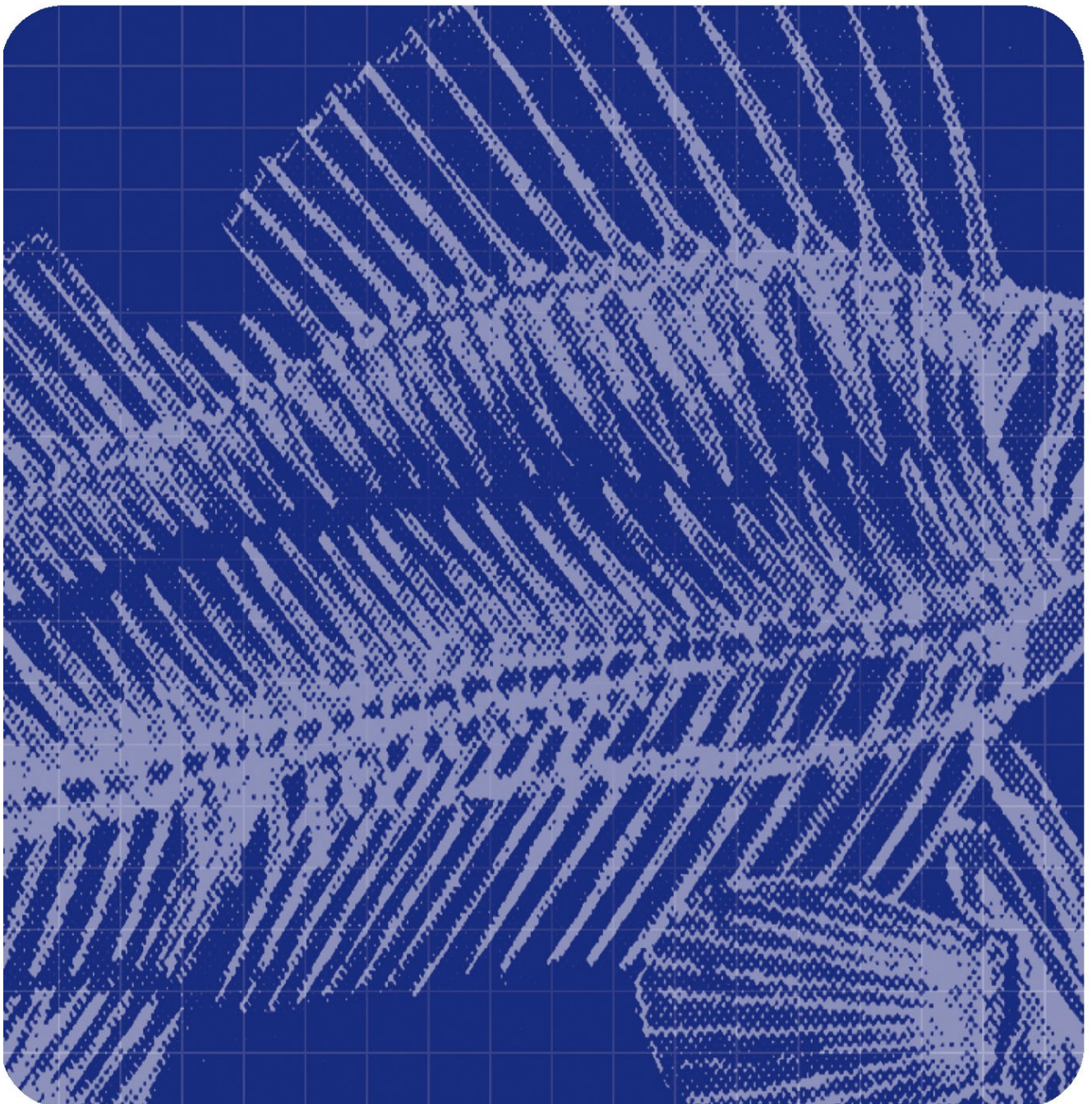




## **Tørkede fiskehoder**

Etablering av en produksjonslinje for tørkede fiskehoder

Hilde Herland, Morten Heide, Even Tidemann





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

Konsernet består i dag av følgende selskaper:

Fiskeriforskning, Tromsø

Norut IT, Tromsø

Norut Samfunnsforskning, Tromsø

Norut Medisin og Helse, Tromsø

Norut Teknologi, Narvik

Norut NIBR Finnmark, Alta

Konsernet har til sammen vel 240 ansatte.



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

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

- etterspurt sjømat
- aktuelle oppdrettsarter
- bioteknologiske produkter
- teknologiske løsninger
- konkurransedyktige foretak

Fiskeriforskning har ca. 160 ansatte fordelt på Tromsø (110) og Bergen (50). Fiskeriforskning har velutstyrte laboratorier og forsøksanlegg i Tromsø og Bergen.

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9-13

Postboks 6122

N-9291 Tromsø

Telefon: 77 62 90 00

Telefaks: 77 62 91 00

E-post: [post@fiskeriforskning.no](mailto:post@fiskeriforskning.no)

Avdelingskontor Bergen:

Kjerreidviken 16

N-5141 Fyllingsdalen

Telefon: 55 50 12 00

Telefaks: 55 50 12 99

E-post: [office@fiskeriforskning.no](mailto:office@fiskeriforskning.no)

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



## RAPPORT

	<i>Tilgjengelighet:</i> <b>åpen</b>	<i>Rapportnr:</i> 11/2004	<i>ISBN:</i> 82-7251-542-3
<i>Tittel:</i> <b>Tørkede fiskehoder. Etablering av en produksjonslinje for tørkede fiskehoder</b>		<i>Dato:</i> 8. juni 2004	
		<i>Antall sider og bilag:</i> 23	
<i>Forfatter(e):</i> Hilde Herland, Morten Heide, Even Tidemann		<i>Forskningssjef:</i> Even Stenberg	
		<i>Prosjektnr.:</i> 2932/02	
<i>Oppdragsgiver:</i>		<i>Oppdragsgivers ref.:</i>	
<i>3 stikkord:</i> fiskehoder, biprodukt, tørking			
<i>Sammendrag: (maks 200 ord)</i> Totalutnyttelse av fisk er i stort fokus. Fiskehoder er ett av biproduktene som utnyttes dårlig i Norge. Mesteparten havner på sjøen mens bare en svært liten andel tørkes utendørs og selges. Island derimot har industrialisert denne prosessen, og produserer store kvanta tørkede hoder som selges til Nigeria for 243 mill NOK (2002). Råstoffet som benyttes er torsk, sei og hyse. Det kunne i 2002 f. eks vært levert ett volum på 5600 tonn hoder til Vest-Finnmark (benyttes som modell), som igjen kunne gitt 1120 tonn tørkede hoder til en verdi på mellom 15 og 20 millioner NOK. Ved bruk av rimelig energi, som spillvarme, vil det være godt grunnlag for etablering av en industrialisert prosess. Flaskehalsene for lønnsom produksjon vil være å sikre en god råstoffbase, produsere kvaliteten og produktsortimentet som markedet vil ha, holde produksjonskostnadene lave og opprettholde betalingsvilligheten i det nigerianske markedet.			

# INNHold

INNLEDNING .....	1
1 NIGERIA SOM MARKED FOR FISK.....	2
1.1 Historisk utvikling i tørrfiskmarkedet .....	2
2 MARKEDSPOTENSIALET .....	4
2.1 Bruksområder og kvantum .....	4
2.2 Det nigerianske markedet.....	5
2.2.1 Faktorer som påvirker betalingsvillighet for tørkede fiskehoder.....	5
3 RÅSTOFFGRUNNLAGET.....	6
3.1 Kvantum av torsk, hyse og sei.....	6
3.2 Sesongmessige variasjoner i råstofftilgang .....	8
3.3 Størrelsesfordeling på fisk.....	10
4 PRODUKSJON AV TØRKEDE HODER .....	11
4.1 Prosesslinje levert av Skaginn .....	11
4.2 Krav til råstoff .....	12
5 VURDERING AV LØNNSOMHET OG FLASKEHALSER .....	13
5.1 Mulighet for bruk av spillvarme fra Snøhvit.....	13
5.2 Lønnsomhetsestimat .....	13
5.2.1 Forutsetninger i lønnsomhetsestimatet: .....	15
5.3 Kritiske faktorer .....	16
5.3.1 Råstofftilgang og pris.....	16
5.3.2 Strømkostnader .....	16
5.3.3 Markedet .....	17
6 KONKLUSJON .....	18
7 FORSLAG TIL OPPFØLGING .....	19
8 LITTERATUR.....	21
BILAG 1: ESTIMERING AV ENERGIKOSTNADER.....	22

## INNLEDNING

Det er i dag stort fokus på totalutnyttelse av biprodukter fra fiskeri- og havbruksnæringen. Slo, avskjær, bein og fiskehoder granskes for å finne en måte å bruke dem på, enten til utvinning av komponenter med spesielle egenskaper eller til humant konsum på nye markeder.

