

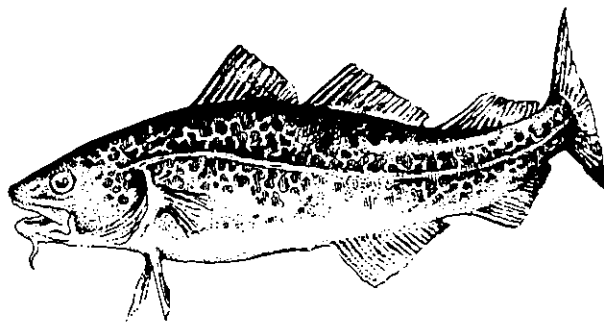
**NORGES HANDELSHØYSKOLE**

BERGEN, VÅREN 2007

*Utredning i fordypnings-/spesialfagsområdene ECO og FIE*

*Veileder: Professor Rögnvaldur Hannesson*

# **TORSKEMARKEDET SOM GRUNNLAG FOR FUTURESHANDEL**



AV

SVEIN RUNE JORDHEIM OG ERIK HØVIK

*«Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomisk-administrative fag ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.»*

## **ABSTRACT**

Denne oppgaven undersøker hvorvidt forholdene kan ligge til rette for etablering av et futuresmarked for torsk på det nåværende eller et framtidig tidspunkt. Basert på en analyse av de fundamentale forhold og utsikter i torskemarkedene, samt en gjennomgang av futuresteori og historiske suksesskriterier for levedyktige futuresmarkeder mener vi i sum at det kan stilles spørsmål ved om torskemarkedet på noe tidspunkt vil ha de rette karakteristika for å kunne danne grunnlag for levedyktig futureshandel, til tross for fordelaktige egenskaper på en rekke områder.

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

I forbindelse med arbeidet med denne oppgaven har vi hatt stor nytte av kontakt med eksterne kilder innen akademia, finansielle markeder og i sjømatnæringen. Innen akademia vil vi foruten vår veileder, professor Rognvaldur Hannesson, takke professor Terje Vassdal ved Norges Fiskerihøgskole for betydelig assistanse med datasett og svar på ulike problemstillinger.

Innen finans- og sjømatnæringene vil vi trekke frem Søren Martens fra Fish Pool ASA for nyttige innspill i startfasen av oppgavearbeidet, og Tom Haugen hos Hallvard Lerøy AS for gode bidrag knyttet til dynamikken innen fangst og oppdrett av torsk. Vi vil også rette en stor takk til både Kontali Analyse AS (først og fremst ved Ruth Kongsvik) og Hallvard Lerøy AS for å ha gitt oss god tilgang på markedsrapporter og prisinformasjon.

Vi ønsker også å rette en spesiell takk til Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening (FHL) for sjenerøs finansiell støtte til oppgaveprosjektet.

Sist men ikke minst ønsker vi begge å takke venner og familie for hjelp og støtte gjennom mange års studier.

<b>ABSTRACT .....</b>	<b>2</b>
<b>ACKNOWLEDGEMENTS .....</b>	<b>2</b>
<b>1 – INTRODUKSJON.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 – Bakgrunn, formål og tilnærming .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 – Disposisjon.....</b>	<b>7</b>
<b>2 – TORSK OG TORSKEMARKEDER: OPPRINNELSE, HISTORIKK OG FREMTIDSUTSIKTER.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 – Torsk: arter og opprinnelse .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 – Tørrfisk og bacalao: torskhandel fra vikingtiden og frem til moderne tid ....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 – Vekst, overfiske og oppdrett: generelt om moderne sjømatmarkeder .....</b>	<b>12</b>
<i>2.3.1 – Markedsekspanasjon på etterspørselssiden .....</i>	<i>12</i>
<i>2.3.2 – Teknologisk utvikling på tilbudssiden .....</i>	<i>14</i>
2.3.2.1 – Nye fangstmetoder og fiskefartøy forbedrer fangstpotensial og effektivitet.....	15
2.3.2.2 – Forbedret logistikk, conserverings- og bearbeidingsteknologi fører til markeds ekspanasjon og økt råstoffsubstitusjon .....	16
2.3.2.3 – Overfiske: den moderne akvakulturens fødselshjelper.....	18
<b>2.4 – Oppdrettstorsk: produksjon, salg, logistikk og marked .....</b>	<b>22</b>
<i>2.4.1 – Fra forsøksstadiet til kommersiell produksjon.....</i>	<i>22</i>
<i>2.4.2 – Produksjon .....</i>	<i>23</i>
2.4.2.1 – Produksjonsformer, tidsramme og industriell organisering .....	23
2.4.2.2 – Produksjonsprosessen .....	24
<i>2.4.3 – Salg og logistikk .....</i>	<i>27</i>
2.4.3.1 – Salg .....	27
2.4.3.2 – Logistikk .....	28
<i>2.4.4 – Markedspotensial .....</i>	<i>30</i>
<b>2.5 – Torsk fra fangst: volumutvikling, fangst, salg og markedsforhold.....</b>	<b>35</b>
<i>2.5.1 – Volumutvikling .....</i>	<i>35</i>
<i>2.5.2 – Fangstmetoder, anvendelse og regulering.....</i>	<i>37</i>
<i>2.5.3 – Salg og logistikk .....</i>	<i>39</i>
<i>2.5.4 – Markedsforhold .....</i>	<i>41</i>
<b>3 – RISIKOFAKTORER OG RISIKOSTYRING I TORSKESEKTOREN .....</b>	<b>43</b>
<b>3.1 – Kvantumsrisiko og andre risikofaktorer.....</b>	<b>43</b>
<i>3.1.1 – Oppdrettsprosessen .....</i>	<i>43</i>
3.1.1.1 – Torskens natur: kannibalisme, rømming, førsensitivitet og kjønnsmodning.....	43
3.1.1.2 – Miljømessige risikofaktorer .....	44
3.1.1.3 – Sykdommer .....	45

3.1.1.4 – Regulatoriske risikofaktorer.....	45
3.1.1.5 – Slakteteknologi.....	46
3.1.2 – Fangstprosessen.....	47
3.1.3 – Salgsprosessen.....	50
3.1.4 – Logistikk- og distribusjonsprosessen.....	51
3.1.5 – Muligheter for styring av disse risikofaktorene.....	52
<b>3.2 – Prisrisiko.....</b>	<b>53</b>
3.2.1 – Definisjon og relevans.....	53
3.2.2 – Volatilitet og prisutvikling.....	55
3.2.2.1 – Eksportstatistikk fra Norge.....	56
3.2.2.2 – Statistikk fra førstehånds levering.....	59
3.2.3 – Styring av prisrisiko i dagens torskenæring.....	63
<b>3.3 – Potensielle fordeler ved bruk av futures til prissikring.....</b>	<b>65</b>
<b>4 – FINANSIELLE KONTRAKTER.....</b>	<b>69</b>
<b>4.1 – Forwards.....</b>	<b>69</b>
4.1.1 – Definisjon og generaliteter.....	69
4.1.2 – Beregning av forwardpris.....	70
<b>4.2 – Futures.....</b>	<b>72</b>
4.2.1 – Definisjon og generaliteter.....	72
4.2.2 – Hvem er aktørene i futuresmarkedet?.....	73
4.2.2.1 – Prissikrere (hedgere).....	73
4.2.2.2 – Spekulanter.....	74
4.2.2.3 – Arbitrasjører.....	75
4.2.3 – Kontraktsspesifikasjon.....	75
4.2.3.1 – Ulike produktkvaliteter.....	75
4.2.3.2 – Kontraktens størrelse.....	76
4.2.3.3 – Leveringssted og leveringsmåte.....	76
4.2.3.4 – Leveringsmåned.....	76
4.2.3.5 – Prisspesifikasjon.....	76
4.2.3.6 – Maksimal prisbevegelse per handledag.....	77
4.2.3.7 – Antallet kontrakter en spekulant maksimalt kan holde.....	77
4.2.3.8 – Oppgjørsmåte.....	77
4.2.4 – Oppgjørssentral og margin.....	78
4.2.4.1 – Generelt om oppgjørssentralens rolle.....	78
4.2.4.2 – Initialmargin.....	79
4.2.4.3 – Daglig mark to market.....	79
4.2.4.4 – Daglig maintenance-margin for både kjøper og selger.....	80
4.2.5 – Futuresprising for varer det er mulig å lagre.....	81
4.2.6 – Futuresprising for varer det ikke er mulig å lagre.....	84
4.2.7 – Basis, basisrisiko og priskonvergens.....	85
4.2.7.1 – Basis.....	85
4.2.7.2 – Basisrisiko.....	86
4.2.7.3 – Konvergens mellom futures og spotprisen.....	87

4.2.8 – Kryssikring ( <i>cross hedging</i> ) .....	88
4.2.8.1 – Teori .....	88
4.2.8.2 – Eksempel fra laksefuturesmarkedet .....	90
<b>5 – SUKSESSKRITERIER FOR RÅVAREFUTURES GENERELT OG STATUS FOR TORSKEMARKEDET SPESIELT .....</b>	<b>91</b>
<b>5.1 – Det underliggende råvaremarkedet .....</b>	<b>92</b>
5.1.1 – <i>Prisvariasjon og usikkerhet</i> .....	92
5.1.2 – <i>Størrelsen på og aktiviteten i spotmarkedet</i> .....	92
5.1.3 – <i>Homogenitet og kvalitetsgradering</i> .....	93
5.1.4 – <i>Lagringsegenskaper- og muligheter</i> .....	94
5.1.5 – <i>Offentliggjøring av prisinformasjon</i> .....	94
5.1.6 – <i>Grad av vareflyt</i> .....	94
5.1.7 – <i>Vertikal og horisontal integrasjon</i> .....	95
5.1.8 – <i>Vurdering av det underliggende torskemarkedet i futuresøyemed</i> .....	96
<b>5.2 – Kontraktsdesign og referansepris .....</b>	<b>104</b>
5.2.1 – <i>Man må tiltrekke seg prissikrere (hedgere)</i> .....	104
5.2.2 – <i>Man må tiltrekke seg spekulanter</i> .....	105
5.2.3 – <i>Grad av fleksibilitet</i> .....	105
5.2.4 – <i>Referansepris ved finansielt oppgjør</i> .....	106
5.2.5 – <i>Kontraktsdesign og referansepris i torskemarkedet</i> .....	107
<b>5.3 – Kryssikring og andre kontrakter .....</b>	<b>110</b>
<b>5.4 – Futuresbørsen og brukerne av futureskontrakten .....</b>	<b>111</b>
<b>6 - KONKLUSJON.....</b>	<b>113</b>
<b>KILDEHENVISNINGER.....</b>	<b>116</b>
Artikler, rapporter og akademiske arbeider.....	116
Websider .....	123

# 1 – INTRODUKSJON

## 1.1 – BAKGRUNN, FORMÅL OG TILNÆRMING

Torsk har en lang og innholdsrik historie som internasjonalt handelsprodukt, først i tørket og saltet form og siden også som fersk og fryst vare. I moderne tid danner torskefisket et betydelig næringsgrunnlag i mange ulike land, og i de senere år har det også fremkommet en raskt voksende industriell oppdrettsproduksjon av atlantisk torsk, hovedsakelig i Norge. I likhet med mange andre fiskeriprodukter og råvarer som er gjenstand for internasjonal handel, kan prisfluktuasjoner i torskemarkedet være til dels betydelige. Det finnes en rekke måter å redusere eksponering for denne type risiko, men en metode som forsøkes anvendt i stadig flere råvaremarkeder er risikostyring ved hjelp av finansielle instrumenter som futures, swaps og opsjoner. Den mest benyttede typen instrument er futures, som kort sagt er standardiserte finansielle kontrakter vedrørende fremtidige handelstransaksjoner som handles over børs. For et råvaremarked som helhet kan introduksjonen av en eller flere futureskontrakter være forbundet med betydelige fordeler, slik som prisstabilisering og rasjonalisering av produksjonsbeslutninger.

Ser man på sjømatnæringen har det i flere perioder vært forsøkt futureshandel med ulike reketyper (Vassdal, 1995), men den siste av disse ble avvirket i 2002. Det har så nylig som våren 2006 blitt startet opp futureshandel for fersk oppdrettslaks, og det rapporteres i finanspressen at børsaktørene ser på mulighetene for oppstart av futureshandel for andre fiskearter, og én av de oftest nevnte artene er torsk (Financial Times, 2007). Utviklingen av en kapitalintensiv torskeoppdrettsnæring med behov for risikostyring antas i så måte å kunne fungere som pådriver for utviklingen av et eventuelt futuresmarked for torsk.

Vårt mål med denne oppgaven er å undersøke om forholdene kan ligge til rette for etablering av et futuresmarked for torsk på det nåværende eller et framtidig tidspunkt. I dette øyemed undersøker vi fundamentale markedsforhold i nasjonale og internasjonale torskemarkeder, vurderer risikofaktorer og eksisterende risikostyringsmekanismer innen torskenæringen, utreder futureskonseptet, dets teoretiske fundament og potensielle nytteverdi for torskenæringen, ser på litteratur og empiri vedrørende historiske suksesskriterier for futureskontrakter og vurderer torskemarkedets egnethet for futureshandel i lys av dets

oppfyllelse av disse.

## 1.2 – DISPOSISJON

I kapittel 2 går vi i dybden på det internasjonale torskemarkedene. Vi starter med en kort artsbeskrivelse, før vi foretar en gjennomgang av markedenes historiske utvikling fra vikingtiden frem til moderne tid. Diskusjonen av de moderne torskemarkedene settes i sammenheng med utviklingen i de moderne sjømatmarkedene, hvor befolkningsvekst, teknologisk utvikling (fangstmetoder, preserving, transport,...) og overfiske er sentrale stikkord. Vi behandler deretter suksessivt de to hovedsektorene i torskenæringen; oppdrettssektoren og villfangstsektoren. Her ser vi på volumutvikling, oppdretts-/fangstprosessen, salg, logistikk, samt nåværende og fremtidige markedsforhold.

Kapittel 3 tar for seg ulike risikofaktorer innen torskenæringen, både hva angår pris/marked, oppdrett/fangst, salg og logistikk. Vi ser deretter på hvilke muligheter som i dag finnes i næringen for å redusere disse risikofaktorene, og hvorvidt disse er i bruk. Vi vil særlig legge vekt på prisrisiko i de ulike markedsleddene og de potensielle fordelene ved å anvende futures for å redusere denne, og vi understreker også at det finnes betydelig kortsiktig kvantumsrisiko innen fangstnæringen.

I kapittel 4 foretar vi en gjennomgang av den basale futuresteorien. Dette innledes med en kort gjennomgang det mer generelle forwardskonseptet, som i korte trekk dreier seg om ikke-standardiserte finansielle kontrakter på fremtidige handelstransaksjoner. Deretter defineres futureskonseptet, før vi suksessivt behandler hovedaktørene i et futuresmarked, forhold knyttet til kontraktsspesifikasjon og oppgjørssentralens funksjon. Et mer pristeoretisk parti tar for seg futuresprising for varer med og uten lagringsegenskaper, basiskonseptet og basisrisiko, priskonvergens mellom spotpris (i.e. prisen i markedet for umiddelbar levering) og futurespris, før vi avslutningsvis tar for oss kryssikringskonseptet.

I kapittel 5 tar vi for oss de ulike historiske suksesskriteriene for et levedyktig marked for råvarefutures. Ifølge et litteraturstudium av Bergfjord (2005) kan disse deles inn i fire grupper: faktorer relatert til de underliggende markedet, faktorer relatert til kontraktsspesifikasjon og referansepris, faktorer relatert til forholdet mellom det underliggende råvaremarkedet og andre råvaremarkeder (i.e. kryssikringsmuligheter), og

forhold relatert til markedsaktørens natur og kontraktstilbyderen (i.e. børsen som opererer futureskontrakten). Vi foretar underveis en ekstensiv analyse av torskens status i forhold til hvert av disse hovedpunktene og deres tilhørende underpunkter.

I kapittel 6 foretar vi en konkluderende vurdering av i hvilken grad torskemarkedet synes å være egnet til futureshandel i dag eller på et fremtidig tidspunkt.



## 2 – TORSK OG TORSKEMARKEDER: OPPRINNELSE, HISTORIKK OG FREMTIDSUTSIKTER

### 2.1 – TORSK: ARTER OG OPPRINNELSE

Betegnelsen *torsk* (av norrønt *þorskr*, ”fisk som tørkes”) refererer i moderne taksonomi til tre konkrete fiskearter: *atlantisk torsk* (*Gadus morhua*), *stillehavstorsk* (*Gadus macrocephalus*) og *grønlandstorsk* (*Gadus ogac*). Disse tre klassifiseres innenfor torskefamilien (*Gadiformes*), som også inneholder kommersielt viktige arter som lyr, sei, hyse, lange, hvitting og lysing.

Det antas at de ulike artene og underfamiliene av torskefisk stammer fra en art som levde i det tropiske Tethyshavet for rundt 120 millioner år siden (Kurlansky, 1997). Det er dermed noe av et paradoks at de fleste og viktigste torskeartene i dag først og fremst finnes i nordlige områder. Det naturlige habitatet til den atlantiske torsken er kysten utenfor Nord-Amerika fra New England til Labrador, den sørlige grønlandskysten; islandskysten og de europeiske kystområdene (og da særlig Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet).<sup>1</sup> Stillehavstorsk er vanligst i kystområdene fra Gulehavet via Beringstredet til Los Angeles,<sup>2</sup> mens grønlandstorsk i hovedsak finnes i Nordvest-Atlanteren og i arktiske strøk.<sup>3</sup>

Av de tre nevnte torskeartene er atlantisk torsk den mest utbredte og mest utnyttede i kommersielt fiske. Den er gjenstand for både fangst og oppdrett i betydelig skala – atlantisk torsk representerte 70 % av globalt fangst- og oppdrettskvantum for torsk i 2005 – og markedsføres både i fersk, frossen, saltet og tørket tilstand på internasjonale markeder. Av disse grunnene danner atlantisk torsk hovedfokus for vårt studium, selv om vi i enkelte sammenhenger vil nevne stillehavstorsk, da også denne arten fiskes i betydelige kvanta (29,9 % av totalkvantum for torsk i 2005). Vi ser i det store og hele bort fra grønlandstorsk, da denne riktignok fiskes kommersielt, men i relativt ubetydelig skala (fangstvolumet i rund vekt har ligget stabilt på 0,1 % av de globale torskefangstvolumene siden 1990).<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Kilde: FishBase (<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?id=69>)

<sup>2</sup> Kilde: FishBase (<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?id=308>)

<sup>3</sup> Kilde: FishBase (<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?id=309>)

<sup>4</sup> Kilde: FAO.

## 2.2 – TØRRFISK OG BACALAO: TORSKEHANDEL FRA VIKINGTIDEN OG FREM TIL MODERNE TID

Torsk – og da i første rekke atlantisk torsk – har en rik historie som handelsprodukt. Det hvite, smakfulle torskekjøttet er velsignet med lavt fettinnhold (0,3 %) og høyt proteininnhold (18 %), og egner seg dermed meget godt til salting og tørking. I tider hvor transport var tidkrevende og dyrt, og hvor behovet for holdbar mat for lange sjøreiser var betydelig, var disse preserveringsegenskapene avgjørende for torskens suksess.

Det var vikingene som introduserte torsk som internasjonal handelsvare på 800-tallet, via eksport av tørrfisk fra Nord-Norge mot andre nordeuropeiske land. Denne handelen tiltok i styrke gjennom middelalderen – den ble så viktig at den blant annet var gjenstand for flere fiskerirettighetskonflikter mellom det hanseatiske handelsforbundet og Storbritannia (begge ville fiske torsk i islandsk farvann) – og har fortsatt inn i moderne tid.

Samtidig hadde baskiske fiskere, som hadde lenger vei enn vikingene til torskens nordatlantiske habitat,<sup>5</sup> men som hadde et konkurransefortrinn i og med at de kunne gjøre bruk av salt for bedre holdbarhet, lenge vært pådrivere for at saltet og tørket torsk (bacalao) ble sikringskost i middelhavslandene, og da særlig på den iberiske halvøy. Holdbarheten og proteinrikdommen gjorde bacalao til et godt og billig alternativ til kjøtt, og rudimentære empiriske undersøkelser tyder på at denne varianten var dominant i kostholdet til lavinntektsgrupper (Grafe, 2004). Det argumenteres også for at et katolsk helge- og helligdagsforbud mot konsum av ”varm mat” – en definisjon som ikke inkluderte mat fra havet – bidro til torskens oppsving i dette området (Kurlansky, 1997).

John Cabots<sup>6</sup> oppdagelse av de store torskebankene utenfor Newfoundland i 1497 gav nye muligheter, og disse ble først grepet av søreuropeere (engelske fiskere foretrakk farvannet rundt Island) (Lear, 1998). Fransk torskefiske var sterkt i denne perioden; tilgang på salt, en

---

<sup>5</sup> Hvor baskerne fikk fisken sin fra er et ubesvart spørsmål. Det hevdes at baskiske fiskefartøy dro på torskefiske utenfor kysten av Nord-Amerika før Christopher Columbus dro på sin berømte ekspedisjon i 1492 (Hilborn m fl., 2003), men det finnes ikke arkeologiske bevis for baskiske bosetninger i de nærliggende landområdene.

<sup>6</sup> John Cabot – eller Giovanni Caboto – var en italiensk sjøfarer som foretok en transatlantisk reise på oppdrag av kong Henrik VII av England. ([http://en.wikipedia.org/wiki/John\\_Cabot](http://en.wikipedia.org/wiki/John_Cabot))

godt utbygd fiskeflåte og sterk etterspørsel på hjemmemarkedet <sup>7</sup> var faktorer som bidro til fransk dominans av markedet for newfoundlandstorsk på begynnelsen av 1500-tallet. På samme tid leverte baskere, portugisere og spanjoler mye newfoundlandstorsk for bacalaokonsum på det iberiske markedet. <sup>8</sup>

Fra 1600-tallet overtok Storbritannia i stor grad den nordamerikanske torskehandelen fra de franske og iberiske fiskerne. Britene hadde to fordeler som førte til dette. For det første ble det oppdaget rike torskebestander utenfor New England, hvis klima gjorde kolonisering enklere enn hva tilfellet var lenger nord. Permanente kolonier gav muligheter for et mindre sesongbetont fiske enn ved Newfoundland (hvor fisket i all hovedsak ble utført av fiskere som seilte over fra Europa i sommermånedene), og dette førte igjen til en mer effektiv produksjonsstruktur og en jevnere tilbudsprofil (Kurlansky, 1997, s 74.) <sup>9</sup>

For det andre kunne handelsmenn fra Storbritannia og koloniene lettere knytte fiskehandelen (i tillegg til torsk, ble også saltet hyse og lyr eksportert) til andre handelsruter. Koloniene startet import av salt og rom fra Vestindia, og brakte saltet fisk av variabel kvalitet til Europa. Den beste fisken ble solgt i England, Spania og Portugal; den mindre gode ble med tilbake til Vestindia sammen med afrikanske slaver – som slavemat (Lear, 1998). Med dette kunne britiske og amerikanske handelsmenn drive triangulærhandel og oppnå profitt på alle deler av handelsruten, noe søreuropeerne ikke hadde samme mulighet til (Grafe, 2004).

Mot slutten av 1700-tallet fikk Norge et fotfeste også i handelen av bacalao og klippfisk på det søreuropeiske markedet, ettersom den amerikanske revolusjonen stoppet torskefisket utenfor New England og reduserte sesongfisket utenfor Newfoundland. Selv om den norske markedsandelen falt ved krigens slutt, og amerikanske varer igjen kunne nå Europa, økte den norske innflytelsen i internasjonal torskehandel utover 1800-tallet. <sup>10</sup> Dette skyldtes blant annet at de amerikanske fiskeriene fokuserte mer på sitt voksende hjemmemarked. Løsrivelsen fra Storbritannia hadde stanset tilgangen til det tradisjonelle vestindiske markedet, og man hadde heller ikke tilgang til de britiske handelsforbindelsene i Europa. Amerikanske konsumenter etterspurte også i sterkere grad fisk av fersk kvalitet – en trend

---

<sup>7</sup> Franske konsumenter etterspurte torsk som kun var saltet og ikke tørket (såkalt *grønn torsk*). Den franske preferansen for ferskvarer er velkjent, og Frankrike er i dag et stort marked for fersk/ubehandlet torsk.

<sup>8</sup> Ragnow, M.: ”Cod” (<http://bell.lib.umn.edu/Products/cod.html>)

<sup>9</sup> Kystlinjen til New England var også ideelt tilpasset tørking av torsken.

<sup>10</sup> Denne perioden er kjent som *spansketiden* i norsk handelshistorie.

som har fortsatt inn i moderne tid.

## **2.3 – VEKST, OVERFISKE OG OPPDRETT: GENERELT OM MODERNE SJØMATMARKEDER**

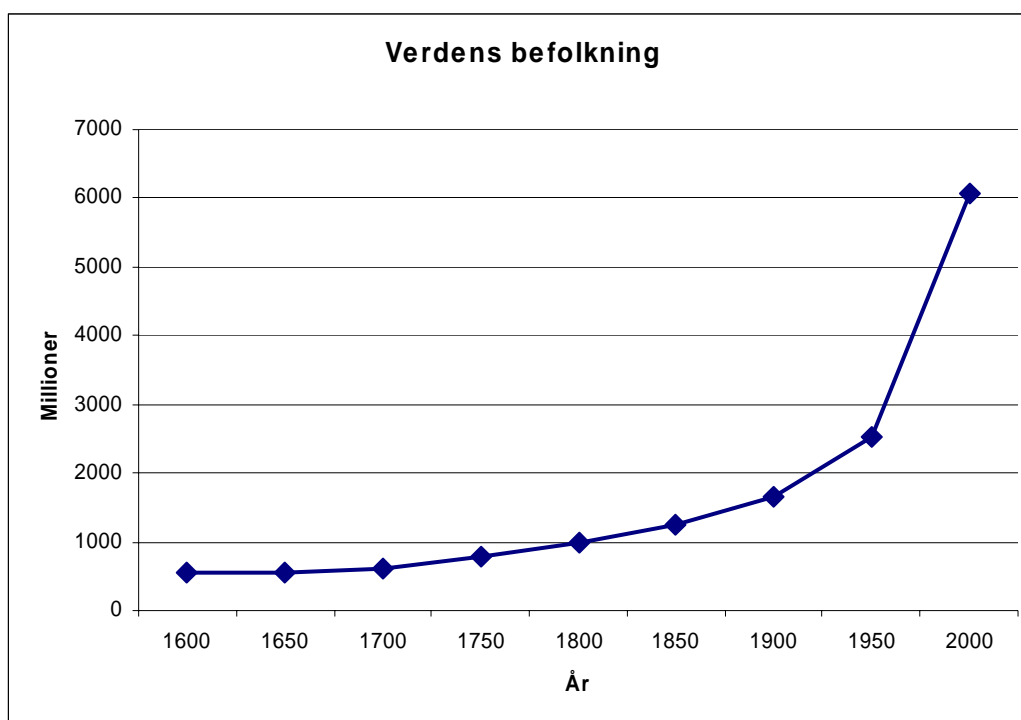
Vi har hittil foretatt en noe impresjonistisk gjennomgang av den atlantiske torskens historie som handelsvare og dannelsen av internasjonale konsummønstre frem til det 19. århundre. For den videre analysen kan det være hensiktsmessig å sette en diskusjon av torsk og torskemarkeder i moderne tid i sammenheng med fiskerienes utvikling generelt, og med faktorene som har drevet denne.

### **2.3.1 – MARKEDSEKSPANSJON PÅ ETTERSPORSELSSIDEN**

Som Wiefels (2004) bemerker, defineres etterspørselen etter fisk og akvatiske arter i skjæringspunktet mellom demografi og *per capita* konsum, og begge disse faktorene har bidratt til en betydelig global markedseksponasjon. Verdens befolkning rundet milliarder i 1804, noe som ikke var langt unna en fordobling fra to hundre år tidligere. Denne veksten var oppsiktsvekkende i historisk sammenheng, men blekner i forhold til *seksdoblingen* som har funnet sted i de påfølgende to hundreår.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Maddison, A. (<http://www.ggdc.net/maddison/>) ; FNs befolkningsdivisjon: ”The World at Six Billion” (1999). Ifølge FN rundet befolkningstallet seks milliarder i 1999.



Figur 2.1: Verdens befolkningsutvikling.

Kilder: Angus Maddison (<http://www.ggd.net/maddison/>);  
FNs befolkningsdivisjon (1999).

En slik befolkningsøkning har naturlig nok stilt store krav til organiseringen av menneskelige samfunn. Ikke minst gjelder dette produktivitetsvekst innen matproduksjon, en problemstilling som ofte assosieres med Malthus (1798).<sup>12</sup> Gitt at land og landjord i 1994 stod for over 98 % av verdens matproduksjon (Pimentel, m. fl., 1994) har produktivitetsveksten innen jordbruk utvilsomt vært viktigst for å dekke dette behovet, men fiskerisektoren har også vært i rivende utvikling siden tidlig på 1800-tallet.

