

Rapport Å 0213

# Potensiale for ilandføring og utnyttelse av fiskehoder



**Hege M.W. Økland og Margareth Kjerstad**

**Møreforsking Ålesund, Oktober 2002**



## FORORD

Vi vil takke SND og Norges Råfisklag for finansiell støtte. Rubin har finansiert reisekostnader til deltakere fra Nord-Norge. Referansegruppen bestående av representanter fra landindustri, rederi og organisasjoner har deltatt i diskusjoner og på felles møter og bidratt med egeninnsats. Vi ønsker å takke alle de involverte.

En stor takk rettes til Rolf Arne Vikan ved Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Inger Fløystad ved Norges Råfisklag som utarbeidet statistikker fra landinger i 2000 og 2001 i sine distrikter.

Ved Møreforskning har Iren Stoknes vært formell prosjektleder, mens Hege M. W. Økland har hatt den ”operative” og daglige prosjektledelsen. Prosjektrapporten er skrevet av Hege M.W. Økland og Margareth Kjerstad. Ellers har Jan Erich Rønneberg og Kari Lisbeth Fjørtoft ved Møreforskning Ålesund, deltatt i prosjektarbeidet. Tusen takk!

Ålesund, 10. oktober 2002

Hege M.W. Økland

Margareth Kjerstad

## INNHold

1	INNLEDNING .....	5
1.1	Bakgrunn .....	5
1.2	Målsetting .....	5
1.3	Referansegruppen .....	6
2	PRODUKTER FRA FISKEHODER .....	7
2.1	Konsumprodukter .....	7
2.2	Spesialprodukter .....	9
2.2.1	Kjemisk innhold .....	9
2.2.2	Proteinhydrolysat .....	9
2.2.3	Fiskegelatin .....	11
2.2.4	Bein .....	11
2.2.5	DHA-oljer .....	13
3	FORSKNINGS- OG UTVIKLINGSPROSJEKT .....	14
3.1	Tidligere forsknings- og utviklingsprosjekter .....	14
3.2	Pågående prosjekter .....	15
4	POTENSIALET FOR UTNYTTELSE AV FISKEHODER .....	16
4.1	Landinger .....	16
4.2	Potensialet for utnyttelse av konsumprodukt fra fiskehoder .....	18
4.2.1	Forutsetninger for beregningene .....	18
4.3	Potensialet for å utnytte spesialprodukter fra fiskehoder .....	23
4.3.1	Potensielt volum og verdi på proteinprodukter .....	23
4.3.2	Potensielt volum og verdi på DHA-oljer .....	23
5	EKSPORT AV FISKEHODEPRODUKTER .....	25
5.1	Eksport fra Norge .....	25
5.2	Eksport fra Island .....	26
5.3	Eksport fra Færøyene .....	30
6	DISKUSJON .....	32
6.1	Ilandføring av fisk med hode .....	32
6.2	Stort råstoffgrunnlag for utnyttelse av fiskehoder .....	33
6.3	Konsumprodukter av fiskehoder – et stort vekstpotensial .....	34
6.4	Spesialprodukter fra marine biprodukter – fremtidens vekstnæring .....	35
7	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON .....	36
8	VIDERE ARBEID .....	37
9	REFERANSER .....	38
10	VEDLEGG .....	39

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn

### Fiskehoder er en ressurs!

Fiskehoder er en stor ressurs. RUBIN's tall fra 2001 viser at torskefisket genererte 82.000 tonn hoder. Hodene blir i dag liten grad utnyttet. Spesielt gjelder dette havgående flåte. Det finnes imidlertid flere produkter fra fiskehoder, både konsum- og spesialprodukter. I Nord-Norge har en tradisjon med tørking av fiskehoder på hjell. Skjæring av tunger blir gjort i sesongfiskeri. På Island blir det produsert og eksportert flere ulike produkter fra fiskehoder. Dette fører til en forholdsvis stor verdiskaping. I Norge har en ikke klart å få til tilsvarende utnyttelse av dette råstoffet.

### Ilandføring av hvitfisk med hode – bedre kvalitet på saltfisken!

Saltfisknæringen er en stor og viktig næring i Norge. I 2000 ble det eksportert saltfisk og klippfisk for 3,7 milliarder NOK. Møre og Romsdal står for en betydelig del av denne eksporten.

Kvalitetsmessig er islandsk saltfisk kjent for å ha finere og hvitere ”nakker” enn den norske. En mulig forklaring på dette kan være at det ved Island finnes en annen torskestamme som er noe lysere i fiskekjøttet og har ”fyldigere tjukkfisk”. Men hovedårsaken til den gode kvaliteten på islandsk saltfisk er trolig at all fisk blir ilandført med hoder. Nakkene blir renere og finere når hodet kuttes like før salting. En oppnår også mindre bortskjæring på grunn av misfarging. I tillegg utnyttes fiskehodene. De kløyves og saltes eller parteres i tunger og kjaker.

Det er uttrykt ønske fra saltfiskprodusenter om å undersøke hvilke kvalitets- og utbyttegevinster en kan få ved å kappe fiskehodene på landanleggene like før salting. Det antas at en kan oppnå redusert vanntap ved tining av råstoff med hode på. Det blir mindre ”kuttflater” hvor proteiner kan lekke ut. Det vil være interessant å finne ut hvor stor andel av saltfisken som eventuelt kan bli oppgradert til en bedre kvalitetsklasse.

Prosjektet var i første omgang tenkt som praktiske forsøk for å dokumentere kvalitet på saltfisk produsert fra fisk landet med hodet på. Under arbeidet med finansieringen av prosjektet ble det gjort om til et forprosjekt med hensikt å identifisere barrierer for ilandføring av fisk med hode/fiskehoder, potensialet og mulighetene for utnyttelse av hoder.

## 1.2 Målsetting

Målsetningen med forprosjektet har vært å belyse muligheter og problemer forbundet med ilandføring av fisk med hoder og for en landindustri basert på fiskehoder som råstoff.

Delmålene for arbeidet har vært:

- Undersøke hva som tidligere er gjort når det gjelder å dokumentere kvalitet- og utbyttegevinst for saltfisk og filetprodukter ved å ilandføre fisk med hoder.
- Belyse eventuelle barrierer for ilandføring av hvitfisk med hoder; for eksempel forbundet med dagens system med ”omregningsfaktorer”.

- Samle informasjon om hvordan fiskehoder pr. i dag foredles og hvilke markedsmuligheter som foreligger.
- Beskrive nye muligheter for en bioteknologisk landindustri basert på fiskehoder som råstoff.
- Utarbeide strategi for videre utviklingsarbeid og søknad om utviklingsprosjekt(er) til Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond.

### 1.3 Referansegruppen

Det ble etablert en referansegruppe som skulle bidra med innspill i arbeidet. Referansegruppen representerte flere ledd i verdikjeden (rederi, landindustri, organisasjoner og forskning/utvikling). Tabell 1 gir en oversikt over personer/organisasjoner som har deltatt i arbeidet.

Tabell 1. Referansegruppen i prosjektet.

<b>Kontaktperson(er)</b>	
<b>ORGANISASJONER</b>	
Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag	Alf Furland/Jon Grimstad
Sunnmøre og Romsdal fiskarlag	Ole Morten Sorthe/Geir Ervik
Fiskebåtredernes Forbund	Webjørn Barstad
Norges Råfisklag	Jan Erik Strøm
SND/Innovasjon Møre	Øyvind Haga
<b>LANDINDUSTRI</b>	
Nils Sperre	Odd Arild Sperre
Scanpesca	Per Kjetil Uggedal
Rolf Jentoft	Rolf Jentoft
Båstfjordbruket	Kjell Olav Larsen
<b>REDERI</b>	
K/S Torita	Kjell Lorgen
Ny Argo	Kåre Dyb
Seir	Oddvar Urkedal
Fjellmøy	Stig Jarle Ervik
<b>FORSKNING/UTVIKLING</b>	
RUBIN	Sigrun Bekkevold
Møreforskning	Kari Lisbeth Fjørtoft
"	Margareth Kjerstad
"	Iren S. Stoknes
"	Hege M.W. Økland

Det er blitt arrangert 2 fellesmøter hvor representanter fra referansegruppen har deltatt. Referansepersonene har også bidratt med informasjon i form av egeninnsats i prosjektet. I tillegg er det også tatt kontakt med en rekke personer for å få innspill og informasjon (se vedlagt liste i vedlegg 1).

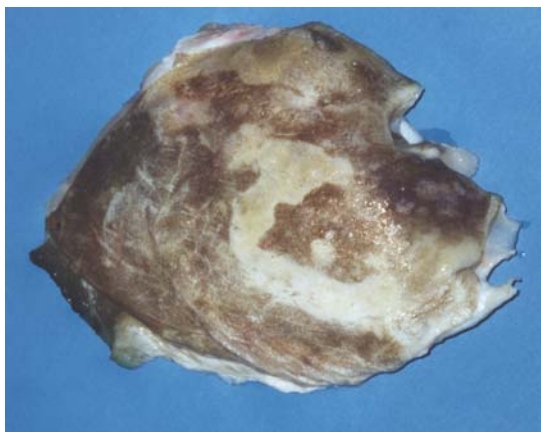
## 2 PRODUKTER FRA FISKEHODER

### 2.1 Konsumprodukter

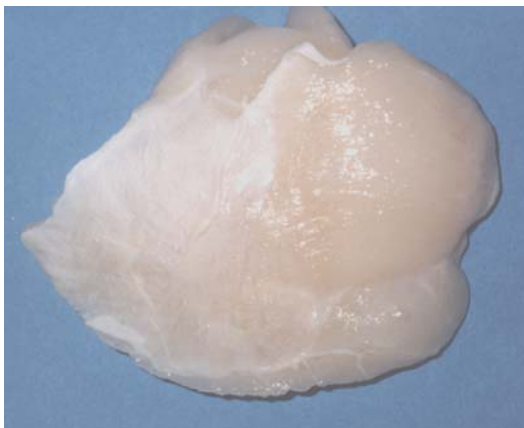
I Norge er det hovedsakelig torskeshoder som blir utnyttet til konsumprodukter. I dag finne det marked for fem typer konsumprodukter fra torskeshoder: kløyvde hoder, kinn med skinn og bein, medaljonger (kinn uten skinn og bein), tunger og tørkede hele hoder (se figur 1-5). Kløyvd hode, tunge, kinn og medaljong kan selges både ferskt, fryst og saltet.



Figur 1. Kløyvd torskeshode.



Figur 2. Torskekinn med skinn og bein.



Figur 3. Torskemedaljong.



Figur 4. Torsketunger.



Figur 5. Tørkede hele hoder<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bildet er hentet fra Heide og Ricardsen, 2002.

### Manuell produksjon

Bedrifter i Nord-Norge har tradisjon med å utnytte fiskehoder til konsumprodukt. Torsketunger blir manuelt skjært og omsatt som ferske, saltede eller fryste produkter. Hele hoder blir rett kappet, buntet sammen og tørket på hjell under vinterfisket etter torsk.

En kjenner ikke til at den norske fiskeflåten produserer konsumprodukter av fiskehoder manuelt. Enkelte russiske trålere produserer frosne torsketunger og kinnmedaljonger som blir omsatt bl.a. i det norske markedet.

### Maskinell produksjon

Island har produsert torskehoder til konsum siden tidlig på 1980-tallet. Dette har medført at islendingene har utviklet maskinelt utstyr for å produsere ulike fiskehodeprodukter. Mange maskinprodusenter har vært på banen, men kun MESA maskiner er i dag tilgjengelig i markedet.

Maskiner som kløyver hoder:

- MESA 950, Cod head splitting machine  
Innmating av kappede hoder.  
Tilpasset fiskehoder mellom 800 gr til 1,5 kg  
Kapasitet 30-35 hoder pr. minutt.  
Produksjonsutbytte (fra torskehode): 53 %.  
Pris: 240 000,- NOK (2000)

Maskin som kan skjære ut kinn og tunge:

- MESA 900, Tongue and cheek machine  
Innmating av kappede hoder.  
Tilpasset fiskehoder 1,5 – 5 kg  
Kapasitet 30-35 hoder pr. minutt.  
Produksjonsutbytte (fra torskehode): kinn 14 %, tunge 3 %  
Pris: 400 000,- NOK(2000).

Maskiner som kan skjære medaljonger:

- "Whizard Modular Trimmers"  
Elektrisk kniv som skjærer ut medaljongene manuelt.  
Utbytte for skinn og beinfri medaljong (fra torskehode): 5,4 %.  
Pris: 23 000,- NOK (1998).

Den norske utstyrsleverandøren Optimar har agentur for MESA maskiner i Norge, mens firmaet Bokken er leverandør av den elektriske kniven.

Flere norske havgående fartøy og fiskeindustribedrifter har kjøpt maskinelt utstyr og produsert kinn og kløyvde torskehoder (Kjerstad, 2000).

Produksjon av konsumprodukter

I Nord-Norge har det lenge vært en tradisjon for å tørke fiskehoder på hjell sammen med tørrfisen. Ofte blir tungen kuttet før hodene blir hengt opp. Hodene blir kun hengt i torskesesongen (februar – april) og taes ned i midten av juni. Bortsett fra tørking av hoder er det liten utnyttelse av fiskehoder i dag.



Under Borgundfjordfisket blir torsk landet med hode. Bedrifter som kjøpte fisk med hode under Borgundfjordfisket i 2002, er blitt kontaktet. Dette for å vise eksempler på utnyttelsesgraden av hoder i dag (se tabell 2).

Tabell 2. Utnyttelse av torskehoder fra Borgundfjordfisket 2002.

Bedrift	Utnyttelsesgrad
Bedrift 1	Hodene ble malt opp sammen med resten av biproduktene fra filetproduksjon. Bedriften har avtale med Fipro på Vigra, som henter det kvernedede materialet. Dette går til pelsdyrfôr.
Bedrift 2	Skar tunger og kjaker manuelt. Produktene ble solgt ferske på innenlandsmarkedet. De fikk ca. 50 kr/kg for produktene.
Bedrift 3	Skar tunger manuelt og resthodet ble hengt på hjell. De tørkede hodene hadde god kvalitet.
Bedrift 4	Skar tunger. Tungene gikk ferske på innenlandsmarkedet eller som saltede produkter til Spania og Portugal.

## 2.2 Spesialprodukter

### 2.2.1 Kjemisk innhold

I dag er det hovedsakelig store og kjøttfulle torskehoder som blir bearbeidet til konsumprodukter. Det er derfor viktig å se på andre anvendelsesmuligheter. Sammensetning av fiskehoder er undersøkt ved Møreforskning og vist i tabell 3.

Tabell 3. Kjemisk innhold i hele fiskehoder (vektprosent).

Art	Vann [%]	Protein [%]	Fett [%]	Aske [%]
Torsk	79,3	14,2	4,1	6,4
Sei	77,9	16,6	<1	5,3
Hyse	78,9	13,1	<1	7,0

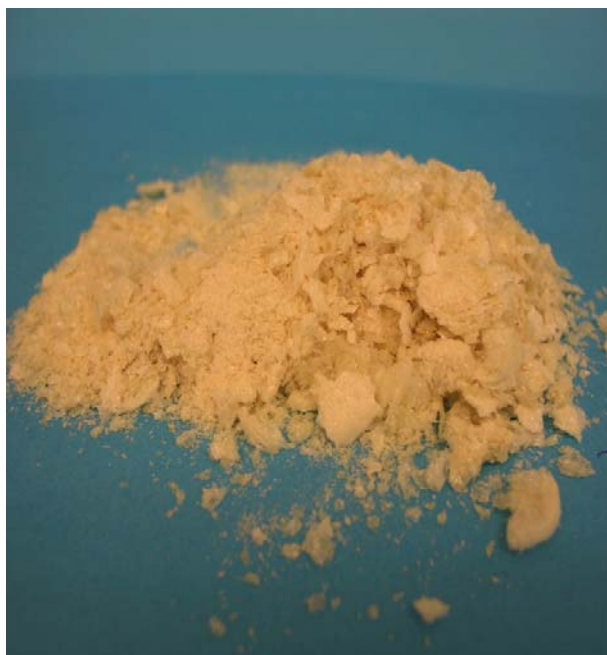
Resultatene viser at hodene er relativt magre og at det er størst potensial for å utnytte proteinfraksjonen. Aktuelle muligheter er produksjon av proteinhydrolysat og fiskegelatin.

### 2.2.2 Proteinhydrolysat

Prosessen baserer seg på bruk av enzymer til oppløsning av proteinet i fiskehoder for deretter å kunne skille i tre faser: vannfasen, oljefasen og bein/sedimentfasen. Vannfasen inneholder vannløselige proteiner og mineraler og kan oppkonsentreres til et proteinhydrolysat. Novozymes (Bagsvaerd, Danmark) har utviklet denne prosessen på biprodukter. Det benyttes et enzympreparat, PROTAMEX, som består av ulike proteinspaltende enzymer. Vedlegg 2 gir en detaljert beskrivelse av prosessen med fiskehoder som råstoff.



Figur 6. Proteinhydrolysat før separasjon av fasene.



Figur 7. Frysetørket proteinhydrolysat fra torskehode.

Proteinhydrolysat er en proteinblanding av høy kvalitet på grunn av lave reaksjonstemperaturer og tilnærmet nøytrale reaksjonsforhold. Proteinene vil være nedbrutt til små peptider (di- og tripeptider). Disse forholdene gjør at proteinhydrolysater er svært godt egnet til spesialanvendelser, som:

- Humant konsum (f. eks nødhjelpsprodukter, ernæringstilskudd til barn og eldre).
- Injisering i fiskeprodukter (f. eks filetprodukter, fiskefarseser).
- Fiskefôr (bedre kvalitet enn tradisjonelt fiskemel).
- Fôr til smågriser.

### Fôr

Hallgeir Sterten (pers. med., 2002) fra Felleskjøpet bekrefter at de kjører forsøk der proteinhydrolysat blir erstattet med LT-mel i fôr til smågriser. Felleskjøpet har ikke satt noen krav til proteinhydrolysater, men de ønsker i utgangspunktet høyt innhold av aminosyrene lysin, treonin, metionin, cystin og tryptofan. De har i tillegg funnet ut at peptider og aminosyrer er mer gunstig ernæringsmessig og at de kan ha tilleggseffekter som for eksempel antimikrobielle effekter. Hvis Felleskjøpet skal benytte proteinhydrolysat i smågrisfôr, kan de i dag tilby ca. 6,50 kr/kg.

### Ingredienser

Det danske firmaet DanFlavour selger teknologi knyttet til produksjon av proteinhydrolysat. Firmaet produserer også proteinhydrolysat fra gris, kylling og fisk. Det blir hevdet at en kan oppnå en pris på 35 kr/kg for rent protein, det tilsvarer 22 kr/kg for proteinhydrolysat med 60% protein (Sørensen, pers. med., 2002).

