



---

Rapport nr. 4

# Forekomst og variation af hestemakrel, brisling, grå knurhane og tobis indsamlet på DANA 2006/2007

---



---

Projektet "Værdiforøgelse af konsumegnede fiskearter ved frysning" er støttet med FIUF-midler gennem Direktoratet for FødevarerErhverv og gennemført i et samarbejde mellem:



DTU Aqua  
Tlf: +45 45 25 25 50  
jn@aqua.dtu.dk



Højmarklaboratoriet a/s  
Tlf:+45 97 34 33 66  
Fax:+45 94 34 34 35  
kontakt@hojmarklab.dk



Krog Consult  
Tlf: +45 36 97 35 20  
Tlf: +45 21 21 88 46  
ck@krogconsult.dk

## 1. Indledning

Denne rapport indeholder en oversigt over forekomst og variation af hestemakrel, brisling, grå knurhane og tobis indsamlet på 3 togt med havundersøgelsesskibet Dana i 2006/07.

Projektet ”Værdiforøgelse af konsumegnede fiskearter ved frysning” er et demonstrationsprojekt, der har som primære mål at øge værdien af alle konsumegnede fangster der ikke i øjeblikket anvendes til konsum samt på industriarter i det omfang de efter en undersøgelses- og udviklingsproces kan afsættes til konsum. En opfyldelse heraf betyder som hovedprincip at fangsten fryses ned umiddelbart efter fangst.

Projektet er gennemført som et samarbejdsprojekt mellem Danmarks Fiskeriundersøgelser, Højmarklaboratoriet A/S og Krog Consult.

## 2. Vision

Visionen med projektet er at belyse mulighederne for at fremstille højkvalitets frossen fisk til søs til gavn for det danske fiskeri og for danske og udenlandske forbrugere. Dette gøres ved at give dansk fiskeri målrettede oplysninger om råvaremuligheder, behandling, variation af pelagiske arter og arter, der forekommer som bifangst i jomfruhummerfiskeriet.

De store reduktioner i kvoterne af de traditionelle konsumarter og de pelagiske arter som er blevet gennemført over en årrække, giver et behov for at øge værdien af fangsterne. Kun derved kan der fastholdes beskæftigelse og udvikling i erhvervet.

Den bærende idé er, at alle arter i fangsten skal udnyttes bedst muligt, så fangsten giver den største værdi, samt at udsnittet mindskes mest muligt. Dette er kun muligt hvis kæden – fra fangstteknologien, fangstbehandlingen, produktforarbejdningen og afsætningen udgør et sammenhængende hele. Her skal teknologien og behandlingen i alle kædens led være optimal og indsatsen i kædens led skal være afstemt mod markedets og forbrugernes krav.

## 3. Formål

Ved tidligere projekter er det vist at der kan være store individvariationer i samme fangst. For at kortlægge dette, er der foretaget 3 togt med Dana: Togt 1 (1/2-9/2 2006), Togt 2 (24/7-1/8 2006) samt togt 3 (30/1-9/2 2007), der var en gentagelse af togt 1 men et kalenderår efter.

## 4. Metode

Alle fisk(koder) er fanget i traditionelt trawl (EXPO/GOV) ombord på DANA, hvor træktiden pr. trawl har varieret mellem en halv og en hel time. Det gælder for alle koder at de er oparbejdet og indfrosset indenfor maksimum 2 timer efter fangst. Der er landet hestemakrel, grå knurhane, tobis, brisling, lille fjæsing samt rødfisk. *Fisken blev artsbestemt, vejlet og målt osv.* Fisken blev umiddelbart efter fangst og sortering glaseret og indfrosset i blæstfryser. Efter endt togt blev fisken fryselagret ved -30° C ved Danmarks Fiskeriundersøgelser.

Følgende beskriver proceduren for oparbejdelse af landede prøver ombord på DANA.



Efter fisken blev landet, skete der sortering i relevante arter som blev placeret i separate plastkasser med is.



Efter at de ønskede fisk var udvalgt fra den samlede fangst, blev udvalgte fisk rensede, og herefter blev både rensede og urensede fisk lagt på en plasticbakke, og overhældt med en kop havvand inden de blev sat i blæstfryser.



Efter en halv time blev fisken atter overhældt med havvand for at øge glaseringen.



Efter at fisken havde ligget i blæstfryseren i min. en time blev disse vakuumpakket i Henkovic vakuummaskine, og overført til fryserum med minimum -20 °C. Efter togtet blev fisken overført til lagring i fryserum med en temperatur på -30° C.



## 5. Bestemmelse af olie, protein, tørstof og aske

De enkelte fisk er analyseret ud fra FF’s standardanalyser. FF 109.07 (Olie), FF 101.04 Tørstof og Aske, FF 102.04 Protein.

### *Olie*

For at måle olie sker en ekstraktion af olie-opløselige forbindelser fra væv. Ved denne metode ekstraheres både neutral-lipider, polære lipider og frie fedtsyrer. Olieindholdet udtrykkes som % af prøvens vægt. Protein bestemmes som indhold af nitrogen, og her fra vurderes protein-indhold ved multiplicering med faktoren 6,25 (en gennemsnitlig omregningsfaktor fra nitrogen til protein, ofte anvendt til kødprodukter). Proteinindholdet udtrykkes i % af prøvens vægt. Bestemmelse af tørstof og aske sker som en bestemmelse af restvægten efter afdampning af vand ved 102-105 °C i 20-24 timer. Tørstofindholdet udtrykkes i % af prøvens vægt. Ved aske forstås restvægten efter glødning ved 600 °C i 20-24 timer. Askeindholdet udtrykkes i % af prøvens vægt.

### *TVN*

TVN blev målt ved hjælp af kapilarelektroforese. De enkelte fisk er analyseret ud fra FF’s standardanalyse (FF 103.04). TVN bestemmer flygtige basiske forbindelser, som er et udtryk for fiskens fordærv. TVN-tallet (mg N/100 g) angiver materialets indhold af flygtige basiske forbindelser, som især er NH<sub>3</sub> og TMA samt evt. DMA, beregnet som den ækvivalente mængde nitrogen.

