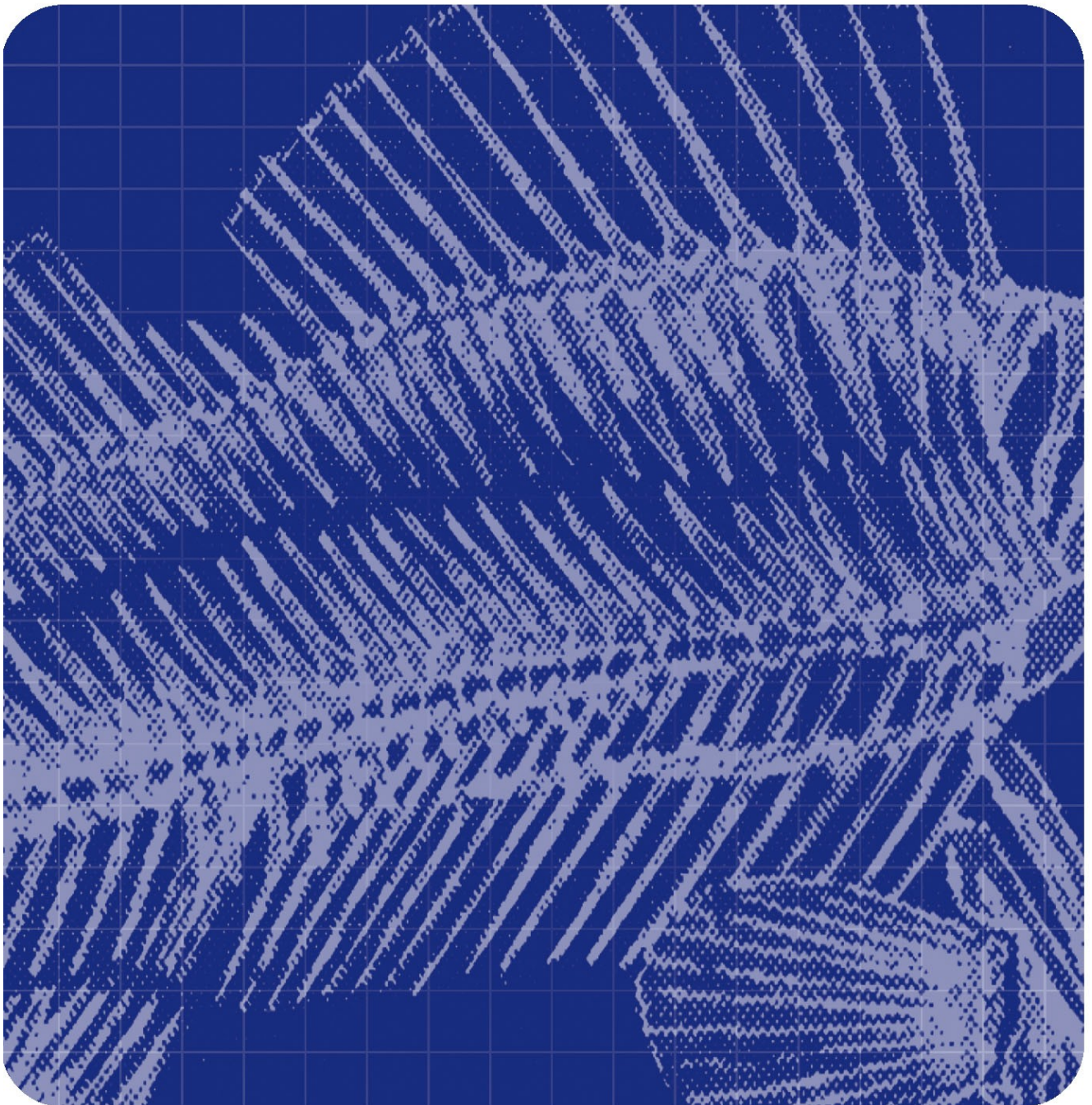




## **Mucoso i tørrfisk**

Effekt av ulik oppbevaring av råstoff før henging

Ingebrigt Bjørkevoll og Sjúrdur Joensen





Norut Gruppen er et konsern for anvendt forskning og utvikling og består av morselskap og seks datterselskaper. Konsernet ble etablert i 1992 – fundamentert på daværende FORUTs fire avdelinger og Fiskeriforskning.

Konsernet består i dag av følgende selskaper:

Fiskeriforskning, Tromsø

Norut IT, Tromsø

Norut Samfunnsforskning, Tromsø

Norut Medisin og Helse, Tromsø

Norut Teknologi, Narvik

Norut NIBR Finnmark, Alta

Konsernet har til sammen vel 240 ansatte.



Fiskeriforskning (Norsk institutt for fiskeri- og havbruksforskning AS) utfører forskning og utvikling for fiskeri- og havbruksnæringen.

Gjennom strategisk næringsrettet forskning og utviklingsarbeid, i samarbeid med næringsaktører og det offentlige, skal Fiskeriforskningens arbeid bidra til utvikling av

- etterspurt sjømat
  - aktuelle oppdrettsarter
  - bioteknologiske produkter
  - teknologiske løsninger
- for dermed å gi konkurransedyktige virksomheter.

Fiskeriforskning har ca. 170 ansatte fordelt på Tromsø (120) og Bergen (50). Fiskeriforskning har velutstyrte laboratorier og forsøksanlegg i Tromsø og Bergen. Norconserv i Stavanger med 30 ansatte er et datterselskap av Fiskeriforskning.

Hovedkontor Tromsø:  
Muninbakken 9-13  
Postboks 6122  
N-9291 Tromsø  
Telefon: 77 62 90 00  
Telefaks: 77 62 91 00  
E-post: [post@fiskeriforskning.no](mailto:post@fiskeriforskning.no)

Avdelingskontor Bergen:  
Kjerreidviken 16  
N-5141 Fyllingsdalen  
Telefon: 55 50 12 00  
Telefaks: 55 50 12 99  
E-post: [office@fiskeriforskning.no](mailto:office@fiskeriforskning.no)

Internett: [www.fiskeriforskning.no](http://www.fiskeriforskning.no)





# INNHold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b> .....	<b>1</b>
1.1	Mucoso - et kvalitetsproblem på tørrfisk .....	1
1.2	Målsetning.....	1
<b>2</b>	<b>Gjennomføring av forsøkene</b> .....	<b>3</b>
2.1	Hengeforsøk ved Rolf Jentoft AS.....	4
2.1.1	Garnfisk .....	4
2.1.2	Linefisk .....	5
2.1.3	Juksafisk.....	5
2.1.4	Snurrevadfisk.....	5
2.2	Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS .....	5
2.2.1	Garnfisk .....	5
2.2.2	Linefisk .....	6
2.2.3	Juksafisk.....	6
2.3	Hengeforsøk ved Glea AS .....	6
2.3.1	Garnfisk .....	6
2.3.2	Linefisk .....	7
2.3.3	Juksafisk.....	7
2.4	Vraking ved Fiskeriforskning.....	7
2.5	Utvanningsforsøk ved Fiskeriforskning .....	7
<b>3</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>9</b>
3.1	Hengeforsøk ved Rolf Jentoft AS.....	9
3.1.1	Råstoff fanget med garn .....	9
3.1.2	Råstoff fanget med line.....	11
3.1.3	Råstoff fanget med juksa.....	12
3.1.4	Råstoff fanget med Snurrevad.....	14
3.2	Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS .....	16
3.2.1	Råstoff fanget med garn .....	17
3.2.2	Råstoff fanget med line.....	19
3.2.3	Råstoff fanget med juksa.....	21
3.3	Hengeforsøk ved GLEA AS .....	23
3.3.1	Råstoff fanget med garn .....	24
3.3.2	Råstoff fanget med line.....	26
3.3.3	Råstoff fanget med juksa.....	28
3.4	Utvanningsforsøk ved Fiskeriforskning .....	30
<b>4</b>	<b>Diskusjon</b> .....	<b>35</b>
4.1	Makkfisk .....	35
4.2	Mucoso.....	37



# 1 Bakgrunn

## 1.1 Mucoso - et kvalitetsproblem på tørrfisk

Fenomenet mucoso opptrer jevnlig, men med ulikt omfang år om annet. Mucoso kan oppdages ved sortering av tørrfisken. Dette skjer ved at en i nakkeområdet rundt ryggraden finner områder hvor ryggraden sitter løsere enn vanlig mot omkringliggende muskel. En annen indikasjon på mucoso er når muskelkjøttet i nakken på tørrfisk er misfarget (mørk brun). Vanligst er det at denne kvalitetsfeilen først oppdages etter utvanning. Det vil si at det registreres etter mottak i Italia. Et annet fenomen er fruloso som blir beskrevet som spaltet muskel. Denne kvalitetsfeilen blir også lettest registrert etter utvanning. Dette fører naturligvis til at det blir diskusjon om grad av mucoso/fruloso i partier og hvordan dette skal håndteres økonomisk. Reklamasjonskostnadene kan bli betydelige. I utvannet tørrfisk fremstår mucoso som at muskelen er oppløst, sleip, glatt og uten struktur. Oftest opptrer mucoso i muskelen langs ryggraden foran på fisken og i gatt-området. Lukta i disse partiene er også skarpere, men ikke dramatisk dårlig. Hovedproblemet er at muskelen er oppløst og den ønskede konsistens er ødelagt slik at det infiserte området må skjæres bort med påfølgende utbyttetap.

Det er på denne bakgrunn meget viktig å kunne forstå hva mucoso er, hvorfor mucoso forekommer med varierende hyppighet, og hvordan man eventuelt kan hindre eller redusere skadene for tørrfiskprodusentene.

Tørrfiskprodusentene knytter forekomst av mucoso til spesielle tørkeforhold. Mucoso sies å utvikle seg i fuktig vær samtidig som temperaturen er relativt høy, (5-8 °C). Den dårlige tørken gir seg naturlig nok størst utslag i den store fisken. Denne fanges oftest på garn. Det nevnes også at økende grad av mucoso kan henge sammen med høyt fødeinntak hos fisken. Dette kan det være viktig å avklare da høyt fødeinntak fører til høy enzymaktivitet også i fiskens muskel. Dersom fisken da henges og ikke tørker relativt raskt, kan den enzymatiske nedbrytingen (autolysen) av fiskemuskelen føre til at den løses opp.

Erfaring fra produsenter tyder på at både føringsmåte av fisken om bord i båten og om fisken sløyes eller ikke ombord kan ha innvirkning på om mucoso dannes. Spesielt store snurrevadhål og påfølgende føring i vann syntes å gi økt innslag av mucoso. Det er også uheldig dersom sløyd og hodekappet fisk lagres for lenge i vann før henging. Det er ikke kjent at noen sorterer bort råstoff til andre anvendelser fordi man av erfaring forventer at et spesielt råstoff er disponert for å utvikle mucoso.

## 1.2 Målsetning

En mulig innfallsvinkel til problematikken rundt dannelse av mucoso i tørrfisk er å finne ut hva mucoso er. Dette kan gjøres ved å tørke fisken under tilnærmet kontrollerte betingelser ved Fiskeriforskning som gjør det sannsynlig av mucoso oppstår. Ved å ta ut prøver av fisken underveis i tørkeprosessen vil en kunne analysere på muskel mens nedbrytingsprosessene faktisk foregår. Dette ble undersøkt i forsøk gjennomført i 2004 som er beskrevet i Fiskeriforskningsrapporten "Innledende studie av kvalitetsfeilen mucoso i tørrfisk".

En annen innfallsvinkel er å undersøke hvilke faktorer som påvirker dannelsen av mucoso. Dette ble undersøkt i forsøkene gjennomført sesongen 2005 som er beskrevet i denne rapporten. Her er det antatt at klimatiske forhold som temperatur og luftfuktighet under tørking er sentrale parametere. Værforhold er det lite å gjøre med, men værdata under hele hengeperioden ble registrert.

Også kvaliteten på råstoffet, hvilke fiskeredskap som har blitt brukt og hvordan fisken blir ført i båten og lagret på land kan ha innvirkning på dannelsen av mucoso.

Målsetningen med forsøkene var å studere hvordan ulike parametere under fangst og oppbevaring før henging påvirker kvaliteten på tørrfisk med tanke på grad av mucoso. Dette ble gjort ved å registrere fangstdata, råstoffkvalitet og ved å lagre råstoffet på ulike måter i ca 24 timer før henging.



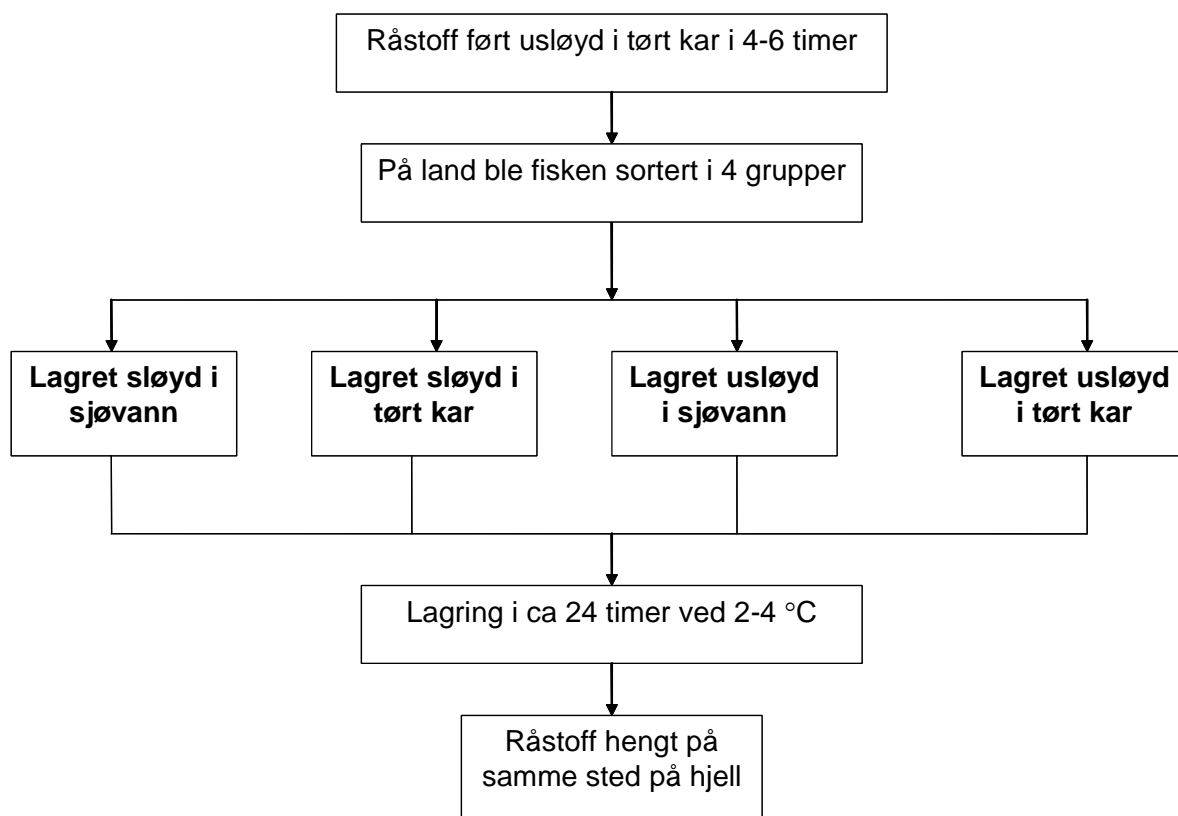
## 2 Gjennomføring av forsøkene

Forsøkene ble gjennomført våren 2005 i Lofoten. Bedriftene som var med i forsøkene var Rolf Jentoft AS, Ballstad, Brødrene Berg AS, Værøy og Glea AS, Røst. I alle forsøkene var det torsk fanget med garn, line, juksa og snurrevad som ble undersøkt. Fordi store deler av fisket var over når forsøkene ble gjennomført var snurrevadbåtene ferdige å fiske, og derfor fikk vi med kun 2 fangster av snurrevad. Det ble valgt å gjennomføre hengeforsøkene sent i sesongen fordi en da hadde størst sjanse til å få fisk med mucoso på grunn av høy lufttemperatur.

På alle brukene ble fisk fanget med garn, line og juksa undersøkt. I tillegg ble 2 fangster tatt med snurrevad med i forsøkene, en fangst levert ved Brødrene Berg AS på Værøy og en fangst levert ved Rolf Jentoft AS på Ballstad. Det ble for hver båt registrert båtenes navn, fangstfelt, sette- og dragetid, føringsmåte, føringstid, leveringstid og om fisken ble ført sløyd eller usløyd.

Hver fisk ble individmerket med et hvitt merke (sauemerke) i buken. Hver fisk fikk sitt id-nummer før videre registrering av fangstskader. Her ble fisken vurdert om den var sjødød (død før bløgging), om den hadde redskapsmerker, om fisken var blodsprenget, om den hadde hoggskeer (for line og juksa fangster) og hvor godt fisken var bløgget (mengde blod i årene i buk og hvor rød den var i nakken). Omtrentlig vekt ble registrert på hver fisk for å ha et estimat på vekten til hver enkelt fisk og for snittvekten til hver gruppe. At gruppene hadde samme snittvekt var viktig for å kunne sammenligne gruppene siden vekten på råstoffet betyr mye for kvaliteten fisken får som tørrfisk. Der annet ikke er beskrevet, ble kun fisk mellom ca 3-5 kg (vekt på sløyd hodekappet fisk) tatt med, samtidig som snittvekten ble gjort tilnærmet lik for alle gruppene innen et fangstredskap og lokalitet.

Det ble gjennomført ulike lagringsforsøk med fisken før hending. Alle forsøk gikk over 1 døgn der usløyd eller sløyd fisk ble lagret i kar. Fisken ble enten lagret tørt i kar eller i kar fylt med sjøvann (se flytskjema 1). I hver gruppe var det 30 fisk. Etter endt lagring ble fisken oppbevart i tørt kar og hengt på hjell samme dag. All fisk ble sperret og hengt opp dagen etter fangst og samlet på samme sted slik at alle gruppene fikk like tørkeforhold. Fisken ble etter endt tørking tatt ned og lagret på tørrfisklager frem til august. Midt i august ble prøvefisken transportert til Fiskeriforskning for felles vraking. De fremste nakkevirlene ble fjernet før vrakingen.



Flytskjema 1 Etter levering av hver fangst ble den delt inn i 4 ulike grupper og lagret under samme betingelser i ca 24 timer.