For det første har den nevnte demografiske veksten direkte affektert fiskerisektoren ved markedsutvidelsen den innebærer. Denne veksten har vært akkompagnert – og sannsynligvis gjensidig forsterket – av en annen demografisk faktor: en betydelig verdensomspennende urbanisering. Den urbane andelen av verdens befolkning var en tredjedel i 1950, antas å runde 50 % i 2007, og estimeres å nå to tredjedeler – i.e. seks milliarder mennesker – i

<sup>12</sup> Malthus predikerte for øvrig at en sterk befolkningsøkning *ikke* ville være bærekraftig; hans sentrale hypoteser var for øvrig geometrisk befolkningsvekst og aritmetisk matproduksjonsvekst, noe som ville lede til et stasjonært befolkningsantall som ville regulere seg selv ved sultkatastrofer, krig og lignende. Det er for øvrig viktig å understreke i denne sammenheng at økt matproduksjon i seg selv ikke er en tilfredsstillende betingelse for å unngå sultkatastrofer, hvilket blant annet er belyst av Sen (1981).

2050.<sup>13</sup> Med andre ord har de potensielle konsumentene i sterkere grad blitt geografisk konsentrert, hvilket har vist seg fordelaktig for holdbarhetssensitiv fisk og sjømat (Wiefels, 2004).<sup>14</sup>

Samtidig som antall konsumenter har økt, har også *per capita* konsum vært i betydelig utvikling, og da spesielt i perioden etter andre verdenskrig. Gjennomsnittlig årlig sjømatkonsum er i dag over 70 % høyere enn 1961-nivå; med cirka 16 kg årlig per menneske, og dette forventes å øke til 19-21 kg i 2030.<sup>15</sup> Økningen hittil er markant sterkere enn den generelle veksten i matkonsum over samme periode (FAO, 2002), men driverne for denne utviklingen er ikke geografisk uniforme. For eksempel nevnes det ofte at helsemessige bekymringer i industrialiserte land har ført til en vridning fra mat med høyt kolesterol- og fettinnhold mot sunnere proteinkilder, slik som fisk (Wiefels, 2004). Man observerer også en sterk vekst i lavinntektsland – sjømatkonsum *per capita* i forhold til i-land steg fra 30 % i 1961 til 70 % i 1997 – men her er hovedgrunnen at styrket kjøpekraft har ført til en vridning fra tradisjonell sikringskost mot kjøtt, fisk og meieriprodukter (WHO, 2007<sup>16</sup>; Gehlhar og Coyle, 2001)

Det er imidlertid også betydelige forskjeller også mellom land i samme inntektsgruppe – for eksempel er det franske *per capita* sjømatkonsumet over dobbelt så høyt som det tyske.<sup>17</sup> Selv om nasjonale og regionale preferanser kan spille en til dels viktig rolle for slike forskjeller, tyder dette på at faktorer på tilbudssiden er medbestemmende i fiskerimarkedene.

### 2.3.2 – TEKNOLOGISK UTVIKLING PÅ TILBUDSSIDEN

Frem til begynnelsen av 1800-tallet hadde fiskerienes produksjonsteknologi i det store og hele forblitt uforandret. Fiskefartøyene var drevet med seil eller årer, og redskapen var i de fleste tilfeller fiskesnører med en eller to kroker påfestet (Kurlansky, 1997, s 118).

Rudimentær conserveringsteknologi og tidkrevende transport hadde også vært grunnleggende utfordringer for fiskeriene – utfordringer som måtte løses dersom

---

<sup>13</sup> Ifølge UN-HABITATs 2006-rapport ([www.un-habitat.org/pmss/getElectronicVersion.asp?nr=2106&alt=1](http://www.un-habitat.org/pmss/getElectronicVersion.asp?nr=2106&alt=1))

<sup>14</sup> Det kan i denne sammenheng også nevnes at store byer har en tendens til å ligge i områder med tilgang til hav eller elv.

<sup>15</sup> Kilde: FAOSTAT.

<sup>16</sup> WHO: "Global and regional food consumption patterns and trends" ([http://www.who.int/nutrition/topics/3\\_foodconsumption/en/](http://www.who.int/nutrition/topics/3_foodconsumption/en/))

<sup>17</sup> Kilde: FAOSTAT

fiskerisektoren skulle kunne holde tritt med den akselererende etterspørselsveksten.

I den påfølgende tohundreårsperioden har nyvinningene vært gjennomgripende, både vedrørende produksjon, bearbeiding, preservering og logistikk – nyvinninger som både har stimulert etterspørselen etter akvatiske arter, og som samtidig har bidratt til en mer kostnadseffektiv fiskeriindustri. Produksjonsteknologien på fangstsiden har blitt endret til det ugjenkjennelige, og kommersiell torskeoppdrett er i 2007 en industri i sterk vekst. Det har også tilkommet en mengde nye produktvarianter av torsk og annen fisk, som i betydelig grad har tatt markedsandeler fra de tidligere dominante salte og tørkede variantene.

### ***2.3.2.1 – Nye fangstmetoder og fiskefartøy forbedrer fangspotensial og effektivitet.***

I motsetning til på landjorda, hvor jordbruk lenge har vært den dominerende formen for matproduksjon (Diamond, 1997)<sup>18</sup> har marin matproduksjon i hovedsak vært fangstbasert helt frem til de seneste tiårene, og brorparten av volumøkningen på tilbudssiden siden 1800-tallet kommer også fra fangstsektoren. De basale utfordringene for kommersielt fiskeri er og forblir de samme som gjennom hele historien: finne råstoffet, hente det opp av vannet, og deretter bringe det til markedet i en tilstand som gjør det egnet for menneskelig konsum eller industriell anvendelse. Men selv om utfordringene stort sett er uforandrede, har den anvendte *teknologien* gjennomgått betydelige endringer.

Den første viktige nyvinningen for fiske generelt og torskefisket spesielt var populariseringen langlinefiske fra begynnelsen av 1800-tallet, initiert av fransk fangstsubsidiering. Langliner krevde større investeringer i agn (en typisk line kunne være flere kilometer lang, med kroker i tusenvis), men tillot også langt større fangster, og ble en mye brukt metode for fangst av torskefisk. Bruk av bunngarn økte også sterkt i denne perioden, og det ble i større utstrekning brukt seildrevne trålere – skonnerter som dro liner og garnsekker etter seg – under torskefisket i Nordsjøen (Kurlansky, 1997, s. 130).

Motoralderens inntreden forsterket trålkonseptets nytteverdi. Fra å vente på fisken kunne fiskerne nå aktivt jakte på den over store avstander, hvilket gav iøynefallende resultater. Fra 1880-tallet ble dampdrevne trålere normen i nordsjøfisket, og disse fartøyene oppnådde

---

<sup>18</sup> Det hevdes at domestisering av plante- og dyrearter var en nødvendig og avgjørende betingelse for sivilisasjonens fremvekst.

inntil seks ganger større fangster enn skonnertene (Kurlansky, 1997, s. 132). Det tok ennå noen tiår før motordrevne trålere ble normen på de nordamerikanske bankene – av sysselsettingshensyn ble bruk av de effektive trålerne lenge begrenset (Lear, 1998)<sup>19</sup> – men utviklingen gikk ugjenkallelig i retning av motorisering (National Marine Fisheries Service, 2004) En annen viktig oppfinnelse – i særdeleshet for hyse- og torskefisket – var *snurrevaden*, en trållignende innretning som settes ut som en not rundt en fiskestim og hales inn som et garn fra et stasjonært fartøy.<sup>20</sup>

Selv om fiske med krok og snøre på langt nær har forsvunnet fra kommersiell fangst, domineres det moderne torskefisket av de fire fangstredskapene nevnt over – langline, garn, trål og snurrevad. De underliggende metodene har mer eller mindre forblitt de samme, selv om teknologien har gjennomgått markant videreutvikling. Suksessive nyvinninger innen motor- og sonarteknologi har også hjulpet til med å effektivisere fangsten.

#### ***2.3.2.2 – Forbedret logistikk, preserverings- og bearbeidingsteknologi fører til markedseksponering og økt råstoffsubstitusjon***

Motoriserte transportmidlers virkning på fiskeriene har ikke vært begrenset til selve fangstprosessen. Utviklingen av nye kommunikasjons- og transportmuligheter – veier, motoriserte båter og kjøretøy, jernbane og i den senere tid fly – har kuttet betraktelig ned på transporttiden fra bunn til munn, og styrket mulighetene for å levere ferske produkter i områder uten umiddelbar tilgang til havet. Fersk sjømat, som tidligere var et gode reservert for kystbefolkningen, ble fra slutten av 1800-tallet transportert med tog i betydelig skala mot innlandsområder; både i USA, England og på det europeiske kontinentet (Andreassen, 1996).

Denne utviklingen har bare fortsatt i omfang i århundret som har gått, godt hjulpet av betydelige nyvinninger hva angår preservering av matvarer. Selv om kuldens holdbarhetsforlengende effekt har vært kjent i uminnelige tider, var det først 1820-tallet man for alvor begynte å kjøle ned fisk ved å pakke den i is, en metode som fremdeles er standard ved transport av fersk sjømat (Kurlansky, 1997, s. 134). Kunstige kjølesystemer var også under utvikling i løpet av samme århundre; på 1920-tallet ble kjøleskap allment tilgjengelige

---

<sup>19</sup> Produktivitetsveksten ble naturligvis begrenset av denne politikken.

<sup>20</sup> Oppfinnelsen er dansk, og antas å stamme fra midten av 1800-tallet (<http://no.wikipedia.org/wiki/Snurrevad>)



på konsummarkedet, og båter, biler og jernbanevogner med kjøleanlegg for varetransport ble stadig vanligere i tiårene som fulgte.<sup>21</sup>

Imidlertid var det én preserveringsnyvinning som i større grad enn andre bidro til å forandre fiskeriindustrien. Dette var Clarence Birdseyes platefrysemetode (patentert i 1924), som tillot hurtigfrysing av fisk uten betydelig kvalitetstap. Fremveksten av et marked for frossen fisk var ikke åpenbar; en betydelig markedsføringsinnsats måtte nedlegges, og transport- og oppbevaringsløsninger måtte utvikles. I tillegg kom betydelige investeringer og produksjonskostnader gjennom anvendelse av industrielt fileteringsmaskineri for å omforme fisken til håndterlige konsumentheter. Imidlertid vokste det etter hvert frem en stor amerikansk frossenfiskindustri, hjulpet av fryseboksens inntreden i amerikanske husholdninger. Allerede i 1932 ble det i USA omsatt 40 000 tonn frossenfisk på konsummarkedet (Andreassen, 1996)<sup>22</sup>

Denne utviklingen har hatt flere viktige og varige konsekvenser. For det første har den nye oppbevaringsformen bidratt til at fisk og sjømat har blitt fullgode industrielle produkter. Frossenindustrien kan tilby ferdig bearbeidet fisk i forbrukerpakninger med lang holdbarhet, hvilket er et markant steg fremover fra fersk, tørket eller saltet fisk, som krever videre bearbeiding i konsumentleddet. For det andre har frossenfiskens iboende oppbevaringsfleksibilitet ført til endringer i fiskeindustriens økonomiske geografi, da bearbeidingen av fisk ikke lenger behøver å finne sted i landingshavnen til fiskeren som fanget den. Siden *fabrikktrålerne* ankomst i løpet av andre verdenskrig (Kurlansky, 1997, s. 139) har en faktisk ikke trengt å snakke om land i det hele tatt. Fabrikktrålere er av betydelig størrelse og har stor fangstkapasitet, og fisken bearbeides og fryses om bord.<sup>23</sup> Dette har igjen gitt muligheter til å fiske større kvanta over lengre distanser og perioder.

Samtidig som fryseteknologien har bidratt til utvidete fangstmuligheter, har den også bidratt til en markedsintegrasjon, både geografisk og mellom arter. Som nevnt tidligere, hadde torsken opprinnelig blitt foretrukket på grunn av sine gode egenskaper for salting og tørking, men med fryseteknologiens ankomst ble dette argumentet mindre fremtredende. Frossen bearbeidet hvitfisk ble helt fra starten markedsført simpelthen som *fiskefilet*, og råstoffet

---

<sup>21</sup> Wikipedia (<http://en.wikipedia.org/wiki/Refrigeration>).

<sup>22</sup> Birdseye hadde fått kimen til sin idé fra sin tid som pelsjeger i Labrador, og tok patent på platefrysemetoden i 1924.

<sup>23</sup> De største fabrikktrålerne kan i dag produsere inntil 400 tonn ferdig produktvekt daglig.

kunne like gjerne være hyse og lyr som torsk (Kurlansky, 1997, s. 138)<sup>24</sup> Denne utviklingen medførte tidlig en diversifisering av fisket; på 1920-tallet bedrev et flertall av New Englands fiskere hysefiske, og det ble etter hvert vanlig å velge substitutter etter hvilke bestander som var tilgjengelige (Lear, 1998)

Bruken av substitutter har blitt utvidet over stadig større geografiske avstander, hjulpet av den gradvise liberaliseringen av internasjonal handel som har funnet sted siden andre verdenskrig. Det er sterke indikasjoner på at det i dag finnes et globalt marked for frossen hvitfisk som inkluderer mange arter både fra saltvann og ferskvann, inndelt i segmenter med ulike karakteristikk. Asche og Hannesson (2000) fant at hvitfiskpriser var *kointegrerte* både innad i Europa og mellom Europa og USA, noe som tyder på integrerte markeder. Videre viser en FAO-analyse (2000) av internasjonal handel i tidsrommet 1995-97 at 77 % av *verdien* på den globale omsatte fangsten eksporteres til andre regioner enn fangstregionen, med det markante unntaket av EU-regionen, som absorberer 79 % av egen fangst. (FAO, 2000). Mer spesifikt for vår analyse fant Gordon og Hannesson (1997) kointegrerte priser på fryst torskefilet mellom Storbritannia, Frankrike, Tyskland og USA. Forfatterne fant også en langsiktig europeisk – men *ikke* transatlantisk – prissammenheng på markedet for hel fersk torsk, noe det er verdt å merke seg i den videre analysen.

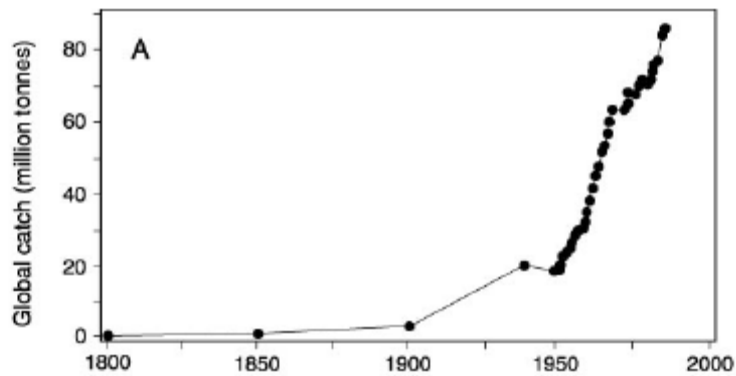
### **2.3.2.3 – Overfiske: den moderne akvakulturens fødselshjelper**

På generell basis er sterk etterspørselsvekst og produktivitetsvekst i et marked med mange konsumenter og produsenter faktorer som vil føre til et høyere likevektskvantum. Så også innen fiskerierne. De globale fangstvolumene (i.e. total fangst for alle akvatiske arter) hadde en oppadgående trend i løpet av det 19. århundre, og oppgangen tiltok kraftig i styrke på 1900-tallet. Estimert globalt fangstnivå i 1900 var cirka 4 millioner tonn (Hilborn m. fl., 2003) mens det tilsvarende tallet ved neste århundreskifte var i underkant av 97 millioner.<sup>25</sup>

---

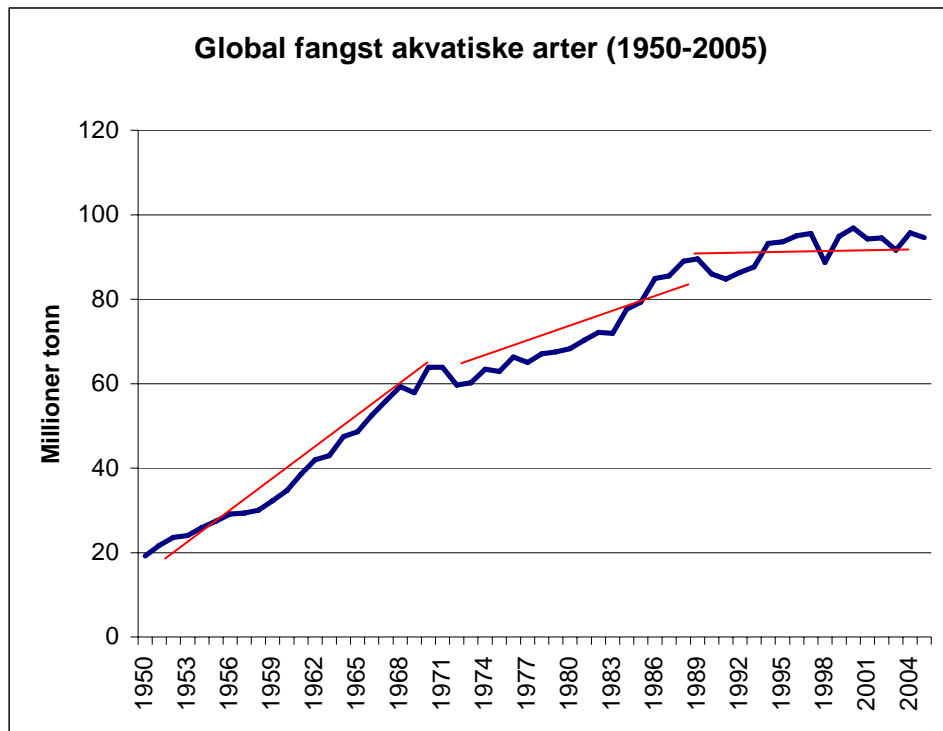
<sup>24</sup> Den vanligste arten i dagens frossenindustri er såkalt Alaska Pollock, en fisk i torskefamilien.

<sup>25</sup> Kilde: FAO.



Figur 2.2: Global fangst av akvatiske arter.

Kilde: Hilborn m. fl.: "State of the World's Fisheries" (2003),



Figur 2.3: Global fangst av akvatiske arter. Kilde: FAO

Denne veksten har hatt sin pris. Overbeskatning av marine ressurser var en problemstilling som ble diskutert allerede på 1800-tallet, ettersom det ble observert svingninger i fangstvolumene. Imidlertid var det en rådende overbevisning om at biologiske faktorer var viktigere for en bestand enn menneskelig påvirkning, noe som ble supplert med et økonomisk argument – dersom antallet individer av en art skulle minke ville leteteknadene

stige så mye at de ville fungere som en naturlig stabilisator for bestanden (Huxley, 1884). Allerede på 1890-tallet fikk dette argumentet et skudd for baugen, da britiske fiskere ble tvunget til å reise til islandsk farvann for å fiske torsk. Etter et knapt tiår i drift hadde nemlig de nye dampdrevne bunntålerne fisket så mye nordsjøtorsk at bestanden viste tegn på kollaps (Kurlansky, 1997, s. 132).

Det 20. århundrets hendelser har i det store og hele forkastet hypotesen om bærekraftige uregulerte fiskerier. Til tross for stadige forbedringer i fangstteknologi har den gjennomsnittlige veksten i global fangst av akvatiske arter avtatt etter 1970, og siden midten av 90-tallet ser volumene ut til å ha stabilisert seg på et nivå rundt 95 millioner tonn.<sup>26</sup> Ifølge FAO var rundt en fjerdedel av verdens fiskebestander enten overbeskattet eller uttømt i 2003 (FAO, 2004) og ifølge Worm m. fl. (2006) har bestandene til 29 % av verdens kommersielt utnyttede arter kollapset.<sup>27</sup> Den globale fangsten av atlantisk torsk har falt med over tre fjerdedeler siden toppåret 1968.

Det har naturlig nok blitt lagt ned et betydelig akademisk arbeide for å forklare og dokumentere effekten av menneskelig aktivitet på fiskebestander, og mer konkret hvorfor uregulerte fiskerier synes på systematisk vis å ødelegge grunnlaget for eget virke. Den klassiske innsikten i så måte kommer fra Gordon (1954), som understreket betydningen av manglende enhetlig eierskap av fiskeriressursene.<sup>28</sup>

Det ligger i fellesressursens natur at den er allment tilgjengelig; gratis for den enkelte men knapp for samfunnet. Når den ikke har en eierstruktur – eierskap til fisk blir først etablert *etter* fangst – vil det oppstå konkurranse om å utnytte den ”før noen andre gjør det”. Men den påfølgende konkurransen er selvutslettende; man kan forbedre fangstteknologien, men fiskebestandens utvikling begrenses av biologiske faktorer. En naturlig konsekvens av dette er bortfall av profitt for fiskere og overbeskatning av bestanden, noe som på nesten uunngåelig vis vil finne sted med mindre bestanden underlegges privat eierskap eller offentlig kontroll. Denne type dynamikk er popularisert i uttrykket ”allmenningens tragedie” (Hardin, 1968) og tiltak for å forhindre slike utfall har i økende grad blitt iverksatt,

---

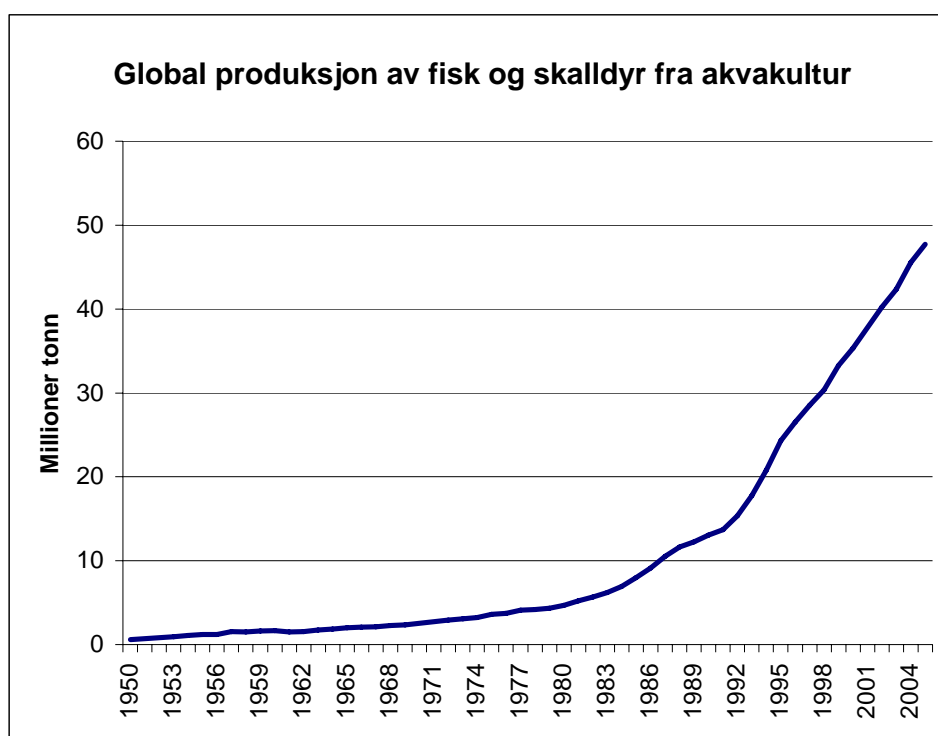
<sup>26</sup> Disse tallene er gjenstand for betydelige kontroverser, grunnet usikkerhet rundt etterretteligheten til statistikk fra Kina, som er verdens største leverandør av fisk. Enkelte hevder sågar at de globale fangstvolumene kan ha nådd toppen allerede på 1980-tallet. (The Economist: ”*The promise of a blue revolution*”, 7/9-03).

<sup>27</sup> Defineret ved fangstnivå lavere enn 10 % av historisk maksimum.

<sup>28</sup> Prinsippet om fritt internasjonalt farvann ble første gang etablert allerede i romertiden, og eksklusive økonomiske interesser slik vi kjenner dem i dag ble først en norm etter andre verdenskrig.

gjør ved en eller annen variant av fangstkvoter (som gir fiskere en grad av eierskap over bestandene, og myndighetene kontroll over totale fangstvolum).<sup>29</sup>

Overfisket og den avtagende veksten i fangstvolumene har også hatt en annen effekt: framveksten av moderne akvakultur. Selve prinsippet om oppdrett av akvatiske arter er svært gammelt,<sup>30</sup> men industriell akvakultur – som stiller store krav til kapitalinnsats, biologisk kunnskap og teknologi – er et relativt nytt fenomen. I 1970 var det globale produksjonsvolumet av fisk og skalldyr fra akvakultur beskjedent, med noe i overkant av 2,5 millioner tonn. Fra slutten av 1970-tallet har imidlertid produksjonsveksten vært betydelig, og tilsvarende tall for 2005 var 47,7 millioner tonn.<sup>31</sup>



Figur 2.4: Kilde: FAO

Stadig flere arter har blitt domestisert for anvendelse i akvakultur, deriblant atlantisk torsk, noe vi skal se nærmere på i den påfølgende seksjonen.

<sup>29</sup> For en god diskusjon fordeler og ulemper med ulike typer fangstkvoter, se Hannesson, R. (1996): "Fisheries Mismanagement: The Case of the North Atlantic Cod", kap 7.

<sup>30</sup> Akvakultur ble for eksempel benyttet i det gamle Kina (karpe), det gamle Egypt (tilapia) og Romerriket.

<sup>31</sup> Ettersom landingsvolumene har stagnert i løpet av det siste tiåret, er veksten i globalt sjømatkonsum i det store og hele basert på akvakultur.

## 2.4 – OPPDRETTSTORSK: PRODUKSJON, SALG, LOGISTIKK OG MARKED

### 2.4.1 – FRA FORSØKSSTADIET TIL KOMMERSIELL PRODUKSJON

De første initiativene til kommersiell oppdrett av atlantisk torsk kom fra slutten av 1970-tallet, og feltet var gjenstand for en del interesse på slutten av 1980-tallet, da torskebestanden i Barentshavet var svekket, og prisene var høye. Imidlertid falt både interessen og produksjonen da bestanden vokste på begynnelsen av 1990-tallet, og i 1991 ble det ikke registrert ett eneste produsert tonn.

Det neste oppsvinget, som kom etter årtusenskiftet, ser imidlertid ut til å ha blitt et gjennombrudd for oppdrett av atlantisk torsk, som har gått fra en snittproduksjon på 240 tonn årlig i perioden 1990-99 til rundt 15 000 tonn i 2006. Norske produsenter er så langt dominerende innen torskeoppdrett, med rundt 60 % av den globale produksjonen, men også land som Island, Storbritannia og Canada satser i økende grad på denne næringen (Kontali, 2007).



Figur 2.5.

Kilder: FAO (årene 1987-2004), Kontali Analyse AS (årene 2005, 2006E)

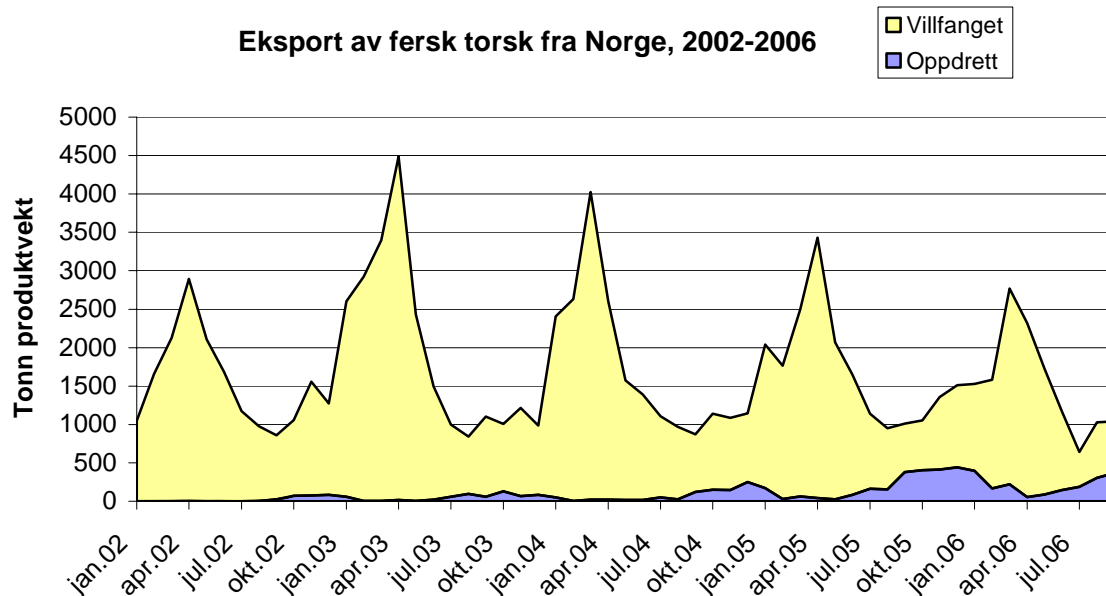
Selv om de siste årenes produksjonsvekst har vært betydelig, har den kommet fra et lavt grunnlag. Det estimerte totalkvantumet for atlantisk torsk (villfanget og oppdrett) i 2006 var 914 000 tonn rund vekt, men kun 15 000 tonn – litt i overkant av 1,6 % – kom fra oppdrettssektoren (Kontali, 2007). Spørsmålet om oppdrettssektorens innflytelse på torskemarkedet – og dermed også dens relevans for en analyse av potensielle prissikringsprodukter for torsk – blir dermed først og fremst et spørsmål om vekstpotensial.