Fiskehoder er noe som norsk fiskerinæring stort sett kaster over bord. Næringen vurderer det som avfall, og ved å kaste hodene over bord kvitter man seg med et avfallsproblem. Tradisjonelt skulle båtene fylles til randen med fangst, og hodene måtte bort for å skaffe plass til mer fisk. Dagens lave kvoter og større krav til ferskhet har medført bedre plass i båtene og det skal dermed være mulig å få plass til hele fisken om bord.

Norge er nesten alene om å praktisere leveranser av fisk uten hoder. Forskning (Helgason et.al 1996, Helgason et.al. 1997) har vist at fisk som leveres med hodet på og kappes på land, har noe bedre kvalitet enn fisk som hodekappes på sjøen. Dette relateres til at fisken får best sluttkvalitet når den kjølelagres med hodet på. Men dette har likevel ikke medført en forandring til leveranser med hoder. Spesielt i saltfisk og klippfisknæringen vil dette være viktig, der fisk som er kjølelagret uten hode har vist seg å gi større innslag av uønsket gulfarging i nakkeområdet. I tillegg er det vist at man får noe lavere filetutbytte ved å prosessere fisk som er kjølelagret uten hode enn fisk kjølelagret med hode (Bertheussen 1981).

Norge produserer i dag noe tørkede fiskehoder; 1725 tonn ble eksportert i 2002. Vår produksjonsmetode er den tradisjonelle hending i bunter utendørs, og kvaliteten til sluttproduktet er prisgitt værforholdene i perioden hodene henges. Andre land, som Island og Færøyene produserer tørkede fiskehoder industrielt. De benytter billig energi (forbrenningsanlegg, varme kilder) til tørkeprosessen. Island eksporterte i 2002 13659 tonn tørkede torskehoder til en verdi av 243,3 mill NOK (beregnet på bakgrunn av tall fra Eksportutvalget for fisk). Nesten 100 % av dette ble eksportert til ett land, Nigeria. Verdien på Norges totale eksport av tørrfisk (ikke tørkede hoder) var til sammenligning 576,6 mill NOK det samme året.

Utnyttelse av fiskehoder til produksjon av produkter som saltede, kløyvde hoder, kjaker og tunger er vurdert (Kjerstad et. al 1996, Fjørtoft et.al. 1997, Helgason et. al. 1997 Fjørtoft 2000, Økland 2002). Både produksjonsprosesser og marked er belyst. Markedet for disse produktene synes relativt lite, og med høy priselastisitet. Når produksjons- og eksport volumet av disse produktene øker vil prisen avta. I tillegg er kjemisk sammensetning av hodet og komponenter som hjerne, øyer etc. kartlagt (Stoknes og Hellevik 2000). Det er her funnet flere interessante forbindelser (gelatin, umettede fettsyrer) i små mengder. Fiskeriforskning arbeider med prosesser for fremstilling av for eksempel fiskegelatin, og dette vil kunne bli en alternativ prosess hvis tilgangen på hoder blir større.

Tørking av fiskehoder industrielt, har ikke vært belyst som en aktuell utnyttelse av hodene i Norge. Denne rapporten inneholder en vurdering av en kommersiell produksjonslinje for tørkede hoder i Vest-Finnmark, der det vil være spillvarme tilgjengelig. Råstoffgrunnlaget i andre regioner som Troms (og nordre Nordland), Øst-Finnmark og Måløy-området viser at det også her er grunnlag for å etablere denne prosessen.

# 1 NIGERIA SOM MARKED FOR FISK

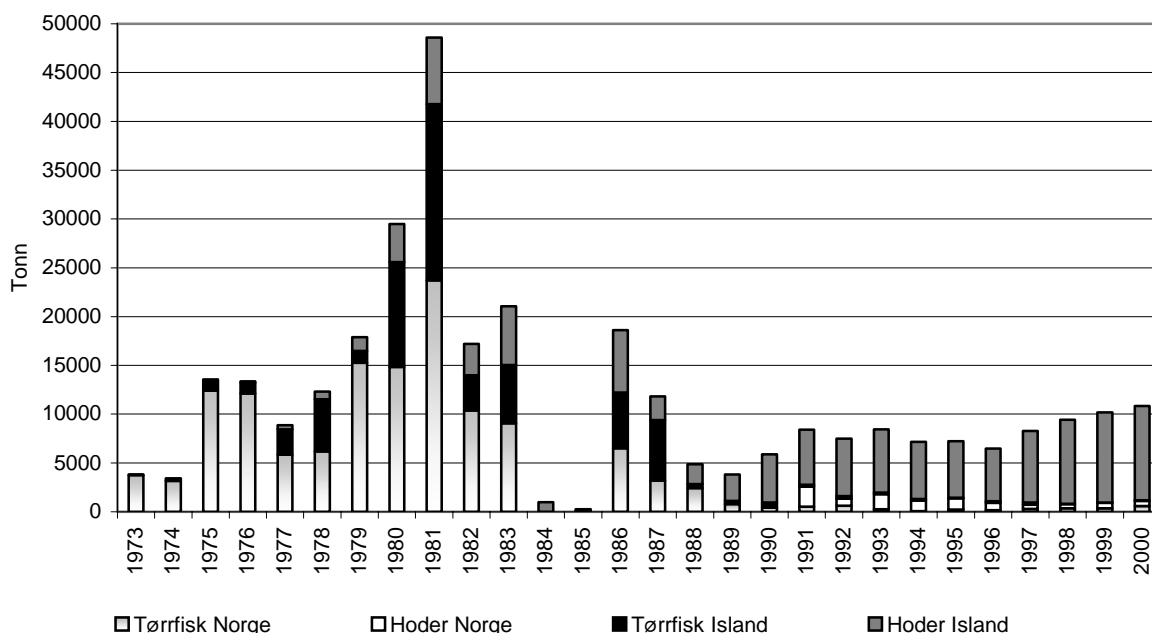
Nigeria har rundt 125 millioner innbyggere (1999) og er dermed Afrikas mest folkerike land. Landet har et relativt høyt brutto nasjonalprodukt grunnet høy eksport av olje. På tross av dette regnes Nigeria for å være et fattig land. Total import i 1999 var på 94 milliarder og av dette utgjorde handel med Norge 143 millioner (Newafrica.com). I 1997 importerte Nigeria 227.000 tonn fisk til en verdi av 1,1 milliarder (FAO). Til sammenligning eksporterte Norge 7.400 tonn fisk til en verdi av 36,5 millioner til Nigeria i samme år (Eksportutvalget for Fisk, 1997).

## 1.1 Historisk utvikling i tørrfiskmarkedet

Et av de viktigste markedene for tørrfisk fra Norge dette århundret har vært Nigeria og øvrige land i tidligere Vest-Afrika (Kamerun og Tchad). Nigeria har vært en avtager av store mengder av sekunda kvaliteter, av småfallen fisk, og tørrfisk av blant annet sei som ikke andre markeder ønsker (Borch og Korneliussen, 1995).

I Nigeria har tørrfisk spilt en viktig rolle som proteinkilde siden britene begynte å importere produktet. Økonomisk vanstyre, valutaproblemer, politisk uro, borgerkrig og korrupsjon har imidlertid gjort Nigeria til et svært ustabil og risikofylt markedsland fra 60-tallet og utover. Norsk eksport av tørrfisk til Nigeria var oppe i 10-23.000 tonn på slutten av 50-tallet og i perioden fra 1975 til 1981. Vel 25 % av dette var tørrfisk av sei (Borch og Korneliussen, 1995).

Norge har ikke vært den eneste aktøren i det nigerianske markedet. Som vi ser av figuren under har også Island lenge vært en stor eksportør av tørrfisk og tørkede fiskehoder til Nigeria.



Figur 1 Norsk og islandsk eksport av tørrfisk til Nigeria 1973-2000 (Eksportutvalget for Fisk, Fiskeprodusentenes Fellessalg og Utvegur)

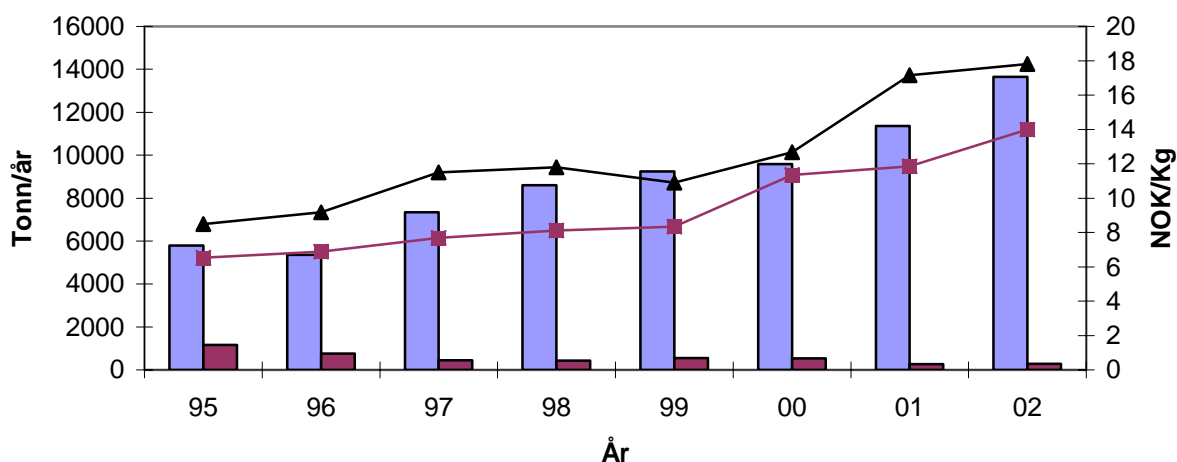
Tørrfiskmarkedet i Nigeria har opplevd store fluktuasjoner de siste 30 årene. Det nigerianske markedet for tørrfisk var størst i perioden før importforbudet i 1984. Toppen ble nådd i 1982 med 42.000 tonn. Norge var da den største aktøren i markedet på tørrfisk. Med unntak av perioden 1987-1988 har eksporten av tørrfisk til Nigeria vært meget lav siden 1983, sammenlignet med perioden 1975-1984.