### *Sensorik*

Fra hvert togt er der udvalgt repræsentative fisk indenfor hver art for at se om lagringstid og rensestatus (renset/urensset) eventuelt har indflydelse på den sensoriske profil.

Koderne blev forud for profilering tøet op natten over i 0° C kølerum og blev herefter på selve profileringsdagen renset og fileteret. Koderen blev efterfølgende dampet i porcelænsskåle i 10-12 minutter ved 100° C, afhængig af størrelsen på fileten. Den sensoriske profil blev til på baggrund af en ekspertbedømmelse, hvor et særligt uddannet panel på 3 til 4 personer evaluerede den enkelte fisk/kode i fællesskab, dvs. der blev opnået enighed om smag, lugt, tekstur og udseende.

Tilberedningen skete i Rational Combimaster model CM101. Skema til dens sensoriske bedømmelse ses i bilag 1.

## 6. Råvarebeskrivelse

### Hestemakrel

Hestemakrelfamilien omfatter ca. 140 arter. Mindstemål for hestemakrel er 15 cm, men den kan blive op til 50 cm og veje 1,5 kg. Hestemakrellens krop er væsentlig mere kompakt end makrellens, og ryg- og gatfinner er længere, men herudover minder den i størrelse og ydre om makrellen. Den kan herudover kendes på sine store skæl langs sidelinien, fra hoved og ned til haleroden. Hestemakrel må fiskes i Nordsøen fra april til september og i Østersøen fra september til november. Fedtindholdet varierer meget over året fra 4- 7 % i det tidlige forår til 6 % i efteråret.



Figur 1. Udseende hel fisk



Figur 2. Udseende filet

## Tobis

Tobisarterne tilhører familien *Ammodytidae* som er opdelt i flere slægter hvoraf 3, omfattende 5 arter, er repræsenteret i danske farvande. Arterne kan være vanskelige at skelne fra hinanden selv for fagfolk, dette gælder især kyst- og havtobis (*Ammodytes sp.*), som kun kan skelnes fra hinanden på skælmønstret på halen og bugen. En beskedent del af fangsterne består af de andre tobisarter: Nøgentobis, plettet- og uplettet tobiskonge. De 2 førstnævnte har en relativ sydlig udbredelse og forekommer kun sporadisk i fangsterne, hvorimod plettet tobiskonge forekommer relativt hyppigt. Tobiskonger er af en anden slægt (*Hyperoplus lanceolatus*) og bliver større end de øvrige tobis og er typisk mellem 20 og 40 cm ved fangst, mens hav- og kysttobis almindeligvis har et fangstmål på mellem 8 og 15 cm.

Det latinske slægtsnavn, *Ammodytes* betyder dykker og refererer til den adfærd tobisarterne har med at grave sig ned i havbunden for at tilbringe natten, overvintre (tobis fanges kun i sommerhalvåret i danske farvande) eller undgå fjender. Der er globalt beskrevet 23 arter af slægten, men ny forskning har vist, at der reelt kun findes 6 arter, alle på den nordlige halvkugle. Den anvendes hovedsagelig til fiskemel og fiskeolie, men bruges også som agn. Tobis tilhører de fede fisk, og olieindholdet varierer fra 1 % i marts til op omkring 10 % i juli.



Figur 3 Udseende hel fisk



Figur 4. Udseende filet

## Grå knurhane

Næsten overalt i Nordsøen på dybder mellem 10 og 60 meter lever der knurhaner. Den grå knurhane er den almindeligste, og den er særlig talrig i området omkring Dogger Banke, hvor den især fiskes om foråret og kan forekomme så koncentreret, at den fiskes til fiskemel og – olie. Den grå knurhane kan max blive 45 cm og veje 1,2 kg og hører til de fede arter med et fedt indhold på omkring 5 % fedt.



Figur 5. Udseende hel fisk



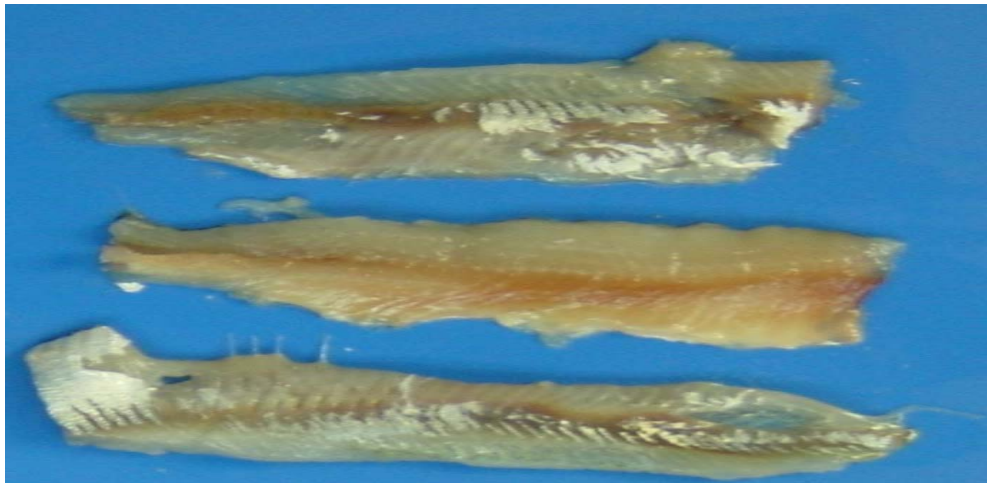
Figur 6. Udseende filet

## Brisling

Brislingen eller skarpsilden tilhører sildefiskene. Det er en pelagisk stimefisk med en længde på 12 – 13 cm og en max længde på 16 cm. Brislingen er kønsmoden som 2 årig, og gyder i maj- juni i sydøstlige Nordsø og Skagerak. Brislingen minder meget om silden, hvad farve og form angår. Imidlertid kan man altid identificere den ved at føle på bugen, hvor skællene sidder som små savtakker - deraf navnet skarpsild. Både brislingens skæl og øjne er større end sildens. Brislingen kan blive 5 - 6 år, men industrifangsterne er domineret af 1 – 2 års gruppen. Der er et beskedent fiskeri af brisling til konsum. Brislingen bliver brugt til fiskemel, fiskeolie, fersk, tørret/saltet, røget. Brislingerne hører til de fede fisk, og olieindholdet varierer fra 3 % i foråret til 14 % i efteråret.