Proteinhydrolysatet kan blant annet benyttes som ingrediens til ferdigretter. I samtale med Tor Andreas Samuelsen (pers. med., 2002) ved Rieber Ingredients, har vi fått vite at de først og fremst setter krav til smak på produkter. Når de skal vurdere nye råstoffer stiller de seg spørsmål om smaken er unik. De setter også krav til at proteinhydrolysatet er 100% naturlig

og ikke inneholder tilsetningsstoffer. Fargen og at proteinhydrolysatet er 100% oppløselig i vann er også viktig. De ønsker gjerne at proteinhydrolysatet har en pastakonsistens, som tilsvarer et tørrstoffinnhold på 65–80%.

### 2.2.3 Fiskegelatin

Kollagen er en trippeltrådet proteinkjede som finnes i bindevev, skinn og bein. Prosessen for å produsere fiskegelatin spenner over flere vasketrinn med syre og lut samt ekstraksjon i destillert vann. Etter ekstraksjon, filtreres og sentrifugeres kollagenløsningen. Metoden for ekstraksjon av kollagen fra fiskehode er vist i vedlegg 3.



Figur 8. Vasking av fiskehoder før kollagen ekstraksjon.



Figur 9. Frysetørket kollagen fra torskehode.

Det er ingen produsenter av fiskegelatin i Norge. I Canada produserer Norland fiskegelatin fra ulike marine kilder. Ellers så finnes det flere produsenter av fiskegelatin, men de benytter gjerne varmtvannsararter da de har andre egenskaper enn gelatin fra kaldtvannsararter. Det er antydnet at dagens potensial for omsetning av fiskegelatin er ca. 500 tonn. Årsproduksjon av gelatin (både fra fisk og gris/storfe) er på ca. 250.000 tonn. Antar en et utbytte på 1 kg tørt gelatin av 10 kg fiskeskinns og at skinn utgjør 2% av rundfiskvekten får en et råstoffpotensial på ca 1000 tonn gelatin hvis alt torskerastoffet blir utnyttet (Gildberg, 2002).

Fiskegelatin fra kaldvannsfisk har som tidligere nevnt andre egenskaper enn animalsk gelatin og gelatin fra varmtvannsfisk. Fiskegelatin fra kaldtvannsfisk geler ved 5-10°C, dvs at ved temperaturer over 10°C vil fiskegelatin ikke gele. Fiskegelatin produseres vanligvis fra fiskeskinns. Fiskegelatin kan ha følgende bruksområder (Olsen, 2000) :

- Kjølte næringsmidler.
- Kunstig agn (som stivelsesmiddel og smakskomponent).
- På fiskeblokker (for å hindre uttørring).
- Bindemiddel (kråkebollefôr og tørrfôr).
- Coating (elektroniske komponenter og overflate på kopipapir).
- Myke medisinkapsler.

### 2.2.4 Bein

#### Kalium

Torsk, sei og hysehoder består av henholdsvis 12,5%, 9,21% og 9,33% bein. Dette kan utnyttes f. eks ved ekstraksjon av kalsium. Kalsium er et essensielt stoff for mennesker og

dyr. Mineralet inngår i flere funksjoner slik som oppbygging og opprettholdelse av skjelettet, regulerer nervefunksjoner, muskelsammentrekninger og koagulering av blod. Kroppen kan ikke produsere kalsium selv, så det er nødvendig med tilskudd gjennom maten.

Fra nøye balansestudier av kalsiumopptak har "Food and Nutrition Board" (FNB) og "National Academy of Science" (NAS) anbefalt et daglig inntak på 800 mg elementært kalsium og 1200 mg for unge og ammende kvinner. Vitamin og mineralsupplement er en populær måte å få nok kalsium på. Forbrukerundersøkelser/estimat utarbeidet av GFK (Selskap for konsument og salgsforskning) viste at det i 1999 ble solgt helsekost for 1,1 milliarder i Norge. Samme år ble det omsatt kalsiumpreparater for 30 million kroner (Ness, pers. med., 2002).

I dag er det kalsiumpreparater på markedet fra både uorganisk og organiske kilder. Weifa produserer kun kalsiumpreparater fra kalkstein. Dette skyldes først og fremst at ved å bruke kalsiumkarbonat får de den størrelsen de ønsker på tablettene når den skal inneholde 500 mg kalsium (Ness pers med., 2002). Kalk er også en billig kilde til kalsium.

Weifa hadde tidligere et produkt som var produsert av beinmel fra storfe. Dette produktet forsvant fra markedet rundt midten av 1980-tallet fordi prisen på råvaren var høy. I tillegg var råvaretilgangen dårlig og av varierende kvalitet. I den senere tid har kugalskapsproblematikken ført til at slike produkter sannsynligvis ikke kommer på markedet igjen.

Kalsiumprodukter etterspørres, men i dag er utvinning av kalsium fra fiskebein en ukjent og sannsynligvis en fordyrende prosess. Dersom det blir funnet spesielle anvendelser av fiskebeinkalsium ville det kanskje ha vært nyttig å bruke bein fra fisk som utgangspunkt. Mye tyder på at fiskebein er bygd opp på samme måte som ku og svin og at det meste av kalsiumet er bundet til fosfat.

### Kondriotin/glukosamin

Kondriotinsulfat er et glykosaminoglukan. Aminoglykosaminoglukaner utgjør en matriks som holder sammen proteinkomponentene i bindevev og hud. Den største kilden til kondriotinsulfat er fra brusk fra kyr og hai. En metaanalyse utført av Mc Alindron m fl., (2000) viste moderate men positive effekter for glukosamin, og store positive effekter for kondriotin med hensyn på smerte og funksjonsnivå for gikt pasienter. Det er ikke helt klart om kondriotin vil virke synergistisk med glukosaminsulfat. Glukosaminsulfat er ikke tillatt solgt i Norge. Ved Balderklinikken i Oslo behandler lege Roald Stand sine pasienter som lider av slitasjegikt med glukosamin. Han har ikke observert noen bivirkninger (Strand, pers. med., 2002). Andre tradisjonelle leger har ikke tro på bruk av glukosamin, spesielt ikke ved oralt inntak. I noen studier blir glukosamin injisert direkte i leddene (Dr. J. A. Falck, pers. med., 2002).

I markedsføringen av hundefôr er det lov å reklamere med innhold av glukosamin. Fôr med glukosamin er spesielt beregnet på eldre hunder og hunder som er svært utsatt for slitasjegikt.

I følge Dag Viljen Poleszynski (Pers. med., 2002) ved Norsk Forening for Helhetsmedisin skal det være en forholdsvis enkel prosess å produsere glukosamin. Det kan produseres fra skalldyr (reker, hummer og krabber). Det er ikke funnet metoder i litteraturen for å produsere dette. Møreforskning kjenner til at det skal finnes hemmelige og patenterte metoder. Novozymes har imidlertid utviklet en metode for utvinning av heparin og mener at samme metode kan benyttes på glukosamin (heparin og glukosamin er liknende forbindelser).

Det er ikke kjent hvor mye glukosamin/kondriotin bein/brusk fra fiskehoder inneholder. Det er til nå ikke funnet laboratorier som kan analysere dette.

#### *2.2.5 DHA-oljer*

Møreforskning har i tidligere prosjekter analysert fettsyresammensetninger i øyne og hjernevev til ulike fiskearter. Resultatene viste at øyne fra magre fiskearter som f. eks torsk hadde 38% av fettsyren dokosaheksaensyre (DHA) i fett fra øyner (Stoknes og Hellevik, 2000). Fettsyren DHA har stor betydning for utvikling av nervesystem og syn. Den er også funnet å ha gunstig innvirkning på kolesterol. Oljeindustrien etterspør høyt innhold av DHA i fiskeoljer. Dessverre så er det lite fett i fiskeøyne til torsk, omkring 0,7% (Stoknes og Hellevik, 2000). Det er av denne grunn usikkert om det er lønnsomt å utvinne DHA fra fiskeøyne.

### 3 FORSKNINGS- OG UTVIKLINGSPROSJEKT

I dette forprosjektet er det laget en oversikt over forskning og utvikling som har rettet fokus på utnyttelse av fiskehoder. Oversikten er trolig ikke komplett, men baserer seg på informasjon vi har greid å innhente om prosjektene. I tillegg til de åpne prosjektene har det trolig vært utført konfidensielle bedriftsprosjeKter. Utfyllende informasjon om prosjektene er gitt i vedlegg 4.

#### 3.1 Tidligere forsknings- og utviklingsprosjeKter

Fiskeriforskning har tidligere undersøkt filetutbytte på fisk med hode og sammenliknet med hodekappet fisk (Bertheussen, 1981). Resultatet viste at filetutbyttet økte med 1-2% for fisk med hode. Sammenligninger av kvaliteten på saltfisk produsert fra fisk med og uten hode er også undersøkt (Helgason m.fl., 1996). Fargemålingene i nakkene viste tydelig at hodekappet torsk hadde gulere nakker enn fisk som ble saltet rett etter kapping av hodet. Fiskeriforskning har også testet ut den elektriske kniven ”Whizard Modular Trimmer” på torskehoder (Helgason m.fl., 1997). Forsøk viste at den egnet seg godt til å skjære ut kinnmuskelen, men den var ikke anvendelig til skraping av filetrester fra fiskerygger. I den senere tid er markeds- og produktutvikling av tørrfisk til Nigeria undersøkt (Heide og Richardsen, 2002). Rapporten konkludere med at det er et økende marked for tørkede fiskehoder i Nigeria. Det er størst interesse for tørkede hoder med ørebein.

Møreforskning har tidligere testet to islandske maskiner som kløyver fiskehoder og skjærer ut tunger og kinn (Kjerstad m.fl., 1996). Prøveproduksjon og uttestinger av produkter fra torsk og steinbit ble gjennomført. Produktprøvene fra flekksteinbit og torsk falt i god smak, men beinfrie produkter var å foretrekke. Det er også utført en markedsundersøkelse av torskekinn på innenlandsmarkedet (Fjørtoft m.fl., 1998). Ferske og frosne torskekinn ble vurdert av 30 restauranter. Produktegenskaper, ønsket foredlingsgrad, vektsortering og emballasje ble kartlagt (Kjerstad og Fjørtoft, 1998). Økonomiske kalkyler for produksjon av saltede kløyvde hoder hos en landbedrift og produksjon av ulike frosne hodeprodukter om bord i linefartøy på en tråler er undersøkt (Kjerstad og Fjørtoft, 1998, Fjørtoft, 2000). Kvalitet og holdbarhet på konsumprodukter fra fiskehoder og kjemisk sammensetning i resthodet er undersøkt ved Møreforskning (Stoknes og Hellevik, 2000). Resultatene viste at konsumproduktene hadde begrenset holdbarhet etter opptining. Analyser av resthodet viste blant annet at fett fra fiskeøyne inneholdt 38% DHA.

RUBIN er en stiftelse som jobber med utnyttelser av biprodukter. I et prosjekt er det utført et kartleggingsarbeid av råstoffgrunnlaget, produksjon og ulike flåtegrupper sine anvendelsesmuligheter for biprodukter (Ægisson, 1995). Et forprosjekt som belyser markedspotensialet for konsumprodukter av biprodukt i Asia er gjennomført (Tønsberg m.fl., 1996). I Kina er det markedspotensial for fiskehoder, men det er størst omsetningen av laks- og ørrethoder. Et prosjekt har hatt som målsetning å undersøke mulighetene for større havgående fartøy å utnytte biprodukter (Nakken, 1998). Den islandske maskinen, HKG 1919 B, fungerte fint etter ombygging/justering. Torskekinn ble eksportert, men lave priser gav ikke lønnsomhet i produksjonen.

### **3.2 Pågående prosjekter**

#### Fiskeriforskning/SINTEF Fiskeri og havbruk

Arbeider med et strategisk instituttprogram ”Optimal utnyttelse av biprodukter” med blant annet utnyttelse av fiskehoder. Fiskeriforskning jobber med følgende deloppgaver, hvor også fiskehoder er aktuelle som råstoff:

- ”Gelatinproduksjon fra fiskehoder og rygger”.
- ”Markedsmuligheter for biprodukter fra oppdrettslaks”.

SINTEF jobber med proteinhydrolyse av fiskehoder fra hvitfisk. Det er foreløpig ikke publisert resultater fra arbeidet.

#### Møreforskning

Instituttet arbeider både med lukka og åpne forskningsprosjekter med fokus på fiskehoder. Prosjektet ”Fangstbehandling og utnyttelse av fiskehoder” er et tre-årig prosjekt støttet av Norges Forskningsråd. Prosjektet har arbeidet med konsumprodukter samt karakterisering av ulike fiskehoder. Prosjektets siste fase har fokus på spesialprodukter. Prosjektets avsluttes høsten 2002.

#### RUBIN

I prosjektet ”Utnyttelse av biprodukter til konsum” skal RUBIN se på markedsmulighetene for konsumprodukter deriblant produkter fra fiskehoder. Prosjektet ledes av Svein Nybø og fiskebedrifter og fiskebåtreder deltar i prosjektet. Prosjektet startet opp i februar 2002.

## 4 POTENSIALET FOR UTNYTTELSE AV FISKEHODER

Referansegruppen i prosjektet ønsket en oversikt over råstoffgrunnlaget for fiskehoder fra torskefiskeriene. Informasjon om kvoter, landinger, størrelsen på fisken, produkt- og verdipotensial er systematisert nedenfor.

### 4.1 Landinger

#### Kvoter

Fiskekvotene setter rammer for råstoffgrunnlaget for fiskehoder. Totalkvotene for de viktigste artene er vist i tabell 4.

Tabell 4. Norske totalkvoter<sup>2</sup> for torsk, sei og hyse i 2001 (Rund vekt).

Art	Total kvoter (tonn)
Torsk	203 595
Sei	166 000
Hyse	58 490

#### Totale landinger i Norge

Fiskeridirektoratet gir følgende oversikt over norske landinger.

Tabell 5. Norske landinger av torsk, sei og hyse i perioden 1998 til 2001 (rundvekt) (Kilde: Fiskeridirektoratet).

Art	1998	1999	2000	2001
Torsk <sup>3</sup>	321 429	256 554	220 200	208 700
Sei	194 452	198 387	169 700	169 100
Hyse	79 008	53 243	45 900	51 600

Kvotene blir i stor grad oppfisket, men for hyse var det i 2001 ca 7 000 tonn igjen av kvoten.

#### Landinger i ulike salgslag

I utgangspunktet ønsket en å utarbeide en oversikt over størrelsesfordeling av landet torsk, hyse og sei sortert etter ulike flåtegrupper. Dette var ikke mulig å få tak i på landsplan, derfor måtte statistikker innhentes fra de enkelte salgslagene. Norges Råfiskelag og Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag ble kontaktet for å utarbeide materialet. Disse to salgslagene ble valt ut på bakgrunn av at en her har de største landingene av torsk, sei og hyse. Begrensede midler i prosjektet medførte at en ikke hadde mulighet for å gå nærmere inn på landinger i de øvrige salgslagene. Beregningene i forprosjektet baserer seg derfor kun på landet fisk i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag. Bakgrunnsstatistikken er utarbeidet av Råfisklaget avd. Kristiansund og Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag avd. Bud. Hele fangststatistikken finnes i vedlegg 5 og 6.

Figur 10 viser landingen av stor og liten torsk, sei og hyse til Norges Råfisklag og Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag. Tabell 6 gir en oversikt over betegnelsene stor og liten fisk.

<sup>2</sup> Kvotene gjelder for fisk Nord for 62° i Nordsjøen samt i. EU-, Færøysk, islandsk- og grønlandsk sone. Internasjonalt farvann er ikke tatt med.

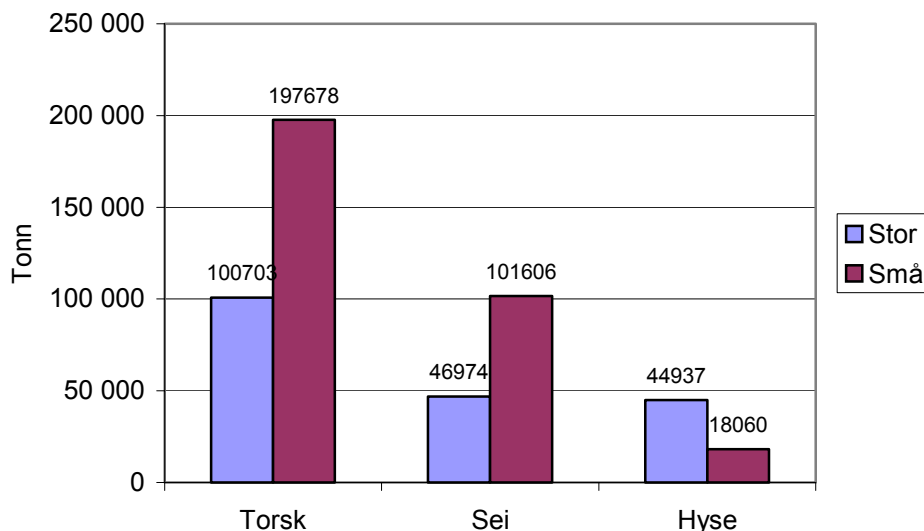
<sup>3</sup> Norske fartøyers fiske på russisk kvote er inkludert.



Tabell 6. Gradering av fiskestørrelser hos salgslagene (rund vekt).

Art	Stor fisk [kg]	Små fisk [kg]
Torsk	>3,75	<3,75
Sei	>2,58	<2,58
Hyse	>0,98*	<0,98*

\*sløyd, men med hode



Figur 10. Landinger av stor og småfisk i 2001 i Sunnmøre og Romsdals Fiskesalslag og Råfisklagets distrikt (Betegnelsene stor- og småfisk er gitt i tabell 6).

Størrelsen på fisken er viktig for anvendelsesmulighetene for hodene. Figur 10 viser at for torsk og sei landes det dobbelt så mye småfisk som storfisk. For hyse er det motsatt, her landes det mest stor fisk. Tallmaterialet i figur 10 inkluderer utenlandske landinger. Tabell 7 viser landinger av iset og frossen stor torsk, stor sei og stor hyse i Sunnmøre og Romsdal og Norges Råfisklag sine distrikt i 2000 og 2001.

Tabell 7. Landet kvantum av rund fisk og hoder av stor torsk, sei og hyse i 2000 og 2001 i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag (Betegnelsene i tabell 6).