## 2.1 Hengeforsøk ved Rolf Jentoft AS

Forsøkene ved Rolf Jentoft AS på Ballstad i Vestvågøy kommune i Lofoten ble gjennomført 29.-31. mars 2005. Totalt ble det hengt 13 grupper der hver av redskapene garn, line og juksa hadde 4 grupper samt en gruppe fanget med snurrevad. Etter levering ble skipperen på den aktuelle båten intervjuet og fangstdata registrert. Fisken ble sløyd eller oppbevart rund i 1 døgn enten tørt i et kar eller i et kar med sjøvann. Temperaturen under lagringen var 2-4 °C. Fisken ble så vurdert for fangstskader og videre lagret tørt i kar til henging på hjell som skjedde samme dag.

### 2.1.1 Garnfisk

All garnfangsten som ble brukt i dette forsøket var hentet fra samme fangst som ble tatt utenfor Ballstad. Garnene stod på 37-43 favner fra kl 16 en dag til kl 0730 neste morgen. Fisken ble så ført rund i konteiner med sjøvann, tid fra fangst til levering var ca 6 timer. Garnfangsten ble så delt inn i 4 grupper med 30 fisk i hver gruppe. To grupper ble sløyd, de 2 andre gruppene ble oppbevart i rund tilstand (usløyd med hode på). En sløyd gruppe og en rund gruppe ble lagret i sjøvann i 18-20 timer ved 2-4 °C, de to andre gruppene ble lagret tørt i kar i 18-20 timer ved samme temperatur. Etter endt lagring ble resten av fisken sløyet og all fisken sperret. Hver fisk fikk så et merke i buken med individnummer på. Hver fisk ble kvalitetsvurdert med tanke på fangstskader.

### **2.1.2 Linefisk**

All linefisken i dette forsøket ble tatt utenfor Eggum. Lina stod på 47-82 favnes dyp fra den 28.03.05 kl 16 til kl 06 den 30.03.05. Fisken ble ført rund i kontainer som først ble fylt med ca 200 liter sjøvann. Etter hvert som kontaineren ble fylt med fisk ble vannet fortrenget. Tid fra fangst til levering var ca 6 timer. Linefangsten ble så delt inn i 4 grupper med 30 fisk i hver gruppe. To grupper ble sløyd, de 2 andre gruppen ble oppbevart i usløyd tilstand. En sløyd gruppe og en usløyd gruppe ble lagret i sjøvann i 16-20 timer ved 2-4 °C, de to andre gruppene ble lagret tørt i kar i 16-20 timer ved samme temperatur. Etter endt lagring ble linefisken merket og analysert som beskrevet for forsøket med garnfisk.

### **2.1.3 Juksafisk**

Juksafisken brukt i dette forsøket ble tatt utenfor Ballstad av 4 ulike båter. Båtene begynte å fiske rundt kl 06 og fangstene ble levert rundt kl 15. Fisken ble fanget på 35-50 favner og lagret om bord i usløyd tilstand i tørr kontainer. Førings tiden til land var rundt 1 time. Juksafangstene ble delt inn i 4 grupper med 30 fisk i hver gruppe. To grupper ble sløyd, de 2 andre gruppen ble oppbevart i usløyd tilstand. En sløyd gruppe og en rund gruppe ble lagret i sjøvann i 20-22 timer ved 2-4 °C, de to andre gruppene ble lagret tørt i kar i 20-22 timer ved samme temperatur. Etter endt lagring ble linefisken merket og analysert som beskrevet for forsøket med garnfisk.

### **2.1.4 Snurrevadfisk**

Totalt 2 grupper snurrevadfisk ble hengt i dette forsøket, en ved Rolf Jentoft AS og en ved Brødrene Berg AS. Råstoffet brukt i snurrevad gruppen hengt ved Brødrene Berg AS fikk vi lite informasjon om siden den ble tatt inn i prosjektet i etterkant av hengeforsøkene. Fisken ble ført sløyd i 12-36 timer i sjø og videre lagret 12 timer tørt på land før henging. Snurrevad fangsten levert ved Rolf Jentoft AS ble tatt utenfor Røst på 60-80 favner. Fisket ble startet om morgenen den 30.03.05 og fangsten levert dagen etter kl 09. Fisken ble ført i sløyd tilstand i sjøvann i 1500 liters containere. Rundt 200 liter sjøvann ble fylt i hver kontainer og is lagt oppå fisken. Oppholdstiden før levering var 12-24 timer. Fisken hadde ikke blitt pumpa, men håvet ombord. Etter levering ble fisken lagret tørt i kar i 6-8 timer før henging. Snurrevadfisken ble før henging merket og analysert som beskrevet for forsøket med garnfisk.

## **2.2 Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS**

I perioden 7-10. april ble hengeforsøk gjennomført ved Brødrene Berg AS som er lokalisert i Sørvågen på Værøy. Her ble totalt 11 grupper hengt, derav 2 grupper garnfisk, 4 grupper juksafisk, 4 grupper linefisk og en gruppe snurrevad. Her varierte antallet fisk per gruppe fra 14 til 30 på grunn av mangel på fisk. Fisken ble behandlet som beskrevet i seksjon 2.1. Temperaturen under lagringsperioden var 2-4 °C. Etter endt tørking ble fisken tatt ned og lagret som for annen tørrfisk.

### **2.2.1 Garnfisk**

For garnfisken som ble brukt i dette forsøket ble alt tatt utenfor Røst av samme båt. Garnene stod fra kvelden en dag til neste morgen. Fisken ble ført sløyd i kontainer uten sjøvann. Tid fra fangst til levering var ca 6 timer. Garnfangsten ble så delt inn i 2 grupper. Den ene

gruppen på 20 fisk ble lagret i sjøvann i 18 timer ved 2-4 °C. Den andre gruppen ble lagret sløyd i kar uten sjøvann i 18 timer. Etter endt lagring ble garnfisken merket og analysert som for de andre gruppene.

### **2.2.2 Linefisk**

Råstoff fanget med line ble tatt på yttersida av Værøy i Moskenesstraumen. Alt råstoffet til forsøkene med line ble tatt fra samme linefangst. Lina stod 2 dager før draging. Fisken ble ført usløyd i kontainer uten sjøvann. Tid fra fangst til levering var ca 4-6 timer. En sløyd gruppe og en usløyd gruppe ble lagret i sjøvann i 17 timer ved 2-4 °C, de to andre gruppene, også her en sløyd og en usløyd gruppe, ble lagret tørt i kar i 17 timer ved samme temperatur. Etter endt lagring ble linefisken merket og analysert som tidligere beskrevet.

### **2.2.3 Juksafisk**

Juksafisken brukt i dette forsøket ble tatt utenfor Værøy av flere båter. Båtene begynte å fiske om morgenen og fangstene ble levert på ettermiddag. Fisken ble lagret om bord sløyd i kontainer uten sjøvann. Førings tiden til land var rundt 1 time. Juksafangstene ble delt inn i 4 grupper. Alle gruppene var sløyd fisk lagret i sjø eller tørt. Den første gruppen ble lagret om lag 2 døgn i sjøvann ved 2-4 °C, den andre tilsvarende i sjøvann i 20 timer. Gruppe nummer 3 ble lagret sløyd og i kar uten sjøvann i 24 timer. Den siste gruppen ble lagret tørt i ca 1 døgn før henging. Etter endt lagring ble juksafisken merket og analysert som for de andre gruppene.

## **2.3 Hengeforsøk ved Glea AS**

Hengeforsøkene ved Glea AS på Røst ble gjort 11.-13. april 2005. Totalt 16 ulike grupper ble hengt. For de fleste gruppene var antallet fisk 30, men for gruppene med juksafisk var antallet rundt 10 på grunn av små fangster. Det ble gjennomført forsøk som beskrevet i kapittel 2.1. I tillegg ble en gruppe fisk hengt direkte etter landing. Denne gruppa ble lagret tørt i kar i sløyd tilstand og hengt samme dag. En annen gruppe fikk svømmeblæren åpnet ved nakken. Det ble også gjort forsøk med fisk som hadde riktig og feil nakkekutt. Fisken ble lagret ved 2-4°C i 1 døgn før vurdering av fangstskader, sperring og henging på hjell. Alle gruppene ble samlet på samme hjell. Fisken ble tatt ned først i juni og lagret på vanlig måte sammen med den andre tørrfisken. De fremste nakkevirlvle ble fjernet før vrakingen.

### **2.3.1 Garnfisk**

All garnfangsten i dette forsøket ble tatt på yttersiden av Røst. Fisken ble tatt med bruk som ble sett på en dag og dradd neste morgen. Fisken ble tatt på et fangstdyp på ca 100 meter. Totalt 5 garnbåter leverte fangster til forsøkene. Førings tiden til land var ca 4 timer. For alle båtene ble fisken ført tørt i kontainer. En av båtene leverte sløyd fisk, mens de andre båtene leverte usløyd fisk. Garnfangstene ble så delt inn i 4 grupper med 30 fisk i hver gruppe (flytskjema 1) og lagret i 20-24 timer ved 2-4 °C. Etter endt lagring ble fisken behandlet som for de andre gruppene og videre lagret i tørt kar inntil den ble hengt senere samme dag.

### **2.3.2 Linefisk**

All linefisken i dette forsøket ble tatt nordvest av Røst med samme linebåt. Lina stod på 55-70 favners dyp fra den 08.04.05 til den 11.04.05. Fisken ble ført usløyd i tørr kontainer. Føringstiden var ca 4 timer. Linefangsten ble så delt inn i 4 grupper med 30 fisk i hver gruppe (se flytskjema 1 for gruppeinndeling) og oppbevart i 24 timer ved 2-4 °C. Etter endt lagring ble linefisken merket og analysert som for de andre gruppene.

### **2.3.3 Juksafisk**

Juksafisken brukt i dette forsøket ble tatt rett utenfor Røst. Fisken ble tatt fra morgenen av og levert på ettermiddag. All juksafangsten i dette forsøket ble ført tørr i kontainer i usløyd tilstand. Juksafangstene ble som for de andre fangstene delt inn i 4 grupper (se flytskjema 1 for gruppeinndeling) og lagret i 17 timer ved 2-4 °C. Etter endt lagring ble juksafisken merket og analysert som de andre gruppene.

## **2.4 Vraking ved Fiskeriforskning**

I slutten av august ble det gjennomført en felles vraking der en person fra hvert av anleggene kom til Tromsø for å vrake fisken. All fisken var samlet i Fiskeriforskning sin forsøkshall med gode lysforhold både fra dagslys og kunstig lys. Fisken ble samlet på ett sted for at all vrakingen skulle foregå ved samme forhold og at vrakerne kunne bli enige om hvordan vrakingen skulle gjennomføres, slik at vrakingen ble gjennomført mest mulig likt. Det ble laget lange bord der vrakerne stod og vurderte hver enkelt fisk.

Ved fellesvrakingen etter endt tørking ble fisken vurdert av 3 vrakere. Fisken ble fordelt i kvalitetene prima, sekunda, typ0 B og typ0 BB. Alle 3 vrakerne gikk gjennom all fisken uten noen form for informasjon om fisken. Hver vraker hadde en sekretær som noterte fiskens nummer, kvaliteten og hvorfor fisken eventuelt var blitt nedklassifisert (makk, mucoso, blod, utseende osv). Grad av mucoso ble registrert for seg. For hver fisk og gruppe fikk vi da 3 kvalitetsvurderinger der gjennomsnittet av de tre vurderingene ble brukt for å bestemme kvalitetsfordelingen for hver av gruppene. For at de ulike gruppene skulle kunne sammenlignes ble kun fisk mellom 3,5-5 kg tatt med samtidig som snittvekten ble gjort tilnærmet lik for alle gruppene.

## **2.5 Utvanningsforsøk ved Fiskeriforskning**

Totalt ble det analysert på ca 1000 tørrfisk i dette forsøket. Rundt 300 fisk av dette ble vannet ut for å undersøke grad av surfisk/mucoso etter utvanning. Fisken ble vannet ut i store kar (1000 liter) ved 2-4 °C. Det ble tilført is i vannet gjennom hele utvanningsperioden og vannet ble byttet annenhver dag. Etter 5 døgn utvanning ble fisken delt i 2 langs ryggbeinet. En liten del av sporten stod igjen slik at fisken fortsatt hang sammen. Etter 7 døgn utvanning ble ryggbeinet tatt ut og etter 10 døgn utvanning ble fisken analysert for grad av surfisk/mucoso. Grad av mucoso i gatt og grad av mucoso i muskel langs ryggbeinet ble vurdert uavhengig av hverandre. Grad av misfarget muskel langs ryggbeinet ble også vurdert, alle på en skala fra 0 til 3, der 0 var ingen mucoso/misfarging og 3 var betydelig mucoso eller misfarging.



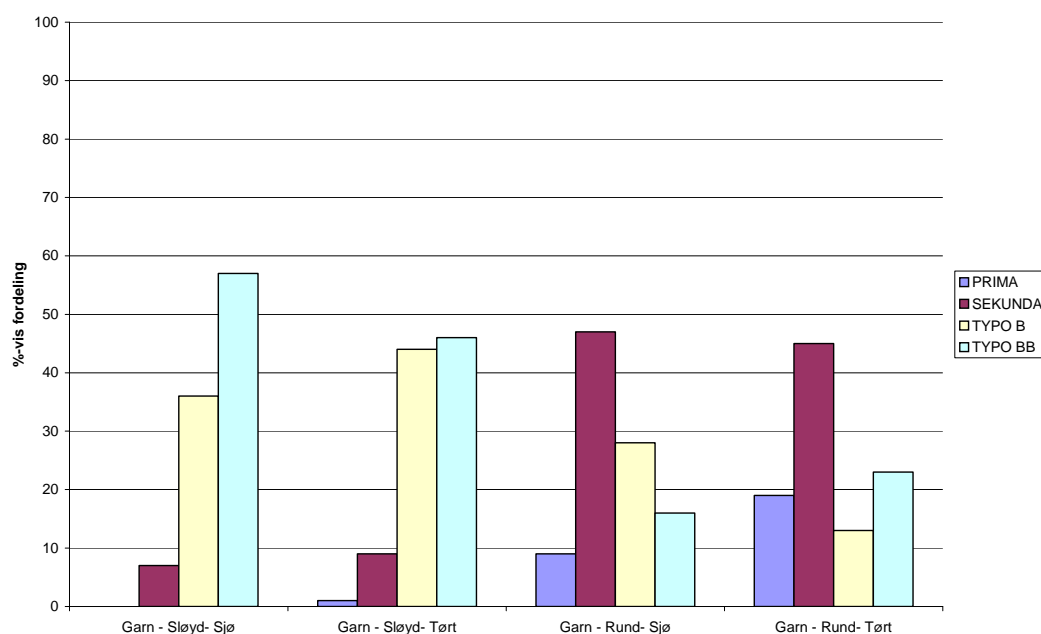
## 3 Resultater

### 3.1 Hengeforsøk ved Rolf Jentoft AS

Værdata under hengeforsøkene ved Rolf Jentoft AS ble registrert på anlegget av Jens Jentoft. Den første uken (uke 13) etter at fisken ble hengt var preget av dårlig tørk med mildvær (4-6 °C) og regn. Uken etter ble det bedre vær med gode tørkeforhold, 2-3 °C og litt snø. Resten av april var skiftende, men med relativt gode tørkeforhold, temperaturer på rundt 3-5 °C og lite nedbør. Temperaturer fra 1. mai og frem til 19. mai lå i området 4-8 °C. Det ble registrert noen korte perioder med regn og dårlig tørk, men stort sett var det oppholdsvær med gunstige temperaturer og god tørk for tørrfisken.

#### 3.1.1 Råstoff fanget med garn

Garnfangsten som ble brukt i forsøkene kunne beskrives som relativt dårlig, der råstoffet var til dels dårlig boldtappet med en god del blodsprenget fisk. Kvalitetsfordelingen for hver gruppe av garnfisk i figur 1 er basert på gjennomsnittet av de 3 vrakerne sine vurderingene. For at de ulike gruppene skulle kunne sammenlignes ble kun fisk mellom 3,5-5 kg tatt med samtidig som snittvekten ble gjort tilnærmet lik for alle gruppene (se tabell 1).



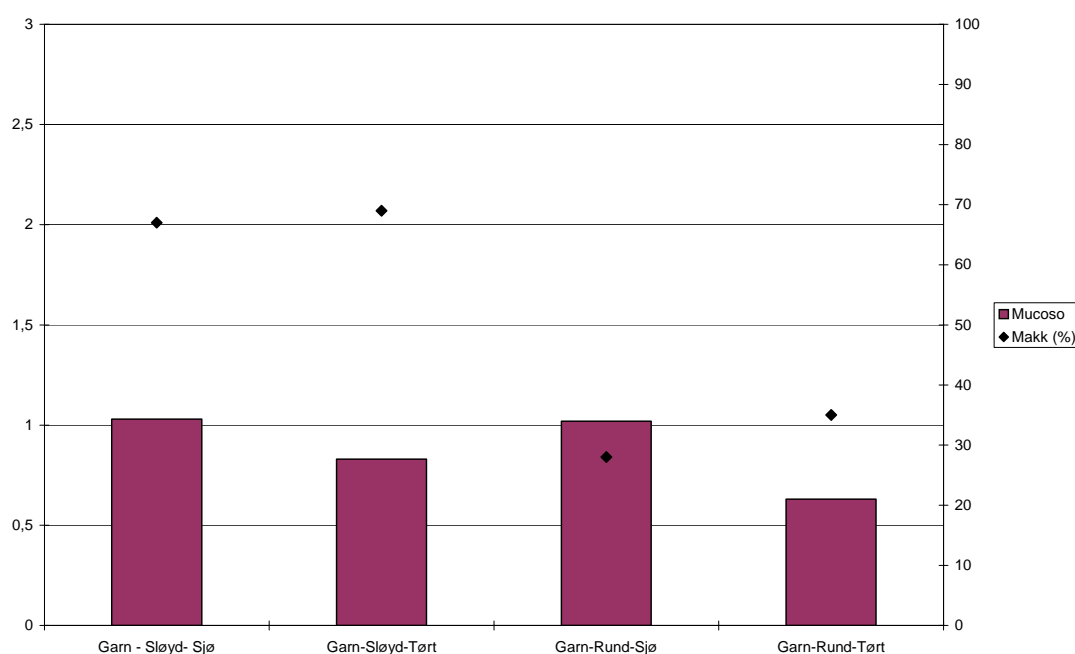
Figur 1 Prosentvis fordeling av tørrfiskkvalitet for 4 grupper garnfisk. Etter mottak ble fisken lagret 18-20 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. For antall fisk per gruppe se tabell 1.