Figur 7. Udseende hel fisk



Figur 8. Udseende filet

## 7. Forekomst, vægt, længde

Følgende er en oversigt over de koder som blev oparbejdet på de tre DANA togter i perioden 2006 og 2007. Hver kode i oversigten dækker over én eller flere fisk, afhængig af størrelsen på fiskene. En kode er repræsenteret med en vægt på mellem 0,5 kg og 1,0 kg.

### **Oparbejdede koder fra togt 1 (1/2-1/9 2006), i alt 45 koder.**

Brisling rensset/urenset > 10 cm fanget i ICES square: 38F5, 38F6, 39F5, 39F6, 40F5, 40F6, 41F6, 41F7, 42F6.

Grå knurhane rensset/urenset > 20 cm fanget i ICES square: 38F4, 38F6, 39F4, 39F5, 39F6, 40F5, 40F6, 41F5, 41F6, 42F5, 43F5, 43F6, 44F5.

Hestemakrel rensset/urenset > 20 cm fanget i ICES square: 38F4, 38F5, 38F6, 39F4, 39F5, 44F5.

Tobis rensset/urenset > 10 cm fanget i ICES square: 42F6, 42F7.

### **Oparbejdede koder fra togt 2 (24/7-1/8 2006), i alt 99 koder.**

Brisling rensset/urenset > 10 cm fanget i ICES square: 37F1, 41E9.

Lille fjæsing urensset fanget i ICES square: 32F3, 35F2, 36F1.

Grå knurhane rensset/urenset > 20 cm fanget i ICES square: 34F2, 34F3, 36F1, 36F2, 37F0, 37F2, 41F3, 41F4, 41F5, 41E9.

Hestemakrel rensset/urenset > 20 cm fanget i ICES square: 32F3, 33F3, 33F4, 34F2, 35F3, 35F4, 36F0, 36F1, 36F2, 37F0, 37F7, 37F8, 37F9, 37F10.

Tobis rensset/urenset > 10 cm fanget i ICES square: 33F3, 34F3, 34F4, 35F0, 35F1, 36F0, 36F2.

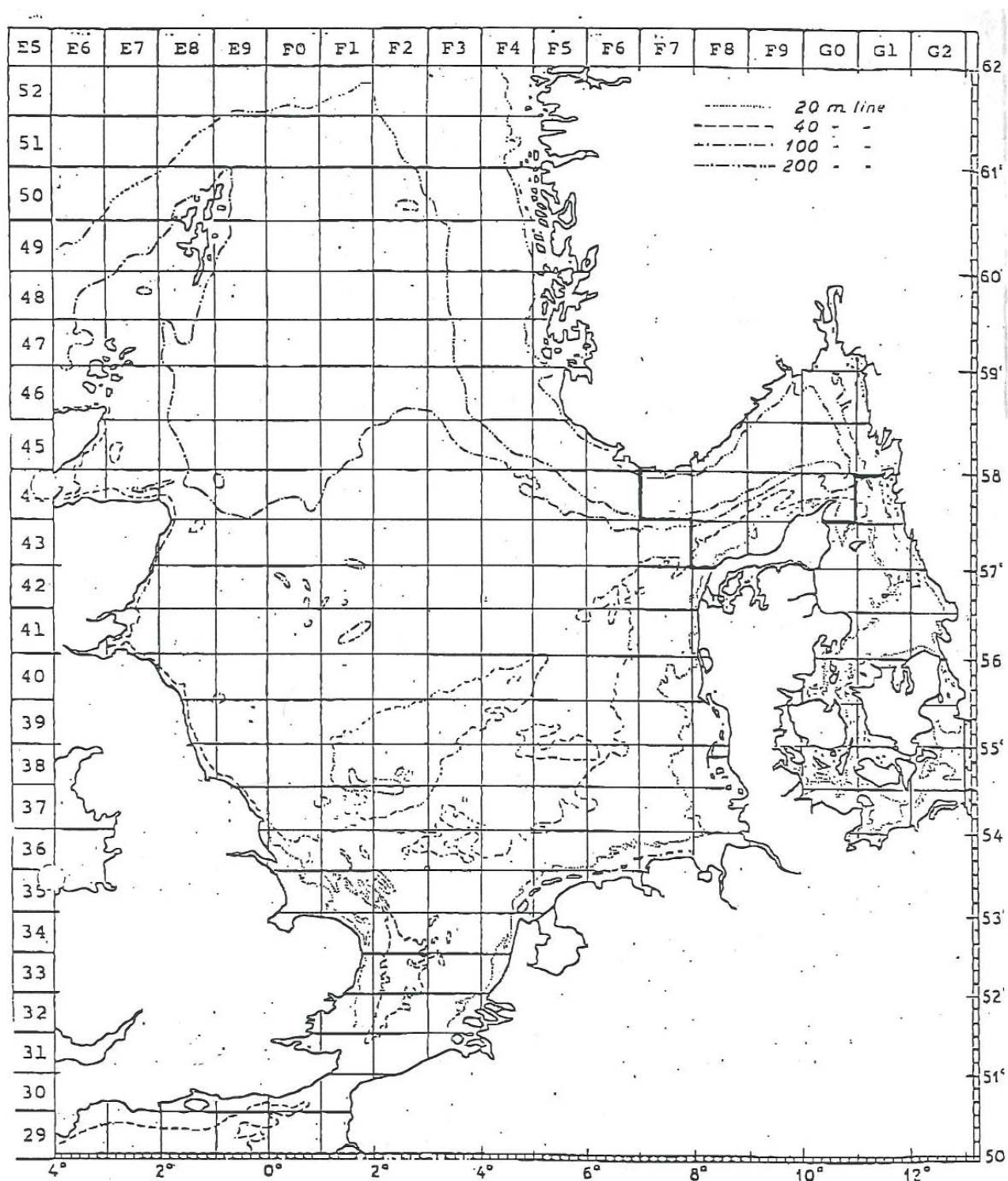
Rødfisk urensset fanget i ICES square: 36F0.