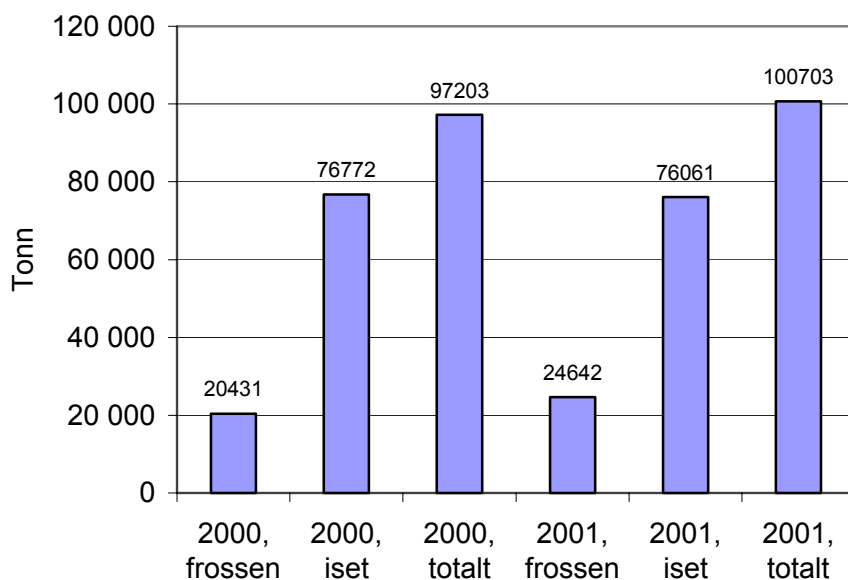
		Frosset, 2000 (tonn)	Frosset, 2001 (tonn)	Iset, 2000 (tonn)	Iset, 2001 (tonn)
Torsk	Totalt, rund vekt	20 431	24 642	76 772	76 061
	Hoder ilandført <sup>4</sup>	0	0	128	209
Sei	Totalt, rund vekt	4 984	6 811	43 126	40 163
	Hoder ilandført	0	0	251	216
Hyse	Totalt, rund vekt	11 897	16 282	24 070	28 655
	Hoder ilandført	2,5	0	1 340	2 068
Total landing av hoder		2,5	0	1 718	2 493
Potensialet for ilandføring av store hoder fra torsk, sei og hyse <sup>5</sup>		6 147	7 814	17 891	22 229
Prosentandel som blir ilandført (%)		0,04	0	9,6	11,2

<sup>4</sup> Andelen hoder som er ilandført er beregnet etter prosentandel hoder på rund fisk.

<sup>5</sup> Potensialet for ilandføring av hoder er beregnet med de samme prosentandelen hvis alle hoder ble ilandført.

I 2000 og 2001 ble det totalt landet 1720 tonn og 2493 tonn hoder av torsk sei og hyse. Isede hysehoder utgjorde det største kvantumet. Undersøkelser har vist at markedet er interessert i store konsumprodukter av fiskehoder (Fjørtoft, 2000). Det synes derfor mest aktuelt å bare utnytte de største fiskehodene til konsumprodukter. De små hodene må utnyttes på en annen måte.

Figur 11 gir en grafisk fremstilling av fordelingen av landinger mellom frosset og fersk stor torsk, i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag.



Figur 11. Landinger av stor torsk i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag i 2000 og 2001, fordelt på frosset, iset og totalt kvantum.

Landingen av stor torsk i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Råfisklag utgjør ca. 50 % av totalkvotene på torsk i Norge. I landingsstatistikken blir også fisk landet av russiske båter tatt med. I 2001 vart det totalt landet 208.700 tonn torsk fra norske fartøyer.

## 4.2 Potensialet for utnyttelse av konsumprodukt fra fiskehoder

### 4.2.1 Forutsetninger for beregningene

De mest kjente konsumproduktene fra fiskehoder er tunger, kjaker og medaljonger fra torskkehoder, samt tørkede torskkehoder. Vi vil finne ut hvor store volum som kan produseres og hvilken potensiell verdi de ulike produktvariantene representerer. For å tallfeste verdipotensialet er det nødvendig med teoretiske beregninger. En har tatt følgende forutsetninger for analysen:

#### Forutsetninger:

- Råstoffgrunnlag for beregningene:
  - Konsumprodukter: Hoder fra stor torsk, sei og hyse landet i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag.
  - Spesial produkter: Hoder fra all torsk, sei og hyse landet i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag.
- Konsumprodukter fra torsk kan bare produseres fra stor torsk (> 3,75 kg).
- Utbytte av hoder fra rund fisk: Torsk 18%, sei 9,2% og hyse 16,9%.
- Produksjonsutbytte og foredlingsutbytte<sup>6</sup>:
  - Hele hoder: Antatt 24% tørkeutbytte.
  - Kløyvde hoder: 53% produksjonsutbytte, 81% salteutbytte.
  - Tunger: 2,4% produksjonsutbytte, 76% salteutbytte.
  - Kinn/kjaker: 14% produksjonsutbytte, 73% salteutbytte.
  - Medaljonger: 3,4% produksjonsutbytte, 75% salteutbytte (antatt).
- Tørkeutbytte for hele sei og hysehoder er de samme som for torskeshoder.
- Utbytte for frysetørket proteinhydrolysat fra hoder: Torsk 4,0%, sei: 2,9%, hyse: 3,1%.
- Markedet ønsker stor størrelse på produktene<sup>7</sup>:
  - Tunger > 20 gr, tilsvarer ei rundfiskvekt på > 6,7 kg.
  - Medaljonger > 20 gr, tilsvarer ei rundfiskvekt på > 6,9 kg.
  - Kinn/kjaker > 100 gr, tilsvarer ei rundfiskvekt på > 5,6 kg.
  - Kløyvde hoder > 500 gr, tilsvarer ei rundfiskvekt på > 7,7 kg.
- Der en ikke har norske priser på produktene har en benyttet islandske FOB-priser fra 2001<sup>8</sup>.
  - Hele hoder: 11,8 kr/kg.
  - Kløyvde hoder: 12,8 kr/kg fryst, 10,6 kr/kg saltet.
  - Tunger: 57,8 kr/kg fryst, 48,5 kr/kg saltet.
  - Kinn: 57 kr/kg fryst.
  - Medaljonger: 57,8 kr/kg (antatt).
- Prisen for tørkede sei og hysehoder er den samme som for tørkede torskeshoder.
- Verdipotensialet for tørkede hoder inkluderer stor torsk, sei og hyse.
- Markedet kan tilby en ensartet pris for hele kvantumet av de ulike produktvariantene, og at prisene ikke lar seg påvirke av en drastisk økning i produksjon av hoder.

#### *4.2.2 Potensielt volum for utnyttelse av fiskehoder fra stor fisk*

Figur 12 viser hvilke potensielle volum en har for landinger av store hoder fra torsk, hyse og sei.

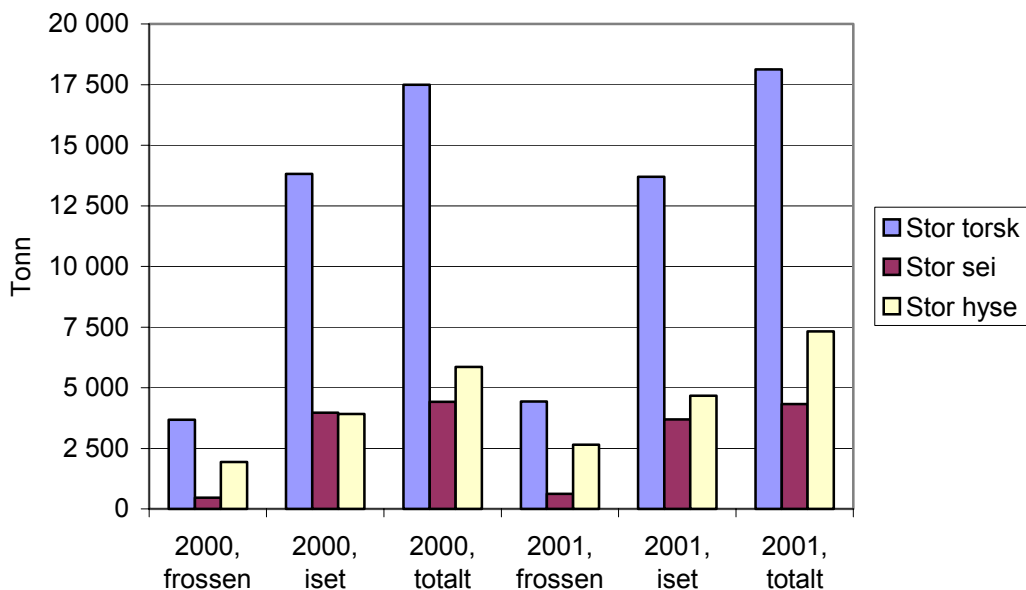
---

<sup>6</sup> Produksjonsutbytte: Angitt i vektprosent av hele hoder.

Salteutbytte: Angitt i vektprosent ferdig saltet produkt, ut i fra vekten til produktet før salting.

<sup>7</sup> Resultat fra Møreforskning sine markedsundersøkelser (Fjærtøft, 2000).

<sup>8</sup> Tall fra statistikkkontoret Hagstofa Íslands.

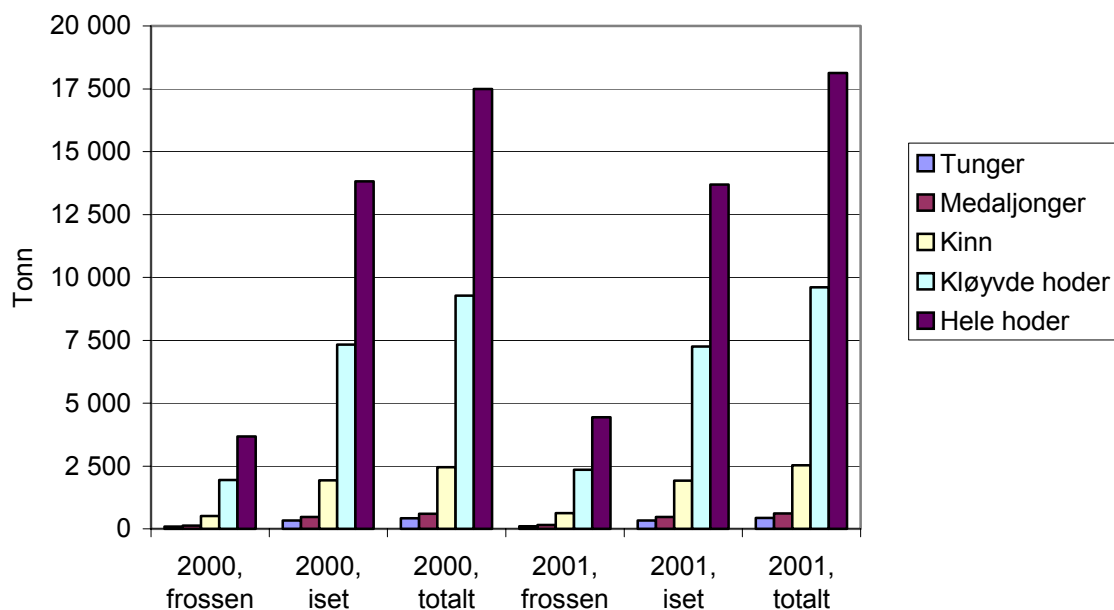


Figur 12. Potensielle volum for ilandføring av hoder fra stor fisk, hvis alle store torskeshoder blir utnyttet i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag.

Figur 12 viser at hoder fra stor torsk utgjør det største volumet. Potensielt råstoffgrunnlag for store torskeshoder var ca 18.000 tonn i 2000 og 2001.

#### 4.2.3 Potensielt volum for ferske/fryste varer

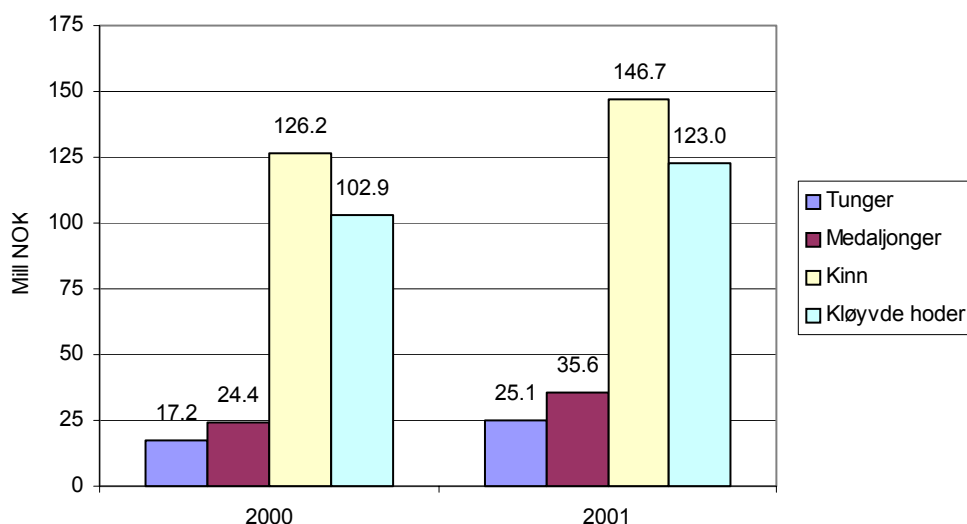
I dag er det hovedsakelig marked for konsumprodukt fra torskeshoder. Bergninger i avsnitt 4.2.3 til 4.2.6 er basert på at en utnytter alle torskeshoder av stor størrelse til produksjon av ulike konsumprodukter.



Figur 13. Potensielle volum av konsumprodukter, hvis alle store torskeshoder blir utnyttet i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag.

Av et totalkvantum av store torskehoder på 18.000 tonn (år 2001), vil en kunne produsere i underkant av 10.000 tonn kløyvde hoder. Kinn utgjør et potensial på rundt 2.500 tonn, mens tunger og medaljonger utgjør et potensial på ca 400 og 600 tonn.

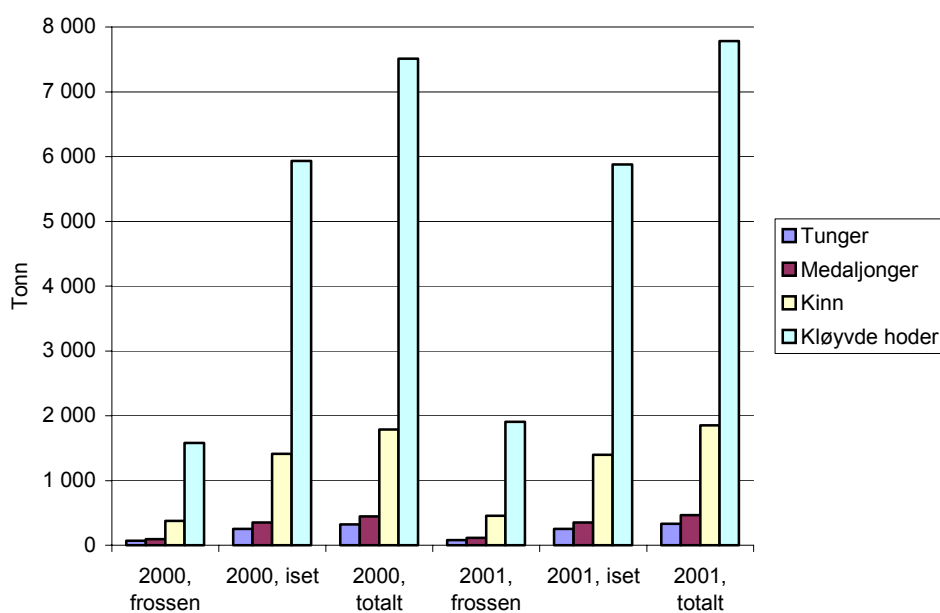
#### 4.2.4 Potensiell verdi for fryste produkter



Figur 14. Verdi av fryste produkter hvis alle store torskehoder blir utnyttet i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag.

Figur 14 viser at verdiskapingen er størst ved produksjon av kinn og kløyvde hoder med henholdsvis 146,7 mill NOK og 123 mill NOK i 2001. Det er viktig å merke seg at ved skjæring av kinn kan også tungen utnyttes, dette bidrar til å øke verdipotensialet.

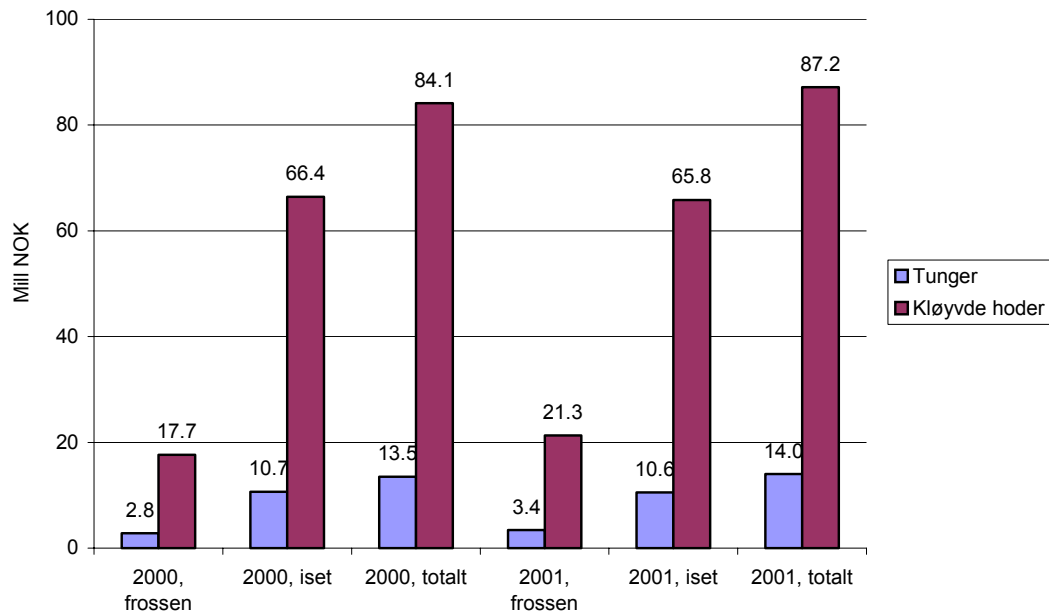
#### 4.2.5 Potensiell volum av saltede produkter



Figur 15 . Potensielle volum for saltede produkter, hvis alle store torskehoder blir utnyttet i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag.

Her utgjør kløyvde, saltede hoder klart det største volumet, i underkant av 8.000 tonn.

#### 4.2.6 Potensiell verdi for saltede produkter

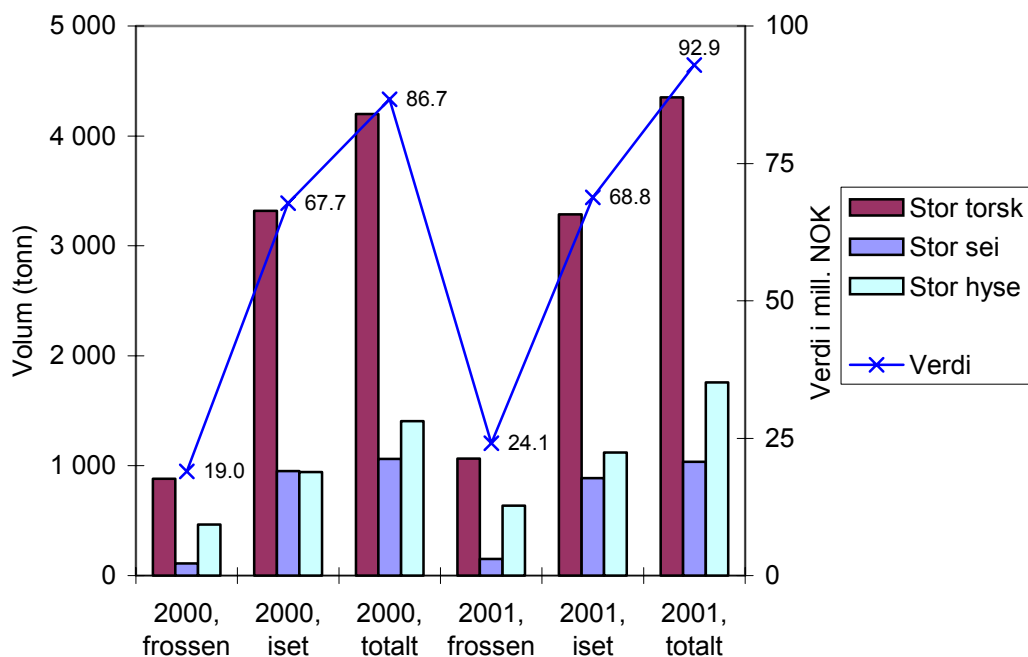


Figur 16. Verdi av saltede produkter hvis alle store torskehoder blir utnyttet i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag.

