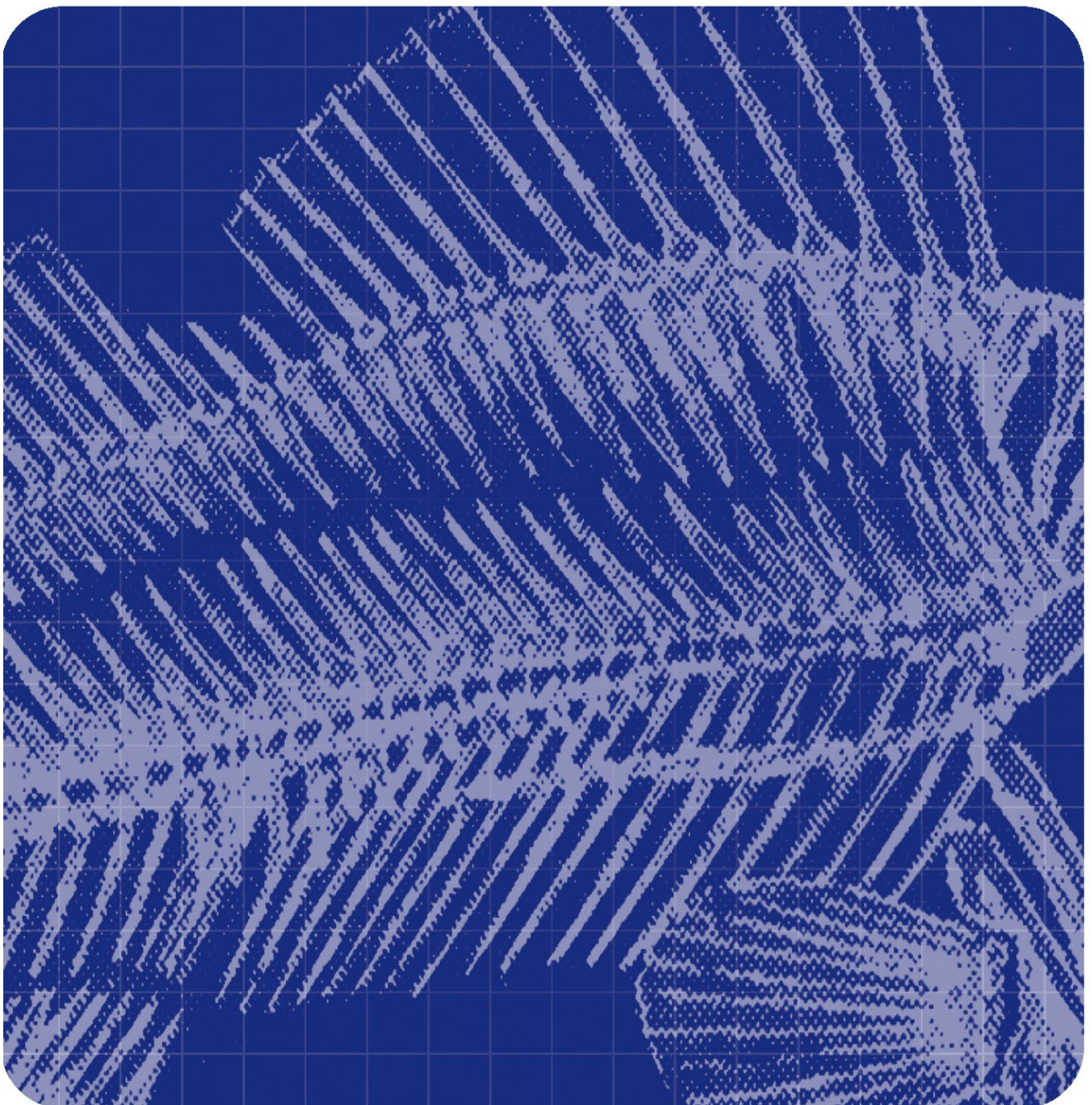




## Temperatur i kjøledisk

- en kritisk suksessfaktor for brettpakket fersk fisk

Margrethe Esaiassen, Sjørður Joensen, Leif Akse, Torbjørn Tobiassen, Guro Eilertsen, Reidun Dahl og Ingebrigt Bjørkevoll





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)

# RAPPORT

ISBN-13 978-82-7251-593-4  
ISBN-10 82-7251-593-8

*Rapportnr:*  
**17/2006**
*Tilgjengelighet:*  
**Åpen**
*Tittel:*
**Temperatur i kjøledisk**
*Dato:*
**28. april 2006**
**- en kritisk suksessfaktor for brettpakket fersk fisk**
*Antall sider og bilag:*
**12**
*Forskningssjef:*
**Even Stenberg**
*Forfatter(e):*

Margrethe Esaiassen, Sjørður Joensen, Leif Akse, Torbjørn  
Tobiassen, Guro Eilertsen, Reidun Dahl og Ingebrigt Bjørkevoll

*Prosjektnr.:*
**20171**
*Oppdragsgiver:*

Norske Sjømatbedrifters servicekontor

*Oppdragsgivers ref.:*
*Tre stikkord:*
**Torsk, laks, lagringstemperatur**
*Sammendrag: (maks 200 ord)*

Hovedmålet i dette prosjektet er å undersøke kvalitet og holdbarhet av brettpakkede (prepakkede) lakse- og torskprodukter ved ulike lagringstemperaturer.