### **Oparbejdede koder fra togt 3 (30/1-9/2 2006), i alt 72 koder.**

Brisling rensset/urenset > 10 cm fanget i ICES square: 38F3, 38F8.

Grå knurhane rensset/urenset > 20 cm fanget i ICES square: 39F3, 40F5, 42F5, 42F6, 43F5, 43F6, 44F5.

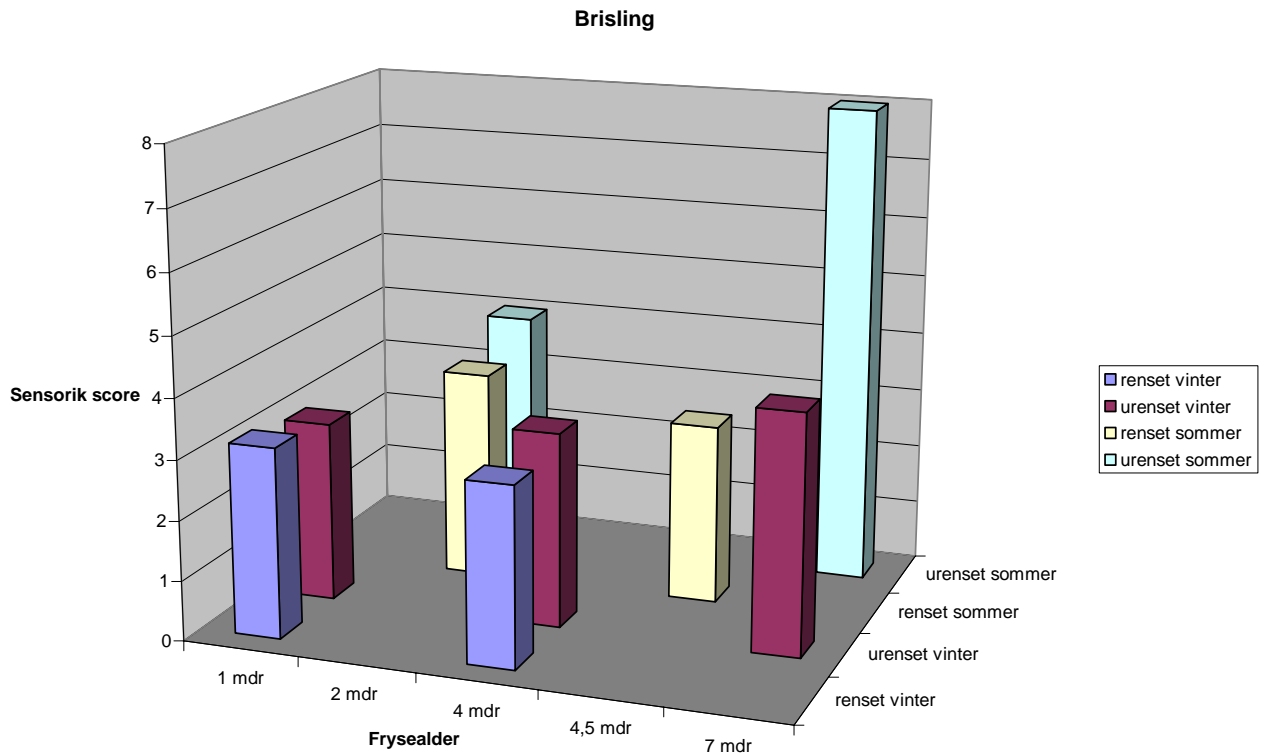
Hestemakrel rensset/urenset > 20 cm fanget i ICES square: 44F5.