Figur 16 viser klart at kløyvde, saltede hoder har det største verdipotensialet. Dessverre finnes det ikke islandske priser på saltede kinn og medaljonger, derfor er det ikke beregnet verdipotensial for disse produktene.

#### 4.2.7 Potensielt volum og verdi for tørkede hoder

Det finnes marked for tørkede hele hyse- og seihoder i tillegg til torskehoder. Derfor er hoder fra disse artene inkludert i beregningene av verdipotensialet for hele tørkede hoder.



Figur 17. Volum og verdi av tørkede fiskehoder produsert fra stor torsk, sei og hyse, hvis alle hodene blir

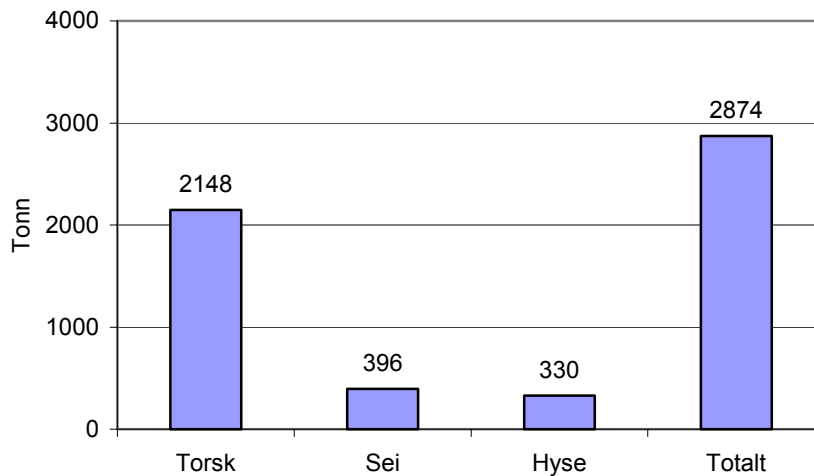
utnyttet i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag.

Kvantumet av tørkede store hoder av torsk, sei og hyse utgjorde i underkant av 4 500 tonn i 2001. Verdipotensialet utgjorde 92,9 mill NOK.

### 4.3 Potensialet for å utnytte spesialprodukter fra fiskehoder

#### 4.3.1 Potensielt volum og verdi på proteinprodukter

Volumbergingene av frysetørket proteinhydrolysat er gjort på grunnlag av laboratorieforsøk ved Møreforsking (2002). En har funnet et utbytte på 4,0% for torsk, 2,9% for sei og 3,1% for hyse beregnet fra våtvekt hode. Potensielt volum av frysetørket proteinhydrolysat fra hoder av ulike arter er illustrert i Figur 18.



Figur 18. Potensiell volum av frysetørka proteinhydrolysat dersom en utnytter alle hoder fra torsk, sei og hyse som blir landet i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag i 2001.

Dersom en utnytter alt potensielt kvantum av hodene fra torsk, sei og hyse som blir landet i de to salgslagene kunne en i 2001 produsere 2874 tonn proteinhydrolysat. Verdien på proteinhydrolysat varierer. I forprosjektet har en funnet at prisen kan ligge mellom 6 - 36 kr. Det gir en potensiell verdi for proteinkonsentrat på 17,2–103,4 mill NOK. Det er ikke klarlagt hvor stor andel kollagen/gelatin det finnes i hoder til torsk, sei og hyse. Møreforsking jobber med analyser, men resultatene fra dette arbeidet foreligger ikke ennå.

#### 4.3.2 Potensielt volum og verdi på DHA-oljer

Gjennom tidligere arbeid har Møreforsking avdekket interessant fettsyresammensetning i torskeøyne (Stoknes og Hellevik, 2000). Dersom en utnytter alle potensielle torskehoder (små og stor fisk) som ble landet i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag i 2001 hadde en et råstoffgrunnlag på 53.704 tonn hoder. Av dette utgjør øyner 2255,6 tonn. Fettinnholdet i øynene er 0,7% og oljen inneholder 38% av fettsyra DHA. En får da 15,8 tonn torskeøyneolje med 38% DHA. Skjerven (Pers. med., 2002) ved DENOFA, mener at uraffinert DHA-olje vil oppnå en pris på 25-70 kr/kg (Avhengig av kvalitet). Dette gir et verdipotensial på 395.000- 1.106.000 kr. Skjerven opplyser om at DHA/EPA forholdet er spesielt interessant i f.eks spebarnsmat og morsmelkerstanning I dag finnes det tunfiskolje med et forhold mellom DHA (25%) og EPA (5%) som blir mye brukt i disse produktene. Til sammenligning ligger prisen for raffinert tunfiskolje mellom 65-120 kr/kg. Hvis

prisantydningen på 25-70 kr/kg for DHA-rik olje er riktig, er det ikke interessant å utnytte torskeøyner til dette formålet.



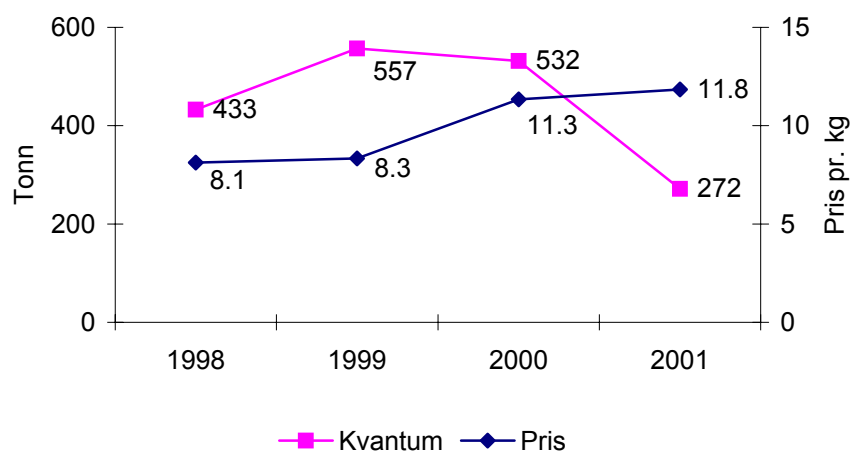
## 5 EKSPORT AV FISKEHODEPRODUKTER

### 5.1 Eksport fra Norge

I norske statistikker fra Eksportutvalget for fisk er konsumprodukter av fiskehoder samlet i to kategorier sammen med flere andre produkter:

- Hoder, avskjær, 'cuts', andre
- Hoder, avskjær, 'cuts' til dyrefor

At det ikke er etablert HS nummer for konsumprodukter fra fiskehoder gjør det vanskelig å tallfeste produksjonen og eksportverdien av produkter fra fiskehoder. Nigeria har vært det viktigste markedet for tørkede hele torskehoder. Dersom en forutsetter at alt som blir eksportert til Nigeria under kategorien ”hoder, avskjær og cuts” er tørkede hele hoder får en følgende tall for eksporten.



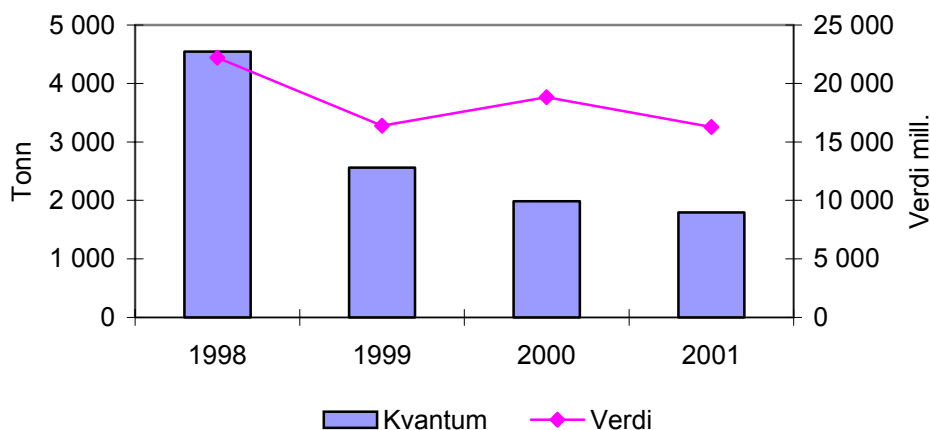
Figur 19. Norsk eksport og prisutvikling for tørkede fiskehoder til Nigeria i perioden 1998 til 2001 (NOK) (Eksportutvalget for fisk, 2002).

Figur 19 viser at eksportkvantumet av tørkede hele hoder har variert mye og at det var en stor reduksjon fra 2000 til 2001, med hele 260 tonn. Prisene har vært jevnt stigende i hele perioden. De norske snittprisene er vesentlig lavere enn hva islendingene oppnår i det nigerianske markedet. I 2001 oppnådde for eksempel islendingene 17 kr/kg, hele 5 kr mer enn vår gjennomsnittpris (se figur 19). I følge Heide og Richardsen (2002) skyldes dette at islendingene omsetter hoder med ørebein.

Den norske eksporten av hoder, avskjær og 'cuts' inkluderer mange biprodukter. Det omfatter blant annet hoder og buklister fra laks som er ettertraktede produkter i det asiatiske markedet. Tabell 12 gir en oversikt over hvilke kvantum og gjennomsnittspriser en har oppnådd for hoder, avskjær og 'cuts' de fire siste årene. Det er større anvendelse av hoder og avskjær til konsumprodukter enn til dyrefor.

Tabell 8. Norsk eksport av fiskehoder, avskjær og 'cuts' i perioden 1998 til 2001 (Eksportutvalget for fisk, 2002).

Produktkategori	1998		1999		2000		2001	
	Kvantum	Pris	Kvantum	Pris	Kvantum	Pris	Kvantum	Pris
Hoder, avskjær, 'cuts', andre	3623	5,3	2066	7,0	1316	11,2	1429	9,0
Hoder, avskjær, 'cuts' til dyrefor	922	3,3	496	3,7	670	6,1	363	9,4
Totalt	4545	4,9	2562	6,4	1986	9,5	1793	9,1



Figur 20. Norsk verdiskaping ved eksport av fiskehoder, avskjær, og 'cuts' i perioden 1998 til 2001 (Eksportutvalget for fisk, 2002).

I perioden 1998 til 2001 har Norge eksportert knappe 11.000 tonn fiskehoder, avskjær og 'cuts' til en verdi på ca 74 millioner kroner. Figur 20 viser at eksporten har blitt mer enn halvert fra 1998 til 2001. Prisen har vært relativt stabil, mellom 4,9 og 9,5 kr/kg. Hele 42 land har importert produkter fra denne produktgruppen.

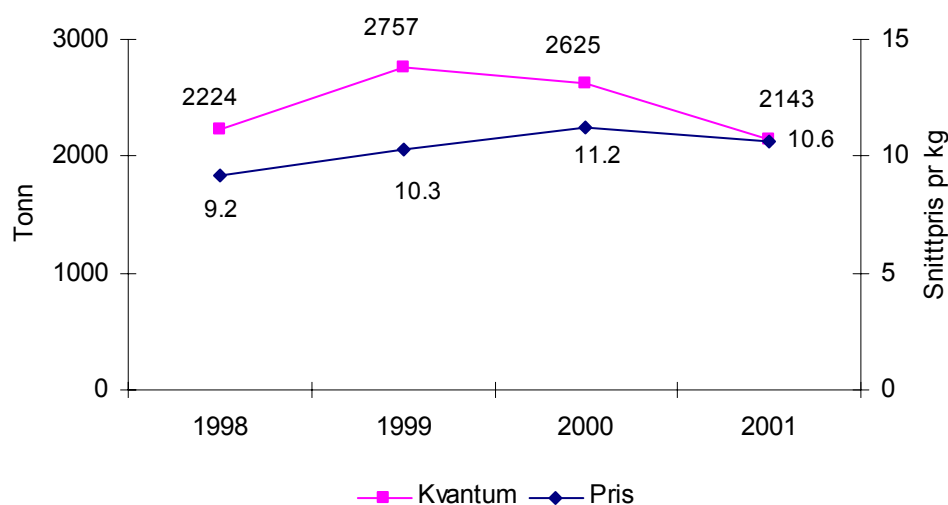
## 5.2 Eksport fra Island

Statistikk-kontoret Hagstofa Islands skaffet statistikker for eksportkvantum, importland og verdi av eksport av torskehode-produkter fra Island. Siden Island har utnyttet fiskehoder til konsumprodukter over en årrekke har de mer detaljerte statistikker enn f.eks Norge. De islandske statistikkene er basert på FOB-priser<sup>9</sup>. Følgende produkter av torskehoder er tildelt egne HS-nummer i de islandske handelstatistikkene:

- Saltede kløyvde hoder
- Ferske/frosne kløyvde hoder
- Saltede torsketunger
- Ferske/frosne torsketunger
- Ferske frosne torskekinn
- Tørkede hele torskehoder

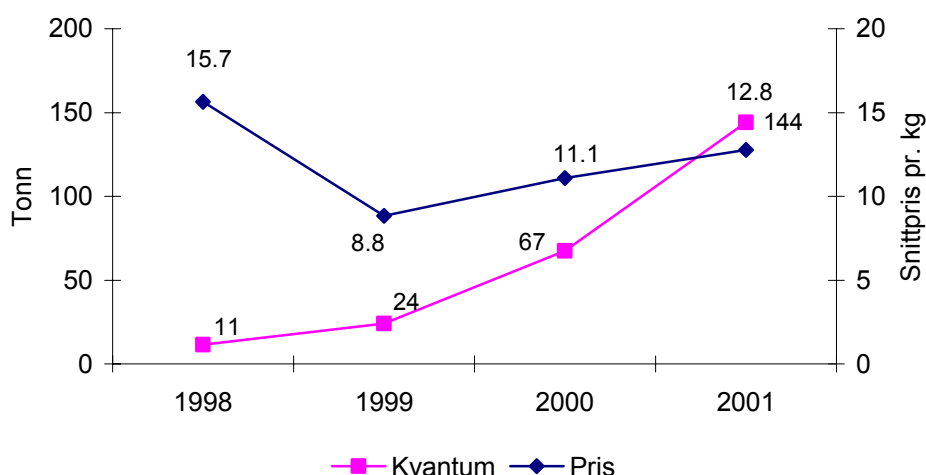
<sup>9</sup> Omregning av islandske og færøyske priser til norske kroner er basert på gjennomsnittkursene for de enkelte år.

## Kløyvde torskohoder



Figur 21. Islandsk eksport og prisutvikling for saltede kløyvde torskohoder i perioden 1998 til 2001 (NOK)  
(Kilde: Hagstofa Íslands).

Etter hele tørkede hoder er saltede kløyvde torskohoder volumsmessig det viktigste konsumproduktet av fiskehoder fra Island. Figur 21 viser at både eksportkvantumet og snittprisen for kløyvde torskohoder har vært relativt stabile de fire siste årene. Eksportkvantumet har vært over 2.000 tonn pr år, til en pris rundt 10 kr/kg. Kvantumet og prisen hadde en reduksjon fra 2.000 til 2001 på 482 tonn, og en nedgang i pris på 0,6 kr/kg. Portugal er det viktigste importlandet for saltede hoder, men også Spania, Frankrike og Danmark kjøper produktet.

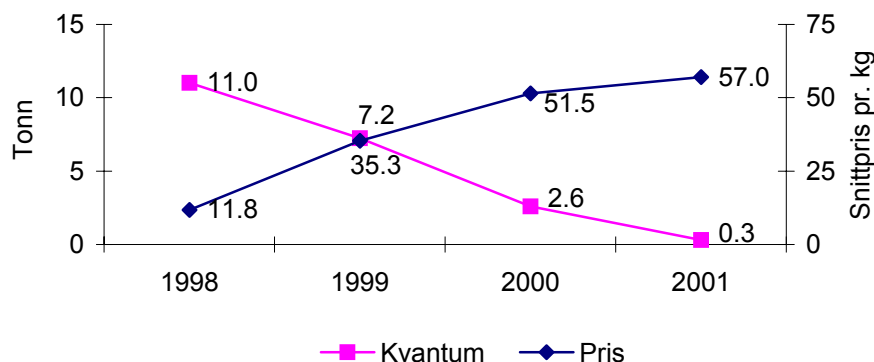


Figur 22. Islandsk eksport og prisutvikling for frosne kløyvde torskohoder i perioden 1998 til 2001 (NOK)  
(Kilde: Hagstofa Íslands).

Figur 22 viser at eksportkvantumet av frosne kløyvde torskohoder er økende, fra 11 tonn i 1998 til 144 tonn i 2001. Prisen har også vært stigende fra 1999, fra 8,8 – til 12,8 kr/kg i

2001. Mange land kjøper produktet. Canada, Portugal og Spania har frem til 2000 vært de viktigste markedene. I 2001 ble det også eksportert 53 tonn til Holland.

### Torskekinn

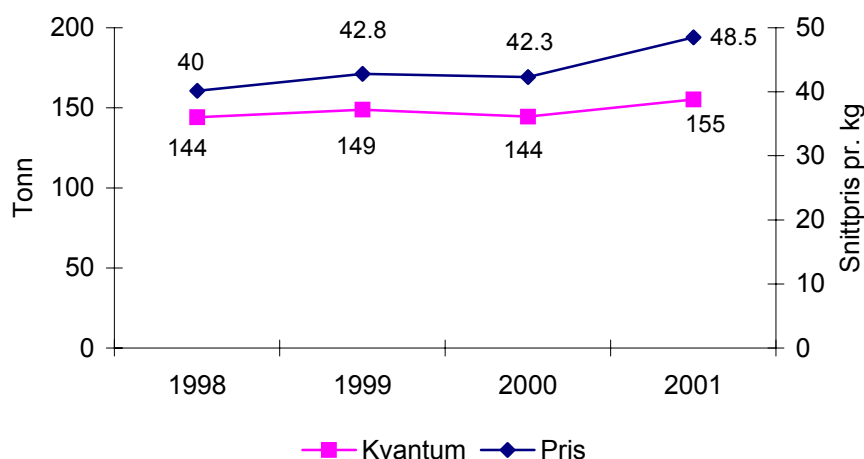


Figur 23. Islandsk eksport og prisutvikling for frosne torskekinn i perioden 1998 til 2001 (NOK)  
(Kilde: Hagstofa Íslands).

