

els, l

FISKERIDIREKTORATET
BIBLIOTEKET

13 MARS 1992

Rapporter
og meldinger
NR. 3/92

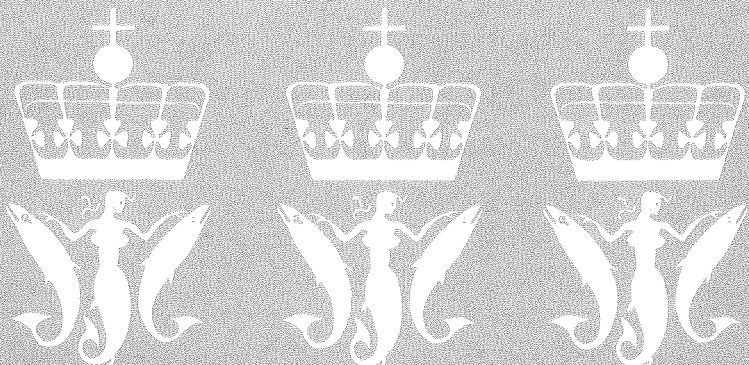
KVALITETSGRADERING AV ISLAGRET OG FRYSELAGRET FISK

UNDERSØKELSER OVER KURSÅSTOFF

AV

N. LOSNEGARD

FISKERIDIREKTORATET



KVALITETSGRADERING AV ISLAGRET OG FRYSELAGRET FISK

UNDERSØKELSER OVER KURSÅSTOFF

AV

N. LOSNEGARD

BERGEN, MARS, 1992

INNHold

	Side
SAMMENDRAG	1
INNLEDNING	3
MATERIALER OG METODER	4
Fiskeråstoff til råstoffkursene	4
Fiskeråstoff til frossenfisk-kursene	4
Sensorisk bedømmelse	5
Hovedskjema for kvalitetsgradering av rå fisk	5
Skjema for kvalitetsgradering av slimhud, skinn, øyne og gjeller	6
Skjema for kvalitetsgradering av buk, bukhole, innvoller, bukhinne og blod	7
Skjema for kvalitetsgradering av buksnitt, nakkesnitt, nyrer og kjøtt ved ryggbein	8
Registreringsskjema for sensorisk bedømmelse av rå fisk	9
Registreringsskjema for sensorisk bedømmelse av kokte fiskeprøver	10
Skjema for kvalitetsgradering av kokeprøver av frossen fisk	10
Registreringsskjema for sensorisk bedømmelse av frossen fisk	11
Praktisk gjennomføring	11
Analysemetoder	13
RESULTATER OG DRØFTING	14
Sensorisk bedømmelse av råfisk	14
Kvalitetsbeskrivelse av råfisk	18
Kjemiske kvalitetskriterier for råfisk	20
Fysikalske kvalitetskriterier for råfisk	20
Mikrobiologiske kvalitetskriterier for råfisk	21
Sensorisk bedømmelse av fryselauret fisk	22
Kjemiske kvalitetskriterier for fryselauret fisk	27
Fysikalske kvalitetskriterier for fryselauret fisk	28
Mikrobiologiske kvalitetskriterier for fryselauret fisk	29
HENVISNINGER	30
FIGURER	
Råfisk-kursene	
Fig. 1. Sensorisk bedømmelse av torsk	16
Fig. 2. Sensorisk bedømmelse av makrell	16
Fig. 3. Sensorisk bedømmelse av sild	16
Fig. 4. Sensorisk bedømmelse av uer	16
Fig. 5. Sensorisk bedømmelse av ørret	16
Fig. 6. Kvalitetsnedgang under islagring av torsk bedømt etter lukt	17
Frossenfisk-kursene	
Fig. 7. Kvalitetsnedgang under fryselauring av torsk	24
Fig. 8. Kvalitetsnedgang under fryselauring av uer	25
Fig. 9. Kvalitetsnedgang under fryselauring av ørret	26
TABELLER	
Råfisk-kursene	
Tab. 1. Fett, vann, protein, aske og kvikksølv i kursråstoff	32
Tab. 2. Sensorisk bedømmelse av torsk som råfisk	33

Tab. 3.	Sensorisk bedømmelse av kokt torsk	33
Tab. 4.	TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, DMA-N og hypoxantin i torsk	34
Tab. 5.	pH, Torrymetertall og totalalkim for torsk	35
Tab. 6.	TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, Torrymetertall og sensoriske kvalitetspoeng for sei	36
Tab. 7.	Sensorisk bedømmelse av makrell som råfisk	36
Tab. 8.	Sensorisk bedømmelse av kokt makrell	37
Tab. 9.	TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, hypoxantin og Torrymetertall hos makrell	37
Tab.10.	Peroksydtall, frie fettsyrer og totalalkim i makrell	38
Tab.11.	Sensorisk bedømmelse av sild som råfisk	39
Tab.12.	Sensorisk bedømmelse av kokt sild	39
Tab.13.	TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, hypoxantin og pH i sild	40
Tab.14.	Peroksydtall, anisidintall, frie fettsyrer, histamin og Torrymetertall for sild	40
Tab.15.	Totalalkim for sild	41
Tab.16.	Sensorisk bedømmelse av uer som råfisk	41
Tab.17.	Sensorisk bedømmelse av kokt uer	42
Tab.18.	TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, DMA-N, hypoxantin og Torrymetertall hos uer	42
Tab.19.	Fett, peroksydtall, frie fettsyrer og totalalkim for uer	43
Tab.20.	Sensorisk bedømmelse av ørret som råfisk	44
Tab.21.	Sensorisk bedømmelse av kokt ørret	44
Tab.22.	TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, hypoxantin og Torrymetertall hos ørret	45
Tab.23.	Fett, peroksydtall, frie fettsyrer og totalalkim i ørret	45
Frossenfisk-kursene		
Tab.24.	Sensorisk vurdering av frossen og opptint torsk	46
Tab.25.	Sensorisk vurdering av fryselaget, kokt torsk	47
Tab.26.	TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, DMA-N og hypoxantin i fryselaget torsk	48
Tab.27.	Vann, dryppvann, pressvann, protein, ekstraherbart protein, aske, pH og totalalkim i fryselaget torsk	49
Tab.28.	Sensorisk vurdering av frossen og opptint uer	50
Tab.29.	Sensorisk vurdering av fryselaget, kokt uer	51
Tab.30.	TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, DMA-N og hypoxantin i fryselaget uer	52
Tab.31.	Vann, dryppvann, pressvann, protein, ekstraherbart protein, aske og pH i fryselaget uer	53
Tab.32.	Fett, frie fettsyrer, peroksydtall og totalalkim i fryselaget uer	54
Tab.33.	Sensorisk vurdering av frossen og opptint ørret	55
Tab.34.	Sensorisk vurdering av fryselaget, kokt ørret	55
Tab.35.	TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, DMA-N og hypoxantin i fryselaget ørret	56
Tab.36.	Vann, dryppvann, pressvann, protein, ekstraherbart protein og aske i fryselaget ørret	56
Tab.37.	Fett, frie fettsyrer, peroksydtall og totalalkim i fryselaget ørret	57

SAMMENDRAG

En serie kurs i kvalitetsgradering av islagret og fryselaagret fisk er blitt avviklet ved Fiskeridirektoratet, Sentrallaboratoriet. Kursr stoffs t ble gjenstand for inngående undersøkelser, både sensorisk, kjemisk, fysikalsk og mikrobiologisk. De viktigste funn kan oppsummeres slik:

- Ved sensorisk bedømmelse av råfisk ligger totalkarakteren lavere enn gjennomsnittet av enkeltkarakterene. Karakterene for buk, bukhule og bukhinne ligger generelt høyere enn totalkarakteren, mens karakterene for øyne og gjeller ligger generelt lavere. For øvrig er det rimelig godt samsvar mellom kvalitetsparametrene
- Luktinntrykket er det som sterkest påvirker dommerens sluttkonklusjon ved bedømmelse av råfisk
- En forenklet kvalitetsbeskrivelse av råfisk med tilhørende karakterskala er gitt på sidene 18-19
- Ved sensorisk bedømmelse av kokt fisk avviker karakteren for harskhet sterkt fra sluttkonklusjonen. Harskhet bør derfor sløyfes som egen parameter og heller tas inn som en integrert del av lukt/smak-beskrivelsen. Strengest karakter gis lukt og smak. Disse ligger nær opp til totalkarakteren. Kokt makrell f r vesentlig høyere karakter enn r  fra 6 døgn og utover
- Sensorisk bedømmelse av råfisk slår strengest ut for torsk og makrell, mens trimetylamin slår strengest ut for sild og uer.
- Hypoxantin kan ikke brukes som kvalitetskriterium for uer, da dannelsen skjer altfor raskt. Hypoxantin ble heller ikke funnet å være noe egnet kvalitetskriterium for ørret
-  rret synes å være en "sterk" fisk med god lagringsdyktighet i is
- pH stiger under islagring av fisken
- Stigningen i kimtall hos makrell og ørret går langsomt etter at den generelle grensen på 500.000/g er nådd
- Prøver av fryselaagret fisk bedømmes strengest i kokt tilstand og mildest i frossen tilstand. Bedømmelse etter utseende er mildere enn etter de øvrige parametrene. Heller ikke for frosenfisk gir bedømmelse av harskhet noe riktig bilde av kvalitetstilstanden. Det er meget god overensstemmelse mellom karakterene for lukt, smak, konsistens og totalinntrykk for samtlige fiskeslag
- Ferskt utgangsr stoffs t av torsk oppnår kvalitetspoeng mellom 6

og 7 selv etter 18 måneders fryselagring ved -20° . Uer når kvalitetsgrensen på 5 poeng etter 12 måneder. De oppnådde resultatene for ørret tyder på en lagringsdyktighet svakere enn torsk men bedre enn uer

- Resultatene indikerer at kvalitetsforskjeller som er betinget av forskjellige lagringstider i is før frysing, utjevnes under selve fryselagringen. Fryselagringen vil, med andre ord, i noen grad kamuflere belastninger påført under ising av råstoffet
- Innholdet dimetylamin stiger under fryselagring av torsk. Det samme gjør innholdet TMA. Forklaringen antas å være at med den anvendte metoden blir DMA delvis medbestemt. Tilsvarende stigning ble ikke funnet for uer og ørret
- Det er påvist markant stigning i innhold hypoxantin under fryselagring av torsk. Dette forholdet synes betinget av den relativt høye lagringstemperaturen (-10°)
- Den raske dannelsen gjør hypoxantin uegnet som kvalitetskriterium for uer. Hos ørret er det ingen klar stigning i innhold hypoxantin under fryselagringen
- Mengdene dryppvann og pressvann øker med torskens fryselagringstid når utgangsråstoffet er helt ferskt. Denne tendensen kommer ikke klart frem hos råstoff som har vært islagret en tid før frysing.
- Torsk har sterk nedgang i ekstraherbart protein med frysetiden. Hos uer er mengdene ekstraherbart protein små og relativt konstante. Tallene for ørret er derimot høye og synes ikke å ha noen lovmessig sammenheng med frysetiden.
- Fiskens pH synker generelt med fryselagringstiden.
- Det er tendens til nedgang i kimtall med frysetiden, noe som indikerer frysedrap.

INNLEDNING

Etter forslag fra Fiskeridirektoratets Samarbeidsutvalg oppnevnte Fiskeridirektøren sept.-71 et utvalg til å vurdere kursvirksomhet i Kontrollverket.

Utvalget avga sin innstilling i 1974. Her ble det foreslått et omfattende kursopplegg for skolering og dyktiggjøring av kontrollpersonale: Kurs i personalbehandling, fiskeriadministrasjon, lovverk, bestemmelser og instruksjer, grunnkurs i kvalitetsvurdering av råstoff, spesialkurs for etablering av varekunnskap om de enkelte fiskeproduktene, dessuten generelle videreutdanningskurs.

Denne rapporten vil omhandle grunnkurs i kvalitetsvurdering av råstoff og spesialkurs vedrørende frossenfisk. Kursstedet for disse to kursene har vært Fiskeridirektoratet, Sentrallaboratoriet, Bergen.

Det første råstoffkurset ble holdt i 1976. Frem til 1990 er det gjennomført 11 slike kurs. Varigheten har vært 3 uker og antall kursdeltagere 12. Fra og med det 11. kurset er varigheten innkortet til 14 dager. Bakgrunnen er at kursdeltagernes elementærkunnskaper er generelt bedre enn da kursvirksomheten startet. En del av den elementære kursteorien kan derfor sløyfes.

Kurset gir praktisk opplæring i sensorisk bedømmelse av råstoff som har fått forskjellig lagringsbelastning i is. Parallelt med den sensoriske bedømmelsen blir råstoffet analysert fra dag til dag med hensyn på kjemiske og mikrobiologiske kvalitetskriterier. Deltagerne får også teoriundervisning i tilknyttede fag. Dessuten blir det foretatt en teoretisk-praktisk gjennomgåelse av den analysemetodikken som er knyttet til kjemisk karakterisering av råfiskkvalitet.

Det første frossenfiskkurset ble holdt i 1979. Så langt er det avviklet 4 frossenfiskkurs, det siste i 1988. Som ved råstoffkurset er det lagt opp til å gi både praktisk og teoretisk opplæring. Som kursråstoff blir presentert fisk med forskjellig frysebelastning. Også dette kursråstoffet blir gjennom-analysert fra dag til dag.

Råstoffkurset regnes som et obligatorisk grunnkurs, og generelt er det slik at alle må ha gjennomgått dette for å kunne gå videre på spesialkursene.

Kursene er ment å skulle gi Kontrollverkets kontrollpersonale en felles plattform for bedømmelse av fisk, uansett hvor i landet inspektøren har sitt virke.

Et kursutvalg med eget arbeidsutvalg har stått for detaljplanlegging av kursopplegg. Mange personer fra Avdeling for kvalitetskontroll, Sentrallaboratoriet og andre avdelinger ved Direktoratet har vært trukket inn i gjennomføringen av kursene. Det ville føre for langt å nevne alle, men som sjefsinspektør, har H.Blokhuis hatt sentrale funksjoner i kurssammenheng. Han har også vært vennlig å gjennomgå manuskriptet og har gitt sine gode råd.

MATERIALER OG METODER

Fiskeråstoff til råstoffkursene

Kurs nr.	Magerfisk	Døgn i is	Feit fisk	Døgn i is
Prøvekurs	Torsk/sei		Makrell	
I	Torsk	0 - 28	Makrell	4 - 28
II	Torsk	0 - 28	Makrell	0 - 28
III	Torsk	0 - 25	Uer	1 - 25
			Sild	2 - 26
IV	Torsk/sei	3 - 28	Ørret	1 - 28
V	Torsk	0 - 25	Ørret	1 - 28
VI	Torsk	0 - 28	Uer	1 - 28
VII	Torsk	0 - 28	Uer	3 - 28
VIII	Torsk	0 - 28	Uer	3 - 28
IX	Torsk	0 - 28	Sild	2 - 28
X	Torsk	1 - 24	Sild	3 - 24
XI	Torsk	1 - 18	Sild	3 - 11

Fiskeråstoff til frossenfisk-kursene

Kurs nr.	Mager fisk	Døgn i is	Fryselagring Døgn ved -10°	Feit fisk	Døgn i is	Fryselagring Døgn ved -10°
I	Torsk	0-18	4- 45	Ørret	0-18	4- 30
II	Torsk	0-15	14-138	Uer	0-15	11-123
III	Torsk	0-14	9- 93	Uer	0-14	8-110
IV	Torsk	0-12	16-210	Uer	0-12	11-151

Som regel ble det til grunnkursene gjort tre innkjøp av fisk. Det gjorde det mulig å servere lite eller sterkt lagringsbelastet fisk på hvilket som helst tidspunkt under gjennomføringen av kurset. Kursdeltagerne ble ikke informert om råstoffets alder og ble derved tvunget til å bruke eget skjønn ved den sensoriske bedømmelsen.

Råstoffet til frossenfiskkursene ble gitt en variert frysebelastning. Som regel ble råstoffet anskaffet 6-7 måneder før kursstart. Referansecisk med tilsiktet minst mulig frysebelastning ble lagret ved -60° C. For øvrig ble lagringstemperaturen variert fra -10 til -25° C for å gi en ønsket frysebelastning. I tabellene er alle fryselagringstider omregnet til døgn ved -20°. Som omregningsfaktorer er brukt følgende:

Antall dager som gir lik frysebelastning :

° C:	-10	-13	-15	-18	-20	-25	-60
Dager	1,0	1,5	2,0	3,0	3,5	6,0	30,0

Det må medgis at faktorene for omregning av frysebelastninger er usikre. Trolig vil omregningsfaktorene påvirkes både av fiskeslag (mager/feit fisk) og av råstoffets ferskhet ved innfrysing. Et

utgangspunkt for etableringen av ovenstående omregningsfaktorer har vært arbeide til Notevarp og Heen (18) og Torry Research Station, Advisory Note No. 28 (25).

Sensorisk bedømmelse

Som basis for den sensoriske bedømmelsen fikk kursdeltagerne utlevert skjemaer med kvalitetsbeskrivelser og de korresponderende tallkarakterene. Skjemaene skal gjengis i sin helhet.