Det vil ikke bli foretatt noen sammenligning mellom norsk og islandsk eksport av tørkede fiskehoder før 1990 da det ikke vært mulig å fremskaffe norsk eksportstatistikk for denne perioden. På 1990-tallet har Island vært totalt dominerende i det nigerianske markedet for tørkede fiskehoder. I perioden 1991-1996 varierte eksporten av tørkede fiskehoder mellom 6.000 og 8.000 tonn. Siden 1996 har det nigerianske markedet for tørkede hoder hatt en positiv utvikling, og i 2002 var kvantumet oppe i 13.659 tonn.

## 2 MARKEDSPOTENSIALET

### 2.1 Bruksområder og kvantum

Tørkede fiskehoder kan benyttes både til humant konsum og til dyrefôr. Mesteparten (ca 70 %) av de tørkede hodene som eksporteres fra Norge i dag går til dyrefôr i EU-land for gjennomsnittlige priser på ca 2 kr/kg (Eksportutvalget for fisk). Bare en liten andel sendes til land der de benyttes til humant konsum, som i Nigeria. Dette er et marked som betaler en mye høyere kilopris for produktet (13,21 kr/kg i 2002).



Figur 2 Eksport av tørkede torskohoder til Nigeria fra Norge og Island (tall fra Eksportutvalget for fisk)

Island regnes som den største aktøren i det nigerianske markedet for tørkede hoder. Figur 2 sammenligner Norge og Islands eksport av torskohoder (tonn og pris) til Nigeria.

Figuren viser at volumet av produktet importert i Nigeria øker, samtidig som prisen pr. kg stiger. Hvor lenge pris og kvantum kan øke i det nigerianske markedet er usikkert. Færøyene har startet produksjon av tørkede hoder og vil bidra til at kvantumet i markedet øker. Samtidig tyder signaler fra Island på at de har nådd det maksimale produksjonskvantum av tørkede hoder med dagens kvoter. Det kan dermed se ut som økt produksjonen av tørkede hoder på Færøyene og i Norge vil være mest utslagsgivende for det totale kvantum i Nigeria, ved siden av eventuell økning av islandske fiskekvoter.



## 2.2 Det nigerianske markedet

De fleste magre eller halvmagre fiskeslag kan benyttes til produksjon av tørkede fiskehoder (Skaginn). I tillegg til torsk er det mest vanlig å bruke hoder fra hyse og sei. Størrelsen på hodene er viktig, siden grossistene i det nigerianske markedet kjøper per kg og selger per stykk. Pris per hode til sluttbruker er stort sett den samme uavhengig av om det er store eller små hoder. Dermed er små hoder de mest interessante for grossistene og mest etterspurt. Størrelsessortering er uansett svært viktig, det er viktig å holde jevn størrelser i samme emballering.

### 2.2.1 Faktorer som påvirker betalingsvillighet for tørkede fiskehoder

Figur 2 viser at islandske hoder oppnår høyere pris enn norske. Det er flere mulige forklaringer på dette.

Island leverer torskehoder med ørebein, mens de norske fiskehodene tradisjonelt leveres uten ørebein. Konsumentene i det nigerianske markedet foretrekker hodene med ørebein, fordi de gir mer kjøtt enn hodene uten ørebein. I tillegg leverer Islendingene andre tørkede produkter som tørkede rygger og tørkede ørebein, og har dermed et bredere produktsortiment enn de norske eksportørene. Dette etterspørres av nigerianske importører fra norske eksportører/produsenter (Heide 2002).

Emballering av hodene i Norge foregår i store forpakninger, blant annet fordi tørkingen gir hoder som lettere pulveriseres ved sammentrykking. Island pakker hodene tett sammen i mindre, mer kvadratiske forpakninger, og får flere kg per volumenhet. Dette reduserer transportkostnadene, samtidig som de blir enklere å håndtere for grossistene.

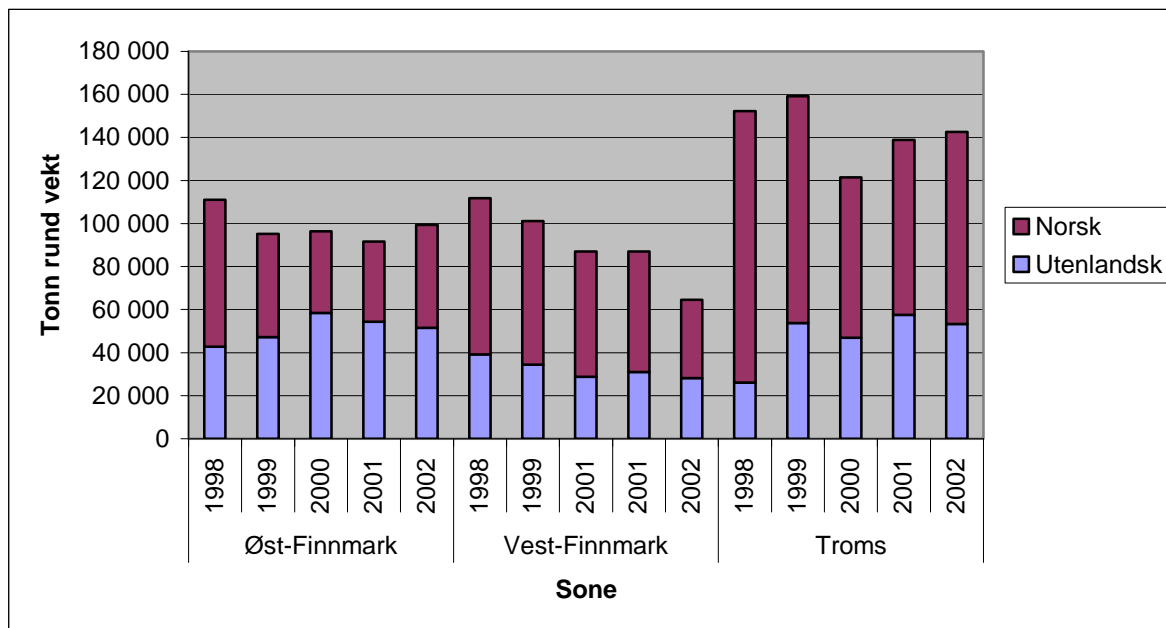
Kvaliteten på leveransene fra Island regnes også som bedre (Heide 2002). Kontrollert industriell produksjon gir en jevnere og mer forutsigbar kvalitet. Henging utendørs gir en mer variabel kvalitet og produksjonstid. Det siste gjør det vanskelig å avtale leveranser. Mens Islendingene stiller krav til kvaliteten på de rå hodene, samt gjennomfører en kort industriell prosessering, praktiseres ideene om at det ikke er så nøye med kvaliteten til Afrika (Afrika-kvalitet) i Norge.

Islendingene er mer aktive i markedsarbeidet. De har personer til stede i markedet og driver aktiv markedsføring og merkevarebygging.