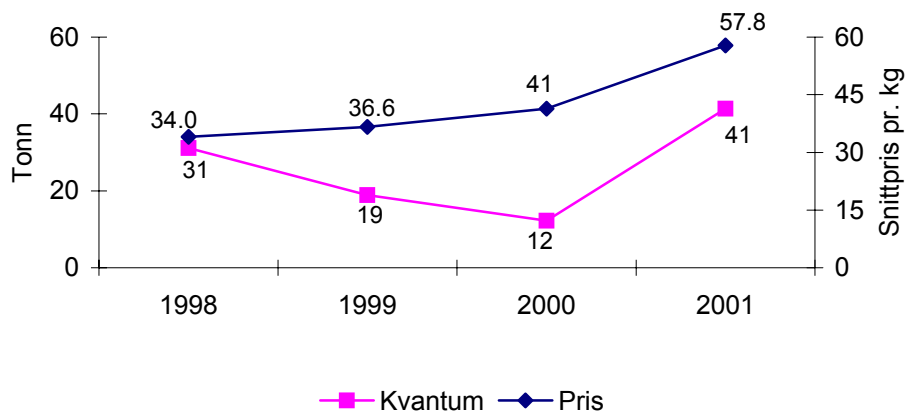
Den islandske produksjonen av torskekinn har vært begrenset på hele 90-tallet. De fire siste årene har kvantumet vært mindre enn 12 tonn. Japan og Spania har vært de viktigste markedene. Prisen har vært stigende de siste årene og vært urealistisk høy på over 50 kr/kg. Den høye prisen skyldes trolig forsendelse av mindre prøveparti.

### Torsketunger

Det er større produksjon av saltede tunger enn frosne/ferske torsketunger. Eksportkvantumet av saltede tunger har vært stabilt de fire siste årene. Kvantumet har variert mellom 144 til 155 tonn og prisen har ligget mellom 40 til 48,5 kr/kg. Spania er det største importlandet, men også Portugal er et viktig marked.



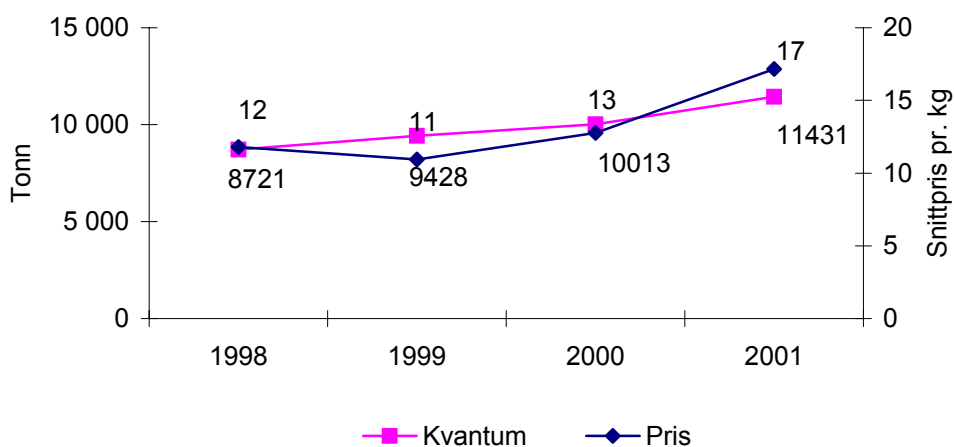
Figur 24. Islandsk eksport og prisutvikling for saltede tunger i perioden 1998 til 2001 (NOK)  
(Kilde: Hagstofa Íslands).



Figur 25. Islandsk eksport og prisutvikling for frosne torsketeringer i perioden 1998 til 2001 (NOK)  
(Kilde: Hagstofa Íslands).

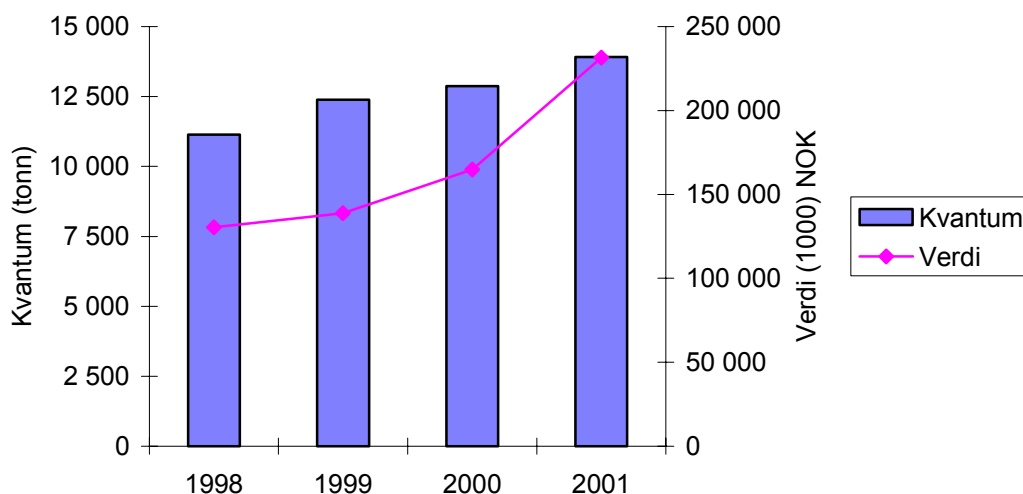
Produksjonen av frosne torsketeringer er forholdsvis liten og har variert fra 12 til 41 tonn de siste årene. Prisen har vært jevnt økende fra 34 til 58 kr/kg. I denne perioden har Spania og Nederland har vært de viktigste markedene.

#### Tørkede hele torskeshoder



Figur 26. Islandsk eksport og prisutvikling for tørkede hele torskeshoder i perioden 1998 til 2001 (NOK)  
(Kilde: Hagstofa Íslands).

Eksporten av tørkede hele torskeshoder har vært jevnt økende fra knappe 9.000 tonn i 1998 til vel 11.000 tonn i 2001. Prisen har også vært stigende, med en topp på 17 kr/kg i 2001. Nigeria er det viktigste markedet for tørkede hoder. Andre land har vist en økende interesse for produktet. Storbritannia har importert 574 tonn og Holland 99 tonn i fireårs perioden.



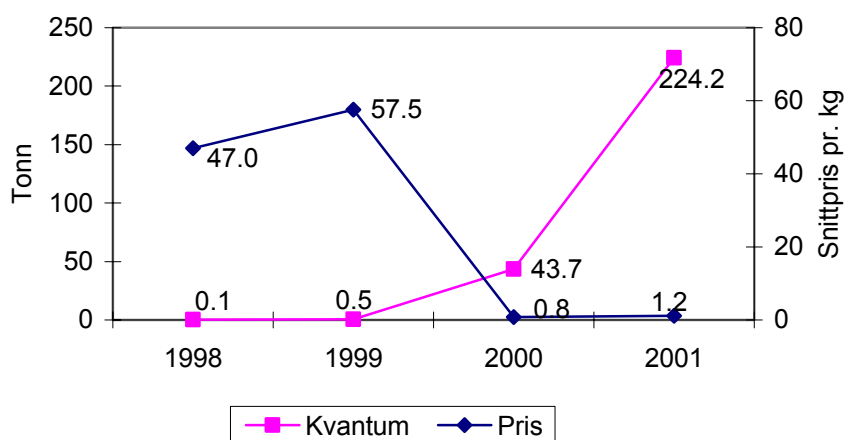
Figur 27. Islandsk verdiskaping ved eksport av torskeshodeprodukter i perioden 1998 til 2001 (NOK) (Kilde: Hagstofa Íslands).

Figur 27 viser at i perioden 1998 til 2001 vart det totalt eksportert ca 50 tusen tonn konsumprodukter fra fiskehoder fra Island, til en eksportverdi på 667 million kroner. De frysede foredlede fiskehodene utgjorde ca 11 tusen tonn og 136 million kroner. Tørkede hele hoder utgjør det øvrige kvantumet og verdiskapingen.

### 5.3 Eksport fra Færøyene

Statistikk-kontoret, Hagstova Føroya, på Færøyene ble kontaktet for å få oversikt over eksportkvantum, importland og verdi av eksport av torskeshoder. Eksporten var delt inn i tre produktkategorier med egne HS nummer.

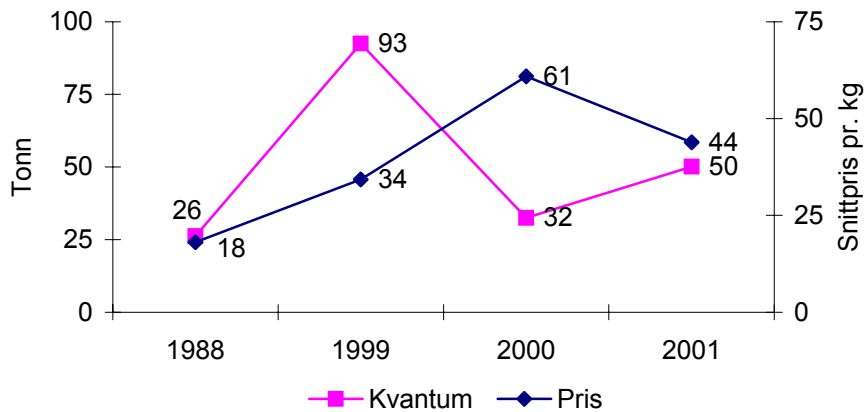
- Ferske hoder og deler av hoder av torsk
- Frosne hoder og deler av hoder av torsk
- Torskeshoder og deler av hoder, saltet men ikke tørket el. røkt, også i saltlake



Figur 28. Færøysk eksport og prisutvikling for ferske torskeshoder og deler av hoder av torsk i perioden 1998 til 2001 (NOK) (Kilde: Hagstova Føroya, 2002).

Eksporten av ferske torskeshoder økte i 2000 og 2001. Hodene er hovedsakelig solgt til Island. Snittprisen var 0.8 kr/kg i 2000 og 1.2 kr/kg i 2001.

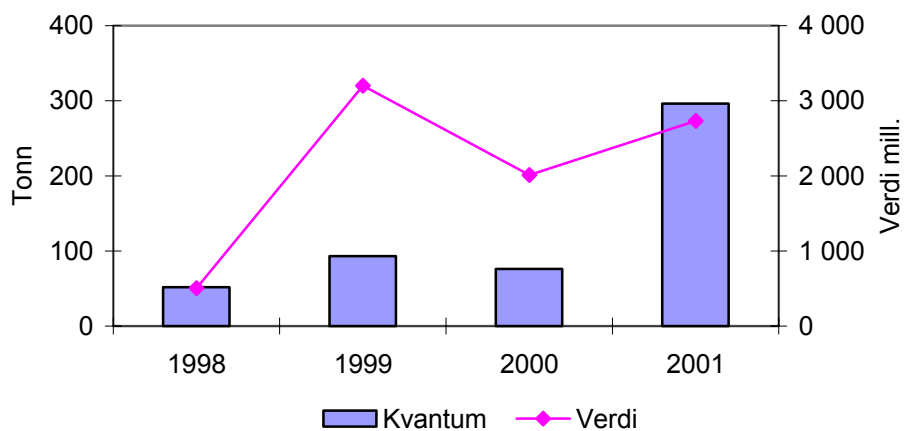
Den færøyske eksporten av frosne torskeshoder har vært liten, med henholdsvis 25 og 22 tonn i 1998 og 2001. I 1998 var Portugal det viktigste importlandet, 24 tonn til en snittpris på 0.55 kr/kg. I 2001 importerte Frankrike alt kvantumet til en pris på 12.6 kr/kg. Prisen tilsier at dette trolig er hoder som er bearbeidet eller splittet.



Figur 29. Færøysk eksport og prisutvikling for saltede hoder/deler av hoder i perioden 1998 til 200 (NOK) (Hagstova Føroya, 2002).

I perioden 1998 til 2001 har Spania importert det meste av de saltede torskeshodeproduktene fra Færøyene. Spania har importert 145 tonn, mens Danmark og Portugal har importert henholdsvis 37 og 12 tonn i samme periode. Snittprisen har variert mye fra år til år, fra 18 til 61 kr/kg. Den høye prisen indikerer at dette trolig er saltede torsketingler.

Figur 30 viser at i perioden 1998 til 2001 ble det totalt eksportert 517 tonn torskeshoder fra Færøyene til en eksportverdi på 8,4 million kroner. Kvantumet økte mye i 2001. Det var ikke registrert eksport av tørkede hele hoder i denne perioden.



Figur 30. Færøysk verdiskaping ved eksport av torskeshodeprodukter i perioden 1998 til 2001 (NOK) (Kilde: Hagstova Føroya, 2002).

## 6 DISKUSJON

### 6.1 Ilandføring av fisk med hode

Kvaliteten og utbyttet på fiskeprodukter vil være avhengig av om fisken landes med eller uten hode. Fra saltfiskmarkedene får en tilbakemeldinger om at islandsk produsert saltfisk har en bedre kvalitet enn den norske. En hevder at den islandske fisken er hvitere og har finere farge i nakkekuttet enn den norske. Årsaken til dette er at islendingene lander fisk med hode, slik at kappingen skjer under produksjon av saltfisk. Norsk landet fisk blir hovedsakelig landet kappet, iset eller frossent. Dette kan gi missfarging og uttørking i nakkekuttet i råstoffet og en mørkere farge på saltfisken. Arbeid ved Fiskeriforskning har dokumentert at islagret torsk med hode hadde en bedre saltfisk kvalitet og et høyere filetutbytte enn islagret kappet torsk (Helgason, m.fl., 1996 og Bertheussen, 1981). Når det er dokumentert at en får bedre sluttprodukt ved å ilandføre fisk med hode, hva er da årsaken til at dette ikke blir gjort i Norge? Årsakssammenhengen er kompleks og omfatter både tradisjonelle, teknologiske, økonomiske, marknadsmessige og reguleringsmessige aspekt.

Norske fiskefartøy og fiskeindustri har ikke tradisjon med å lande og motta fisk med hode. Den norske praksisen med hodekapping om bord i fiskefartøy skriver seg fra 60-tallet. Da gav fiskerimyndighetene dispensasjon for hodekapping, med bakgrunn i store fangster og behov for maksimal utnyttelse av båtenes lastekapasitet (Ægisson, 1995). Siden den gang har hodene blitt dumpet på havet. I dag er situasjonen forandret, nå har båtene ledig fryse- og lastekapasitet.

I dag blir fisk med hode vanligvis landet i sesongfiskeri etter torsk, uer og sei. Produksjonslinjene om bord i norske fartøy og i industrien samt prisfastsettingen er tilrettelagt for at kapping av fisk skal utføres om bord. Fisk blir vanligvis landet med hode i andre land, derfor er maskinelt produksjonsutstyr i Norge spesial tilpasset produksjon av fisk uten hode. Fiskebåtrederne i referansegruppa mener at det er praktisk mulig å fryse inn fisk med hoder om bord i de fleste trålerne og linefartøyene. På grunn av størrelsen til den største fisken kan den kanskje bli vanskelig å fryse inn i vertikalfrysere. Ilandføring av fisk med hoder vil dermed medføre investeringskostnader i produksjonslinja for både flåte og industri. Dette er en grunn for at næringa ikke er interessert i å forandre produksjonsmønsteret. Et annet moment er fleksibiliteten for anvendelse av råstoffet. Fryste blokker med hodekappet fisk kan gå til saltfiskproduksjon eller direkte til eksport. At fisken blir landet med hode kan i alle fall på kort sikt begrense omsetningsmulighetene for produktene. Saltfiskprodusentene i referansegruppen er enige i at kvalitet og utbytte vil bli bedre med landing av fisk med hode. Likevel er det ikke en fordel å lande fisk med hode, da det ikke er etablert omsetning og marked for hele hoder. En trenger store kvantum og bedrifter som er villige til å satse på utnyttelse av fiskehoder på land. Rederiene hevder at de må ha 4-5 kr/kg for å ta med hodene til land. Det tilbakevendende faktum ved at det ikke finnes noe marked, fører til at ingen landbedrifter kan kjøpe hoder for den prisen fiskerne krever. Dermed kommer ikke fiskehodene til land.

For line- og trålerflåten er det i dag etablert et system hvor hvitfisk hodekappes og fryses inn i blokk om bord. Norske omregningsfaktorer danner grunnlag for beregning av hvilken vekt den sløyde og kappa fisken tilsvarer i rundvekt og skal belastes kvoten til fartøyene. Noen hevder at disse faktorene "favoriserer" omsetning av hodekappet fisk og at pris for fisk med hode evt. blir for høy for landbedriftene. Dette forholdet ble diskutert i møte med referansegruppen. En konkluderte med at for enkelte typer fiskeri kunne omregningsfaktorene være



uheldige, spesielt i fiske etter gytefisk. Det skyldes at omregningsfaktorene er basert på gjennomsnittsmålinger. Det ville være umulig/upraktisk å etablere sesongbaserte eller geografiske differensierte omregningsfaktorer. Derfor er dette vanskelig og uhensiktsmessig å gjøre noe med. I et RUBIN-prosjekt som nylig er avsluttet, ble kystflåten i Nord-Norge sine muligheter for ilandføring av rund fisk belyst. Konklusjon ble her at landing av rundfisk ikke var problematisk i forhold til kvoteavregning og prisfastsetting for kystflåten og landindustrien (Rubin, 2002).

Arbeidet med å måle og beregne omregningsfaktorer er basert på etablert metodikk, og er et resultat av et langsiktig samarbeid mellom Norge og Russland (Fiskeridirektoratet, 1996). Til tross for eventuell misnøye med faktorene, kreves det enighet i Den blandede norsk-russiske fiskerikommisjonen for å gjennomføre forandringer. Fra styringsgruppen sin side ble det konkludert med at det neppe er realistisk å endre gjeldende omregningsfaktorer til fordel for ilandføring av fisk med hode. En må gå ut i fra at faktorene er riktige slik de står, inntil nye undersøkelser eventuelt avdekker at det vil være riktig med justeringer. Dagens omregningsfaktorer utgjør dermed en av rammene for utviklingsmulighetene for å lande fisk med hode. En har de samme omregningsfaktorene for kappet og sløyd torsk på Island og i Norge (1.55). Dette tilsier at omregningsfaktorene ikke er problematiske i forhold til utnyttelse av torskehoder på Island.