Hovedskjema for kvalitetsgradering av rå fisk

Tall- karak- ter	Utseende	Lukt	Konsistens	Harskhet	Konklusjon
9	Glinsende farge som i levende live, på skinn, blod og snittflater m.v.	Sjøfrisk, karakteristisk for arten	Fast, elastisk til stiv	Ingen harskhet	Særs god
8	Ubetydelig tap av glans og farge. Ingen misfarge	Sjøfrisk til nøytral	Stiv og hard	Knapt merkbar Harskhet (tvil)	Meget god
7	Noe redusert glans og farge. Knapt merkbar misfarge	Nøytral	Stiv men mindre hard	Spor av harskhet (ikke tvil)	God
6	Merkbart redusert glans og farge. Spor av misfarge	Såvidt merkbar fiskelukt. Svak, emmen. (TMA, NH ₃)	Bøyelig. Gir etter for fingeravtr. uten å sette varig merke	Svakt harsk	Mindre god
5	Naturlig glans og farge tapt. Grå, matt og blass. Snittflater og blod m.v. misfarget	Godt merkbar fiske- lukt. Emmen til svakt syrlig (TMA, NH ₃)	Noe bløt. Lett fingeravtrykk setter varig merke	Tydelig harsk	Dårlig
4	Gulsleipe(bakteriesleipe) til stede.Svak rosa kjøttfarge langs ryggbein	Meget sterk og avviken- de fiske- lukt.Syrlig til sur (TMA, NH ₃)	Bløt, men kjøttet hefter til skinn og ryggbein ved fingerpress	Sterkt harsk	Dårlig

3	Kraftig, utbredt gulsleipe til stede. Rosa til rød kjøttfarge langs ryggbein	Frastøtende, stikkende (TMA, NH ₃ , H ₂ S)	Meget bløt. Kjøttet kan løses fra skinn og ryggbein ved fingerpress	Bedervet
2	Skinn skruket. Fisken deformert. Kjøttet rødfarget	Frastøtende, råtten (TMA, NH ₃ , H ₂ S)	Plastisk, deigaktig. Svak vevstruktur, fibrene i ferd med å oppløses	Råtten
1	Skinn skruket. Fisken formløs, oppløst i vevet	Indol, skatol	Flytende som suppe eller velling	Selvoppløst

Skjema for kvalitetsgradering av slimhud, skinn, øyne og gjeller

Karakter	Slimhud	Skinn	Øyne	Gjeller
9	Vannklar, glinsende	Kraftig skinnende glans, som levende i farge	Svart, glinsende pupill. Øynene utstående (konvekse)	Skinnende lyserøde for mager fisk, skinnende mørkerøde for feit fisk. Som levende
8	Vannklar, mattere glans	Noe redusert glans, litt mattere farge	Svart, glinsende pupill. Øynene utstående (konvekse)	Gjellebladene har enkelte klare slimtråder
7	Mindre gjennomskinnelig, spor av blakking (gråfarge)	Merkbart redusert glans og farge	Pupill svakt grålig. Øynene mindre utstående	Gjellebladene noe avfarget for mager fisk og rødbrune for feit fisk. Slimbelagt, gruppevis sammenklebet
6	Blakket, gråhvit	Farge noe matt og blass	Pupill ugjenomsiktig, blakket. Øynene er flate	Gjelleblader grå for mager fisk og mørkebrune for feit fisk. Ugjenomsiktig, blakket slim
5	Blakket, gråhvit med spor av gult. Klumper seg sammen	Naturlig farge tapt, er blitt grått, matt og blast	Øynene begynner å bli innhule (konkave)	Gjelleblader lysegrå for mager fisk og mørk gråbrune for feit fisk, gruppevis sammenklebet og ulike lange. Sleipe

4	Slimhud løsner og faller av. Gul bakteriesleipe begynner å dannes	Naturlig farge tapt, er blitt grått, matt og blast	Øynene tydelig innsunkne, pupill helt gråhvit	Gjelleblader belagt med gul bakteriesleipe
3	Kraftig gul bakteriesleipe i store, sammenhengende flak	Naturlig farge tapt, er blitt grått, matt og blast	Øynene tydelig innsunkne, pupill helt gråhvit	Gjelleblader viser tegn til å løsne
2	Kraftig gul bakteriesleipe i store, sammenhengende flak	Naturlig farge tapt, er blitt grått, matt og blast	Øyevæsken rent ut	Gjelleblader delvis falt av
1				Gjelleblader helt falt av

Skjema for kvalitetsgradering av buk, bukhole, innvoller, bukhinne og blod

Tall-	Buk (rund fisk)	Innvoller	Bukhinne	Blod
9	Hele og sterke buker, som levende	Innvoller hele, friske, elastiske og glinsende, som levende	Bukhinnen hefter fast til bukveggen, er hel og sterk	Skinnende lyserødt for mager fisk og skinnende mørkerødt for feit fisk, som levende
8	Ingen buktering. Flekk med fargeavvik etter magesekk på bukvegg	Innvoller hele. Elastisitet og glans noe redusert	Bukhinnen hefter fast til bukveggen, er hel og sterk	Skinnende lyserødt for mager fisk og skinnende mørkerødt for feit fisk, som levende
7	Ubetydelig tæring på bukvegg etter magesekk	Innvoller slappe og glansløse. Magesekk sprenget	Bukhinnen hefter løsere til bukveggen og svømmeblæren	Farge mørkere rød
6	Kjøttet i bukveggene tært, skinn net like helt	Blakket bakteriesleipe mellom innvollene	Bukhinnen kan fjernes med lett fingertrykk	Farge brunlig for mager fisk og mørkerød for feit fisk

5	Skinnet har svake felter. Buken sprekker ved lett fingertrykk	Innvollene flyter delvis sammen på grunn av oppløsning	Bukhinnen løsner av seg selv	Farge gråbrun for mager fisk. Feit fisk får en mørkere fargetone
4	Buksprengning. Hull i bukveggen	Innvollene sterkt oppløst, flytende	Bukhinnen omgitt av grå bakteriesleipe	Farge gråbrun for mager fisk. Feit fisk får en mørkere fargetone
3	Større partier av bukveggen er borttært	Innvollene sterkt oppløst, flytende	Bukhinnen omgitt av grå bakteriesleipe	Grått for mager fisk og brunsvart for feit fisk, sleipt
2	Bukveggen helt borttært	Innvollene sterkt oppløst, flytende	Bukhinnen omgitt av grå bakteriesleipe	Grått for mager fisk og brunsvart for feit fisk, sleipt

Skjema for kvalitetsgradering av buksnitt, nakkesnitt, nyrer og kjøtt ved ryggbein

Karakter	Buksnitt (sløyd fisk) Nakkesnitt (" kappet ")	Nyre	Kjøtt ved ryggbein
9	Som levende fiskekjøtt. Gjennomskinnelig, glansfullt	Skinnende rød, frisk glans	Som levende fiskekjøtt, gjennomskinnelig, glansfullt. Feit fisk er mindre gjennomskinnelig enn mager fisk
8	Svak, gjennomskinnelig, glansfullt	Skinnende rød, frisk glans	Som levende fiskekjøtt, gjennomskinnelig, glansfullt. feit fisk er mindre gjennomskinnelig enn mager fisk
7	Nesten ikke gjennomskinnelig, hvitt, matt, eventuelt svak gulfarge	Rød, glans noe redusert	Svakere gjennomskinnelig, redusert glans
6	Ugjennomskinnelig, voksaktig, gulfarget	Rød glans redusert	Nesten ikke gjennomskinnelig, hvitt og matt
5	Farge sterk gul	Nyrene får tiltagende brunfarge	Nesten ikke gjennomskinnelig, hvitt og matt
4	Farge brunlig	Nyrene får tiltagende brunfarge	Farge svak rosa
3	Farge brun	Nyrene i oppløsning. Grå sleipe	Farge rosa
2	Farge gråbrun, snitteme oppløste og sleipe	Nyrene i oppløsning. Grå sleipe	Farge rød eller rødbrun

Registreringsskjema for sensorisk bedømmelse av rå fisk

Observasjon av: Beskrivelse Tallkarakter

Utseende

1. Slimhud/sleipe
2. Skinn*
3. Øyne
4. Gjeller *
5. Buk */bukhule **
6. Innvoller
7. Bukhinne
8. Blod
9. Buksnitt
10. Nakkesnitt
11. Nyrrer
12. Kjøtt ved ryggbein

Lukt

1. Gjeller
2. Innvoller
3. Nakke/buksnitt
4. Bukhule
5. Fiskekjøtt

Konsistens

1. Dødsstivhet
2. Fingertrykk
3. Fiskekjøtt
4. Buk

Totalinntrykk med beskrivelse og tallkarakter

Utseende

Lukt

Konsistens

Konklusjon

Anvendelse

Sted.....Dato.....Fiskeslag.....

Observatør.....

* Rund fisk med hode. ** Rund og sløyd fisk

Reistreringskjema for sensorisk bedømmelse av frossen fisk

Prøve nr.	Bedøm- melse av	Beskrivelse	Tallka- rakter	Total- inntrykk
Bedøm- melse i frossen tilstand	Utseende Lukt Konsistens			
Bedøm- else i opptint tilstand	Utseende Lukt Konsistens			
Bedøm- else i kokt tilstand	Utseende Lukt Smak Konsistens Harskhet			

Sted.....Dato.....Fiskeslag.....

Observatør.....

Praktisk gjennomføring

Under råstoffkursene fikk deltagerne daglig servert kodete prøver henholdsvis av råfisk og kokt fisk for sensorisk bedømmelse. Frossenfisken ble bedømt både i frossen, opptint og kokt tilstand. Separate parallellprøver av fisken gikk til bakteriologisk undersøkelse og til analyseformål. Denne fisken ble først målt med Torrymeter og deretter opparbeidet til en homogen gjennomsnittsprøve for kjemiske analyser. Gjennomsnittsprøven representerte spiselig del uten skinn.

I arbeidet på testpanelet ble det lagt vekt på å innarbeide bruken av graderingsskjemaene og at kursdeltagerne skulle få trening i observasjons- og registreringsteknikk. Deltagerne ble plassert i separate "båser," og hver enkelt fikk som oppgave å avgi sin egen skriftlige kvalitetsvurdering uten å rådføre seg med andre. Dette ble gjort for å styrke selvtilliten. De fleste kursdeltagerne arbeider som inspektører i felten og er da henvist til å stole på seg selv.

En time hver dag ble besvarelsene gjennomgått i plenum. De foretatte individuelle graderingene ble sammenholdt med fiskens lagringstid i is eller som frysevare og med de kjemiske og fysikalske funn.

De fleste medarbeiderne ved Sentrallaboratoriet ble på en eller annen måte involvert i gjennomføringen av disse kursene, noen som forelesere, andre i tilberedning, servering eller analyse av prøver. Som en synliggjøring av noen av disse funksjonene, skal gjengis en intern-instruks for avvikling av en enkelt kursdag:

	Oppgaver	Utføres av
07:30	<u>Uttak for mikrobiologiske og kjemiske analyser</u> Fisk uttas til mikrobiologiske undersøkelser 5 fisker uttas til kjemiske analyser Fiskene måles med Torrymeter 5-6 fisker opparbeides til fiskemasse Fiskemassen fordeles til kjemiske analyser Tot.fl.N, TMA-N, TMAO-N, DEST. ca. 200 g Harskhet, frie fettsyrer, ca. 300 g Tot.fl.N, TMA-N, TMAO-N, Conway, ca. 50-100 g Hypoxantin, 50-100 g pH, ca. 50 g Histamin	Hanne Liv Liv Kjersti May Britt Torleif Georg Kjersti May Britt May Britt Kjersti
09:15	<u>Uttak til råstoffbedømmelse</u> Uttak av 12 stk. fisk, fordeling til nummererte brikker Torrymetermåling, skjemaføring Fordeling av brikker med fisk til kursdeltagerne	Liv John Liv
10:00	<u>Råstoffbedømmelse</u> Panelledelse	Liv, John
10:30	<u>Tilberedning av kokeprøver</u> Fiskene fileteres, og det skjæres ut passende kokestykker. alle kokestykker skal være fra samme sted på fisken (litt fra hver side av gattåpning) og like store ! Hvert kokestykke skal pakkes i folie og beholde dommer-nummer fra brikke Kokeprøvene settes kjølig	Liv Kjersti May Britt
11:00	<u>Testpanelrom ryddes og vaskes</u>	Ovar
12:00	<u>Panner med vann og rist påsettes</u> <u>Det dekkes på til dommerne</u> Følgende skal være på hver plass : Skjemaer, blyant, tallerken, bestikk, glass og vann, servietter, avfallsboks	Kjersti May Britt Kjersti
12:20	<u>Fisken dampes i 20 minutter</u>	Kjersti
12:50	<u>Kokeprøver serveres dommerne</u> Pass på at hver dommer får samme fiskenummer som råfisk-prøve	Kjersti May Britt
13:00	<u>Bedømmelse av kokte prøver</u> Panelledelse	Liv, John
13:45	<u>Testpanel ryddes og vaskes</u> Tallerkner, glass og bestikk i vaskemaskin, vask brikker og sløyekniver	Ovar
15:00	<u>Testpanelrom klargjøres for neste dag</u> Følgende skal være på hver plass : Skjemaer, blyant, sløyekniv, avfallskurv Brikker for rå og kokt fisk stables på Fiskerom 2 trillebord plasseres på fiskerom NB. Husk ising av fisk	May Britt

Analysemetoder

Protein er bestemt ved Kjeldahl-metoden, Sentrallaboratoriets metode nr.1 (21).

Fett er bestemt etter ekstraksjon med etylacetat, Sentrallaboratoriets metode nr.36 (21).

Vann er bestemt etter tørking ved 105° C, Sentrallaboratoriets metode nr.3 (21).

Aske er bestemt etter gløding ved 550° C, Sentrallaboratoriets metode nr.2 (21).

Trimetylaminoksyd-nitrogen (TMAO-N) er bestemt som trimetylamin-N (TMA-N) etter reduksjon med $TiCl_3$, Sentrallaboratoriets metode nr. 7 (21).

Totalt flyktig nitrogen er bestemt i serum, Sentrallaboratoriets metode nr.7 (21).

Trimetylamin nitrogen (TMA-N) er bestemt i serum, Sentrallaboratoriets metode nr.7 (21).

Dimetylamin nitrogen er bestemt kolorimetrisk etter Sentrallaboratoriets metode nr.22 (21).

Hypoxantin er bestemt som angitt av Jones et al. (12).

Peroksydtall er analysert som angitt i Sentrallaboratoriets metode nr.24 (21).

Frie fettsyrer. Etter ekstraksjon med petroleumsbenzin og inndampning i rotavapor ved maksimalt 40° C ble frie fettsyrer bestemt i fiskeoljen som angitt i Sentrallaboratoriets metode nr.38 (21).

Torrrymetertall ble målt ved hjelp av GR Torrymeter som angitt av Jason og Richard (10).

pH er bestemt som angitt av Bendall (2).

Totalt antall levende bakterier er bestemt ved utsed på Plate count agar og inkubasjon ved 30° C i ca. 72 timer, Sentrallaboratoriets metode nr.41 (21).

RESULTATER OG DRØFTING

Kvalitetsnedgangen under lagring i is eller under frysing er søkt karakterisert ved en rekke forskjellige kvalitetsparametre. De samme råstoffprøvene har vært gjenstand både for kjemiske, fysikalske, mikrobiologiske og sensoriske analyser. Tallmaterialet vil derfor kunne være til umiddelbar hjelp når kvalitetsparametrene skal sammenlignes eller eventuelle andre relasjoner ønskes vurdert.

Resultatene er presentert i 37 tabeller på sidene 32-57. En detaljert drøfting av alle tabeller og forhold ville gjøre rapporten svært omfangsrik. Det ansees derfor ønskelig å begrense drøftingene til enkelte, vesentlige forhold og momenter.

Sensorisk bedømmelse av råfisk

Råfisk-bedømmelsen, tabellene 2, 7, 11, 16 og 20, omfatter rundt 20 kontrollpunkter. For praktisk bruk i felten eller på laboratoriene bør en forenkling tilstrebnes. Et vesentlig spørsmål blir da hvilke sjekkpunkter og kvalitetsparametre som kan sløyfes og hvilke som bør beholdes som nødvendige og tilstrekkelige. Her vil det være av betydning i hvilken form fisken presenteres: Rundfisk, hodekappet, filetert osv.

Tab.2 viser at tallkarakterene for totalinntrykkets konklusjon generelt ligger noe lavere enn gjennomsnittet av enkeltparametrene. Dommerne legger med andre ord større vekt på noen parametre enn på andre. Karakteren for utseende av "buk/bukhule" ligger i gjennomsnitt 27 % høyere enn hovedkonklusjonen, "bukhinne" 18 % høyere. På den annen side ligger karakterene for "øyne" og "gjeller" generelt lavere enn hovedkonklusjonen. Øyne og gjeller er åpenbart viktige parametre for vurdering av fiskens kvalitet. For øvrig er det rimelig godt samsvar mellom de forskjellige kvalitetsparametrene. De avgitte karakterene avspeiler en forventet og logisk nedgang i kvalitet med tiden fra 0 til 21 døgns lagring i is.

Når det gjelder totalinntrykk av utseende, lukt og konsistens, er det karakterene for lukt som avviker minst fra hovedkonklusjonens karakterer ved de forskjellige lagringstidspunktene. Gjennomsnittlig avvik ligger på ca. 2% for lukt og 4-5% for utseende og konsistens. Dette må oppfattes slik at luktinntrykket er det som sterkest påvirker dommerens sluttkonklusjon ved kvalitetsbedømmelse av råfisk. I realiteten ble dette også dosert fra kursledelsens side, da både litteratur og egen erfaring bekrefter best samsvar mellom lukt og lagringsbelastning.

Karakterene for harskhet varierer mye og avviker sterkt fra total-karakteren ved den sensoriske bedømmelsen av kocht fisk (tabellene 3, 8, 12, 17 og 21). Dette kriteriet gjenspeiler ikke fiskens

generelle kvalitetsutvikling. Harskhet bør derfor sløyfes som egen parameter, og bør heller komme inn som en integrert del av lukt/smak-beskrivelsen. Lukt og smak oppnår for øvrig de strenge karakterene. Disse ligger nær opp til totalkarakteren. Kokt makrell får vesentlig høyere poeng enn rå fra 6 døgn og utover (tabellene 7 og 8).