Figur 9. Kort over de aktuelle ICES squares

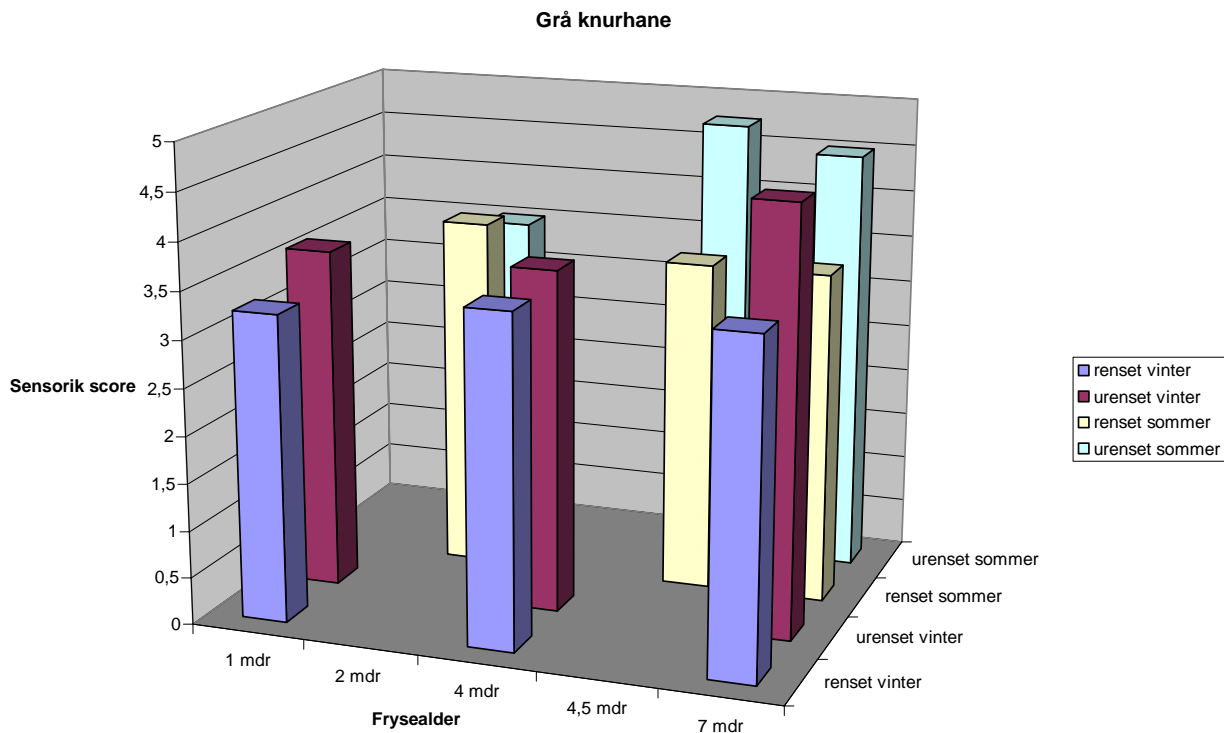
## 8. Sensorisk bedømmelse

Nedenfor følger grafisk afbildning af de sensoriske data generet ved ekspertbedømmelser, op til 7 måneder efter fangsttidspunktet. Data er gennemsnit baseret på smagning af 2 til 3 koder indenfor hver art på de enkelte tidspunkter i lagringsperioden. Den maksimale score, det vil sige den ringeste kvalitet opnås ved en score på 9 point, medens den bedste kvalitet opnås ved en score på 3 point, dvs. scoren ligger for alle fisk i intervallet 3 til 9. En score mellem 3 og 4 er god kvalitet mellem 4 og 6 acceptabel og mellem 6 og 9 kassabel. Skema ses i bilag 1.



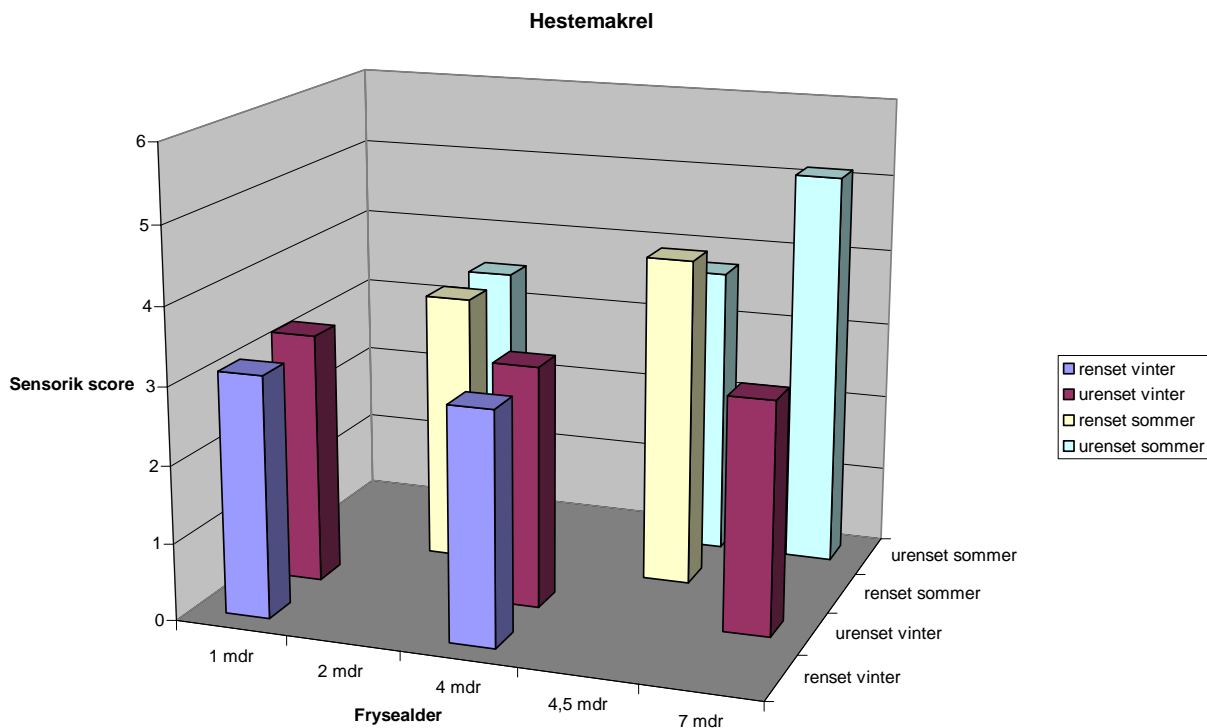
Figur 10. Sensorisk bedømmelse af brisling

Den rensede brisling har god kvalitet i op til 4 – 4,5 mdr. på lager både sommer og vinter. Den urensede vinter brisling er også acceptabel efter 7 mdr., mens den urensede sommer er af god kvalitet efter 2 mdr., men er kassable efter 7 mdr. Der er ikke testet rensset brisling efter 4,5 måned på lager på grund af manglende materiale, men det antages at den ligeledes er acceptabel efter 7. mdr.