For hver fisk ble mengde mucoso anslått av hver vraker. Basert på grad av mucoso ble mengde mucoso omregnet til en verdi fra 0 til 3. Primafisk uten mucoso fikk verdi 0, primafisk med mucoso fikk verdi 1, sekundafisk fikk verdi 2 og fisk som hadde blitt nedklassifisert til typo B på grunn av mucoso fikk verdi 3. Det var svært sjelden at fisk ble nedklassifisert til typo BB på grunn av mucoso. Dette ble registrert i kun 2-3 tilfeller for de 1000 fiskene. Dermed ble dette en skala fra 0 til 3 der 0 var mucosofri fisk og 3 var fisk med

kraftig mucoso. Der fisk hadde blitt nedklassifisert av andre grunner enn mucoso ble 1 poeng trukket fra per annen kvalitetsfeil. Eksempelvis en sekunda fisk med mucoso og blodfeil fikk karakter 1 og ikke 2. Basert på hver vraker fikk vi en gjennomsnittlig mucoso-verdi per gruppe og gjennomsnittet av disse igjen gav mucoso-verdien for gruppen vist i figur 2. Andel makkfisk er prosentandelen fisk per gruppe som var makkspist (både typo B og typo BB). All fisk med typo BB var makkfisk. Antall fisk som ble brukt til bestemmelse av kvalitetsfordelingen ble mindre enn de opprinnelige 30 som ble hengt fordi en del av fisken ikke var mellom 3,5 og 5 kg.

Tabell 1 Mucoso-verdi, andel makkfisk og gjennomsnittlig vekt for 4 grupper garnfisk lagret sløyd eller rund henholdsvis i sjøvann eller tørt i 18-20 timer før henging.

Gruppe	Mucoso-verdi	Andel makkfisk	Snittvekt (kg)	Antall fisk
Sløyd-Sjø	1,03	67 %	4,3	24
Sløyd-Tørt	0,83	69 %	4,4	26
Usløyd-Sjø	1,02	28 %	4,2	16
Usløyd-Tørt	0,63	35 %	4,2	19



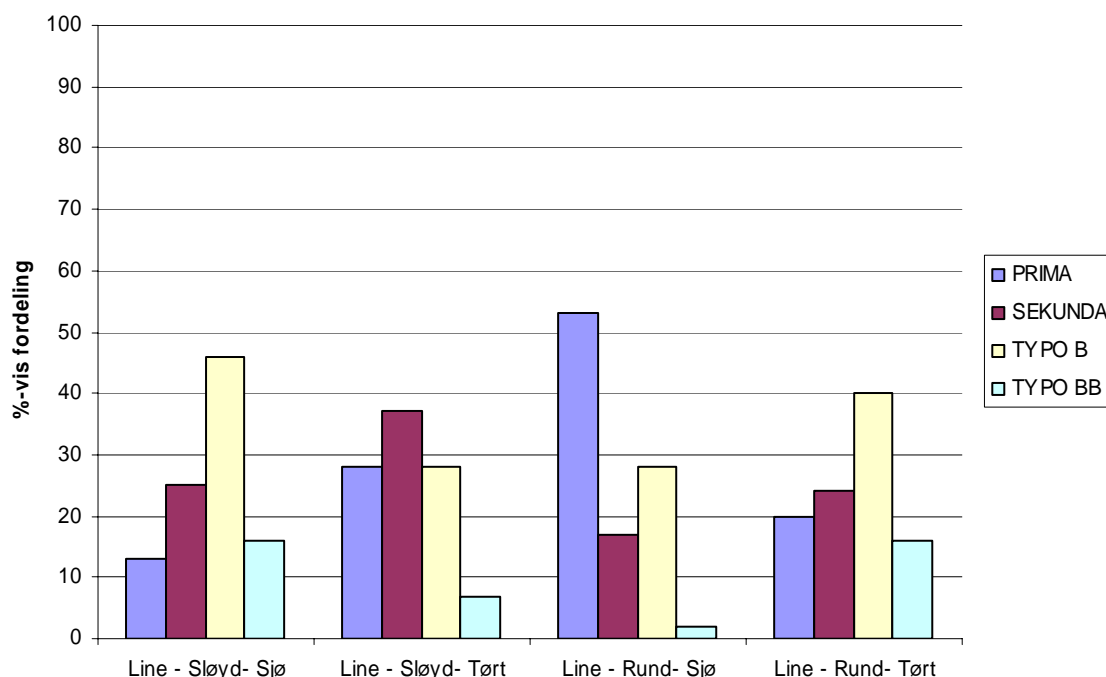
Figur 2 Mucoso-verdi og prosentandel makkspist tørrfisk for 4 grupper garnfisk. Etter mottak ble fisken lagret 18-20 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. For antall fisk per gruppe se tabell 1.

I figur 1 ser vi fra tørrfiskvrakingen at andelen primafisk øker og andelen makkfisk (typo BB) reduseres når en går mot høyre på figuren. Den dårligste fisken var gruppen lagret sløyd i sjøvann der andelen primafisk og Typo BB var henholdsvis 0 % og 57 %. Den beste gruppen var fisk som ble lagret usløyd og oppbevart tørr kontainer, der andelen primafisk og typo BB var henholdsvis litt i underkant og litt i overkant av 20 %. Vi ser av resultatene i figur 2 at gruppene som ble lagret sløyd inneholder nesten 70% makkspist fisk mens for usløyd fisk ligger andelen makk på rundt 30%. Når det gjelder mucoso ser vi at gruppene lagret i sjø har en mucoso-verdi på rundt 1,0, noe lavere for sløyd fisk lagret tørt (0,83) og lavest for usløyd fisk lagret tørt (0,63).



### 3.1.2 Råstoff fanget med line

Fangsten kunne beskrives som relativt dårlig, der råstoffet var til dels dårlig boldtappet og med en god del høttskadet fisk. Fordelingen av kvalitet for hver gruppe av linefisker vist i figur 3. Gjennomsnittlig vekt og antall fisk per gruppe vist i tabell 2.

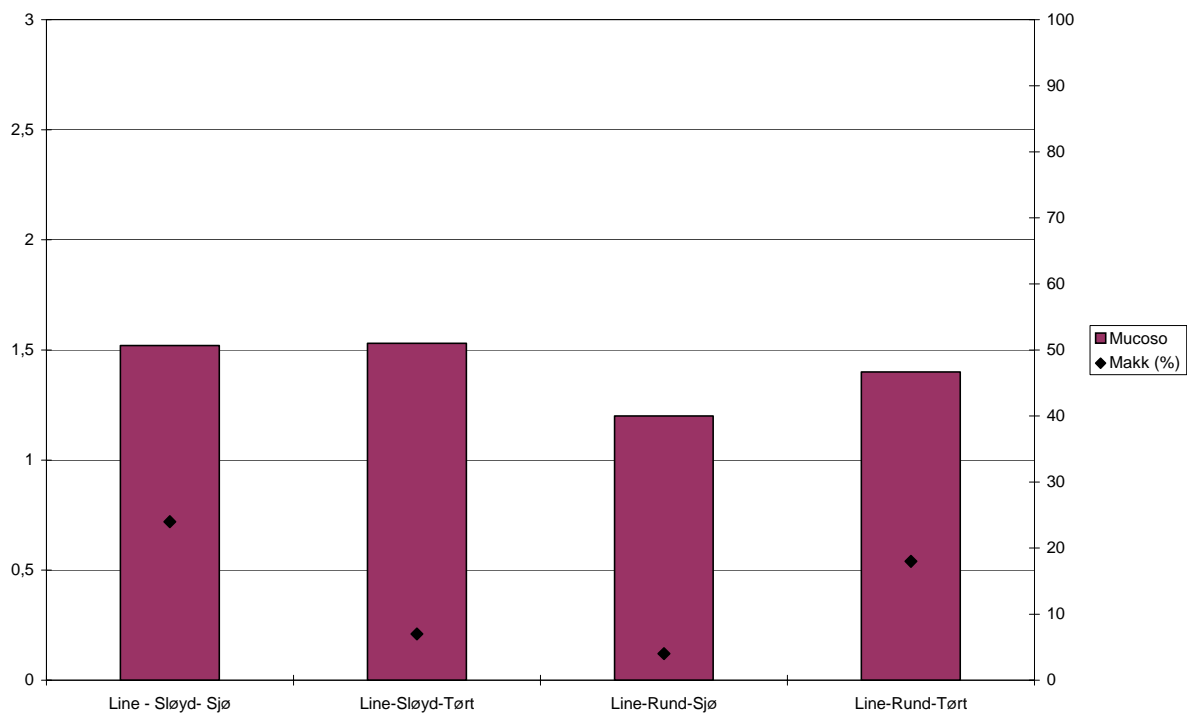


Figur 3 Prosentvis fordeling av tørrfiskkvalitet for 4 grupper linefisk. Etter mottak er fisken lagret 16-20 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. For antall fisk per gruppe se tabell 2.

Gruppen som skilte seg ut som best for linefisken var råstoff som ble lagret usløyd i sjøvann i 16-20 timer før henging (figur 3). Her var primaandelen over 50 % mens andelen makkfisk (Typo BB) var 2 %. Gruppen som ble vurdert som dårligst var som for garnfisken sløyd fisk lagret i sjøvann over natten. Primaandelen for denne gruppen var 13 % mens Typo BB andelen var 16 %.

Tabell 2 Mucoso-verdi, andel makkfisk og gjennomsnittlig vekt for 4 grupper linefisk lagret sløyd eller rund henholdsvis i sjøvann eller tørt i 16-20 timer før henging.

Gruppe	Mucoso-verdi	Andel makkfisk	Snittvekt (kg)	Antall fisk
Sløyd-Sjø	1,52	24 %	3,6	24
Sløyd-Tørt	1,53	7 %	3,5	25
Usløyd-Sjø	1,20	4 %	3,8	18
Usløyd-Tørt	1,40	18 %	3,8	15

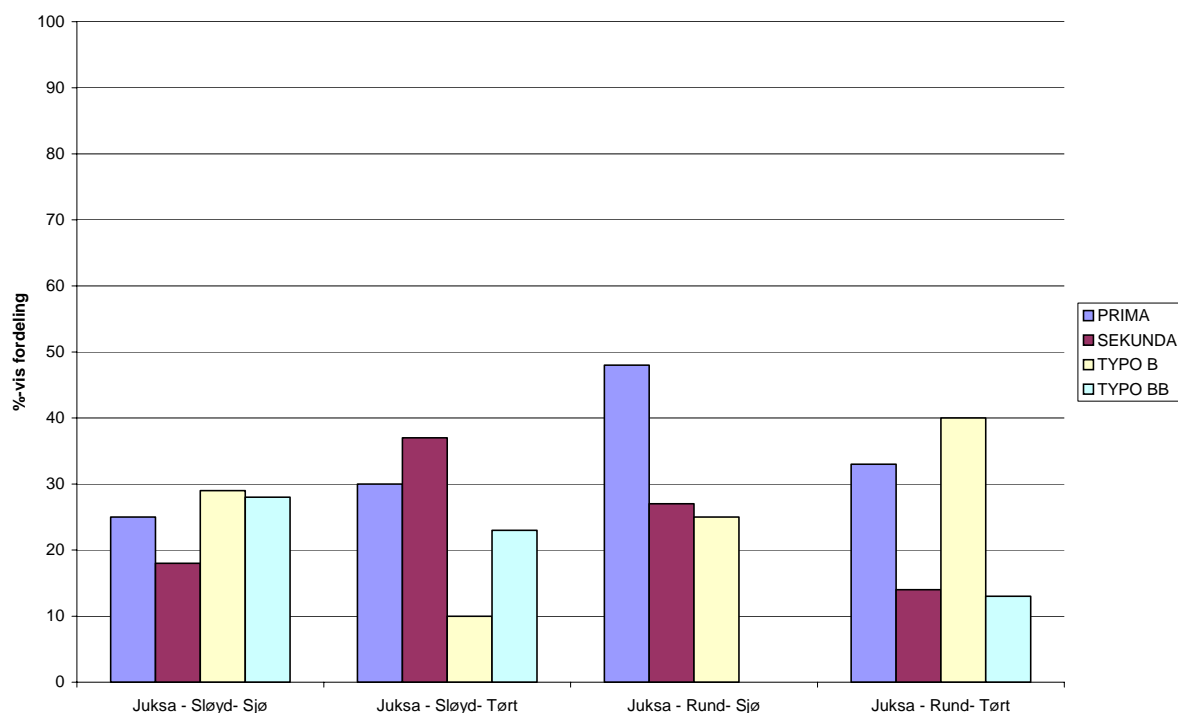


Figur 4 Mucoso-verdi og prosentandel makkspist tørrfisk for 4 grupper linefisk. Etter mottak ble fisken lagret 16-20 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. For antall fisk per gruppe se tabell 2.

Av resultatene i figur 4 ser vi at gruppen som ble lagret sløyd og i sjøvann inneholder 24 % makkspist fisk mens for usløyd fisk lagret i sjø ligger andelen makk på rundt 4 %. Når det gjelder mucoso ser vi at gruppene lagret sløyd har en mucoso-verdi på rundt 1,5, noe lavere for usløyd fisk lagret tørt (1,40) og lavest for usløyd fisk lagret i sjø (1,20).

### 3.1.3 Råstoff fanget med juksa

Fangsten kunne beskrives som relativt god, men noe av fisken var til dels dårlig blodtappet og med en del høttskadet fisk. Vekten på hver fisk ble estimert på halvkiolen som for de andre gruppene få en oversikt over størrelsesfordelingen. Etter vurderingen ble fisken lagret tørt i kar til henging senere samme dag. Kvalitetsfordelingen for hver av gruppene med juksafisk vist i figur 5. Gjennomsnittlig vekt og antall fisk per gruppe er vist i tabell 3.

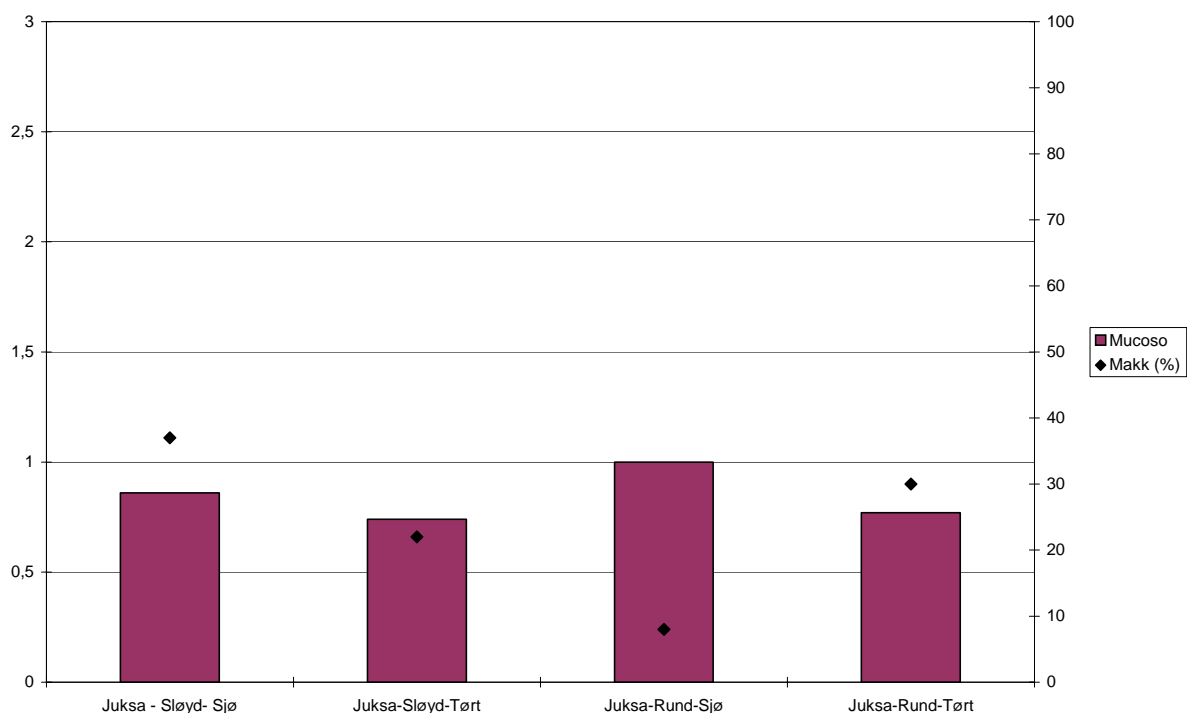


Figur 5 Prosentvis fordeling av tørrfiskkvalitet for 4 grupper juksefisk. Etter mottak er fisken lagret 20-22 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. For antall fisk per gruppe se tabell 3.

Gruppen som skilte seg ut som best for juksefisken var som for linefisken råstoff som ble lagret usløyd i sjøvann i 16-20 timer før henging (vist i figur 5). Her var primaandelen nesten 50 % mens andelen makkfisk (typo BB) var 0 %. Gruppen som ble vurdert som dårligst var som for garn- og linefisk sløyd fisk lagret i sjøvann over natten. Primaandelen for denne gruppen var 25 % mens typo BB andelen nesten 30 %.

Tabell 3 Mucoso-verdi, andel makkfisk og gjennomsnittlig vekt for 4 grupper linefisk lagret sløyd eller rund henholdsvis i sjøvann eller tørt i 16-20 timer før henging.