## 2.4.2 – PRODUKSJON

### 2.4.2.1 – *Produksjonsformer, tidsramme og industriell organisering*

Oppdrett av torsk kan deles inn i to produksjonsformer: **fangstbasert oppdrett** og **oppdrett basert på industrielt produsert yngel**. Førstnevnte, som finner sted i relativt begrenset omfang, dreier seg i praksis om å skape merverdi fra torskekvoter, og må operere innenfor de samme kvoterammene som resten av fangstnæringen. Innvirkningen på totalvolumet i markedet for fersk torsk vil dermed være begrenset, og vi konsentrerer oss derfor om produksjon av matfisk basert på industrielt produsert yngel og settefisk.

Produksjonsprosessen fra klekking av torskeyngel til slakt av ferdig utviklet matfisk tar vanligvis cirka 2,5 år (Codfarmers, 2006), og består av to hovedfaser: yngel- og settefiskproduksjon (6-7 måneder) og matfiskproduksjon (cirka 2 år). Teknologien for intensiv yngelproduksjon har nå blitt utviklet i tilstrekkelig grad til at helårlig tilførsel av oppdrettstorsk er mulig. Imidlertid har slaktingen hittil funnet sted utenfor villfangstsesongen, altså i tredje og fjerde kvartal.



Figur 2.6. Kilde: Statistisk Sentralbyrå (SSB)

Den økonomiske organiseringen av produksjonsprosessen kan variere; noen aktører har interesser i begge ledd for å sikre jevn tilgang på yngel og settefisk for anvendelse i matfiskproduksjon, men det finnes også aktører med fokusert kjernedrift innen én av fasene. Det er foreløpig ikke tegn til betydelig konsolidering innen produksjon av oppdrettstorsk; frem til mars 2006 var det registrert 453 konsesjoner for kommersiell torskeoppdrett i Norge, og 25-35 selskaper var i aktiv drift (Kontali, 2006). Imidlertid har flere sjømatkonsern som også er tungt inne i lakseoppdrett skaffet seg eierinteresser også innen torskeoppdrett, slik som Lerøy Seafood Group, Grieg Seafood og Marine Harvest.

#### 2.4.2.2 – Produksjonsprosessen

Den første etappen i en oppdrettssyklus er utvelgelse av stamfisk fra en eksisterende generasjon kjønnsmoden fisk.<sup>32</sup> Torsken gyter på naturlig vis i innendørs gytekar, og selv om gytetiden er sesongbasert i det fri, kan dette styres i fangenskap ved å regulere temperatur- og lysforhold slik at man oppnår sesonguavhengig eggproduksjon, hvilket er viktig for å sikre innpass i markedet. Torsk produserer i gjennomsnitt cirka 750 000 egg per fisk, hvilket gir rikelig tilgang. Befruktede egg oppbevares i en inkubator, hvor de klekkes

<sup>32</sup> Både villfanget fisk og oppdrettsfisk kan benyttes, men det bør ikke være førstegangsgytere, da kvaliteten på denne er dårligere (Norske Fiskeoppdretteres Forening, 2001).



etter 12-14 dager.

Etter klekking kommer plommesekkfasen, hvor fisken utvikler øyne, munn og fordøyelsesapparat. Fra 4-5 dager etter klekking må torskelarvene fores, og i motsetning til laks må de ha levende fôr (de kan ikke gis tørrfôr før etter 35-40 dager), noe som representerer en tilleggsutfordring. På dette punktet skiller vi mellom **intensiv og ekstensiv yngelproduksjon**, hvor sistnevnte er basert på vårlig vekst av dyreplankton i sjøen. Torskelarvene oppbevares da i sjøen *poller*, hvor de spiser ulike typer hoppekreps (copepoder). Pollene kan gjødsles for å gi høyere tetthet av plankton, hvilket igjen gir raskere larvevekst. Hovedfordelen med den ekstensive produksjonsmetoden er at den produserer matfisk av høy og jevn kvalitet; de største ulempene er at den skjer utendørs, hvor produksjonsparametrene er vanskeligere å kontrollere, og at den er naturlig sesongbegrenset til én yngelgenerasjon per år (den blir derfor lite brukt i helårig torskeoppdrett). Det har også vært påvist betydelig rømming av torskelarver fra poller, noe som av miljømessige årsaker ikke er ønskelig.<sup>33</sup>

I intensiv yngelproduksjon oppbevares som regel både egg, larver og yngel i innendørs kar, hvor kontrollen med produksjonsparametere som lys, temperatur og vannkjemi lettere kan kontrolleres. En utfordring er imidlertid at det er påvist langt høyere dødelighet, saktere vekst og høyere grad av fysiske deformiteter (som for eksempel såkalt ”nakkeknekk”) på yngel fra intensiv produksjon enn hva tilfellet er i ekstensiv produksjon.<sup>34</sup> Dette knyttes gjerne til for høy temperatur i klekkefasen, men resultatene fra et forskningsprosjekt som ble avsluttet i 2005 viser at valg av startfôr også kan ha betydelig innvirking. Den vanligste dietten for torskelarver har vært anrikede hjuldyr (rotatorier, som også dyrkes innendørs) og saltkreps (*Artemia*, som kjøpes i cysteform), men ingen av disse fôrtypene er naturlig føde for torsk.<sup>35</sup> Ifølge det nevnte studiet gir bruk av copepoder/zooplankton i intensiv produksjon mindre deformiteter, bedre fôrutnyttelse og bedre vannkvalitetstoleranse, og har som langtidseffekt en betydelig høyere slaktevekt ved lik alder (14 % i gjennomsnitt). Det

---

<sup>33</sup> Det er ikke ønskelig at oppdrettstorsk skal blandes med villstammene, da de genetiske egenskapene kan være ulike. ([http://www.torsk.net/site/nyheter/sats\\_paa\\_torsk\\_nyhetsbrev/nr\\_6\\_2006/spredning\\_av\\_torskelarver](http://www.torsk.net/site/nyheter/sats_paa_torsk_nyhetsbrev/nr_6_2006/spredning_av_torskelarver))

<sup>34</sup> Havforskningsinstituttet: “Oppdrett av torsk” ([http://www.imr.no/visste\\_du/oppdrett/oppdrett\\_av\\_torsk3](http://www.imr.no/visste_du/oppdrett/oppdrett_av_torsk3))

<sup>35</sup> NFR-prosjekt nr. 156204/S40: “*Optimization of growth performance of juvenile cod by applying environmental regulation and water quality control*”. (For omtale av hovedresultater, se [http://www.imr.no/\\_data/page/7377/3.10.2\\_Effekter\\_startforingsorganisme\\_pa\\_vekst\\_fysiologi\\_deformiteter\\_torsk.pdf](http://www.imr.no/_data/page/7377/3.10.2_Effekter_startforingsorganisme_pa_vekst_fysiologi_deformiteter_torsk.pdf))

gjøres derfor forsøk på dyrking av copepoder for bruk i kommersiell torskoppdrett.<sup>36</sup>

**Sette- og matfiskproduksjon** av oppdrettstorsk foregår etter samme modell som for oppdrettlaks, men har også sine særegne utfordringer. I settefiskfasen oppbevares torsken i settefiskanlegg på land eller i sjø inntil 6-7 måneder etter klekking (Codfarmers, 2006) før torsken settes ut i oppdrettsmerd i sjøen for oppføring. Den må ha spesiallaget tørrfôr med mindre fett og mer protein enn tørrfôr til laks, dette for å stimulere muskelvekst og hindre såkalt *fettlever*.

Da mulighetene for kontroll av vær, vind og vannkvalitet er svært begrensede, er det viktig med gjennomgående analyse av historiske trender for disse faktorene før man velger en lokalitet for torskoppdrett. Som med laksen spiller oksygennivå og saltkonsentrasjon i sjøen en viktig rolle, og det er viktig å finne lokaliteter hvor vannutskiftningen er god (i.e. hvor strømmen er kraftig og relativt jevn over hele vannsøylen). Videre har variasjon og nivå på vanntemperatur – både over en sesong og i løpet av et døgn – innflytelse på torskens vekst og helse. Optimalt temperaturintervall er 8 – 12 °C, og store variasjoner rundt dette kan medføre lavere vekst og dårligere immunforsvar hos torsken.

**Slakting** av oppdrettstorsk skjer vanligvis innen cirka 2,5 år etter klekking. En produksjonsteknologisk utfordring i denne sammenheng er tidlig kjønnsmodning. Oppdrettstorsken blir nemlig kjønnsmoden etter cirka to års levetid,<sup>37</sup> og i kjønnsmodningsperioden er fiskens vekt tap betydelig, mens kvaliteten på fileten blir dårligere (Kontali, 2005). Dette innebærer i praksis at fisken vil bruke så lang tid på å nå ønsket rund slaktevekt på 4-4,5 kilo at driften blir økonomisk uforsvarlig (Nygaard, 2006). En mulig løsning for å utsette kjønnsmodningen kan være lysstyring i torskemerdene – en metode som har vært effektiv for laks – men i torskens tilfelle har det ofte vist seg vanskelig å oppnå riktig lyssetting i store merder. Torsken er lysømfintlig; den trenger større doser lys til mer presise tidspunkt enn laks. En annen og mer gjennomgripende løsning på kjønnsmodningsproblematikken kan være å utvikle en steril hunnfisk, og det pågår forsøk i dette henseende (Norsk Fiskeoppdrett, 2007c).

---

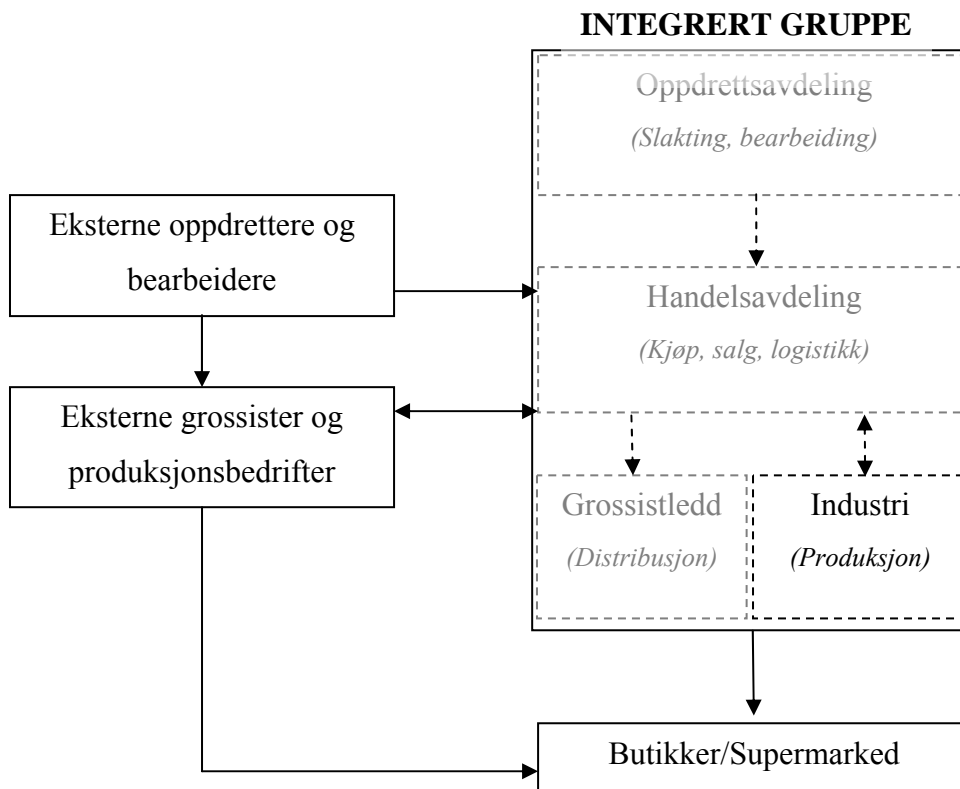
<sup>36</sup> CORDIS prosjekt nr. Q5CR-1999-72468: “*Preservation of copepod eggs for fish farming*” (se presentasjon på <http://torsk.net/site/content/download/1040/4428/file/IngridOverrein.pdf>).

<sup>37</sup> Villfisk bruker 4-6 år på å nå første modning.

## 2.4.3 – SALG OG LOGISTIKK

### 2.4.3.1 – Salg

For å få fisken til markedet har fiskeri- og oppdrettsnæring behov for et godt utviklet salgsapparat. Under den tradisjonelle distribusjonsmodellen for fersk fisk selger oppdrettsselskapene til handelselskaper, som deretter distribuerer til grossister, detaljister og industri i utland og innland, før fisken i neste ledd når markeder, butikkjeder og supermarkeder.<sup>38</sup> Imidlertid har man sett en klar tendens til vertikal integrasjon innen sjømatnæringen, hvor større grupper med omfattende salgsapparater har betydelige interesser både innen oppdrett, bearbeiding og i grossistleddet. Særlig innen lakseoppdrett har konsolideringen vært sterk, og det er naturlig å vente en lignende utvikling også innen torskeoppdrett ettersom volumene og kapitalbehovet øker.



Figur 2.7: Salgsstruktur i markedet for oppdrettet fisk

Kilde: Egen utforming.

<sup>38</sup> Det tas høyde for at direkte salg som hopper over eksportør- og/eller grossistledd kan forekomme.

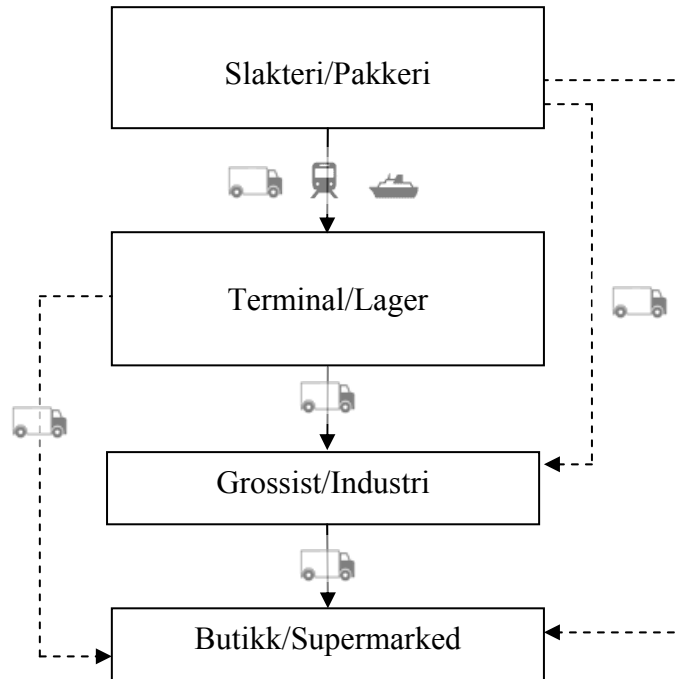
Liberalisering av den norske oppdrettskonsesjonsloven – som i utgangspunktet la klare distriktpolitiske føringer ved størrelsesbegrensninger og krav om lokal tilknytning – har vært en viktig driver for denne utviklingen. En annen driver er skalaeffekter i selve eksportaktiviteten; størrelse og erfaring har betydelig verdi når det gjelder å skape salgskanaler, hente inn informasjon, drive lobbyvirksomhet og forhandle om langsiktige transport- og leveranseavtaler (Melchior, 2002). Omfattende konsolidering i supermarkedsledet er en faktor som av rene balansehensyn bidrar til å forsterke denne skaladynamikken (Pettersen, 1998).

#### **2.4.3.2 – Logistikk**

Som nevnt tidligere spiller preservering og transport en sentral rolle i det internasjonale markedet for fersk fisk. Etter slakting brytes fisken ned både innenfra og utenfra, og skal ofte transporteres over betydelige avstander før den kan konsumeres (mange lokaliteter for torskoppdrett ligger i Nord-Norge, mens kjernemarkedene for oppdrettstorsk ligger det kontinentale Europa).

Fisk transporteres i dag med mange transportmidler; både bil, båt, jernbane og fly er representert, om enn med ulike produkter og kvanta. Frossentransport domineres av båt, da tidsperspektivet er av mindre viktighet her. I fersktransport – det relevante området for oppdrettstorsk – gjøres det gjerne bruk av flere transportmidler; for eksempel anvendes både vogntog, jernbane (Nordlandsbanen) og båt (Hurtigruta) til transport av fersk fisk fra Nord-Norge til Sør-Norge. Flyfrakt anvendes i økende grad for fersktransport til Asia (selv om volumene ennå er relativt begrensede), mens den klart foretrukne transportmetoden transport av fersk fisk til og innad i EU er termotransport i vogntog. Disse har som regel kapasitet på 18-20 tonn produktvekt, og fisken pakkes i hovedsak i isoporkasser.

For å gi et bedre bilde av transportprosessen for fersk oppdrettstorsk fra slakteri til supermarked har vi utformet en visuell fremstilling nedenfor. Figurens validitet er uavhengig av vertikal integrasjonsgrad mellom de ulike leddene, da det dreier seg om transport, og ikke nødvendigvis økonomiske transaksjoner i hvert ledd.



Figur 2.8: Transportstruktur i torskoppdrettsnæringen.

Kilde: Egen utforming

Som vi ser er transportprosessen for fersk fisk relativt lineær – et ferskt produkt må bringes hurtig til markedet, og en eventuell foredlingsetappe begrenser seg til filetering. Ifølge vårt skjema kan fisken gjennomgå inntil tre hovedetapper før den blir tilgjengelig på konsumentmarkedet. Enkeltledd i denne prosessen kan omgås dersom dette er hensiktsmessig; for eksempel kjøres ofte fulllastede vogntog direkte fra pakkeri til kunder, noe som reduserer transporttid.

Fordelen med å anvende et stort sentralt lager er større fleksibilitet i salgsleddet og lavere transportkostnader – betydelige partier fisk kan omfordeles mellom kunder, og større ordrer med mange ulike fiskeslag fra flere kilder kan sendes samlet til kundene. Volumene for oppdrettstorsk er ennå for lave til at direkteforsendelser fra pakkeri til kunder er en betydelig aktivitet.<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Vår erfaring fra arbeid innen den norske eksportsektoren er at større partier slaktet oppdrettstorsk fordeles på mange kunder, men i for lave kvanta til at fulllastede vogntog er aktuelle.

#### 2.4.4 – MARKEDSPOTENSIAL

Analyser av torskeoppdrettsnæringen trekker gjerne paralleller til markedsutviklingen for oppdrettet atlantisk laks. Kommersiell lakseoppdrett ble startet på midten av 1960-tallet,<sup>40</sup> på et tidspunkt hvor det globale markedsvolumet for atlantisk laks og sjørøret – et prominent substitutt – var i underkant av 15 000 tonn. Markedet måtte med andre ord formes fra grunnen av, og fra dette utgangspunktet har det utviklet seg et globalt marked på i overkant av 1,2 millioner tonn rund vekt. Til sammenligning har atlantisk torsk lenge vært godt etablert i sjømatmarkedene gjennom betydelige kvanta villfangst, og vi har sett at arten har fungert som importert sikringskost i enkelte markeder siden middelalderen. Sammen med en markant nedgang i villfangstvolumene som skyldes overfiske, ikke fallende etterspørsel, gir dette argumenter for et betydelig vekstpotensial i markedet for oppdrettet torsk.

Tendensen hos norske eksportører er å markedsføre oppdrettstorsken som høykvalitets fersk hvitfisk for EU-markedet, med tradisjonelle ferskmarkeder Frankrike, Danmark, Nederland, Spania og Belgia som foreløpig største importører. Fisken pakkes blankiset<sup>41</sup> og strengt vekstsortert i relativt små isoporkasser (fem eller ti kilo tunge), og flere eksportører markedsfører oppdrettstorsk som førsteklasses merkevare (Kontali, 2006).<sup>42</sup>

Det er flere grunner bak en slik strategi. Grunnet ferskfiskens begrensede levetid – og dermed begrensede mobilitet som handelsvare – tenderer marginene i de ulike ferskmarkedene til å være større enn i det globale frossenmarkedet.<sup>43</sup> Videre har fersk oppdrettsfisk har betydelige fortrinn vis-à-vis fersk villfanget fisk. Den har markant kortere vei til markedet,<sup>44</sup> og grunnet større kontroll over produksjonsprosessen kan den potensielt leveres med jevnere kvalitet og en mer fleksibel (i.e. mindre sesongbetont) kvantumsprofil.<sup>45</sup> Disse fortrinnene er ikke like relevante på markedet for frosne råvarer, hvor villfanget fisk kan bearbeides og frysas på fangststedet, og lagres over lengre tid.

---

<sup>40</sup> Det første sporet av oppdrettslaks i FAO-statistikken er 1 tonn i 1964.

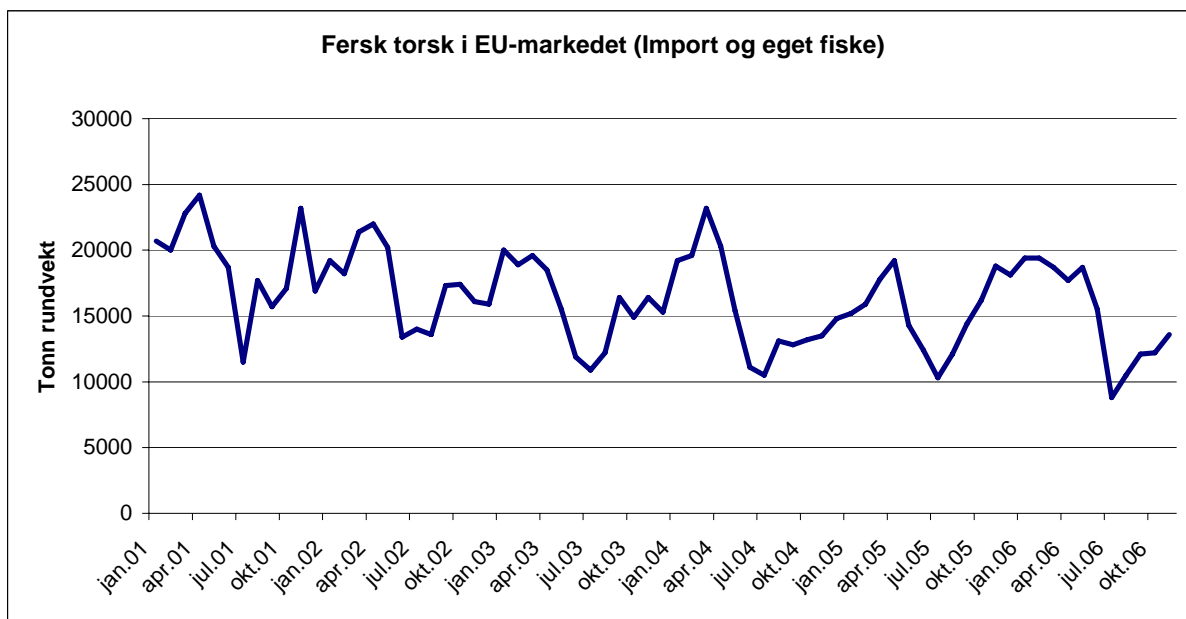
<sup>41</sup> Ved blankising pakkes fisken uten is på toppen av kassene, en behandling som reserveres for høykvalitets fisk for salg i fiskedisk.

<sup>42</sup> For eksempel markedsfører Codfarmers torsken sin under merkevarene ”Perla” og ”WhiteStar”, mens Lerøy Seafood Group selger ”Lerøy Superfresh Cod”.

<sup>43</sup> Et argument som blir desto sterkere når man tar i betraktning torskens historiske posisjon som høykvalitets hvitfisk.

<sup>44</sup> Transport av villfanget fisk fra fiskebanke til pakking/bearbeiding kan i enkelte tilfeller ta opptil seks dager.

<sup>45</sup> Erfaringene fra laksemarkedet indikerer at etterspørselen vil kunne stimuleres av en jevnere tilbudsprofil. (The Economist, 2003).



Figur 2.9.

Kilde: Kontali Monthly Cod Report 1/2007, tallmateriale i tabell på s. 4

En ytterligere faktor som taler til fordel for fersk anvendelse er at de viktigste produsentnasjonene av oppdrettstorsk ligger i umiddelbar nærhet til det europeiske markedet, som i stor grad er ferskvarerefokusert. I 2005 gikk 92 400 tonn rund vekt EU-fanget torsk – tilsvarende 73 % av EU-landenes<sup>46</sup> torskefangst på 125 405 tonn – til fersk anvendelse (Kontali, 2006).<sup>47</sup> EU importerer også en betydelig mengde fersk torsk fra Norge, Island og Færøyene; i 2006 var denne estimert til rundt 99 000 tonn rund vekt. Videre har EU opplevd en markant reduksjon i fangstvolumene det siste tiåret, først og fremst på grunn av overfiske i nordsjøbestanden. Bare i 2002 gikk 150 600 tonn EU-fanget torsk til fersk anvendelse, også dette i overkant av 73 % av en totalfangst på 203 874 tonn (FAO; Kontali, 2006).

Tatt i betraktning at EU-importen av fersk torsk var mer eller mindre uforandret mellom 2002 og 2005, ble altså det europeiske markedsvolumet på tre år redusert med nesten 60 000 tonn rund vekt – fire ganger mer enn det totale slaktevolumet for oppdrettstorsk i 2006. Går man lenger tilbake ble det så sent som midt på 1990-tallet landet over 400 000 tonn EU-

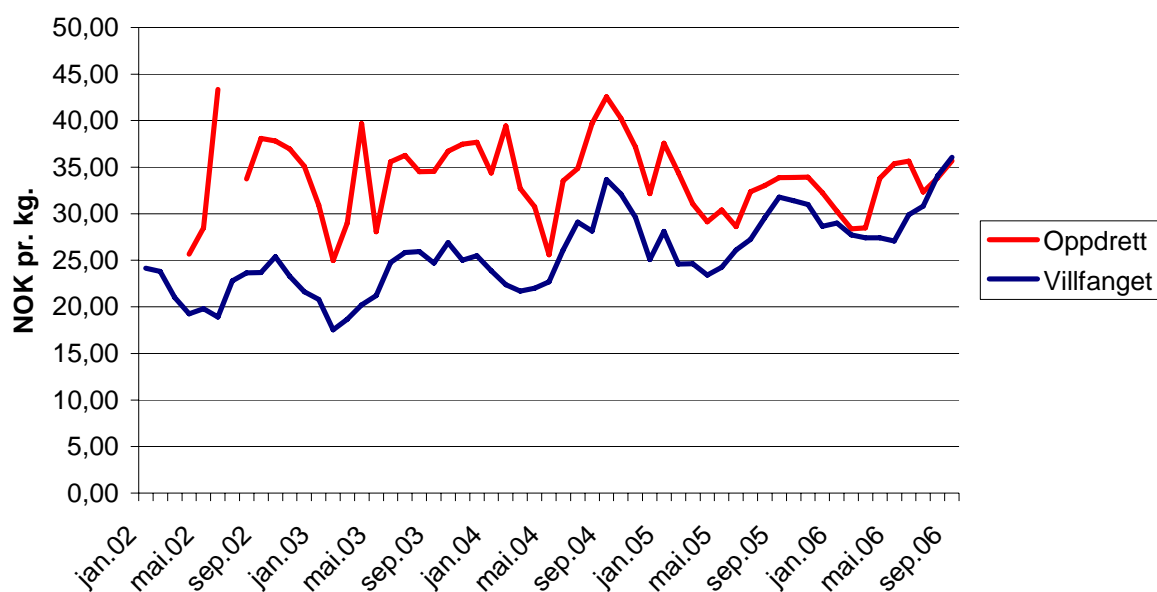
<sup>46</sup> 'EU-landenes fangst' defineres som de aggregerte landingene av atlantisk torsk for de 25 landene EU bestod av før Bulgaria og Romania ble medlemmer i 2007.

<sup>47</sup> Resten av EU-kvoten fiskes rundt Island, Jan Mayen og i Barentshavet.

torsk årlig. Gitt en lignende prosentandel fersk anvendelse og fortsatt uforandrede importvolumer innebærer dette et bortfall på over 200 000 tonn fersk torsk fra dette markedet på et tiår. Det er i tillegg mulig at fangstkvoteene kan bli ytterligere redusert – blant annet grunnet ulovlig fiske i Barentshavet – selv om disse virker å ha stabilisert seg de siste par årene (Kontali, 2006)

Med andre ord kan det ligge et betydelig vekstpotensial for fersk oppdrettstorsk på det europeiske markedet, men dette er ikke ensbetydende med at dens eventuelle markedsinntreden vil bli smertefri. Typisk for en næring i oppstartsfasen, er potensialet for kostnadseffektivisering innen torskeoppdrett betydelig,<sup>48</sup> risikofaktorene mange og kapitalbehovet stort (både for investeringer i anlegg og biomasse). Før de forventede kostnadsreduksjonene finner sted<sup>49</sup> er det dermed naturlig å anta at torskeoppdrettsnæringen vil være spesielt sårbar for markeds- og prisutviklingen.

**Eksportpris fersk norsk torsk**



Figur 2.10. Kilde: SSB

Prisbildet for torsk hittil synes positivt. Det har de siste tre-fire årene vært en stigende trend i europeiske torskepriser, noe som sannsynligvis kan tilskrives generelt høyere etterspørsel

<sup>48</sup> Produksjonskostnadene innen lakseoppdrett har falt nærmest kontinuerlig de siste femten årene, og er i dag halvert i forhold til 1991-nivå (Codfarmers, 2006). Det er naturlig å anta at erfaringene fra lakseoppdrettssektoren vil kunne tillate et like raskt eller raskere fall innen torskeoppdrett.