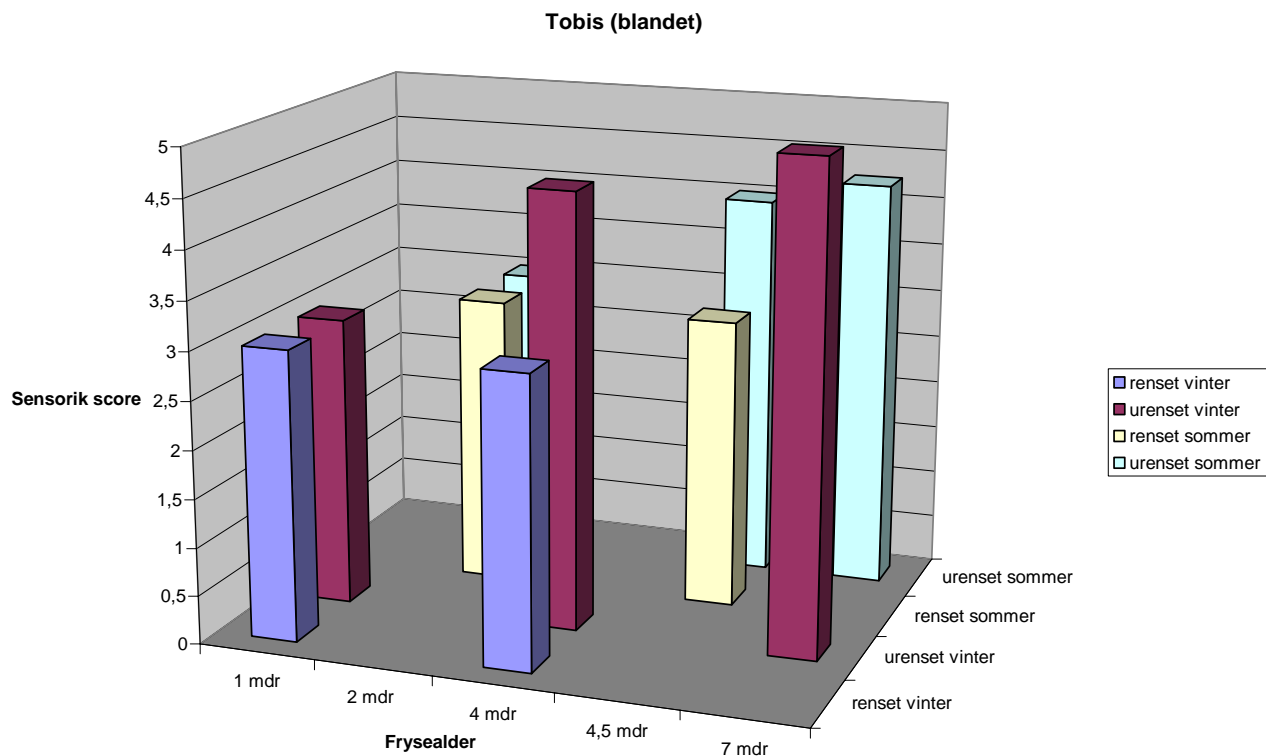
Figur 11. Sensorisk bedømmelse af knurhane

Den rensede knurhane er af god kvalitet ved lagring i 7 mdr. hvorimod den urensede knurhane kun er af acceptabel kvalitet efter 4, 5 og uacceptabel efter 7 måneder.



Figur 12. Sensorisk bedømmelse af hestemakrel

Hestemakrel er af god kvalitet efter 4 måneders lagring. Hvis den fanges om vinteren er urensset hestemakrel stadig god efter 7 måneder (dette antages også at være tilfældet med rensset firsk), mens sommerfisken kun er acceptabel i 4,5 måneder.

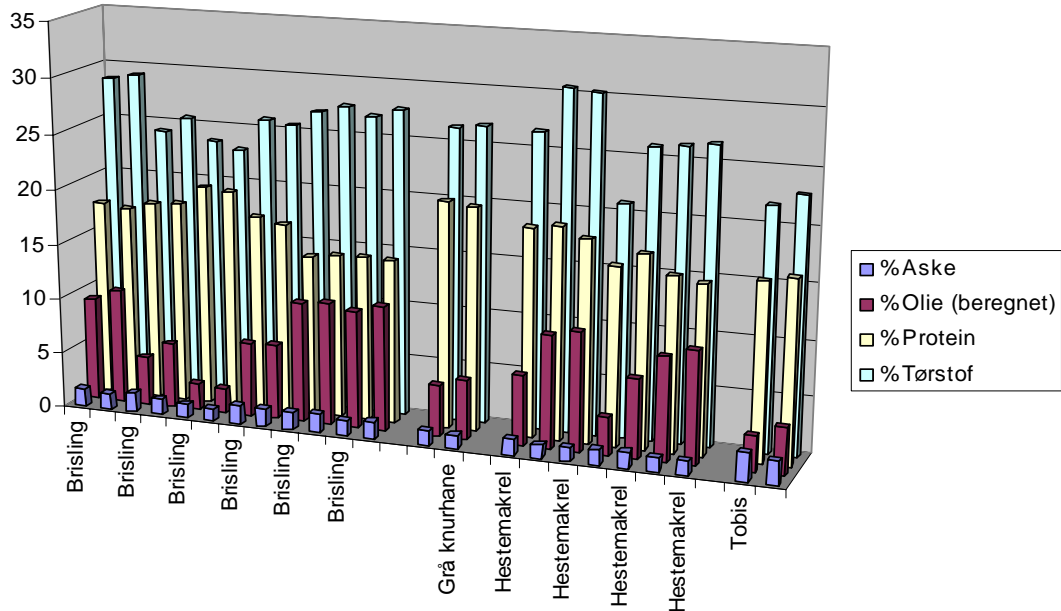


Figur 13. Sensorisk bedømmelse af tobis

Rensset tobis er af god kvalitet efter 4,5 måneders lagring mens urensset nærmer sig acceptabilitetsgrænsen på det tidspunkt. Der ses dog kun en lille ændring imellem 4,5 og 7 måneder.

## 9. Indhold af olie, protein og tørstof

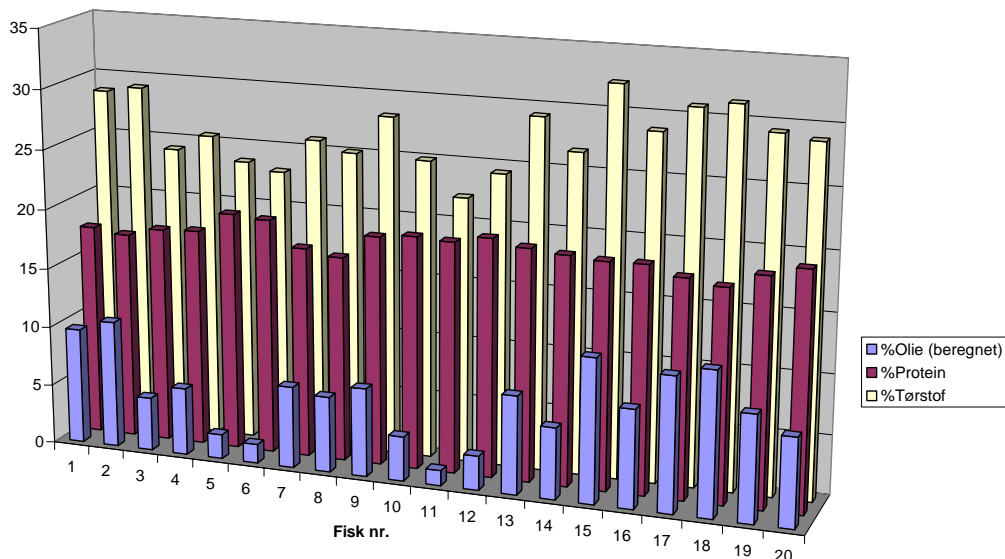
Artsvariation togt 1 (1/2-9/2 2006)



Figur 14

Der ses en betydelig individvariation i sammensætningen af både brisling og hestemakrel. Alle fisk er fanget på forskellige positioner, som angivet i afsnit 6.