Gruppe	Mucoso-verdi	Andel makkfisk	Snittvekt (kg)	Antall fisk
Sløyd-Sjø	0,86	37 %	3,5	17
Sløyd-Tørt	0,74	22 %	3,8	10
Usløyd-Sjø	1,00	8 %	3,5	16
Usløyd-Tørt	0,77	30 %	3,8	10

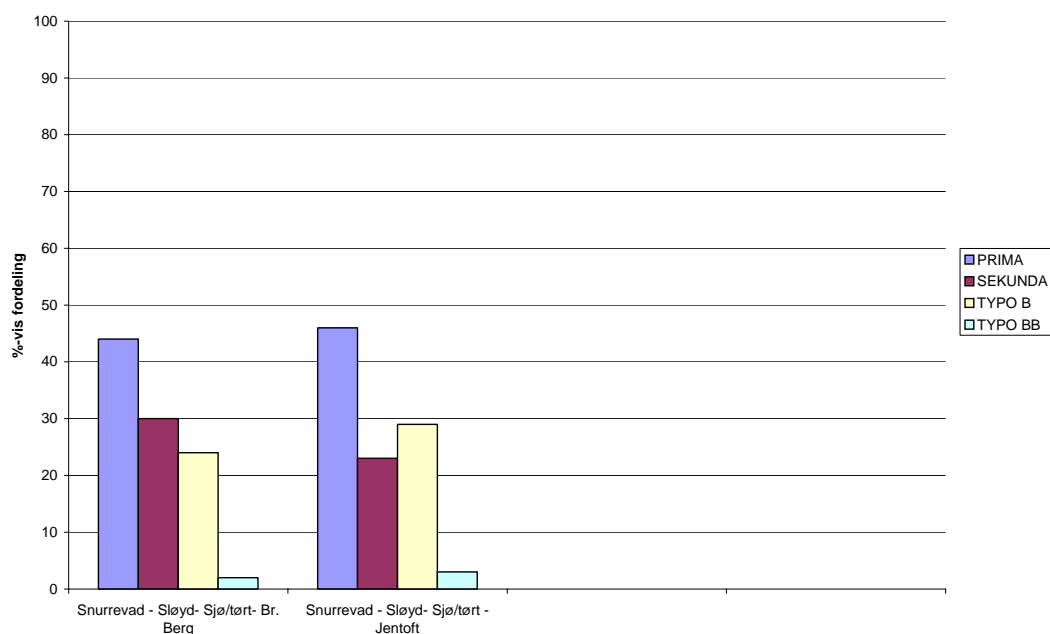


Figur 6 Mucoso-verdi og prosentandel makkspist tørrfisk for 4 grupper juksafisk. Etter mottak ble fisken lagret 20-22 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. For antall fisk per gruppe se tabell 3.

Av resultatene i figur 6 ser vi at gruppen som ble lagret sløyd og i sjøvann inneholder 37 % makkspist fisk mens for usløyd fisk lagret i sjø ligger andelen makk på rundt 8 %. Det at sløyd fisk lagret i sjø hadde mest makk og usløyd fisk lagret i sjø minst makk var tilfellet også for garn og linefisken. Når det gjelder mucoso ser vi at gruppen med minst makk har mest mucoso (1,00). Deretter kommer gruppen lagret sløyd i sjøvann (0,86), gruppen lagret usløyd tørt (0,77) og til slutt gruppen lagret sløyd og tørt (0,74).

### 3.1.4 Råstoff fanget med Snurrevad

Fangsten kunne beskrives som relativt dårlig, der størstedelen av fisken var til dels dårlig blodtappet. Fordelingen i de ulike kvalitet klasser prima, sekunda, typ0 B og typ0 BB for hver av gruppene er vist i figur 7. Den gjennomsnittlige vekten og antall fisk for hver gruppe er vist i tabell 4.

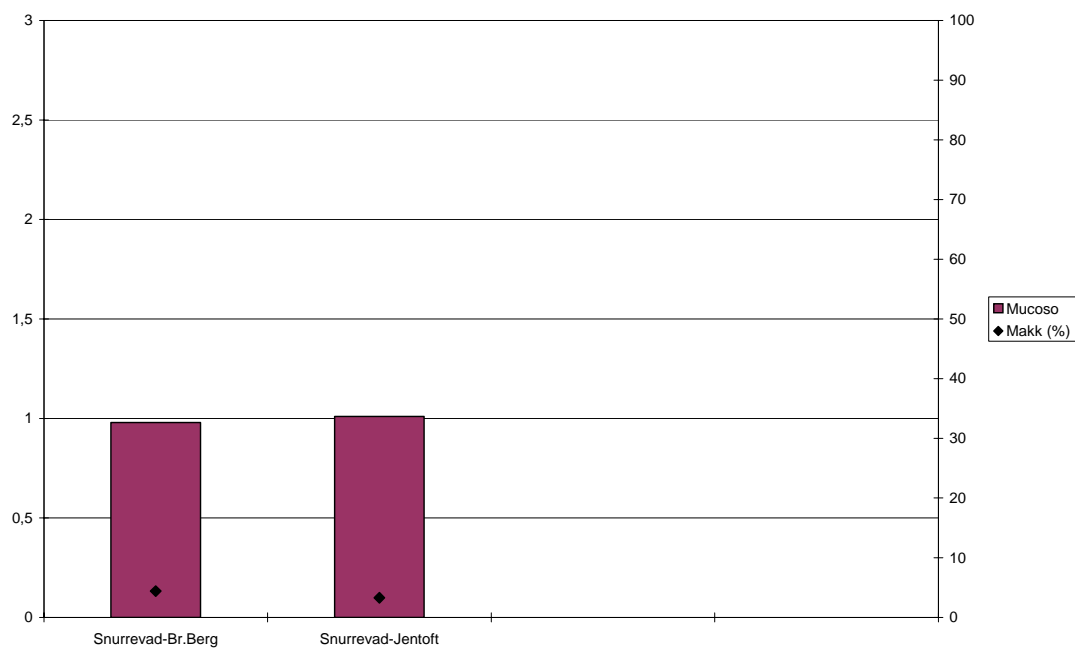


Figur 7 Prosentvis fordeling av tørrfiskkvalitet for 2 grupper av snurrevad fangster. Gruppen hengt ved Brødrene Berg AS ble ført sløyd i sjøvann i 12-36 timer før levering, gruppen hengt ved Rolf Jentoft AS ble ført sløyd i sjøvann i 12-24 timer før levering. N=30 for begge grupper.

Fordelingen i kvalitetssorteringer var lik for begge gruppene med fisk fanget med snurrevad (figur 7). Begge hadde rundt 45 % primafisk og 3-4 % makkfisk. Snurrevad fangsten hengt ved Brødrene Berg AS hadde rundt 8 % mer sekundafisk enn fisken hengt ved Rolf Jentoft AS.

Tabell 4 Mucoso-verdi, andel makkfisk og gjennomsnittlig vekt for 2 grupper snurrevadfisk ført sløyd i sjøvann før levering.

Gruppe	Mucoso-verdi	Andel makkfisk	Snittvekt (kg)	Antall fisk
Brødrene Berg AS	0,98	4,4 %	(Ca 2,5-3,0 kg)	30
Rolf Jentoft AS	1,01	3,3 %	3,0	30

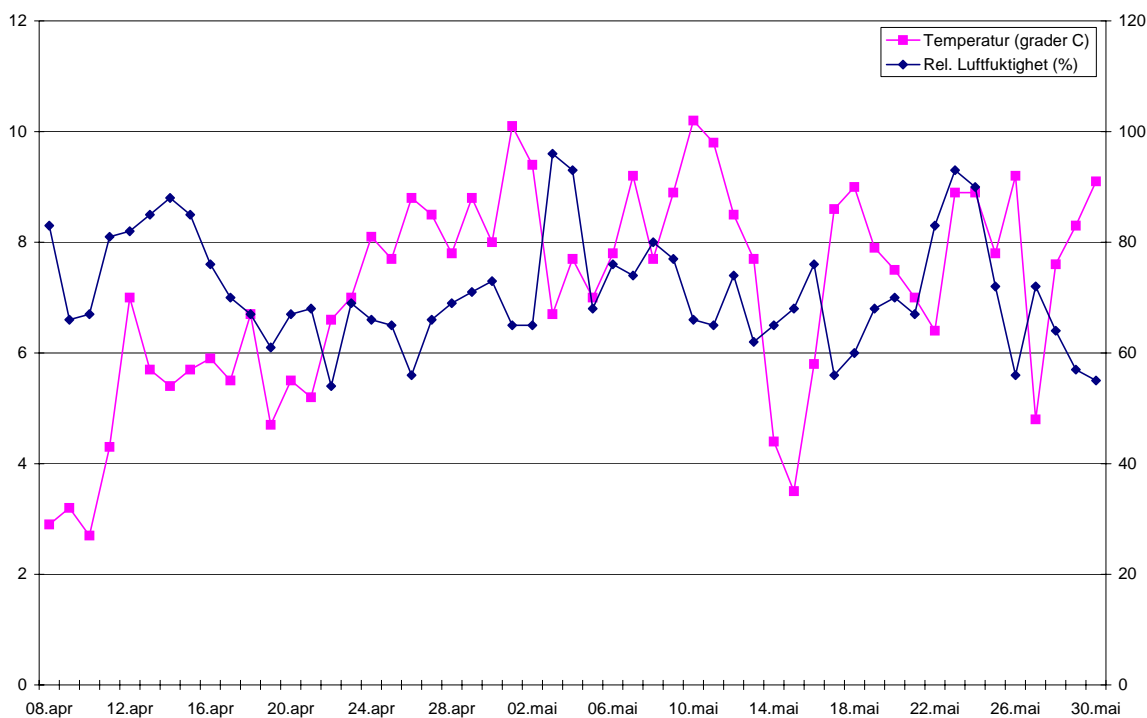


Figur 8 Mucoso-verdi og prosentandel makkspist tørrfisk for 2 grupper snurrevadfisk. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N=30 for begge grupper

Av resultatene i figur 8 ser vi at begge gruppene har svært lik mucoso-verdi rundt 1,0. Det samme gjelder for andelen makkfisk som er rundt 3-4 % for begge gruppene.

### 3.2 Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS

Værdata under hengeforsøkene ved Brødrene Berg AS ble registrert på anlegget ved hjelp av en elektronisk værlogger. Temperatur og relativ luftfuktighet ble registrert annenhver time døgnet rundt. Målinger fra den dagen vi begynte å henge fisk og til ut mai måned er vist i figur 9, der verdi for kl 14 er vist for hver dag.

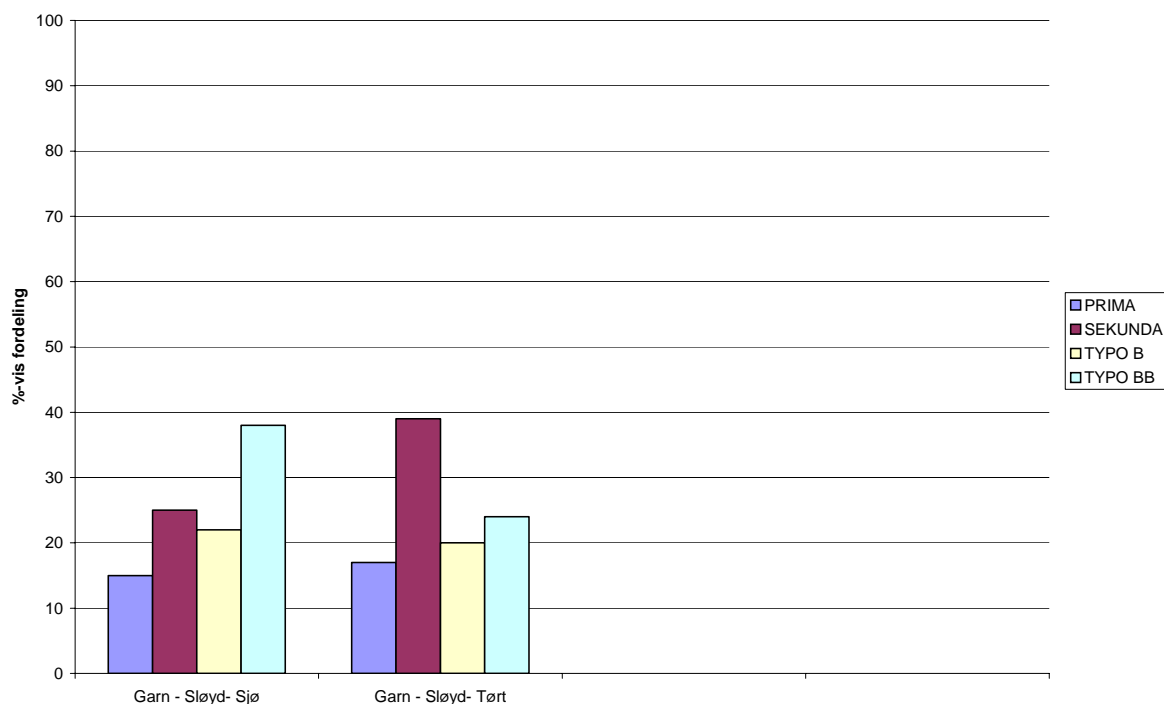


Figur 9 Værdata for Sørvågen på Værøy, april og mai 2005. Temperatur (°C) og relativ luftfuktighet (%) målt kl 14 hver dag.

De første dagene etter at fisken ble hengt var preget av god tørk med lav temperatur (3 °C). Den andre uken var det dårligere tørk med 5-7 °C og fuktig luft (75-90 % relativ luftfuktighet). Fra 18. april og ut måneden var det gode tørkeforhold med lav luftfuktighet på under 70 %, mens temperaturen gradvis økte fra 5 til 9 °C i samme periode. Første dagene av mai var ganske fuktige med luftfuktighet på opp mot 95 % og temperaturer på rundt 7 °C. De neste 5 dagene frem til 10. mai steg temperaturen gradvis opp til 10 °C, mens luftfuktigheten sank ned mot 60 %. Deretter sank temperaturen til under 4 °C i perioden frem til 15. mai, luftfuktigheten svingte i samme periode mellom 60 og 70 %. Mot slutten av mai fikk vi igjen en fuktig periode på noen dager med luftfuktighet på 80-90 % og temperaturer på 7-9 °C. Alt i alt kan en si at været under tørkingen av prøvefisken var bra, med kun noen få korte perioder med dårlig tørk.

### 3.2.1 Råstoff fanget med garn

Fangsten kunne beskrives som relativt dårlig, der råstoffet var til dels dårlig boldtappet med en del blodsprenget fisk. Fisken ble ikke hengt etter lagringen som avtalt, men ble stående en dag ekstra. Begge gruppene ble da liggende i en del blodvann som rant ut av fisken. Total lagringstid på land ble altså rundt 2 døgn ved 2-4 °C for denne fisken. Gjennomsnittet av tre erfarne vrakere sine vurderinger ble brukt for å bestemme kvalitetsfordelingen for hver av gruppene (vist i figur 10). I tabell 5 vises gjennomsnittlig vekt og antall fisk per gruppe.



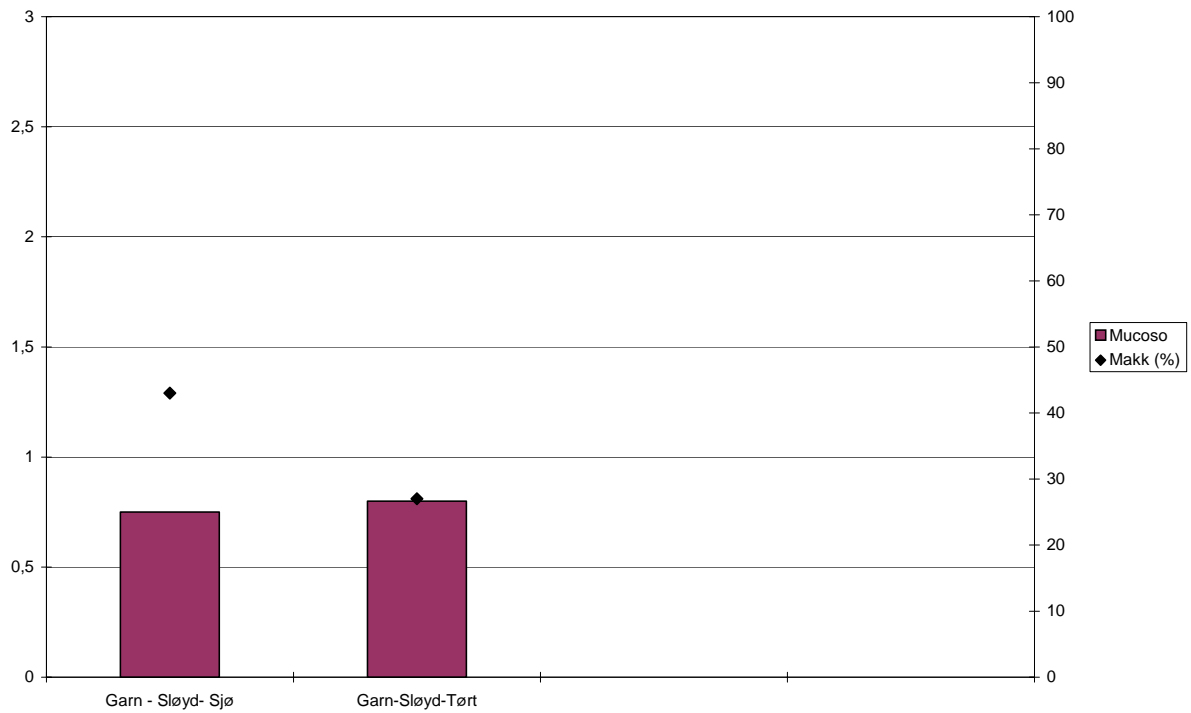
Figur 10 Prosentvis fordeling av tørrfiskkvalitet for 2 grupper garnfisk. Etter mottak er fisken lagret først 18 timer sløyd henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. Fisken ble så lagret ytterligere 1 døgn ved 2-4 °C med litt boldvann nederst i karet før henging. For antall fisk per gruppe se tabell 5.

Som vi ser i tabell 10 er prima- og Typo BB andelen i gruppene lagret i sjø og tørt henholdsvis 15 % og 38 % mot 17 % og 24 %.

Tabell 5 Mucoso-verdi, andel makkfisk og gjennomsnittlig vekt for 4 grupper garnfisk som først ble lagret sløyd eller usløyd henholdsvis i sjøvann eller tørt i 18 timer og så i 24 timer tørt i kar før henging.