## **6.2 Stort råstoffgrunnlag for utnyttelse av fiskehoder**

I følge Rubin har norsk fiskerinæring et råstoffpotensial på 82.000 tonn fiskehoder i torskefiskeria. Hodene blir i dag i liten grad utnyttet. Det er derfor en utfordring for flåte- og industriledet å utnyttet dette råstoffgrunnlaget. Dette er viktig ut i fra et økonomisk så vel som et miljømessig aspekt. I en tid med begrensede kvoter er det viktig at flåten utnytter mest mulig av fisken. I dag er frysekapasiteten i fiskeflåten heller ikke en begrensende faktor. Miljøorganisasjoner hevder at det kan være et tidsspørsmål før det blir krav fra det internasjonale samfunn om at alt råstoff skal utnyttes maksimalt. Rubin (2001) poengterer at målet om "total utnyttelse av fisk" vil være i tråd med internasjonale trender på forbrukernivå og sentralpolitiske nivå omkring bærekraftig forvaltning av begrensede fiskeressurser. Det er derfor viktig å være i forkant av denne utviklingen, ved å prøve å finne anvendingsmuligheter for fiskehodene.

Størrelsen på fiskehodene synes viktig for anvendelsesmulighetene for hodene. Markedsundersøkelser har vist at markedet er interessert i størst mulig størrelse på konsumproduktene (Fjørtoft, 2000). Dette medfører at det bare er mulig å produsere konsum-produkter som kinn, tunger, medaljonger og kløyvde hoder fra kategorien "stor fisk" i landingsstatistikkene fra fiskesalgslagene. Beregningene i avsnitt 4.1 viser at det ble landet 197.678 tonn stor torsk i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag og Norges Råfisklag sitt distrikt i 2001. Tilsvarende tall for sei og hyse var 101.606 tonn og 18.060 tonn. Dette gir et råstoffgrunnlag på vel 40 tusen tonn store hoder for disse artene i 2001. Kvantumet av små fiskehoder vil være vesentlig større, men anvendingsmulighetene for disse, er foreløpig begrenset. Aktuelle anvendelser kan være dyrefor, tørking og spesialprodukter.

Fartøygruppene som driver torskefiske er svært sammensatt. En finner små kystfartøy, mellomstore båter og store havgående fartøy. Torskefisk blir fisket av mange ulike redskapstyper; juksa, not, garn, line, snurrevad og trål. Driftsform, størrelse og teknologi varierer mye både innenfor enkelte områder og landsdeler. Størrelse på båten, samt fartøy-, redskapstype og infrastrukturen på land er i dag avgjørende for båtenes muligheter til å ta med fiskehoder til land. Kystfartøy, snurrevadbåter, banklinefartøy og ferskfisktrålere har

muligheter for å lande ferske fiskehoder. De kan levere kappede hoder, rund fisk eller sløyd fisk med hode. Havgående fartøy som line, garn, rundfrysetrålere og fabrikktrålere har muligheter for å fryse inn fiskehodene. Hodene kan fryses inn separat eller på frossen sløyd fisk.

Ferske hoder krever tilrettelagte logistiske løsninger og produksjonsalternativer for å ivareta kvaliteten på produktene. Hodene kan produseres og omsettes ferske eller fryses for videre produksjon eller salg. To alternativ synes aktuelle for at frysefartøyene skal utnytte fiskehoder. De kan bearbeide hodene om bord eller fryse inn hele hoder for videre bearbeiding og salg i landindustrien. 7 linefartøy og fabrikktrålere har forsøkt å bearbeide hoder om bord. Båtene har installert maskiner som kan splitte hoder eller skjære ut tunger og kinn (Kjerstad, 2000). Foreløpig har ikke dette vært lønnsomt, og flere har satt utstyret på land. Årsaken er sammensatt, men lave priser i markedet er den viktigste grunnen.

### **6.3 Konsumprodukter av fiskehoder – et stort vekstpotensial**

En bør utnytte fiskehoder til konsumprodukter. Situasjonen på Island og Færøyene viser at det er mulig å utvikle industri basert på fiskehoder. Årsaken til at islendingene var tidlig ute med å utvikle teknologi, produksjon og marked for fiskehodeprodukter, er at de har hatt tilgang til råstoff. At fisken blir landet med hode gav insitament til å utvikle nye produkter.

Den islandske produksjonen og eksporten av tunger, kinn og kløyvde torskehoder er stor. I perioden 1998 til 2001 ble det eksportert knappe 11 tusen tonn produkter fra torskehoder til en verdi til 135 million kroner. Til sammenligning eksporterte Færøyene 517 tonn til 8,4 million kroner. Saltede kløyvde hoder utgjør hele 91% av det islandske kvantumet og 75% av verdien. Produksjonen av saltede og frosne tunger er stabil og ligger mellom 34-57 tonn pr år. Saltede produktvarianter blir hovedsakelig omsatt til Spania og Portugal. Produksjon av frosne kinn og kløyvde hoder er begrenset. Produksjon og prisutviklingen for tørkede hele hoder viser en positiv tendens. De siste fire årene har kvantumet økt fra knappe 9.000 tonn til vel 11.000 tonn, mens prisen har økt fra 12 til 17 kr/kg.

Billig energi fra varme kilder gjør at islendingene har et fortrinn i produksjon av hele tørkede hoder. En ny færøysk fabrikk skal tørke fiskehoder baserer på spillvarme fra et bossanlegg. Et tilsvarende produksjonsanlegg kan være aktuelt også i Norge. Spillvarme kan blant annet utnyttes fra kraftverk og bossanlegg.

I Nigeria er etterspørselen etter tørkede torskehoder stor. Til tross for dette ble den norske eksporten sterkt redusert fra 2000 til 2001. Islendingene oppnådde 17 kr/kg for tørkede hoder i dette markedet, mens norske tørkede hoder oppnådde en pris på knappe 12 kr/kg. Den store prisforskjellen skyldes hovedsakelig at islendingene tørker hoder med ørebein. Norske produsenter bør prøve å øke omsetningen av tørkede hoder til Nigeria. Denne produksjonen skjer vanligvis i Nord-Norge. Forsøk med tørking av hoder på hjell ved Mørekysten vinteren 2002, gav imidlertid godt resultat. Flere produsenter kan derfor trolig produsere produktet. Dersom en i framtiden får fabrikker som tørker fiskehoder i Norge, er det viktig å benytte hoder fra fisk som er gått til filetproduksjon. Her vil ørebeina være festet til hodet.

Av artene som er omtalt i rapporten vil hoder av torsk ha det største utviklingspotensialet. Hyse- og seihoder har en mindre størrelse og er mindre kjøttfulle. I dag er frosne blåkveitehoder de eneste fiskehoder fra kvitfisk som blir omsatt i større kvantum. Disse har vært eksportert i en årrekke til det asiatiske markedet. Prisen til fisker økte vesentlig våren 2002, til hele 22 kr/kg for de største hodene. Prisen var like høy som for kappet og sløyd

blåkveite. Det er ikke blitt gjennomført noen norske markedsundersøkelser på frosne hele fiskehoder. Frosne hoder kan omsettes direkte eller videreforedles i landindustrien.

For å kunne fastsette verdien av biprodukter er det viktig å ha tilgang til fangst- og eksportstatistikker. Kategoriseringer med egne HS-nummer for ulike konsumprodukter fra fiskehoder gjør det lettere å tallfeste verdiskapningen. Det er derfor viktig å utarbeide statistikker for den norske eksporten. Det eksporteres i dag f. eks. et ukjent kvantum lakse- og blåkveitehoder hvor en ikke kjenner verdiskapningen. Statistikker hadde i tillegg til å tallfeste kvantum og verdi kunne bidratt til å synliggjøre at det er mulig å produsere og omsette biprodukter fra fisk.

#### **6.4 Spesialprodukter fra marine biprodukter – fremtidens vekstnæring**

Det er knyttet stor interesse til utnyttelse av marine biprodukter til spesialprodukter innen ernæring, kosmetikk og helsekost. Fra fiskehoder av hvitfisk er det bl.a. mulig å produsere proteinkonsentrat, gelatin, kalsiumpreparat og DHA-olje. I henhold til dagens produksjonsmuligheter og prisnivå er det ikke mulig å produsere alle disse produktene. Lønnsomheten blir trolig for liten.

Proteinkonsentrat synes å være det mest aktuelle spesialproduktet fra magre fiskehoder fra hvitfisk. Fordelen med denne anvendelsen er at en kan utnytte en stor andel av hodet og at en kan produsere hoder fra alle størrelser og arter. For å få mest mulig verdi ut av hvert hode burde en skjære ut konsumprodukter og benytte resthodet som råstoff for spesialprodukter. Proteinkonsentrat har store anvendelsesmuligheter fra ernæringstilskudd samt fôr til fisk og dyr. Flere firmaer har utviklet metoder og enzympreparat for produksjon av proteinkonsentrat. Proteinekstraktet kan oppkonsentreres til et funksjonelt protein konsentrat (Stoknes og Hellevik, 2000).

Gelatin kan produseres fra fiskeskinn og bein. Begge disse vevstypene er rike på bindevevsproteinene kollagen, som er utgangspunkt for gelatin. Tradisjonelt blir gelatin framstilt fra skinn og bein fra pattedyr. På grunn av frykt for spredning av smittestoffer via animalsk gelatin, er det i dag etterspørsel etter andre råstoffkilder. Gelatin fra fisk har andre fysiske egenskaper enn animalsk gelatin, og kunne komme inn på høyere betalte markedssegment (Stoknes og Hellevik, 2000). I dag finnes det ingen norske produsenter som produserer fiskegelatin. Det er imidlertid økt fokus på dette forskningsfeltet, så muligheter for å lage fiskegelatin i Norge kan bli en realitet i framtiden.

Torsk, sei og hysehoder inneholder mellom 9 til 12% bein. Dette kan utnyttes til produksjon av kalsium og beinmel. Kalsium har mange funksjonelle egenskaper, men en kjenner ikke til at noen har produsert kalsium fra fiskebein. Møreforskning har funnet stort innhold av DHA-fettsyra i fiskeøynefettet. Omega 3 (n-3) fettsyrene utgjorde over 50% av totale fettsyrer for både torsk, hyse og sei (Stoknes og Hellevik, 2000). Problemet er at fettinnholdet i øynene er lavt. Beregningene i avsnitt 4.3.3. viste at dersom en produserte DHA fettsyrer fra 53.704 tonn torsk hoder ville en få 15,8 tonn ”38% DHA-olje”. Et så begrenset vekstpotensial gjør denne anvendelsen helt uaktuell.

Det er stor internasjonal fokus på ”screening” av bioaktive komponenter (”Bioskattejakt”). Det søkes etter stoff som har spesielt gunstige egenskaper, særlig innen medisin og helse. Det kan for eksempel dreie seg om komponenter som virker hemmende på bakterier og utvikling av kreft, eller stoffer som virker positivt for immunsystemet. Forskning kan avdekke attraktive stoffer i marine biprodukt i framtiden. Arbeidet med å finne komponenter er

imidlertid svært arbeidskrevende og evt. anvendelse av stoffene ligger et stykke fram i tid. Rubin har for eksempel dialog med kosmetikkprodusenten L'Oréal om anvendelse av komponenter fra biprodukt fra fisk (Bekkevold, pers. med., 2002). Grundige uttestinger av ingrediensene i kosmetiske produkter medfører at det trolig vil gå 5-10 år før en vet hvilke potensial komponentene har.

## 7 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

### Oppsummering

Fiskehoder kan utnyttes både til konsumprodukter og til spesialprodukter. Med utgangspunkt i landinger av torsk, hyse og sei i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag og Norges Råfisklag i 2001, og forutsetning om islandske FOB-priser for 2001 og at det etableres et marked for hele hoder, kan en oppnå følgende verdiskaping ved kommersiell utnyttelse av fiskehoder:

- Dagens torskekvoter gir råstoffgrunnlag på ca 18.000 tonn torskehoder fra stor fisk (>3.75 kg). Hvis dette omsettes som frysede hoder til en pris på 5 kr/kg vil en oppnå en verdiskaping på **90 million** kroner.
- Dersom en produserer kløyvde hoder eller torskekinn av de store torsk hodene vil en kunne oppnå ca **140 million** kroner.
- Om en produserer tørkede hoder fra stor torsk, sei og hyse kan en oppnå i overkant av **90 million** kroner.
- Dersom en utnytter alt potensielt kvantum av hoder fra torsk, sei og hyse til tørkede proteinkonsentrat kan ein oppnå et verdipotensial mellom **17–100 million** kroner.

### Konklusjon

Fiskehoder har et stort uutnyttet råstoff- og verdipotensial i norsk fiskerinæring. Råstoffgrunnlaget for fiskehoder representerer en verdiskaping på minst 100-200 million kroner. Den største utfordringen ligger i å utvikle markeder og oppnå gode priser for konsumprodukter fra fiskehoder. For å få utnyttelsesprosessen i gang bør en starte med å utvikle omsetning av hele hoder. Forsknings- og utviklingsprosjekter på langs av hele verdikjeden er nødvendig for å lykkes i arbeidet med å få råstoff og produkter til land og ut i markedene.

## 8 VIDERE ARBEID

Når en tar hensyn til produksjonskostnader for de foredlede produktene synes det mest fornuftig å satse på å få i gang omsetning av hele fiskehoder. Dette vil også være det letteste produksjonsalternativet for flåten. Havfiskeflåten kan kappe og fryse inn hodene om bord, mens kystflåten kan levere isede hoder til landindustrien. I det videre arbeidet er det derfor viktig å satse på markedsutvikling for hele hoder. Et samarbeid mellom flåten og eksportører synes nødvendig for å kunne ha nok kvantum å tilby og for å gå i dybden i undersøkelse av produkt- og markedspotensialet for fiskehoder.

Parallelt med markedsarbeidet for hele hoder bør en starte arbeidet med å få etablert omsetning av foredlede produkter fra fiskehoder i nisjemarkeder. Noen få rederi har i dag produksjonslinjer for torskekinn. Erfaringene så langt har dessverre vist at etterspørselen i våre tradisjonelle markeder har vært relativt begrenset og med lave priser. Det foreligger derfor et betydelig behov for et systematisk markedsarbeid for disse produktene i ulike markedsnisjer. Økt fokus fra norske eksportører gjennom sine etablerte kanaler kan derfor bidra til å øke etterspørselen. Ved økt etterspørsel vil sannsynligvis også lønnsomheten for produsentleddet heves. En økning i kvoter og salgpris vil også ha stor innvirkning på lønnsomheten ved produksjon av konsumprodukter fra fiskehoder. For å kunne oppnå resultater må arbeidet være langsiktig. De gjennomførte forskningsprosjektene som har fokusert på muligheten med å utnytte fiskehoder til konsumprodukter har kun vært forprosjekter. Ingen prosjekter er videreført i hovedprosjekter. Dette er viktig i videreføringen av arbeidet.

Det er nødvendig med videre produktutvikling av fiskehoder for at produktene skal få innpass i godt betalende markedsnisjer. En viktig oppgave i det videre arbeidet er å kartlegge kvalitetsaspektet ved å produsere konsumprodukter fra fryste fiskehoder.

For å oppnå resultat er det viktig at framtidige forsknings- og utviklingsprosjekter arbeider langs hele verdikjeden. Mye av dette FoU-arbeidet vil være fellestiltak som vil være til nytte for hele næringa. Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond burde av den grunn være aktuell finansieringskilde for det videre arbeidet.

## 9 REFERANSER

- Bertheussen, B., 1981. Sammenligning av filetutbytte for fisk som går inn i produksjonen med hodet på og fisk som er hodekappet. FTFI arbeidsnotat, prosjekt nr. 663.3-6C.
- Fiskeridirektoratet, 1996. Felles norsk-russisk arbeidsinstruks for måling og beregning av omregningsfaktorer for ferske fiskeprodukter i fiskefartøy. Rapport.
- Fjørtoft, K.L., Kjerstad, M., og Hellevik, A.H., 1997. Marknadsundersøking av torskekinn på innanlandsmarknaden. Møreforsking Ålesund rapport Å9716.
- Fjørtoft, K.L., 2000. Markedskartlegging av fiskehodeprodukter. Møreforsking Ålesund rapport Å0011.
- Gildberg, A. 2002. Fiskegelatin – et produkt med industrielt potensiale?. Presentasjon på konferansen ”Marin bioprospektering, Rica Ishavshotell, Tromsø, 4. - 5. februar 2002.
- Gudmundsson og Hafsteinsson 1997. ....
- Heide, M. og Richardsen, R., 2002. Markeds- og produktutvikling av tørrfisk til Nigeria. Fiskeriforsknings rapport 2/2002.
- Helgason, J.G, Akse, L. og Joensen, S., 1996. Biprodukter i saltfiskproduksjonen – utnyttelse av hoder og rygger. Fiskeriforskning, Tromsø, rapport 10/1996.
- Helgason, G.J., Akse, L., Joensen, S. og Myrseth, L., 1997. Konsumprodukter av torskehoder og –rygger. Fiskeriforskning, Tromsø, rapport 13/1997.
- Kjerstad, M., Wammer, A.W., Fjørtoft, K.L., 1996. Kommersiell utnyttelse av fiskehoder. Møreforsking Ålesund rapport Å9611.
- Kjerstad, M. og Fjørtoft, K.L., 1998. Markedsundersøkelse av konsumprodukter fra fiskehoder i Taiwan og Singapore. Møreforsking Ålesund rapport Å 9806.
- Kjerstad, M., 2000. Status for arbeidet som er gjennomført med utvikling av konsumprodukter fra fiskehoder. Møreforsking Ålesund rapport Å0023.
- Kjerstad, M. og Fjørtoft, K.L., 1998. Maredsundersøkelse av konsumprodukter fra fiskehoder i Taiwan og Singapore. Møreforsking Ålesund rapport Å 9806.
- McAlindon, T.E., La Valley, M.P., Gulin, J.P. and Felson, D.T., 2000. Glucosamine and Chondroitin for Treatment of Osteoarthritis. JAMA 283 (11), 1469 – 1475.
- Nakken, B., 1998. Utnyttelse av biprodukter om bord i Eldborgtrål – forprosjekt. RUBIN rapport 419/82.
- Rubin, 2001. Rubin`s Handelsplan 2002-2006.
- Stoknes, I.S og Hellevik, A.H., 2000. Bearbeiding og utnyttelse av fiskehoder. Møreforsking rapport Å0002.
- Tønsberg, T., Wong, S., Hong, I.J. and Tangen, G., 1996. Marked for fiskebiprodukter til konsum i Asia – forstudie. RUBIN rapport 314/56.
- Ægisson, G., 1995. Kartlegging av biprodukter i fiskeflåten. RUBIN rapport 414/44.