Det er en generell oppfatning at tilstrekkelig lav temperatur, helst under 2°C, i butikkens kjøledisk er en av de viktigste faktorene for å bevare god kvalitet og oppnå tilstrekkelig lang holdbarhet på brettpakkede fiskeprodukter. I følge temperaturkravet i *Forskrift om næringsmiddelhygiene* skal butikkens kjøledisk holde temperatur under 4°C. Butikkene har imidlertid ofte problemer med å holde denne temperaturen. En temperaturøkning på kun et par grader kan gi dramatiske konsekvenser for kvalitet og holdbarhet for fiskeprodukter.

Resultatene viser at brettpakket laks og torsk som er lagret ved 4°C forringes om lag 1,5 ganger raskere enn om produktene var lagret ved 0°C. Dette resulterer i at holdbarheten ved 4°C blir bare 60 - 65 % av den holdbarheten som ville vært oppnådd dersom produktene var lagret ved 0°C. Dersom produktene lagres ved 7°C forringes de mer enn dobbelt så fort enn om de var lagret ved 0°C. Dette resulterer i at holdbarheten ved 7°C blir kun 40 - 45 % av den holdbarheten som produktene ville hatt dersom de var lagret ved 0°C.

# INNHold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Materiale og metoder</b> .....	<b>2</b>
2.1	Råstoff, produksjon og lagring .....	2
2.2	Plan for uttak av prøver til testing.....	2
2.3	Analysemetoder .....	3
2.3.1	Totalt flyktig nitrogen (TVN).....	3
2.3.2	TBARs .....	3
2.3.3	Totalkim sulfidproduserende bakterier og <i>Photobacterium phosphoreum</i> ...	3
2.3.4	Filetindeks .....	4
2.3.5	Konsument test.....	4
<b>3</b>	<b>Resultater og diskusjon</b> .....	<b>5</b>
3.1	Nedbryting og holdbarhet av torsk ved ulike lagringstemperaturer .....	5
3.1.1	Holdbarhet av torsk basert på måling av filetindeks .....	5
3.1.2	Holdbarhet av torsk basert på mikrobiologiske målinger.....	5
3.1.3	Holdbarhet av torsk basert på måling av total flyktig nitrogen (TVN) .....	6
3.1.4	Holdbarhet av torsk basert på konsumentvurderinger.....	6
3.1.5	Oppsummering - holdbarhet av torsk ved ulike lagringstemperaturer .....	7
3.2	Nedbryting og holdbarhet av laks ved ulike lagringstemperaturer .....	8
3.2.1	Holdbarhet av laks basert på måling av filetindeks .....	8
3.2.2	Holdbarhet av laks basert på mikrobiologiske målinger. ....	8
3.2.3	Holdbarhet av laks basert på måling av harskningsprodukter.....	8
3.2.4	Holdbarhet av laks basert på konsumentvurderinger .....	9
3.2.5	Oppsummering - holdbarhet av laks ved ulike lagringstemperaturer .....	9
<b>4</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>10</b>

# 1 Innledning

Det er bred enighet om at tilstrekkelig lav temperaturen, helst under 2°C, i butikkenes kjøledisker er en av de viktigste faktorene for å bevare god kvalitet og oppnå tilstrekkelig lang holdbarhet på brett-pakkede fiskeprodukter. I følge temperaturkravet i *Forskrift om næringsmiddelhygiene* skal butikkenes kjøledisker holde temperatur under 4°C. Butikkene har imidlertid ofte problemer med å holde denne temperaturen. Et prosjekt gjennomført av Næringsmiddeltilsynet i 2001 viste at 75 % av de undersøkte diskene ikke holdt mål.

En temperaturøkning på selv et par grader kan gi dramatiske konsekvenser for kvalitet og holdbarhet for fiskeprodukter. Det er antydnet at holdbarheten av torsk kan bli mer enn halvert ved en temperaturøkning fra 0 til 5°C (Huss, 1999). Det er derfor av stor betydning å kartlegge kvalitet og holdbarhet av brett-pakkede fiskeprodukter ved ulike lagringstemperaturer.

Prosjektets hovedmål er å undersøke kvalitet og holdbarhet av brett-pakkede (prepakkede) fiskeprodukter ved ulike lagringstemperaturer. Det vil bli målt på sensoriske, kjemiske og mikrobiologiske kvalitetsparametere.



## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Råstoff, produksjon og lagring

Torsken ble fisket med snurrevad 18. oktober, mens laksen ble slaktet 19. oktober. Begge fiskeslagene ble lagret i kasser på is inntil 20. oktober, da de ble filetert og pakket. Like etter filetering ble fisken kuttet i biter og pakket i plastskåler trukket med plastfolie. I hver skål ble det pakket to fiskebiter som var hentet fra to ulike individer. Fra hvert av fiskeslagene ble det produsert om lag 150 skåler med filetbiter, samt 20 sveisede plastposer med 3 hele fileter i hver. Figur 1 viser ferdige pakker med laks.



Figur 1 Forsøkspakker av laks.

Filetene og filetbitene av både torsk og laks ble delt i tre grupper og overført til lagring ved henholdsvis 0, 4 og 7 °C. For lagring ved 0 °C ble pakkene lagret på is i lukkede isoporkasser på et kjølerom som holdt 2 °C. Lagring ved 4 °C ble gjennomført på kjølerom, og lagring ved 7 °C ble gjennomført i kjøleskap. Det ble foretatt kontinuerlig logging av lagringstemperaturen for å sikre riktige lagringsforhold.

### 2.2 Plan for uttak av prøver til testing

Uttakene til sensorisk vurdering, kjemiske og mikrobiologiske analyser ble foretatt etter de lagringstidene som er oppgitt i Tabell 1. Ved hvert uttak ble det tatt ut 4 pakker med filetstykker og en pakke med hele fileter fra hver lagringstemperatur. Dette ble gjennomført både for torsk og for laks. De hele filetene ble benyttet til vurdering av filetspalting, mens filetbitene ble brukt til bedømming av de øvrige parametere i filetindeksen, samt kjemiske og mikrobiologiske analyser.

Uttakene til konsumenttesting ble foretatt som vist i Tabell 2. Til hver testrunde ble det tatt ut 3 pakker torsk og 3 pakker laks fra hver lagringstemperatur.

Tabell 1 Uttaksplan for prøver til filetindeks, kjemiske og mikrobiologiske analyser.

	Lagringstid [dager etter pakking]	0	2	4	6	8	10	12	15
Laks	0°C	x	x	x	x	x	x	x	x
	4°C	x	x	x	x	x	x	x	
	7°C	x	x	x	x	x	x		
Torsk	0°C	x	x	x	x	x	x	x	x
	4°C	x	x	x	x	x	x	x	
	7°C	x	x	x	x	x	x		

Tabell 2 Uttaksplan for prøver til konsumenttesting.

	Lagringstid [dager etter pakking]	1	4	6	8	11	13	15
Laks	0°C	x	x	x	x	x	x	x
	4°C	x	x	x	x	x		
	7°C	x	x	x				
Torsk	0°C	x	x	x	x	x	x	
	4°C	x	x	x	x			
	7°C	x	x	x				

## 2.3 Analysemetoder

### 2.3.1 Totalt flyktig nitrogen (TVN)

Under lagring av fisk vil både biokjemiske og mikrobielle forringelsesprosesser medføre økning i mengden av flyktige nitrogenforbindelser. Totalt flyktig nitrogen er derfor betraktet som et nyttig mål for kvalitetsendringer i fersk fisk, spesielt hvitfisk. TVN ble analysert på torskeproduktene som beskrevet i "Kvalitetshåndbok for laboratoriet" ved Fiskeriforskning.

### 2.3.2 TBARs

Harskningsgraden i fiskemuskel kan bestemmes ved å måle mengden thiobarbitursyre reaktive stoffer (TBAR). Metoden er den mest vanlige for målinger av oksidative forandringer i næringsmidler, og ble gjennomført på lakseproduktene som beskrevet i "Kvalitetshåndbok for laboratoriet" ved Fiskeriforskning.

### 2.3.3 Totalkim sulfidproduserende bakterier og *Photobacterium phosphoreum*

Fisk som kjølelagres bederves ofte av den sulfidproduserende bakterien *Shewanella putrefaciens*. Mengden av sulfidproduserende bakterier og totalkim (totalt antall bakterier) ble registrert i samme analyse, og metoden er beskrevet i "Kvalitetshåndbok for laboratoriet" ved Fiskeriforskning. *Photobacterium phosphoreum* er en annen viktig forringelsesbakterie, spesielt for torsk som blir lagret uten tilgang på oksygen og i modifisert atmosfære. Mengden

*P. phosphoreum* ble analysert i Malthus analysator som beskrevet av Dalgaard, Mejlholm og Huss (1996).