Gruppe	Mucoso-verdi	Andel makkfisk	Snittvekt (kg)	Antall fisk
Sløyd-Sjø	0,75	43 %	3,8	20
Sløyd-Tørt	0,80	27 %	4,2	22



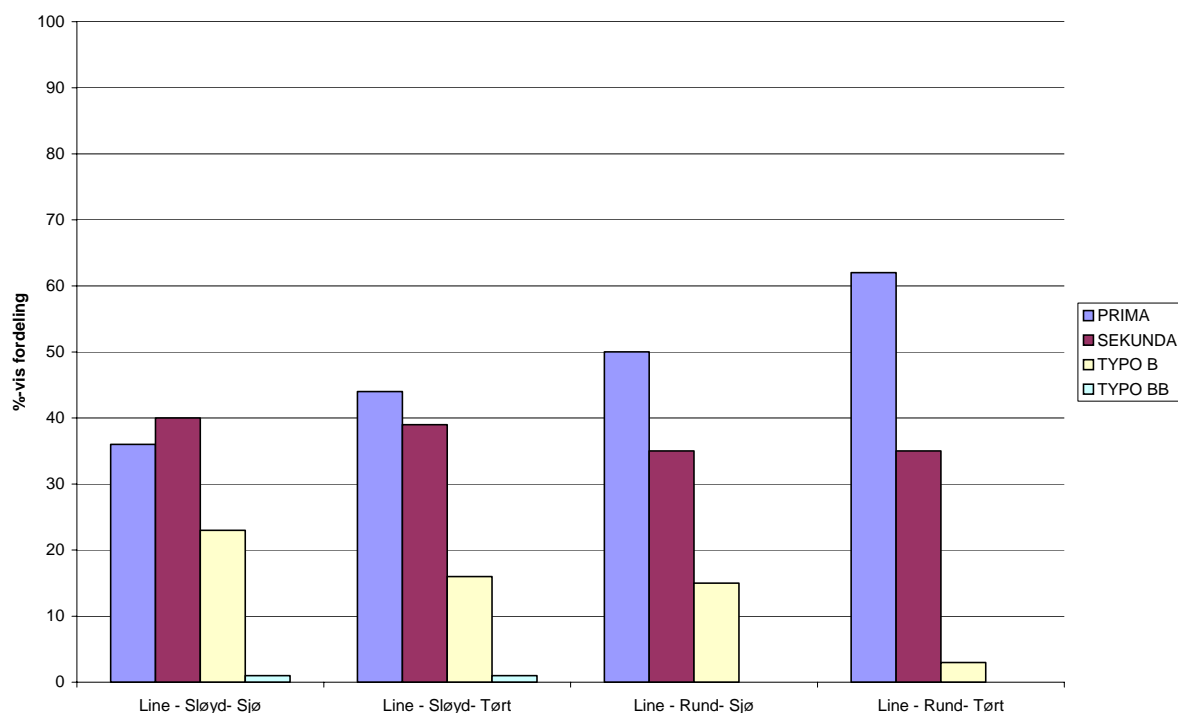


Figur 11 Mucoso-verdi og prosentandel makkspist tørrfisk for 2 grupper garnfisk.. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. For antall fisk per gruppe se tabell 5.

I figur 11 ser vi at mucoso-verdien er noe lavere for gruppen lagret sløyd i sjø (0,75) enn for gruppen lagret sløyd i tørt kar (0,80). Andelen makkfisk var 43 % for gruppen lagret i sjø og 27 % for gruppen lagret tørt.

### 3.2.2 Råstoff fanget med line

Fangsten kunne beskrives som relativt dårlig, der en god del av råstoffet var til dels dårlig blodtappet og med noe blodsprengt fisk en god del høttskader. Kvalitetsfordelingen for hver av gruppene er vist i figur 12. For at de ulike gruppene skulle kunne sammenlignes ble kun fisk mellom 3-5 kg tatt med samtidig som snittvekten ble gjort tilnærmet lik for alle gruppene (se tabell 6).

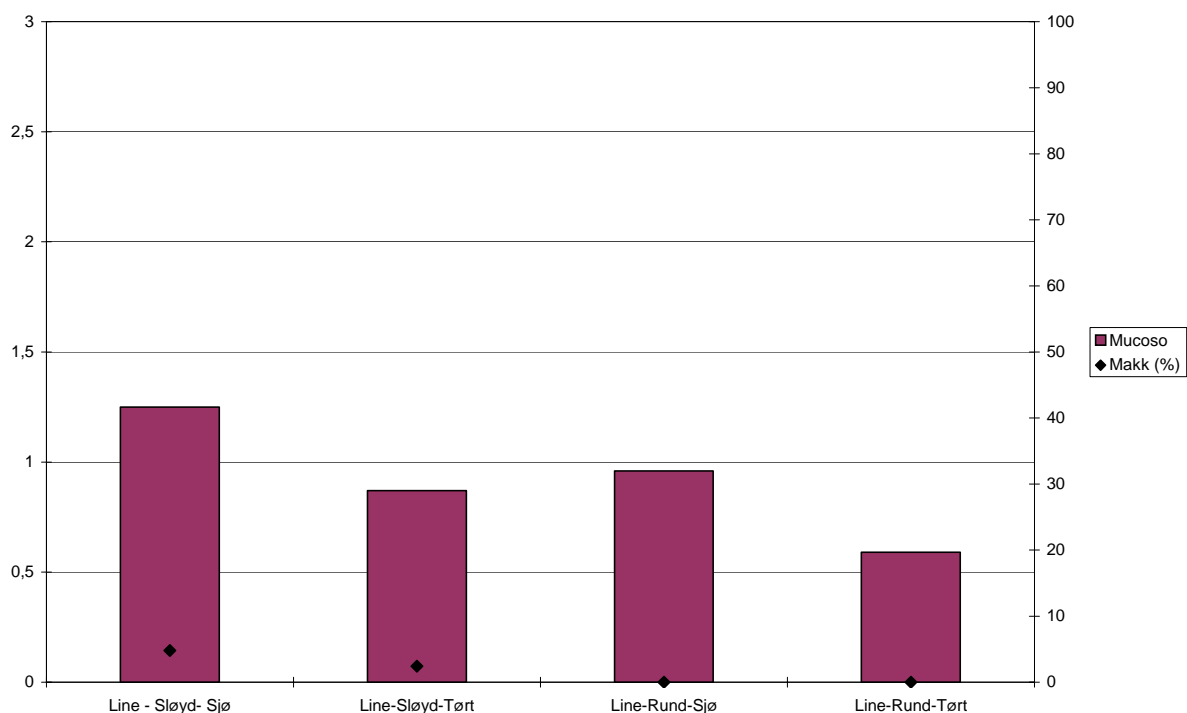


Figur 12 Prosentvis fordeling av tørrfiskkvalitet for 4 grupper linefisk. Etter mottak er fisken lagret rundt 17 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. For antall fisk per gruppe se tabell 6.

Gruppen som skilte seg ut som best for linefisken var råstoff som ble lagret usløyd og tørt før henging (figur 12). Her var primaandelen over 60 % mens andelen typo B var 3 %. Gruppen som ble vurdert som dårligst var, som for garnfisken, sløyd fisk lagret i sjøvann over natten. Primaandelen for denne gruppen var 36 % mens typo B andelen var 23 %.

Tabell 6 Mucoso-verdi, andel makkfisk og gjennomsnittlig vekt for 4 grupper linefisk lagret sløyd eller rund henholdsvis i sjøvann eller tørt i 17 timer før henging.

Gruppe	Mucoso-verdi	Andel makkfisk	Snittvekt (kg)	Antall fisk
<i>Sløyd-Sjø</i>	1,25	4,8 %	3,1	28
<i>Sløyd-Tørt</i>	0,87	2,4 %	3,2	28
<i>Usløyd-Sjø</i>	0,96	0 %	2,6	26
<i>Usløyd-Tørt</i>	0,59	0 %	3,1	26

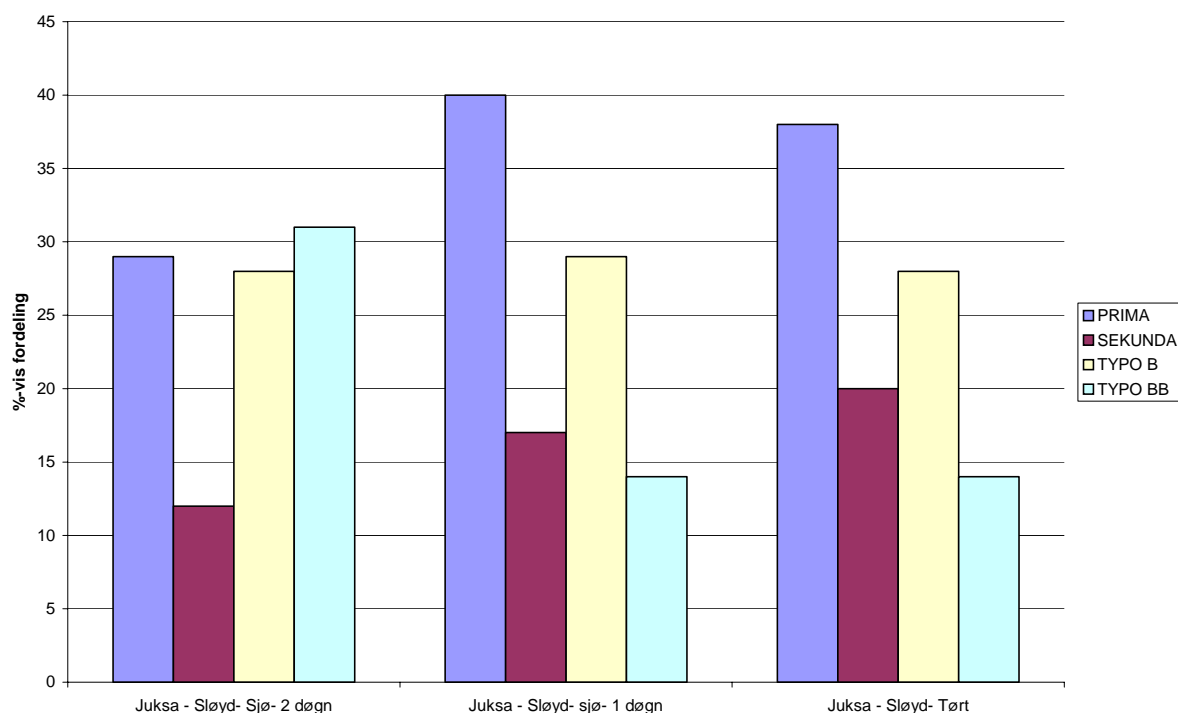


Figur 13 Mucoso-verdi og prosentandel makkspest tørrfisk for 4 grupper linefisk. Etter mottak ble fisken lagret 17 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. For antall fisk per gruppe se tabell 6.

Av resultatene i figur 13 ser vi at gruppen som ble lagret sløyd og i sjøvann inneholder 4,8 % makkspest fisk mens for begge grupper usløyd fisk er andelen makkspest 0 %. Når det gjelder mucoso ser vi en tendens til redusert mengde mucoso når vi beveger oss mot høyre på figuren. Fisk lagret sløyd i sjø har høyest grad av mucoso (1,25) mens usløyd fisk lagret tørt har lavest mucoso-verdi med 0,59.

### 3.2.3 Råstoff fanget med juksa

Fangsten kunne beskrives som relativt god, men noe av fisken var dårlig bløgget og med noen fisk som var høttskadet. Fordelingen for hver av gruppene i kvalitet er vist i figur 14. Tabell 7 viser antall fisk og gjennomsnittlig vekt for hver gruppe av juksafisk.

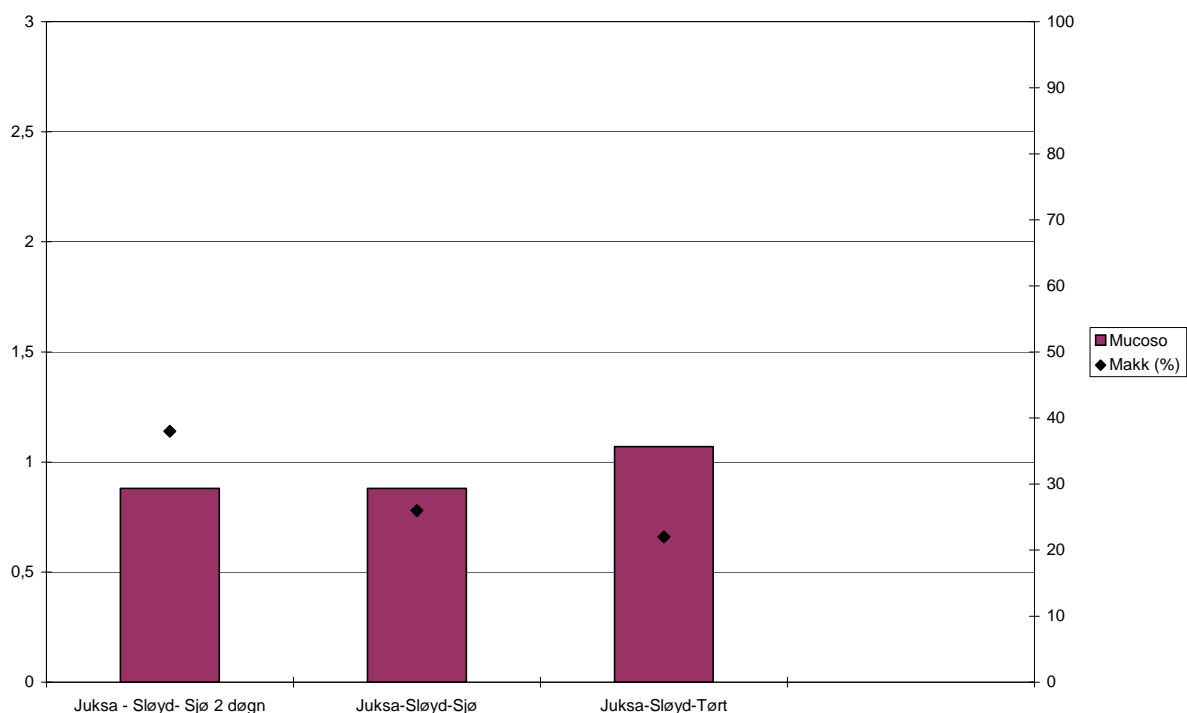


Figur 14 Prosentvis fordeling av tørrfiskkvalitet for 4 grupper juksafisk. Etter mottak er fisken lagret 1-2 døgn (se material og metode) sløyd henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. For antall fisk per gruppe se tabell 7.

Gruppen som ble lagret sløyd og tørt, men som ikke ble lagt i saltlake hadde en primaandel på nesten 40 % og en andel typo BB på 14 % (figur 14). Gruppen lagret sløyd 1 døgn i sjø gav noe bedre kvalitet (40 % prima og 14 % typo BB) enn gruppen som ble lagret sløyd 2 døgn i sjø (29 % prima og 31 % typo BB).

Tabell 7 Mucoso-verdi, andel makkfisk og gjennomsnittlig vekt for 4 grupper juksafisk lagret sløyd eller rund henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging

Gruppe	Mucoso-verdi	Andel makkfisk	Snittvekt (kg)	Antall fisk
<i>Sløyd-Sjø 2 døgn</i>	0,88	38 %	3,4	14
<i>Sløyd-Sjø 1 døgn</i>	0,88	26 %	3,6	30
<i>Sløyd-Tørt</i>	1,07	22 %	3,0	14



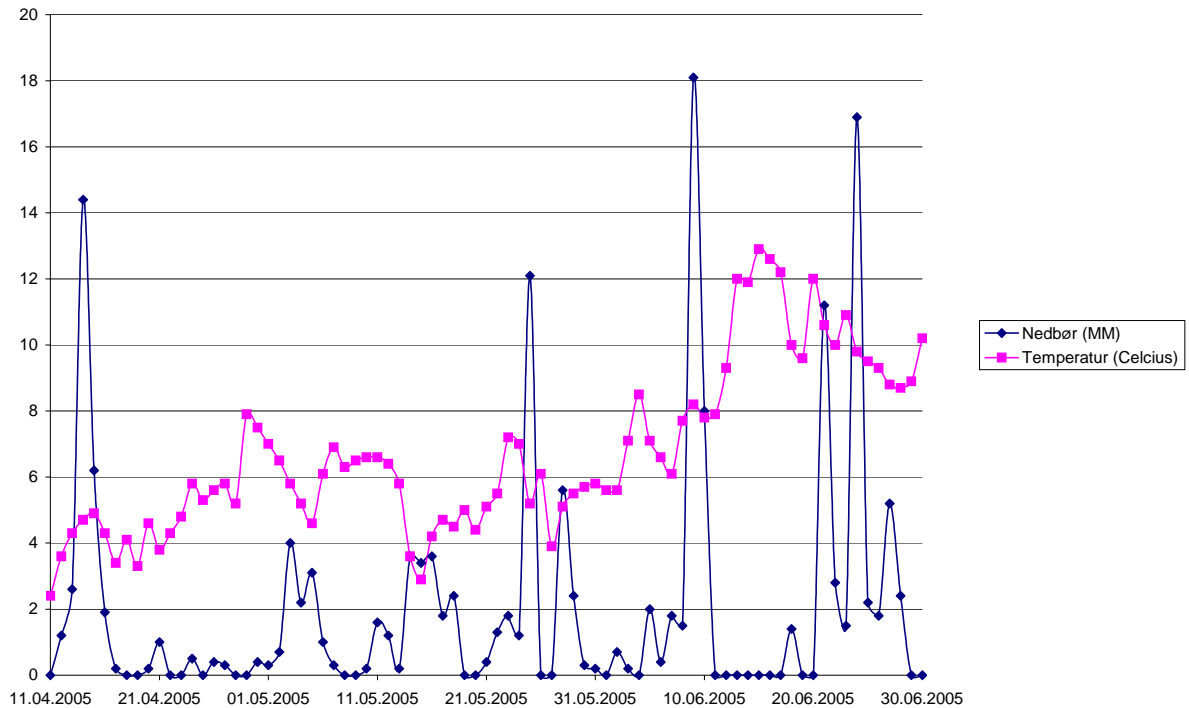
Figur 15 Mucoso-verdi og prosentandel makkspist tørrfisk for 4 grupper juksafisk. Etter mottak ble fisken lagret sløyd eller henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging (se ovenfor). Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. For antall fisk per gruppe se tabell 7.

Av resultatene i figur 15 ser vi at gruppen som ble lagret sløyd og i sjøvann i 2 døgn hadde 38 % makkspist fisk mens for samme gruppe lagret i sjø i 1 døgn var andelen makkfisk på rundt 26 %. Gruppen som ble lagret sløyd og tørt inneholdt 22 % makkfisk. Tilsvarende mucoso-verdi for denne gruppen var 1,07. Mengden mucoso var den samme for de 2 gruppene som ble lagret sløyd i sjø (0,88).