<sup>49</sup> Potensielle drivere kan være skalaeffekter, læringsprosesser, teknologi- og prosessutvikling, vaksineutvikling og forbedrede logistikk- og salgssystemer



etter sjømat og et fall i torskefangsten som har vært spesielt sterkt i Nordsjøen, hvor ferskanvendelsesprosenten er høyest. Videre har gjennomsnittlig eksportpris for sløyd norsk oppdrettstorsk de siste fire årene ligget høyere enn tilsvarende pris på villfangst, noe som kan forklares med transportfortrinn og kvalitetssortering. Det finnes imidlertid faktorer som indikerer en nedside på torskepriser generelt og oppdrettspris generelt.

For det første bærer relativt stabile fangstprognoser og forventet oppdrettsvekst bud om økte torskevolumer. For det andre kan det argumenteres for at torsk også affekteres av – eller er en del av – det globale markedet for hvitfisk, hvor produksjon av hurtigvoksende substitutter fra ferskvann er i betydelig økning. For eksempel har den vietnamesiske produksjonen av arten *Pangasius bocourti* vokst fra 0 til 800 000 tonn på under et tiår (Norsk Fiskeoppdrett, 2007b), og i 2006 ble det eksportert over 100 000 tonn produktvekt frossenfilet av pangasius til det europeiske markedet (deriblant over 20 000 tonn til Spania, et av torskens tradisjonelle kjernemarkeder).<sup>50</sup> Faren er at oppdrettstorsken ved et visst produksjonsvolum må markedsføres også i markedssegmenter med lavere betalingsvillighet, en utvikling man har sett med andre høykvalitetsarter i ekspansjonsfasen (Asche og Tveterås, 2002). På den annen side finnes det allerede et stort marked for høykvalitets fersk torsk, og vi har sett at dette markedet har opplevd en markant tilbudsreduksjon som følge av kvotekuttene på villfangst, noe som burde bidra til å absorbere betydelige kvanta fersk oppdrettstorsk til gode priser.

En faktor som kan indikere et prisfall på oppdrettstorsk spesielt er slaktevekt. Optimal pris for oppdrettstorsk oppnås for slaktevekt i intervallet 3-7 kilo, men grunnet de nevnte problemene med tidlig kjønnsmodning er snittvekten per dags dato cirka tre kilo. Snittvekt for villfangst er høyere, noe som isolert sett skulle tilsi en høyere villfangstpris. En annen faktor er at oppdrettstorsk ikke virker å oppfattes som et fullverdig substitutt for villfangst, selv om positive smakstester gir grunn til å tro at dette kan endre seg etter hvert som oppdrettsfisken etablerer seg med større volumer i markedet.<sup>51</sup>

Oppdrettstorskens slakterytme representerer en mulig tredje faktor. Som nevnt har det hittil

---

<sup>50</sup> FISH INFOnetwork Market Report, november 2006 (<http://www.eurofish.dk/indexSub.php?id=3386&easysitestadid=25643743>)

<sup>51</sup> En undersøkelse fra 2004 i regi av norske Fiskeriforskning og nederlandske RIVO, konkluderte med at oppdrettet og villfanget torsk ikke kunne skiller på smak. Deltakerne i testen favoriserte likevel villfanget torsk i tilfeller hvor fiskens opprinnelse var oppgitt. (<http://www.forskning.no/Artikler/2004/mai/1084342227.43>)

har det vært en klar tendens til å slakte og eksportere de største oppdrettsvolumene utenfor fangstsesongen, fortrinnsvis i tredje og fjerde kvartal,<sup>52</sup> men ettersom volumene øker vil både biologiske og likviditetsmessige faktorer gjøre det nødvendig å slakte mer eller mindre kontinuerlig, noe som vil sette oppdrettsfisken i direkte konkurranse med villfisken og potensielt gi en lavere gjennomsnittlig salgspris. Vi ser allerede at avstanden mellom prisene på oppdrett og villtorsk har blitt markant mindre etter hvert som oppdrettsvolumene har tiltatt, og at den i praksis var utjevnet mot slutten av 2006.

Dersom etterspørsel ikke er en begrensende faktor (i.e. dersom markedet klarer å absorbere produksjonsøkningen til priser som sikrer fortsatt drift og kapitalflyt mot torskeoppdrettsnæringen) er estimatene for oppdrettstorskens fremtidige produksjonsbane generelt positive. Det antas rask vekst frem mot 2010, med et globalt slaktevolum i intervallet 80 000 – 100 000 tonn rund vekt, hvorav 45 000 – 65 000 i Norge alene (Codfarmers, 2006). Videre blir det estimert at den norske produksjonen alene vil kunne passere 100 000 tonn rund vekt i 2015 (Kontali, 2005). Ifølge en rapport fra IntraFish fra februar 2007 har de 15 største norske matfiskprodusentene allerede i dag kapasitet til å kunne produsere 150 000 tonn oppdrettstorsk dersom kapasiteten skulle utnyttets fullt ut.<sup>53</sup>

Disse estimatene innebærer at fersk atlantisk oppdrettstorsk har potensial til å inneha en betydelig markedsandel allerede om få år, selv om fangstkvote for villtorsk skulle holde seg stabile i og utenfor EU. Oppdrettssektoren bør derfor være en komponent i enhver analyse av finansielle instrumenter basert på (fersk) torsk.

---

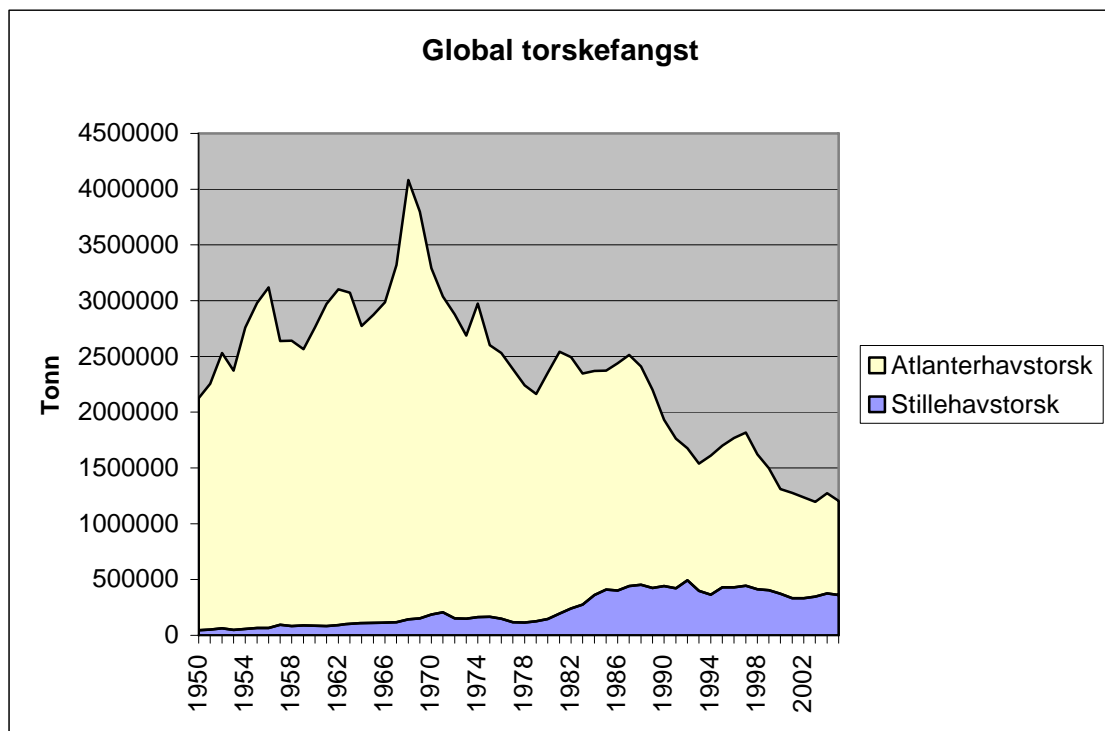
<sup>52</sup> I 2004-05 ble rundt 70 % av årlig norsk eksportvolum slaktet fra 01/09 – 31/12.

<sup>53</sup> IntraFish: "Volumbygging i torskeoppdrett" (2007)  
(<http://www.intrafish.no/norsk/industrirapporter/article127933.ece>)

## 2.5 – TORSK FRA FANGST: VOLUMUTVIKLING, FANGST, SALG OG MARKEDSFORHOLD

### 2.5.1 – VOLUMUTVIKLING

Overfiske har ført til en markant nedgang i de globale landingsvolumene av **atlantisk torsk** de siste 40 årene. Den globale fangsstatistikken er slående; fra et toppnivå på nær 4 millioner tonn i 1968, fiskes det i dag i underkant av 900 000 tonn atlantisk torsk årlig, et bortfall på over tre fjerdedeler. Videre representerer dagens markedskvantum kun en drøy tredjedel av gjennomsnittet i perioden 1950-90.



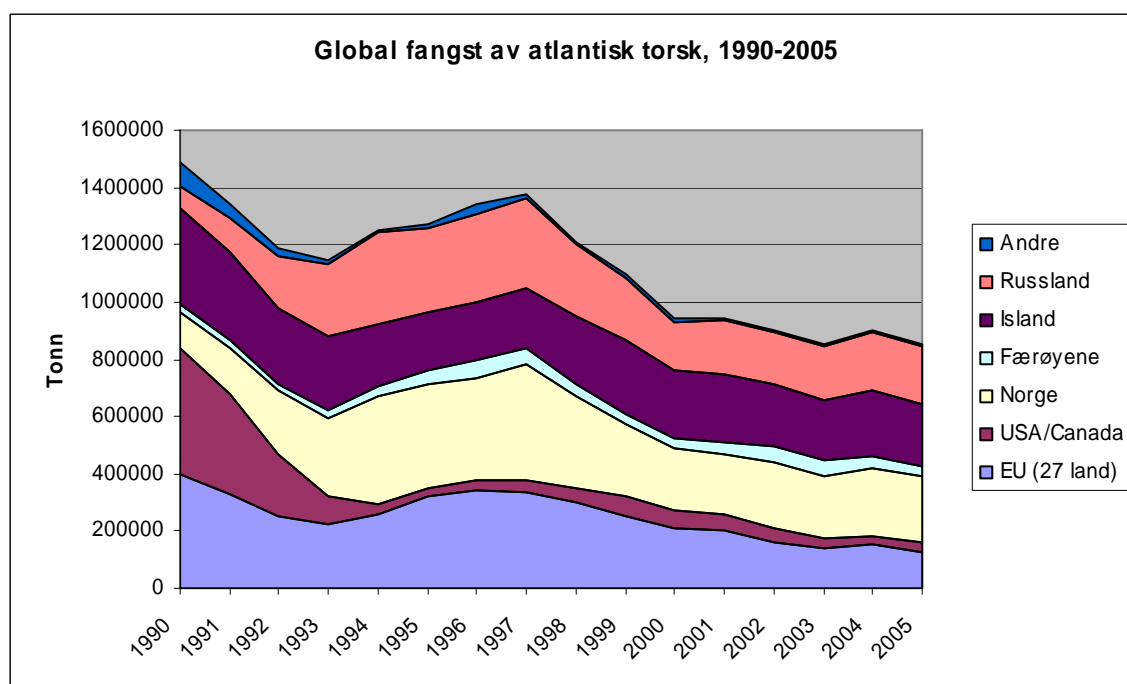
Figur 2.11. Kilde: FAO

Bak denne generelle utviklingen finnes betydelige regionale forskjeller, og dårligst står det til med de nordamerikanske bestandene. Forfatterne av et studium fra 2005 estimerer at torskebestanden utenfor Nova Scotia har falt med 96 % fra 1850-nivå, og at den følgelig kunne fått plass på så lite som 16 klassiske fiskeskonnerter (Rosenberg m. fl., 2005). Gitt denne prekære situasjonen ble det kanadiske torskefisket stengt på ubestemt tid i 1992, og det er uvisst om og når dette eventuelt kan gjenåpnes. Torskebestandene i Nordsjøen og Skagerrak er også under betydelig press, og det tas stadig sterkere til orde for fangststopp

også her.<sup>54</sup>

Den norskarktiske bestanden synes å være ved relativt god helse, men også her har fiskekvotene blitt redusert betraktelig (fra 850 000 tonn i 1997 til 485 000 tonn i 2005) (Kontali, 2005). Et betydelig ulovlig fiske (anslått til cirka 160 000 tonn i 2005) må tas med i kvoteberegningene, hvilket gir grunn til å kunne forvente ytterligere reduksjoner, selv om det nå ser ut som om den globale fangsten atlantisk torsk har stabilisert seg i intervallet 850 000 - 900 000 tonn (Codfarmers, 2006).

Brorparten av fangsten av atlantisk torsk gjøres i Barentshavet, hvilket selv med moderne transportmidler begrenser graden av fersk anvendelse. I 2004 ble 18 % av totalfangsten omsatt fersk, 52 % omsatt i frossen tilstand, og 30 % tørket og/eller saltet (Codfarmers, 2006). Etter kollapsen av det nordamerikanske torskefisket er Russland (25 %), Norge (27 %), Island (24 %) og Færøyene (4 %) nå de største enkeltstående fangstnasjonene av atlantisk torsk.<sup>55</sup> EU-blokken stod i 2005 for rundt 15 % av fangstvolumet.



Figur 2.12. Kilde: FAO

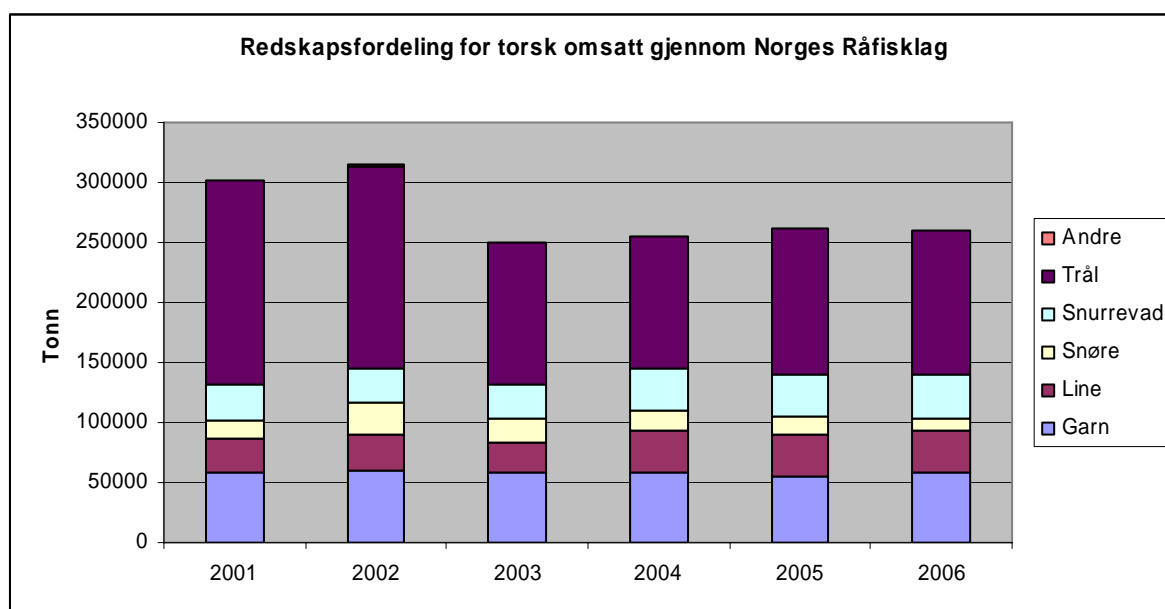
<sup>54</sup> Se for eksempel CEFAS: "Cod in the North Sea, Eastern English Channel and Skagerrak" (2006) (<http://www.cefas.co.uk/Fisheries/publications/codnorthsea.pdf>)

<sup>55</sup> Tall fra 2005 (Kilde: FAO).

Samtidig som kvotene for atlantisk torsk har falt, har man observert en markant økning i fangst av **stillehavstorsk**, som er mindre og mindre smakfull enn sin atlantiske slektning, men som like fullt kan fungere som dens substitutt på det globale markedet for frossen hvitfisk. Imidlertid har også fangstvolumene av stillehavstorsk stagnert siden midt på 1980-tallet, og det synes ikke å være potensial for betydelig bærekraftig vekst utover dagens volum på 350 000-400 000 tonn.<sup>56</sup>

## 2.5.2 – FANGSTMETODER, ANVENDELSE OG REGULERING

Det moderne torskefisket foregår i all hovedsak med **fem typer fisketeknologi**: snøre, line, garn, snurrevad og trål. Ifølge tall fra Norges Råfisklag, som omsetter all torsk fra Nordmøre til Finnmark (i.e. 80 % av torsken som landes i Norge), har trålfisket den største fangstandelen med cirka 46 %, men andelen for dette fisket har falt siden årtusenskiiftet. I 2006 kom garn (22 %), snurrevad (14 %) og line (13 %) på de neste plassene mens snørefisket kun representerte i overkant av 4 % av totalt kvantum.



Figur 2.13. Kilde: Norges Råfisklag.

Hva anvendelse angår kan det være nyttig å skille mellom ferskfisket og frysisket. I 2005

<sup>56</sup> Fisket av stillehavstorsk har vært kvoteregulert siden 1992, og antas å være fullt utnyttet innenfor bærekraftige rammer (<http://www.blueoceaninstitute.org/seafood/species/18.html>).

ble i overkant av en tredjedel (80 000 tonn rund vekt) av den norske torskekvoten landet i fryst tilstand, mens resten ble levert fersk (Grimstad, 2007). I denne forbindelse er det mulig å se for seg at det kan oppstå arbitrasje mellom frossen og fersk levering avhengig av relativ prisutvikling, men det er to grunner til at dette vanskelig kan forekomme på kort sikt:

1. Båter som deltar i frossenfiske er spesialbygget for ombordfrysing. De er oftest større og fisker gjerne i soner som ligger lenge unna land enn båter som fisker for fersk levering.
2. I Norge allokeres det fiskekvoter til individuelle båter, og kvotene kan ikke omfordeles på kort sikt uten å selge selve fartøyet. Dette reduserer muligheten for kortsiktig vridning mellom fangstanvendelser.

Med det siste punktet over kommer vi inn på **det regulatoriske området**. Som tidligere nevnt er det gode empiriske og teoretiske grunner til at uregulerte fiskerier ikke kan være bærekraftige, hvilket har ført til en gjennomregulering av de fleste moderne fiskerier, deriblant torskefiskeriene. En første regulativ dimensjon er prinsippet om eksklusive økonomiske soner, som ble nedfelt i de Forente Nasjoners havrettskonvensjon (UNCLOS) fra desember 1982.<sup>57</sup> Disse gir en nasjon eksklusiv rett til utnyttelse av økonomiske ressurser i en sone på 200 nautiske mil fra sin kystlinje; grenselinjer ved overlappende soner må bestemmes av de berørte nasjonene, noe har ført til flere territorialdisputter. Dette har gitt nasjoner som Norge, Island og Russland betydelig innflytelse over fisket av atlantisk torsk.

En annen type regulering er de ulike fangstnasjonenes kvantumsbegrensningstiltak. Disse tar sikte på å holde torskebeskatningen på et bærekraftig nivå, men er ikke uniforme. For eksempel opererer Island et system med overførbare individuelle kvoter (ITQ) innenfor et totalkvantum, mens den norske torskekvoten fordeles på permanente individuelle kvoter som ikke er direkte omsettelige (Arnason m. fl., 2005). Etersom fiskebestandenes vandringsmønstre ikke respekterer økonomiske soner er det også grobunn for multilateralt forvaltningssamarbeid. EU har en felles fiskeripolitikk, med en totalkvote som fordeles på medlemsnasjonene etter historiske fangstandeler (Hannesson, 1996), mens Norge og

---

<sup>57</sup> UNCLOS: Part V: Exclusive Economic Zone  
([http://www.un.org/Depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/closindx.htm](http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/closindx.htm))

Russland siden 1977 har hatt felles totalkvoter for den norskarktiske torskekvoten.

Foruten kvotebegrensninger har også de fleste fangstnasjonene restriksjoner på bruk av fiskeutstyr, som for eksempel maskeviddespesifikasjoner for garn. Fiskeriteknologi kan også komme inn i bildet i kvotefordelingsprosessen; for eksempel anvender norske myndigheter en kvotefordelingsnøkkel mellom trålere og båter som benytter ”konvensjonelle” redskaper (Fiskeri- og kystdepartementet, 2003).<sup>58</sup>

### 2.5.3 – SALG OG LOGISTIKK

**Omsetning** av fangst er også gjenstand for regulatorisk intervensjon, i Norge gjennom Råfiskloven fra 18. juni 1938,<sup>59</sup> som stipulerer at førstehånds omsetning av fisk og biprodukter må skje gjennom fiskesalgslag.<sup>60</sup> Det finnes i dag seks norske fiskesalgslag som kontrollerer førstehånds omsetning både på land og på fiskefeltene av all villfanget fisk i Norge, uansett anvendelse. Disse organisasjonene har myndighet til å fastsette minstepriser for produktene, samt å omdirigere fangster etter landingskapasitet.

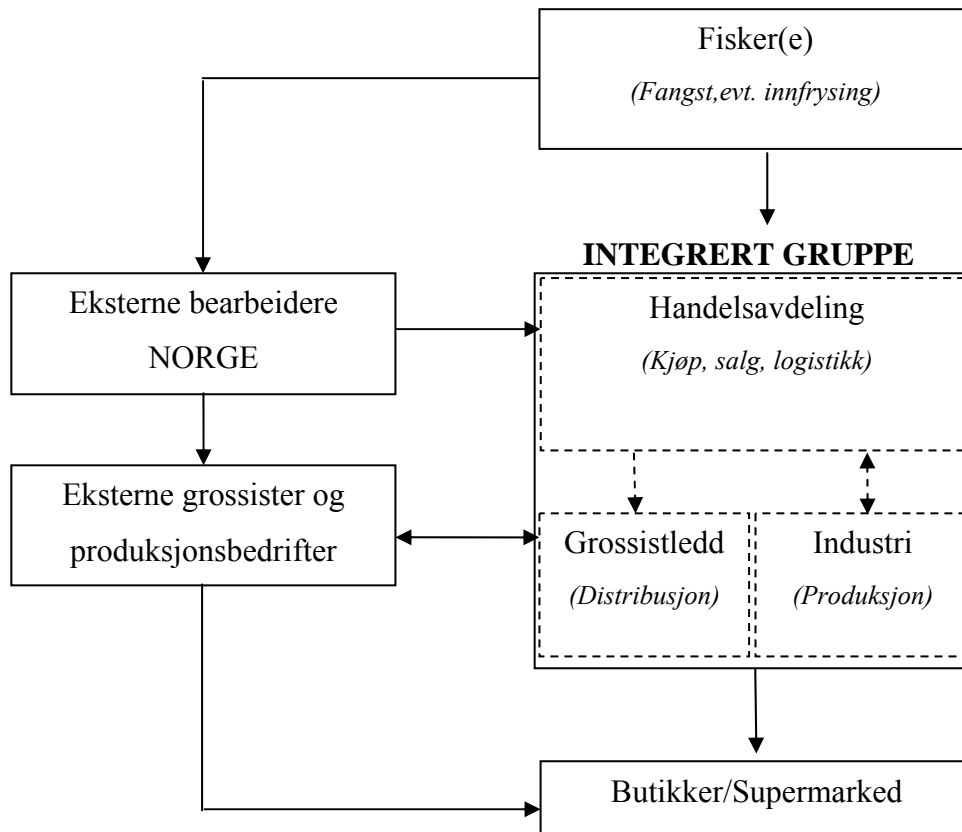
Råfiskloven kan sies å ha hatt betydelig innflytelse på eierskap og vertikal integrasjonsgrad i sjømatnæringen, ettersom den har bidratt til at større sjømatelskaper ikke innehar eierinteresser i fangstleddet.

---

<sup>58</sup> Denne fordelingsnøkkel tar også i betraktning forhold som båttype og båtlengde.

<sup>59</sup> Senere modifisert ved flere anledninger.

<sup>60</sup> I sammenheng med vårt oppgavetema er det interessant å notere at Råfisklovens opprinnelige hensikt var gjennom organisert omsetning å stabilisere råvareprisene på torsk for å forbedre lønnsomheten i fiskerinæringen.



Figur 2.14: Salgsstruktur i markedet for villfanget fisk

Kilde: Egen utforming

Hva angår **logistikkprosessen**, så er den potensielt mer komplisert for villfanget torsk enn for oppdrett. Villtorsk til fersk anvendelse må gjennom en tilleggsetappe i forhold til oppdrettsfisk ved at den må landes (i.e. transporteres fra fiskefeltet til fiskemottak/pakkeri). Denne landingsetappen kan ta flere dager, og den implisitte reduksjonen i levetid på markedet kan ha negativ innvirkning på salgspris.

Fryst torsk kan ha lengre vei til markedet enn fersk torsk, all den tid maksimal lagringstid er betraktelig høyere. Mens fersk atlantisk torsk må nå sitt europeiske marked i løpet av dager for ikke å miste sin markedsverdi, kan frossen, sløyd, hodekappet torsk som er fanget på nordatlantiske fiskefelt eksempelvis transporteres til asiatiske lavkostnadsland for industriell bearbeiding, før den når konsummarkedet i filetpakninger på et senere tidspunkt. Transportetappene kan dermed være flere for frossenfisk enn fersk.



## 2.5.4 – MARKEDSFORHOLD

Torsk deltar i hovedsak på de europeiske, nordamerikanske og asiatiske markedene, men volum og produktanvendelse varierer betraktelig mellom markeder. Europa representerer det klart største markedet for torsk, med rundt 69 % av totalvolumet i 2004, foran Asia (17 %) og Nord-Amerika (10 %) (Codfarmers, 2006). Innad i Europa er Storbritannia, Portugal, Frankrike og Spania de største konsummarkedene for torsk. De foretrukne produktformene varierer mellom landene; for eksempel importerer Storbritannia en overvekt av frossenfilet, mens portugisiske og franske konsumenter foretrekker henholdsvis saltet og fersk torsk.<sup>61</sup> Foruten de store konsumnasjonene importerer Danmark, Nederland og Tyskland betydelige kvanta torsk i bearbeidingsøyemed, og er således store markeder for sløyd, hodekappet torsk (Fiskeridepartementet, 2003).<sup>62</sup>

**Markedsvolum og produktanvendelse for atlantisk torsk og stillehavstorsk i 2004 (tusen tonn)**

	Nord-Amerika	Europa	Asia	Andre	Sum
Fersk	10	195	5	5	215
Fryst	95	430	200	10	735
Saltet og/eller tørket	15	220	5	25	265
<b>Sum</b>	<b>120</b>	<b>845</b>	<b>210</b>	<b>40</b>	<b>1215</b>

*Tabell 2.1. Kilde: Codfarmers (2006), estimat fra figur s. 34*

Hva angår anvendelse, er det klar overvekt av fryst torsk i verdensmarkedene (kategorien ”fryst” innbefatter både blokkfryst fisk og sløyd, hodekappet, fryst fisk), med rundt 60 % av totalvolumet i 2004, foran saltet/tørket (22 %) og fersk (18 %). Som nevnt kan handelen i fryst torsk kan trygt karakteriseres som global; Kina har nå blitt den ledende eksportøren av fryst torskefilet til Tyskland og Storbritannia, og vinner stadig større markedsandeler også i Frankrike.<sup>63</sup>

Europa – og da i all hovedsak EU – representerer verdens eneste betydelige marked for fersk

<sup>61</sup> FISH INFOnetwork Market Report – Cod 5/05 (<http://www.eurofish.dk/indexSub.php?id=3075>)

<sup>62</sup> I 2002 mottok Danmark 65 % av det totale norske eksportvolumet for fersk torsk

<sup>63</sup> FISH INFOnetwork Market Report – Cod 9/06 (<http://www.eurofish.dk/indexSub.php?id=3347>)

torsk, noe det er to hovedgrunner til. For det første er stillehavstorsk først og fremst en deltaker på det globale markedet for frossen hvitfisk; i 2004 gikk 97 % av fangsten til frysing (hel eller blokk), og ingen signifikante kvanta stillehavstorsk nådde markedet i fersk tilstand. For det andre er Europa den eneste regionen som befinner seg i tilstrekkelig nærhet til lokalitetene for fangst av atlantisk torsk til å kunne gjøre fersk konsum praktisk mulig under gjeldende transportbegrensninger. Som vi var inne på i diskusjonen rundt oppdrettstorsk, ser det ut til at EU typisk allokterer over 70 % av fangstvolumet til fersk anvendelse, uavhengig av volumstørrelse.

I 2006 absorberte EU-markedet i overkant av 213 000 tonn rund vekt fersk atlantisk torsk, hvorav rundt 204 000 tonn kom fra villfangst. Omtrent halvparten (49 %) av totalkvantum kan tilskrives EUs egne torskekvoter, mens Norge (22 %), Island (25 %) og Færøyene (3 %) var de andre betydelige leverandørene til EU-markedet (Kontali, 2006). Frankrike er det største enkeltmarkedet for fersk torsk i EU, med et importkvantum på cirka 40 000 tonn rund vekt i 2004.<sup>64</sup>

Fersk torsk markedsføres i to hovedformer; **sløyd hel fisk** og **filet**. Den hele fisken leveres oftest uten hode, og graderes både etter kvalitet (superior eller ordinær/industri) og etter vektintervall. Faktorer som innvirker på kvalitetsgraderingen er fangstmetode (snøre og line gir høyest kvalitet, garn og trål lavest), antall dager mellom fangst og landing, antall fisk i hver kasse, isingsmetode (blankiset eller fulliset), skader, farge, osv. Best pris oppnås vanligvis for blankiset fisk med produktvekt i intervallet 3-7 kilo. Fersk torskefilet leveres enten med eller uten skinn og bein (flere mulige kombinasjoner), og graderes etter kvalitetskriterier som farge, skader, alder, mengde i hver kasse osv.