#### 2.3.4 Filetindeks

Filetindeks er en enkel og systematisk metode for å vurdere kvaliteten av filet. Trente dommere bedømmer *lukt, spalting, farge, overflate* og *konsistens* etter skjema som er utviklet for hver enkelt art. For å kunne vurdere grad av filetspalting blir denne metoden vanligvis benyttet på hele fileter. I dette prosjektet ble det benyttet 3 hele fileter for bedømmelse av filetspaltingen, mens resten av parametrene ble bedømt på 4 pakker med to filetbiten i hver. Fire trente dommere deltok i vurderingen. Skjema for bedømmelse av torsk og laks er gitt i vedlegg 1 og 2.

#### 2.3.5 Konsument test

Ansatte ved Fiskeriforskning ble invitert til å gjennomføre konsumenttesten. Om lag 40 personer deltok i hver testrunde. Forsøkspersonene kjente verken til hensikten med forsøket, prøvenes opprinnelse eller lagringsbetingelsene. Testpersonene var heller ikke trent i å kvalitetsvurdere fisk. Det ble satt opp tre ulike testbord i hver forsøksrunde. På hvert av bordene ble det presentert en prøve fra hver lagringstemperatur av både laks og torsk. Prøvene var kodet med tresifrede koder, og ble presentert i ulik rekkefølge på de forskjellige bordene. Hver person vurderte prøvene kun ved et av bordene. Ved testens start fikk forsøkspersonene følgende informasjon: ”Se for deg at skal handle fisk til middag. Ut fra det du **ser og lukter** på fisken, hvordan liker du fisken”. Deretter avmerket de på vurderingsskjema (se Tabell 3) hvor godt eller dårlig de likte de enkelte produktene.

Tabell 3 Skjema for konsumentvurdering.

Fisk nr	Liker spesielt godt	Liker meget godt	Liker litt godt	Verken liker eller misliker	Misliker litt	Misliker meget Ville ikke kjøpt og spist	Misliker spesielt meget Ville aldeles ikke kjøpt og spist

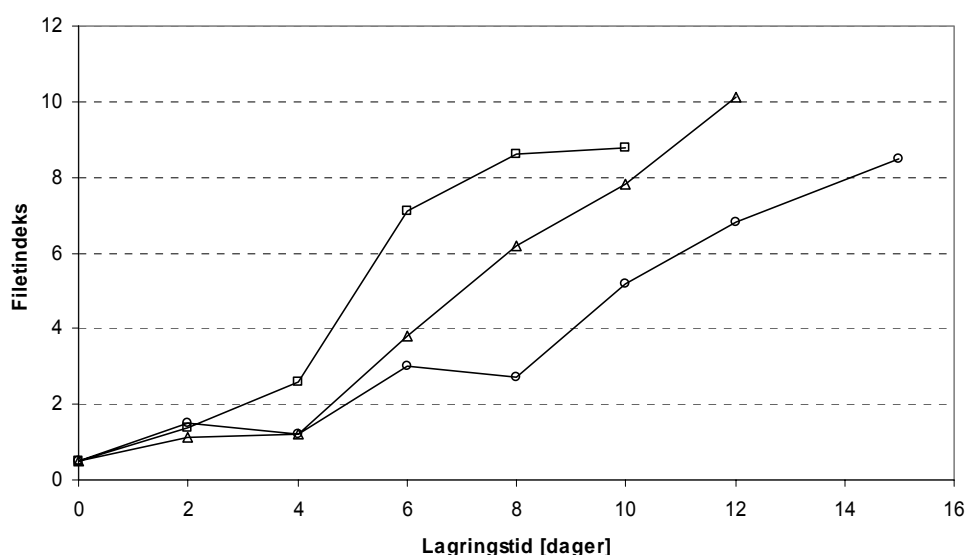


### 3 Resultater og diskusjon

#### 3.1 Nedbryting og holdbarhet av torsk ved ulike lagringstemperaturer

##### 3.1.1 Holdbarhet av torsk basert på måling av filetindeks

Det er ikke fastsatt noen grenseverdi for når tid fisk bør forkastes etter vurdering med filetindeks-metoden. Metoden er imidlertid egnet til å se på forskjeller mellom grupper av fileter, og vurderingene er slik at jo bedre kvalitet, jo lavere poengsum. Resultatene fra bedømming av torskeprøvenes filetindeks er vist i figur 2. Dersom man ser på hvor lang tid filetene kan ligge ved de gitte temperaturene før de oppnår indekstall 6, som kan være en mulig grenseverdi for forkastning, finner man at torsk som er lagret på is oppnår karakter 6 etter 11 dagers lagring, mens torsk lagret ved 4 og 7°C oppnår denne karakteren etter henholdsvis om lag 8 og 5 dager.



Figur 2 Filetindeks på torsk etter lagring ved ulike temperaturer. (o) : 0°C; (Δ) : 4°C; (□) : 7°C.