Resultatet av den sensoriske bedømmelsen av rå og kokt fisk er fremstilt som funksjon av lagringstid i is i figurene 1 til 5, neste side. Det må medgis at kurveforløpet for kokt sild ikke er ideell. For de øvrige fiskeslagene synes kurveutviklingen rimelig god tatt i betraktning at kursdeltagerne ikke fikk opplysninger om prøvene før bedømmelsen. Gjennomgående er det godt samsvar mellom tallkarakterene for rå og kokt fisk.

Grensene for akseptabilitet, avlest av figurene, nås etter følgende lagringstider i is:

	Grense- verdi	Torsk	Makrell	Sild	Uer	Ørret
		Tilsvarende antall døgn i is:				
Råfisk	5 poeng	13	8	12	15	16
Kokt fisk	5 "	15	12		15	18

Selv om noen kvalitetsparametre umiddelbart må ansees mer vesentlige enn andre, kan det være besværlig å foreta en utvelgelse. Her kan det være nyttig å se på et system rapportert av Lavety (15), og som oppgis å være basis for EFs graderingssystem for fisk (Council Regulation EEC No 3796/81). Følgende parametre kvalitetsvurderes:

Øyne, skinn, konsistens og dødsstivhet, fiskekjøtt og buker, nyre og blod, gjeller

Systemet er utviklet ved Torry Research Station, Aberdeen. Arbeidet ble startet av Shewan og medarbeidere i 1953 (22) og videreført ved nevnte forskningsinstitusjon, blant andre av Burt et al. (5). Tallkarakterer gis fra 10 (toppkvalitet) til 0. Kvalitetsbeskrivelse er utarbeidet for hver karakter og parameter. Karakteren 4,5 er grense for akseptabel kvalitet.

Det norske systemet har et større antall parametre, men fungerer i prinsippet på samme måte. Her går poengskalaen fra 9 (toppkarakter) til 1, og grensen for akseptabel kvalitet er satt ved karakteren 5.

Fig.6, side 17, viser hvordan systemene forholder seg til enannen. Oppstillingen er i prinsippet som angitt av Blokhuis (3).

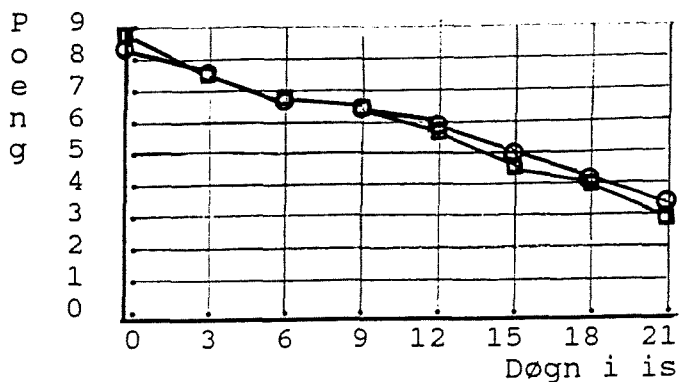


Fig.1. Sensorisk bedømmelse av torsk

□ Rå fisk. ○ Kokt fisk.

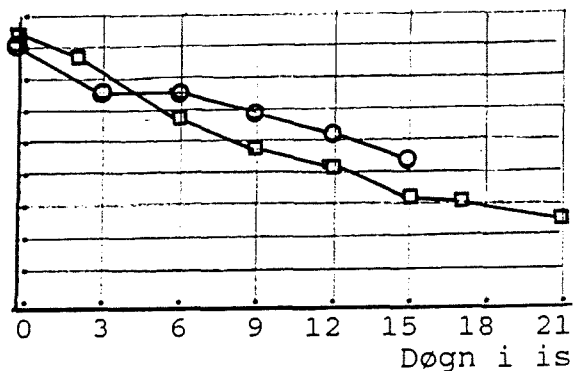


Fig.2. Sensorisk bedømmelse av makrell

□ Rå fisk. ○ Kokt fisk.

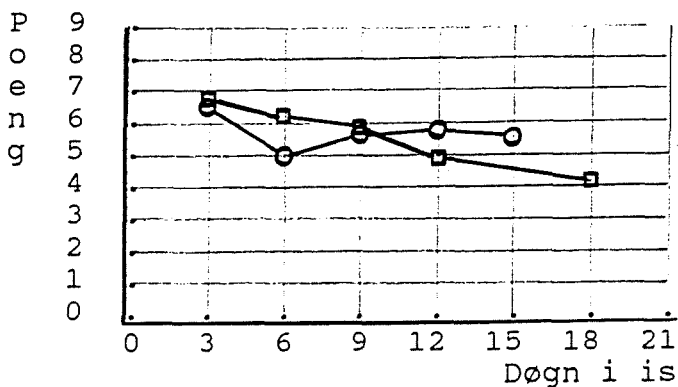


Fig.3. Sensorisk bedømmelse av sild

□ Rå fisk. ○ Kokt fisk.

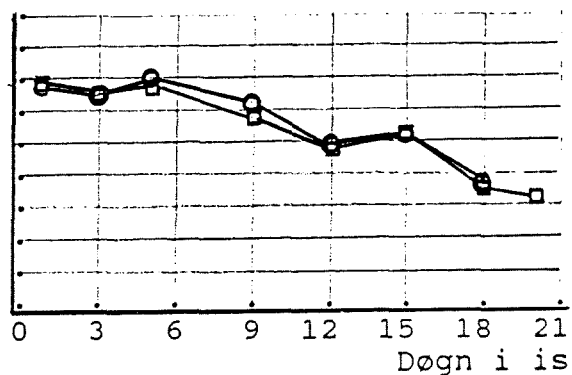


Fig.4. Sensorisk bedømmelse av uer

□ Rå fisk. ○ Kokt fisk.

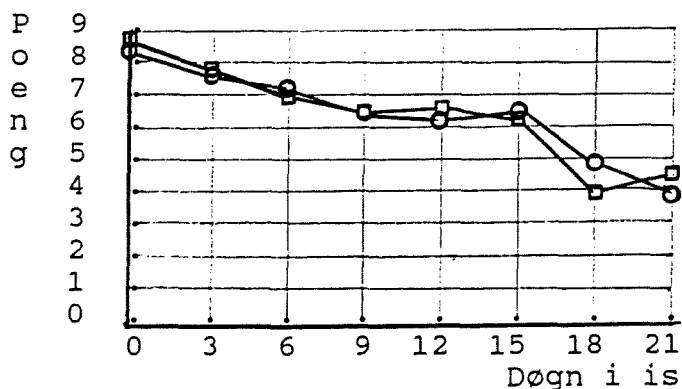


Fig.5. Sensorisk bedømmelse av ørret

□ Rå fisk. ○ Kokt fisk.

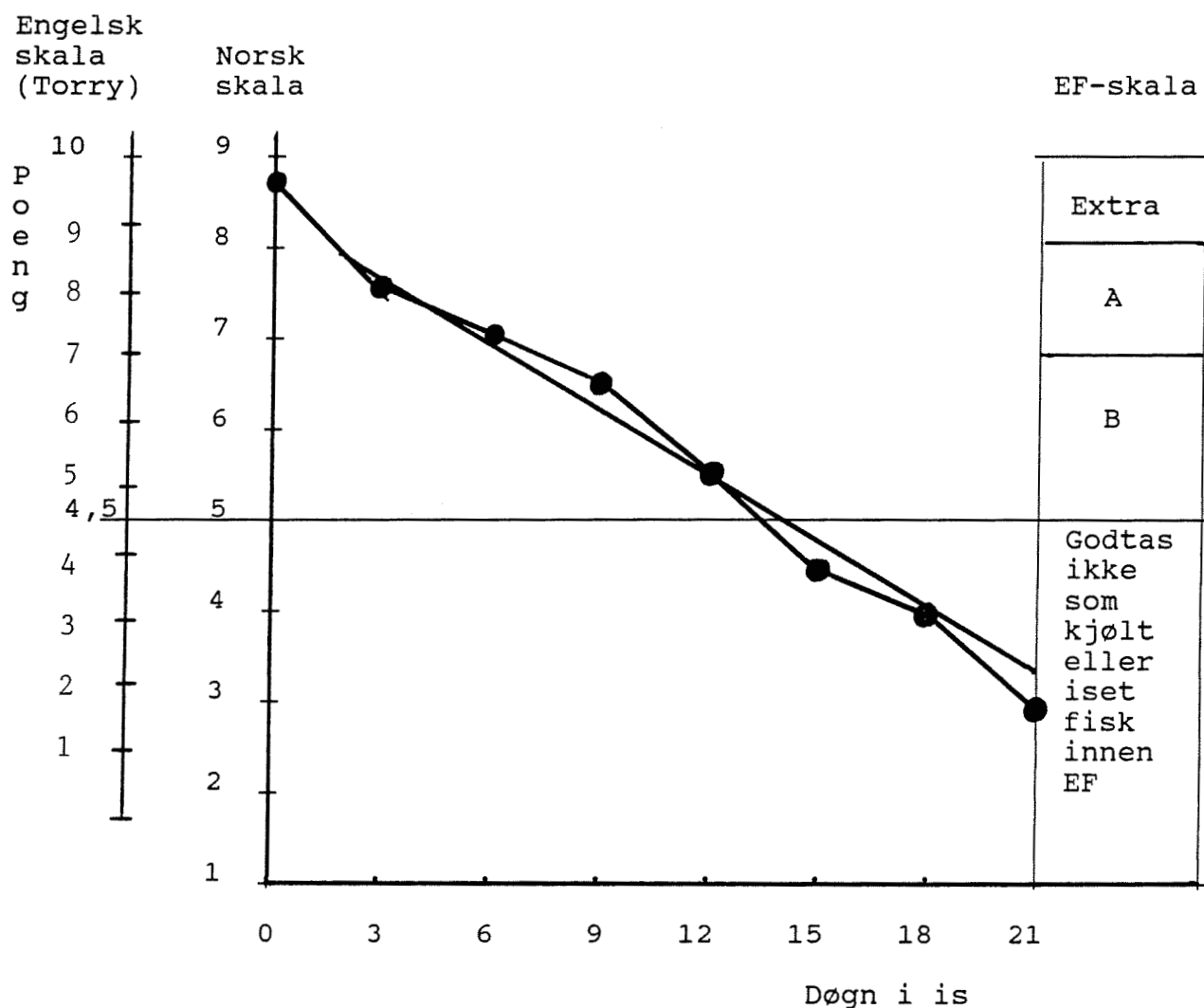


Fig.6. Kvalitetsnedgang under islagring av torsk bedømt etter lukt

- Raw odour-kurve etter Burt et al. (5)
- Luktinntrykk-kurve på basis av kursresultatene

Våre kursresultater viser at et flertall av parametrene gis høyere poeng enn hovedkonklusjonen. De få parametrene med karakterer nær eller lavere enn hovedkonklusjonen må derfor ha vært mest utslagsgivende for slutt karakteren, eller sagt på en annen måte: Lenken er ikke sterkere enn det svakeste ledd.

Slutningen bør da kunne trekkes at det er mulig å foreta en nedskjæring av antall kvalitetsparametre og likevel beholde "treffsikkerheten" i karakteriseringen av kvalitet.

Ut fra foreliggende resultater og betraktninger skal det på de to neste sidene presenteres et system av de antatt viktigste kvalitetsparametrene for bedømmelse av råfisk med tilhørende beskrivelser og karakterangivelser.

Kvalitetsbeskrivelse av råfisk

Poeng

Beskrivelse

Skinn med slim

- 9 Kraftig skinnende glans og farge
- 8 Noe redusert glans, litt mattere farge
- 7 Merkbart redusert glans og farge. Slim har spor av blakning
- 6 Fargen noe matt og blass, slim gråhvitt, blakket
- 5 Naturlig farge tapt, er blitt grå, matt og blass. Slimet klumper seg med spor av gult
- 4 Slim løsner og faller av, gul bakteriesleipe tiltar
- 3 Kraftig, gul bakteriesleipe
- 2 Kraftig gul bakteriesleipe i store, sammenhengende flak

Øyne

- 9 Svart, glinsende pupill, øynene utstående (konvekse)
- 8 Som foregående
- 7 Pupill svakt grålig, øynene mindre utstående
- 6 Pupill blakket, ugjennomsiktig. Øynene er flate
- 5 Øynene begynner å bli innhule (konkave)
- 4 Øynene tydelig innsunkne, pupill helt gråhvit
- 3 Som foregående
- 2 Øyevæsken er rent ut

Gjeller

- 9 Skinnende lyserøde for mager fisk, skinnende mørkerøde for feit fisk
- 8 Gjellebladene har enkelte klare slimtråder
- 7 Gjellebladene noe avfarget for mager fisk og rødbrune for feit fisk, -slimbelagt og gruppevis sammenklebet
- 6 Gjelleblader grå for mager fisk og mørkebrune for feit fisk. Ugjennomsiktig, blakket slim
- 5 Gjelleblader lysegrå for mager fisk og mørk gråbrune for feit fisk, gruppevis sammenklebet og ulike lange. Sleipe
- 4 Gjelleblader belagt med gul bakteriesleipe
- 3 Gjelleblader viser tegn til å løsne
- 2 Gjelleblader delvis falt av
- 1 Gjelleblader helt falt av

Fiskekjøtt ved ryggbein

- 9 Gjennomskinnelig, Glansfullt. Feit fisk er mindre gjennomskinnelig enn mager fisk
- 8 Som foregående
- 7 Svakere gjennomskinnelighet, redusert glans
- 6 Nesten ikke gjennomskinnelig, hvitt og matt
- 5 Som foregående
- 4 Farge svak rosa
- 3 Farge rosa
- 2 Farge rød eller rødbrun

Nyre

- 9 Skinnende rød, frisk glans
- 8 Som foregående
- 7 Rød glans noe redusert
- 6 Rød glans redusert
- 5 Begynnende brunfarge
- 4 Tiltagende brunfarge
- 3 Går i oppløsning. Grå sleipe
- 2 Nyrene i oppløsning. Grå sleipe

Blod

- 9 Skinnende lyserødt for mager fisk og skinnende mørkerødt for feit fisk
- 8 Som foregående
- 7 Farge mørkere rød
- 6 Farge brunlig for mager fisk og mørkerød for feit fisk
- 5 Farge gråbrun for mager fisk. Feit fisk får en mørkere fargetone
- 4 Som foregående
- 3 Farge grå for mager fisk og brunsvart for feit fisk, sleipt

Lukt (fisk og gjeller)

- 9 Sjøfrisk, karakteristisk for arten
- 8 Sjøfrisk til nøytral
- 7 Nøytral
- 6 Såvidt merkbar fiskelukt, svakt emmen
- 5 Godt merkbar fiskelukt, emmen til svakt syrlig
- 4 Meget sterk og avvikende fiskelukt. Syrlig til sur
- 3 Frastøtende, stikkende
- 2 Frastøtende, råtten

Konsistens

- 9 Fast, elastisk til stiv (prerigor eller rigor)
- 8 Stiv og hard (rigor)
- 7 Stiv men mindre hard
- 6 Bøyelig (postrigor). Gir etter for fingertrykk uten å sette varig merke
- 5 Noe bløt. Lett fingertrykk setter varig merke
- 4 Bløt, men kjøttet hefter til skinn og ryggbein ved fingerpress
- 3 Meget bløt. Kjøttet kan løses fra skinn og ryggbein ved fingerpress
- 2 Plastisk, deigaktig. Svak vevstruktur, fibrene i ferd med å oppløses
- 1 Flytende som suppe eller velling

Kjemiske kvalitetskriterier for råfisk

Sensorisk vurdering på basis av lukt gir en streng bedømmelse, og råfisk bedømmes noe strengere enn kokt, slik det går frem av figurene 1-5. Oversikten nedenfor viser hvordan de sensoriske og kjemiske kriteriene forholder seg til enannen. Deres respektive grenseverdier er der omgjort til "døgn i is". Grenseverdiene for tot.fl.N og TMA-N er etter ferskfiskforskriftens § 7.5.f (7). For hypoxantin er det ikke etablert noen offisiell grense, men Sentrallaboratoriets erfaringsgrunnlag tilsier en grenseverdi på 23 mg/100g. Til sammenligning kan det av Burt et al. sitt arbeide (5) utledes en grenseverdi rundt 20 mg/100g for hypoxantin, mens Connell (6) antyder grenseverdien 23 mg/100g.

Parameter	Grenseverdi	Torsk Makrell Sild Uer Ørret				
		Tilsvarende antall døgn i is:				
Råfisk, sensor.	5 poeng	13	8	12	15	16
Kokt fisk, "	5 "	15	12		15	18
Tot.fl.N,	≤30 mg/100g	17	15	13	15	
TMA-N,	≤10 "	16	15	9	13	
Hypoxantin,	≤23 "	16	14	10		(6)

Det går frem at sensorisk bedømmelse av råfisk slår strengest ut for torsk og makrell, mens TMA-N slår strengest ut for sild og uer. Hypoxantin er ubrukelig som kvalitetskriterium for uer, i det omdanningen fra adenosintrifosfat til hypoxantin går altfor raskt, slik det vil gå frem av Tab.18.

Hypoxantin synes heller ikke å være noe anvendbart kvalitetskriterium for ørret. Dessuten svikter både tot.fl.N og TMA-N som kriterier på grunn av ørretens lave TMAO-innhold (Tab.22).

Generelt synes lagringstidene i is før grensen for akseptabilitet nåes noe lengre enn de en vanligvis regner med i praksis. Dette beror åpenbart på at fisk som brukes i forsøkssammenheng blir ekstra skånsomt behandlet og godt vedlikeholdt med is. Spesielt lang lagringsdyktighet viser ørret, på linje med det som Aksnes et al. (1), Fiskeridirektoratets Distriktslaboratorium, Ålesund, fant for laks.