---

<sup>64</sup> FISH INFOnetwork Market Report – Cod 5/05 (<http://www.eurofish.dk/indexSub.php?id=3075>)

### 3 – RISIKOFAKTORER OG RISIKOSTYRING I TORSKESEKTOREN

Et generelt ønske innen enhver kommersiell næring er å redusere inntektsrisiko, som kan ses på som kombinasjonen av pris- og kvantumsrisiko. Denne oppgaven omhandler anvendelse av finansielle instrumenter for å redusere prissisiko i torskemarkedet, hvilket nødvendiggjør en analyse av faktorene som gir bakgrunn for prissisiko, alternativene som finnes for å begrense slik risiko og i hvilken grad næringen eventuelt gjør seg bruk – eller ønsker å gjøre seg bruk – av disse.

Vi vil imidlertid først ta for oss andre risikofaktorer innen produksjon, fangst, salg og logistikk. Dette gjelder i særdeleshet faktorene som kan medføre usikkerhet rundt hvilke kvanta og hvilken kvalitet som kan leveres på et bestemt tidspunkt, ettersom vi skal se at anvendelse av finansielle instrumenter i prissikringsøyemed forutsetter betydelig grad av kontroll over kvantums- og kvalitetsrisiko.<sup>65</sup>

#### 3.1 – KVANTUMSRISIKO OG ANDRE RISIKOFAKTORER

Under dette punktet skal vi i hovedsak fokusere på risikofaktorer i fangstprosessen og innen produksjonen av matfisk. Disse kan i ulik grad kan relateres til anatomiske, biologiske, miljømessige, teknologiske og regulatoriske faktorer.

##### 3.1.1 – OPPDRETTSPROSESSEN

###### 3.1.1.1 – *Torskens natur: kannibalisme, rømming, førsensitivitet og kjønnsmodning*

I settefiskfasen – perioden før torsken settes ut i en regulær merd for oppføring til matfisk – kan veksten variere betydelig mellom enkeltindivider, hvilket gjør hyppig sortering til en nødvendighet for å unngå **kannibalisme**. Kannibalisme kan også relateres til fôringsrytme i settefiskfasen, og det antas at en kan redusere dette fenomenet ved å regulere fôrmengde og fôringshyppighet (Opstad og Hamre, 2004).

---

<sup>65</sup> Negative avvik i forhold til prissikret kvantum og kvalitet kan medføre såkalt *gearing* av leverandørens tap. Dersom spotpris ved utløp av en inngått finansiell kontrakt er høyere en kontraktspris, må selger dekke mellomlegg ganger kontraktens kvantum. Dersom leverandøren av en eller annen grunn ikke er i stand til å levere det sikrede kvantum vil han i tillegg til omsetningstapet pådra seg et finansielt tap.

Etter utsetting i merd er **rømming** en hovedutfordring. Rømming av oppdrettsfisk er et generelt problem som kan ha mange årsaker, slik som drivgods, anleggssvikt, menneskelig feil, havari<sup>66</sup> og predatorer. I torskens tilfelle er også fiskens egenskaper et bidragende problem; den har en mindre utpreget stimadferd enn laks, og svømmer gjerne langs notveggene i merden, hvilket betyr at den lettere finner og benytter seg av eventuelle åpninger. Videre er det påvist at torsken aktivt forsøker å rømme ved å bite hull i nøtene (Moe, 2007), hvilket stiller større krav til notdesign og -kvalitet innen torskeoppdrett.<sup>67</sup> Betydelig variasjon i rømmingstall mellom oppdrettere kan også antyde at variabler som fôrkvalitet og merdmiljø kan ha en betydning.

For en fisk som er kjent for å være altetende er oppdrettstorsken **svært førsensitiv**. Fiskens vektøkning er til dels svært avhengig av spesifikke proteinblandinger, og variasjoner på opptil 50 % har blitt påvist ved bruk av ulike blandinger som ikke ville gitt signifikant variasjon i tilvekst hos laks (Myrtvedt, 2006). Med andre ord kan relativt små endringer i diett – for eksempel som følge av variasjoner i tilgang på råvarer for fôrproduksjon – medføre til dels betydelig risiko for torskeoppdrettere.

### ***3.1.1.2 – Miljømessige risikofaktorer***

Fiskeoppdrett skjer i samspill med naturen, og er dermed utsatt for naturlige risikofaktorer. **Uvær** kan ødelegge produksjonsanlegg og medføre store tap. Periodisk oppblomstring av **giftige alger** i sjøen kan medføre betydelig fiskedødelighet, en risiko som antas å være større for torsk enn for laks (Nygaard, 2006). **Menneskelig forurensning** kan også i gitte tilfeller virke inn på fiskeoppdrett, for eksempel ved utslipp av olje eller kjemikalier.

Som nevnt kan variasjon og nivå på **vanntemperatur** medføre helserisiko for oppdrettsfisk. For eksempel ble torskeproduksjonen i sørlige deler av Norge rammet av betydelig fiskedødelighet (inntil 20 % av biomassen) som følge av svært høye temperaturer høsten 2002 og sommeren 2006 (Norsk Fiskeoppdrett, 2007a). Lakseoppdrettsindustrien har løst dette problemet ved å benytte dypere merder hvor fisken kan velge optimal dybde (Karlsen,

---

<sup>66</sup> Grunnet sterk vind og strøm havarerte et av Marine Harvests lakseoppdrettsanlegg ved Tustna på Nordmøre 29. august 2005. noe som førte til at 490 000 oppdrettslaks rømte. ("Overbelastning årsaken til havari", Fiskeridirektoratet, 07.12.05 (<http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/layout/set/print/content/view/full/6283>)).

<sup>67</sup> Bruk av ulike former for detergjenter på nøtene kan være en del av en mulig løsning.

1993), men her møter vi et annet problem som er spesifikt for torsk: **begrenset vertikal bevegelsevne**. I motsetning til laksen har torsken lukket svømmeblære, og kan derfor ikke bevege seg raskt vertikalt i vannet. Dette gir torsken begrenset valgfrihet, og skaper problemer ved fôring og slakting av torsk som står dypt i merdene, ettersom man i praksis kan risikere betydelig dødelighet fordi fisken ikke tåler trykkendringen.

### **3.1.1.3 – Sykdommer**

Et hovedproblem med tett gruppering av dyr i avgrensede rom er utvikling av sykdommer, og dette er også tilfelle innen fiskeoppdrett. Sykdom hos oppdrettsfisk oppstår typisk som følge av bakterier/virus, parasitter, mangelfull diett eller miljømessige faktorer (Magnúsdóttir, 1995). Den mest utbredte sykdommen hos oppdrettstorsk har vært **vibriose**, en bakteriesykdom som særlig settes i sammenheng med stress og høye vanntemperaturer, men det nå finnes effektive vaksiner mot. **Atypisk furunkulose, francisellose og viral nervenekrose** er andre potensielt problematiske sykdommer som er påvist blant oppdrettstorsk (Lund m. fl., 2007). Torskenæringen har et markant forbruk av antibiotika, og representerte i 2005 rundt halvparten av det samlede forbruket i norsk oppdrettsnæring (Nygaard, 2007).

**Parasitter** er ikke ennå et betydelig problem, men ettersom det er registrert mer enn 150 parasittarter blant villtorsk, er trolig dette bare et spørsmål om tid. Ved siden av effekten på oppdrettsfisken selv, kan parasittiske infeksjoner hos oppdrettstorsk ha negativ effekt på de ulike stammene av vill kysttorsk, noe som igjen kan føre til negative regulatoriske endringer for oppdrettsnæringen (se neste punkt) (Sterud og Heuch, 2005).

Sykdomsutbrudd i merdene er en betydelig risiko for en oppdretter; foruten direkte tap grunnet fiskedødelighet kan anlegget også ilegges karantene for å hindre smitte mellom lokaliteter.<sup>68</sup>

### **3.1.1.4 – Regulatoriske risikofaktorer**

---

<sup>68</sup> Dette gir for øvrig opphav til det såkalte rapporteringsdilemmaet, hvor oppdrettere har klare incentiver til ikke å melde fra om sykdom på et anlegg.

Det finnes velbegrunnede argumenter for regulering av fiskeoppdrett, selv om de eksakte regulatoriske spesifikasjonene kan være gjenstand for debatt. Næringen legger beslag på marine arealer som i hovedsak ikke er underlagt privat eiendomsrett, og assosieres også med miljømessige eksternaliteter (forurensning, rømming, sykdommer...) I Norge har disse problemstillingene har gitt utspring til en **konsesjonslov** som regulerer eierskap, størrelse og lokaliteter for oppdrettsnæringen, og en **miljølovgivning** som tar sikte på å regulere akvakulturens effekt på marine økosystemer (NOU 2001: 29) Disse reguleringene kan potensielt virke negativt inn på bedriftsøkonomisk optimalitet; og en faktor som særlig trekkes frem er at konsesjonslovens opprinnelige størrelsesbegrensninger forhindret optimal bruk av skalaeffekter innen fiskeoppdrett (Bjørndal og Holmefjord, 1987).

I likhet med all økonomisk aktivitet, løper oppdrettsnæringen også en kontinuerlig risiko for ulike regulatoriske tiltak som kan endre dens rammebetingelser. For torskoppdrettere blir dette bildet komplisert av at produksjon og konsum i hovedsak finner sted innen ulike regulatoriske rammeverk – den i hovedsak norgesbaserte produksjonen av oppdrettstorsk er regulert av den norske staten, mens det kontinentale hovedmarkedet er underlagt EUs regulatoriske rammeverk.

En regulatorisk hovedrisiko er nevnt tidligere: **sykdomsutbrudd** på et oppdrettsanlegg kan føre til regulatorisk intervensjon både i produksjonsleddet (karantene/slaktebegrensning) og i markedsleddet (importbegrensning). Dette kan gjelde både enkeltanlegg og i ekstreme tilfeller næringen som helhet; for eksempel begrenset Russland mot slutten av 2006 importen av norsk oppdrettslaks, angivelig av kvalitets- og helsemessige grunner.<sup>69</sup>

### **3.1.1.5 – Slakteteknologi**

Som med oppdrettsfisk generelt er slakteprosessen kritisk. Før slakting er det vanlig at fisken transporteres til slakteri i brønnbåter, hvor vannkvaliteten er en risikofaktor. Dersom fisken oppbevares i et lukket vannsystem kan det skje en akkumulering av **ammoniakk i vannet**, noe som kan føre til betydelig fiskedød (Kiessling m. fl., 2006).

---

<sup>69</sup> ”Stor usikkerhet rundt Russland-eksport”, Intrafish, 24.10.06 (<http://www.intrafish.no/eceRedirect?articleId=118549>)

Videre er selve avlivingen en viktig faktor, da utilstrekkelig **slakteutstyr** eller feil ved disse kan gi fisk som enten må nedklassifiseres<sup>70</sup> eller i verste fall ikke kan selges i det hele tatt. For eksempel kan fisk som stresses unødige før slakting gi kjøtt av dårligere kvalitet, mens uriktig strømmengde ved bedøving kan gi muskelsammentrekninger som forårsaker blodflekker i fiskekjøttet (Roth m. fl., 2002).

### 3.1.2 – FANGSTPROSESSEN

At det finnes risikofaktorer i fangstprosessen er ikke noe nytt, og disse begrenser seg ikke til det økonomiske. I uminnelige tider vært akseptert av fiskere og kystbefolkning at ”*havet gir og havet tar*”, og selv om moderne fartøyskonstruksjon og sikkerhetstiltak har redusert **risiko for tap av fartøy, last og menneskeliv** målt mot historiske tall er dette likevel en reell problemstilling, all den tid fisket foregår i samme nærkontakt med naturkreftene som det alltid har gjort. Mellom 1998 og 2003 ble det registrert 61 tilfeller av yrkesdød i den norske fiskerinæringen, og en SINTEF-rapport fra 2005 slår fast at ”*å være fisker er det desidert farligste yrket en kan ha i Norge*” (Aasjord, 2005).

Foruten ekstreme utfall som nevnt over kan fangstprosessens **væravhengighet** medføre betydelige problemer med levering av torsk til forutbestemte tidspunkt. Relativt lange perioder med ugunstige vindforhold kan medføre landligge, mens det også kan forekomme at fiskebåter fullastede med torsk til fersk anvendelse ikke når land før fiskens kvalitet forringes. For båter med ombordfrysing er det sistnevnte punktet av mindre betydning, med mindre de risikerer å misse en avtalt deadline for levering. Til gjengjeld står båter som er avhengig av kjøle- eller fryseanlegg om bord overfor større **teknologisk risiko** (anleggssvikt).

Problemer med **infrastruktur** kan også være en reell risiko for båter som trenger å få fisken hurtig til markedet. I perioder hvor et betydelig antall båter deltar i fisket kan det oppstå mottaksproblemer – i.e. kapasitetsproblemer – på fiskemottakene i de nærliggende områdene, noe som medfører risiko for at torsken taper verdi før den når førstehånds omsetning. En annen potensiell følge av slike kapasitetsproblemene kan være en tidsbegrenset reguleringsendring med sikte på å redusere fangstvolumene for å avhjelpe

---

<sup>70</sup> Det brukes generelt tre klassifiseringer innen fiskeoppdrett: superior, ordinær og produksjon.

situasjonen (ukekvoter etc.)<sup>71</sup>

**Reguleringsendringer** er også en risiko på det generelle plan; i Fiskeridirektoratets reguleringsbestemmelser for torskefiske i 2007 heter det at ”*Fiskeridirektoratet kan stoppe fisket når totalkvoten, gruppekvotene eller periodekvotene er beregnet oppfisket. Fiskeridirektoratet kan også endre gruppekvotene*”. Videre heter det at ”*Fiskeridirektoratet kan endre denne forskriften og fastsette nærmere bestemmelser som er nødvendig for å oppnå en rasjonell og hensiktsmessig utøvelse eller gjennomføring av fisket.*” Dersom en fisker eller en gruppe fiskere trenger å levere et gitt kvantum på et gitt tidspunkt kan slike reguleringsendringer presentere et betydelig problem.

Det finnes også et sett risikofaktorer som er biologiske, i.e. som har med torsken selv å gjøre. Riktignok er **fiskesykdom** et mindre problem innen villfangst enn innen oppdrett; villtorsken er ikke en fiskers eiendom før den er fanget inn, og etter fangsttidspunktet blir fisken avlivet og transportert så hurtig til markedet at risiko forbundet med sykdom på større partier fisk er begrenset. Såkalt *kveis* – en parasittisk rundorm – er relativt vanlig i torsk, og da særlig i april måned, hvilket potensielt kan medføre kvalitetsrisiko for fiskere (Strømnes og Andersen, 2000). På den annen side er det vanskelig å oppdage høy forekomst av kveis i et torskeparti før bearbeidingsleddet. Mer generelt kan selvsagt sykdom være en risikofaktor i makroperspektiv, da høy dødelighet blant villfisk kan redusere tilgjengeligheten på fisk i havet (uavhengig av regulatoriske kvotebestemmelser).

Og her kommer vi inn på en fundamental risikofaktor ved fiskeriene, nemlig **fangstprosessens iboende stokastisitet**. Til tross for at sofistikert sonarteknologi har gjort oppdagelse av torskeforekomster enklere, og at kraftig motorteknologi har gjort fiskere i stand til i større grad å jakte på fisken, kan man vanskelig ha garanti om og eventuelt når en vil få fisk. Såkalte *bomturer* og perioder med uforklarlig lav fangst er velkjente blant fiskere, og kan skyldes et betydelig mangfold biologiske og klimatiske faktorer utenfor deres viten og kontroll. Med andre ord finnes en signifikant kvantumsrisiko grunnet at man simpelthen ikke klarer å lokalisere torsken man skal levere innenfor en tidsperiode. Om man skulle få tak i fisk kan det også være en potensiell utfordring å forutse hvilken **størrelsesfordeling** det er på partiet, ettersom ulike størrelser som oftest får ulik pris i markedet. Dersom det for

---

<sup>71</sup> ”Landligge og ukekvoter”, Fiskeribladet.no, 13.05.07 (<http://www.fiskeribladet.no/?side=101&lesmer=699>)



eksempel skulle være en overrepresentasjon av liten fisk (for eksempel størrelse 1-2 kg) i forhold til forventningene, vil man også oppnå lavere gjennomsnittspris, selv om totalkvantum i antall kilo samsvarer med forventningene.

For å bringe inn litt empiri i dette, kan vi se på den månedsfordelte evolusjonen i fangststatistikken for atlantisk torsk i Norge og Danmark mellom 2005 og 2006:

### Fangst av atlantisk torsk

	Norge			Danmark		
	2006	2005	Endring	2006	2005	Endring
Januar	13557	20091	-33 %	4930	5892	-16 %
Februar	27376	36453	-25 %	4523	3661	24 %
Mars	57881	44064	31 %	3119	2780	12 %
April	28642	41574	-31 %	2408	2748	-12 %
Mai	16396	14494	13 %	3272	3999	-18 %
Juni	10885	9855	10 %	2350	4458	-47 %
Juli	6412	10098	-37 %	1947	2183	-11 %
August	6373	7419	-14 %	1686	1941	-13 %
September	6390	5469	17 %	1924	2322	-17 %
Oktober	7097	6885	3 %	1662	2259	-26 %
November	13972	14387	-3 %	2038	3058	-33 %
Desember	26116	16038	63 %	1846	1708	8 %
<b>TOTALT</b>	<b>221097</b>	<b>228832</b>	<b>-3 %</b>	<b>31705</b>	<b>37009</b>	<b>-14 %</b>

Tabell 3.1 Kilder: (Fiskeridirektoratet, 2006; Kontali, 2007)

Her er det betydelige månedsvise variasjoner fra år til år, både i positiv og negativ retning. Selv om de danske landingene falt med 14 % totalt sett, kunne landingskvantum i enkeltmåneder være markant høyere enn året før. I Norge var det liten endring i totalvolumet, men bemerkelsesverdige månedsvise fluktasjoner mellom 2005 og 2006. Disse tallene kan selvsagt indikere beslutningsfleksibilitet i de danske og norske fiskeflåtene, men trekk ved den norske kvotestrukturen tyder på at det heller er snakk om tilgjengelighet:

1. Selv om hver båt har en garantert minstekvote, er totalkvoten på torsk markant mindre enn summen av maksimalkvotene til de fartøyene som deltar, noe som gjør

det risikabelt å bli på land når det er høy deltakelse i fisket.<sup>72</sup>

2. Dersom prisene ved førstehånds levering forholder seg relativt stabile selv ved betydelige volumendringer (noe vi skal se senere at virker å være tilfelle) er det gunstig fra et kostnadsperspektiv å fiske når fangstene per båt per tur er høyest mulig.

Summen av disse faktorene sannsynliggjør at variasjon i månedsfordelte torskelandinger fra et år til det neste skyldes et ”kappfiske” drevet av variasjoner i hvilke perioder det er lett å få fisk. Dersom dette medfører riktighet kan en fisker ha betydelige vansker med å kunne forutse hvor mye fisk han eller hun vil få i en måned, selv med en feilmargin på et tosifret antall prosent.

### 3.1.3 – SALGSPROSESSEN

**Valutarisiko** er blant de største problemene for enhver næring hvor inntekter er i en annen valuta enn kostnadene; så også for oppdrettere og fiskeeksportører. Dersom kostnadsvaluta styrkes i forhold til inntektsvaluta vil realinntektene falle, og økning av produktpris vil kun være et reelt alternativ dersom det ikke finnes alternative produsenter eller substituttprodukter, hvilket ikke er tilfelle for torsk.

I forbindelse med torskederivater møter vi imidlertid en supplementær problemstilling. Det vil her være hensiktsmessig å prise finansielle kontrakter i det underliggende sluttmarkedets valuta, altså euro. En norsk oppdrettsaktør som *ikke* er en del av et vertikalt integrert konsern vil typisk selge til en norsk eksportør, noe som gitt Råfisklovens begrensninger også gjelder for fiskere og fangstselskap som lander fisk i Norge. Disse vil dermed ha både kostnader og inntekter i kroner, og dersom de ønsker å sikre seg mot prisrisiko ved bruk av en finansiell kontrakt vil de sikre inn en inntekt i euro, med den følge at de eksponeres for en valutarisiko de ikke hadde fra før. Det vil dermed måtte sikre seg også mot dette, hvilket vil medføre ytterligere transaksjonskostnader.

En annen hovedrisiko i salgs- og distribusjonsleddet er begrenset markedsadgang som følge

---

<sup>72</sup> ”Fisken kan bli mer verdifull”, Forskning.no, 17.11.2004  
(<http://www.forskning.no/Artikler/2004/november/1100242295.93>)

av handelspolitiske tiltak (i.e. **politisk risiko**). I de fleste land med lokale næringer som konkurrerer med importerte produkter vil det forekomme politisk press mot regulatoriske myndigheter for å begrense denne importen, noe som kan medføre handelshindrende tiltak som tariffen, kvantumsbegrensninger og produktkrav. For eksempel har norsk lakseeksport til EU lenge vært gjenstand for betydelig regulering, med spesifisering av både laveste prisnivå og høyeste volumvekstnivå. Lakseoppdrettsnasjonene Skottland og Irland har vært sterke pådriverne for denne utviklingen, og ettersom EU både har en betydelig fiskeflåte og en begynnende torskeoppdrettsindustri er det neppe noen grunn til å forvente at presset mot importert oppdrettstorsk blir mindre enn for oppdrettslaksen dersom førstnevnte skulle bli en suksess.

Blant andre risikofaktorer i salgsprosessen finner vi **kredittrisiko**<sup>73</sup> og **moralsk hasard** i kundeledet, det være seg butikk, grossist eller prosessbedrift.<sup>74</sup>

### 3.1.4 – LOGISTIKK- OG DISTRIBUSJONSPROSESSEN

I logistikkprosessen er omlastingsfasene gjenstand for betydelig avviksrisiko. **Svinn** og **kvalitetsforringelse** grunnet utilstrekkelige logistikk- og håndteringsrutiner kan forekomme; det finnes nok av eksempler på forsendelser på flere tonn som blir stående igjen på lager – og som følgelig mister verdi – grunnet manglende papirer, forglemmelser og annen menneskelig svikt i logistikkavdelinger eller på terminaler. Det har også forekommet episoder med svindel/tyveri av betydelige mengder fisk fra terminaler eller pakkeri.<sup>75</sup>

**Teknisk svikt** er en annen potensiell risikofaktor. Kjøleanlegg i biler, containere og lagre kan svikte, hvilket har negativ effekt på fiskens kvalitet og holdbarhet.

**Ulykker** er alltid en potensiell risiko med transport, det være seg grunnet værforhold, teknologisk feil eller menneskelig svikt.

**Leveringsproblemer og forsinkelser** representerer også et problem, da dette ofte gir

---

<sup>73</sup> Hvilket er særlig problematisk ettersom det ikke går an å ta et parti ferskvarer tilbake *a posteriori*.

<sup>74</sup> Såkalte *marksclaims* – hvor en kunde hevder at fisk holder dårlig kvalitet i et forsøk på å forminske effektene av markedsfall etter at salgsavtale ble inngått – er etter vår erfaring relativt vanlig innen fiskeeksport.

<sup>75</sup> Sommeren 2006 ble fire fullastede trailere med norsk laks stjålet i en transportsvindel. I Italia har det også forekommet væpnede ran av tørrfisktransporter. ("Stjålet laks mulig årsak til russisk grensebråk" Vesterålen Online, 18.09.06 (<http://www.vol.no/nyhet.asp?F=F&N=15905>)).

kunder rett til å kreve redusert pris på forsendelser. Dette kan for eksempel som vær- og føreforhold, men økende kapasitetsproblemer i det europeiske veinettet er en faktor som også nevnes (Jernbaneverket, Kystverket, Luftfartsverket og Statens vegvesen, 2002).

Generelt kan det sies at alle disse risikofaktorene forsterkes jo flere transportledd det er snakk om, jo flere transportselskap som er involvert, og jo flere økonomiske transaksjoner fisken er gjennom.<sup>76</sup>

### 3.1.5 – MULIGHETER FOR STYRING AV DISSE RISIKOFAKTORENE

Vi har i de foregående punktene nevnt en rekke ulike typer mulige risikofaktorer knyttet til kvalitet og kvantum, og vi skal i innværende punkt se på hvordan torskenæringen kan håndtere eksponeringen overfor disse. Generelt kan en stor del av eksponeringen fjernes eller reduseres ved hjelp av ulike typer fiskeri- og havbruksforsikringer, men enkelte typer eksponering viser seg imidlertid vanskelig å redusere.

Innen **oppdrett** kan en få forsikring mot sykdom, slaktetransport, rømming, plutselig og uforutsett fiskedød i merd (som kan skyldes for eksempel forurensning, algeoppblomstring, og uvanlig temperaturendring), samt anleggshavari som følge av storm, flodbølge, isgang, hærverk og kollisjon.<sup>77</sup> Artsspesifikk risiko som kannibalisme og fiskedød grunnet for rask opphenting av merd er imidlertid ikke innbefattet i vanlige havbruksforsikringer, og generelt kan man vanskelig forsikres mot reguleringsrisiko.

Risikobegrensningsmulighetene i **fangstnæringen** finnes også innen den regulære forsikringssektoren. Ifølge fiskeriforsikringsvilkårene fra Sjøassurandørenes Centralforening (CEFOR)<sup>78</sup> tilbys forsikring mot ulykker og forlis, skader på båt, mannskap og fiskeutstyr, kvalitetsforringelse på fangst grunnet tidstap (dårlig vær, mekanisk svikt), teknisk svikt (kjøle- og fryseanlegg nevnes eksplisitt) og kollisjon. Derimot forsikres ikke kvalitetsforringelse på fangst ”*som følge av gange i tung sjø*”, og fangst som ligger på dekk er generelt dekket i langt mindre grad enn fangst i lasterom. Videre må det noteres at

---

<sup>76</sup> Det er sannsynlig at selskaper i en vertikalt integrert organisasjon anvender samme databehandlingssystem, hvilket erfaringsmessig reduserer risiko for feil og avvik i logistikkprosessen fra bunn til butikk.

<sup>77</sup> Kilder: Informasjon fra Nemi Forsikring ASA – som er Norges største forsikringsleverandør innen havbruk – samt et foredrag av Olav Sellevold i TrygVesta under en konferanse om rømmingssikring i Bergen i 3.-4. oktober 2005 (<http://torsk.net/site/content/download/226/939/file/TryggHansa.ppt>)

<sup>78</sup> CEFOR form nr. 264 ([http://www.cefors.no/insurance\\_cond/documents/vilk-15m264-no.doc](http://www.cefors.no/insurance_cond/documents/vilk-15m264-no.doc))

fiskeriforsikring dekker tap relatert til *realisert* fangst, men ikke ren fangstsvikt eller lite fordelaktig størrelsesfordeling i et torskeparti. Som tilfellet er innen oppdrett kan eksponering mot reguleringsrisiko vanskelig reduseres.

Innen **salgsprosessen** finnes instrumenter for å håndtere valutarisiko (futures, SWAPS, opsjoner,...), og hva angår kredittrisiko er det vanlig innen eksportbransjen å kreve enten forskuddsbetaling eller kredittforsikring for kunder innen enkelte sektorer eller geografiske regioner (Veggeland m. fl., 2003). Det er imidlertid vanskeligere å sikre seg mot regulering og handelshindrende tiltak.

I **transportleddet** kan man forsikres mot leveringsproblemer og forsinkelser, ulykker, tyveri og teknisk/mekanisk svikt. Risikobæring knyttet til menneskelig svikt i logistikkprosessen er i betydelig grad avhengig av feilkilde (transportør bærer risiko for feil ved omlastning, eksportør for feil i papirer, etc.)

## **3.2 – PRISRISIKO**

### **3.2.1 – DEFINISJON OG RELEVANS**

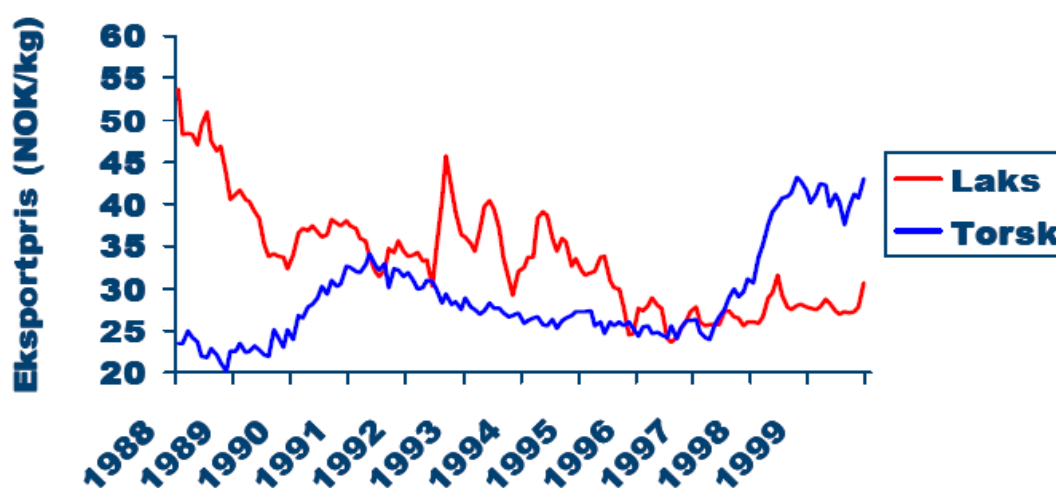
Prisrisiko kan generelt defineres som risiko for at prisen på et gode, en tjeneste eller et instrument faller i pris på et fremtidig tidspunkt. For en markedsaktør er denne type risiko særskilt viktig å ta i betraktning dersom investeringer og produksjonsbeslutninger må tas uten at en har særlig grad av sikkerhet rundt og innflytelse på fremtidig salgspris. Generelt henger prisrisiko positivt sammen med graden av prissvingninger og negativt med mulighetene for å vente med salg av den produserte varen til et senere tidspunkt.