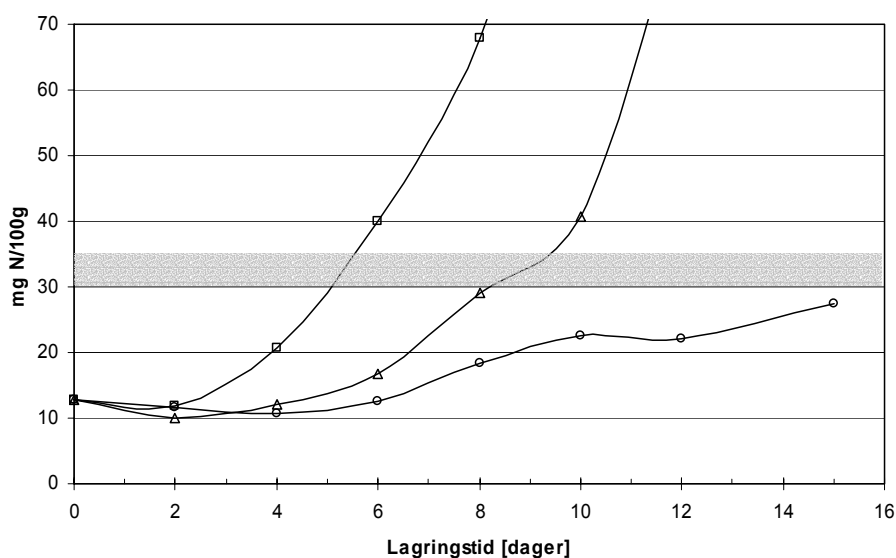
##### 3.1.2 Holdbarhet av torsk basert på mikrobiologiske målinger.

Det ble foretatt målinger av total antall bakterier (totalkim), sulfidproduserende bakterier og *Photobacterium phosphoreum*. Det ble funnet noe lavere antall bakterier i torsk som er lagret ved 0°C enn i torsk lagret ved 4 og 7°C. Det ble imidlertid påvist liten forskjell i antall bakterier i prøver fra de to sistnevnte lagringstemperaturene. Dette betyr ikke at torsk har samme holdbarhet ved disse temperaturene. Holdbarheten til produktene vil bestemmes både av antall bakterier og sammensetningen av bakteriefloraen. Og sammensetningen av bakteriene er gjerne sterkt temperaturavhengig (Huss, 1999). Det er således sannsynlig at prøvene som er lagret ved 4 og 7°C ødelegges av ulike bakterietyper, og at holdbarheten til

produktene lagret ved de ulike temperaturene ikke kan bestemmes ut fra de utførte mikrobiologiske målingene.

### 3.1.3 Holdbarhet av torsk basert på måling av total flyktig nitrogen (TVN)

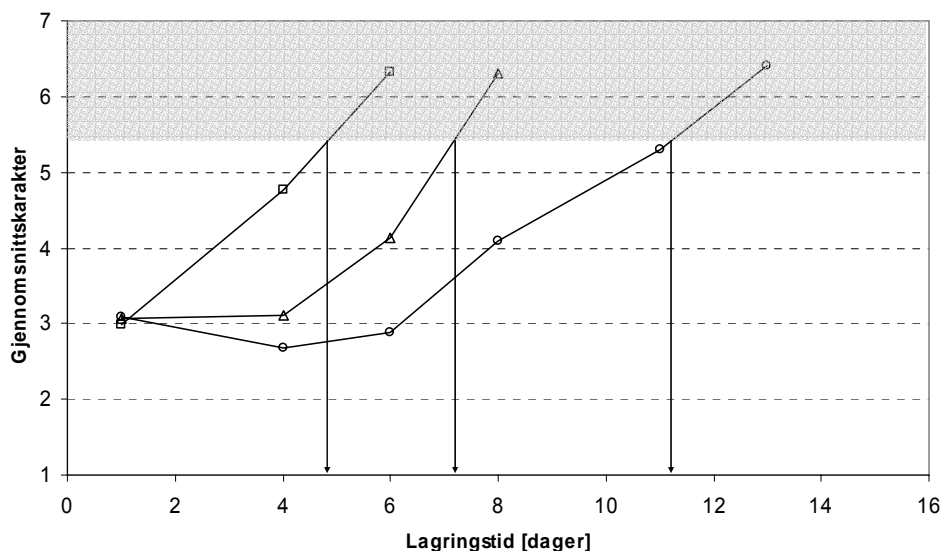
Det er generelt ansett at kaldtvannsfisk passerer grensen for hva som er akseptabel vare når TVN-verdien når 30-35 mg nitrogen per 100 g fiskekjøtt (Castro *et al* 2006). Resultatene fra TVN-målingene av torsk er vist i figur 3. I dette forsøket passerte torsk lagret ved 7°C grensen allerede etter 5 dager, mens torsk lagret ved 4°C nådde grenseverdien etter 8 dagers lagring. Dette samsvarer med målingene for filetindeks. Islagret torsk oppnådde ikke den aktuelle grenseverdien innenfor dette forsøket, og holdbarheten for islagret torsk må derfor anslås av andre målemetoder.