Fysikalske kvalitetskriterier for råfisk

Torrymetertall. Tab.5 viser en relativt jevn nedgang i Torrymetertallene for torsk med lagringstiden i is. Grensen for akseptabilitet synes å ligge ved et Torrymetertall rundt 10. For de øvrige fiskeslagene er det større variasjon i måleverdiene med lagringstiden. Dette ville nok bedres med et større antall målinger. Spesielt dårlig sammenheng har tallverdiene for sild.

pH. Fiskemuskelanrikes på melkesyre de første timene etter fiskens død. Connell (6) angir at pH da vil synke fra 7,0 og ned til 6,0 - 6,8, alt etter fiskeslag og fiskens kondisjon. Senere, når den mikrobiologiske aktiviteten fører til dannelse av flyktige aminer, vil pH igjen stige og kan nå opp i 7,5 - 8,0 i bedervet fisk.

pH-målinger er bare utført på islagret torsk (Tab.5) og sild (Tab.13). I perioden 0 til 15 døgns islagring varierer pH i torsk i området 6,6 - 6,8. Under den videre lagringen stiger pH til 7,1. Sildens pH stiger gradvis fra 6,3 til 7,0 under islagringen fra 2 til 28 dogn.

Mikrobiologiske kvalitetskriterier for råfisk

Fellesnordiske, mikrobiologiske retningslinjer for fisk og fiskeprodukter (18) sier at kimtallet ikke skal overstige en generell grense på 500.000/g i 3 av 5 prøver, og i 2 av prøvene må kimtallet ikke overstige en absolutt grense på 5.000.000/g. Oversikten nedenfor viser hva disse grensetallene svarer til i antall døgn i is (tabellene 5, 10, 15, 19 og 23).

Grenseverdi, kimtall/g	Torsk	Makrell	Sild	Uer	Ørret
	Tilsvarende antall døgn i is:				
< 500.000	10	13	12	10	26
<5.000.000	15		14	12	

Det skal noteres at kimtallet for makrell under hele lagringsperioden på 21 døgn er lavere enn den absolutte grense på 5.000.000. Heller ikke kimtallet for ørret overstiger den absolutte grense i løpet av 28 døgns lagring. Erfaringsmessig er sild og makrell lite lagringsdyktige sammenlignet med torsk, uer og ørret. Dette avspeiles ikke i de mikrobiologiske funn. Kimtallet for ørret gir heller ikke uttrykk for fiskens reelle kvalitetstilstand.

Sensorisk bedømmelse av fryselaagret fisk

Med basis i tabellene 24, 25, 28, 29, 33 og 34 er det i oversikten nedenfor regnet ut gjennomsnittstall for de enkelte kvalitetsparametrene. Hensikten er å sammenligne deres relative strenghet for hvert fiskeslag separat.

		Torsk	Uer	Ørret
Frosset	Utseende	6,5	6,1	6,4
	Lukt	6,2	6,0	6,3
	Konsistens	6,2	6,0	6,2
	Totalpoeng	6,2	6,0	6,2
Opptint	Utseende	6,4	5,9	6,1
	Lukt	5,9	5,6	5,9
	Konsistens	5,9	5,8	6,0
	Totalpoeng	6,0	5,6	5,8
Kokt	Utseende	6,2	5,5	6,1
	Lukt	5,6	5,3	5,9
	Smak	5,6	5,2	5,8
	Konsistens	5,7	5,4	6,0
	Totalpoeng	5,6	5,2	5,7

Følgende slutninger kan utledes av ovenstående oversikt:

Prøver bedømmes strengest i kokt tilstand og mildest i frosen tilstand. Dette gjelder for alle fiskeslag

Bedømmelse etter utseende er mildere enn etter de øvrige parametrene

Harskhet alene gir ikke et riktig bilde av torskens kvalitetstilstand. Den bør generelt sløyfes som eget kvalitetskriterium og heller komme inn som en del av lukt- og smakbedømmelsen

Det er meget god overensstemmelse mellom karakterene for lukt, smak, konsistens og totalinntrykk for samtlige fiskeslag

Figurene 7, 8 og 9 (sidene 24-26) viser kvalitetsnedgangen hos henholdsvis torsk, uer og ørret under fryselaagring ved -20°. Følgende relasjoner mellom lagringsbelastning og kvalitet eksisterer:

Helt ferskt utgangsråstoff (0 døgn i is): Torsk har ikke nådd kvalitetsgrensen på 5 poeng selv etter 18 måneders fryselaagring. Uer når denne grensen etter 12 måneder. Lagringstiden for ørret har vært altfor kort. De oppnådde poeng tyder på en lagringsdyktighet svakere enn torsk men bedre enn uer.

Utgangsråstoff 6-7 døgn i is: Torsk når grensen for akseptabilitet etter 18 måneders fryselagring. Uer når den samme grensen etter bare 4 måneder. Så langt prøvet (3-4 mnd.), oppnår ørret de samme poeng som torsk.

Utgangsråstoff 12 døgn i is: Torsk nærmer seg grensen for akseptabilitet etter 12 måneders fryselagring. Ørret passerer denne grensen før lagringstiden har nådd 1 måned.

Utgangsråstoff 14-15 døgn i is: Torsken er allerede grensefisk før fryseperioden starter. Kurveforløpet indikerer at kvaliteten på denne torsken ikke påvirkes synderlig under frysing. De oppnådde poeng varierer omkring 5. Også ueren er grensefisk, og kvaliteten går ytterligere ned under fryselagringen.

Legges kurveforløpene til grunn, kan det for torskens og i noen grad også for uerens vedkommende, spores en tendens til at de kvalitetsforskjeller som er betinget av forskjellige lagringstider i is, utjevnes under fryselagringen. Det vil med andre ord si at fryselagring i noen grad kan kamuflere belastninger påført under ising av råstoffet.

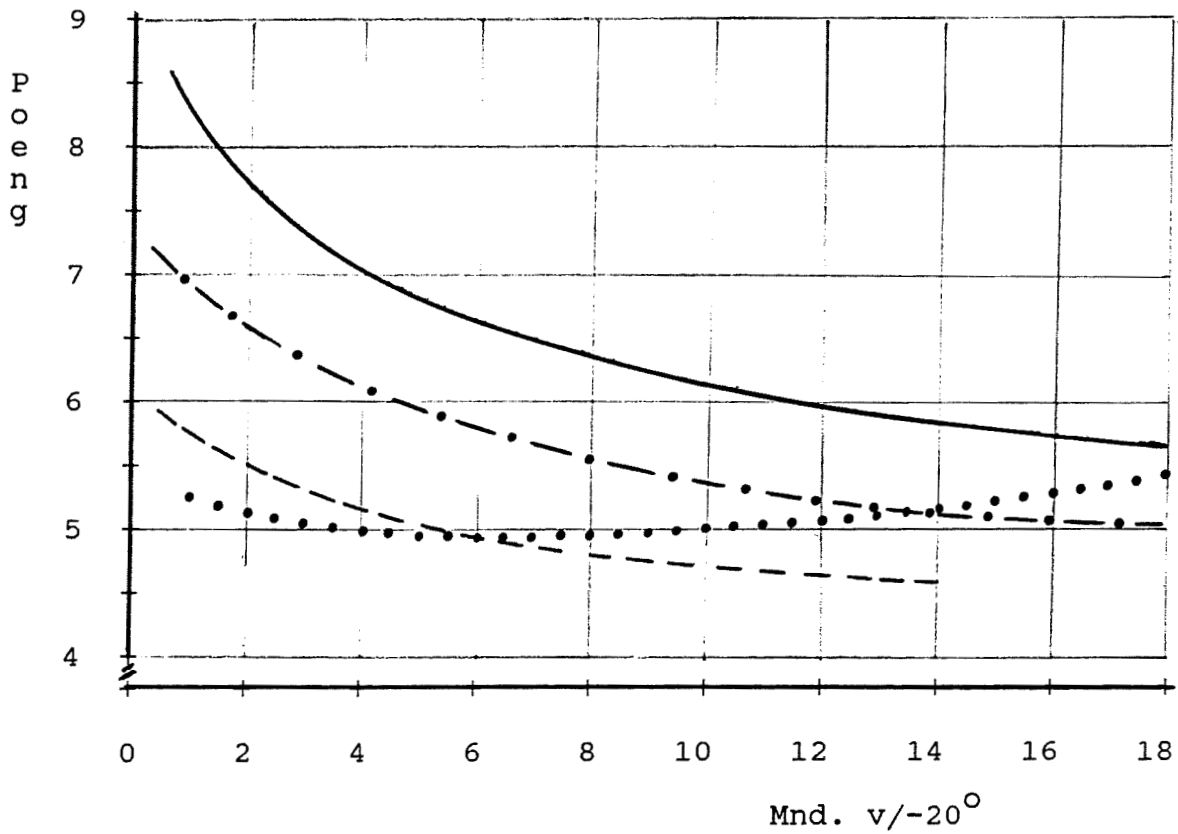


Fig.7. Kvalitetsnedgang under fryselagring av torsk

- Torsk lagret 0 døgner i is før fryselagring
- .-.- Torsk lagret 6-7 døgner i is før fryselagring
- Torsk lagret 12 døgner i is før fryselagring
- ... Torsk lagret 14-15 døgner i is før fryselagring

Fig.7 viser sensorisk kvalitet av kokt torsk som funksjon av fryselagringstid. De idealiserte kurvene er trukket på basis av totalpoeng, Tab.25.

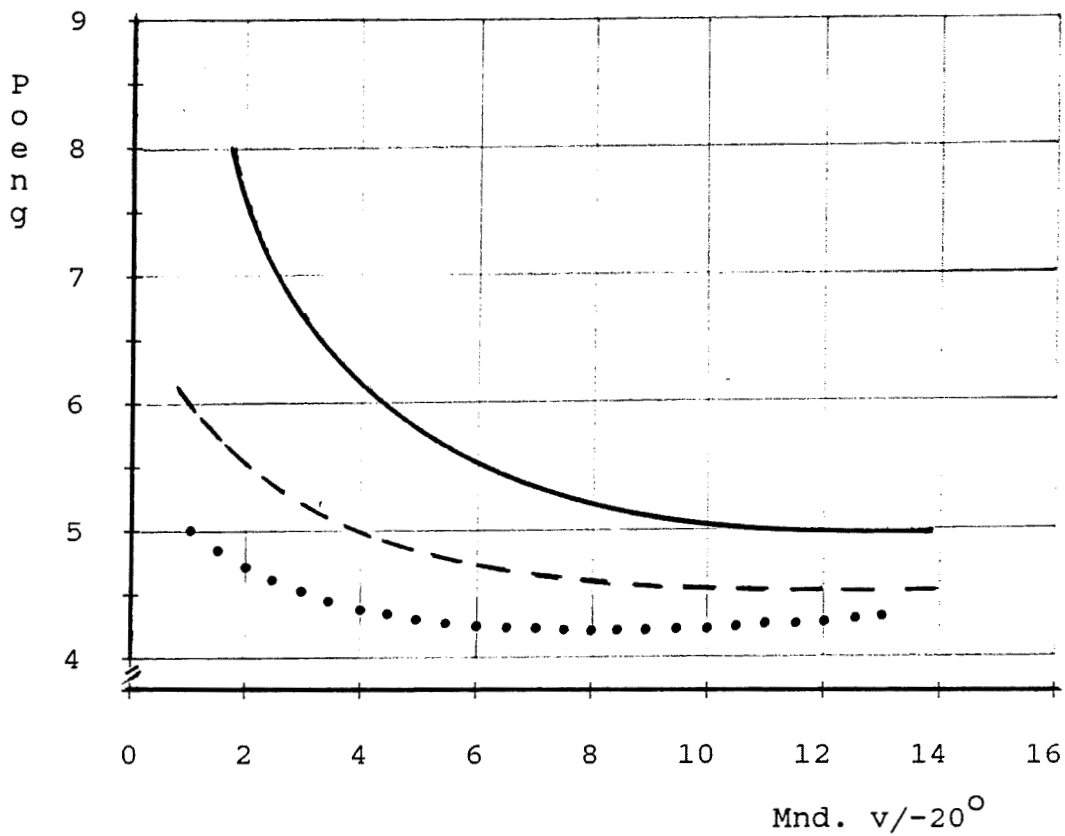


Fig.8. Kvalitetsnedgang under fryselagring av uer

- Uer lagret 0 døgner i is før fryselagring
- - - Uer lagret 7 døgner i is før fryselagring
- . . . Uer lagret 14-15 døgner i is før fryselagring

Fig.8 viser sensorisk kvalitet av kokt uer som funksjon av fryselagringstid. De idealiserte kurvene er trukket på basis av totalpoeng, Tab. 29.

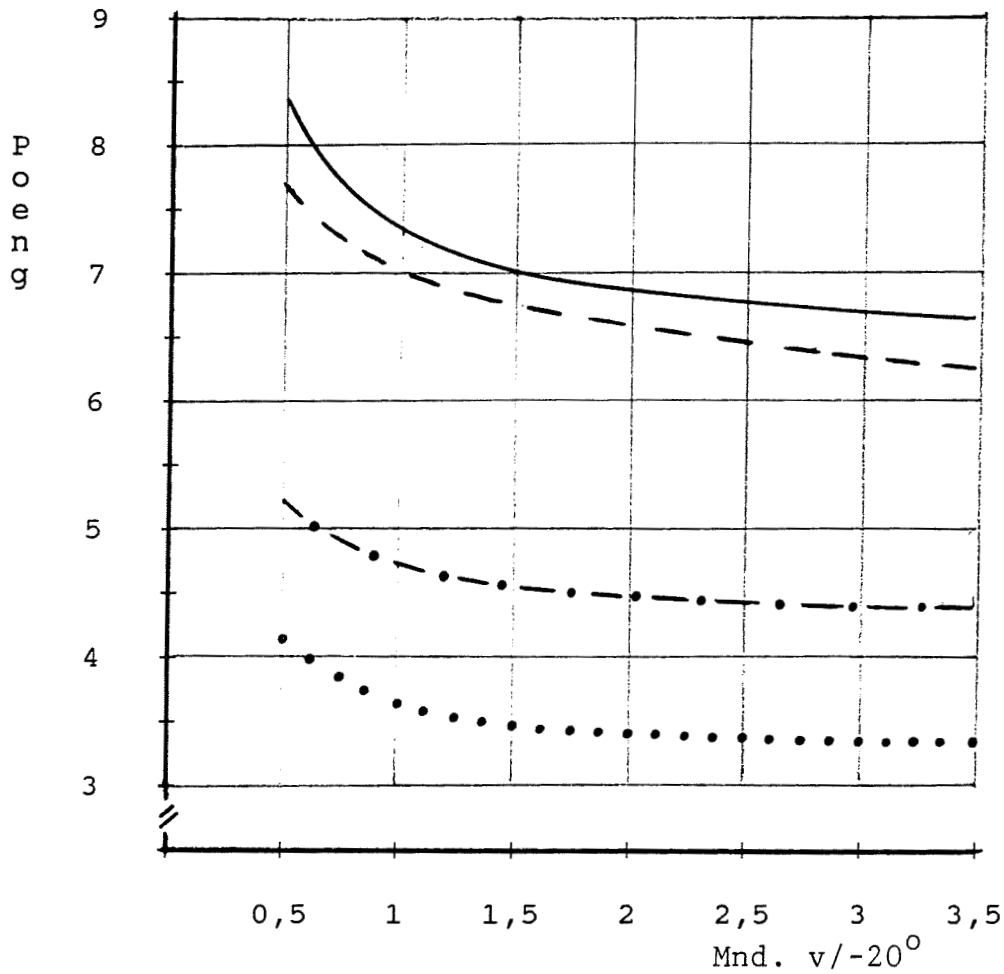


Fig.9. Kvalitetsnedgang under fryselagring av ørret

- Ørret lagret 0 døgner i is før fryselagring
- - - Ørret lagret 6 døgner i is før fryselagring
- · - · - Ørret lagret 12 døgner i is før fryselagring
- · · · Ørret lagret 18 døgner i is før fryselagring

Fig.9 viser sensorisk kvalitet av kokt ørret som funksjon av fryselagringstid. De idealiserte kurvene er trukket på basis av totalpoeng, Tab.34.

Kjemiske kvalitetskriterier for fryselagret fisk

Den bakterielle omsetningen av TMAO i fisk gir dannelse av TMA. Yamada og Amano (25) har vist at når bakterieaktiviteten hindres, f.eks. ved frysing, kan det i torsk fisk skje en enzymatisk omsetning av TMAO til DMA og formaldehyd. Innholdet TMA skulle da være et mål for råstoffets ferskhets ved innfrysingen. Innholdet DMA regnes på sin side å være et mål for kvaliteten på selve innfrysingen og på temperaturen under fryselagringen. Den enzymatiske autolysen antas å være ubetydelig ved temperaturer lavere enn -20° .

Resultatene viser som ventet at innholdet DMA-N i torsk (Tab.26) stiger under fryselagringen hos samtlige råstoffserier. Rent umiddelbart er det uventet at innholdet TMA også stiger hos alle seriene så nær som råstoff 14-15 døgn i is. Forklaringen antas å være at den anvendte metoden for bestemmelse av TMA ikke er selektiv. Ifølge Hjorth-Hansen og Bakken (9) medbestemmes rundt 30 % av DMA, men det tallet er noe usikkert.