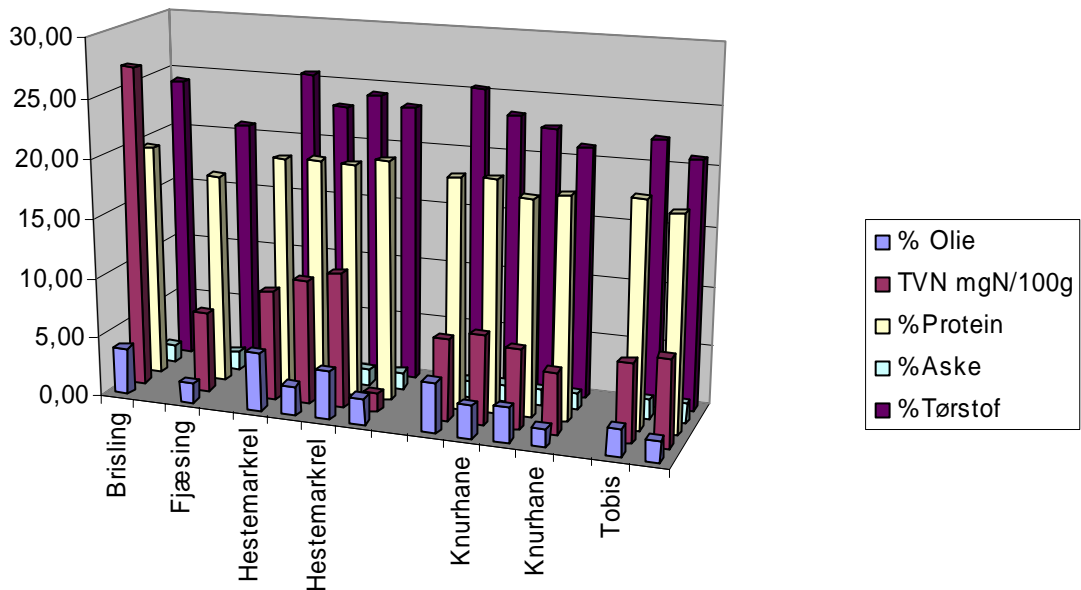
Individ variation på brisling togt 1 (1/2-9/2 2006)



Figur 15

Selvom fisken fanges på samme position (område 44) er der en ganske betydelig individvariation. Det kan have betydning for fiskens anvendelse til konsum. Denne store individvariation er dog ikke ukendt f.eks. fra sild til konsum.

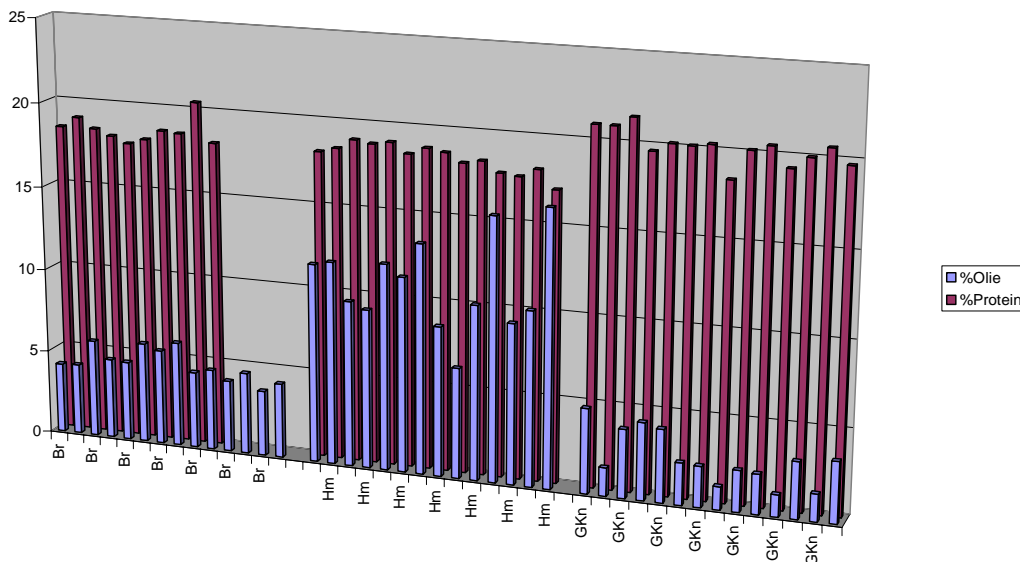
**Artsvariation togt 2 (24/7-1/8 2006)**  
**1 md. fryselagring**



Figur 16

På sommertogtet blev der udelukkende fanget kongetobis. Igen her ses der betydelige individvariation i hestemarkrel, knurhane og tobis.