### 3.3 Hengeforsøk ved GLEA AS

Værdata under hengeforsøkene ved Glea AS ble registrert på Værstasjonen Røst III. Hengeforsøket på Røst ble gjennomført 11.-13. april og fisken ble tatt ned i juni. Værdata for denne perioden er vist i figur 16. Som vi ser av figuren kom det noe nedbør i den første uken etter henging, men temperaturen var relativt lav, på rundt 4 °C. De neste 14 dagene kom det nesten ingen nedbør og temperaturene var også ganske gunstige (4-6 °C). For perioden 3 til 5 uker etter henging lå temperaturen i området 5-8°C med litt nedbør. Uken etter ble noe kaldere med temperaturer rundt 3-6 °C og med små mengder nedbør. Siste uken av mai var temperaturen på 4-7 °C og noen dager med regn (6-12 mm/døgn). I den første uken av juni var det lite med nedbør og med temperaturer på 6-8 °C. De neste 10 dagene steg temperaturen gradvis opp til 13 °C med en 3 dagers periode med regnvær. For resten av juni sank temperaturen gradvis ned mot 9 °C, og for de siste 8 dagene av juni var det en god del regn.

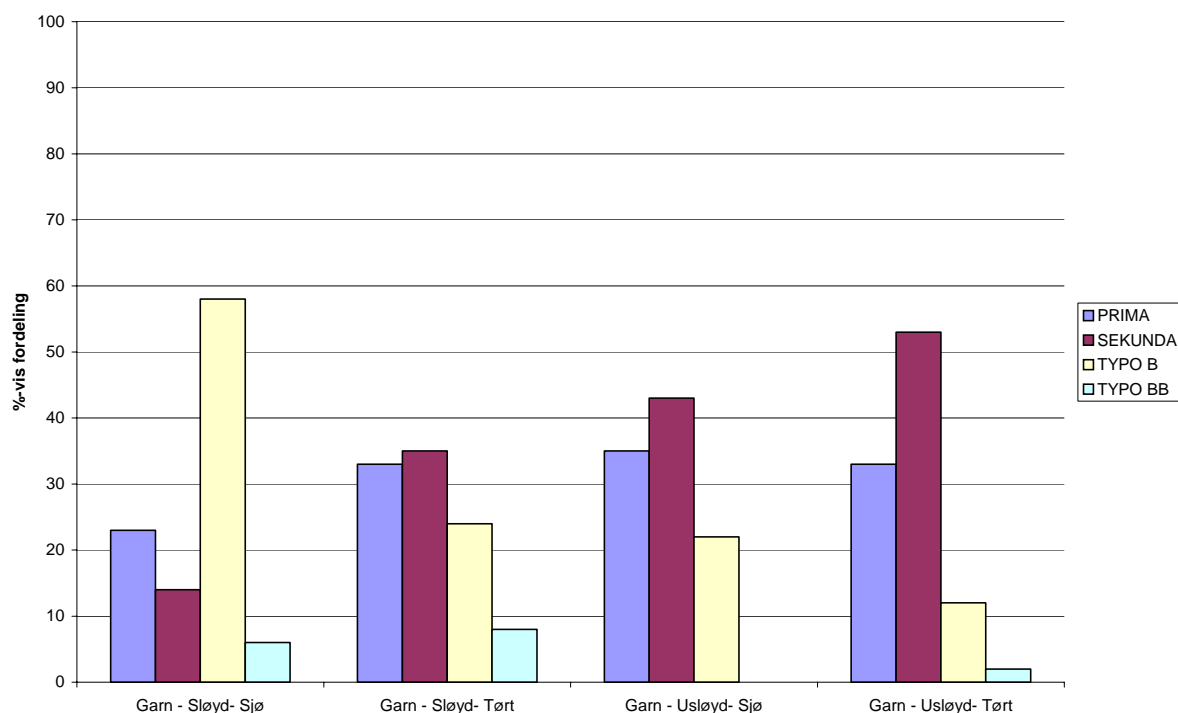
Alt i alt var perioden prøvefisken hang til tork preget av gode tørkeforhold uten mye nedbør og med relativt lave og dermed gunstige temperaturer. Spesielt var dette tilfellet tidlig i tørkingen, som også er da fisken er mest sårbar for ugunstige tørkeforhold.



Figur 16 Værdedata for Røst i perioden forsøksfisken hang på hjell. Døgnetnedbør gitt i MM og middel temperatur i °C. Data ble registrert på værstasjonen Røst III (Stnr 85891).

### 3.3.1 Råstoff fanget med garn

Fangstene kunne beskrives som relativt dårlig. Råstoffet var til dels dårlig bløgget og med en god del blodsprengt fisk. Vekten på hver fisk ble også her estimert på halvkiloen. Etter vurderingen ble fisken lagret tørt i kar til hengen. All prøvefisken fra alle gruppene ble hengt samlet på samme hjell for å få samme tørkeforholdene. Fordelingen av tørrfisken i prima, sekunda, typ0 B og typ0 BB for hver av gruppene med garnfisk er vist i figur 17. Gjennomsnittlig vekt og antall fisk per gruppe er vist i tabell 8.



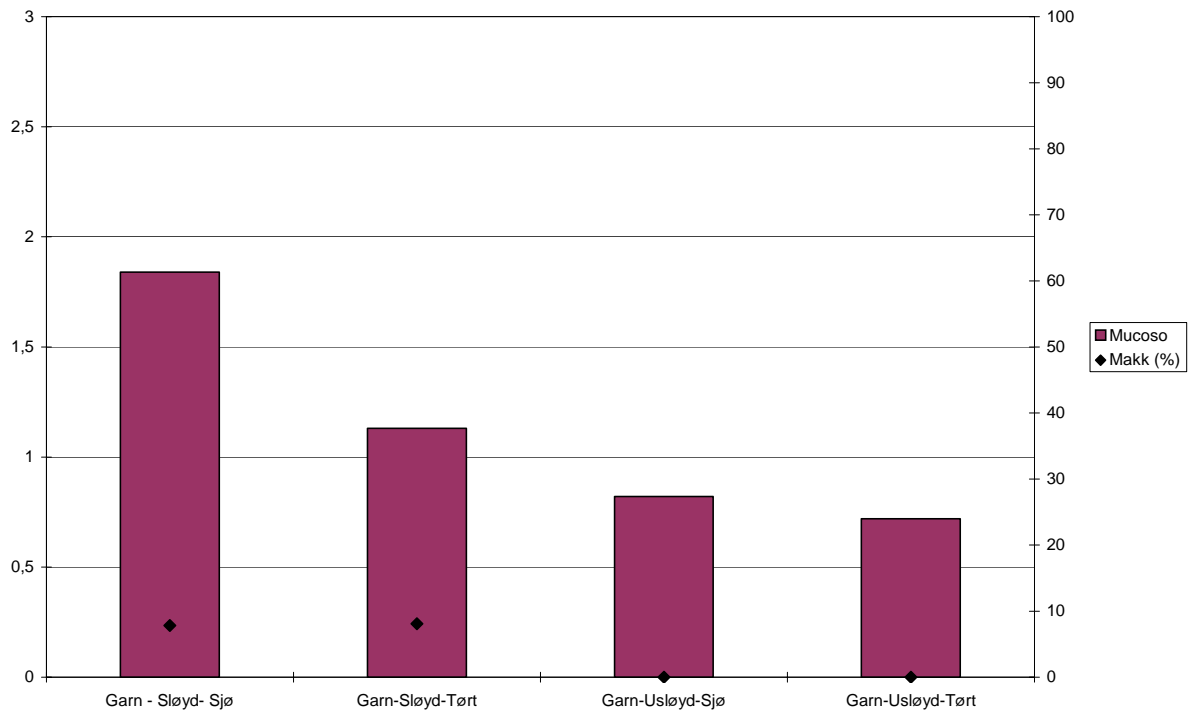
Figur 17 Prosentvis fordeling av tørrfiskkvalitet for 4 grupper garnfisk. Etter mottak ble fisken lagret 20-24 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. For snittvekt per gruppe og antall fisk per gruppe se tabell 8.

I figur 17 ser vi at gruppen som ble oppbevart sløyd og i sjøvann gir den dårligste kvaliteten, med litt over 20 % primafisk og nesten 60 % typo B kvalitet. Gruppen som gir best kvalitet er den som ble oppbevart i usløyd tilstand i tørt kar. Her var det over 30 % primafisk og litt over 10 % fisk av typo B kvalitet.

Tabell 8 Mucoso-verdi, andel makkfisk og gjennomsnittlig vekt for 4 grupper garnfisk lagret sløyd eller usløyd henholdsvis i sjøvann eller tørt i 20-24 timer før henging. Mucoso-verdi 0 er ingen mucoso og 3 er mye mucoso.

Gruppe	Mucoso-verdi	Andel makkfisk	Snittvekt (kg)	Antall fisk
Sløyd-Sjø	1,84	8 %	4,1	22
Sløyd-Tørt	1,13	8 %	4,0	26
Usløyd-Sjø	0,82	0 %	4,2	18
Usløyd-Tørt	0,72	0 %	4,1	19

De 2 gruppene som ble oppbevart sløyd hadde begge 8 % makkfisk mens de 2 gruppene som ble oppbevart usløyd ikke hadde makkfisk (tabell 8 og figur 18). Mucoso-verdien er høyest for sløyd-sjø gruppen, med nesten sekunda kvalitet i gjennomsnitt basert på mucoso. Den laveste mucoso-verdien har gruppen som ble lagret usløyd i tørt kar. Som vi ser er snittvekten svært lik for alle gruppene.

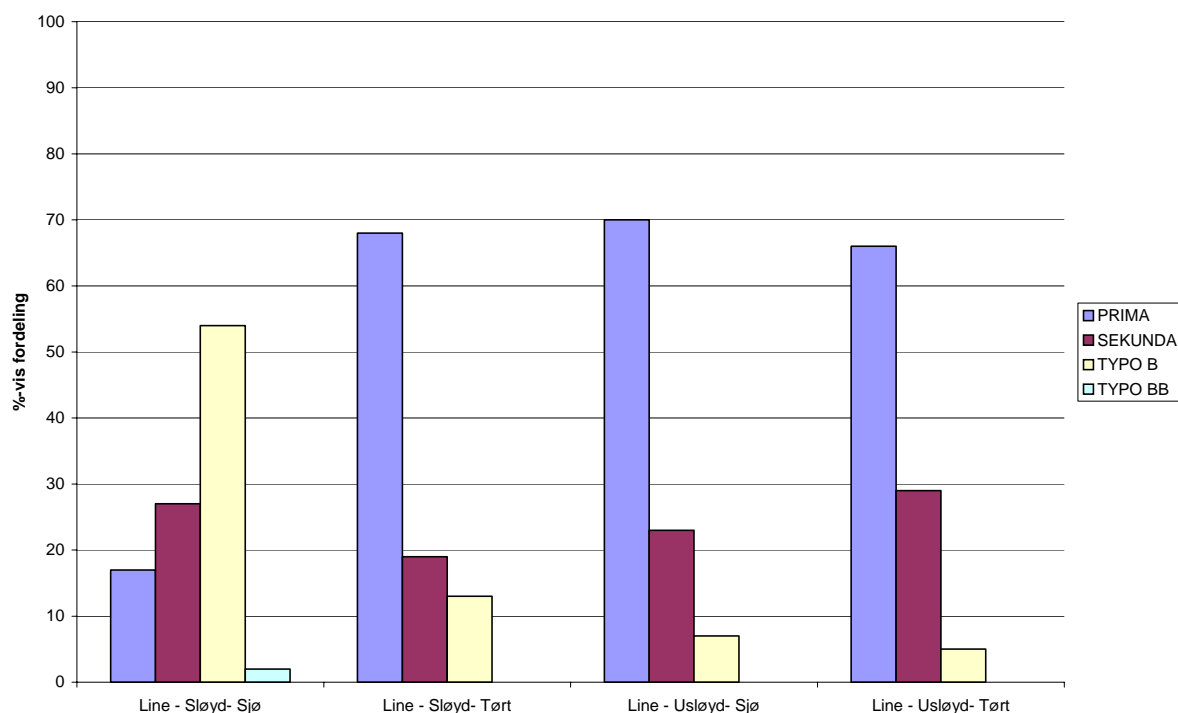


Figur 18 Mucoso-verdi og prosentandel makkspist tørrfisk for 4 grupper garnfisk hengt på Røst. Etter mottak ble fisken lagret 20-24 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før hending. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. For antall fisk per gruppe se tabell 8.

### 3.3.2 Råstoff fanget med line

Råstoffkvaliteten for denne linefangsten kunne beskrives som dårlig, der råstoffet var til dels dårlig blodtappet og med en del høttskadet fisk. Figur 19 viser prosentvis fordeling i de ulike kvalitetene prima, sekunda, typo B og typo BB for de 4 gruppene med linefisk og tabell 9 viser antall fisk og gjennomsnittlig vekt for hver gruppe.





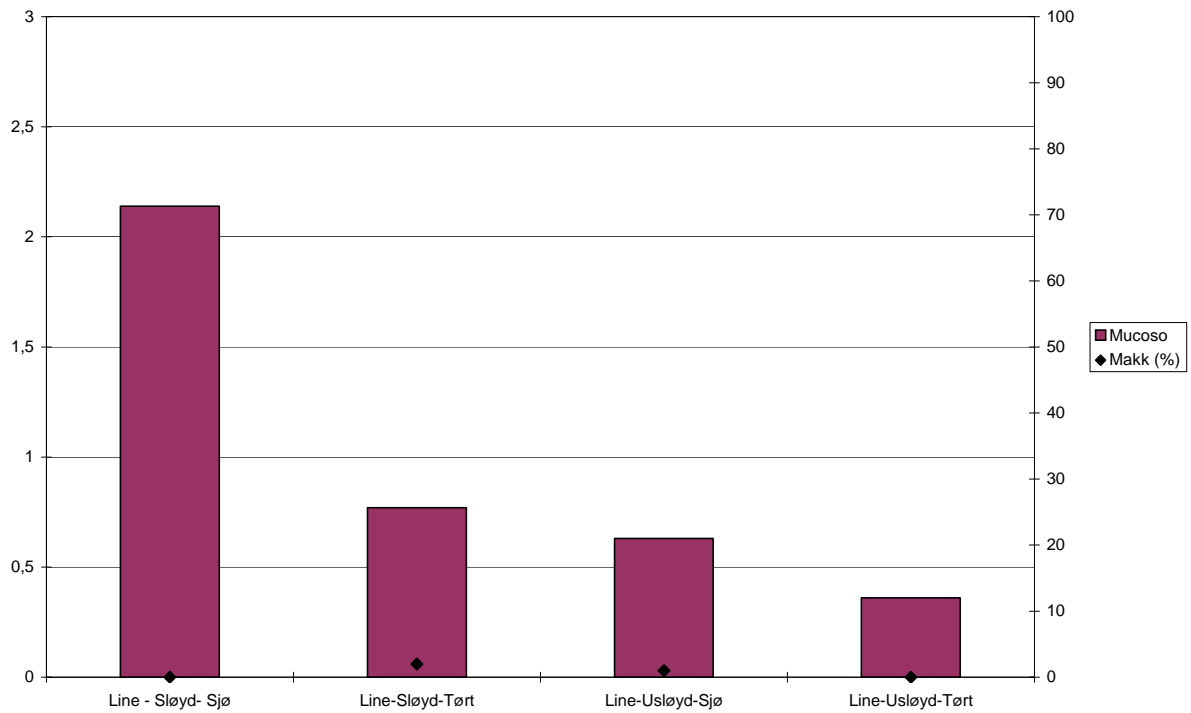
Figur 19 Prosentvis fordeling av tørrfiskkvalitet for 4 grupper linefisk. Etter mottak er fisken lagret ca 24 timer sløyd eller usløyd henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. For antall fisk per gruppe se tabell 9.

Gruppen som skilte seg ut som best for linefisken var råstoff som ble lagret usløyd i sjøvann (figur 19). Primaandelen var for denne gruppen 70 % mens Typo B andelen var under 10 %. Gruppen som fikk dårligst kvalitet var den som ble lagret sløyd i sjøvann, der andel prima og Typo B fisk var henholdsvis 17 % og 54 %.

Tabell 9 Mucoso-verdi, andel makkfisk og gjennomsnittlig vekt for 4 grupper linefisk lagret sløyd eller usløyd henholdsvis i sjøvann eller tørt i 16-20 timer før henging.

Gruppe	Mucoso-verdi	Andel makkfisk	Snittvekt (kg)	Antall fisk
Sløyd-Sjø	2,14	0 %	2,7	30
Sløyd-Tørt	0,77	2 %	2,6	29
Usløyd-Sjø	0,63	1 %	3,1	30
Usløyd-Tørt	0,36	0 %	2,7	28

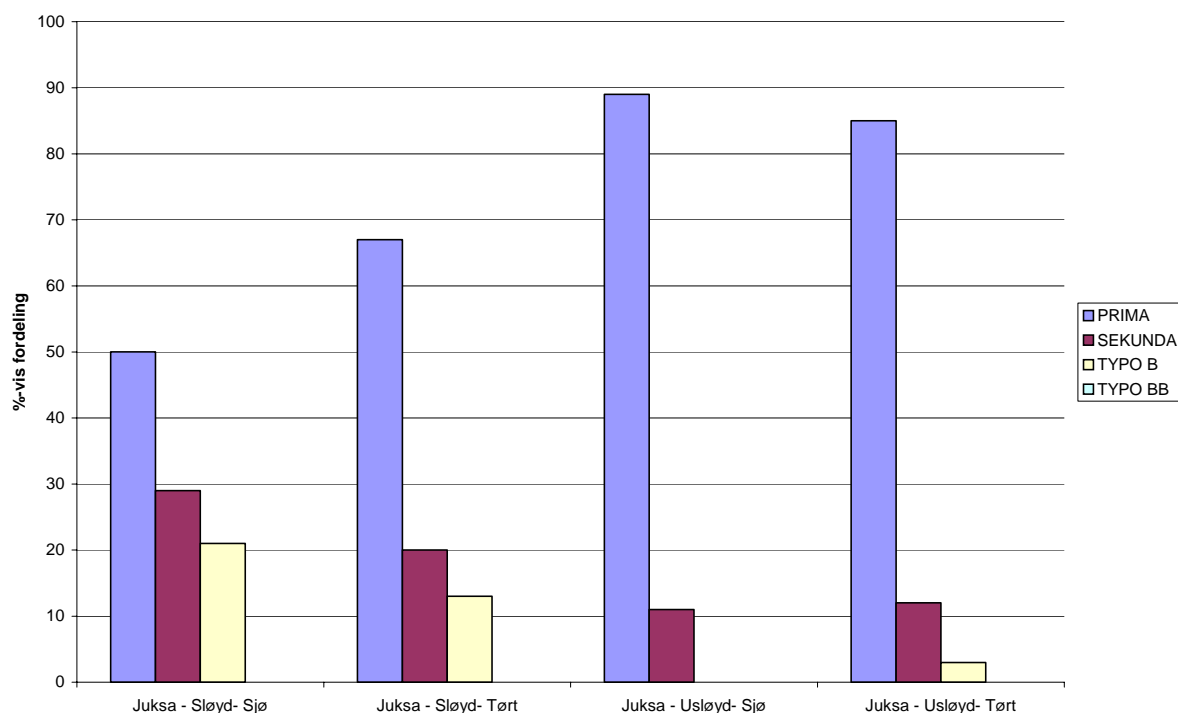
Som tabell 9 viser, var det betydelig forskjeller mellom gruppene med tanke på mucoso-verdi. Høyest mucoso-verdi har gruppen lagret sløyd i sjøvann i 24 timer (2,14), mens gruppen lagret usløyd i tørt kar har minst mucoso (0,36), se figur 20. Det ble registrert lite eller ingen makkfisk for linegruppene.