Så nær som hos råstoffserien 14-15 døgn i is, skjer det, noe overraskende, en markant stigning i innholdet hypoxantin hos torsk med fryselagringstiden. Gould og Peters (8) og Burt et al. (4) hevder at hypoxantin-innholdet gjenspeiler fiskens kvalitetstilstand før innfrysing. Dette forutsetter at det ikke skjer noen hypoxantindannelse av betydning under fryselagringen. Imidlertid har Jones og Murray (11) registrert hypoxantindannelse under fryselagring av fisk ved -14° , men de fant ingen dannelse ved -20° eller lavere. Også Saito og Arai (19) har registrert dannelse av hypoxantin under fryselagring av fisk. Dette kan forklare stigningen i hypoxantininnholdet under fryselagringen av kursråstoffet. Det skal erindres at råstoffet, bortsett fra referanseprøvene, ble holdt fryselagret ved -10° ($8-12^{\circ}$) i kortere eller lengre tid for å få en ønsket fryselastning.

Det går frem av Tab. 30 at fryselagringen ikke har medført noen økning i innhold flyktige aminer hos uer. Tabellen demonstrerer også at omsetningen til hypoxantin går meget raskt. Hypoxantin vil derfor ikke være noe egnet kriterium for uerens ferskhets.

Tab.35 viser at ørret, som en anadrom fiskeart, har lavt innhold av TMAO. Det skjer ingen dannelse av DMA under fryselagringen. Heller ikke kan det sies å skje noen klar stigning i innholdet tot.fl.N, TMA eller hypoxantin med lagringstiden.

Peroksydtall har vært nevnt som det beste kjemiske kriteriet for bestemmelse av harskhets i frossen fisk, Tarr (23). Resultatene for uer, Tab.32, viser klar stigning under fryselagringen. Tallene for ørret viser derimot ingen klare tendenser. Den korte lagringstiden kan være en forklaring på dette.

Frigjøring av frie fettsyrer ved lipidhydrolyse under fryselagring antas å medvirke til uønsket konsistens i fisken ifølge Gould og Peters (8). De funne verdier for frie fettsyrer gir ikke grunnlag for å trekke særlige konklusjoner, hverken for uer eller ørret.

Fysikalske kvalitetskriterier for fryselagret fisk

Dryppvann og pressvann forteller noe om fiskemuskelens evne til å binde vann. Bindeevnen er størst i ufrossen, prerigor fisk, men avtar noe under lagring i is ifølge en SIK-rapport (22). Betydelig større tap av bindeevne påføres under fryselagring av fisk. Langsom innfrysning gir store iskrystaller og ødeleggelse av celler, Love og Karsti (16).

Tab. 27 viser noen resultater for fryselagret torsk. Mengdene dryppvann og pressvann øker med fryselagringstiden for helt ferskt utgangsråstoff (0 døgn i is). De øvrige seriene med islagret fisk viser ingen klare tendenser når det gjelder mengdene dryppvann og pressvann i relasjon til frysetiden.

Pressvann hos uer øker med fryselagringstiden (Tab.31). Når det gjelder dryppvann, er det ingen klare tendenser.

Analyseresultatene for ørret, Tab.36, viser stigning i mengdene dryppvann med frysetiden. Tallmaterialet for øvrig gir lite grunnlag for kommentarer.

Ekstraherbart protein. Fiskens konsistens påvirkes ved at vannbindingsevnen gradvis tapes under fryselagringen. Dette tapet kan registreres ved måling av dryppvann og pressvann, men best kan tapet måles i form av ekstraherbart protein ifølge Gould og Peters (8). Under frysing denatureres visse proteiner, og ekstraherbarheten avtar.

Tab.27 viser at samtlige serier av torsk har sterk nedgang i ekstraherbart protein med frysetid. Mengdene ekstraherbart protein hos uer er små og relativt konstante under hele fryselagringen. Tallene for ørret er derimot høye og synes ikke å ha noen lovmesig sammenheng med fryselagringstiden. Dette kan skyldes den korte lagringsperioden.

pH. K.O.Kelly (13) hevder at torsk som skal fryselagres over lang tid bør ha en pH høyere enn 6,70. Jo lavere pH, jo hurtigere tapes kvaliteten under fryselagring. MacCallum et al. (17) fant en viss sammenheng mellom pH og dryppvann. T.R. Kelly (14) påviste at bilukt og bismak utvikles først i fisk med høy pH og at trå konsistens utvikles først i fisk med lav pH.

pH-verdiene hos torsk, Tab.27, synker generelt med fryselagrings-tiden. Dette antas å ha sammenheng med en økning i frie fettsyrer, men disse er ikke målt i seriene med torsk. Alle pH-målingene ved fryselagringens start viser høyere verdier enn den på 6,70 som nevnes av K.O.Kelly ovenfor. Ferskt utgangsråstoffet av uer følger den samme pH-utviklingen under fryselagring som funnet for torsk, Tab.31. I de øvrige seriene av uer er pH-verdiene relativt konstante.

Mikrobiologiske kvalitetskriterier for fryselagret fisk

Sammenlignet med fisk som bare har vært islagret (Tab.5), ser det ut til at frossenfiskens initiale bakteriebelastning er relativt høy for seriene med utgangsråstoff til og med 12 døgn i is (Tab.27). Forholdet er omvendt for de to seriene med lengst lagringstid i is. Det er tendens til nedgang i kimtallet med fryselagringstiden, noe som indikerer frysedrap.

Det kan ikke utledes klare tendenser i utviklingen av totalkim for uer (Tab.32), eller for ørret (Tab.37), hverken ved sammenligning mellom råstoffseriene eller innen en og samme serie.

HENVISNINGER

1. Aksnes, A., Halvorsen, K. og Roald, S.O.: Holdbarhet og kvalitetsbedømmelse av iset oppdrettslaks. Norsk Fiskeoppdrett nr. 2, 20-23, 1985
2. Bendall, J.R.: The structure and function of muscle. Vol.II, 2nd ed. Structure Part 2, 243-309, Academic Press, New York, 1973
3. Blokhus, H.: Organoleptisk kvalitetskontroll av fisk. Fra kompendiet "Kontroll med fisk og fiskeprodukter", side 71-82, Veterinærhygienisk forenings årlige etterutdanningskurs, Os ved Bergen, 15.-18. mars 1977
4. Burt, J.R., Stroud, G.D. og Jones, N.R.: Estimation of hypoxanthine concentrations in fish muscle by a rapid, visual modification of the enzymatic assay procedure. Fra: "Freezing and irradiation of fish" (Kreuzer, R., ed.), 367-370, Fishing News (Books) Ltd., London, 1969
5. Burt, J.R., Gibson, D.M., Jason, A.C. og Sanders, H.R.: Comparison of methods of freshness assessment of wet fish. II Instrumental and chemical assessments of boxed experimental fish. J.Fd.Technol. 11, 73-89, 1976
6. Connell, J.J.: Control of fish quality. Fishing News (books) Ltd., The Whitefriars Press Ltd., London and Tonbridge, 1975
7. Fiskeridirektoratet: Kvalitetsforskrift for fisk og fiskevarer fastsatt av Fiskeridepartementet 1. juli 1986. A/S John Griegs forlag, Bergen, 1986
8. Gould, E. og Peters, J.A.: On testing the freshness of frozen fish. A review of biochemical indices of quality in fish, with special reference to frozen products. Fishing News (Books) Ltd., London, 1971
9. Hjorth-Hansen, S. og Bakken, K.: Undersøkelser over analysemetoder for ammoniakk og metylaminer i fisk. Fiskeridirektoratets Skrifter, Vol.I, No 6, 1947
10. Jason, A.C. og Richard, J.S.C.: The development of an electronic fish freshness meter. J.Phys.E. 8, 826-830, 1975
11. Jones, N.R. og Murray, J.: Nucleotide degradation in frozen cod (*Gadus callarias*) muscle. The Biochem. J. 80, 1961
12. " , Murray, J., Livingstone, E.I. og Murray, C.K.: Rapid estimations of hypoxanthine concentrations as indices of the freshness of chill stored fish. J.Sci.Fd.Agric., Vol.15, 763-774, 1964

13. Kelly, K.O.: Factors effecting the texture of frozen fish. Fra : "Freezing and irradiation of fish" (Kreuzer,R., ed.), 339-342. Fishing News (Books) Ltd., London, 1969
14. Kelly, T.R.: Quality in frozen cod and limiting factors on its shelf-life. J.Food Technol. 4, 95-103, 1969
15. Lavety, J.: Torry taste panels. Nutrition and Food Science, hefte 129, 2-4, 1991
16. Love, R.M. og Karsti, O.: The ekspressible fluid of fish fillet. VII. Freezing damage and protein denaturation under pressure. J Sci. Fd. Agric. 9, 249-268, 1958
17. MacCallum, W.A., Jaffray, J.I., Churchill, D.N. og Idler, D.R.: Condition of Newfoundland trap-caught cod and its influence on quality after single and double freezing. J.Fish. Res. Bd. Can. 25, 733-755, 1968
18. Notevarp, O. og Heen, N.: Virkningen av frysehastighet, lagringstemperatur og friskhet på kvaliteten av frossen fisk. Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Teknologiske Undersøkelser, Vol. No. 2, 1938
19. PNUN (Permanent Nordisk Utvalg for Næringsmiddelspørsmål) : Rapport 1988 : 2. Harmonisering av mikrobiologiske retningslinjer for næringsmidler i Norden. Graphic Systems AB, Gøteborg, 1988
20. Saito, T. og Arai, K.-I.: Slow freezing of carp muscle and inosinic acid formation. Nature, 179, 820-821, 1957
1969
21. Sentrallaboratoriets Metodesamling 1979, metodene 1, 2, 3, 7, 22, 24, 36, 38 og 41. Fiskeridirektoratet, Bergen, 1979
22. Shewan, J.M., MacIntosh, R.G., Tucker, C.G. og Ehrenberg, A.S.C : The development of a scoring system for the sensory assessment of the spoilage of wet white fish stored in ice. J.sci. Fd. Agric., 4, 283-298, 1953
23. SIK-rapport nr. 71, Gøteborg, 1959
24. Tarr, H.L.A.: Antioxidants and prevention of rancidity in certain Pacific Coast fish. Fish.Res.Bd.Can. No.64, 57, 1944
25. Torry Research Station, Advisory Note NO. 28 : Cold storage of frozen fish. Pickering & Inglis Ltd., Glasgow
26. Yamada, K. og Amano, K.: Studies on the biological formation of formaldehyd and dimethylamine in fish and shellfish - VII. Effect of methylene blue on the enzymathic formation of formaldehyde and dimethylamine from trimethylamine oxide. Bull.Jap.Soc.Sci.Fish. 31 (12), 1030-1037, 1965

TABELLER

Råstoffkursene

Tab.1. Fett, vann, protein, aske og kvikksølv i kursråstoff

Fiskeslag	Analyse		Antall analyser	Min.	-	Maks.	Gj.sn.
Torsk	Fett,	g/100g	10	0,3	-	0,6	0,4
	Vann,	"	11	79,4	-	83,4	81,2
	Protein,	"	8	15,8	-	20,9	17,6
	Aske,	"	9	1,0	-	2,9	1,5
	Kvikksølv,	mg/kg	2	0,08	-	0,09	0,09
Sei	Fett,	g/100g	1				0,7
	Vann,	"	2	78,3	-	78,7	78,5
	Protein,	"	2	17,4	-	20,3	18,9
	Aske,	"	2	1,4	-	2,0	1,7
	Kvikksølv,	mg/kg	1				0,03
Makrell	Fett,	g/100g	13	23,6	-	30,9	28,5
	Vann,	"	3	52,5	-	53,0	52,8
	Protein,	"	3	15,8	-	17,2	16,7
	Aske,	"	3	1,2	-	1,5	1,3
	Kvikksølv,	mg/kg	2	0,07	-	0,13	0,10
Sild	Fett,	g/100g	3	12,2	-	16,3	14,1
	Vann,	"	4	61,8	-	69,7	65,9
	Protein,	"	3	15,5	-	19,5	17,6
	Aske,	"	3	1,1	-	2,0	1,5
Uer	Fett,	g/100g	13	1,0	-	5,6	3,1
	Vann,	"	3	76,3	-	79,7	78,5
	Protein,	"	3	15,6	-	17,6	16,6
	Aske,	"	4	0,9	-	1,2	1,1
Ørret	Fett,	g/100g	17	7,3	-	9,6	8,4
	Vann,	"	2	70,3	-	72,4	71,4
	Protein,	"	1				19,1
	Aske,	"	2	1,3	-	1,7	1,5
	Kvikksølv,	mg/kg	1				0,05

Tab.2. Sensorisk bedømmelse av torsk som råfisk

	Kvalitetspoeng							
	Døgn i is:		6	9	12	15	18	21
	0	3						
<u>Utseende:</u>								
Slimhud/sleipe	8,8	7,7	6,8	6,4	5,7	5,0	4,4	3,7
Skinn	8,7	7,7	7,1	6,7	6,1	5,2	4,6	3,8
Øyne	8,7	7,1	6,3	5,8		4,4	4,4	
Gjeller	8,8	6,7	6,6	5,9		4,3	4,4	
Buk/bukhule	8,7	8,0	7,9	7,5	6,9	6,4	5,6	5,0
Bukhinne	8,5	7,8	7,3	7,1	6,4	5,7	5,2	4,2
Blod	8,4	7,4	7,1	6,7	5,9	4,8	4,4	3,5
Buksnitt	8,6	7,5	7,3	6,8	6,1	5,1	4,8	3,7
Nakkesnitt	8,5	7,8	7,3	7,1	6,0	5,2	4,6	3,8
Nyrer	8,6	7,4	6,9	6,7	5,8	4,6	4,2	3,2
Kjøtt v/ryggbein	8,6	7,6	7,2	6,7	5,9	4,6	4,0	3,1
<u>Lukt:</u>								
Gjeller	8,8	6,7	6,3	5,4		3,7	3,6	
Nakke/buksnitt	8,7	7,5	6,9	6,4	5,4	4,3	4,0	2,9
Bukhule	8,7	7,5	6,9	6,5	5,8	4,5	4,0	2,9
Fiskekjøtt	8,8	7,7	7,2	6,8	6,0	5,0	4,5	3,3
<u>Konsistens:</u>								
Dødsstivhet	8,7	7,5	6,6	6,4	5,8	4,9	4,5	3,6
Fingertrykk	8,6	7,2	6,4	6,1	5,9	4,9	4,5	3,6
Fiskekjøtt	8,6	7,3	6,5	6,4	5,7	4,8	4,3	3,6
Buk	8,6	7,2	6,5	6,3	5,7	4,7	4,4	3,6
<u>Totalinntrykk:</u>								
Utseende	8,7	7,5	6,9	6,5	5,7	4,8	4,3	3,4
Lukt	8,7	7,5	7,0	6,5	5,5	4,4	3,9	2,8
Konsistens	8,6	7,3	6,6	6,2	5,7	4,6	4,3	3,3
Sluttkonklusjon	8,7	7,5	6,8	6,4	5,6	4,5	4,0	2,9

Tab.3. Sensorisk bedømmelse av kokt torsk

	Kvalitetspoeng							
	Døgn i is:		6	9	12	15	18	21
	0	3						
Utseende	8,4	7,8	7,1	6,7	6,3	5,6	5,1	4,7
Lukt	8,3	7,6	6,8	6,4	6,0	5,1	4,2	3,3
Smak	8,2	7,6	6,6	6,3	5,8	5,2	4,3	3,3
Konsistens	8,1	7,6	6,7	6,4	6,0	5,3	4,4	3,8
Harskhet	8,9	8,7	8,3	7,8	8,2	7,7	6,2	8,0
Sluttkonklusjon	8,3	7,6	6,7	6,4	6,0	5,0	4,1	3,4

Tab.4. TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, DMA-N og hypoxantin i torsk

Døgn i is	mg/100g				
	TMAO-N	Tot.fl.N	TMA-N	DMA-N	Hypoxantin
0	50	13	1	0	5
1	54	9	1	0	4
2	56	13	1	1	5
3	51	14	1	1	7
4	48	15	1		8
5	51	14	1	1	7
6	49	13	1	1	10
7	49	17	2	2	8
8	48	15	2	2	11
9	43	15	2	2	12
10	47	16	2	1	13
11	44	17	4	2	14
12	36	17	4	2	19
13	40	22	6	4	19
14	37	21	7	3	18
15	32	24	8	4	20
16	30	26	8	4	21
17	30	29	11	4	25
18	31	33	13	6	28
19	16	44	14		
20	8	47	14		
21	17	47	20	5	38
23	8	60	22		39
24	22	48	24	5	39
25	11	55	24	5	46
28	8	56	24	5	50

Tab.5. pH, Torrymetertall og totalkim for torsk

Døgn i is	pH	Torrymetertall	Totalkim pr	
			g muskel	cm ² skinn
0	6,67	14,2	$2,1 \cdot 10^3$	$9,0 \cdot 10^3$
1	6,76	14,6	$1,5 \cdot 10^2$	$4,3 \cdot 10^3$
2	6,71	14,4	$4,4 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^4$
3	6,60	13,9	$3,6 \cdot 10^3$	$7,3 \cdot 10^4$
4	6,76	13,9	$1,0 \cdot 10^3$	
5	6,73	13,5	$1,6 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^5$
6	6,74	12,8	$5,0 \cdot 10^2$	$5,4 \cdot 10^5$
7	6,60	12,8	$2,6 \cdot 10^3$	$9,1 \cdot 10^5$
8	6,81	12,4	$3,6 \cdot 10^3$	$3,3 \cdot 10^6$
9	6,78	12,4	$1,2 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^6$
10	6,75	12,1	$2,1 \cdot 10^4$	$5,5 \cdot 10^6$
11	6,64	11,6	$7,9 \cdot 10^5$	$5,9 \cdot 10^6$
12	6,62	11,1	$2,2 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^7$
13	6,75	11,1	$2,5 \cdot 10^5$	$1,6 \cdot 10^7$
14	6,76	10,6	$1,4 \cdot 10^6$	$3,0 \cdot 10^7$
15	6,81	9,6	$6,8 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^7$
16	6,95	8,3	$5,9 \cdot 10^6$	$5,8 \cdot 10^7$
17	6,88	9,1	$7,2 \cdot 10^5$	$7,0 \cdot 10^7$
18	6,89	7,9	$5,0 \cdot 10^6$	$4,7 \cdot 10^7$
19		9,5	$3,0 \cdot 10^5$	
20		8,2	$3,4 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^8$
21		6,0	$1,6 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^8$
23		6,8	$4,0 \cdot 10^5$	$7,2 \cdot 10^7$
24	7,03	5,3	$1,5 \cdot 10^8$	$7,7 \cdot 10^8$
25		3,2	$5,1 \cdot 10^6$	$2,0 \cdot 10^{10}$
26				$3,0 \cdot 10^8$
28	7,09	3,1	$2,1 \cdot 10^6$	$3,4 \cdot 10^8$