### 3 RÅSTOFFGRUNNLAGET

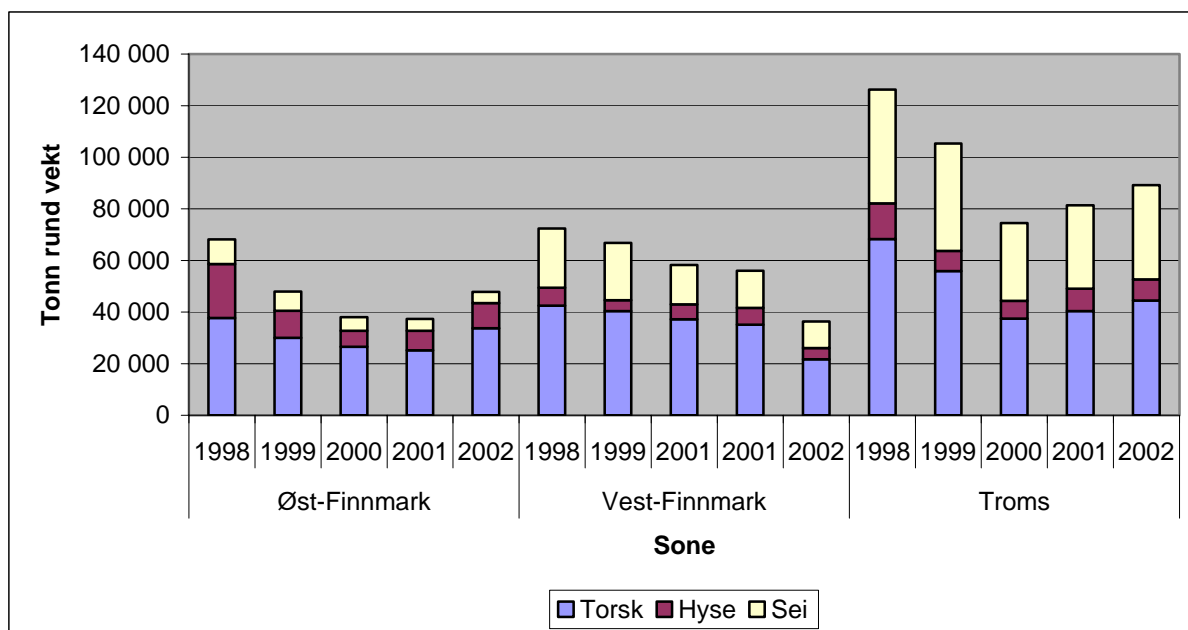
#### 3.1 Kvantum av torsk, hyse og sei

Det har vært en nedgang på landingene av torsk, sei og hyse i Vest-Finnmark i perioden 1998-2002. Landingene i de tilstøtende regionene Troms og Øst-Finnmark har i den samme perioden vært mer stabile. Figur 3 viser omsetningen av rund fisk i Råfisklagets soner 1 (Øst-Finnmark), 2 (Vest-Finnmark) og 3 (Troms) (fra Norges Råfisklags statistikk).



Figur 3 Omsetningen av torsk, sei og hyse (rund fisk). Tall fra Norges Råfisklag.

Det synes lettere å påvirke de nasjonale leverandørene til å levere fisken hel, med hode, enn å påvirke de utenlandske. Tar man dette i betraktning, vil det kvantum som leveres være som gitt i figur 4.

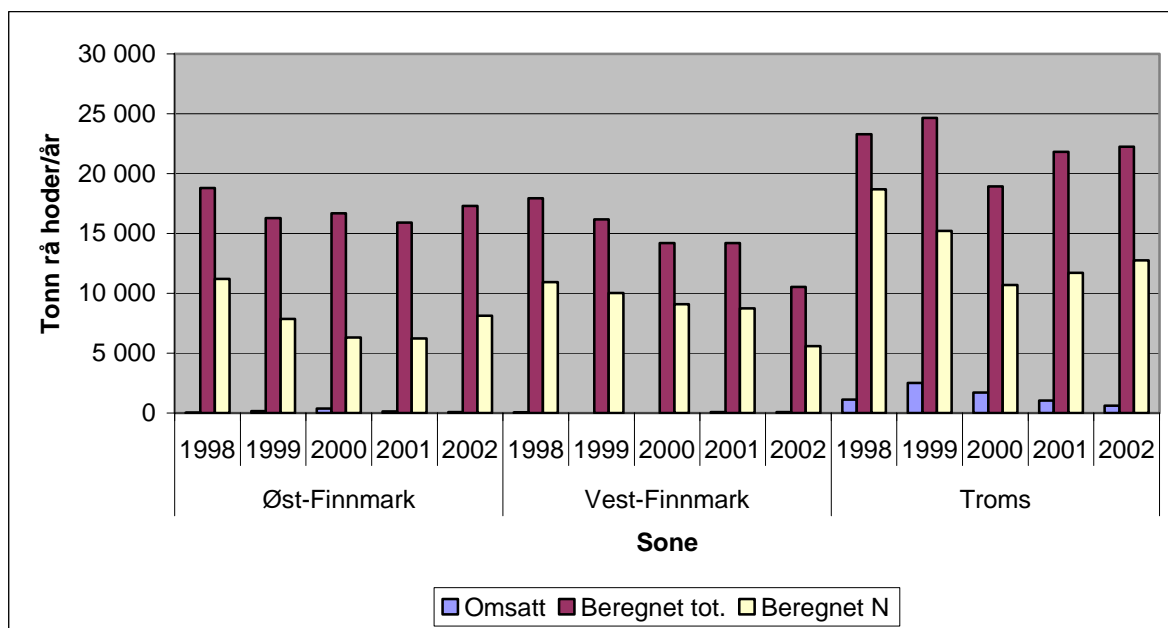


Figur 4 Omsetning av torsk, hyse og sei (rund fisk), norske landinger (tall fra Norges Råfisklags statistikk).

Tallene viser at det i 2002 ble landet ca 36 000 tonn torsk, hyse og sei i Vest-Finnmark. Tilsvarende 48 000 tonn i Øst-Finnmark og 89 000 tonn i Troms. Ett nytt regelverk er på trappene fra EU som omhandler regler for transport av animalske biprodukter. Innhold og konsekvenser av dette er ennå uklart, men noen enkle definisjoner er til stede. Næringsmidler defineres som det som er tiltenkt humant konsum (Støvring 2004). De tørkede fiskehodene er tiltenkt humant konsum og regnes dermed som næringsmidler og ikke animalske biprodukter. Det ser derfor ikke ut som om produksjonen av tørkede fiskehoder vil rammes av det nye regelverket, og det vil derfor kunne hentes hoder til prosessering fra andre steder.

Oppsamling og transport av hodene, både fra fangstfelt og til land og fra mottaksanlegg til bedrift, vil stille krav til kjøling og eventuelt konservering (frysing?) av hodene på en slik måte at kvaliteten ikke forringes. Det er her viktig å merke seg at hodene skal til humant konsum og at de derfor kreves håndtert som næringsmidler (kjøling etc.).

Torsk, hyse og sei har ulik hodestørrelse. Dermed blir andelen av hodet på en rund fisk forskjellig fra art til art. I beregningen av hvor mye rå hoder som er tilgjengelig, er følgende verdier benyttet (Økland og Kjerstad 2002): Torsk 18 %, hyse 16,9 % og sei 9,2 %. Volum av rå hoder som da er tilgjengelig for produksjon er gitt i figur 5.

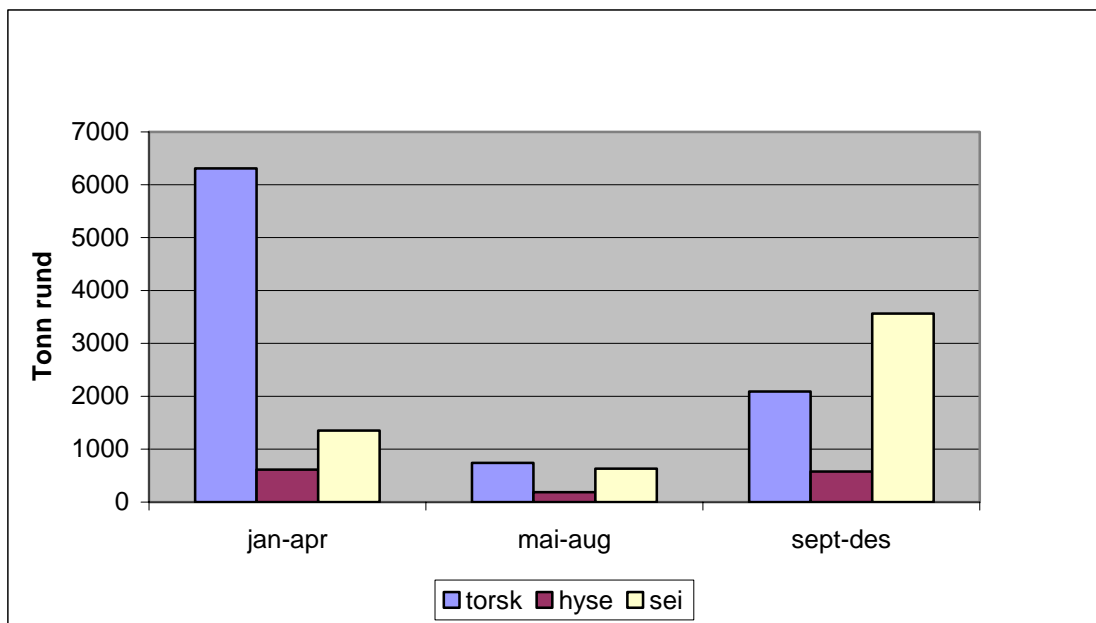


Figur 5 Volum av rå hoder av torsk, hyse og sei. Omsatt er det som er omsatt det året (reelt), Beregnet tot. er beregnet volum av hoder basert på både norske og utenlandske landinger av rund fisk. Beregnet N. er volum beregnet av norske landinger.