Fiskeoppdrettsprosessen generelt, og **torskeoppdrett** generelt har iboende karakteristikk som gjør oppdrettere utsatt for prisrisiko. Før selve oppdrettsfasen starter må det investeres i utstyr og teknologi, og ved oppdrettsstart må man enten investere i produksjon av yngel/settefisk eller kjøpe ferdig utviklet yngel/settefisk. Når dette er gjort har man begrensede muligheter til å velge slakteperiode. Som nevnt slaktes torsken typisk 2,5 år etter klekking; før dette tidspunktet vil fisken være mindre og oppnå lavere salgspris og etterpå vil den normalt nå kjønnsmodningsstadiet, hvilket medfører vekt- og kvalitetstap. Skulle

man greie å løse kjønnsmodningsproblematikken vil spillerommet for valg av slaktetidspunkt likevel være begrenset, ettersom fisken relativt raskt vil fortsette å vokse forbi optimal slaktevekt (i.e. vektintervallet som gir best kilopris) (Financial Times, 2007).

Situasjonen innen **villfangst** er ikke identisk, da en fiskers fangstbeslutning og salgsbeslutning ikke er tidsseparert i like stor grad som tilfellet er i oppdrettssektoren. En fiskebåteier med rettighet til å delta i torskefisket har i prinsippet en garantert kvote i løpet av et kalenderår, og har dermed betydelig teoretisk valgfrihet rundt fisketidspunkt innenfor denne kvoteperioden.<sup>79</sup> Dette er imidlertid ikke ensbetydende med at fiskere ikke løper prisrisiko. For det første kan et eventuelt prisfall bli langvaring; ifølge Asche og Tvetervås (2002) har torsken lange prissykler, og dersom et langsiktig skifte skulle inntreffe kan prisreduksjon vare ut kvoteperioden (Asche og Tvetervås, 2002).

### Norsk eksportpris for laks og torsk



Figur 3.1. Kilde: Asche og Tvetervås (2002)

For det andre er det klare praktiske begrensninger på hvor valgfri en fiskeinnsats kan være; det tar tid å fylle en fiskekvote, og selv om det finnes regionale variasjoner er torskefisket i hovedsak sesongbasert grunnet den norskarktiske torskebestandens vandringsmønster. Som vi så på i forrige seksjon er det heller ikke nødvendigvis straightforward å finne torsken en skal selge, og denne sannsynlige kvantumsrisikoen øker normalt jo nærmere en kommer

<sup>79</sup> For et eksempel på kvotebestemmelse, se Fiskeridirktoratet: "Forskrift om regulering av fisket etter torsk, hyse og sei nord for 62°N i 2007", 22.12.2006. ([http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/fiskeri/j\\_meldinger/gjeldende\\_j\\_meldinger/j\\_257\\_2006](http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/fiskeri/j_meldinger/gjeldende_j_meldinger/j_257_2006))

slutten av torskesesongen (Flåten og Hermansen, 2005). Videre kan ulike likviditetshensyn, vedlikeholdskostnader for fartøy og alternativkostnad ved utsettelse av inntektstidspunkt fungere som begrensninger på fiskernes praktiske fangstbeslutningsfrihet, hvilket i utgangspunktet øker eksponeringen for prisrisiko.

Andre markedsaktører som ikke er direkte involvert i selve oppdretts- eller fangstprosessen kan likevel være eksponert for prisrisiko dersom de har begrensede muligheter til å tilpasse egen salgspris til endringer i råstoffprisen, eller dersom potensielt salgskvantum reduseres dersom råstoffprisen øker. For eksempel kan en foredler eller en salgsorganisasjon være kontraktsforpliktet til å levere foredlede torskeprodukter til en bestemt pris over et lengre tidsrom, mens et supermarked på sin side har gode sjanser til å oppleve redusert salgskvantum dersom prisen på vare skulle settes betraktelig opp.

### **3.2.2 – VOLATILITET OG PRISUTVIKLING**

For å kunne vurdere prisrisiko er det viktig å se på variasjonsgrad og utvikling for prisenivå i torskemarkedene både på kort og lengre sikt. Vi har først og fremst sett på prisserier for fersk og fryst hel torsk ved førstehånds omsetning i ulike land og ved eksport fra Norge. Hovedgrunnen bak dette valget er at det i en futuressammenheng hensiktsmessig å med et størst mulig markedsvolum og grad av produkthomogenitet (noe vi kommer tilbake til senere), hvilket gjør det naturlig å se på førstehånds omsetning i betydelige fangstnasjoner innenfor samme markedsområde, samt eksportprisene fra det som ligger an til å bli den største eksportøren av oppdrettstorsk.<sup>80</sup>

Vi har unnlatt å bruke eksportprisdata fra oppdrettssektoren selv, ettersom det her ennå ikke dreier seg om store nok volumer til å kunne trekke meningsfulle konklusjoner av prisobservasjonene. Imidlertid gir den varslede markedsposisjoneringen (se pkt 2.4.4) som substitutt for fersk villfanget torsk grunn til å anta at pris for eksportert fersk oppdrettstorsk og villtorsk i betydelig grad vil konvergere i takt med industriell modning innen oppdrett, og med dette som bakgrunn har vi valgt å se på norske eksportpriser for fersk villfanget torsk som en indikator på prissvingningene en kan forvente for oppdrettstorsk.

---

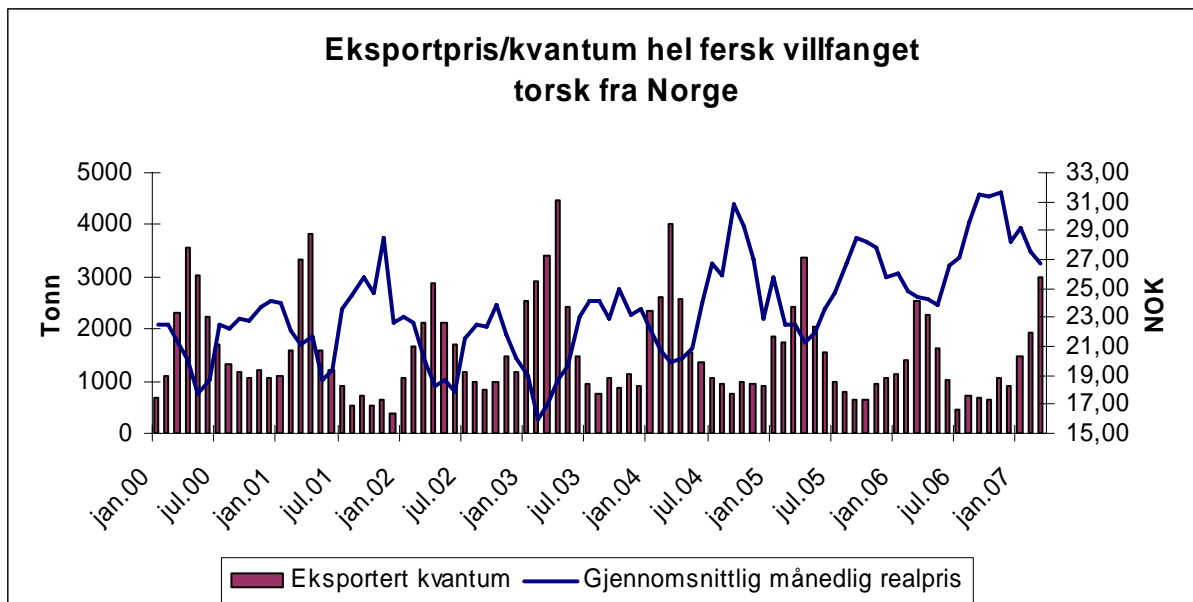
<sup>80</sup> Dersom oppdrettstorsk først og fremst skal inn på det europeiske ferskemarkedet vil den sannsynligvis omsettes første gang ved eksport

### 3.2.2.1 – Eksportstatistikk fra Norge

Våre prisdata er månedlige gjennomsnittspriser basert på eksporttall fra SSB, beregnet ved å dividere månedlig eksportverdi i kroner på eksportert kvantum. Svakheten med dette er at våre tall ikke skiller mellom prisforskjellene knyttet til ulike størrelser på torsk, samt at de ikke fanger opp daglige og ukentlige svingninger. Vi har heller ikke egne tall avhengig av hvor torsken blir eksportert.

Eksporttallene for hel fersk villfanget torsk fra Norge – som i hovedsak går til EU-markedet – illustrerer for det første den norske torskefangstens sesongbetonte karakter, og for det andre en sterk og klar negativ sammenheng mellom gjennomsnittlig reell månedspris (i.e. nominell pris justert for inflasjon) og kvantum.<sup>81</sup> Noen mulige tolkninger av dette kan være:

1. Norsk eksportert fersk torsk opererer i et eget marked (lite sannsynlig gitt betydelig europeisk fangst til fersk anvendelse).
2. Norsk og europeisk torskefangst har relativt like sesongmønstre (en mer sannsynlig tolkning).
3. Norsk fersk torskeeksport har betydelig innflytelse på prisen i EU-markedet.

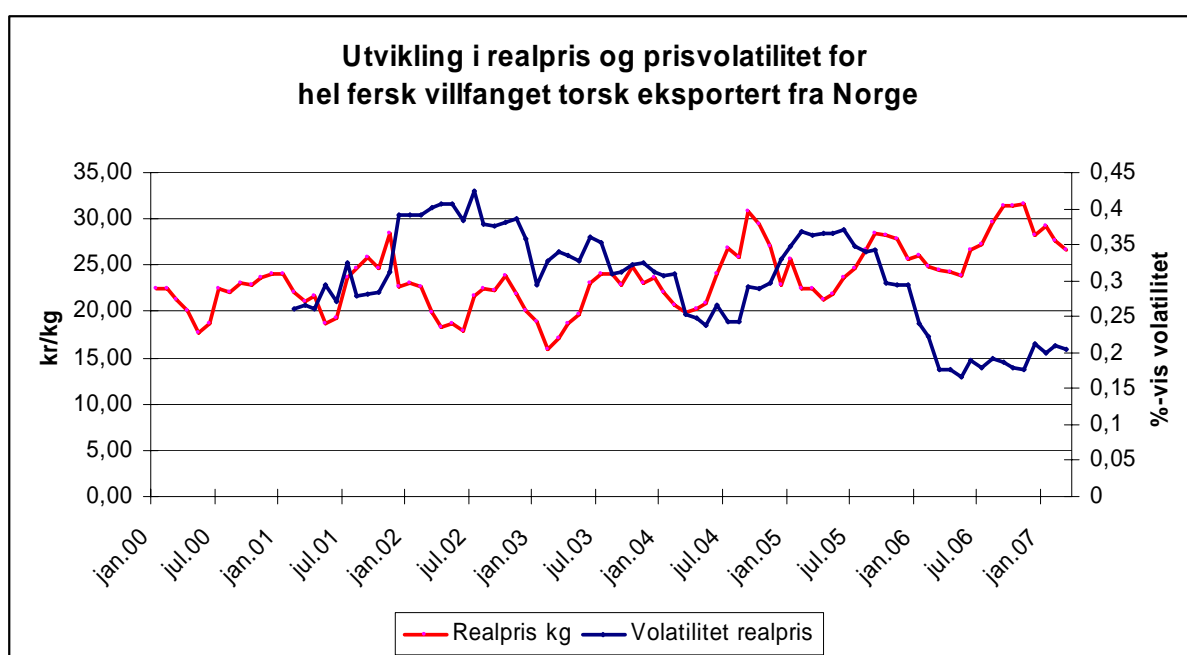


Figur 3.2. Kilde: SSB

<sup>81</sup> Beregnet korrelasjonskoeffisient ut i fra våre observasjoner er -0,6.



Med utgangspunkt i disse månedstallene har vi også beregnet en tolv måneders historisk prisvolatilitet for den reelle<sup>82</sup> gjennomsnittsprisen siden januar 2000.<sup>83</sup> (Volatiliteten blir dermed et mål på den relative endringen i prisene i perioden.) Ifølge våre beregninger er gjennomsnittsvolatiliteten på 29,48 %; denne ser dog ut til å ha falt det siste året, og ligger nå på pluss/minus 20 %.



Figur 3.3. Kilde: Egne beregninger basert på prisdata fra SSB.

Et annet mål på volatilitet, som blant annet brukes i Bergfjord (2005), er variasjonskoeffisienten ( $CV$ ), som defineres slik:

$$CV = \frac{SD(P)}{\bar{P}} * 100$$

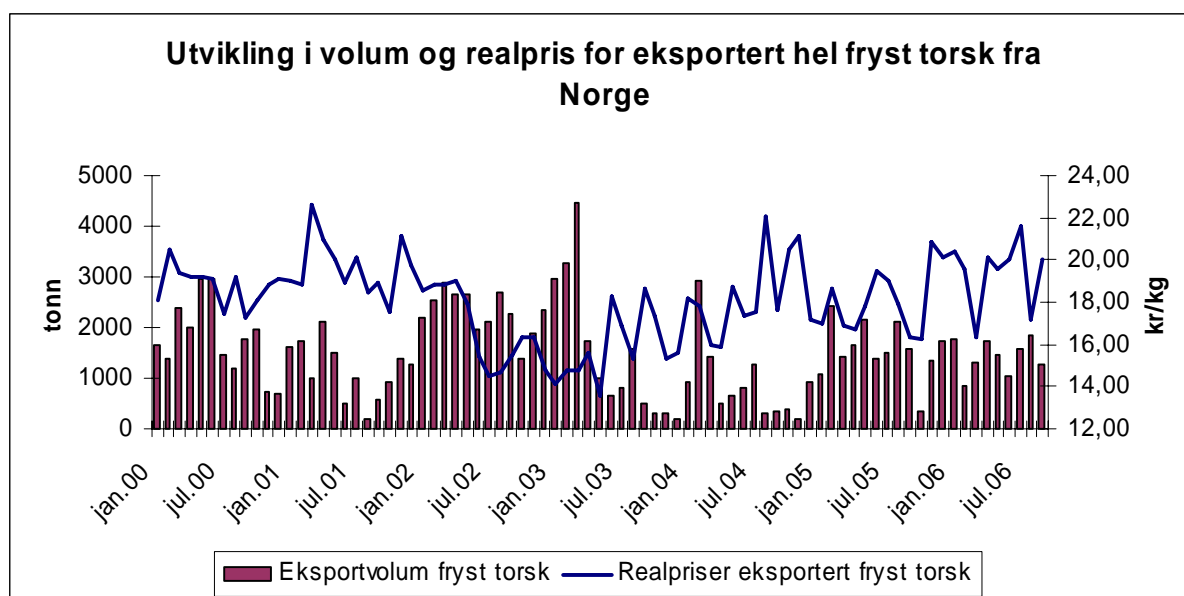
Hvor  $SD(P)$  representerer standardavvik og  $\bar{P}$  gjennomsnitt i prisserien. For hele den aktuelle perioden er variasjonskoeffisienten for realprisen på fersk villfanget torsk lik 14,77.

<sup>82</sup> Januar 2000=100.

<sup>83</sup> Metodemessig har vi først laget tallserien  $u_t = \ln(y_t - y_{t-1})$ , og deretter definert årlig volatilitet  $V = SD(u_t) * \sqrt{12}$ , hvor  $SD(u_t)$  er standardavviket for  $u_t$  for de 12 foregående observasjonene. Kilde: Vassdal og Myrland, (1994b).

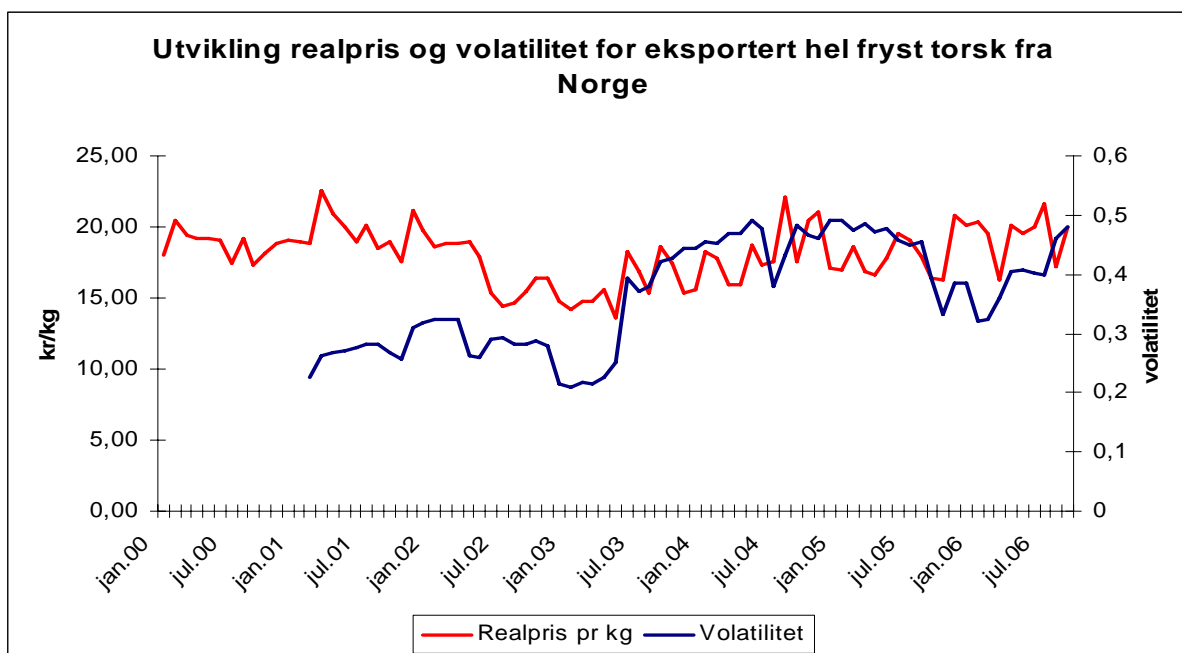
Tilsvarende tall for eksport av fryst hel fisk<sup>84</sup> viser sterkere prisvolatilitet (gjennomsnitt på 36,45 %), men en markant svakere sammenheng mellom reell eksportpris og eksportkvantum (korrelasjonskoeffisient på -0,22). Dette kan sannsynligvis forklares med sterkere internasjonal markedsintegrasjon for frossen hvitfisk grunnet høyere substitusjonsgrad mellom råstoffkilder og bedre lagrings- og transportmuligheter enn hva tilfellet er for fersk hvitfisk. Lagringsaspektet spiller nok også en rolle for det mindre sesongbaserte kvantumsmønsteret for fryst torsk (fisken trenger ikke eksporteres umiddelbart etter fangst).

Variasjonskoeffisienten for fryst hel torsk er lik 11,05



Figur 3.4. Kilde: SSB.

<sup>84</sup> Fortsatt med januar 2000=100.



Figur 3.5. Kilde: Egne beregninger basert på prisdata fra SSB.

### 3.2.2.2 – Statistikk fra førstehånds levering

Hva angår førstehånds levering, har vi innhentet statistikk fra tre hovedkilder i tre ulike land hvor det landes betydelige mengder villfanget torsk.

1. Hanstholm fiskeauksjon (Danmark):<sup>85</sup> ukentlig nominell gjennomsnittspris mellom uke 1, 2005 og uke 16, 2007 for fersk, sløyd torsk mellom 2-4 kg produktvekt. Ukentlig nominell gjennomsnittspris mellom uke 1, 2006 og uke 52, 2006 for alle vektkategorier fulliset og blankiset fersk torsk.
2. Det islandske fiskeauksjonsnettverket: ukentlig nominell gjennomsnittspris mellom uke 2, 2005 og uke 16, 2007 for fersk, sløyd torsk med ”medium” produktvekt.
3. Norges Råfisklag: ukentlig nominell gjennomsnittspris mellom uke 1, 2005 og uke 15, 2007 for fersk, sløyd torsk.

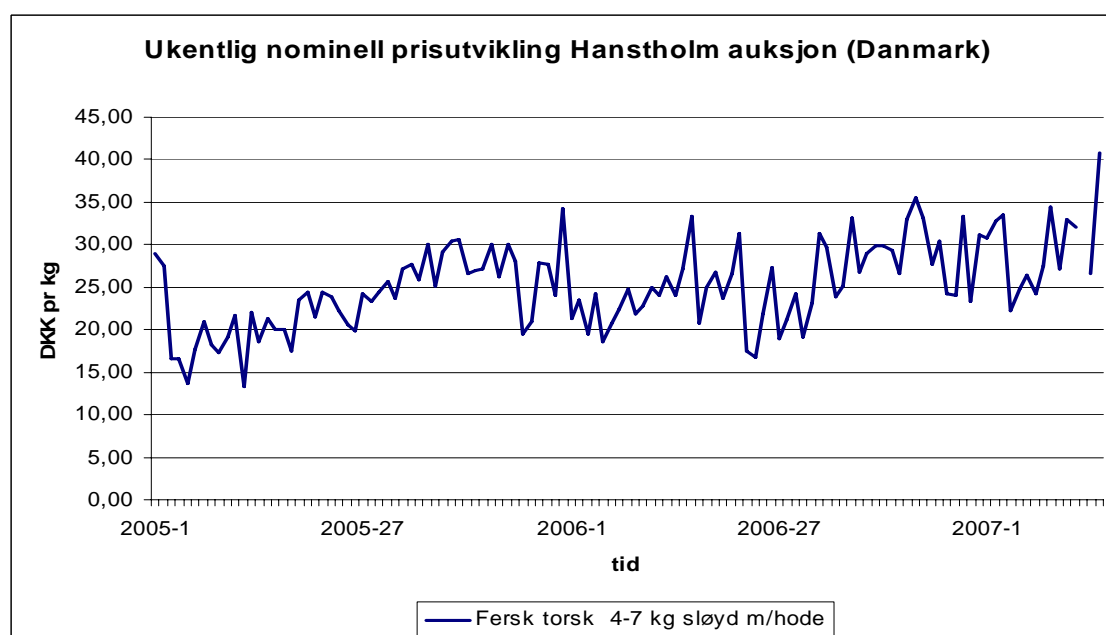
Både de islandske og danske tallene på mellomstor torsk fra de siste to årene viser betydelig kortsiktig prisvolatilitet; variasjoner på over 20 % fra en uke til en annen synes ikke å være

<sup>85</sup> Hanstholm-auksjonen er Danmarks største.

direkte uvanlig. Variasjonskoeffisient (CV) for de islandske og danske prisene er henholdsvis 22,46 og 19,91.

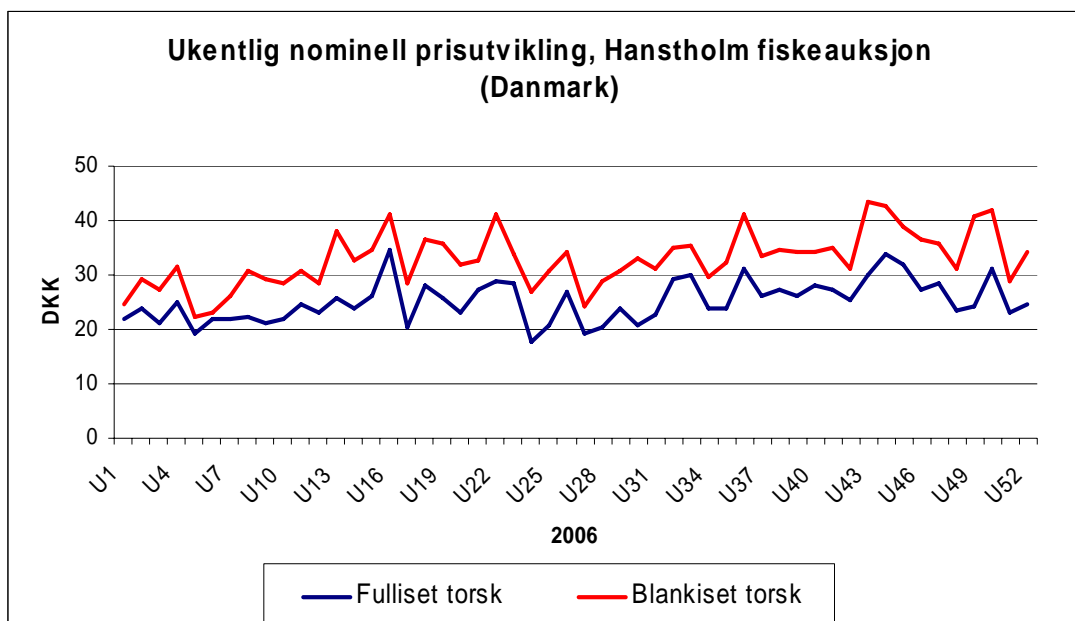


Figur 3.6. Kilde: Kontali Analyse AS



Figur 3.7. Kilde: Kontali Analyse AS.

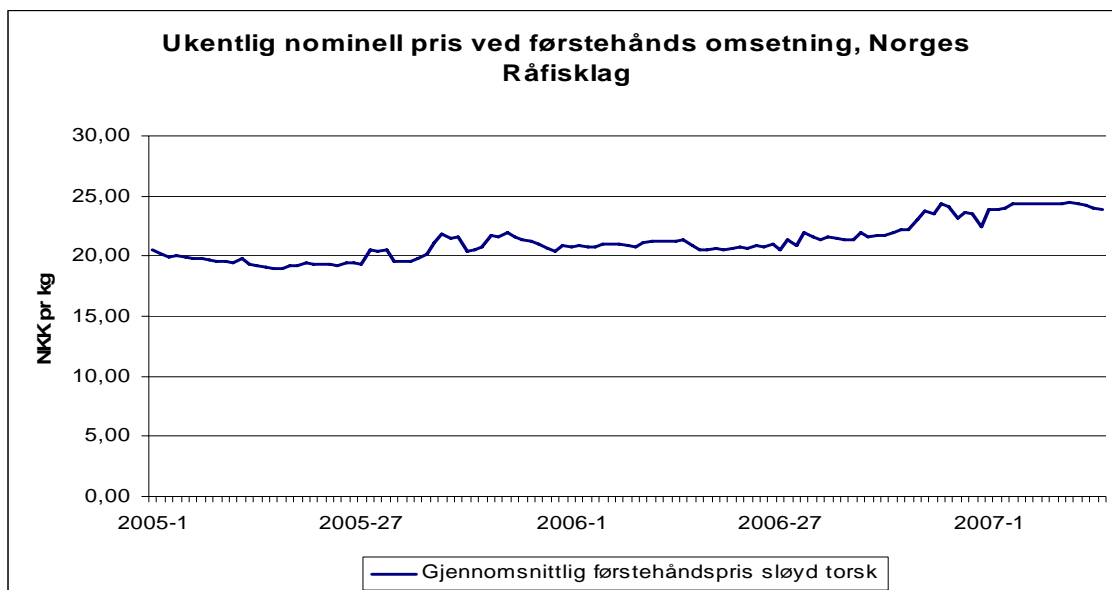
Også i 2006-seriene fra Hanstholm som tar i betraktning alle vektkategoriene finner vi betydelige prisfluktasjoner fra uke til uke. Vi ser også at fulliset og blankiset torsk følger hverandre svært tett, med et prispremium for sistnevnte.



Figur 3.8. Kilde: Hanstholm Fiskeauktion.

De norske tallene forteller en litt annen historie. Priskurven basert på Norges Råfisklags ukepriser på fersk torsk er tilnærmet flat over hele den siste toårsperioden, og viser meget begrensede endringer fra uke til uke, hvilket står i sterk kontrast til observasjonene fra Danmark og Island (CV for den norske prisserien er kun 7,43, og gjennomsnittlig årlig volatilitet er 13,5 %, selv om det må bemerkes at det her er snakk om en relativt kort tidsserie). Førstehåndsprisene i Norge er nedad begrenset av minsteprissystemet, som med hjemmel i Råfisklovens § 4 lar fiskesalgslagene sette prisgulv.<sup>86</sup> Imidlertid tyder de siste to årenes tall på at det også til dels finnes et *pristak*, hvilket tatt i betraktning de markante svingningene gjennomsnittlig eksportpris kan tyde på at den norske eksportsektoren innehar betydelig markedsmakt ved førstehånds omsetning av torsk i Norge. Dersom dette medfører riktighet styres marginene i den norske eksportsektoren i stor grad av de europeiske torskeprisene, og i liten grad av de norske råstoffprisene.

<sup>86</sup> Fiskeri- og kystdepartementet: "Råfiskloven" (<http://regjeringen.asap-asp.com/nn/dep/fkd/Dokument/NOU-ar/2005/NOU-2005-10/7/6.html?id=391040>)



Figur 3.9. Kilder: Kontali Analyse AS; Norges Råfisklag.



Figur 3.10.

Kilder: Egne beregninger basert på tall fra Kontali Analyse AS og Norges Råfisklag.