Tab.6. TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, Torrymetertall og sensoriske kvalitetspoeng for sei

Døgn i is	mg/100g			Torryme- tertall	Sensoriske kvali- tetspoeng, råfisk kocht fisk	
	TMAO-N	Tot.fl.N	TMA-N			
0	36	17	0	12,8	8,6	8,8
3	31	17	1	14,0	7,3	7,7
6	25	18	3	13,2	6,0	6,5
9	23	22	4	11,3	5,3	6,5
12	21	22	3	10,7		
13	21	19	3	10,8		
14	20	26	7	10,2		
15	16	29	8	9,5	4,2	
16	13	36	10	10,8		
17	6	39	12	9,0		
18	5	40	12	8,3		
19	4	45	13	8,5		
20	2	47	14	8,2		

Tab.7. Sensorisk bedømmelse av makrell som råfisk

	Kvalitetspoeng							
	Døgn i is:							
	0	2	6	9	12	15	17	21
<u>Utseende:</u>								
Slimhud/sleipe	8,8	8,0	6,8	6,4	5,8	5,0	3,4	2,6
Skin	8,6	7,9	6,9	6,4	6,1	4,8	3,4	3,4
Øyne	8,7	7,9	6,2	6,1	5,3	4,3	2,9	3,1
Gjeller	8,4	7,6	6,3	6,3	5,3	4,6	3,9	3,8
Buk/bukhule	8,6	8,0	6,3	5,8	5,0	4,3	4,2	3,8
Innvoller	8,5	8,1	6,7	5,8	5,0	4,1	3,7	3,4
Bukhinne	8,3	7,9	6,0	4,6	4,3	3,5	3,3	2,6
Blod	8,6	7,8	5,8	5,1	4,5	3,8	4,2	2,9
Nyrer	8,2	7,7	5,4	4,8	3,5	3,3	3,0	2,5
Kjøtt v/ryggbein	8,8	7,5	5,2	4,5	3,8	3,2	3,0	2,6
<u>Lukt:</u>								
Gjeller	8,5	7,5	5,8	5,2	4,5	3,8	3,1	2,4
Innvoller	8,4	7,6	6,1	5,7	4,5	3,5	3,0	2,3
Bukhule	8,5	7,7	6,1	4,9	4,7	3,4	3,1	2,3
Fiskekjøtt	8,5	7,9	6,5	5,7	5,0	3,4	3,2	2,9
<u>Konsistens:</u>								
Dødsstivhet	8,4	7,7	6,2	5,2	4,5	3,7	3,4	3,8
Fingertrykk	8,0	7,5	6,1	5,0	4,2	3,8	3,5	3,2
Fiskekjøtt	8,3	7,5	6,1	4,6	4,2	3,7	3,3	2,5
Buk	8,4	7,5	5,6	4,3	3,6	2,9	2,9	2,3
<u>Totalinntrykk:</u>								
Utseende	8,6	7,9	6,4				3,2	2,7
Lukt	8,5	7,8	6,1				3,1	2,5
Konsistens	8,3	7,6	5,8				3,2	2,9
Sluttkonklusjon	8,4	7,7	5,8	4,8	4,2	3,2	3,1	2,5

Tab.8. Sensorisk bedømmelse av kokt makrell

	Kvalitetspoeng					
	Døgn i is:		6	8-9	12	15
	0-1	3				
Utseende	8,0	6,6	6,6	6,0	5,2	4,4
Lukt	8,0	7,2	6,5	6,0	5,3	4,5
Smak	8,1	6,8	6,4	5,4	4,8	4,4
Konsistens	8,4	6,8	6,5	5,9	5,0	4,8
Harskhet	8,5	8,3	7,2	7,1	6,0	4,9
Sluttkonklusjon	8,2	6,7	6,5	5,7	5,2	4,3

Tab.9. TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, hypoxantin og Torrymetertall hos makrell

Døgn i is	mg/100g				Torrymetertall
	TMAO-N	Tot.fl.N	TMA-N	Hypoxantin	
0	15	16			13,5
2	14	13		5	9,8
3	16	19	0		
4	17	17	1		8,3
5	16	14	1	7	
6	14	19	2	10	8,0
7	13	17	1	15	
8	12	21	3	13	6,9
9	11	21	4	18	5,9
10	11	24	1	18	
11	13	20	2	18	6,4
12	12	21	3	23	4,7
13	10	25	8	13	5,5
14	9	28	9		4,9
15	11	28	7	23	4,3
16	6	42	13	23	3,0
17	6	44		24	
18	6	41	9		2,5
20	3	73	10		3,3
21	4	57	16	27	3,6
22	2	77	12		1,4
25	3	58	16		
26	6	49			
28	4	56	18		

Tab.10. Peroksydtall, frie fettsyrer og totalkim i makrell

Døgn i is	Peroksydtall, m.ekv. O/kg	Frie fettsyrer, g/100g olje	Totalkim pr. g muskel cm ² skinn	
0	0,8	0,4		
2	0,0	0,5		
3	1,8	1,0		
4	1,3	0,2	$1,1 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^4$
5	2,0	0,7	$1,0 \cdot 10^3$	$4,3 \cdot 10^4$
6	8,0	0,3	$< 7,9 \cdot 10^1$	$4,8 \cdot 10^4$
7	7,8	1,1		
8	7,8	0,9	$< 1,5 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^7$
9	13,2	0,8	$< 5,0 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^7$
10	13,3	1,0	$< 2,0 \cdot 10^2$	$9,1 \cdot 10^6$
11	7,6	0,9	$< 2,8 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^7$
12	7,0	0,8	$7,3 \cdot 10^3$	$6,6 \cdot 10^7$
13	8,6	1,0	$< 2,4 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^8$
14	8,7	1,7	$4,3 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^7$
15	8,4	1,4		
16	11,3	1,8	$1,3 \cdot 10^6$	$1,8 \cdot 10^8$
17	5,4	2,2	$8,5 \cdot 10^5$	$4,1 \cdot 10^8$
18	4,1	1,6	$1,4 \cdot 10^5$	
20	8,3	2,0	$2,7 \cdot 10^6$	$3,0 \cdot 10^8$
21	6,8	1,9	$< 3,3 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^9$
26	14,4	2,6		
28	6,3	2,5		

Tab.11. Sensorisk bedømmelse av sild som råfisk

	Kvalitetspoeng				
	Døgn i is:				
	3	6	9	12	18
<u>Utseende:</u>					
Slimhud/sleipe	6,7	7,0	6,1	5,1	4,9
Skinn	6,8	6,8	6,0	5,4	5,0
Øyne	6,9	6,5	6,0	5,5	4,6
Gjeller	6,7	6,7	6,2	5,5	5,1
Buk/bukhule	7,1	6,2	6,7	5,6	5,0
Innvoller	7,2	7,0	6,6	5,4	4,9
Bukhinne	6,8	6,6	6,1	5,5	4,6
Blod	6,9	6,5	6,1	5,4	4,5
Buksnitt	6,3	7,0	6,7	5,4	
Nakkesnitt	5,8	6,8	5,8	5,5	
Nyrer	6,7	6,4	5,9	5,3	4,2
Kjøtt v/ryggbein	6,8	6,4	5,7	5,3	4,1
<u>Lukt:</u>					
Gjeller	6,3	5,7	5,7	4,5	4,3
Innvoller	6,6	6,3	6,1	5,0	4,5
Nakke-/buksnitt	6,6	6,3	5,4	6,0	
Bukhule	6,8	5,7	6,1	4,9	4,7
Fiskekjøtt	6,9	6,6	6,3	5,6	4,7
<u>Konsistens:</u>					
Dødsstivhet	6,4	6,1	6,1	5,5	4,3
Fingertrykk	6,8	6,2	6,2	5,7	4,2
Fiskekjøtt	6,8	6,3	6,1	5,5	4,4
Buk	6,6	6,4	6,0	5,8	4,0
<u>Totalinntrykk:</u>					
Utseende	6,8	6,5	6,0	5,3	4,6
Lukt	6,8	6,3	6,0	4,9	4,6
Konsistens	6,7	6,2	6,1	5,4	4,4
Sluttkonklusjon	6,7	6,2	5,9	4,9	4,2

Tab.12. Sensorisk bedømmelse av kokt sild

	Kvalitetspoeng				
	Døgn i is:				
	3	6	9	12	15
Utseende	6,4	5,3	5,5	6,1	5,6
Lukt	6,6	5,4	5,8	6,2	4,5
Smak	6,5	5,2	5,6	5,9	5,2
Konsistens	6,6	5,0	5,7	6,2	5,4
Harskhet	6,7	5,4	5,8	6,4	8,8
Sluttkonklusjon	6,5	5,0	5,7	5,9	5,5

Tab.13. TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, hypoxantin og pH i sild

Døgn i is	mg/100g				pH
	TMAO-N	Tot.fl.N	TMA-N	Hypoxantin	
2	35	14	1	6	6,28
3	35	16	1	10	6,32
4	33	16	1	9	6,37
5	30	16	2	17	6,43
6	28	14	2	12	6,42
7	29	17	4	14	6,35
8	27	18	5	7	6,47
9	32	16	10	13	6,46
10	40	17		20	
11	41	20	10	26	6,46
12	37	18	6	11	6,43
13	31	27	10	39	6,48
14	8	35	17	32	6,61
16			18	19	6,71
18	7	42	17	39	6,63
20	29	17		33	
24	3	48	24	35	6,81
26	4	84	24	65	
28	5	56	28		6,97

Tab.14. Peroksydtall, anisidintall, frie fettsyrer, histamin og Torrymetertall for sild

Døgn i is	Peroksyd- tall, m.ekv. peroksyd-O/kg	Anisidin- tall	Frie fett- syrer g/100g olje	Histamin, mg/kg	Torryme- tertall
2	4,3		0,2		7,1
3	3,8	1,8	0,3	< 1	8,9
4	3,9	2,1	0,3	< 1	8,1
5	2,8	1,1	0,3	< 1	10,3
6	4,5		0,5		2,2
7	9,1	4,0	0,5	< 1	4,7
8	14,9		0,7		2,4
9	10,3	4,7	0,6	< 1	2,8
10	5,2	4,1	0,8	3	8,0
11	6,2	6,0	0,4	3	5,0
12	5,8	2,1	0,9	2	4,9
13	3,8	4,1	0,4	7	4,4
14	2,8		0,9		
16	9,2		1,5		0,6
18	12,2	8,8	1,1	< 33	0,2
20	5,7	4,6	0,4	< 1	3,2
24	7,4	10,3	1,5	199	1,0
28	7,5		2,5		

Tab.15. Totalkim for sild

Døgn i is	Totalkim / g muskel	Totalkim / cm ² skinn
2	2,6 · 10 ³	3,3 · 10 ⁵
3	< 8,1 · 10 ²	8,5 · 10 ⁴
4	6,0 · 10 ²	3,5 · 10 ⁴
5	< 2,7 · 10 ⁴	5,2 · 10 ⁴
6	2,5 · 10 ³	7,6 · 10 ⁴
7	7,6 · 10 ³	5,6 · 10 ⁵
8	7,7 · 10 ⁴	4,0 · 10 ⁶
9	2,4 · 10 ⁴	4,4 · 10 ⁶
10	3,1 · 10 ⁴	1,0 · 10 ⁶
11	1,3 · 10 ⁵	7,0 · 10 ⁶
12	2,1 · 10 ⁵	9,2 · 10 ⁶
13	7,8 · 10 ⁵	1,5 · 10 ⁷
14	1,2 · 10 ⁶	1,3 · 10 ⁸
15	5,3 · 10 ⁵	8,0 · 10 ⁷
18	4,0 · 10 ⁵	1,3 · 10 ⁸
21		2,1 · 10 ⁸
24	4,8 · 10 ⁶	1,4 · 10 ⁹
26	1,2 · 10 ⁵	
28	1,0 · 10 ⁷	9,3 · 10 ⁷

Tab.16. Sensorisk bedømmelse av uer som råfisk

	Kvalitetspoeng								
	Døgn i is:								
	1	3	5	9	12	15	18	20	25
Utseende:									
Slimhud/sleipe	7,2	6,4	7,3	6,3	5,4	6,4	4,1	4,3	3,3
Skinn	7,1	6,3	7,2	6,2	5,6	6,3	4,7	4,3	4,3
Buk/bukhule	7,7	7,0	7,0	6,9	5,8	6,8	5,4	4,6	5,7
Bukhinne	7,3	6,4	7,1	6,3	5,3	6,0	4,4	3,9	4,3
Blod	6,4	6,0	6,4	5,8	4,7	5,6	3,7	3,6	3,3
Buksnitt	6,8	5,8	6,5	5,5	4,9	5,7	3,9	3,7	3,8
Nakkesnitt	6,8	6,0	6,5	5,8	5,0	5,4	3,8	3,5	3,6
Nyrer	6,8	6,1	6,5	5,7	5,0	5,2	3,7	3,8	3,0
Kjøtt v/ryggbein	6,9	6,2	6,9	5,9	4,7	5,9	3,9	3,6	3,9
Lukt:									
Nakke/buksnitt	7,1	6,3	6,8	5,6	4,5	5,1	3,4	3,3	2,8
Bukhule	7,2	6,2	6,8	5,7	4,7	5,3	3,3	3,2	2,8
Fiskekjøtt	7,2	6,5	7,1	6,2	5,2	5,7	3,8	3,8	3,4
Konsistens:									
Dødsstivhet	6,7	5,9	6,6	5,9	5,2	5,9	4,2	4,0	3,8
Fingertrykk	6,5	5,8	6,4	5,7	5,2	5,7	4,4	4,2	3,7
Fiskekjøtt	6,8	6,2	6,5	5,8	5,1	5,7	4,1	4,2	4,3
Buk	7,0	6,1	6,6	5,9	4,8	5,6	3,9	3,7	3,9
Totalinntrykk:									
Utseende	6,9	6,1	6,8	6,0	5,0	5,8	4,0	3,8	3,1
Lukt	6,9	6,3	6,8	5,7	4,7	5,1	3,3	3,3	2,9
Konsistens	6,7	6,1	6,7	5,7	5,1	5,5	4,0	4,1	3,8
Sluttkonklusjon	6,9	6,1	6,8	5,7	4,7	5,3	3,5	3,3	2,9

Tab.17. Sensorisk bedømmelse av kokt uer

	Kvalitetspoeng						
	Døgn i is:		5	9	12	15	18
	1	3					
Utseende	6,8	6,5	7,0	6,2	5,3	5,3	4,7
Lukt	6,8	6,5	7,1	6,0	4,9	4,9	3,6
Smak	6,7	6,4	7,0	6,1	5,0	5,2	3,7
Konsistens	6,9	6,6	7,2	6,3	5,1	5,5	4,2
Harskhet	7,5	7,0	7,6	6,8	5,7	5,8	4,9
Sluttkonklusjon	6,8	6,4	7,0	6,2	4,8	5,1	3,7

Tab.18. TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, DMA-N, hypoxantin og Torrymetertall hos uer

Døgn i is	mg/100g					Torryme- tertall
	TMAO-N	Tot.fl.N	TMA-N	DMA-N	Hypo- xantin	
1	60	12	2	0,3	69	
3	73	8	0			9,6
4	75	8	1	0,3	69	9,1
5	61	11	2	0,3	61	10,3
6	58	9	1			10,0
7	68	9	2			9,1
8	74	10	1	0,4	73	9,5
9	63	12	2	0,3	73	8,1
10	68	12	4	0,4	78	8,3
11	56	19	8	0,5		7,1
12	70	17	7		58	7,9
13	48	20	10	0,4		5,9
14	43	23	12	0,4	67	7,0
15	45	24	12		69	7,8
17	31	40	26	0,5	60	4,2
18	48	37	22	0,4	58	4,2
20	39	38	22	0,3	63	4,1
24	17	63	36			1,6
25	11	72	39			2,7
26	13	57	36	0,4	58	1,8
28	23	83	38	0,6	56	