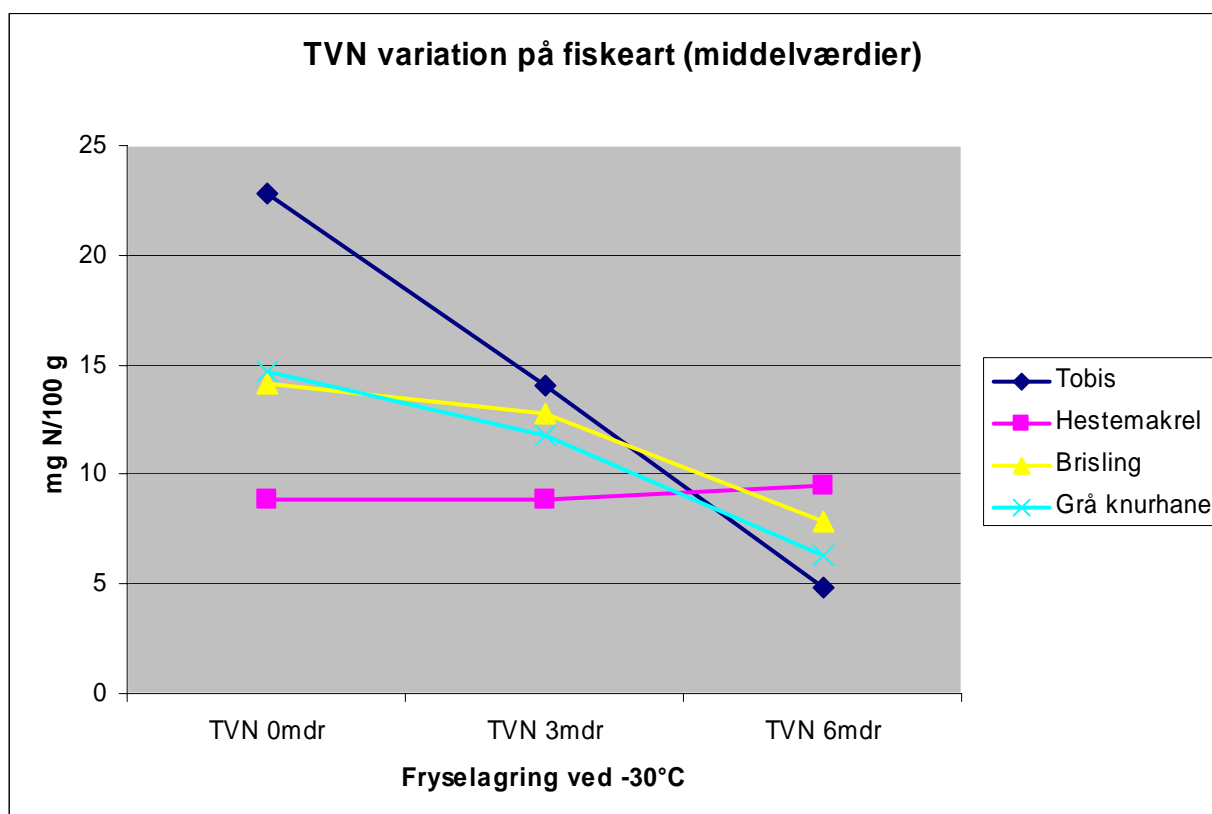
**Individvariation på arter Tøgt 3 (30/1-9/2 2007)**  
**(Brisling - Br, Hestemarkrel - Hm, Grå knurhane - GKn)**



Figur 17

Tøgt 3 er en gentagelse af togt 1 og igen ses en betydelig individvariation indenfor de enkelte arter. Det er bemærkelsesværdigt at hestemarkrel her har helt op til 15 % olie, mens den maksimale værdi på togt 1 er 9 %. Brislingen på togt 1 er til gengæld federe – op til 10 % olie, mens den maksimale værdi her er 6 %.

## 10. TVN



Figur 18. Udvikling i TVN under frostlagring

Den målte TVN består udelukkende af den ammoniak  $\text{NH}_3$ , der forekommer i den friske fisk. Det fald der sker under frostlagring skyldes formentlig en fordampning af ammoniak. Begyndelsesværdien af TVN i tobis er meget høj – det kan ikke forklares umiddelbart, da der blev målt på helt friske prøver.

## 11. Konklusion

Det kan konkluderes at brisling, grå knurhane, tobis og hestemakrel i rensset tilstand har en god spisekvalitet efter 7 måneder på frostlager ved  $-30\text{ }^\circ\text{C}$  under forudsætning af at fisken fryses umiddelbart efter fangst, at fisken emballeres og at temperaturen er konstant. Det samme gælder efter 4,5 måned for de urensede fisk. Det kan ligeledes konstateres, at fisk, der fanges om vinteren, generelt har bedre holdbarhed end fisk, der fanges om sommeren, hvilket formentlig hænger sammen med fiskens gydetidspunkt.

Der er en betydelig individvariation i olie, protein og tørstof i de enkelte fiskearter også selvom de er fanget i samme område – det vil have betydning for en eventuel dokumentation i forbindelse med konsumanvendelse.

Endelig ses et fald i TVN ved frostlagring af de enkelte arter.

## 12. Bilag

Udseende	<b>Karakteristiks farve</b>	1	
	<b>Svag misfarvning</b> Eksempler: Blodpletter, gulfarvning m.m.	2	
	<b>Stærk misfarvning</b> Eksempler: Mange blodpletter, gulfarvning, mørkfævning	3	
Lugt og smag	<b>Ingen</b>	1	
	<b>Svag/lidt bilugt og smag</b> Eksempler: Svag sur, harsk, sødlig, fisket m.m.	2	
	<b>Stærk bilugt og smag</b> Eksempler: Sur, harsk, sødlig, fisket m.m.	3	
Konsistens	<b>Fast og saftig</b>	1	
	<b>Atypisk konsistens</b> Eksempler: Lidt blød, fedtet, tør, sej, gummiagtig	2	
	<b>Meget atypisk konsistens</b> Eksempler: Meget blød, fedtet, tør, sej, gummiagtig	3	

Ekspertbedømmelseskema QIM E til bedømmelse af varmebehandlet fisk

Udseende	Lugt og smag	Konsistens	Pointsum	Klasse
1-2	1	1	3-4	God
1	1	2		
1-2	1	3	4-6	Acceptabel
1-2	2	1		
1	2	2		
2	2	3	6-9	Kassabel
1-2	3	1		
1-2	3	2		
1-2	3	3		

Inndeling af kvaliteten i tre vægtede klasser efter bedømmelse med QIM E