Figur 20 Mucoso-verdi og prosentandel makkspist tørrfisk for 4 grupper linefisk. Etter mottak ble fisken lagret ca 24 timer sløyd eller usløyd henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. For antall fisk per gruppe se tabell 9.

### 3.3.3 Råstoff fanget med juksa

Fangsten kunne beskrives som god, der fisken var for det meste godt blodtappet og med få høttskadet fisk. Kvalitetsfordelingen for hver av gruppene av juksafisk er vist i figur 21. Gjennomsnittlig vekt og antall fisk per gruppe er vist i tabell 10. For alle gruppene var antall fisk lavt fordi vi manglet råstoff. I tillegg ble en del fisk fjernet for å få en tilnærmet lik gjennomsnittlig vekt på gruppene.



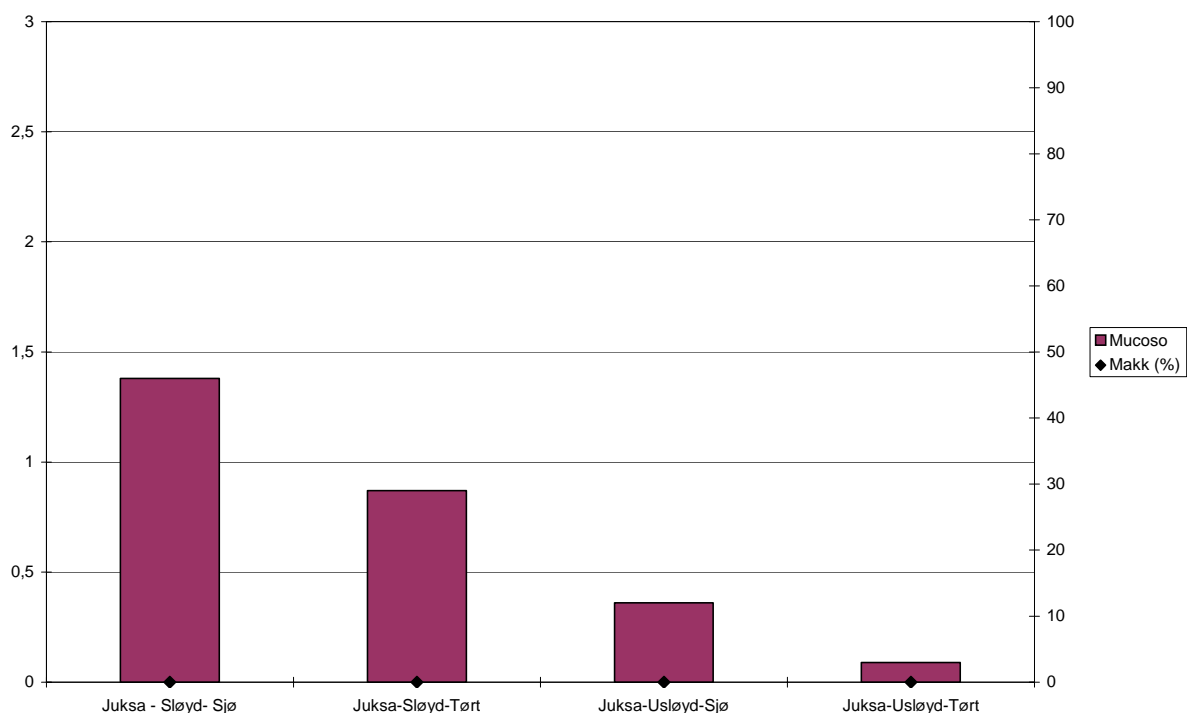
Figur 21 Prosentvis fordeling av tørrfiskkvalitet for 4 grupper juksafisk. Etter mottak ble alle gruppen3 lagret 17 timer sløyd eller usløyd henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. For antall fisk per gruppe se tabell 10.

Gruppen som skilte seg ut som best for juksafisken var, som for linefisken, råstoff som ble lagret usløyd i sjøvann i 17 timer før henging (figur 21). Her var primaandelen nesten 90 % mens andelen Typo B var 0 %. Gruppen som ble vurdert som dårligst var, som for garn- og linefisk, sløyd fisk lagret i sjøvann. Primaandelen for denne gruppen var 50 % mens Typo B andelen var litt over 20 %. Forskjellen i gjennomsnittsvekten for de ulike gruppene var noe større enn for de andre 2 gruppene med line og garn fisk. Likevel var forskjellen i gjennomsnittsvekt mellom den beste (2,5 kg) og den dårligste gruppen (2,4 kg) bare 0,1 kg.

Tabell 10 Mucoso-verdi, andel makkfisk og gjennomsnittlig vekt for 4 grupper juksafisk lagret sløyd eller rund henholdsvis i sjøvann eller tørt i 17 timer før henging.

Gruppe	Mucoso-verdi	Andel makkfisk	Snittvekt (kg)	Antall fisk
Sløyd-Sjø	1,38	0 %	2,4	8
Sløyd-Tørt	0,87	0 %	1,9	10
Usløyd-Sjø	0,36	0 %	2,5	6
Usløyd-Tørt	0,09	0 %	2,7	11

Generelt var alle gruppene av bedre kvalitet og med lavere mucoso-verdi enn for fisk fanget med garn og line. Ingen av gruppene hadde makkfisk og snittvekten var en del lavere enn for de 2 andre fangstredskapene.



Figur 22 Mucoso-verdi og prosentandel makkspist tørrfisk for 4 grupper juksafisk. Etter mottak ble fisken lagret 17 timer sløyd eller rund (usløyd) henholdsvis i sjøvann eller tørt før henging. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. For antall fisk per gruppe se tabell 10.

Sammen trend som i de 2 andre gruppene ble også registrert for juksa-gruppen når det gjaldt mucoso-verdi (figur 22). Gruppen lagret sløyd i sjøvann hadde høyest mucoso-verdi (1,38), mens juksafisk lagret usløyd i tørr kontainer hadde svært lav mucoso-verdi (0,09). Denne gruppen gav klart lavest mucoso-verdi av samtlige grupper i denne undersøkelsen.

### 3.4 Utvanningsforsøk ved Fiskeriforskning

Totalt 1/3 av all forsøksfisken ble vannet ut ved Fiskeriforskning. Resten av fisken ble sendt tilbake til produsentene. Etter 10 dagers utvanning ble fisken vurdert for mucoso i muskel langs ryggbeinet, mucoso i gatt-området og misfarging (brun) langs ryggbeinet. Alle kategoriene fikk karakterer fra 0 til 3 der 0 indikerte ingen misfarging/mucoso og 3 tilsvarende betydelig misfarging eller mucoso. 2 personer ved Fiskeriforskning med erfaring fra å evaluere kvaliteten på utvannet tørrfisk stod for vurderingen av den utvannede tørrfisken.

Det var i hovedsak fisk fra Røst som ble vannet ut fordi denne fisken viste de mest klare resultatene på mucoso. Dette kom i stor grad av at denne fisken nesten ikke hadde makk. Bilde 1 viser graderingen av misfarging langs ryggbeinet. Misfargingen har trolig sammenheng med surningen av fiskemuskel og kan være en forløper av mucoso tilstanden. Derfor ble mengde misfarging registrert i den utvannede tørrfisken.

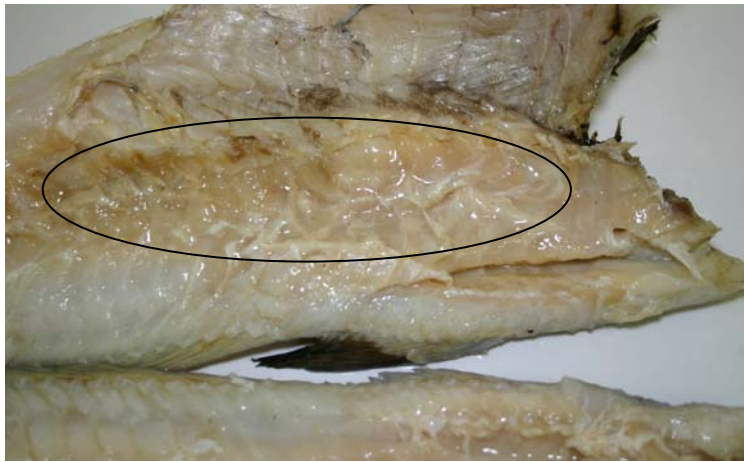


Bilde1 Misfarging av muskel langs ryggbeinet av utvannet tørrfisk. Fisken helt til venstre illustrerer karakter 0 på misfarging mens fisken helt til høyre viser verdi 3 på misfarging langs ryggbein/loins.



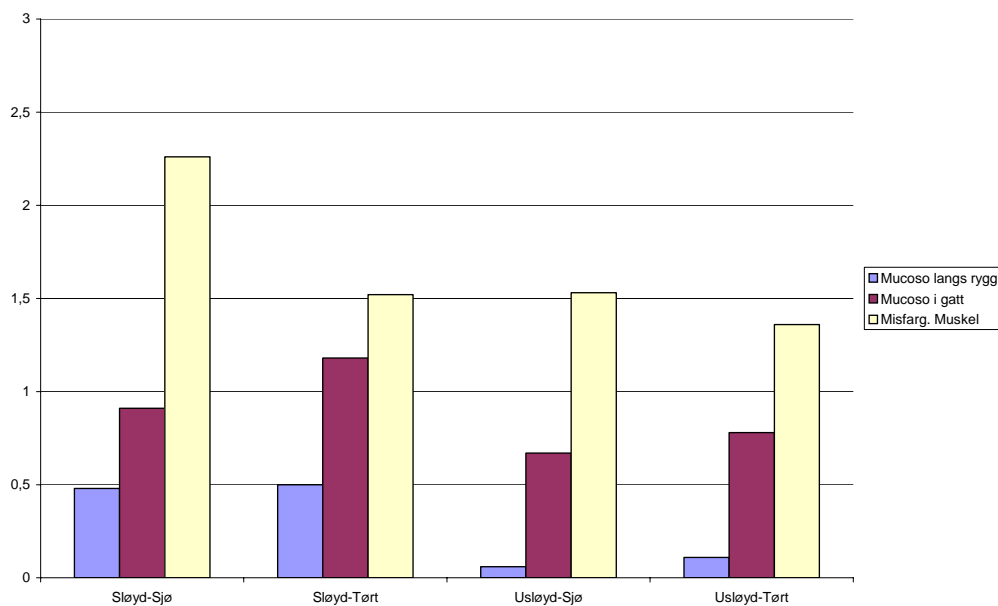
Bilde 2 Kraftig mucoso (verdi 3) i gatt-området på utvannet tørrfisk.

Bilde 2 viser mucoso i gatt-området til utvannet tørrfisk. Mucosoen er av grad 3 på skalaen fra 0-3 og fiskekjøttet er helt oppløst og slimete. Mucoso av grad 3 langs ryggbeinet vises i bilde 3.



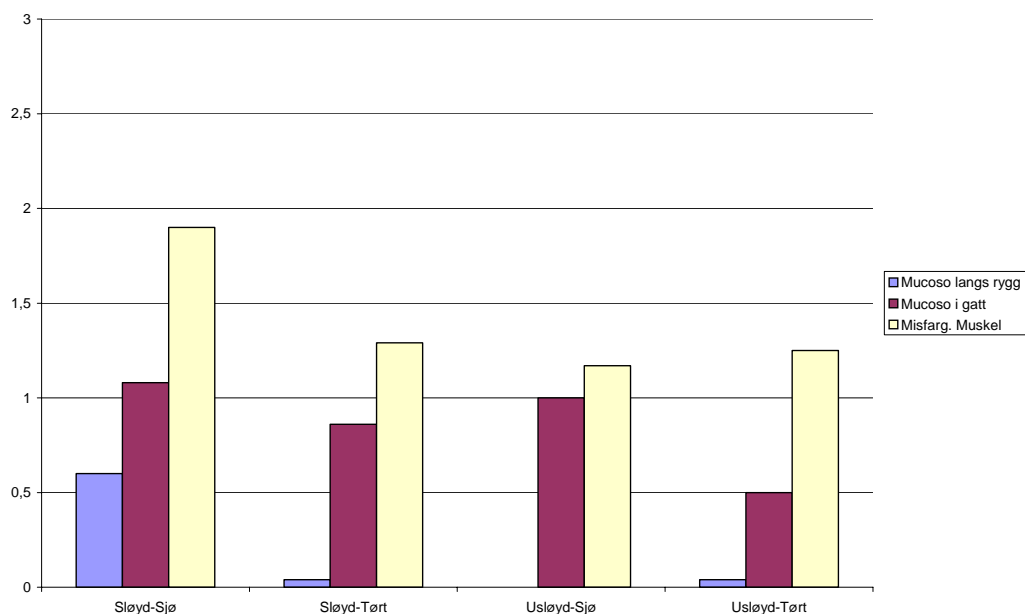
Bilde 3 Utvannet tørrfisk med betydelig mucoso (grad 3) langs ryggbeinet.

I figur 23 vises vurderingen av mucoso og misfarging av gruppene med garnfisk som ble hengt på Røst. Vi ser her en tilsvarende trend som for vrakingen av tørrfisk. Gruppen som ble lagret sløyd i sjøvann kommer dårligst ut og gruppen som ble lagret usløyd i sjøvann kommer best ut. Likevel ble det ikke registrert store mengder mucoso for noen av gruppene. Misfarging av muskelen ser ut til å følge noenlunde samme trend.



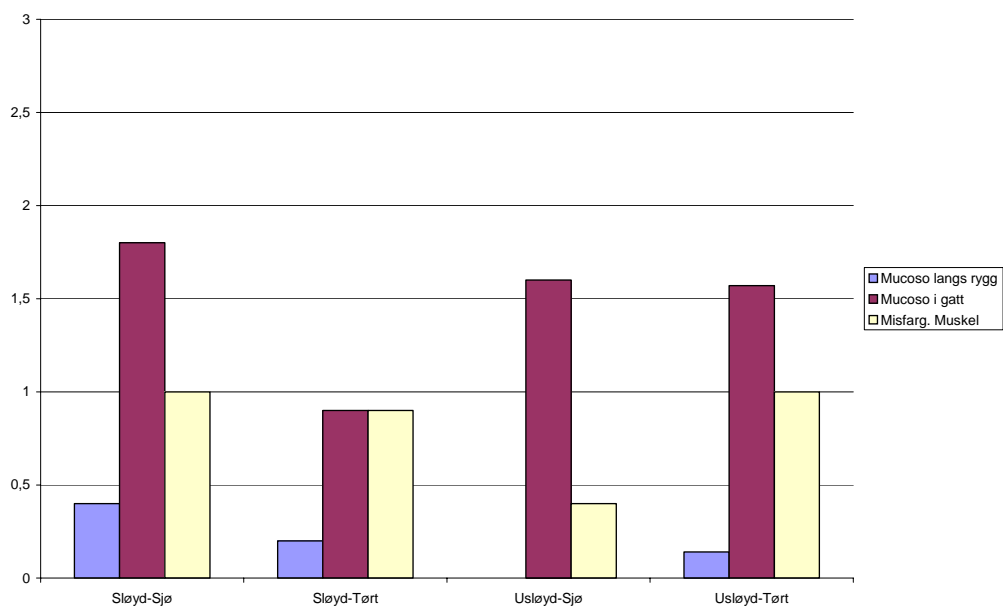
Figur 23 Grad av mucoso i muskelen langs ryggbeinet, mucoso i gatt og grad av misfarget muskel bak/langs ryggbeinet. Fisken ble hengt på Røst. Gruppene av garn fisk ble etter levering i usløyd tilstand oppbevart i ca 24 timer henholdsvis sløyd og usløyd enten i et tørt kar eller i sjøvann.

I figur 24 er resultatene fra vurderingen av utvannet tørrfisk fra lineråstoff vist. Også her kommer gruppen lagret sløyd i sjøvann dårligst ut. Lagring av råstoff usløyd i sjøvann gir minst mucoso i gatt og minst misfarging, mens lagring usløyd og i tørt kar gir minst mucoso i gatt.



Figur 24 Grad av mucoso i muskelen langs ryggbeinet, mucoso i gatt og grad av misfarget muskel bak/langs ryggbeinet. Fisken ble hengt på Røst. Gruppene av line fisk ble etter levering i usløyd tilstand oppbevart i ca 24 timer henholdsvis sløyd og usløyd enten i et tørt kar eller i sjøvann.

Figur 25 viser resultatene fra utvannet tørrfisk fra juksafisk. Trenden er noe mer uklar her, men som for tidligere grupper kommer sløyd fisk oppbevart i sjøvann dårligst ut på alle parametere. Gruppen oppbevart usløyd i sjø har minst mucoso i muskel langs ryggbeinet og minst misfarging. Gruppen som ble oppbevart sløyd i tørt kar hadde minst mucoso i gatt. Det må presiseres at for juksafisk gruppene var antall fisk lavt (rundt 10 fisk per gruppe).



Figur 25 Grad av mucoso i muskelen langs ryggbeinet, mucoso i gatt og grad av misfarget muskel bak/langs ryggbeinet. Fisken ble hengt på Røst. Gruppene av juksa fisk ble etter levering i usløyd tilstand oppbevart i 24 timer henholdsvis sløyd og usløyd enten i et tørt kar eller i sjøvann.