Figur 3 Utvikling av TVN i torsk under lagring ved ulike temperaturer. Grått felt markerer område hvor prøvene blir uakseptable. (o) : 0°C; ( $\Delta$ ) : 4°C; ( $\square$ ) : 7°C.

### 3.1.4 Holdbarhet av torsk basert på konsumentvurderinger

I likhet med det som gjelder for konsumenter generelt, var det relativt stor spredning med tanke på hvor godt hver enkelt deltaker i vårt konsumentpanel likte produktene, og hva de syntes var akseptabel vare. I denne framstillingen benytter vi derfor *gjennomsnittet* av konsumentenes vurderinger. Som vist i figur 4 er det klare forskjeller på hvor lenge konsumentene synes torsken lagret ved de ulike temperaturene er akseptabel vare. Torsk lagret ved 7°C ble forkastet allerede etter om lag 5 dager, mens torsk lagret ved 4°C ble forkastet etter 7-8 dagers lagring. Islagret torsk ble derimot ansett som akseptabel vare i 11-12 dager etter filetering og pakking. Dette er i samsvar med resultatene fra filetindeks og TVN-målingene.



Figur 4 Konsumentvurdering av torsk etter lagring ved ulike temperaturer. Grått felt markerer område hvor prøvene blir uakseptable. (o) : 0°C; (Δ) : 4°C; (□) : 7°C.

### 3.1.5 Oppsummering - holdbarhet av torsk ved ulike lagringstemperaturer

Basert på filetindeks, TVN-målinger og konsumentvurderinger viser det seg at man har en betydelig reduksjon i holdbarheten for brett pakket (prepakket) torsk dersom lagringstemperaturen øker fra 0°C opp mot 7°C. Resultatene er oppsummert i Tabell 4.

Ettersom den maksimale holdbarheten til brett pakkede produkter vil avhenge av mange faktorer, er det bedre å fokusere på de relative forskjellene mellom holdbarheten til produktene som var lagret ved ulike temperaturer, enn på hvor mange dagers holdbarhet man oppnådde i dette prosjektet.

Som vist i Tabell 4, vil produkter som er lagret ved 4°C forringes 1,5 ganger raskere enn om produktene var lagret ved 0°C. Dette resulterer i at holdbarheten ved 4°C blir bare 65 % av den holdbarheten som ville vært oppnådd dersom produktene var lagret ved 0°C. Dersom produktene lagres ved 7°C forringes de mer enn dobbelt så fort, 2,3 ganger raskere, enn om produktene var lagret ved 0°C. Dette resulterer i at holdbarheten ved 7°C blir kun 40 - 45 % av den holdbarheten som produktene ville hatt dersom de var lagret ved 0°C.

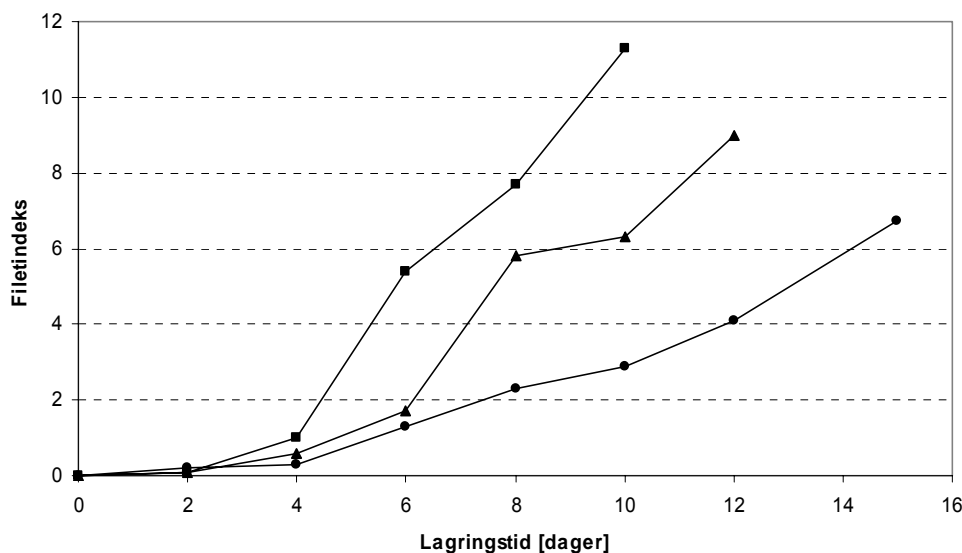
Tabell 4 Forringelse og holdbarhet av torsk ved ulike temperaturer.