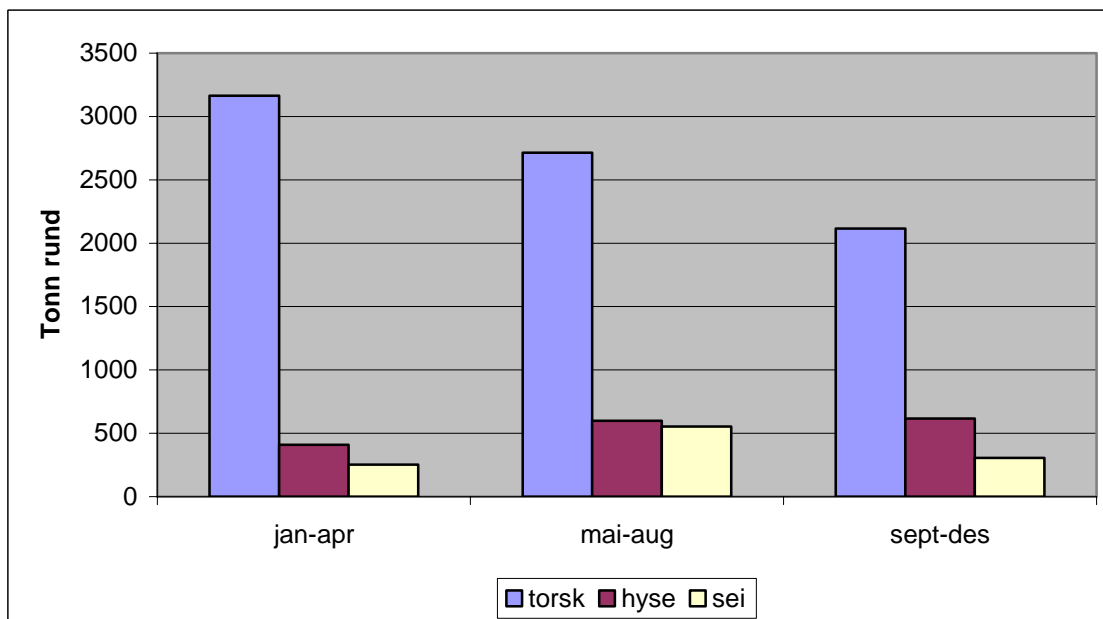
Dette betyr at det i 2002 var 5600 tonn hoder som kunne gått til produksjon av tørkede hoder i Vest-Finnmark, samt ca 13000 tonn i Troms og ca 8000 i Øst-Finnmark. Det ble omsatt ca 70 tonn hoder (fra Råfisklaget) i det samme året i Vest-Finnmark. Verdi på hodene ville vært mellom 15 og 20 millioner NOK i 2002 (Vest-Finnmark).

### 3.2 Sesongmessige variasjoner i råstofftilgang

Stiftelsen Rubin (Johnsen 2002) har gjort en vurdering av kvantum og størrelsesfordeling av fisk som landes på flere steder langs kysten. Senja og Båtsfjord er blant disse. Dette tallmaterialet gir et bilde av sesongmessig variasjon i råstofftilgang på disse stedene. Figur 6 og 7 viser variasjonene.



Figur 6 Landinger av rund torsk, sei og hyse etter sesong i Senja 2000 (Johnsen 2002)

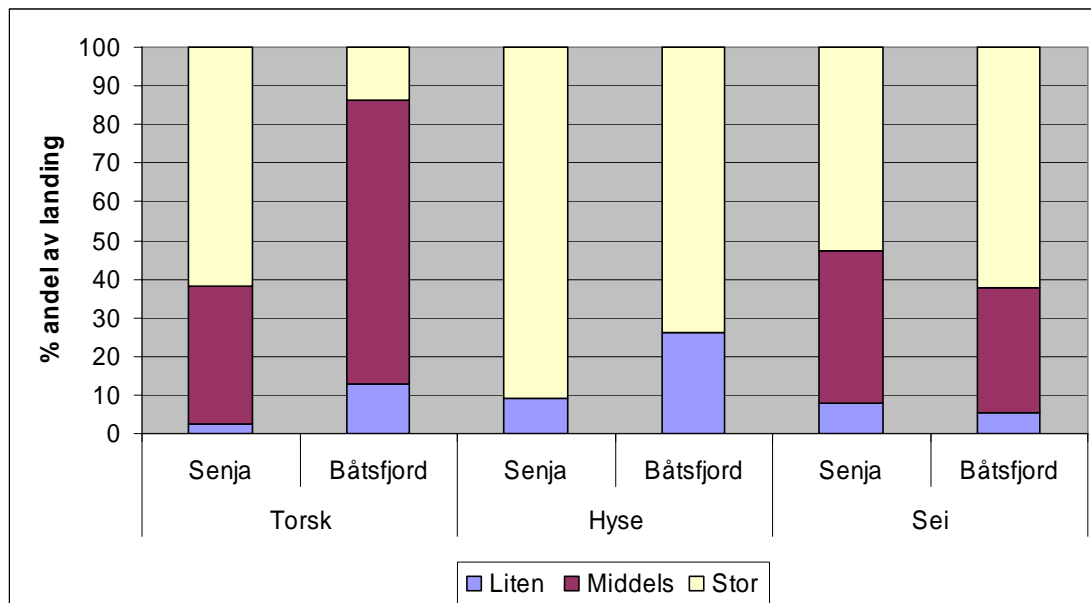


Figur 7 Landinger av rund torsk, hyse og sei i Båtsfjord i 2000 (Johnsen 2002)

Av figurene er det klart at det er større sesongmessige variasjoner i landingsvolum på Senja enn i Båtsfjord. Dette er en naturlig følge av en større påvirkning på Senja av Lofotfisket. Det antas at landingene i Vest-Finnmark er av noenlunde samme karakter som i Båtsfjord, og av den grunn vil være relativt jevnt fordelt over året.

### 3.3 Størrelsesfordeling på fisk

Størrelsesfordelingen på fisken som leveres er også noe ulik for Senja og Båtsfjord (Johnsen 2002) Andelen stor torsk og hyse er større på Senja enn i Båtsfjord (figur 8).



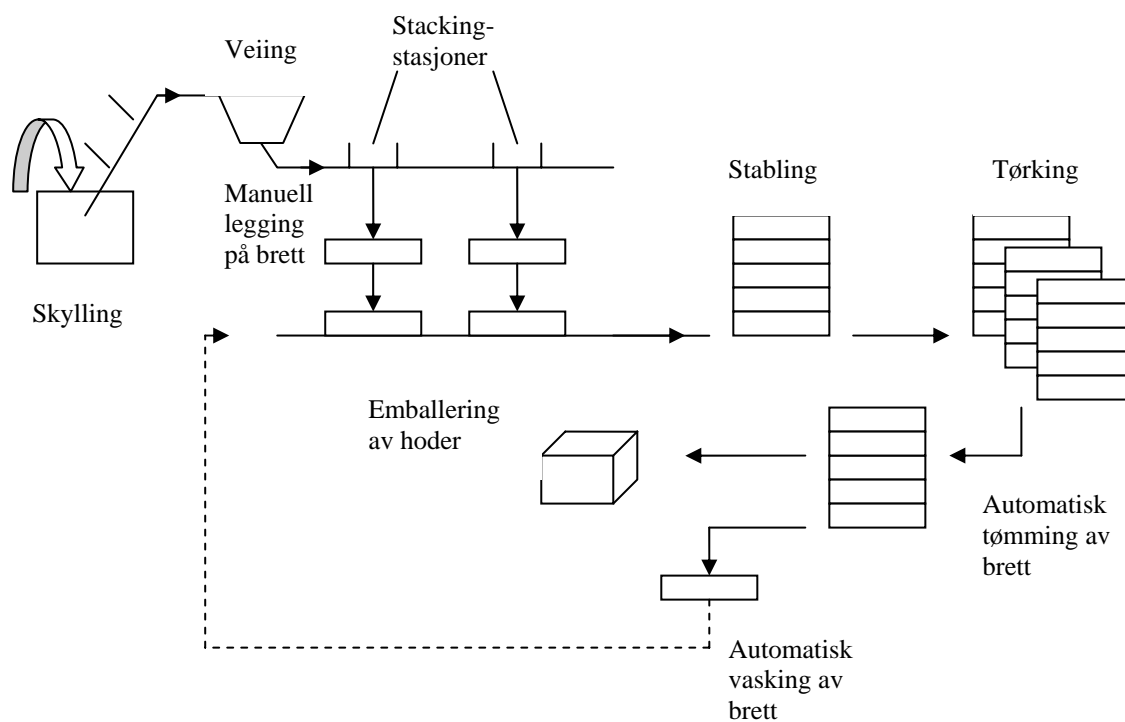
Figur 8 Størrelsesfordeling på fisk i landinger i 2000. Torsk: liten 0-1,0; middels 1,0-2,5; stor 2,5+. Hyse: liten 0-0,8; stor 0,8+. Sei: liten 0-1,2; middels 1,2-2,3; stor 2,3+. Vektclasser er sløyd uten hode. Tall fra Johnsen (2002).

Kjøperne i Nigeria foretrekker som nevnt tidligere små hoder (kjøper i bulk, selger per stk). Hoveddelen av fisken som landes er av mellomstørrelse i Båtsfjord, og det antas (som tidligere) at fisken som landes i Vest-Finnmark er av en tilsvarende fordeling. Denne fisken vil dermed være godt egnet som råstoff til produksjon av tørkede hoder.