## **10 VEDLEGG**

VEDLEGG 1: BEDRIFTER/ORGANISASJONER SOM ER KONTAKTET I PROSJEKTET

VEDLEGG 2: METODE FOR PRODUKSJON AV PROTEINHYDROLYSAT

VEDLEGG 3: METODE FOR PRODUKSJON AV FISKEGELATIN

VEDLEGG 4: GJENNOMFØRTE UTVIKLINGSPROSJEKTER MED FOKUS PÅ  
UTNYTTELSE AV FISKEHODER

VEDLEGG 5: LANDINGSSTATISTIKKER FRA SUNNMØRE OG ROMSDAL  
FISKESALSLAG

VEDLEGG 6: LANDINGSSTATISTIKKER FRA NORGES RÅFISKLAG

## **VEDLEGG 1:**

### **BEDRIFTER/ORGANISASJONER SOM ER KONTAKTET I PROSJEKTET**

	<b>Bedrift/organisasjon</b>	<b>Kontaktperson</b>
1	Aker Sykehus	Jan Arvid Falch
2	Apotek Nordstjernen	Apoteker Brenne
3	Balderklinikken	Roald Strand
4	Båtsfjordbruket AS	Kjell Olav Larsen
5	DanFlavour	Stig Sørensen
6	DENOFA	Petter Skjerven
7	EFF, Spania	Bjørn Moldskred/Elena Solinis
8	EFF, Portugal	Øyvind Arne Jensen
9	EFF, USA	Tonje Gulbransen/ Tore Arildsen
10	EFF, Brasil	Per Christian Enge
11	EEF, Japan	Mika Tomiyama
12	EEF, Kina	Trond Sjøholdt/Ann-Lena Vonheim
13	EFF, Hong Kong	Lisa Lee
14	Faraoe By-Products	Egil Olsen
15	Farmasøytisk Institutt, UiO	Else-Lydia Toverud
16	Felleskjøpets Fôrutvikling	Hallgeir Sterten
17	Fishmail	Eriksen
18	Fiskeprodusentenes Fellessalg	Steinar Hansen
19	Fiskeriforskning	Leif Akse
20	Fipro	Tony Wahl
21	Hagstofa Føroya	Konsulent
22	Hagastova Islands	Konsulent
23	Kåre Holmefjord AS	Olav Rosmer
24	Noregs Råfisklag	Inger Fløystad
25	Sætremyr A.S	Ole Sætremyr
26	Rolf Jentoft A.S	Rolf Jentoft d.y
27	RUBIN	Sigrun Bekkevold
28	Råfisklaget	Inger Fløystad
29	Seagarden	Torbjørn Toppe
30	SINTEF Fiskeri og havbruk	Marit Aursand/ Eva Falch
31	Sunkost	Anne
32	Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag	Rolf Arne Vikan/Jon Grimstad
33	Toro	Tor Andreas Samuelsen
34	Weifa, Oslo	Knut Næss



## **VEDLEGG 2:**

### **METODE FOR PRODUKSJON AV PROTEINHYDROLYSAT**

Følgende laboratoriemetode er funnet å fungere godt på fiskehoder:

- Fiskehoder grovoppdeles med kniv og blandes med vann i forholdet 1:1.
- Blandingen varmes opp til 45-50°C.
- Tilsettes enzymet Promatex (levert av Novozymes) i forholdet 1:1000 (enzym:fiskehode).
- Reaksjonstiden er 45 minutter ved 45-50°C.
- Øke temperaturen til 90°C og hold denne temperaturen i 10 minutter (inaktivering av enzymet).
- Grovsile blandingen i et dørslag.
- Sentrifugere vann/fettfasen
- Ta av fettfasen med pipette.
- Vannfasen oppkonsentreres videre på rotawapor med vannbad på 45°C.
- Proteinhydrolysatet frysetørkes.

## **VEDLEGG 3:**

### **METODE FOR PRODUKSJON AV FISKEGELATIN**

Følgende laboratoriemetode er funnet å fungere godt på fiskehoder (metoden bygger på Gudmundsson og Hafsteinsson, 1997):

- Grovoppdeling av fiskehode
- Vasking med 0,1 % NaOH-løsning i forholdet 1:7 (fiskehode: lutløsning). Vaskingen går over 40 minutter, da skylles fiskehodedelene med springvann til vaskevannet har pH lik 7. Vaskingen med lut gjennomføres 3 ganger.
- Vasking med 0,1 % H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> i forholdet 1:7 (fiskehode: svovelsyreløsning). Vaskingen går over 40 minutter, da skylles fiskehodedelene med springvann til vaskevannet har pH lik 7. Vaskingen med svovelsyre gjennomføres 3 ganger
- Vasking med 0,7% sitronsyreløsning i forholdet 1:7 (fiskehode: sitronsyreløsning). Vaskingen går over 40 minutter, da skylles fiskehodedelene med springvann til vaskevannet har pH lik 7. Vaskingen med sitronsyreløsning gjennomføres 3 ganger.
- Fiskehodedelen overføres til begerglass og det fylles destillert vann til alle delene er dekket.
- Fiskehodedelene ekstraheres i varmeskap som holder 45°C over natten (ca. 16 timer).
- Ekstraktet blir grovfiltrert gjennom ett dørslag og så på büchner trakt dekket med filterpapir.
- Ekstraktet sentrifugeres.
- Ekstraktet oppkonsentreres videre på rotawapor med vannbad på 45°C.
- Rensing.
- Proteinhydrolysatet frysetørkes.

## **VEDLEGG 4:**

### **GJENNOMFØRTE UTVIKLINGSPROSJEKTER MED FOKUS PÅ UTNYTTELSE AV FISKEHODER**

#### **FISKERIFORSKNING:**

**Tittel: ”Utbyttekontroll – sammenligning av filetutbytte for fisk som går inn i produksjonen med hodet på og fisk som er hodekappet”**

Av S. Bertheussen, 1981

Filetutbytte blir beregnet fra fisk levert med hode og fisk levert kappet. Det ble benyttet BAADER 410 hode- og ørebeinskutter, BAADER 189 fileteringsmaskin med ørebeinkutter og BAADER 47 skinnemaskin i forsøkene.

Resultatene viser at hvis fisk blir lagret med hode på øker filetutbytte med 1-2%. Resultatene ble funnet å være signifikante. Kvaliteten på de to filetproduktene er ikke behandlet, men det regnes med at kvaliteten er lik.

**Tittel: ”Biprodukter i saltfiskproduksjonen – utnyttelse av hoder og rygger”**

Av Helgason, J.G, Akse, L. og Joensen, S., 1996

I dette prosjektet ble kvaliteten på saltfisk vurdert når råstoffet ble lagret med hodet på.

I innledende forsøk ble torsk kjølelagret i 0,4, 8 og 12 døgn uten hode og deretter flekket og saltet. Etter 15 og 25 dagers saltmodning ble fargen i nakkene på saltfisken målt med Minolta fargemåler. Resultatene viste at fisk som ble saltet etter hodekapping (dag 0) var mindre misfarget/gul i nakkene etter 25 dagers salting enn fisken som ble kjølelagret uten hode i 4, 8 og 12 døgn.

I et storskalaforsøk i en bedrift ble torsk kjølelagret 7 døgn med og uten hode. Instrumentell fargemåling viste at råstoffet der fisken var lagret uten hode var gulere. Etter 21 døgns salting viste fargemålingene at råstoff kjølelagret uten hode hadde en kraftigere gulfarge i nakkene enn saltfisk av råstoff lagret like lenge med hode på. Vrakerne i bedriften bekreftet resultatene fra fargemålingene.

**Tittel: ”Konsumprodukter av torskehoder og rygger – utprøving av prosessutstyr – kvalitetsvurdering av produktene”**

Av Helgason, G.J., Akse, L., Joensen, S. og Myrseth, L., 1997

I prosjektet er den elektriske kniven ”Whizard Modular Trimmer” modell 620 testet til skjæring av skinn- og benfrie kinnmuskler fra torskehoder og til skraping av restfilet fra ryggbein av torsk. Kniven fungerte tilfredstillende til skjæring av kinnmuskel, men var ikke anvendelig til skraping av filetrester fra ryggene. Skinn- og beinfrie torskekinn, filetbiter (”indrefilet”) fra rygger og torsketunger er vurdert som

singlefryst eller kjølt råstoff til retter i et restaurantkjøkken og testet sensorisk av et "ekspertpanel". Skinn- og beinfrie kinnmuskler ble vurdert som et meget interessant produkt, som også oppnådde gode resultater i sensorisk test. Filetbiter fra ryggene ble vurdert som svært likt fersk torskefilet, uten noe særpreg. Torsketunger var et kjent produkt som ble brukt som referanse for de to andre produktene. Det er satt opp en forenklet kalkyle av dekningsbidrag i produksjon av singlefryste kinnmuskler fra torskehoder, basert på kapasiteten som ble oppnådd i forsøkene og prisene som ble antydnet i restauranten. Kalkylene viser at det er mulig å oppnå et dekningsbidrag som er konkurransedyktig med andre anvendelser av hodene.

### **Tittel: "Markeds- og produktutvikling av tørrfisk til Nigeria"**

Av Heide, M. og Richardsen, R. 2002

Nigeria er Afrikas mest folkerike land (125 mill). Landet har relativt høyt brutto nasjonalprodukt på grunn av eksport av olje. Nigeria har importert tørrfisk i lang tid. Tidligere var importen av tørrfisk høyest, mens det nå er volummessig mest tørkede fiskehoder som importeres. I 1984 ble det importforbud. Markedet har siden tatt seg opp igjen.

#### Islands eksport:

1991-1996: Varierte mellom 6.000 og 8.000 tonn tørkede fiskehoder.

2000: 10.000 tonn fiskehoder.

#### Norges eksport:

2000: 532 tonn.

2001: 272 tonn (totalverdi: 3,22 mill, Pris: 11,85kr/kg).

Konsumentene betaler ca. 15-30 NOK pr tørket fiskehode.

Tørrfisk har utviklet seg til å bli et kostbart produkt, derfor har konsumentene gått mer over til konsum av tørkede fiskehoder i stedet for tørrfisk. Island produserer fiskehoder med ørebein, som er et mye mer populært produkt enn tradisjonelle norske fiskehoder. Det må bli bedre størrelsessortering. Markedet ønsker små hoder. Hodene må tørkes bedre. Markedet ønsker flere produktvarianter, spesielt hoder med ørebein.

### **MØREFORSKING:**

#### **Tittel: "Kommersiell utnyttelse av fiskehoder"**

Av Kjerstad, M., Wammer, A. Og Fjørtoft, K.L., 1996

Dette er et samarbeidsprosjekt mellom den islandske maskinprodusenten J.A.T hf., line-fartøyene «M/S Geir» og «M/S Torita» og Møreforskning. Den overordnede målsetningen med prosjektet er å kartlegge om det er lønnsomt å produsere konsumprodukter av fiskehoder ombord i norske linefatøy. Under prosjektet testet en ut to islandske maskiner som kan kløyve fiskehoder og skjære ut tunger og kinn. Under prøveproduksjonene ble det laget produktprøver av flekksteinbit- og torskehoder som ble markestetestet hos norske restauranter og importører i Taiwan, Portugal og Spania.

Islandingene har eksportert konsumprodukter fra torskehoder i en årrekke, Det er derfor etablert markeder for produktene i flere europeiske land, spesielt for saltede produktvarianter. Markedstestingen viste at norske restauranter først og fremst ønsket leveranse av ferske flekksteinbit- og torskekinn, mens det taiwanske markedet ønsket frosne kinnprodukter. I Spania og Portugal er det størst markedspotensial for saltede kløyvde hoder og saltede tunger.

Ut fra produksjonsutbytte og priser på produktene ble det utarbeidet en DB-kalkyle for lønnsomheten ved produksjon av fiskhodeprodukter ombord i et linefartøy. Det er mest lønnsomt å produsere frosne tunger og kinn.

### **Tittel: ”Marknadsundersøking av torskekinn på innenlandsmarknaden”**

Av Fjørtoft, K.L., Kjerstad, M. og Hellevik, A.H., 1997

Prosjektet «Marknadsundersøking av torskekinn på innenlandsmarknaden» er finansiert av Stiftelsen Rubin og Møre og Romsdal Fylkeskommune.

30 restauranter fikk tilsendt ferske og frosne vareprøver av torskekinn for uttesting. Gjennom uttestingen ble forskjellen mellom fersk og frossen vare m.h.t. produkttegenskaper og pris kartlagt. Viktige produkttegenskaper er utseende, lukt, smak, konsistens og kvalitet. Produksjonsmessige egenskaper som foredlingsgrad, vektsorteringer og emballasje og sesongmessig variasjoner i etterspørsel etter produktet ble også kartlagt.

Det ble utarbeidet økonomiske kalkyler ut i fra resultatene i prosjektet. En kalkyle for produksjon av kinn ombord i en fabrikktråler og en for produksjon i ei fiskeindustribedrift.

### **Tittel: ”Markedsundersøkelse av konsumprodukter fra fiskehoder i Taiwan og Singapore”**

Av Kjerstad, M. og Fjørtoft, K.L., 1998

Prosjektet er et samarbeid mellom eksportbedriften A/S Aalesundfisk og Møreforskning. Den overordnede målsetningen med prosjektet er å kartlegge mulighetene for en lønnsom produksjon og omsetning av kinn av torsk og blåkveite hos utvalgte importører og kjøkkensjefer i Taiwan og Singapore.

Undersøkelsen har avdekket at det kan være muligheter for å etablere omsetning for fiskekinn. Respondentene i Taiwan er mest interessert i torskekinn med skinn og bein og torskemedaljonger. I Singapore var det størst interesse for torskemedaljonger. Blåkveitekinn blir trolig for dyrt til å kunne konkurrere mot eksisterende produkter i markedet. Det er utarbeidet økonomiske kalkyler for å avdekke lønnsomheten ved produksjon og omsetning av kinnproduktene. Kalkylene viser at det vil være mest lønnsomt å produsere torskekinn med skinn og bein.

For å kunne etablere stabile markeder for produktene er det betydelig behov for systematisk markedsarbeid for disse produktene i ulike markedsnisjer.

## **Tittel: ”Markedskartlegging av fiskehodeprodukter”**

Av: K.L. Fjørtoft, 2000

Markedskartleggingen av fiskehodeprodukter ble utført på oppdrag fra Norges Forskningsråd, Marfish A/S og Nils Sperre A/S. Det ble utarbeidet økonomiske kalkyler for produksjon av saltede kløyvde hoder hos en landbedrift og produksjon av ulike frosne hodeprodukter om bord i en tråler.

De økonomiske beregningene viste at en tråler med ombordproduksjon, med en torskekvote på 630 tonn kunne oppnå følgende dekningsbidrag:

- 243.438 kr ved produksjon av frosne tunger og kinn.
- 305.242 kr ved produksjon av frosne medaljonger og tunger.
- 271.876 kr ved produksjon av frosne kløyvde hoder.

Produksjon av saltede kløyvde hoder hos en landbedrift viste at med en salgspris på 10,50 og 13,60 kr på henholdsvis det portugisiske og spanske markedet var maksimal råvarepris pr. kg saltede produkt 5,34 kr. (Portugal) og 8,44 kr. (Spania). Noen fartøy har eksportert frosne torskehoder for 5 kr/kg. Hodene må være fra fisk som har en vekt som er større en 3,75 kg, noe som utgjør ca. 36% av kvoten.

## **Tittel: Bearbeiding og utnyttelse av fiskehoder. Kvalitet og holdbarhet av tunger, kinn og ”medaljonger”. Innledende analyser av komponenter i ”resthodet”**

Av Stoknes, I.S. og Hellevik, A.H., 2000

Målsetningen med prosjektet er å bidra til økt utnyttelse av fiskehoder. Ideen er at hele hodet skal utnyttes på en mest mulig lønnsom måte, og at det er viktig å finne ”spesialanvendelser” inn mot helsekost/medisin- og yngelfôr-markedet.

I prosjektet har det vært fokusert på å undersøke kvalitet og holdbarhet for ferske og fryste tunger, kinn og kinn-”medaljonger” fra torskehoder. Ulike behandlingsmåter og pakkemetoder ble undersøkt.

Det var også et mål å undersøke hva slags andre komponenter enn muskelkjøtt et fiskehode er bygget opp av, og hvilke som har markedsmessig interesse. Helsekostmarkedet etterspør for tiden ”DHA-olje”. Fiskeøyne og hjerne er aktuelt råstoff. Skinn og bein fra fiskehoder kan være kilde for gelatin, og reine bein har en mulig anvendelse som kalsiumtilskudd.

I prosjektet er utbytte av øyne, hjerne, gjeller og bein fra hoder til 9 ulike fiskearter undersøkt, samt analyse av fettinnhold og fettsyresammensetning i enkelte vev. En enzymatisk prosess for hydrolyse og separering av fraksjoner fra hoder er testet. Resultatene viser at øyne og hjernevev har en svært interessant fettsyresammensetning for helsekost- og yngelfôr-markedet. Det kan foreløpig ikke konkluderes med om det vil være lønnsomt å utvinne ”DHA-olje” fra disse vevene.

## **RUBIN:**

### **Tittel: ”Utnyttelse av biprodukter om bord i Elborgtrål. Forprosjekt”**

Av B. Nakken, 1998

Forprosjektet var et samarbeid mellom konsulentfirmaet Skipteknisk A.S., eksportøren Br. Sperre og fabrikktråleren Eldborgtrål. Målsettingen med arbeidet var å kartlegge hvilke muligheter et større havgående fartøy hadde for å utnytte biprodukter. Eldborgtrål produserer rundt 6.000 tonn biprodukter årlig, hvorav 2.500 tonn filètavskjær. En fokuserte på mulighetene for å utnytte lever, hoder, mager, skinn og rogn fra manuelt sløyd stor fisk.

Før prosjektet startet hadde Eldborgtrål installert en islandsk maskin (HKG 1919 B) som skjærer ut torskekinn med skinn og bein og tunger. Maskina vart brukt på torsk større enn 60 cm. Produksjonen gikk greit etter div ombygginger/justeringer. Torskekinna vart eksportert til Taiwan og Portugal. Lave priser medførte at det ikke var lønnsomt å forstette produksjonen. En prøvde også å produsere koteletter (kjøttstykke framfor ørebeina). Dette var mislykket på grunn av manglende teknologi og urasjonell produksjon.

### **Tittel: ”Marked for biprodukter til konsum i Asia – Forstudie”**

Av Tønsberg, T., Wong, S., Hong, L.J. og Tangen, G., 1996

Prosjektet er gjennomført av Norges Eksportråd i Tokyo i oppdrag for Rubin. Rapporten presenterer mulige markeder for biprodukter av fisk i Asia. Undersøkelsen er utført i Japan, Taiwan, Kina og Hong Kong. Det er lagt fokus på følgende produkter: Mager, melke, hoder, ryggbein og svømmeblære.

Det er svært begrenset omsetting av fiskehoder i Japan. Hoder av tuna, skip jack og av enkelte tropiske arter blir benyttet. Det er størst interesse for store hoder. Hodene blir grillet i restaurantleddet. Tørkede tunger fra store tropiske arter blir omsatt. Tunger fra torsk og laks blir ikke konsumert.

Fiskehoder blir benyttet på ulike vis i det kinesiske kjøkken i Taiwan. En fondue rett med fiskehoder er spesielt populært. En foretrekker store hoder (< 1 kg) som er ”japankuttet”. Hodene blir omsatt både fersk og fryst. Foruten laksehoder benytter en hovedsakelig hoder fra lokale fiskeslag. Det er et økende marked for laksehoder i Taiwan. Det er ikke marked for fisketunger.

Det er svært begrenset omsetting av fiskehoder i Kina. Det er imidlertid vanlig å benytte hoder av ferskvannsfisk i supper. Det er heller ikke omsetning av fisketunger. Større markedsinnsats kan imidlertid utvikle et potensial for disse produktene.