Tab.19. Fett, peroksydtall, frie fettsyrer og totalkim for uer

Døgn i is	Fett, g/100g	Peroksydtall, m.ekv.per- oksyd-O/kg	Frie fett- syrer, g/100g	Totalkim pr.	
				g muskel	cm ² skinn
1	1,7	0,0	0,2	$1,1 \cdot 10^3$	$7,9 \cdot 10^3$
3		0,0	1,0	$8,3 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^6$
4	1,2	0,0	0,7	$3,1 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^5$
5	2,3	0,5	0,8	$1,8 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^5$
7		0,6	0,8	$1,0 \cdot 10^6$	$6,1 \cdot 10^6$
8	3,5	0,6	0,4	$3,5 \cdot 10^4$	$2,8 \cdot 10^6$
9	3,5	0,2	0,7	$1,4 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^6$
10		0,7	1,9	$3,0 \cdot 10^4$	$9,0 \cdot 10^6$
11		5,0	1,3	$4,1 \cdot 10^6$	$8,8 \cdot 10^6$
12	2,2	0,0	0,7	$7,0 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^7$
13		5,3	1,6	$3,1 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^7$
14	4,0	0,8	1,7	$1,4 \cdot 10^6$	$6,8 \cdot 10^7$
15	1,0		1,2	$7,3 \cdot 10^3$	$4,3 \cdot 10^6$
17			1,3	$1,4 \cdot 10^4$	$6,3 \cdot 10^7$
18	5,6	3,8	1,3	$3,3 \cdot 10^7$	$1,6 \cdot 10^7$
20		0,0	2,7	$7,8 \cdot 10^5$	
24		0,4	1,6	$1,3 \cdot 10^8$	$4,0 \cdot 10^3$
25				$1,5 \cdot 10^6$	$1,5 \cdot 10^7$
26	3,2		2,0		
28	4,4		8,0		$5,6 \cdot 10^8$

Tab.20. Sensorisk bedømmelse av ørret som råfisk

	Kvalitetspoeng							
	Døgn i is:		6	9	12	15	18	21
	1	3						
<u>Utseende:</u>								
Slimhud/sleipe	8,8	8,1	7,1	6,6	7,0	6,8	4,7	5,3
Skinn	8,7	8,4	7,3	7,0	7,3	6,8	5,1	5,5
Øyne	8,7	7,9	7,0	6,7	6,3	6,1	4,4	5,3
Gjeller	8,6	7,9	7,0	6,5	6,4	6,0	4,1	4,8
Buk/bukhule	8,7	8,5	7,5	7,2	7,0	7,4	5,7	6,2
Bukhinne	8,7	8,1	7,4	6,9	7,0	7,1	5,2	5,5
Blod	8,5	7,9	6,9	6,4	6,2	6,8	4,0	5,1
Buksnitt	8,5	8,0	7,4	6,7	6,6	7,1	5,0	5,5
Nakkesnitt		7,7	6,3	6,2	6,3	6,7	3,5	5,3
Nyrer		7,6	6,6	5,7	5,5	6,6	3,3	4,6
Kjøtt v/ryggbein		8,6	8,0	7,0	6,7	6,3	6,8	4,6
<u>Lukt:</u>								
Gjeller	8,6	7,8	6,6	6,5	6,4	6,2	3,3	4,0
Nakke/buksnitt	8,8	7,8	6,9	6,4	6,5	6,6	4,2	4,5
Bukhule	8,6	7,8	6,9	6,3	6,1	6,4	3,9	4,3
Fiskekjøtt	8,7	7,9	7,1	6,6	6,3	6,7	4,1	4,5
<u>Konsistens:</u>								
Dødsstivhet	8,7	7,6	6,6	6,1	6,1	6,3	4,3	4,6
Fingertrykk	8,5	7,6	6,4	6,1	6,0	6,2	4,6	4,8
Fiskekjøtt	8,5	7,5	6,9	6,2	5,9	6,4	4,4	4,4
Buk	8,7	7,6	6,5	6,2	6,1	6,5	4,4	4,6
<u>Totalinntrykk:</u>								
Utseende	8,8	7,9	7,1	6,6	6,6	6,6	4,6	4,8
Lukt	8,7	7,8	6,9	6,6	6,2	6,2	3,8	4,1
Konsistens	8,5	7,6	6,6	6,3	6,0	6,2	3,7	4,2
Sluttkonklusjon	8,6	7,8	6,9	6,4	6,2	6,5	3,9	4,4

Tab.21. Sensorisk bedømmelse av kokt ørret

	Kvalitetspoeng							
	Døgn i is:		6	9	12	15	18	21
	0-1	3						
Utseende	8,4	8,3	7,5	7,4	6,5	7,1	5,6	4,8
Lukt	8,4	8,4	7,2	6,8	6,5	6,6	4,8	4,1
Smak	8,2	7,9	7,1	6,4	6,2	6,4	4,8	4,2
Konsistens	8,3	7,9	7,2	6,5	6,5	6,8	5,2	4,3
Harskhet	8,8	8,1	7,6	6,7	6,0	6,4	4,7	4,5
Sluttkonklusjon	8,2	7,7	7,2	6,4	6,2	6,5	4,9	3,8

Tab.22. TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, hypoxantin og Torrymetertall hos ørret

Døgn i is	mg/100g				Torryme- tertall
	TMAO-N	Tot.fl.N	TMA-N	Hypo- xantin	
1	3	15	0,5	7	12,2
3	7	16	1,5	14	11,5
5	6	16	0,4	18	11,8
6	6	15	0,9	22	11,0
7	5	16	1,2	24	10,0
8	5	14	0,6	24	9,7
9	4	17	0,9	26	9,9
10	6	14	0,9	28	9,4
12	4	18	1,6	33	8,9
14	4	17	0,6	40	9,2
15	4	17	1,0	38	8,8
16	4	16	1,3	41	7,8
17	4	21	1,5	41	7,5
18	4	17	1,4	41	7,7
21	10	20	2,0	45	6,8
26	4	22	1,5	51	4,8
28	2	26	3,0	53	5,6

Tab.23. Fett, peroksydtall, frie fettsyrer og totalkim i ørret

Døgn i is	Fett, g/100g	Peroksydtall, m.ekv.perok- syd-O / kg	Frie fett- syrer, g/100g	Totalkim pr.	
				g muskel	cm ² skinn
1	8,7	3,5	0,6		$3,0 \cdot 10^3$
3	7,9	0,5	0,4	$< 1,0 \cdot 10^2$	$9,0 \cdot 10^3$
5	9,0	1,5	0,2	$< 1,0 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^5$
6	7,3	1,3	1,0	$< 7,5 \cdot 10^1$	$3,4 \cdot 10^5$
7	7,5	0,8	0,4	$< 4,5 \cdot 10^2$	$8,5 \cdot 10^5$
8	9,6	0,8	0,3	$< 1,0 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^6$
9	7,5	0,7	0,5	$4,1 \cdot 10^3$	$3,1 \cdot 10^6$
10	8,9	1,5	0,3	$5,5 \cdot 10^2$	$3,8 \cdot 10^6$
12	9,2	0,9	0,6	$< 1,0 \cdot 10^3$	$5,2 \cdot 10^7$
14	8,3	6,7	0,7	$2,2 \cdot 10^4$	$1,9 \cdot 10^7$
15	9,6	0,8	1,0	$7,0 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^7$
16	7,4	2,6	0,6	$< 8,5 \cdot 10^3$	$7,4 \cdot 10^7$
17	8,9				
18	7,9	1,5	0,4	$1,8 \cdot 10^4$	$7,4 \cdot 10^7$
21	9,6	4,1	0,9	$1,6 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^8$
26	7,5	2,0	1,5	$4,7 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^8$
28	7,5	2,6	1,2	$2,0 \cdot 10^6$	$5,5 \cdot 10^8$

Frossenfisk-kursene

Tab.24. Sensorisk vurdering av frossen og opptint torsk

Kvalitetspoeng

Døgn i is	Mnd.yed - 20° C	Frosset				Opptint			
		Utse- ende	Lukt	Kon- si- stens	To- tal- poeng	Utse- ende	Lukt	Kon- si- stens	To- tal- poeng
0	0,5	8,4	8,4	8,2	8,4	8,3	8,4	8,3	8,5
	1	8,2	8,1		8,1	8,0	7,7	8,0	7,9
	2	7,7	7,7	7,4	7,7	7,6	7,5	7,4	7,6
	3	7,8	7,4	7,7	7,6	7,8	7,7	7,6	7,7
	5	7,2	7,0	7,0	7,0	6,8	6,8	6,7	6,8
	7	7,1	7,0		7,1	7,1	6,9	7,0	6,8
	9	6,9	6,8		6,8	6,6	6,3	6,3	6,2
	11	7,6	7,6	9,0	7,4	7,5	7,5	7,5	7,5
	14	6,9	6,9	6,0	6,8	6,7	6,4	6,6	6,4
	18	6,4	6,5	5,7	6,3	6,6	6,2	6,0	6,1
	25	7,3	7,1	7,0	7,2	7,0	6,8	7,0	7,0
6-7	0,5	6,8	6,2	5,8	6,5	6,3	6,1	6,0	6,4
	1	7,3	7,2		7,2	7,1	6,8	6,8	6,8
	2	7,0	6,9	6,7	6,8	6,8	6,6	6,7	6,5
	3	6,7	6,2	7,0	6,3	6,5	5,9	6,1	5,9
	5	7,4	7,0		7,0	7,1	6,0	6,5	6,7
	7	7,6	7,2	7,0	7,3	7,1	6,6	6,7	6,8
	9	6,8	6,6		6,6	6,4	6,0	5,8	6,0
	11	6,7	6,6		6,4	6,3	5,7	5,6	5,7
	14	6,6	6,4	6,5	6,4	6,6	6,2	6,1	6,2
	18	6,4	6,5	5,7	6,3	6,6	6,2	6,0	6,1
12	0,5	6,3	5,5	5,8	5,7	5,7	5,4	5,1	5,5
	2	7,0	6,7	7,3	6,5	6,8	6,3	6,3	5,6
	3	6,6	5,9	7,0	6,2	5,9	5,3	5,7	5,6
	5	6,3	6,0	6,0	5,8	5,9	5,5	5,3	5,5
	7	6,8	6,0	6,8	6,2	6,3	5,5	6,3	5,9
	14	5,9	5,7	7,0	5,6	5,7	5,2	5,1	5,2
14-15	1	6,0	5,3		5,5	5,8	5,3	5,4	5,3
	2	6,6	5,9	5,0	6,1	6,3	5,7	5,8	5,7
	4	5,8	5,1		5,1	5,7	4,8	4,8	4,7
	6	6,6	5,9		6,3	6,3	5,8	5,9	5,8
	9	6,3	5,7		5,8	5,9	5,3	5,6	5,3
	11	6,1	5,5	4,0	5,6	6,3	5,1	5,6	5,2
	14	6,3	5,9		5,9	5,7	5,3	5,3	5,3
	18	6,5	6,1	6,8	6,4	6,3	6,0	6,2	5,9
18	0,5	6,7	6,5	7,3	6,4	7,5	6,9	6,8	7,0
	2	5,1	4,6	4,2	4,5	5,1	4,2	4,0	4,3
	5	5,1	4,5	4,6	4,6	5,4	4,7	4,6	4,9

Tab.25. Sensorisk vurdering av fryselagret, kokt torsk

Kvalitetspoeng							
Døgn i is	Mnd, ved -20° C	Utse- ende	Lukt	Smak	Konsi- stens	Harsk- het	Total- poeng
0	0,5	8,6	8,8	8,6	8,5	9,0	8,6
	1	8,6	8,4	8,3	8,2		8,3
	2	7,8	7,5	7,5	7,3	8,1	7,6
	3	7,5	7,4	7,4	7,5		7,3
	5	7,3	7,0	6,9	6,7	8,0	6,9
	7	6,8	6,4	6,3	6,6		6,5
	9	6,0	5,8	6,2	5,7		5,8
	11	7,2	6,8	6,8	6,7	7,8	7,0
	14	6,1	5,9	5,9	5,8	6,0	5,9
	18	6,0	5,8	5,8	5,4	7,3	5,6
	25	6,1	6,3	6,6	6,5		6,5
6-7	0,5	6,5	6,2	6,2	6,2		6,6
	1	7,4	6,8	6,8	6,8		6,8
	2	7,1	6,8	6,7	6,6	8,0	6,7
	3	6,2	5,6	5,7	5,8		5,7
	5	6,8	6,5	6,4	6,5	8,3	6,7
	7	7,0	6,5	6,6	6,7		6,6
	9	6,0	5,7	5,5	5,4		5,6
	11	5,3	5,3	5,3	5,2	6,0	5,2
	14	6,2	5,9	6,0	5,7	7,0	5,8
	18	5,0	5,4	4,8	4,6	4,0	4,8
12	0,5	6,0	5,3	5,5	5,5	8,0	5,4
	2	6,4	6,1	5,9	6,0		5,9
	3	5,9	4,8	4,8	5,3		4,8
	5	5,2	5,0	5,2	5,2		5,0
	7	6,4	5,5	5,5	6,0		5,5
	14	5,3	4,6	4,7	5,0		4,6
14-15	1	5,1	4,5	4,7	4,9		4,7
	2	6,2	5,6	5,5	5,8	7,7	5,6
	4	5,2	4,3	4,4	4,7		4,4
	6	5,9	5,3	5,5	5,6		5,3
	9	5,4	4,7	4,8	5,2		4,8
	11	5,7	4,8	5,1	5,1	7,0	5,1
	14	5,8	5,1	5,1	5,2	5,8	5,1
	18	6,1	5,8	5,7	5,7	7,4	5,7
18	0,5	7,5	6,6	6,3	6,3	8,5	6,6
	2	4,9	3,6	3,8	3,9	6,5	3,7
	5	4,7	4,1	4,2	4,6	7,0	4,2

Tab.26. TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, DMA-N og hypoxantin i
fryselagret torsk

Døgn i is	Mnd.yed - 20° C	mg/100g				
		TMAO-N	Tot.fl.N	TMA-N	DMA-N	Hypoxantin
0	0,5	44	13	0,4	0,2	2
	1	79	12	0,3	1,8	3
	2	78	11	1,3	0,9	6
	3	95	8	2,6	2,3	9
	5	64	15	1,7	7,2	6
	7	82	13	1,1	4,0	7
	9	80	17	3,7	8,9	10
	11	77	20	3,2	8,9	14
	14	58	18	3,2	9,5	19
	18	69	26	5,2	14,5	13
	25	61	20	5,6	10,8	26
6-7	0,5	52	14	1,6	0,7	9
	1	75	10	1,0	1,2	10
	2	65	14	3,5	1,8	15
	3	70	15	4,1	3,5	19
	5	53	16	2,4	3,0	12
	7	72	15	4,7	3,7	19
	9	70	17	4,1	6,3	16
	11	62	23	4,7	12,7	26
	14	64	22	5,9	6,8	19
	18	60	29	4,5	11,9	23
12	0,5	51	16	3,2	1,7	15
	2	40	29	15,3	2,8	23
	3	59	37	23,7	4,5	69
	5	38	31	15,0	4,8	45
	7	45	41	30,4	5,0	81
14-15	1	44	39	25,3	3,7	44
	2	70	28	14,4	3,0	29
	4	42	42	25,6	4,1	46
	6	39	47	30,0	4,7	27
	9	37	57	33,5	8,1	43
	11	41	29	15,7	6,0	30
	14	40	29	14,2	8,2	21
	18	40	36	19,7	8,1	37
18	0,5	51	18	4,8	2,1	21
	2	34	24	5,6	1,9	11
	5	23	30	7,6	4,4	34

Tab.27. Vann, dryppvann, pressvann, protein, ekstraherbart protein, aske, pH og totalkim i fryselagret torsk

Døgn Mnd, ved i is -20° C	g/100g						pH	Total- kim/g
	Vann	Drypp- vann	Press- vann	Pro- tein	Ekstra- herbart protein	Aske		
0	0,5	80,7	3,0	22,6	18,3	57,4	1,5	1,4 · 10 ⁵
	1	81,4	5,6	21,2	17,6		1,1	
	2	81,4	8,6	16,4	17,9	27,1	1,3	6,91 1,3 · 10 ⁵
	3	82,3	5,5	20,9	17,1		1,1	9,0 · 10 ⁴
	5	81,3	4,8	29,8	17,9	23,1	1,2	2,7 · 10 ³
	7	85,6	5,4	24,9	16,1	6,9	1,1	7,3 · 10 ⁴
	9		6,7	26,8				3,0 · 10 ³
	11		12,7	30,8				2,8 · 10 ³
	14		10,2	31,3	17,9	8,3	1,0	6,55 1,2 · 10 ⁴
	18	81,9	14,2	38,1	17,8		1,1	6,59 8,2 · 10 ³
	25	82,2	9,0	30,7	17,4	6,9	1,1	9,0 · 10 ²
6-7	0,5	82,2	33,2	34,6	19,6	52,0	1,1	3,7 · 10 ⁴
	1		10,8	14,3				
	2	82,1	12,9	17,4	17,7	27,7	1,5	6,92 1,2 · 10 ⁵
	3	82,9	14,2	27,5	16,9	7,0	1,0	3,9 · 10 ⁴
	5		16,3	17,5	18,1	44,4	1,2	6,7 · 10 ³
	7		17,6	25,8	16,8	6,4	1,0	2,7 · 10 ⁴
	9		15,5	30,8				1,3 · 10 ⁴
	11		14,8	34,1				6,63 2,4 · 10 ³
	14	82,3	18,4	29,4	17,3	7,1	1,0	3,0 · 10 ⁴
	18		14,6	37,2				6,60 1,4 · 10 ⁴
12	0,5	81,7	15,3	29,8	16,4	60,6	1,1	1,5 · 10 ⁵
	2	82,8	12,0	25,0	16,2	28,7	1,0	3,5 · 10 ⁵
	3	83,6	17,6	26,9	15,7	6,4	0,8	8,2 · 10 ⁴
	5	82,9	12,9	34,2	17,5	25,9	1,0	1,0 · 10 ⁵
	7	83,7	16,6	28,9	16,4	6,9	0,8	1,7 · 10 ⁴
	14	82,9	16,4	29,1	16,1	7,0	0,9	8,5 · 10 ³
14-15	1		14,8	24,3				2,8 · 10 ⁵
	2		13,2	18,8				7,03 3,6 · 10 ⁵
	6		14,3	26,0				4,2 · 10 ⁵
	9		16,2	30,7				4,6 · 10 ⁴
	11		17,0	31,9				6,70 1,1 · 10 ⁴
	14		16,6	29,6				6,69 3,5 · 10 ⁵
18	0,5	82,0	12,1	18,1	17,6	77,4	1,0	2,6 · 10 ⁵
	2	81,7	13,8	20,7	18,2	47,4	1,0	5,5 · 10 ⁵
	5	81,4	19,8	23,2	16,8		1,2	1,4 · 10 ⁵