## 4 PRODUKSJON AV TØRKEDE HODER

### 4.1 Prosesslinje levert av Skaginn

Skaginn på Island leverer komplette produksjonslinjer til anlegg for produksjon av tørkede hoder (figur 9). Disse kan lages med svært stor grad av automatikk, der den største manuelle aktiviteten er å plassere hodene på brett før tørking. I tillegg overføres brettstabler til tørkerom med manuell tralle. Fisken veies inn, føres til stacking-stasjoner der de legges på brett. Brettene stables automatisk, og tørkes deretter. Tørkebetingelser er gitt i tabell 1.



Figur 9 Skisse av produksjonslinje for tørkede fiskehoder (etter Skaginn).

Tabell 1 Tørkebetingelser for fiskehoder (Skaginn)

	Temperatur	Luft fuktighet	Lufthastighet	Tid (timer)
Primær tørking	15-25 °C	40-70%	1,5-2,5 m/s	40-48
Sekundær tørking	15-25 °C	30-60%	0,5-1 m/s	72-96

Etter endt tørking pakkes hodene tett sammen (automatisk eller manuelt). Typisk enhetsstørrelse er 30 kg. Hoder produsert med industriell prosess kan pakkes tettere sammen enn hoder hengt ute til tørking. Islandske produsenter pakker hodene i rektangulære esker som er enkle å stable/transportere.

Utbyttet av denne prosessen er 1 kg tørkede hoder fra 5 kg råstoff (20 %). Sluttproduktet inneholder ca 15 % vann (etter totrinns tørking).

Minimumsstørrelse for denne typen anlegg er et anlegg som prosesserer 20-30 tonn råstoff (rå fiskehoder) pr dag. Ett slikt anlegg vil ha 15-20 ansatte, avhengig av hvor stor grad av automatisering som legges inn. Investeringskostnadene vil være på 15-20 millioner kr, uten bygningsmassen.

## 4.2 Krav til råstoff

Fiskehodene kan være ferske eller frosne. De ferske bør ikke være mer enn 2 uker gamle. For de frosne hodene er det derimot ingen begrensinger på alder, jfr. Ludvik Haraldsson i Laugafiskur. De kan være ett halvt år og mer, og likevel være godt egnet til denne produksjonen.



## 5 VURDERING AV LØNNSOMHET OG FLASKEHALSER

### 5.1 Mulighet for bruk av spillvarme fra Snøhvit

Ved etablering av gassfeltet Snøhvit vil man få tilgjengelig store mengder spillvarme fra gassutvinningen. Denne vil være tilgjengelig på Melkeøya, der gassen kjøles ned fra 4-5 °C til -160 °C for å bli flytende. En svært liten del av kjølevæskens energi benyttes til oppvarming og strømproduksjon til Statoils anlegg. Det resterende står til disposisjon i regionen med den forutsetning at de som vil benytte den må bygge rørgate fra Melkeøya til fastlandet for å transportere varmen dit, samt varmevekslere for overføring av energi både på øya og ved mottaksanlegg. Denne investeringen anslås til nærmere 10 millioner kroner, der ca 6 millioner kroner vil være røropplegg, og det resterende er varmevekslere med mer.

### 5.2 Lønnsomhetsestimert

Estimatet er basert på en fabrikk som prosesserer 5600 tonn råstoff (3.1) fordelt på 250 dagers produksjon (5 dager i 50 uker), noe som vil gi en daglig prosessering av 22,4 tonn rå hoder. Med et utbytte på 20 % betyr dette en årlig produksjon på 1120 tonn tørkede hoder.

#### *Bakgrunnsdata*

- Lønns- og investeringskostnader

Bedriften estimeres til å ha 15 ansatte med en gjennomsnittslønnskostnad per ansatt på 300 000. Investeringskostnadene vil være på ca 15-20 millioner i utstyr, uten bygningsmasse. Avskrivninger estimeres til 10 % årlig av investeringskostnadene (av 15 millioner).

- Energiforbruk ved tørking

Energiforbruket til tørkeprosessen er estimert i bilag 1. Energikostnaden vil være avhengig av om det benyttes varmpumpe og spillvarme eller ikke. Ved bruk av energigjenvinning er energikostnaden ved tørking estimert til 1,3 kr per kg ferdig produkt. Uten slik energi er den samme kostnaden 3,75 kr/ kg ferdig produkt.

- Avgifter

Avgifter (til salgslag etc.) estimeres til 2 % av salgsinntekten.

- Utbytte

I dekningsbidraget er det beregnet et utbytte på 20 % (5 kg råstoff per kg produkt). Det er til sammenligning også beregnet DB2 ved et utbytte på 25,6 % (3,9 kg råstoff per kg produkt).

I beregningen er det tatt med både prisen oppnådd på hoder fra norsk fisk, og prisen oppnådd på torskehoder fra islandsk fisk.

	Kr/kg produkt	Kr/kg produkt	Kr/kg produkt
Salgspris		13,21	18,00
<i>Variable kostnader:</i>			
Råstoff (ferdig vare)	2,50		
Transport, mellomlagring etc.	1,00		
Lønnskostnader <sup>1</sup> (15 ansatte)	4,02		
Emballasje	0,70		
Vann, energi	1,00		
Strøm til tørking m/varmepumpe	1,30		
Avgifter	0,36		
Sum variable kostnader		10,88	10,88
<b>Dekningsbidrag 1 (DB1)</b>		<b>2,33</b>	<b>7,12</b>
Avskrivninger		1,34	1,34
<b>DB2 ved utbytte 20 %</b>		<b>0,99</b>	<b>5,78</b>
<b>DB2 ved utbytte 25,6 %</b>		<b>3</b>	<b>7,80</b>

Figur 10 Beregning av dekningsbidrag ved ulike produktpriser

Dekningsbidrag 1 (DB1) gir et overskudd på ca 8,0 millioner NOK (produksjonsvolum 1120 tonn) til å dekke avskrivninger og andre faste kostnader ved en produktpris på 18 kr, mot 2,6 millioner NOK ved produktpris 13,21. Uten bruk av spillvarme, blir det samme DB1 4,67 kr/kg ferdig produkt og det blir ca 5,2 millioner NOK til å dekke faste kostnader (utgangspunkt en produktpris på 18 kr/kg). Ved en produktpris 13,21 kr/kg produkt vil DB 1 bli -0,12 kr/kg produkt, og produksjonen vil ikke være lønnsom ( fremdeles uten energigjenvinning).

Ett DB1 på 7,12 kr pr kg ferdigvare tilsvarer et DB på ca 1,50 kr pr kg råstoff (rå hoder), og vil kunne anses som et akseptabelt bidrag til totallønnsomheten i et foredlingsanlegg.

<sup>1</sup> Lønnskostnader for ansatte i produksjonen.

### 5.2.1 Forutsetninger i lønnsomhetsestimater:

#### *Salgspris:*

Gjennomsnittelig salgspris i 2002 for tørkede torskehoder var 18 kr/kg på Island og 13,21 kr/kg i Norge. Forskjellene kan ha flere årsaker som produktsortiment, kvalitet, markedsarbeid og distribusjonskostnader. Vi har i dette regnestykket valgt å bruke både den islandske og norske gjennomsnittsprisen.

#### *Råstoff:*

##### A. Pris

Ved kalkylen er det benyttet en råstoffpris på 50 øre pr kilo hoder. Norges Råfisklags prisliste har for tiden en pris på 40 øre pr kg hoder. Differansen utgjør et økt DB på 50 øre pr kg ferdigvare ved et utbytte på 20 %.

##### B. Utbytte

Kalkylen tar utgangspunkt i et forbruk på 5 kg hoder pr kilo ferdigvare (20 % utbytte), med et vanninnhold på 15 % i sluttproduktet. Det tilsvarer et tørrstoffinnhold på 17 % tørrstoff i hodene før tørking, forutsatt at det ikke er tap under tørke og sorteringsprosessen. Dette estimatet er konservativt. Til sammenligning vil et tørrstoffinnhold på 22 % (gjennomsnittlig tørrstoffinnhold i torsk er 21,6%) medføre at forbruket av hoder ble redusert til 3,9 kg pr kg ferdigvare. I gunstigste tilfelle, dvs. et forbruk på 3,9 kilo hoder (utbytte 25,6 %) og en råstoffpris på 40 øre, ville råstoffkostnadene reduseres til kr 1,56 pr kilo ferdigvare. Med et potensiale for å lande 5600 tonn hoder i Vest-Finnmark vil det være mulig å øke produksjonsvolumet til 1440 tonn. Med en bemanning som angitt vil dette også medføre at lønnskostnadene pr kilo ferdigvare som produseres blir redusert med kr 0,90 kr pr kg ferdigvare.

#### *Inntransport, mellomlagring:*

Håndteringskostnadene for hoder før tørking avhenger av om hoder må kjøpes inn fra andre anlegg, hvorvidt de er frosset, og hvorvidt det er behov for å mellomlagre råstoffet for produksjonsutjevning for å kompensere for sesongsvingninger.