Lagringstemperatur	0°C	4°C	7°C
Holdbarhet i dette forsøket [dager e. pakking]	11 - 12	7 - 8	5
Relativ forringelseshastighet	1	1,5	2,3
Relativ holdbarhet	100 %	60 - 70 %	40 - 45 %

## 3.2 Nedbryting og holdbarhet av laks ved ulike lagringstemperaturer

### 3.2.1 Holdbarhet av laks basert på måling av filetindeks

Resultatene fra bruk av filetindeks er vist i figur 5. Dersom man ser på hvor lang tid filetene kan ligge ved de gitte temperaturene før de oppnår indekstall 6, finner man at laks som er lagret på is oppnår karakter 6 etter 13 - 14 dagers lagring, mens laks lagret ved 4 og 7°C oppnår denne karakteren etter henholdsvis om lag 8 og 6 dager.



Figur 5 Filetindeks på laks etter lagring ved ulike temperaturer. (●) : 0°C; (▲) : 4°C; (■) : 7°C.

### 3.2.2 Holdbarhet av laks basert på mikrobiologiske målinger.

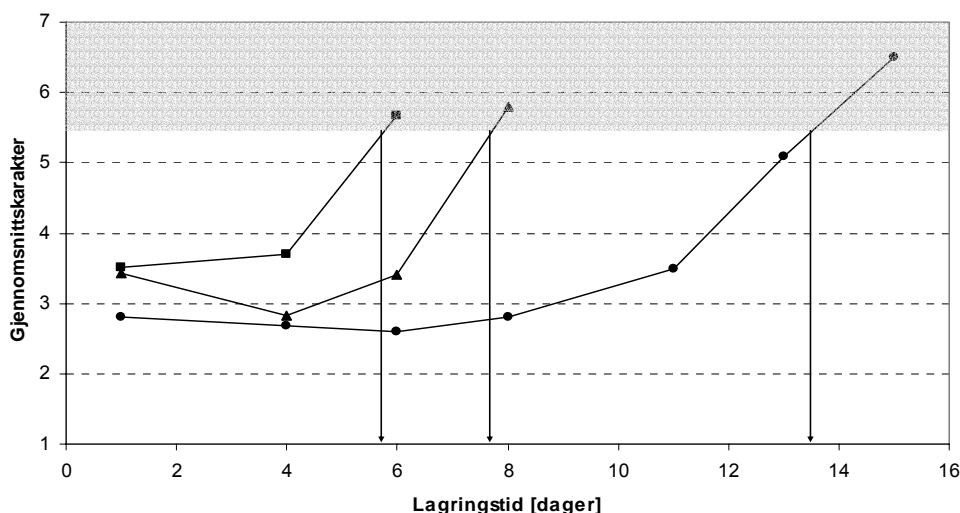
I likhet med hva som ble funnet for torsk, var det noe lavere antall bakterier i laks som er lagret ved 0°C enn ved 4 og 7°C. Også her ble det påvist liten forskjell i antall bakterier i prøver fra 4 og 7°C. Og på samme måte som med torsk, var det heller ikke mulig å fastslå holdbarhet til laks ved ulike temperaturer på bakgrunn av de utførte mikrobiologiske målingene.

### 3.2.3 Holdbarhet av laks basert på måling av harskningsprodukter

Harskning er en kompleks prosess som påvirkes av mange ulike faktorer. I tillegg gir harskning en betydelig blanding av forskjellige mellom- og sluttprodukter. Ved harskning av matoljer kan man få flere hundre ulike produkter. Dette medfører et problem ved tallfesting av harskningsgraden. Hvilke(t) produkt skal man kvantifisere? I dette prosjektet ble det valgt å måle harskningsgraden ved å bruke TBARs metoden. Dette er den mest brukte metoden for å måle grad av harskning. Resultatene fra bruk av metoden gjenspeilet imidlertid ikke den observerte kvaliteten på fiskefiletene. Dette kan tyde på at TBARs ikke er et passende verktøy for å sammenligne kvalitet på fersk laks lagret ved ulike temperaturer.

### 3.2.4 Holdbarhet av laks basert på konsumentvurderinger

Figur 6 viser gjennomsnittet av konsumentenes vurderinger av laks lagret ved de ulike temperatuere. Laks lagret ved 7°C ble forkastet allerede etter om lag 5 - 6 dager, mens laks lagret ved 4°C ble forkastet etter 7-8 dagers lagring. Islagret laks ble betraktet som akseptabel vare i 13 - 14 dager etter filetering og pakking. Dette er i samsvar med filetindeks resultatene.



Figur 6 Konsumentvurdering av laks etter lagring ved ulike temperaturer. Grått felt markerer område hvor prøvene blir uakseptable.. (●) : 0°C; (▲) : 4°C; (■) : 7°C.