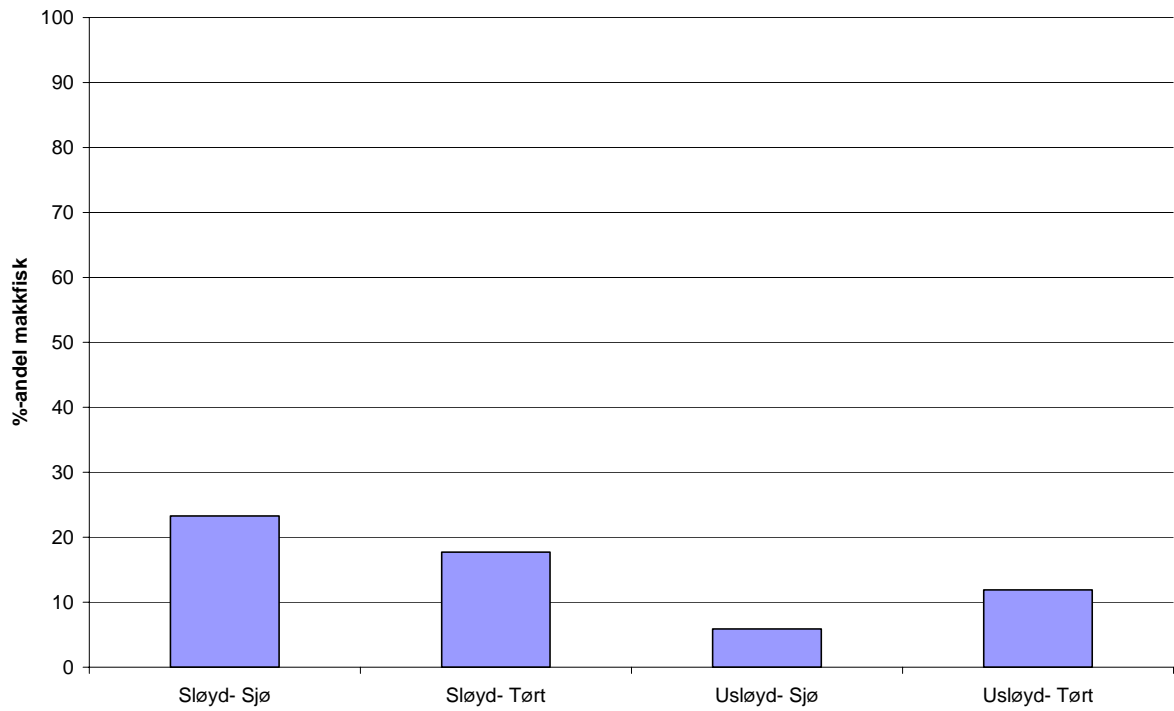
## 4 Diskusjon

Hovedfokus i dette arbeidet har vært å studere kvalitetsfeilen mucoso i tørrfisk. Innfallsvinkelen har vært å undersøke hvordan ulike måter å håndtere og oppbevare råstoff på innvirker på sluttkvaliteten på tørrfisk med tanke på mucoso. Dette har blitt gjort ved å gjennomføre kontrollerte forsøk ute i industrien der informasjon om fangst, oppbevaring og tørkeforhold har blitt registeret gjennom produksjonen av tørrfisk.

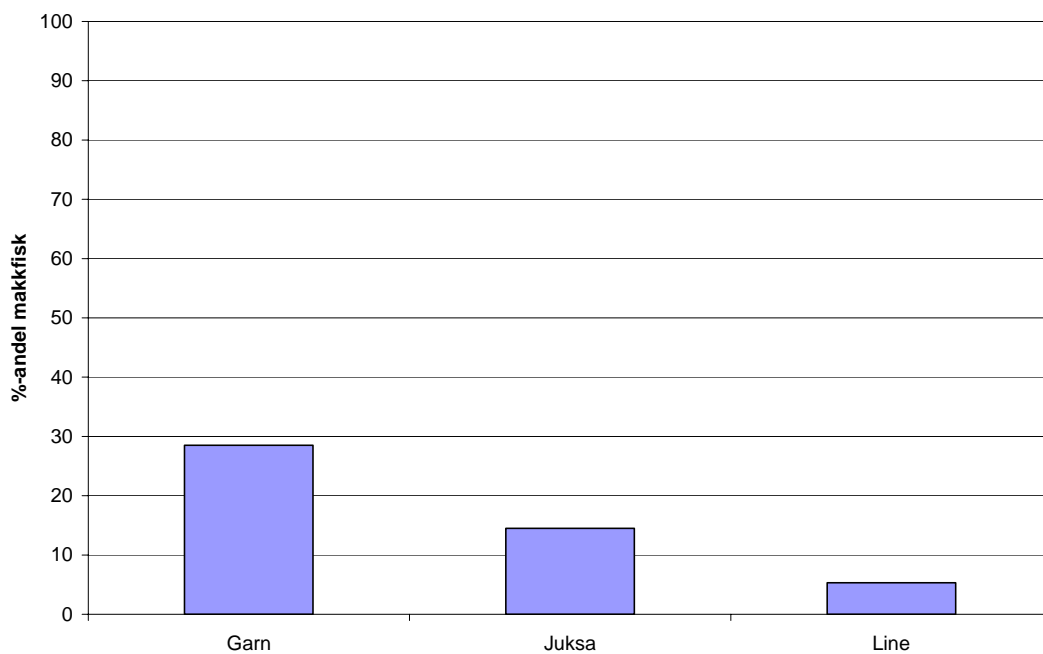
Datamaterialet i dette forsøket var på nærmere 1000 fisk. Arbeid ble gjennomført på 3 ulike steder i Lofoten; på Ballstad, Værøy og Røst. Redskapstypene som hovedsakelig har blitt studert er line, juksa og garn. Fokus dette arbeidet vært på oppbevaring av råstoff i sjøvann, der utgangspunktet var informasjon fra næringen om at dette økte omfanget av mucoso i tørrfisk. Problemet ved 2 av de 3 lokalitetene der fisk ble hengt var at mye av fisken fikk fluemakk. Når fisken får makk blir det vanskelig for vrakerne å avgjøre om fisk har/har hatt mucoso. Dermed ble resultatene fra disse 2 produsentene som var lokalisert på Ballstad og Værøy av mindre verdi med tanke på å undersøke kvalitetsfeilen mucoso. Likevel fikk vi mye informasjon fra disse stedene om hvordan ulike typer oppbevaring av råstoff påvirket tørrfiskkvaliteten med tanke på makkfisk.

### 4.1 Makkfisk

Ser vi samlet på alle fangstene ved de 3 bedriftene fikk råstoff lagret sløyd i sjøvann et gjennomsnitt på 23,3 % makkfisk (figur 26). Råstoff som ble lagret usløyd i sjøvann gav minst makk, med en andel makkfisk på 5,9 %. Usløyd fisk lagret tørt hadde 11,9 % makkfisk mens lagring i 24 timer sløyd i tørr kontainer gav en andel makkfisk på 17,7. Når en oppsummerer er det en tydelig trend at oppbevaring av sløyd råstoff i sjøvann øker andelen av makkfisk sammenlignet med oppbevaring usløyd. Dette resultatet fikk vi ved alle 3 lokalitetene og fra alle de 3 redskapstypene som ble studert, line, juksa og garn. Dersom en ser resultatene for de 3 ulike lokalitetene samlet for de ulike redskapstypene, og uavhengig av oppbevaringsmetode, gav garnfisk i gjennomsnitt 28,5 % makkfisk, linefangster 5,3 % makkfisk og råstoff fangst med juksa 14,5 % makkfisk (se figur 27). Her var det noe variasjoner i gjennomsnittlig vekt mellom gruppene som kan være med på å forklare forskjellene. Det ble registrert stor forskjell mellom de ulike lokalitetene med tanke på andel makkfisk. Ballstad hadde et gjennomsnitt på 34,9 % makkfisk når en så samlet på alle gruppene hengt på dette stedet. For Værøy var andelen makkfisk 10,4 % for all prøvefisken, mens andelen makkfisk på Røst var 1,6 %.



Figur 26 Gjennomsnittlig %-andel makkfisk for ulike oppbevaringsmetoder der alle typer fangstredskaper (garn, line og juksa) fra de 3 bedriftene samlet under ett.

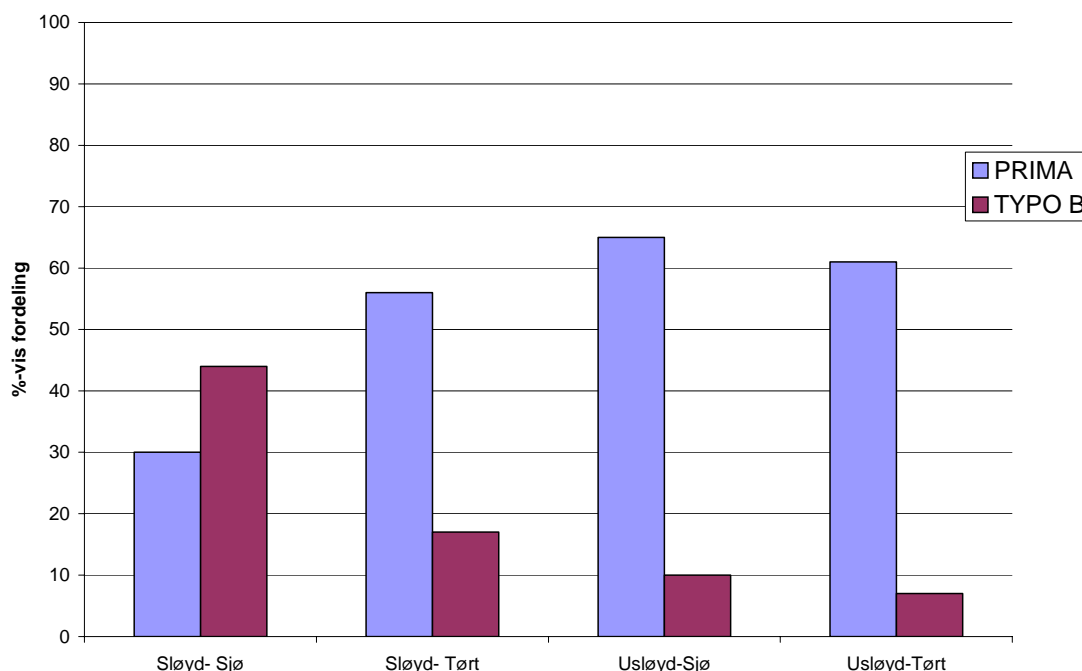


Figur 27 Gjennomsnittlig %-andel makkfisk for alle fangstene av garn-, line- og juksafisk fra de 3 bedriftene samlet under ett.

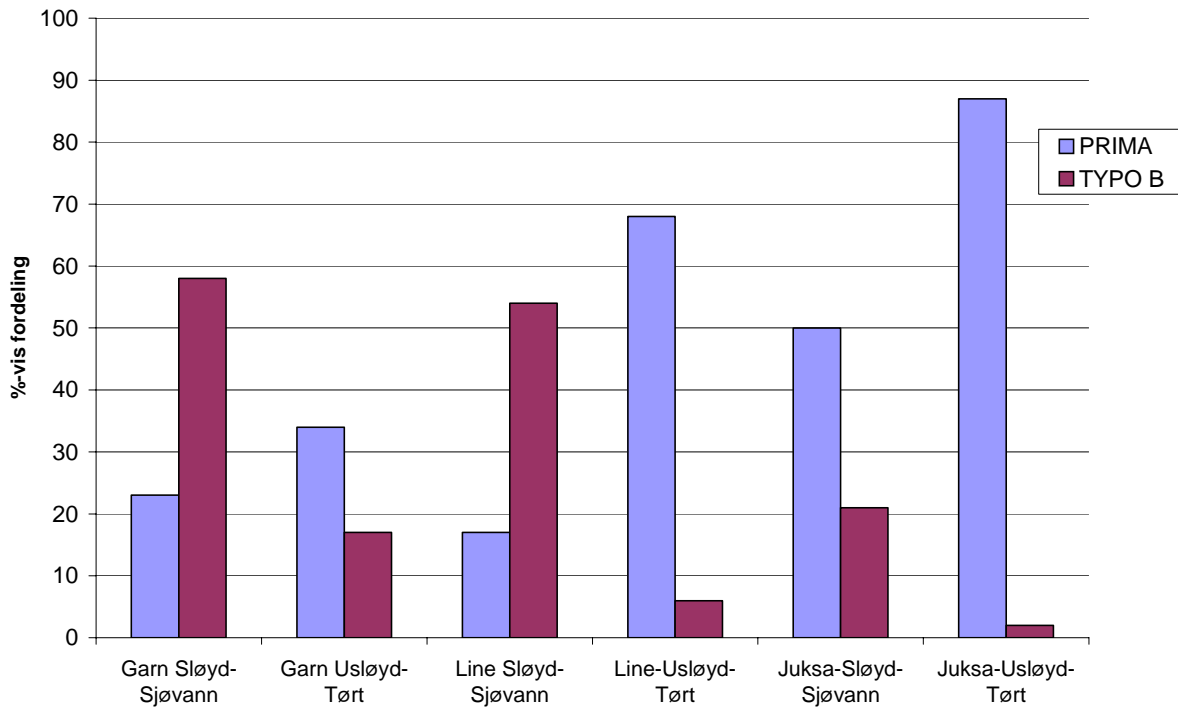
## 4.2 Mucoso

Når det gjelder resultatene på mucoso som denne oppsummeringen bygger på, så er de i hovedsak hentet fra hengeforsøkene på Røst. Dette er fordi mye av fisken på de andre produksjonsanleggene hadde betydelig med makkfisk som gjorde at fisken ikke kunne brukes til å analysere mengde mucoso. Sløyd råstoff som ble oppbevart rundt 1 døgn i sjøvann gav betydelig redusert kvalitet og mer mucoso enn oppbevaring av usløyd råstoff. Dette var konklusjonen både når vrakerne vurderte fisken og når den ble analysert ved Fiskeriforskning etter utvanning av tørrfisken. Resultatene er de samme for alle redskapstypene som ble studert; line, juksa og garn.

Ser en samlet på alle redskapstypene så gav føring av sløyd fisk i vann dårligst kvalitet, med 30 % primafisk og 44 % Typo B kvalitet (figur 28). Oppbevaring av råstoff usløyd gav best kvalitet. Lagring med eller uten sjøvann gav tilnærmet like god kvalitet. Her var primaandelen på 61-65 % og Typo B andelen 7-10 %. Lagring av råstoff sløyd i tørt kar medførte en primaandel på 56 % og en andel Typo B kvalitet på 17 %. Når en sammenlignet kvaliteten til de ulike redskapene, gav garn, line og juksafisk lagret sløyd i sjøvann henholdsvis 23, 17 og 50 % primafisk og 58, 54 og 21 % Typo B kvalitet (figur 29). Lagring av usløyd fisk i sjøvann eller tørt gav for garn, line og juksafanget råstoff en primaandel på henholdsvis 34, 68 og 87 % og en Typo B andel på 17, 6, og 2 %. Som for kvalitetsfeilen fluemakk kan disse forskjellene mellom garn, line og juksa fisk til en viss grad komme av ulik gjennomsnittsvekt for de ulike fangsttypene. Ved analysene så vi at fisk under ca 2,5-3,0 kg sløyd hodekappet vekt ble nesten utelukkende primafisk (ingen mucoso eller makk i fisken) uavhengig av hvordan råstoffet var oppbevart, hvilket redskap det var fanget med, hvilket sted det var hengt på eller hvordan råstoffkvaliteten var. Dette så også ut til å være tilfellet for fisk over 5,0-5,5 kg, men med motsatt fortegn. Denne fisken ble svært ofte øydelagt av fluemakk eller mucoso. Når det gjaldt råstoffkvaliteten på prøvefisken var det ingen tydelig sammenheng mellom kvaliteten på råstoffet og mengde mucoso eller fluemakk i fisken.



Figur 28 Gjennomsnittlig fordeling (%) av kvalitet for ulike oppbevaringsmetoder for alle fangster (garn, line og juksa) fra de 3 bedriftene samlet under ett.



Figur 29 Gjennomsnittlig fordeling av kvalitet (%) for alle fangstene av garn-, line- og juksafisk fra de 3 bedriftene samlet under ett.

Forklaringen på hvorfor fisk lagret sløyd i sjøvann kommer så dårlig ut har ikke blitt undersøkt i dette arbeidet, men fra tidligere forsøk vet en at oppbevaring av råstoff i sjøvann medfører et opptak av sjøvann. Når fisken da henges vil fisken tørke saktere fordi den inneholder mer vann enn normalt. Saltet i sjøvannet vil også muligens være med på å binde væsken i fiskemuskelene med ytterligere forlenging av tørketiden som resultat. Dette fører til økt risiko for at fisken surner på hjell og at modningsprosessen dermed går for langt. Dermed kan mucoso dannes eller fluemakken bryte ned fisken over en lengre periode, før fisken tørker tilstrekkelig til at denne nedbrytningen ikke kan skje.

Resultatene på mucoso i dette arbeidet er i stor grad basert på hengeforsøk gjennomført på et sted i en sesong. En må gjennomføre hengeforsøk ved flere anlegg over flere sesonger for å få tilstrekkelig dokumentasjon på sammenhengen mellom oppbevaring av råstoff og grad av mucoso, før en kan gå ut med sikre anbefalninger til næringen om hvordan råstoff til tørrfiskproduksjon bør føres og oppbevares.



# Fiskeriforskning

Hovedkontor Tromsø:  
Muninbakken 9-13  
Postboks 6122  
N-9291 Tromsø  
Telefon: 77 62 90 00  
Telefaks: 77 62 91 00  
E-post: [post@fiskeriforskning.no](mailto:post@fiskeriforskning.no)

Avdelingskontor Bergen:  
Kjerreidviken 16  
N-5141 Fyllingsdalen  
Telefon: 55 50 12 00  
Telefaks: 55 50 12 99  
E-post: [office@fiskeriforskning.no](mailto:office@fiskeriforskning.no)

Internett: [www.fiskeriforskning.no](http://www.fiskeriforskning.no)

ISBN-13 978 82-7251-591-0  
ISBN-10 82-7251-591-1  
ISSN 0806-6221