Normalt beregnes håndteringskostnadene til 5 øre pr kilo inn på fryselager, og 4 øre pr kilo ut av fryselager, og 3 øre pr uke i lagerleie. Frosset råstoff transporteres normalt billigere på kjøll enn med bil.

I en tidligere analyse, der kostnadene for oppsamling og mellomlagring av fiskeskinn for gelatinproduksjon ble vurdert, ble det funnet at gjennomsnittlige kostnader ved inntransport, mellomlagring og tining kunne komme ned mot 70 øre pr kilo i gjennomsnitt. Kalkylen bygger på at hovedmengden av råstoffet produseres uten mellomlagring, slik at utjevningskostnadene er lave.

#### *Lønnskostnader*

Lønnskostnadene er satt til 300.000 kroner. Gjennomsnittelig lønnskostnad pr årsverk i fiskeindustrien i Finnmark var på 295.000 kroner i 2002.

## *Emballasje*

Emballasjekostnadene er satt til 0,7 kr/kg. Jutesekker koster ca. 20 kr/stk, og tar ca. 30 kg tørkede hoder.

## *Strøm til tørking*

Beregningene bygger på de opplysningene som finnes om produksjonen på Island

Vi har tatt utgangspunkt i et energiforbruk på 6000KJ/kg vann som fjernes, bruk av varmpumpe, en vifteenergi på 20 kW i første tørkefase og 5 kW i siste tørkefase, og tilsvarende en energipris på 50 øre pr kWh. Ved å benytte spillvarme kan energikostnadene reduseres, og muligens halveres.

## **5.3 Kritiske faktorer**

### **5.3.1 Råstofftilgang og pris**

Ilandføring av hoder må være lønnsomt både for fisker og mottakerbedrift. Det er en forutsetning at det er tilstrekkelig plass/lagringskapasitet om bord om hodene skal ilandføres, og at det ikke skjer på bekostning av øvrige landinger.

Mottak av fisk med hode har ikke vært lønnsomt for foredlingsbedriftene, blant annet som følge av omregningsfaktoren som har vært benyttet mellom fisk med hode og sløyd, hodekappet fisk. Dette systemet er endret slik at merarbeidet ved hodekapping på land kompenseres i form av bedre utbytte,

Alternativt vil båtene kunne kappe og ta med seg hodene på land. På grunn av begrensede kvoter og økende størrelse på fartøyene er ikke båtene lenger fylt til ripa. Mange fartøy vil derfor ha mulighet til å ta med seg hodene på land, enten kjølt eller konservert. Her vil pris på hoder være et viktig virkemiddel.

Det er innført forbud mot utnyttelse av linefanget fisk til produksjon av tørkede fiskehoder. Ved dagens tradisjonelle prosess vil det kunne bli med kroker i det ferdige produktet. I en industriell produksjon av tørkede hoder, vil hvert hode håndteres for legging på brett. Det vil her oppdages om det sitter krok i fisken eller ikke. Som ekstra sikkerhet er det også mulig å la hodene passere gjennom en metalldetektor.

Prisen på hodene er den største variable kostnaden ved siden av arbeidskraft. Den fremtidige prisutvikling på fiskehoder vil i stor grad påvirke lønnsomheten i prosjektet.

### **5.3.2 Strømkostnader**

En av de største utgiftene i prosessen er strømkostnader til tørkeprosessen. På Island og Færøyene benyttes, som tidligere nevnt, varme fra varme kilder og fra avfallsplass. Energigjenvinning vil være en forutsetning for å skape en lønnsom næring.

### 5.3.3 Markedet

Utviklingen i det Nigerianske markedet har vært økende volum av tørkede fiskehoder, rygger og ørebein, samtidig som pris per kg øker. Dette er likevel ett bilde med "en aktør", Island. Hva som vil skje når det kommer flere aktører på banen er usikkert, økt konkurranse vil kunne føre til at importørene presser prisene ned. Og selv om det ser ut til å være rom for større kvantum, er det usikkert hvor taket er. Ved å etablere to fabrikker med ett produksjonsvolum på totalt ca 2400 tonn, vil dette bety en økning på ca 20 % til dette markedet (12000 tonn fra Island).

Uansett er markedet i Nigeria "vanskelig" og krever aktiv innsats. Jevn og høy kvalitet (ingen "Afrikakvalitet"), stabile leveranser og aktiv tilstedeværelse der nede vil være en forutsetning for å oppnå den prisen islendingene oppnår i dette markedet.

Det vil også være viktig å kunne tilby et spekter av produkter, utover ulike arter. Hodene bør helst være med ørebein, og dette betyr en potensiell konflikt med saltfisk/klippfisknæringen, der ørebeinene blir værende på fisken i prosesseringen. Ca 1/3 av torsken og 1/2 av seien som landes i Vest-Finnmark går til denne prosesseringen, og vil derfor måtte tørkes uten ørebein. Bare en liten del (ca 1 %) av hysa går i saltfiskproduksjon.

## 6 KONKLUSJON

Etablering av prosess for produksjon av tørkede fiskehoder i Vest-Finnmark synes mulig ved å bruke spillvarme fra Snøhvitfeltet. Jevn råstofftilgang gjennom hele året skaper et godt grunnlag for en stabil produksjon. Potensielt tilgjengelig råstoff er i overensstemmelse med det som er ønskelig som startvolum for denne typen produksjon, noe som også gjelder for andre regioner som nevnt innledningsvis. Det vil også være mulig å hente råstoff, helst frossent, fra tilstøtende regioner. I tillegg vil det med den samme prosessen være mulig å produsere konsumprodukter av andre biprodukter som rygger og ørebein.

Lønnsomheten ved en slik produksjon kan diskuteres. Dette gjelder hovedsakelig fire kritiske forhold:

### *Marked og kvalitet*

- Usikkerheten knyttet til produktverdi er åpenbar når vi sammenligner de prisene som oppnås på Island, og de prisene som vi oppnår i Norge. Dersom vi ved en fremtidig produksjon oppnår islandske priser, er produksjonen svært interessant, med tilsvarende norske priser er lønnsomheten marginal. Usikkerhetsmomentene er nevnt tidligere; med-uten ørebein (sortiment), kvalitet (naturtørking vs. industriell tørking), effekten av markedsføring, hvordan prisen vil endres dersom flere aktører betjener det samme markedet, etc.

### *Produksjonskostnader*

- Produksjonskostnadene er vanskelig å fastslå eksakt, de mest utslagsgivende er produktutbytte og effektivitet. Lønnskostnader og råstoffkostnader utgjør 75 % av variable kostnader. Reduksjon av disse kostnadene vil bidra til økt lønnsomhet. Større utbytte vil redusere råstoffkostnaden betraktelig, og vil ha stor effekt på lønnsomheten.

### *Investeringsbehov*

- Investeringskostnadene i en islandsk produksjonslinje synes høye. Det kan være mulig at kostnadene ville blitt lavere dersom det også var alternative leverandører av tørketeknologien. Skaginn er i dag den eneste som tilbyr en komplett produksjonslinje.

### *Råstofftilgang*

- Landing av fisk med hoder, alternativt hoder ved siden av, vil være en forutsetning for å etablere denne type industri. I tillegg vil det være viktig å i størst mulig grad beholde ørebeinene på hodene.

## 7 FORSLAG TIL OPPFØLGING

Før det etableres en industri for produksjon av industrielt tørkede hoder i Norge, kan det være nødvendig å se nærmere på tørkeprosessen. I dette ligger både det å skaffe erfaringer om hvordan tørkeprosessen påvirker kvalitet og kapasitet, og å gjennomføre pilotproduksjon av tørkede hoder som evt. kan testes i det Nigerianske markedet. Dette for å skaffe førstehåndskunnskap om prosessen, markedskrav, samt vurdere muligheten for optimalisering av tørkingen (mht tid og energiforbruk).

Videre bør det også utføres en undersøkelse med hensyn på sammenhengen mellom råstoffkvalitet og kvalitet på sluttproduktet, herunder vurdering av hvordan konservering av hoder påvirker sluttkvaliteten. En sentral del av en slik undersøkelse vil være å kartlegge råstofftilgang. Hvor mye kan leveres og prosesseres ferskt og hvor mye må konserveres.

Det vil være viktig å kartlegge og dokumentere premissene for å kunne gå inn i det nigerianske markedet, eventuelt andre potensielle markeder for tørkede fiskehoder. Viktige momenter her er kjøpskriterier, kvalitetskrav og institusjonelle forutsetninger.

For å få gjennomført dette vil det være nyttig å etablere ett samarbeidsprosjekt med aktuelle aktører som leverandører av energi, tørkeutstyr, fiskehoder, produsent og FoU. Følgende problemstillinger bør vurderes:

### *Risikovurdering av markedet og alternative markeder*

Før man starter opp produksjon av tørkede fiskehoder i Norge bør man vurdere utslaget av økt kvantum på pris i Nigeria. Videre bør en øke kunnskapen om distribusjon og salg til Nigeria og hvilke produkter forbrukerne vil ha. Til slutt bør man se på om det finnes alternative markeder for tørkede fiskehoder.