### 3.2.5 Oppsummering - holdbarhet av laks ved ulike lagringstemperaturer

Basert på filetindeks og konsumentvurderinger viser det seg at man har en betydelig reduksjon i holdbarheten også for brett pakket (prepakket) laks dersom lagringstemperaturen øker fra 0°C opp mot 7°C. Resultatene er oppsummert i Tabell 5. I likhet med det som gjelder for torsk vil den maksimale holdbarheten til brett pakkede produkter av laks avhenge av forhistorien til produktene før pakking. Det er derfor fokusert på de *relative forskjellene* i holdbarheten til produktene som var lagret ved ulike temperaturer. Som vist i Tabell 5, ble produktene som var lagret ved 4°C forringet 1,7 ganger raskere enn produktene som var lagret ved 0°C. Dette resulterte i at holdbarheten ved 4°C ble bare 60 % av den holdbarheten ble oppnådd når produktene var lagret ved 0°C. Produktene som ble lagret ved 7°C ble forringet mer enn dobbelt så fort, 2,5 ganger raskere, enn produktene som var lagret ved 0°C. Dette resulterte i at holdbarheten ved 7°C ble kun 40 - 45 % av den holdbarheten som produktene lagret ved 0°C hadde.

Tabell 5 Forringelse og holdbarhet av laks ved ulike temperaturer.

Lagringstemperatur	0°C	4°C	7°C
Holdbarhet i dette forsøket [dager e. pakking]	13 - 14	7 - 8	5 - 6
Relativ forringelseshastighet	1	1,7	2,5
Relativ holdbarhet	100 %	50 - 60 %	35 - 45 %

## 4 Konklusjon

Resultatene viser at brett pakket laks og torsk som er lagret ved 4°C forringes om lag 1,5 ganger raskere enn om produktene var lagret ved 0°C. Dette resulterer i at holdbarheten ved 4°C blir bare 60 - 65 % av den holdbarheten som ville vært oppnådd dersom produktene var lagret ved 0°C. Dersom produktene lagres ved 7°C forringes de mer enn dobbelt så fort enn om de var lagret ved 0°C. Dette resulterer i at holdbarheten ved 7°C blir kun 40 - 45 % av den holdbarheten som produktene ville hatt dersom de var lagret ved 0°C.

## 5 Referanser

- Castro, P, Padron, JCP, Cansino, MJC, Velazquez, ES, De Larriva, RM, 2006. Total volatile base nitrogen and its use to assess freshness in European sea bass stored in ice. *Food Control*, 17, 245-248.
- Dalgaard, P, Mejlholm O, Huss HH. 1996. Conductance method for quantitative determination of *Photobacterium phosphoreum* in fish products. *J Applied Bacteriol.*, 81 (1): 57-64.
- Huss, HH. 1999. Kvalitet og kvalitetsendringer i fersk fisk. Dansk utgave av FAO Technical Paper No. 348.

**Filetindeks (torsk):**

Dato:..... Prøve id:..... Dommer:.....

Parameter	Beskrivelse	Pakke 1	Pakke 2	Pakke 3	Pakke 4	Snitt
<b>Lukt</b>	0: Frisk lukt av sjø, blodfersk 1: Nøytral 2: Fiskelukt 3: Ammoniakk, sur					
<b>Spalting</b>	0: Ingen spalting 1: Begynnende spalting 2: Noe spalting, løs filet 3: Mye spalting, usammenhengende					
<b>Farge</b>	0: Fileten har en ensartet hvit farge 1: Fileten har en grå farge.....rødlig... 2: Flekket, misfarget gul, gjennomsiktig					
<b>Overflate</b>	0: Tørr, blank overflate 1: Har partier med oppløst overflate 2: Overflaten er meget oppløst					
<b>Konsistens</b>	0: Naturlig konsistens 1: Fileten er litt bløt 2: Fileten er bløt 3: Fileten er meget bløt					
<b>Sum</b>						



**BEDØMMELSESKJEMA FOR LAKSEFILET****Dommer:****Dato:****Prøvegruppe:****Etter lagring på is i:**

Parameter		Beskrivelse	1	2	3	4	Snitt
<b>Lukt</b>		0: Fileten har en nøytral lukt 1: Fileten har en lukt av agurk og melon 2: Fileten lukter surt, minner om fermentering 3: Fileten lukter råttent, råttent kål, harsk.					
<b>Utseende</b>	<i>Gaping</i>	0: Fileten har ikke gaping. 1: Fileten har en smule gaping, begynnende åpninger mellom segmentene. 2: Fileten har en del gaping som gir en usammenhengende filet. 3: Fileten har meget gaping og dette gir en meget usammenhengende filet.					
	<i>Farge</i>	0: Fileten har en mørkerød farge. 1: Fileten har en lyserød farge. 2: Fileten har bleknet, områder begynner å bli misfarget gul. 3: Fileten er noe flekkete med misfargede gule og gjennomsiktige partier.					
	<i>Overflate</i>	0: Fileten har en tørr og blank overflate. 1: Fileten har partier der overflaten er oppløst.					
<b>Konsistens</b>		0: Fileten har en fast konsistens 1: Fileten er litt bløt. 2: Fileten er bløt. 3: Fileten er meget bløt					



# 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 82-7251-593-4  
ISBN-10 82-7251-593-8  
ISSN 0806-6221