Ukentlig førstehånds- og eksportprisinformasjon fra perioden 2000-03 kan tyde på at denne utviklingen ser ut til å ha oppstått i løpet av de siste fem årene, selv om lengre tidsserier bør studeres for å kunne konkludere. Frem til slutten av torskesesongen i 2002 fulgte førstehåndsprisene i grove trekk bevegelsen i eksportprisene, men fra dette punkt virker førstehåndsprisene å flate ut, uten å respondere nevneverdig på utviklingen i eksportprisene.



Figur 3.11. Kilde: Eksportutvalget for fisk (Trollvik, 2004)

### 3.2.3 – STYRING AV PRISRISIKO I DAGENS TORSKENÆRING

Som vi har sett kan prisvariasjonen i ulike deler av torskemarkedet være til dels betydelig (med unntak av det norske markedet for førstehånds levering). Hvilke mekanismer anvendes i dag for å redusere eksponering for slik risiko?

Fra regulativt hold anvendes ofte **minsteprisordninger** innenfor tradisjonelt fiske, med sikte på å begrense kjøpernes markedsmakt i førstehåndsleddet og sikre en "fair" pris for fiskerne. Dette var også bakgrunnen for det norske minsteprissystemet for villfanget fisk, som forvaltes av fiskesalgslagene med hjemmel i Råfiskloven. Torsk har en prominent plass blant fiskeslagene som omfattes av dette<sup>87</sup> og det ser ut til at minsteprisene fungerer som et effektivt prisgulv som bidrar til å stabilisere prisene ved førstehånds torskeomsetning.

Fra den individuelle sjømatbedriftens perspektiv er **langsiktige leveringskontrakter** et

<sup>87</sup> Rundt to tredjedeler av førstehånds omsetning gjennom Norges Råfisklag representeres av torsk.

vanlig og stadig mer etterspurt virkemiddel for å redusere eksponering overfor prisrisiko.<sup>88</sup> Det dreier seg her først og fremst om bilaterale ikke-standardiserte kontrakter med obligatorisk produktlevering, hvor kontraktspris i hvert enkelt tilfelle er resultatet av forhandlinger mellom selger og kjøper. Grunnet Råfisklovens begrensninger på førstehånds omsetning og eierskap i fangstleddet er slike kontrakter vanligst innen oppdrett, og da i første rekke i det store og likvide laksemarkedet. Dersom volumøkningen innen torskoppdrett blir som forventet, er det imidlertid all grunn til å tro at kontraktslevering kan bli vanlig også i dette segmentet.

I den grad prisrisiko er et resultat av valutabevegelser kan markedsaktørene sikre seg mot denne eksponeringen gjennom å benytte seg av **terminmarkedet for valuta** (futures, SWAPS, opsjoner,...).

Vi har sett tidligere at det er en tendens til **konsolidering og vertikal integrasjon** i sjømatnæringen, hvor man samler oppdrett, fôrproduksjon, bearbeiding, salg og distribusjon i én organisasjon. Denne utviklingen kan på flere nivå være en potensiell vektor for reduksjon eksponering overfor prisrisiko. For det første kan prissvingningseffektene utligner hverandre gjennom de ulike nivåene i verdikjeden. (Lavere pris for råstoffet gir bedre fortjeneste knyttet til videreføring og motsatt). Skulle man for eksempel være i en situasjon hvor man kontrollerer hele verdikjeden vil man kun være eksponert mot prisrisiko i markedet ut mot sluttbrukeren.

For det andre kan konsolidering og vertikal integrasjon føre til prisstabilisering gjennom **rasjonalisering av produksjonsbeslutninger** innen oppdrettssektoren (gitt at oppdrettsproduksjonen har betydelig innflytelse på markedsprisen som helhet, hvilket ennå ikke er tilfelle for oppdrettstorsk). Som vi skal se i neste punkt synes det å være en tendens til sterke produksjonssvingninger innen fiskeoppdrett, noe som i stor grad skyldes fragmentering i produksjonssektoren (i.e. produsentene tar ikke inn over seg effekten av deres egne produksjonsbeslutninger på den totale markedsprisen). I et marked med få, men store produsenter vil det være større tendens til strategisk produksjonsoppførsel, og den resulterende strategiske likevekten vil sannsynligvis gi mer stabile priser, ettersom volumene varierer mindre.

---

<sup>88</sup> ”Pan Fish vil ha flere langsiktige kontrakter”, HegnarOnline, 15.11.2006 (<http://www.hegnar.no/hegnar/newsdet.asp?id=235824&cat=100>)



**Merkevarebygging** er et annet element som spesielt i kombinasjon med vertikal integrasjon kan redusere prisrisiko. Gjennom å bygge opp en anerkjent merkevare kan man differensiere seg i markedet, skaffe seg høyere marginer og dermed bli mindre sårbar for prissvingningene på markedets standardprodukt. I torskemarkedet har det norske Eksportrådet for Fisk forsøkt å satse på merkevarebygging knyttet til både fersk villfanget, fersk oppforet og fersk oppdrettstorsk.<sup>89</sup>

### 3.3 – POTENSIELLE FORDELER VED BRUK AV FUTURES TIL PRISSIKRING

Foruten de ulike metodene presentert i forrige punkt finnes en mer universell løsning for styring av prisrisiko, nemlig standardiserte finansielle kontrakter, såkalte **futures**. Vi skal gå gjennom den formelle teorien i neste kapittel, men først skal vi se på de ulike potensielle fordelene ved et slikt finansielt instrument i torskemarkedet.

Hovedårsaken til at det kan være ønskelig med et futuresmarked er at dette gir muligheter for prissikring (**hedging**). Man vil i teorien kunne låse inn den framtidlige salgsprisen for hele/deler av produksjonen for en horisont på eksempelvis 18-24 måneder (en vanlig horisont i futuresmarked for råvarer), avhenging av grad av kontroll over kvantums- og kvalitetsrisiko. I tillegg vil et futuresmarked muliggjøre intertemporal allokering og prising av varer, noe som igjen **glatter unødige prishopp** for markedet som helhet i langt større grad enn hva tilfellet er for bilaterale leveringskontrakter (Bergfjord 2005).

En mer stabil prisutvikling i markedet vil også kunne **redusere risikoen for handelspolitiske tiltak**; det være seg innføring av kvoter, minstepriser, tollmurer eller lignende fra eksempelvis det viktigste eksportmarkedet EU. Innad i EU er videreforedlingsindustrien for hvitfisk en betydelig industri, og mer stabile priser vil kunne gi bedre rammevilkår for denne næringen. Videre kan torsk sies å konkurrere med andre rimeligere substitutter i hvitfiskemarkedet, samt andre proteinkilder som eksempelvis kylling- eller svinekjøtt. Mer forutsigbare og stabile priser kan også her bidra til å forsterke torskens relative konkurranseposisjon i konsumleddet, ettersom konsumentene ikke ønsker seg store prisfluktasjoner for produkter de kjøper jevnlig.

---

<sup>89</sup> Kilde: EFF. Som nevnt markedsføres oppdrettstorsken til Codfarmers og Lerøy Seafood Group under spesifikke merkenavn som skal skille dem ut i markedet.

For næringer i oppstartsfasen – i dette tilfellet laksenæringen – påpeker Vassdal og Myrland (1994a) at prisene i futuresmarkedet kan fungere som en garanti for framtidlige priser, noe som igjen kan gjøre **forenkle oppstart og finansiering** for nye selskaper. I likhet med lakseoppdrett er også torskeoppdrett en svært kapitalintensiv næring, og redusert risiko knyttet til inntektsstrømmen fra driften kan i seg selv ha stor verdi ettersom dette innebærer **lavere kapitalkostnader**. Grunnet redusert usikkerhet vil man kunne oppnå en lavere lånerente og/eller lavere avkastningskrav i kapitalmarkedet, noe som implisitt medfører en høyere prising i kapitalmarkedet. For eiere vil dermed et futuresmarked kunne bidra til å synliggjøre verdien av et oppdrettsselskap på et tidligere tidspunkt enn hva tilfellet kan tenkes å være uten et slik marked.

Industrialiseringsprosessen innen torskeoppdrett har som vi har sett skutt fart de senere år, og flere selskaper har allerede blitt eller er i ferd med å bli børsnoterte. Denne inntreden i finansmarkeder medfører kontakt med aktører med betydelig kompetanse knyttet til derivathandel. Et futuresmarked må som det senere vil påpekes også henvende seg ut mot rene finansielle investorer/spekulanter som gjennom bruk av futuresmarked vil kunne ”vedde” på prisutviklingen i det aktuelle markedet uten å være fysisk eksponert. Ved handel i torskefutures vil disse rent finansielle aktørene opparbeide seg betydelige kunnskaper rundt næringen, og fra et finansielt ståsted vil bedre forståelse av næringen kunne bidra til å forenkle innhenting av egenkapital/fremmedkapital ved behov.

En annen viktig potensiell fordel med et futuresmarked er den implisitte offentliggjøringen av prisinformasjon,<sup>90</sup> som kan bidra til å **rasjonalisere produksjonsbeslutningene i oppdrettssektoren** (uten å trenge konsoliderte produsenter som i forrige punkt). Innen torskeoppdrett går det cirka to og et halvt år mellom produksjonsbeslutningen og realiseringen av denne. Dette innebærer betydelig usikkerhet knyttet til produksjonens avkastning, hvilket understreker viktigheten av et best mulig informasjonsgrunnlag for produksjonsbeslutningen.

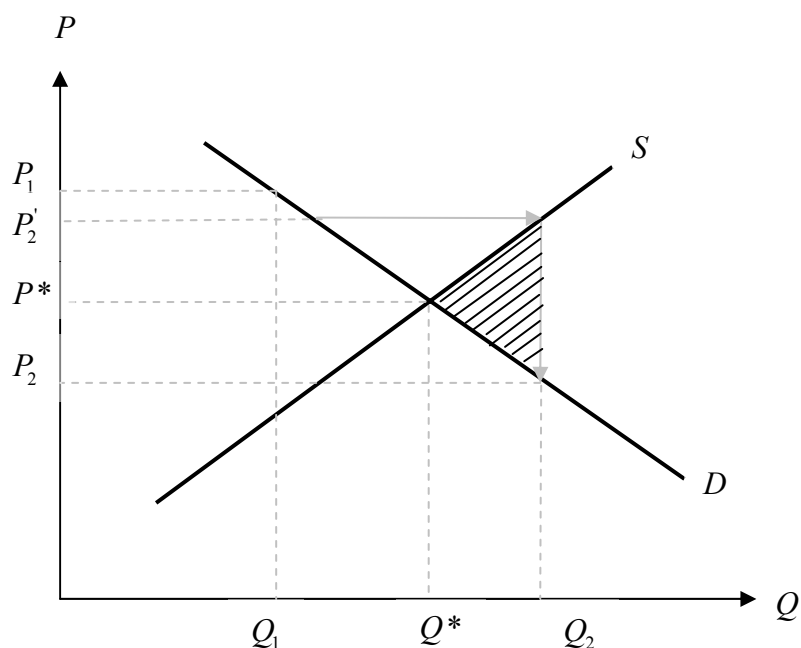
Det finnes flere ulike teorier som forklarer hvordan denne produksjonsbeslutningen tas, blant andre Cobweb-teorien (Kaldor, 1934) om prisfluktasjoner og Nerloves adaptive

---

<sup>90</sup> Dette omtales gjerne i litteraturen som futuresmarkedets prisoppdagende effekt (Vassdal og Myrland 1994a).

forventningsmodell. Cobweb-teorien applikert på torskeoppdrett postulerer at dagens pris danner grunnlaget for oppdretternes produsentenes forventninger om den framtidlige prisen, hvilket et betydelig empirisk forskningsmateriale kan tyde på er tilfelle (Peck, 1985). Konsekvensen av denne type tenkning er sterkt sykliske produksjons- og prissekvenser, hvor høy pris i én periode følges av stort kvantum og dermed lav pris i den påfølgende, hvilket deretter fører til produksjonskutt og prisvekst.

Nerloves modell fremhever at oppdretterne endrer forventningene om prisutviklingen fra syklus til syklus med en andel av feilen de gjorde i det foregående runde. Her er også forventningene om framtidlige produktpriser tatt med i betraktningen. Nerlove-dynamikken kan illustreres som vist under (Peck, 1985):



Figur 3.12. Kilde: Egen utforming basert på Peck (1985).

Anta at det har vært et lavt kvantum  $Q_1$  oppdrettstorsk i markedet grunnet f. eks. sykdom, hvilket har resultert i markedsprisen  $P_1$ . Gitt et på forhånd antatt prisnivå  $P^*$ , indikerer Nerloves modell at en andel av den realiserte prognosefeilen ( $P_1 - P^*$ ) vil påvirke prisforventningene for neste salgssyklus. Som et resultat at av dette forventer man eksempelvis en pris lik  $P_2'$ . Forutsatt uendrede tilbuds- og etterspørselskurver vil det produseres produksjonskvantum  $Q_2$ , som absorberes ved pris lik  $P_2$ . Dette medfører et

samfunnsøkonomisk tap i forhold til optimum lik det skraverte området på figuren. Hadde produsentene forventet en pris lik  $P^*$ , hadde markedet vært i likevekt, og man hadde unngått samfunnsøkonomisk tap.<sup>91</sup>

Det har blitt hevdet at et velfungerende futuresmarked kan bidra til å redusere samfunnsøkonomisk tap relatert til de nevnte typene beslutningsprosesser (i.e. gjøre markedene mer effisiente).<sup>92</sup> Et eksempel på dette kommer fra futuresmarkedet for Maine-poteter, hvor en Nerlove-prosess ble estimert til å kunne forklare 75 % av årlige produksjonsbeslutninger, en forklaringsprosent som falt til 7 % etter introduksjonen av et futuresmarked for dette produktet. Samtidig kunne man observere en markant stabilisering i produksjonsvolumene, hvilket man *ikke* kunne for andre potetsorter som ikke var dekket av denne kontrakten (Peck, 1985; Magnúsdóttir, 1995).

Som vi skal utdype i neste kapittel er futureskontrakter standardiserte, og et fungerende futuresmarked medfører bortfall av motpartsrisiko. Dette **forenkler prosessen med å finne en handelsmotpart**, noe som igjen medfører en dramatisk reduksjon i transaksjonskostnadene i forhold til langsiktige leveringskontrakter mellom to parter.<sup>93</sup>

---

<sup>91</sup> Man kan tenke seg andre grunner til redusert samfunnsøkonomisk gevinst, som for eksempel negative skifter i etterspørselskurven eller sykdomsrelaterte produksjonsreduksjoner.

<sup>92</sup> Det er ikke dermed sagt at dette tapet vil *annulleres*. Oppdrettsproduksjon avhenger blant annet av vektrespons på føring og markedets ønske knyttet til størrelse. Som en konsekvens av dette kan man i slike markeder se en betydelig tilbudsrespons knyttet til kortsiktig prisutvikling, hvilket betydelig svekker sammenhengen mellom futurespris og spotpris. Likevel har futuresprisen en viktig rolle knyttet til en optimal allokering av produksjonsressurser.

<sup>93</sup> Disse to faktorene, samt tilgjengeliggjøringen av prisinformasjon gjør at opprettingen av futuresmarkeder kan sammenlignes med innføringen av monetær transaksjonsøkonomi (Telser og Higinbotham, 1977; Telser, 1981).

## 4 – FINANSIELLE KONTRAKTER<sup>94</sup>

I denne seksjonen vil vi gi en oversikt over det teoretiske fundamentet for ulike derivater som forwards og futures. Med derivat menes et instrument som er avledet av prisen på et verdipapir (eks: aksje, aksjeindeks, valuta, rente) eller en råvare, og de nevnte derivatene er alle instrumenter som kan brukes både i sikringsøyemed og til spekulasjon.

En viktig egenskap med instrumenter slik som futures, er gearingeffekten som oppstår. Med dette menes det at prisgjenspeilingen ofte er kraftigere i forhold til innsatsen (premien) enn gjenspeilingen på det underliggende instrumentet. Denne effekten kan medføre større gevinst enn ved en investering i det underliggende instrumentet, men samtidig er det viktig å være klar over at gearingeffekten likevel kan medføre større tap på derivatinstrumentet enn verdiforandringen på den underliggende verdien. Det er derfor viktig at man som innehaver av slike derivatposisjoner til enhver tid har full oversikt over eksponeringen man er utsatt for, for å ha muligheten til å reagere hurtig hvis posisjonen skulle bevege seg i en ufordelaktig retning.<sup>95</sup>

### 4.1 – FORWARDS

#### 4.1.1 – DEFINISJON OG GENERALITETER

En bindende avtale om å kjøpe eller selge en vare (det kan være hva som helst) på et gitt framtidig tidspunkt til en på forhånd avtalt pris. Motsatsen til dette er kontantmarkedet hvor man inngår avtale om kjøp eller salg i dag.

En av partene i forwardkontrakten går ”long” og avtaler dermed å kjøpe en vare til en pris avtalt i dag med levering fram i tid. Motparten går da ”short” og inngår dermed en avtale om å levere en vare på et avtalt tidspunkt i framtiden og mottar da en pris avtalt i dag.

Oppgjørsdato er dermed det avtalte tidspunktet i framtiden. Man betaler ingenting i dag, og oppfyllelse baseres på gjensidig tillit mellom partene. Da man ikke innbetaler noe margin ved kontraktsinngåelse, eksisterer det risiko for manglende oppfyllelse av kontrakten, og

---

<sup>94</sup> Dette kapittelet baserer seg i all hovedsak på Hull (2005).

<sup>95</sup> Kilde: [www.nordnet.no](http://www.nordnet.no)

man foretar derfor gjerne kredittsjekk av kontraktsmotparten. Ettersom kontraktene er ikke-standardiserte kan det fort oppstå disputer i forhold til ulik fortolkning av kontraktsinnholdet. Generelt øker risiko knyttet til oppfyllelse av kontrakten med lengden på kontrakten og volatiliteten til det underliggende kontrakten avledes av.

Kontraktene er ikke-standardiserte og kan dermed skreddersys i hvert enkelt tilfelle. De inneholder informasjon om forhold som leveringssted, produktkvalitet og pris. Forwardkontrakter handles i OTC-markedet og inngås som oftest mellom finansinstitusjoner eller mellom en finansinstitusjon og en kunde. Finansinstitusjonene opptrer da som mellommenn og gjør det mulig å holde kontraktspartenes identitet skjult.

Kontraktsprisen beregnes slik at verdien av forwardkontrakten er lik null (dvs. netto nåverdi lik null) for begge parter, både den som går ”long” og ”short”. Det har dermed ingen kostnad å inneha verken en ”long” eller ”short” posisjon.

Selv om nåverdien av kontrakten er null, må det likevel ha en verdi for aktørene å inngå avtale om en slik forwardkontrakt. Verdien knyttes da til enten et ønske om å redusere risiko eller at man har forventninger om framtidig prisutvikling i markedet som avviker fra markedets konsensus (Smith m. fl., 1990)

Ved kontraktsinngåelse betales som kjent ingenting, og da må kontrakten ha en verdi lik null som nevnt tidligere. På leveringstidspunktet betales den på forhånd avtale kontraktsprisen, uavhengig av utviklingen i spotmarkedet i kontraktsperioden.

#### **4.1.2 – BEREGNING AV FORWARDPRIS**

Teoretisk beregning av forwardprisen kan vises gjennom en enkel formel:

$$P_0 = f + K \cdot e^{-rT}$$

Forklaring:

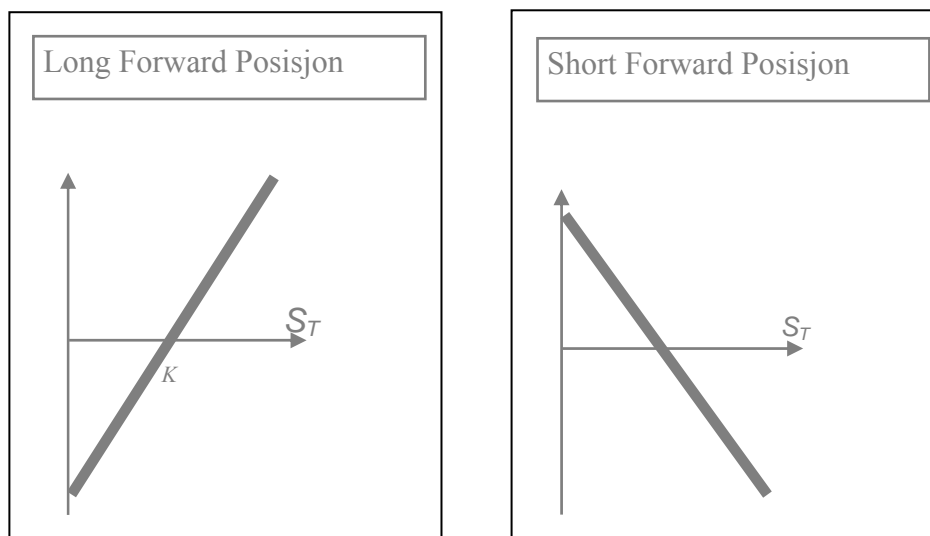
- $f$  – verdien på forwardkontrakten

- $T$  – tiden fra kontraktinngåelse til kontraktsoppfyllelse
- $K$  – kontraktsprisen for framtidig levering (forwardprisen)
- $P_0$  – dagens pris, spotprisen
- $r$  – risikofri rente (kontinuerlig rente)
- $S_T$  – spotprisen i markedet på leveringstidspunktet

Verdien på forwardkontrakten skal per definisjon være lik null, og da må nåverdien av kontraktsprisen gitt en kontinuerlig risikofri rente være lik dagens spotpris. Den optimale kontraktsprisen beregnes da altså slik, gitt  $f=0$ :

$$K = P_0 e^{rT}$$

Avhengig av utviklingen i spotprisen  $S_T$  frem mot leveringstidspunktet vil motpartenes resultat (payoff) utvikle seg som vist under.



Figur 4.1. Kilde: Hull (2005)

Vi ser av figurene at hvis spotprisen på leveringstidspunktet er høyere enn den avtalte kontraktsprisen vil det være lønnsomt for den aktøren som har gått ”long”, mens aktøren som har gått ”short” vil tape på handelen, ettersom vedkommende da kunne kjøpt den underliggende varen billigere i spotmarkedet på leveringstidspunktet. I motsatt tilfelle, når spotkursen på leveringstidspunktet er lavere enn kontraktsprisen, vil det være lønnsomt å ha gått ”short”, ettersom en da kan videreselge den underliggende varen til en høyere pris.

## 4.2 – FUTURES

### 4.2.1 – DEFINISJON OG GENERALITETER

Akkurat som for en forwardkontrakt, er også en futureskontrakt en bindende avtale om å kjøpe (å gå ”long”) eller selge (å gå ”short”) en vare på et gitt framtidig tidspunkt til en på forhånd avtalt pris. Forskjellen ligger derimot i at futureskontrakter handles på børs og at disse kontraktene er **standardiserte**, noe som igjen medfører langt lavere transaksjonskostnader for futures enn for forwards. Ettersom kontraktspartene ikke nødvendigvis kjenner hverandre, fungerer futuresbørsen som mellomledd og garanterer for oppfyllelse av kontrakten. Man unngår dermed problemer knyttet til kredittrisiko, og uenighet rundt kontraktens innhold og fortolkning.

Futures handles på børser over hele verden, basert på ulike varer, verdipapirer eller fremtidige hendelser. Hva råvarer angår finnes velfungerende marked for futureshandel innen eksempelvis olje, gass, sukker og diverse metaller. Futures på verdipapirer handles for eksempel på ulike aksjeindekser, valuta og statsobligasjoner. Mer hendelsesbaserte futuresmarkedet finnes for eksempel innen politikk (valgutfall) og vær (orkan, nedbør).

En forskjell mellom futures- og forwardkontrakter er gjerne at det i futureskontrakter ikke spesifiseres en eksakt leveringsdato, men en leveringsmåned og en periode i denne måneden hvor levering må skje. Datoen eller intervallet for levering fastsettes av børsen. For råvarer er det vanligvis i løpet av en hel måned og det er opp til aktøren med shortposisjonen å bestemme når leveransen oppfylles. Det handles vanligvis kontrakter med ulike leveringsmåneder (tilpasset f. eks innhøstingsmånedene i landsbruket) og kontraktene spesifiserer størrelsen per kontrakt og også kontraktens prisspesifikasjon. Når man handler råvarefutures spesifiserer kontraktene i tillegg produktkvalitet og leveringssted. Produktkvaliteten defineres vanligvis i forhold til en offentlig akseptert standard, og det er vanlig at det gis muligheter for å levere alternative, nærliggende produkter eller standarder. Disse avvikene fra standardproduktet medfører prispåslag eller prisavslag i forhold til den avtalte futuresprisen. I forhold til leveringssted kan kontrakten inneholde flere alternativer, eventuelt med et prispåslag eller -avslag i prisen avhengig av leveringssted.

I dagens futuresmarked skjer det sjelden at kontraktene faktisk medfører levering. Den mest



vanlige utgangen er at man annullerer kontrakten man besitter. Dette gjøres ved å ta motgående posisjon med samme forfall. Har man tidligere kjøpt en kontrakt, selger man nå tilsvarende kontrakt med samme forfall, og låser dermed inn en pengegevinst eller et tap. Om man ender opp med gevinst eller tap avhenger naturligvis av prisutviklingen fram mot oppgjørsdatoen. Har prisen økt vil den som i utgangspunktet kjøpte kontrakten (i.e. gikk ”long”) oppnå gevinst, og motsatt hvis prisen har falt vil den som i utgangspunktet solgte kontrakten (i.e. gikk short) kunne låse inn gevinst.

En svært liten andel av kontraktene fører til fysisk levering. For mye brukte kontrakter er andelen kontrakter som går til levering bare omlag 1 % av omsatt volum (Vassdal 1995).

#### **4.2.2 – HVEM ER AKTØRENE I FUTURESMARKEDET?**

For å oppnå suksess, må et derivatmarked tiltrekke seg forskjellige typer aktører med ulike motiver, noe som igjen må til for at markedet skal bli tilstrekkelig likvid. Dette fordi en stort antall aktører i markedet til enhver tid øker sannsynligheten for at noen ønsker å ta motgående posisjon i forhold til hva man selv måtte ønske (kjøpe eller selge en spesifikk kontrakt). Man kan ikke forvente at prissikrere alene er tilstrekkelig til å få omsatt ønskede kontrakter, og et levedyktig futuresmarked er derfor avhengig av å trekke til seg spekulanter. Spekulantene har ingen fysisk eksponering i det underliggende markedet, og tar utelukkende posisjoner med et ønske om profitt og ikke sikring.

Man kan i hovedsak dele inn aktørene i tre kategorier, som vi nå vil diskutere hver for seg.

##### **4.2.2.1 – Prissikrere (hedgere)**

Prissikrere benytter futuresmarkedet for å redusere den risiko de er eksponert for knyttet til framtidlige bevegelser på en markedsvariabel (f. eks prisen på en råvare). De er utsatt for risiko ettersom de handler i spotmarkedet med den underliggende varen som futureskontrakten avledes av. Man ønsker derfor å beskytte seg mot ugunstige prisfluktasjoner, hvilket kan oppnås ved å ta **motsatt posisjon** i futuresmarkedet i forhold til hvordan man er posisjonert i spotmarkedet.

Er man **selger i spotmarkedet** kan man enten kjøpe en salgskontrakt eller selge en

kjøpskontrakt i futuresmarkedet, for på den måte å låse inn den framtidlige salgsprisen. Skulle prisen gå opp i spotmarkedet vil man tjene i spotmarkedet, men tape på futureskontrakten. Skulle prisen gå ned i spotmarkedet vil man tjene på futureskontrakten, men tape i spotmarkedet. Ettersom de fleste kontrakter ikke fører til fysisk levering lukker man kontraktene like før leveringsdatoen ved å ta motgående posisjon av allerede inngått futureskontrakt. Dermed ender man med et rent finansielt oppgjør med gevinst eller tap avhenging av utviklingen i markedet.

For en som er **kjøper i spotmarkedet** inngår man avtale om enten å kjøpe en kjøpskontrakt eller selge en salgskontrakt, for på den måten og låse inn den framtidlige kjøpsprisen. Skulle prisen gå opp i spotmarkedet vil man tape i spotmarkedet, men tjene på futureskontrakten. Skulle prisen gå ned i spotmarkedet vil man tape på futureskontrakten, men tjene i spotmarkedet. Ettersom de fleste kontrakter ikke fører til fysisk levering lukker man kontraktene like før leveringsdatoen ved å ta motgående posisjon av allerede inngått futureskontrakt. Dermed ender man med et rent finansielt oppgjør med gevinst eller tap avhenging av utviklingen i markedet (er kontraktene basert på rent finansielt oppgjør trenger man naturligvis ikke å lukke kontraktene på denne måten)..

Disse effektene er som vi ser motgående, og den risikoen man eventuelt nå står igjen med vil være **basisrisiko**. Dette fordi futureskontraktene er standardiserte, og da ikke nødvendigvis perfekt korrelerte med prisutviklingen til den varen man selv kjøper/selger i en lokalt spotmarked.

#### **4.2.2.2 – Spekulanter**

Spekulantene bruker futuresmarkedet til å vedde på hvilken retning bevegelsen på en markedsvariabel får i framtiden. Det man ønsker å oppnå er gevinst gjennom å ta veddemål knyttet til avvikende markedsutvikling. En spekulant tror eksempelvis at markedet vil falle/stige mer enn markedets konsensus. Tror spekulanten at markedsprisen vil stige mer enn hva markedet ser ut til å tro, vil han kjøpe futureskontrakten. Tror spekulanten at markedsprisen vil falle mer enn hva markedet ser ut til å tro, vil han selge futureskontrakten.