### *Pris på ferdigvare – marked*

Ved produksjon på Island oppnås priser på 18 kroner pr kilo, mens vi i Norge oppnår mellom 13 og 14 kroner pr kilo. En av årsakene er at det er mindre restkjøtt på hodene, blant annet fordi ørebeinene ikke er med på fiskehodene fra Norge. En mulighet er å tørke ørebein sammen med hodene, og gjennom dette øke den samlede biproduktverdien. Dette må imidlertid dokumenteres gjennom forsøk og markedsundersøkelser.

### *Råstofftilgang*

Det finnes mange relevante spørsmål når det gjelder råstofftilgang. Hvordan kan man sikre en god råstoffbase for produksjon av tørkede hoder? Er det mulig å levere fisk med hodet til industrien, eventuelt hva kreves for at hoder skal leveres på samme måte som fisk? Hvilke logistikkmessige utfordringer finnes det etter hodene er landet?

### *Produksjonsutbytte*

Produksjonsutbyttet vil være avgjørende for prosessens økonomi. Produksjonsutbytte kan måles og beregnes teoretisk, men pilotforsøk vil være nødvendige for å få en god dokumentasjon.

### *Teknologi og kompetanse*

Det er utviklet et tørkekonsept for hoder gjennom det islandske selskapet Skaginn. Driftsopplegget baseres på rik tilgang på spillvarme/jordvarme på Island.

I Norge er det et begrenset antall leverandører som har kompetanse på tørking av fiskeprodukter. Ett av disse er Alfson & Gundersen, som tidligere har utviklet tørker for tørking av usaltet fisk. For å oppnå kontrollerte produksjonsbetingelser må et tørkekonsept enten baseres på bruk av spillvarme fra for eksempel Statoils anlegg i Hammerfest, eller på bruk av varmpumper. For brukergruppen/fiskeindustrien vil det være viktig å kunne ha mer enn en leverandør, og det bør derfor forsøkes å etableres aktiviteter der oppbygging av egen kompetanse inngår.

### *Kvalitet*

Produktkvaliteten avhenger av to forhold; råstoffkvalitet og produksjonsbetingelser. Håndteringen av hoder er forskjellig i Norge og på Island. Det bør derfor snarest iverksettes prosjekter der sammenhengen mellom råstoffkvalitet, ferdigvarekvalitet og produksjonsbetingelser inngår.

### *Pilot testing*

Ut fra den vurderingen som er gjort foran, bør vi vurdere muligheten for å iverksette et prosjekt der Fiskeriforskning, en teknologileverandør og en fiskeribedrift medvirker. Tørking av hoder, og tørking av ørebein bør inngå i arbeidet. Formålet med prosjektet må være å redusere markedsmessig og teknologisk usikkerhet knyttet til produksjon av tørkede fiskehoder i Norge, og må ut fra denne vurderingen fokusere på tiltak som bidrar til å sikre en akseptabel pris (kvalitet, produktmiks, emballasje), på tiltak som bidrar til effektiv produksjon (reduere variable kostnader), og tiltak som bidrar til at investeringene i et slikt anlegg kan holdes på et akseptabelt nivå.



## 8 LITTERATUR

- Barlindhaug Consult AS (Bjørnar Løvhaug), Tromsø. <http://www.barlindhaug.no>
- Borch, O. J. og Korneliussen, T. (1995). Norsk tørrfisknæring: Markedstilpasning og eksportorganisering. NF-rapport 2: 36-37.
- Bertheussen, S. (1981). Utbyttekontroll. Sammenligning av filetutbyttet for fisk som går inn i produksjonen med hodet på og fisk som er hodekappet.. Arbeidsnotat FTFI. Fiskeriforskning. Tromsø
- Eksportutvalget for fisk. Månedstatistikk. Tromsø
- Fjørtoft, K.L. (2000) Markedskartlegging av fiskehodeprodukter. Rapport nr. Å 0011. Møreforskning. Ålesund.
- Fjørtoft, K.L., Kjerstad, M. og Hellevik, A.H. (1997). Marknadsundersøking av torskekinn på innlandsmarknaden. Rapport Å 9716. Møreforskning. Ålesund
- Heide, M. og Richardsen, R. (2002). Markeds- og produktutviklingspotensialet av tørrfisk til Nigeria. Rapport nr. 2/2002. Fiskeriforskning. Tromsø
- Helgason, J.G., Akse, L. og Joensen, S. (1996). Biprodukter i saltfiskproduksjonen – utnyttelse av hoder og rygger. Rapport 10/1996. Fiskeriforskning. Tromsø
- Helgason, J.G., Akse, L., Joensen, S. og Myrseth, L. (1997). Konsumprodukter av torskehoder og- rygger. Rapport 13/1997. Fiskeriforskning. Tromsø
- Johnsen, G. (2002). Karakterisering av biprodukter til konsum. Sesong- og stedsmessige variasjoner. Rapport nr. 4203/100. RUBIN. Trondheim
- Kjerstad, M., Wammer, A. og Fjørtoft, K.L. (1996). Kommersiell utnyttelse av fiskehoder. Rapport Å9611. Møreforskning. Ålesund
- Norges Råfisklag. <http://www.rafisklaget.no> Omsetningstatistikk 1998-2002. Minstepriser 2003.
- Skaginn. Reykjavik. Island <http://www.skaginn.is>
- Stoknes, I.S. og Hellevik, A.H. (2000). Bearbeiding og utnyttelse av fiskehoder. Kvalitet og holdbarhet av tunger, kinn og ”medaljonger”. Innledende analyser av komponenter i ”resthodet”. Rapport Å0002. Møreforskning. Ålesund
- Støvring, M. (2003). Nye veterinære EU-krav til håndtering av biprodukter. RUBIN-konferansen 2004. Stjørdal
- Økland, H.M.W. og Kjerstad, M. (2002). Potensial for ilandføring og utnyttelse av fiskehoder. Rapport Å 0213. Møreforskning. Ålesund.

## **BILAG 1: ESTIMERING AV ENERGIKOSTNADER**

### **Inngangsdata**

Prosessen gjennomføres i to trinn.

I den første fasen varierer tørketemperaturen mellom 15°C og 25°C.

Lufthastighet 1,5 – 2,5 m/s

Tørketiden er 40 – 48 timer

I den andre fasen holder luften 30°C, lufthastighet (0,5 m/s), tørketiden varierer mellom 72 og 96 timer.

Ca 4 kg vann skal fjernes pr kilo produkt. (Ett hode inneholder 0,2 kg tørrstoff)

### **Antagelser**

Det er antatt at luftfuktigheten inn i systemet er 40 % inn i tørken, og 80 % ut av tørken i første trinn, og tilsvarende 40 % inn i tørken, og 60 % ut av tørke i siste trinn. Det tilsvarer et energiforbruk på ca 6000 kJ pr kg vann som fjernes i tørken. (ha diagram).

### **Beregninger**

#### *Tørking*

Energibehov pr kg hoder (råvare):  $6000 \cdot 0,8$  kJ      4800 kJ eller 1,33 kWh

Energibehov pr kg produkt  $6000 \cdot 4$       24000 kJ, eller 6,7 kWh

#### *Vifteenergi*

Det er antatt at viftene som benyttes vil kreve et energibehov på mellom 5 kW (andre trinn) og 20 kW (første trinn). Med 10 tonn råstoff pr tørkesyklus, blir energibehovet for viftene:

Vifteenergi:  $48 \cdot 5 + 72 \cdot 20$       1700 kWh.

Det tilsvarer

Vifteenergi pr kg råstoff      0,17 kWh

Vifteenergi pr kg produkt      0,85 kWh

### *Samlet energibehov*

Energibehov pr kg hoder (råvare): 1,5 kWh

Energibehov pr kg produkt 7,5 kWh

### *Varmepumpe*

Effekten av varmepumpen vil avhenge av kondensasjonstemperaturen på fordampere. Her er antatt en effektfaktor på 4. Energibehovet ved bruk av varmepumpe vil dermed være ca 0,5 kWh pr kilo råstoff, eller ca 2,6 kWh pr kg ferdigvare.

### *Energi kostnader*

Med en energikostnad på kr 0,5 pr kWh vil energikostnadene ved tørking av hoder være ca

#### *Energi kostnad uten bruk av varmepumpe*

Råstoff kr 0,75 pr kilo

Ferdigvare kr 3,75 pr kilo

#### *Energi kostnad med bruk av varmepumpe*

Råstoff kr 0,25 pr kilo

Ferdigvare kr 1,30 pr kilo



# Fiskeriforskning

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9-13

Postboks 6122

N-9291 Tromsø

Telefon: 77 62 90 00

Telefaks: 77 62 91 00

E-post: [post@fiskeriforskning.no](mailto:post@fiskeriforskning.no)

Avdelingskontor Bergen:

Kjerreidviken 16

N-5141 Fyllingsdalen

Telefon: 55 50 12 00

Telefaks: 55 50 12 99

E-post: [office@fiskeriforskning.no](mailto:office@fiskeriforskning.no)

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

ISBN 82-7251-542-3

ISSN 0806-6221