Tab.28. Sensorisk vurdering av frossen og opptint uer

		Kvalitetspoeng								
Døgn i is	Mnd.yed - 20° C	Frosset				Opptint				
		Utse- ende	Lukt	Kon- si- stens	To- tal- poeng	Utse- ende	Lukt	Kon- si- stens	To- tal- poeng	
0	1,5	8,0	8,1		8,1	7,7	8,0	7,8	7,8	
	2	7,8	7,9	8,0	8,0	7,7	7,8	7,8	8,0	
	3	6,7	6,9	6,7	7,0	6,8	6,6	6,5	6,5	
	5	6,4	6,5		6,3	6,3	6,2	6,4	6,1	
	7,5	6,4	6,4	6,9	6,3	6,3	6,2	6,4	6,2	
	10	6,0	6,0	5,5	5,9	5,9	5,4	6,1	5,8	
	11	6,3	6,3		6,3	6,7	6,4	6,7	6,6	
	12	5,5	5,9		5,8	5,5	5,8	6,2	6,7	
	13	5,3	5,6		5,4	5,3	5,3	5,6	5,2	
	14	5,3	5,5		5,4	4,8	4,8	5,3	4,9	
	7	1	6,6	5,9		6,0	6,0	5,4	5,8	5,4
		1,5	7,1	7,1		7,1	6,6	6,4	6,4	6,4
		2	7,0	7,0		7,0	7,2	6,9	7,2	7,0
		5	6,4	6,5		6,3	6,3	6,2	6,4	6,1
6		6,8	6,3		6,3	6,8	6,3	6,6	6,3	
8		6,1	5,4	5,0	5,6	5,9	5,3	5,7	5,3	
10		6,0	5,7		5,9	5,9	5,5	5,4	5,7	
14		5,7	5,9		5,7	5,8	5,2	5,6	5,1	
12	1,5	6,7	6,3	7,0	6,3	6,5	5,8	6,2	5,9	
	3	6,3	5,8		5,7	5,8	5,4	5,8	5,3	
	5	6,1	5,6	7,0	5,6	5,7	5,1	5,7	5,1	
	8	5,6	5,9	7,0	5,7	5,8	5,8	5,9	5,6	
	12	5,4	5,4		5,3	5,3	5,2	5,6	5,0	
14-15	1	5,1	5,4	5,5	5,3	4,7	4,9	5,0	4,9	
	1,5	5,7	4,9		5,0	5,6	4,8	5,4	4,8	
	2	5,6	5,7		5,7	4,8	5,2	5,6	4,9	
	5	5,7	5,8	4,5	5,7	5,0	4,8	5,2	4,8	
	8	5,1	5,2		5,2	4,7	4,6	4,8	4,5	
	9	5,6	5,8		5,6	5,3	5,3	5,5	4,9	
	10	6,0	5,4		5,4	4,8	4,3	4,9	4,3	
	14	6,1	5,1		5,3	5,4	4,5	5,2	4,5	
	14	5,9	5,3		5,5	5,7	4,7	5,4	4,9	

Tab.29. Sensorisk vurdering av fryselagret, kokt uer

Døgn i is	Mnd.yed - 20 °C	Kvalitetspoeng					Total- poeng
		Utse- ende	Lukt	Smak	Konsi- stens	Harsk- het	
0	1,5	8,0	8,0	8,0	7,8	8,1	7,9
	2	8,2	8,0	8,0	7,8	8,0	8,0
	3	6,6	6,5	6,5	6,6	6,6	6,5
	5	6,2	5,8	5,8	5,8	5,6	5,8
	7,5	6,3	6,0	5,9	6,0	6,0	5,7
	10	5,6	5,4	5,2	5,4	5,2	5,1
	11	5,8	5,8	5,6	5,4	5,8	5,5
	12	5,5	5,6	5,3	5,9	5,6	5,3
	13	4,8	4,8	4,6	4,6	4,8	4,5
	14	4,6	4,8	4,7	5,0	4,6	4,5
7	1	5,6	5,3	5,2	5,5	5,4	5,2
	1,5	6,5	6,3	6,2	6,1	6,2	6,1
	2	5,5	4,8	4,7	5,0	5,3	4,7
	3	5,7	5,3	5,1	5,5	5,3	5,3
	5	6,1	6,1	5,9	6,0	6,0	5,9
	6	5,7	5,5	5,3	5,5	5,7	5,3
	8	5,6	5,0	5,0	5,4	5,7	5,1
	10	5,6	5,3	5,1	5,2	5,2	5,1
	13	4,9	4,8	4,5	4,7	4,1	4,4
	14	5,0	5,0	4,7	4,9	4,6	4,8
12	1,5	6,4	5,4	5,3	5,5	5,6	5,6
	3	5,8	5,5	5,5	5,4	5,5	5,5
	5	5,4	5,3	5,1	5,5	5,1	5,1
	8	5,1	5,1	4,8	4,8	5,0	4,8
	12	5,0	4,8	4,7	5,2	4,7	4,5
14-15	1	4,9	5,0	4,6	4,9	4,4	4,6
	1,5	4,9	5,1	5,2	4,8	5,0	4,9
	2	5,0	4,8	4,8	4,9	4,8	4,8
	5	5,2	4,8	4,7	4,7	4,8	4,6
	8	4,2	4,1	4,0	4,1	4,2	3,9
	9	4,8	4,5	4,4	4,8	4,4	4,4
	10	5,0	4,4	4,3	4,8	4,3	4,3
	13	4,7	4,4	4,1	4,3	4,3	4,2
	14	4,9	4,8	4,6	4,9	4,9	4,7

Tab.30. TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, DMA-N og hypoxantin i
 fryselagret uer

Døgn i is	Mnd, ved -20 °C	mg/100g					
		TMAO-N	Tot.fl.N	TMA-N	DMA-N	Hypoxantin	
0	1,5	83	9	0,7	0,4	26	
	2	81	12	1,5			
	3	83	11	0,8			
	5	86	11	0,6	0,2		
	6	61	12	1,8			
	8	85	12	1,6	0,1		
	10	68	12	1,4	0,9	47	
	11	78	9	1,0			
	12	89	10		0,3		
	13	72	7	0,4	0,1	55	
	14	21	13	0,5	0,6	53	
	7	1	68	12	1,7		
		1,5	81	12	1,8	0,2	44
		2	69	11	1,4		
3		86	14	1,3	0,3		
5		78	12	1,9	0,4		
6		63		1,9			
8		70	13	1,8			
10		54	17	3,7	0,6	75	
12		85	13	1,5	0,3		
14		63	15	2,5	0,5	79	
12	1,5	83	15	2,0	0,2		
	3	80	17	4,7	0,4		
	5	85	14	2,5	0,6		
	8	74	18	4,6	0,6		
	12	75	19	5,4	0,7		
14-15	1	63	17	7,7	0,6	64	
	5	63	11	8,6			
	8	64	13	7,4			
	9	63	20	7,1			
	10	72	15	7,7	0,4	69	
	13	33	22	10,4	0,6	66	
	14	57	20	7,8	0,8	63	

Tab.31. Vann, dryppvann, pressvann, protein, ekstraherbart protein, aske og pH i fryselaget uer

Døgn i is	Mnd, ved -20 °C	g/100g					Aske	pH		
		Vann	Drypp- vann	Press- vann	Protein	Ekstra- herbart protein				
0	1,5	78,8	10,1	20,9	18,3	6,3	1,0	6,91		
	2	80,6	5,7	23,9	16,9		1,0			
	3	77,4	9,3	25,9	18,2	5,0	1,1			
	5	77,7	9,7	26,1	18,9	5,2	1,0			
	6	77,7	9,3	26,5						
	7,5	78,2	7,0	31,3	18,6	4,8	1,0			
	10	76,1	14,6	27,5					6,54	
	11	77,6	9,3	30,7						
	12	79,0	12,7	30,1	18,7	4,9	1,0			
	13	77,8	6,1	26,0					6,55	
	14	77,4	10,9	29,0					6,54	
	7	1,5	80,0	8,5	24,1	18,1	4,8		1,0	6,63
		2		14,6	23,6					
		3	77,9	11,5	24,6	19,1	5,1		1,0	
5		79,0	16,8	25,4	18,4	4,8	1,0			
6		79,6	15,7	26,6						
8		76,6	14,3	24,8						
10		76,5	14,3	23,3				6,58		
12		79,0	14,4	33,2	18,4	4,8	1,0			
14		76,9	13,4	27,2				6,56		
12	1,5	79,4	13,2	18,6	18,2	5,4	1,0			
	3	79,3	14,4	20,0	18,2	4,8	1,0			
	5	78,7	15,4	26,0	18,5	5,3	1,0			
	8	78,4	15,6	28,3	17,9	5,1	1,0			
	12	78,8	15,0	27,6	18,2	4,8	1,0			
14-15	1	78,0	11,9	19,7						
	5		11,1	30,0						
	8	75,5	13,3	27,7						
	9	75,5	10,2	31,6						
	10	78,9	15,0	22,4					6,71	
	13	79,1	13,9	21,6					6,72	
	14	79,5	14,5	26,5	17,4		0,8		6,71	

Tab.32. Fett, frie fettsyrer, peroksydtall og totalkim i fryselagret uer

Døgn i is	Mnd.yed - 20° C	Fett g/100g	Frie fettsyrer g/100g olje	Peroksydtall m.ekv.peroks.-O/kg	Totalkim/g	
0	1,5	2,5	1,2	0,5	1,6 · 10 ⁵	
	2	1,6	0,9	0,0	9,1 · 10 ⁴	
	3	5,1	1,5	0,9	1,1 · 10 ⁵	
	5	2,8	12,5	2,7	4,0 · 10 ⁵	
	6	5,3	1,3	1,7	1,2 · 10 ⁵	
	7,5		3,1	3,9	1,1 · 10 ⁴	
	10	4,3	2,6	3,9	8,0 · 10 ⁴	
	11	4,7	2,1	4,1	3,5 · 10 ⁴	
	12	2,4	5,0	4,4	3,7 · 10 ⁴	
	13	4,0	2,3	8,0	1,3 · 10 ⁵	
	14	4,1	2,9	5,0	1,2 · 10 ⁵	
	7	1	5,6	2,0	0,0	3,1 · 10 ⁵
		1,5	2,4	1,1	0,9	1,4 · 10 ⁶
		2		1,8	2,4	4,7 · 10 ⁵
3		3,1	3,0	3,5	2,5 · 10 ⁵	
5		3,0	3,3	3,0	5,3 · 10 ⁵	
6		3,3	2,5	1,3	7,7 · 10 ⁴	
8		5,6	2,8	2,0	1,4 · 10 ⁵	
10		6,0	2,3	2,5	4,5 · 10 ⁵	
12			5,3	6,1	1,5 · 10 ⁵	
14		4,7	3,3	6,9	2,9 · 10 ⁵	
12	1,5	2,4	2,2	2,7	2,1 · 10 ⁶	
	3	2,2	3,4	3,0	7,0 · 10 ⁵	
	5		3,6	3,1	2,8 · 10 ⁵	
	8	3,0	5,3	4,0	9,2 · 10 ⁴	
	12	3,0	6,8	4,6	1,9 · 10 ⁵	
14-15	1	4,8	1,2	1,3	2,2 · 10 ⁵	
	5		1,6	3,4	6,2 · 10 ⁴	
	8	2,3	1,7	2,3	8,8 · 10 ⁴	
	9	7,0	1,2	4,8	5,0 · 10 ⁴	
	10	4,0	2,4	4,4	4,2 · 10 ⁵	
	13	4,1	2,9	3,5	5,2 · 10 ⁵	
	14	3,6	3,2	7,5	3,2 · 10 ⁵	

Tab.33. Sensorisk vurdering av frossen og opptint ørret

		Gjennomsnittspoeng							
		Frosset				Opptint			
Døgn i is	Mnd.yed - 20° C	U t s e	L u k t	K s n i	T o t a l	U t s e	L u k t	K s n i	T o t a l
0	0,5	8,5	8,7	8,6	8,5	8,3	8,3	8,3	8,3
	1	7,7	7,3	7,8	7,5	7,3	7,0	7,0	7,0
	3,5	7,3	7,2	7,5	6,9	7,7	7,7	6,8	6,5
6	0,5	7,8	7,7	7,4	7,5	7,8	7,7	7,8	7,6
	1	7,5	7,3	6,8	7,3	7,3	7,0	6,7	7,0
	3,5	7,4	7,4	7,8	7,1	6,9	7,0	7,2	6,0
12	0,5	5,3	5,2	5,1	5,4	5,2	5,0	5,1	5,1
	1	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	4,9	5,3	5,0
	3,5	5,6	5,1	4,6	5,1	5,3	4,7	4,8	4,6
18	0,5	5,0	4,8	4,6	4,9	4,7	4,3	4,5	4,5
	1	4,7	3,7	3,8	4,2	3,8	3,8	3,8	3,9
	3,5	4,9	4,0	4,0	4,0	3,9	3,6	4,2	3,6

Tab.34. Sensorisk vurdering av fryselagret, kokt ørret

		Gjennomsnittspoeng							
		U t s e	L u k t	S m a k	K s n i	H a s k	H e t	T o t a l	
Døgn i is	Mnd.yed - 20° C	e- e	t	k	s n i	s	t	l- g	
0	0,5	8,4	8,4	8,4	8,3	8,6	8,3	8,3	
	1	7,3	7,2	7,2	7,5	7,4	7,3	7,3	
	3,5	7,1	6,9	7,1	7,0	6,6	6,6	6,6	
6	0,5	8,0	7,9	7,6	7,5	7,8	7,6	7,6	
	1	7,4	6,9	7,1	7,2	6,5	7,0	7,0	
	3,5	6,3	6,8	6,3	6,9	6,7	6,2	6,2	
12	0,5	5,4	5,1	5,2	5,4	5,5	5,1	5,1	
	1	5,5	5,1	5,4	5,5	5,3	5,0	5,0	
	3,5	4,9	4,3	4,3	4,2	4,1	4,4	4,4	
18	0,5	4,4	4,4	3,9	4,1	4,4	4,3	4,3	
	1	4,0	4,0	3,5	4,0	4,5	3,3	3,3	
	3,5	4,3	3,3	3,5	4,0	3,6	3,4	3,4	

Tab.35. TMAO-N, tot.fl.N, TMA-N, DMA-N og hypoxantin i fryselagret ørret

Døgn i is	Mnd, ved -20° C	mg/100g				
		TMAO-N	Tot.fl.N	TMA-N	DMA-N	Hypoxantin
0	0,5	5,1	20	0,7	0,0	8
	1	6,3	18	1,3	0,0	12
	3,5	5,6	18	0,7	0,1	10
6	0,5	5,1	17	1,0	0,0	5
	1	4,9	16	0,6	0,0	11
	3,5	4,8	19	0,6	0,1	12
12	0,5	4,9	16	0,7	0,1	22
	1	3,8	17	1,4	0,0	27
	3,5	2,8	17	2,5	0,0	
18	0,5	4,3	18	1,9	0,1	26
	1	2,4	20	1,2	0,1	38
	3,5	4,0	20	2,8	0,1	26

Tab.36. Vann, dryppvann, pressvann, protein, ekstraherbart protein og aske i fryselagret ørret

Døgn i is	Mnd, ved -20° C	g/100g					
		Vann	Drypp- vann	Press- vann	Protein	Ekstraher- bart protein	Aske
0	0,5	74,1	2,2	18,9	22,8	41,8	1,5
	1	72,4	4,9	17,4	18,5	40,6	1,2
	3,5	72,8	8,7	18,4	18,0	49,2	1,5
6	0,5	73,9	3,1	20,3	19,1	30,1	1,4
	1	73,5	4,9	21,0	20,2	50,5	1,2
	3,5	73,2	3,2	(1,8)	23,2	44,7	1,3
12	0,5	74,9	2,1	20,3	19,1	60,6	1,3
	1	73,0	6,8	19,1	17,7	46,0	1,3
	3,5	73,5	(32,1)	(0,9)	19,4	33,5	1,1
18	0,5	75,5			19,5	54,1	1,2
	1	72,9	6,3	21,3	21,3	56,6	1,1
	3,5	74,4	10,6	20,1	20,1	59,2	1,3

Tall i klammer er tvilsomme

Tab.37. Fett, frie fettsyrer, peroksydtall og totalkim i fryselaget ørret

Døgn i is	Mnd, ved -20° C	g/100g		Peroksydtall, m.ekv.per- oksyd-O/kg	Totalkim, pr. g muskel cm ² skinn	
		Fett	Frie fettsyrer			
0	0,5	5,0	1,0	2,0	$<1,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^5$
	1	7,1	0,5	spor	$1,2 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^6$
	3,5	5,7	1,9	1,2	$1,5 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^4$
6	0,5	5,7	0,4	1,6	$<1,0 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^4$
	1	6,3	0,5	0,8	$4,7 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^6$
	3,5	7,2	2,6	1,4	$1,0 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^5$
12	0,5	5,1	0,8	spor	$3,5 \cdot 10^5$	$5,6 \cdot 10^5$
	1	8,6	0,5	2,8	$6,6 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^6$
	3,5	7,4	1,3	4,1	$1,9 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^6$
18	0,5	4,7	1,3	2,5	$3,6 \cdot 10^4$	$6,5 \cdot 10^6$
	1	6,8	1,1	2,8	$6,2 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^6$
	3,5	5,7	1,8	1,7	$1,0 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^6$