Fiskehoder fra både ferskvann og saltvannsfisk blir konsumert i Hong Kong. Både ferske og frosne hoder blir omsatt. Fiskeslag, størrelse og kvalitet er avgjørende for prisfastsettingen av fiskehoder. I dag er det et begrenset markedspotensial for



fiskehoder. Det er størst interesse for kjaker og tunger. Det er en økende import av laksehoder. Markedsaktører mener at det også er potensial for å utvikle omsetning av andre typer fiskehoder med stort kjøttinnhold, som for eksempel torsk.

**Tittel: ”Kartlegging av biprodukter fra fiskeflåten”**

Av Ægisson, G., 1995.

Rapporten gir en kort oversikt over dagens utnyttelse av biprodukter i fiskeflåten. Den skildrer råstoffgrunnlaget, produksjons og ulike flåtegrupper sine anvendelsesmuligheter for biprodukter. Følgende biprodukter blir belyst: lever, rogn, melke, mager, slo, hoder, rygg og avskjær, skinn, fiskemel og ensilasje.

For å kunne utnytte hoder på ein kvalitetsmessig best måte bør kystfartøy og ferskfisktrålere levere sløyd fisk med hode. Produksjon av kløyvde hoder, kinn og tunger er det mest lønnsomme produksjonsalternativet for linefartøy og fabrikktrålere.

## VEDLEGG 5:

### LANDINGSSTATISTIKKER FRA SUNNMØRE OG ROMSDAL FISKESALSLAG

Alle tall i kg

#### Torsk 2000

		Garn	Line	Juksa/snøre	Autoline	Bunnrål	Snurevad	Not	Totalt
Sløyd uten hode	frossen	937 230		300	4 152 140	1 593 150			6 682 820
"småfisk"	frossen	377 650	620	50	12 891 750	27 474 390	52 560		40 797 020
<b>Sum frossen totalt</b>		<b>1 314 880</b>	<b>620</b>	<b>350</b>	<b>17 043 890</b>	<b>29 067 540</b>	<b>52 560</b>		<b>47 479 840</b>
rund	isa	397 410		20			48 600		446 030
Sløyd med hode	isa	6 150	630	3 060		4 430	72 610		86 880
Sløyd uten hode	isa	1 091 280	31 170	28 330	450	510 130	28 710		1 690 070
"småfisk"	isa	646 210	15 590	22 080	61 290	722 270	735 370		2 202 810
<b>Sum isa totalt</b>		<b>2 141 050</b>	<b>47 390</b>	<b>53 490</b>	<b>61 740</b>	<b>1 236 830</b>	<b>885 290</b>		<b>4 425 790</b>
Flekt	saltet	10 210		910					11 120
"småfisk"	saltet	9 340		3 920					13 260
<b>Sum flekt og salta totalt</b>		<b>19 550</b>		<b>4 830</b>					<b>24 380</b>
<b>Totalt</b>		<b>3 475 480</b>	<b>48 010</b>	<b>58 670</b>	<b>17 105 630</b>	<b>30 304 370</b>	<b>937 850</b>		<b>51 930 010</b>

#### Torsk 2001

		Garn	Line	Juksa/snøre	Autoline	Bunnrål	Snurevad	Not	Totalt
"småfisk"	levende						23 213		23 213
<b>Sum levende totalt</b>							<b>23 213</b>		<b>23 213</b>
Sløyd uten hode	frossen	546 406	191 829	354	3 449 254	3 117 070			7 304 913
"småfisk"	frossen	340 595	524 787	256	9 496 325	22 114 203			32 476 166
<b>Sum frossen totalt</b>		<b>887 001</b>	<b>716 616</b>	<b>610</b>	<b>12 945 579</b>	<b>25 231 273</b>			<b>39 781 079</b>
rund	isa	918 334		185			27 242		945 761
Sløyd med hode	isa	5 590	785	4 305	53	4 428	46 387	236	61 784
Sløyd uten hode	isa	520 039	25 036	43 381	12 240	262 872	15 615		879 183
"småfisk"	isa	705 152	14 155	34 144	6 900	372 930	391 483		1 524 764
<b>Sum isa totalt</b>		<b>2 149 115</b>	<b>39 976</b>	<b>82 015</b>	<b>19 193</b>	<b>640 230</b>	<b>480 727</b>	<b>236</b>	<b>3 411 492</b>
Flekt	salta	1 609		1 124					2 733
"småfisk" salta	salta	6 811	79	6 245					13 135
<b>Sum flekt og salta totalt</b>		<b>8 420</b>	<b>79</b>	<b>7 369</b>					<b>15 868</b>
<b>Totalt</b>		<b>3 044 536</b>	<b>756 671</b>	<b>89 994</b>	<b>12 964 772</b>	<b>25 871 503</b>	<b>480 727</b>	<b>236</b>	<b>43 208 439</b>

## Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag forts.

### Hyse 2000

		Garn	Line	Juksa/snøre	Autoline	Bunnrål	Snurevad	Not	Totalt
Sløyd med hode	frossen	6 300			1 470				7 770
Sløyd uten hode	frossen	112 850	24 670		3 857 430	452 730	18 540		4 466 220
"småfisk"	frossen	28 040			1 385 250	5 280 300	18 820		6 712 410
<b>Sum frossen totalt</b>		<b>147 190</b>	<b>24 670</b>		<b>5 244 150</b>	<b>5 733 030</b>	<b>37 360</b>		<b>11 186 400</b>
Sløyd med hode	isa	16 760	38 650	120	240	829 400	21 930		907 100
Sløyd uten hode	isa	6 150	5 640		32 870	3 430			48 090
"småfisk"	isa	349 770	147 530	3 060	10 780	566 090	306 040		1 383 270
<b>Sum isa totalt</b>		<b>372 680</b>	<b>191 820</b>	<b>3 180</b>	<b>43 890</b>	<b>1 398 920</b>	<b>327 970</b>		<b>2 338 460</b>
<b>Totalt</b>		<b>519 870</b>	<b>216 490</b>	<b>3 180</b>	<b>5 288 040</b>	<b>7 131 950</b>	<b>365 330</b>		<b>13 524 860</b>

### Hyse 2001

		Garn	Line	Juksa/snøre	Autoline	Bunnrål	Snurevad	Not	Totalt
Sløyd uten hode	frossen	78 344		9 520	4 630 388	769 773			5 488 025
"småfisk" frossen	frossen	26 738			1 379 088	5 071 741	266		6 477 833
<b>Sum frossen totalt</b>		<b>105 082</b>		<b>9 520</b>	<b>6 009 476</b>	<b>5 841 514</b>	<b>266</b>		<b>11 965 858</b>
Sløyd med hode	isa	27 545	85 156	5	17 093	811 659	66 244		1 007 702
Sløyd uten hode	isa	4 125	4 086	3	5 041	16 223			29 478
"småfisk"	isa	288 485	126 863	3 091	27 427	379 132	220 282		1 045 280
<b>Sum isa totalt</b>		<b>320 155</b>	<b>216 105</b>	<b>3 099</b>	<b>49 561</b>	<b>1 207 014</b>	<b>286 526</b>		<b>2 082 460</b>
<b>totalt</b>		<b>425 237</b>	<b>216 105</b>	<b>12 619</b>	<b>6 059 037</b>	<b>7 048 528</b>	<b>286 792</b>		<b>14 048 318</b>

## Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag forts.

### Sei 2000

		Garn	Line	Juksa/snøre	Autoline	Bunntrål	Snurevad	Not	Totalt
Sløyd uten hode	frossen	1 223 680	2 580	5 150	320 020	1 161 100			2 712 530
"småfisk"	frossen	480 760	2 580	300	481 930	19 919 610		3 920	20 889 100
<b>Sum frossen totalt</b>		<b>1 704 440</b>	<b>5 160</b>	<b>5 450</b>	<b>801 950</b>	<b>21 080 710</b>		<b>3 920</b>	<b>23 601 630</b>
rund	isa	2 230							2 230
Sløyd med hode	isa	3 820	40	920		12 940	740		18 460
Sløyd uten hode	isa	4 722 690	21 670	434 960	32 320	725 370	6 030	7 130	5 950 170
"småfisk"	isa	2 774 740	20 060	289 810	10 870	522 745	50 590	523 310	4 192 125
<b>Sum isa totalt</b>		<b>7 503 480</b>	<b>41 770</b>	<b>725 690</b>	<b>43 190</b>	<b>1 261 055</b>	<b>57 360</b>	<b>530 440</b>	<b>10 162 985</b>
flekt	salta	3 220		7 480	80				10 780
"småfisk"	salta	16 160	240	22 260					38 660
<b>Sum flekt og salta totalt</b>		<b>19 380</b>	<b>240</b>	<b>29 740</b>	<b>80</b>				<b>49 440</b>
<b>Totalt</b>		<b>9 227 300</b>	<b>47 170</b>	<b>760 880</b>	<b>845 220</b>	<b>22 341 765</b>	<b>57 360</b>	<b>534 360</b>	<b>33 814 055</b>

### Sei 2001

		Garn	Line	Juksa/snøre	Autoline	Bunntrål	Snurevad	Not	Totalt
"småfisk"	levende						22	182 242	182 264
<b>Sum levende totalt</b>							<b>22</b>	<b>182 242</b>	<b>182 264</b>
Sløyd uten hode	frossen	1 615 596		244	222 925	1 959 433			3 798 198
"småfisk"	frossen	789 697	1 204	3 584	782 689	20 509 263	18 468		22 104 905
<b>Sum frossen totalt</b>		<b>2 405 293</b>	<b>1 204</b>	<b>3 828</b>	<b>1 005 614</b>	<b>22 468 696</b>	<b>18 468</b>		<b>25 903 103</b>
rund	isa	48 510	20	2 249		630			51 409
Sløyd med hode	isa	1 952	168	5 574	65	38 978	1 033		47 770
Sløyd uten hode	isa	5 084 071	17 058	655 126	53 060	858 233	7 321		6 674 869
"småfisk"	isa	3 611 069	24 369	391 897	43 337	12 710 954	159 242	3 273	16 944 141
<b>Sum isa totalt</b>		<b>8 745 602</b>	<b>41 615</b>	<b>1 054 846</b>	<b>96 462</b>	<b>13 608 795</b>	<b>167 596</b>	<b>3 273</b>	<b>23 718 189</b>
flekt	salta	1 122		4 620					5 742
"småfisk"	salta	19 927	519	22 697			27		43 170
<b>Sum flekt og salta totalt</b>		<b>21 049</b>	<b>519</b>	<b>27 317</b>			<b>27</b>		<b>48 912</b>
<b>Totalt</b>		<b>11 171 944</b>	<b>43 338</b>	<b>1 085 991</b>	<b>1 102 076</b>	<b>36 077 491</b>	<b>186 091</b>	<b>3 273</b>	<b>49 670 204</b>

## VEDLEGG 5:

### LANDINGSSTATISTIKKER FRA NORGES RÅFISKLAG

#### Alle tall i kg

##### Torsk 2000

		Annet	Autoline	Bunntrål	Garn	Juksa/snøre	Line	Not	Snurrevad	Udef. trål	Totalt
Ombf bukskåret				56 155							56 155
Ombf uten hode	Over 2.5 kg	242 021	2 173 695	10 751 180	496 271		36		29 181		13 692 384
Sløyd uten hode	Over 2.5 kg	6 356	340 458	6 887 331	25 635 593	3 547 283	5 345 312	911	6 692 261	23	48 455 528
sløyd med hode	Minst 3.2 kg					210	138 226		38 256		176 692
rund	over 3.75 kg	120			28	20	1 091				1 259
	"småfisk" Torsk	473 307	9 897 791	114 791 502	9 921 075	10 352 748	7 884 601	4 896	17 916 763	4 600	171 247 283
<b>Sum totalt Torsk</b>		<b>721 684</b>	<b>12 411 944</b>	<b>132 486 168</b>	<b>36 052 939</b>	<b>13 900 241</b>	<b>13 368 175</b>	<b>5 807</b>	<b>24 676 461</b>	<b>4 623</b>	<b>233 628 042</b>

##### Torsk 2001

		Annet	Autoline	Bunntrål	Garn	Juksa/snøre	Line	Not	Snurrevad	Udef. trål	Totalt
Ombf bukskåret	Over 2.5 kg			171 178							171 178
Ombf uten hode	Over 2.5 kg	12 159	1 754 330	15 056 945	284 972		27 797		18 032	11 600	17 165 835
Sløyd uten hode	Over 2.5 kg	11 960	82 556	6 204 818	26 060 181	4 647 209	4 867 583	1 260	6 117 384	92	47 993 043
sløyd med hode	Minst 3.2 kg			52 479	271	162	74 434		23 113		150 459
rund	over 3.75 kg				343	52	34		262		691
	"småfisk" Torsk	249 376	8 852 753	103 948 101	12 314 995	8 750 428	6 172 018	410	19 044 251	225 517	159 557 849
<b>Sum totalt Torsk</b>		<b>273 495</b>	<b>10 689 639</b>	<b>125 433 521</b>	<b>38 660 762</b>	<b>13 397 851</b>	<b>11 141 866</b>	<b>1 670</b>	<b>25 203 042</b>	<b>237 209</b>	<b>225 039 055</b>

##### Skrei 2001

		Annet	Autoline	Bunntrål	Garn	Juksa/snøre	Line	Not	Snurrevad	Udef. trål	Totalt
Sløyd uten hode	over 2.5 kg		1 563		16 990 831	1 776 575	3 738 268		3 519 633		26 026 870
	"småfisk" Skrei		300		509 583	298 219	1 622 150		1 652 150		4 082 402
<b>Sum totalt Skrei</b>			<b>1 863</b>		<b>17 500 414</b>	<b>2 074 794</b>	<b>5 360 418</b>		<b>5 171 783</b>		<b>30 109 272</b>

##### Skrei 2000

		Annet	Autoline	Bunntrål	Garn	Juksa/snøre	Line	Not	Snurrevad	Udef. trål	Totalt
Sløyd uten hode	over 2.5 kg				16 839 275	1 722 726	3 015 336	16 124	4 309 272		25 902 733
rund									1 200		1 200
	"småfisk" Skrei				332 176	199 164	949 829	1 189	939 147		2 421 505
<b>Sum totalt Skrei</b>					<b>17 171 451</b>	<b>1 921 890</b>	<b>3 965 165</b>	<b>17 313</b>	<b>5 249 619</b>		<b>28 325 438</b>

## Råfisklaget forts.

### Hyse 2000

		Annet	Autoline	Bunntrål	Garn	Juksa/snøre	Line	Not	Snurrevad	Udef. trål	Totalt
ombf bukskåret	minst 0,8 kg		8 890	8 316							17 206
ombf uten hode	minst 0,8 kg	8 190	2 094 023	5 246 178	27 633				22 922		7 398 946
Sløyd uten hode	minst 0,8 kg	718	127 532	4 536 556	3 280 416	647 249	4 417 998	468	2 697 778	1 631	15 710 346
ombf med hode	over 0.98 kg		2 770	5 043							7 813
Sløyd med hode	over 0.98 kg		50 250	1 431 466	276 641	288 768	3 048 684	23	2 215 099		7 310 931
rund	over 1.12 kg				406	608	70 633		21 504		93 151
	"småfisk" Hyse	8 558	520 579	7 135 925	212 623	115 029	980 416	9	987 699	837	9 953 862
<b>Sum totalt Hyse</b>		<b>17 466</b>	<b>2 801 274</b>	<b>18 358 441</b>	<b>3 797 719</b>	<b>1 051 654</b>	<b>8 517 731</b>	<b>500</b>	<b>5 945 002</b>	<b>2 468</b>	<b>40 492 255</b>

### Hyse 2001

		Annet	Autoline	Bunntrål	Garn	Juksa/snøre	Line	Not	Snurrevad	Udef. trål	Totalt
ombf bukskåret	minst 0,8 kg					402 565					402 565
ombf uten hode	minst 0,8 kg	44 573	1 644 982	8 599 053	14 473		45 692		17 478	25 187	10 391 438
Sløyd uten hode	minst 0,8 kg	3 870	74 795	5 093 917	2 788 237		5 517 754	4 801	2 450 168	3 223	15 936 765
Sløyd med hode	over 0.98 kg	178	108 240	1 593 514	528 971	201 749	4 760 801	145	4 046 662		11 240 260
rund	over 1.12 kg				7 576	2 710	430 424		903		441 613
	"småfisk" Hyse	4 240	518 287	8 127 707	121 804	55 808	1 106 525	0	600 285	1 813	10 536 469
<b>Sum totalt Hyse</b>		<b>52 861</b>	<b>2 346 304</b>	<b>23 414 191</b>	<b>3 461 061</b>	<b>662 832</b>	<b>11 861 196</b>	<b>4 946</b>	<b>7 115 496</b>	<b>30 223</b>	<b>48 949 110</b>

### Sei 2000

		Annet	Autoline	Bunntrål	Garn	Juksa/snøre	Line	Not	Snurrevad	Udef. trål	Totalt
ombf uten hode	over 2.3 kg		80 771	2 144 962	20 354				25 234		2 271 321
Sløyd uten hode	over 2.3 kg	2 413	878	2 274 508	19 190 536	6 830 256	1 187 687	128 467	4 822 952	1 786	34 439 483
sløyd med hode	over 2.6 kg			199 327	733	1 391	4 124	119 350	121 998		446 923
Brønnbåt	over 3.1 kg							390 172			390 172
rund	over 3.1 kg							1 868 012			1 868 012
	"småfisk" Sei	2 159	102 615	23 473 384	5 896 191	3 605 157	529 826	24 343 819	4 992 057	311	62 945 519
<b>Sum totalt Sei</b>		<b>4 572</b>	<b>184 264</b>	<b>28 092 181</b>	<b>25 107 814</b>	<b>10 436 804</b>	<b>1 721 637</b>	<b>26 849 820</b>	<b>9 962 241</b>	<b>2 097</b>	<b>102 361 430</b>

### Sei 2001

		Annet	Autoline	Bunntrål	Garn	Juksa/snøre	Line	Not	Snurrevad	Udef. trål	Totalt
ombf uten hode	over 2.3 kg		109 661	2 881 553	13 487		6 683		404		3 011 788
Sløyd uten hode	over 2.3 kg	5 267	2 263	2 401 437	17 012 318	5 520 657	957 106	138 039	5 086 287	722	31 124 096
sløyd med hode	over 2.6 kg			181 351	5 422	602	1 952	341 507	304 504		835 338
Brønnbåt	over 3.1 kg					5		502 379			502 384
rund	over 3.1 kg				549	1 339	82	912 882	360		915 212
	"småfisk" Sei	816	141 390	25 820 325	4 021 700	2 857 304	446 036	24 997 612	4 045 514	557	62 331 254
<b>Sum totalt Sei</b>		<b>6 083</b>	<b>253 314</b>	<b>31 284 666</b>	<b>21 053 476</b>	<b>8 379 907</b>	<b>1 411 859</b>	<b>26 892 419</b>	<b>9 437 069</b>	<b>1 279</b>	<b>98 720 072</b>