#### **4.2.2.3 – Arbitrasjører**

Arbitrasjødere er ute etter å utnytte feilprising i markedet og tar utlignende posisjoner for å låse inn gevinst. Arbitrasje innebærer at man låser inn risikofri gevinst ved å foreta transaksjoner i to eller flere markeder. Det være seg for eksempel to futureskontrakter med tilnærmet lik løpetid, men med en prisforskjell som kan gi sikker gevinst ved å kjøpe den og selge den andre kontrakten. Arbitrasje innebærer ingen nettoinvestering og man påtar seg heller ingen risiko. Det at det eksisterer arbitrasjører betyr at det i praksis vil eksistere kun ørsmå muligheter for arbitrasje i finansmarkedet, ettersom slike gevinstmuligheter raskt vil bli utnyttet av disse aktørene.

Eksempel kan være en feilprising mellom Statoil-aksjer notert både i New York og ved Oslo Børs. Er ikke prisene her i takt vil man ved hjelp av arbitrasje kunne låse inn en sikker gevinst uten å påta seg risiko ved å kjøpe ved den ene børsen og selge ved den andre.

#### **4.2.3 – KONTRAKTSSPESIFIKASJON**

Ved utviklingen av nye futureskontrakter er dette punktet av særs viktig karakter. Futureskontrakter er som nevnt tidligere standardiserte, og det er derfor viktig å spesifisere detaljer knyttet til produktkvalitet, kontraktens størrelse, leveringssted, prisspesifisering, og hvordan oppgjørspisen bestemmes.

En for lite spesifikk kontraktsspesifisering kan medføre at et marked som åpenbart kunne dratt nytte av futureshandel, ikke blir i stand til å opprettholde et levedyktig futuresmarked. Mangelfulle spesifikasjoner kan medføre uenighet knyttet til eksempelvis kvalitet på produktet som skal leveres, eller hvor og når produktet skal leveres.

##### **4.2.3.1 – Ulike produktkvaliteter**

Hvis kontraktens underliggende er en råvare kan det eksistere stor variasjon knyttet til produktets kvalitet. Kontrakten må derfor spesifisere hva som er akseptabel produktkvalitet, og hvor stort avslag/påslag som gjøres hvis det leveres produkt av lavere/høyere kvalitet enn kontraktens standardspesifisering.

Et eksempel på dette er oljemarkedet, hvor det gis avslag/påslag avhengig av tyngde og sulfurinnhold.

#### ***4.2.3.2 – Kontraktens størrelse***

Kontrakten må spesifisere kvantumet som må leveres per inngåtte kontrakt. Dette er en viktig avgjørelse for børsen som omsetter den aktuelle kontrakten; store kontrakter kan støte bort prissikrere eller spekulanter med ønske om å handle små volumer i futuresmarkedet, mens små kontrakter kan medføre et transaksjonskostnadsnivå som gjør kontrakten uinteressant for enkelte aktører.

Det vil altså her være en avveining mellom interessene til små og store aktører i markedet, samt forholdet mellom deltakelse, transaksjonskostnader og futureskontraktens omsetningsvolum.

#### ***4.2.3.3 – Leveringssted og leveringsmåte***

Hvilke lokasjoner levering kan finne sted på og hvordan produktet skal leveres må spesifiseres fra børsen. Dette vil være spesielt viktig i forbindelse med råvarer, da disse kan ha betydelige leveringskostnader. Et eksempel på dette er tømmerkontrakten på Chicago Mercantile Exchange, som spesifiserer leveringsmåte og leveringssted.

#### ***4.2.3.4 – Leveringsmåned***

Mens det i forwardkontrakter gjerne spesifiseres en konkret leveringsdato, er det for futureskontrakter gjerne snakk om leveringsmåned. Børsen spesifiserer hvilken periode i måneden levering må oppfylles, og for mange futureskontrakter (gjerning kontrakter på råvarer) er det mulig å levere gjennom hele måneden.

#### ***4.2.3.5 – Prisspesifikasjon***

Futuresprisen offentliggjøres slik at den er lett forståelig for aktørene i markedet. Eksempler på dette kan være antall dollar per tønne nordsjøolje, eller euro per kilo fersk norsk sløyd superior laks.

#### **4.2.3.6 – Maksimal prisbevegelse per handledag**

Børsen spesifiserer her hvor mye prisen maksimalt kan bevege seg per dag, det være seg opp eller ned. Når denne grensen opphører vanligvis handelen for den aktuelle handledagen, men i enkelte tilfeller har børsen myndighet til å autorisere ytterligere handel gjennom endring av grensen for maksimal prisbevegelse per dag. Årsaken til at man har en slik mekanisme, er for å hindre store prissvingninger grunnet spekulasjon.

Imidlertid kan slike grenser være problematiske dersom prisen på futureskontraktens underliggende øker/faller sterkt. Er den akseptable grensen for lav vil man kunne skape en kunstig barriere mellom spot- og futuresmarkedet i situasjoner med betydelige prissvingninger. Det er derfor omdiskutert hvorvidt en slik grense er gunstig for futuresmarkedene.

#### **4.2.3.7 – Antallet kontrakter en spekulant maksimalt kan holde**

Børsen bestemmer et tak for antallet kontrakter en enkelt spekulant kan holde, for å hindre spekulanter i å urettmessig påvirke markedet. Taket på antall kontrakter varierer fra kontrakt til kontrakt.

I tillegg til begrensninger på totalt antall kontrakter per aktør, kan det også finnes begrensninger for antallet kontrakter man kan sitte med for én enkelt forfallsmåned.

#### **4.2.3.8 – Oppgjørsmåte**

Oppgjørsmåte kan variere mellom fysisk levering i henhold til kontraktsbetingelsene og rent finansielt oppgjør (kontantoppgjør). Sistnevnte medfører at man ved kontraktsinnfrielse mottar et kontantoppgjør lik differansen mellom den avtalte kontraktsprisen og markedsprisen. Generelt kan mange av problemene knyttet til kontraktsspesifikasjon unngås ved å gå over til rent finansielt oppgjør, ettersom fysisk levering aldri blir et tema, og man dermed unngår problemer knyttet til uenighet rundt akseptabel produktkvalitet. I slike tilfeller er man i praksis enige om et felles syntetisk produkt, som for eksempel ”papirlaksen” på laksebørsen Fish Pool. Man unngår også problemer knyttet til leveringssted – man kunne risikere å komme i situasjoner hvor leveringsstedet ble ugunstig for mottaker –

og leveringskostnader. Disse faktorene reduserer også variasjonen i basis for brukerne av kontrakten (Vassdal og Myrland 1994).

Et eksempel på en futureskontrakt med finansielt oppgjør er som nevnt Fish Pools laksekontrakt, som gjelder en ”papirlaks” sløyd med hode størrelse 3-6 kilo, levert FCA Oslo. Det er konstruert en prisindeks som representerer spotprisen for denne papirlaksen og som inneholder formasjon fra fem ulike priskilder (FHL, SSB, Rungis (Paris) og Mercabarna (Barcelona)). Priskildene er korrigert for å reflektere riktige leveringsbetingelser, samt størrelsesfordelingen innen totalintervallet 3-6 kilo.<sup>96</sup>

#### **4.2.4 – OPPGJØRSSENTRAL OG MARGIN**

##### **4.2.4.1 – Generelt om oppgjørssentralens rolle<sup>97</sup>**

Oppgjørssentralen trer inn i rollen som mellomledd mellom kontraktspartene (kjøper og selger av futureskontrakten), og garanterer for at kontrakten overholdes. Den tar dermed over kredittrisikoen knyttet til oppfyllelse av kontrakten, og blir dermed i praksis kjøpers selger og selgers kjøper.

For å dekke inn denne risikoen, krever oppgjørssentralen at både kjøper og selger deponerer sikkerhet, det være seg i form av midler på depotkonto eller deponering av andre verdipapirer. Sikkerheten som er innbetalt må til enhver tid være stor nok til at dette dekker tapet hvis en av kontraktspartene misligholder kontrakten. (i.e. tilstrekkelig til å dekke inn et tap knyttet til et ”worst case scenario” på endagsbasis).

I Norge benytter Norsk Oppgjørssentral (NOS) et system som kalles Oslo SPAN, som er et risikobasert marginberegningssystem. Teorien bak SPAN baseres på at oppgjørssentralen krever et minimum av sikkerhet som skal dekke det maksimale endags tapspotensial som realistisk sett kan oppstå. NOS vil til enhver tid overvåke at og sørge for at enhver aktør i markedet overholder marginkravene gjennom sin megler.<sup>98</sup>

---

<sup>96</sup> For ytterligere informasjon om konstruksjon av denne indeksen, se ([http://fishpool.eu/comweb\\_no.asp?session=&ID=47&segment=2](http://fishpool.eu/comweb_no.asp?session=&ID=47&segment=2))

<sup>97</sup> Kilde: [www.nos.no](http://www.nos.no)

<sup>98</sup> Kilde: Oslo Børs/NOS 2005.

#### **4.2.4.2 – Initialmargin**

Initialmarginen er sikkerheten som må deponeres ved kontraktsinngåelse. Marginbeløpet er i dag vanligvis ca 5 % av kontraktsverdien, men dette kan variere mellom 0,1 % og 15 % (Gjerde, 1992). Størrelsen på sikkerheten vil avhenge av volatiliteten på futureskontraktens underliggende, i tillegg til likviditeten kontrakten har i markedet. En futureskontrakt basert på et svært volatilt underliggende instrument vil kreve en høyere margin enn en kontrakt basert på et mindre volatilt underliggende instrument. Likviditeten påvirker på sin side størrelsen på initialmarginen, ettersom lav likviditet gjør det vanskeligere å omsette kontrakten i markedet hvis oppgjørssentralen må lukke (stenge) en futureskontrakt grunnet mislighold fra en av kontraktspartene.

#### **4.2.4.3 – Daglig mark to market**

For futureskontrakter foretas det et såkalt daglig markedsoppgjør mellom kjøper og selger på bakgrunn av endringer i sluttkursene fra dagen før. Dette innebærer at det på slutten av hver handelsdag overføres penger mellom marginkontoene til kjøpere og selgere av futures ettersom man har tjent eller tapt.<sup>99</sup>

---

<sup>99</sup> Kilde: Oslo Børs/NOS 2005.

### Eksempel: Markedsoppgjør ved kjøp av OBX-futures

Forløp	Kurs på OBX-futuren	Endring (Punkter)	Ut/Inn på depotkonto (NOK)
Kjøper OBX-future Dag 1	600		
Sluttkurs OBX-future Dag 1	610	10	1000
Sluttkurs OBX-future Dag 2	615	5	500
Sluttkurs OBX-future Dag 3	595	-20	-2000
Selger OBX-future Dag 4	610	15	1500
<b>Resultat</b>		<b>10</b>	<b>1000</b>

Tabell 4.1. Kilde: Oslo Børs/NOS 2005

For investoren tilsvarer ett punkt 100 NOK per future; en endring på 5 punkter medfører altså en endring på 500 NOK.

#### 4.2.4.4 – Daglig maintenance-margin for både kjøper og selger

Både kjøper og selger kan ta ut innestående sikkerhet som overskyter initialmarginen. På den annen side kan ikke sikkerheten falle lavere enn et visst nivå, den såkalte **maintenance-marginen**. Dette nivået er noe lavere enn initialmarginen, eksempelvis 75 % av denne (nivået vil variere fra aktør til aktør, eksempelvis har spekulanter gjerne et høyere krav enn prissikrere).

Dersom innestående sikkerhet er lavere enn maintenance-marginen vil man få beskjed om å innbetale ytterligere sikkerhet slik at man igjen er på nivå med initialmarginen innen neste virkedag. Denne ekstrasikkerheten kalles **variasjonsmarginen**. Hvis en av kontraktspartene ikke overholder dette kravet vil oppgjørssentralen lukke kontrakte, hvilket gjøres for misligholdene parts regning, og skjer ved at oppgjørssentralen enten kjøper tilbake en solgt kontrakt eller selger en kjøpt kontrakt.



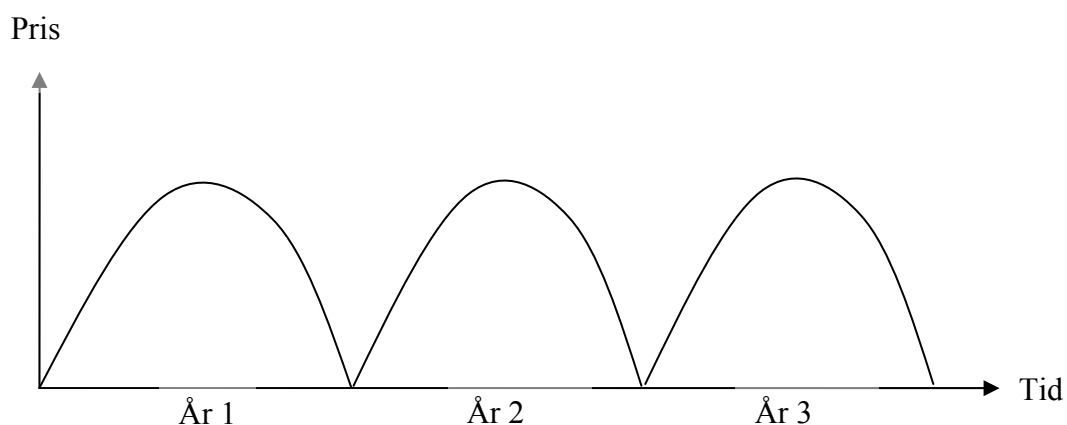
#### 4.2.5 – FUTURESPRISING FOR VARER DET ER MULIG Å LAGRE<sup>100</sup>

I noen tilfeller er det fornuftig å lagre råvarer, i det minste på kort sikt. Lagring kalles også ”carry”, og en råvare som lagres sies å være en del av et såkalt ”carry market”.

En viktig grunn til at man velger å lagre er sesongmessig variasjon, enten i tilbudet eller etterspørselen etter råvaren. Dette medfører en mismatch mellom tidspunktet råvaren produseres og tidspunktet den forbrukes. For enkelte jordbruksprodukter er eksempelvis tilbudet sesongbetont (høstingssesongen), mens etterspørselen er konstant. Gode eksempler på dette er korn, poteter etc. I slike tilfeller medfører lagring at forbruket kan skje jevnt gjennom året.

For naturgass er derimot etterspørselen høy om vinteren og lav om sommeren, mens produksjonen er relativt jevn. Dette produksjons- og forbruksmønsteret tilsier at det til tider vil forekomme lagring av naturgass.

Eksempel på en mulig prisutvikling for sesongpregede varer:



Figur 4.2. Kilde: Tilpasset fra Sharpe og Alexander (1990)

Varepriser bestemmes generelt i skjæringspunktet mellom tilbud og etterspørsel, og grad av sesongvariasjon på tilbuds- eller etterspørselssiden har dermed betydelig implikasjoner for prisdannelsen. Ved høy sesongvariasjon vil det generelt oppstå behov for lagring, og dersom

<sup>100</sup> Kilde: McDonald (2006).

dette er mulig blir lagringskostnaden en viktig faktor å se på i forhold til prisdannelsen i markedet.

Lagring vil alltid være forbundet med visse kostnader, både knyttet til rentetap (alternativkostnad) på utsatte salgssinntekter og til den fysiske lagringen av varene. Hvordan påvirker så disse kostnadene prisingen av varene i futuresmarkedet? Man kan tenke seg en selger som eier en enhet av en vare og får spørsmålet om han er villig til å lagre denne til periode  $T$ . Han har da valget mellom om å selge i dag, og med det motta spotprisen  $P_0$ , eller å vente til periode  $T$ . Velger han å vente, kan han selge varen forward og låse inn prisen han vil motta på leveringstidspunkt. Han mottar da  $K$  ved levering, som er den på forhånd avtalte kontraktsprisen. Dette kalles ”cash-and-carry”.

Logikken bak ”cash-and-carry“ med lagringskostnader tilsier at man bare vil lagre varen dersom man på det fremtidige leveringstidspunktet får minst like mye for varen (målt ved nåverdi) som ved å selge i dag. Nåverdien av futuresprisen fratrukket nåverdien av lagringskostnadene må derfor være minst like stor som dagens spotpris. Holder ikke denne sammenhengen vil man ikke ønske å lagre varen, ettersom det gir dårligere avkastning enn salg i dag.

Teoretisk beregning av futuresprisen kan vises i en enkel formel:

$$K = P_0 e^{(r+q)T}$$

- $T$  – tiden fra kontraktinngåelse til kontraktsoppfyllelse
- $K$  – kontraktsprisen for framtidig levering (futuresprisen)
- $P_0$  – dagens pris, spotprisen
- $r$  – risikofri rente (kontinuerlig rente)
- $q$  – ”cost of carry”, lagringskostnaden

Denne formelen forutsetter kontinuerlig rente, samt at lagringskostnaden betales kontinuerlig og er proporsjonal med verdien på varen som lagres.<sup>101</sup> Vi ser også at ved

---

<sup>101</sup> Vi kan se på lagringskostnaden som en negativ dividende; istedenfor å motta en kontantstrøm for å holde en vare, må vi isteden betale for å sitte med varen.

lagringskostnad lik null har vi samme formel som vist tidligere for forwardprising. Når det er kostnader forbundet med lagring er altså futuresprisen høyere, fordi selger må kompenseres for kostnadene knyttet til fysisk lagring av varene, i tillegg til rentekostnaden. Dette innebærer at forwardkurven ved lagring kan stige brattere enn renten.

Det må også noteres at selv om en vare kan lagres, trenger ikke dette å bety at den bør eller vil bli lagret. For eksempel bygges det ikke opp blyantlagre, da det ikke er økonomisk nødvendig (mer eller mindre konstant etterspørsel kan matches av konstant produksjon, og lagringskostnader gjør lagring ulønnsomt). Hvorfor og når en vare blir lagret varierer fra vare til vare, og avhenger generelt av ulike karakteristika forbundet med varen og markedet den omsettes i.

Det kan også finnes forretningsrelaterte årsaker til at man ønsker å holde et varelager. Eksempelvis vil en brødprodusent holde et lager av mel ettersom dette er en essensiell innsatsfaktor i produksjonen. Ender man opp med et for stort lager, kan man bare selge melet videre. Står man derimot i en situasjon med at man har for lite mel stopper produksjonen opp, som igjen får kostnader knyttet til uutnyttet produksjonskapasitet (arbeidere, maskiner etc). Den fysiske beholdningen av mel har da en verdi i seg selv, ettersom den fungerer som en forsikring mot forstyrrelser i produksjonen hvis problemer knyttet til levering av mel skulle oppstå. I slike situasjoner lagerhold en ikke-monetær avkastning som ofte omtales som ”**convenience yield**”.<sup>102</sup> I fravær av convenience yield vil man ikke ønske å sitte med et lager, ettersom avkastningen er for lav.

Vi får dermed inn convenience yield  $c$  som ny parameter i beregningen av futuresprisen; denne parameteren gir i vår teoretiske modell en kontinuerlig avkastning og er proporsjonal med verdien på varen. Den optimale kontraktprisen beregnes da ved:

$$K = P_0 e^{(r+q-c)T}$$

Vi ser av formelen at så lenge  $c$  er positiv vil akseptabel kontraktpris  $K$  være lavere enn hva tilfellet var fravær av convenience yield, hvilket som sagt skyldes verdien av å være i besittelse av varen. Beregnet kontraktpris vil her danne et gulv for hva futuresprisen vil

---

<sup>102</sup> Convenience yield defineres på ulike vis, men generelt kan man si at det er en form for avkastning knyttet til fysisk råderett/eierskap for en vare.

kunne ligge på i markedet. Imidlertid er ikke alle aktører i markedet nødvendigvis i en posisjon hvor de oppnår positiv ”convenience yield”, og denne type aktør ikke akseptere lavere kontraktspris enn  $P_0 e^{(r+q)T}$ .

$$c_i = 0 \quad \Rightarrow \quad K_i^{MIN} = P_0 e^{(r+q)T}$$

Samtidig vil en høyere kontraktspris enn dette minimumsnivået medføre arbitrasje; ingen vil da ha interesse av å selge spot, hvilket medfører økning av spotprisen inntil kontraktsminimum nås. I et marked med uniforme lagringskostnader hvor enkelte aktører verdsetter lagring og andre ikke, vil altså den faktiske futuresprisen ligge i et intervall definert av minimumspris for aktøren med høyest convenience yield og minimumspris for aktøren uten convenience yield.

$$K \in [P_0 e^{(r+q-c)T}, P_0 e^{(r+q)T}]$$

Convenience yield kan altså brukes til å forklare lagringsmønster, eksempelvis hvorfor en industribedrift velger å lagre en vare mens en gjennomsnittsinvestor ikke vil gjøre det. Den representerer også en ytterligere faktor som hjelper oss å forstå forwardkurven på en bedre måte. Imidlertid har convenience yield utelukkende negativ innflytelse på futuresprising, og kan derfor kun bidra til å forklare unormalt *lave* futurespriser (og bare i tilfeller hvor lagring forekommer).

#### 4.2.6 – FUTURESPRISING FOR VARER DET IKKE ER MULIG Å LAGRE

I motsetning til markeder der produktet kan lagres, er det i markeder uten lagringsmuligheter ikke noen direkte funksjonell formelbasert sammenheng mellom spot- og futuresprisen. Dette innebærer at sammenhengen mellom spot- og futuresprisen har liten mening unntatt i de månedene kontrakten løper ut.

Å anta at spot- og futuresprisen i et marked uten lager er helt uavhengig av hverandre er imidlertid ikke nødvendigvis riktig. Forventninger om framtidig markedsutvikling kan påvirke futuresmarkedet så vel som spotmarkedet – futuresprisen kan tolkes som markedets forventede spotpris – og en bør derfor anta at det er en viss grad av positiv korrelasjon

mellom de to markedene. (Vassdal og Myrland, 1994a). Futuresmarkedets rolle blir da altså å avdekke markedets forventninger om framtidig tilbud og etterspørsel, som da igjen reflekteres framtidsprisen på varen.

Et godt eksempel på dette kan hentes fra laksebørsen Fish Pool.<sup>103</sup> Futuresprisen er her et resultat av Fish Pool-medlemmenes forventninger om framtiden. Grunnlaget for disse forventningene baseres ut i fra faktorer som:

- Yngelproduksjon/utsatt smolt.
- Estimerer på fremtidig biomasseutvikling.
- Salgskvantum vaksiner.
- Salgskvantum fôr.
- Sykdomsutvikling.
- Markedsutsikter (økonomisk og politisk).
- Klimautvikling

#### 4.2.7 – BASIS, BASISRISIKO OG PRISKONVERGENS

##### 4.2.7.1 – Basis

**Definisjon:** *Basis = Spotprisen sikringsobjekt – Futuresprisen på kontrakten brukt til sikring.*

Forskjellen mellom prisen på sikringsobjekt og sikringsinstrument kalles **basis**. Hvis sikringsobjektet og futureskontraktens underliggende er identiske, skal basis ved kontraktens utløp være like null. Fram mot utløpsdatoen kan basis være positiv eller negativ. For en kontrakt med svært kort løpetid bør futures- og spotprisen være lik.

Når spotprisen øker mer enn futuresprisen omtales det som at *basis styrker seg*. Og motsatt, hvis futuresprisen øker mer enn spotprisen, omtales det som at *basis svekker seg*.

---

<sup>103</sup> Kilde: Fish Pool (<http://www.fishpool.eu>)

#### 4.2.7.2 – Basisrisiko

Det er ikke alltid slik at den som ønsker å sikre seg, vil finne en kontrakt med en løpetid som passer 100 % overens med eksponeringen i spotmarkedet. Det er heller ikke alltid det finnes futureskontrakter på nøyaktig hva man ønsker å sikre seg mot. Dette kan medføre at man ikke alltid klarer å kvitte seg med all risiko knyttet til å låse inn en pris på en vare eller et verdipapir for levering på en spesifikk dato. Noen av årsakene er som følger:

1. Det man ønsker å prissikre (vare, verdipapir etc.), er ikke nødvendigvis identisk med futureskontraktens underliggende.
2. Prissikreren er usikker på den eksakte datoen man (i spotmarkedet) vil kjøpe eller selge det underliggende kontrakten er skrevet på.
3. Det kan tenkes at prissikreren må lukke futureskontrakten før den utløper.

Denne type risiko kalles **basisrisiko**, og knytter seg altså til valg av den ”rette” futureskontrakten (mht. underliggende) og valg av leveringstidspunkt.

Finnes det ikke futureskontrakter på det ønskede underliggende, og man likevel ønsker å benytte seg av futuresmarkedet, må man velge en kontrakt på et annet underliggende som har en sterkest mulig korrelert prisutvikling med det man i utgangspunktet ønsker å prissikre. Sterkest mulig korrelasjon er imidlertid ikke det samme som perfekt korrelasjon, og denne forskjellen gir rom for basisrisiko.

Kjøper man en futureskontrakt, og er usikker på datoen man vil kjøpe eller selge i spotmarkedet, kan dette naturligvis også bidra til å øke basisrisikoen. Dette fordi eksponeringen i futuresmarkedet og spotmarkedet nå ikke nødvendigvis blir identisk. Må man lukke en kontrakt før utløp kan man få problemer knyttet til konvergensen mellom prisene i futures- og spotmarkedet (se neste punkt). Ved utløp (eller tett inntil utløp) av futureskontraktene skal futures- og spotprisen være lik, eller i hvert fall tilnærmet lik. Dette trenger derimot ikke å være tilfelle hvis man lukker kontrakten en stund før utløp.

Et annet viktig poeng er at det er ofte slik at futuresprisen har store svingninger under leveringsmåneden. For å redusere denne volatilitetsrisikoen kan det være gunstig å velge en senere leveringsmåned enn hva man i utgangspunktet er eksponert for i spotmarkedet,

selv om dette isolert sett er en faktor som øker basisrisikoen knyttet til konvergens mellom futures- og spotpris. Med andre ord må to ulike kilder til basisrisiko veies opp mot hverandre (Hull, 2005).

#### ***4.2.7.3 – Konvergens mellom futures og spotprisen***

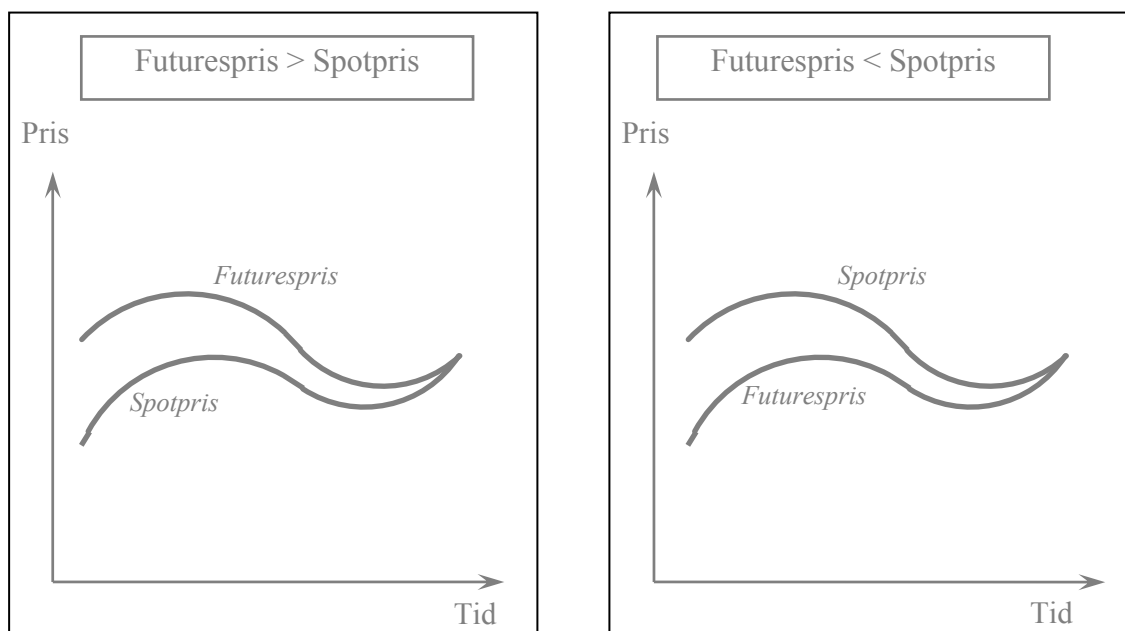
Når leveringsperioden for en futureskontrakt nærmer seg, skal futuresprisen teoretisk sett konvergere med spotprisen på futureskontraktens underliggende. Årsaken til dette er at forskjeller mellom de to i leveringsperioden vil gi muligheter for arbitrasje:

- Er futuresprisen *høyere* enn spotprisen kan man shorte futureskontrakten, kjøpe det underliggende i spotmarkedet, og deretter levere i henhold til den shortede futureskontrakten.<sup>104</sup> Denne arbitrasjen vil presse futuresprisen nedover, og muligheten for arbitrasjegevinst vil forsvinne.
- Er futuresprisen *lavere* enn spotprisen kan man kjøpe futures og vente på levering. Dette vil presse prisen på futureskontraktene oppover, og arbitrasjemuligheten vil forsvinne.

---

<sup>104</sup> Arbitrasjegevinsten vil da være differansen mellom futuresprisen og spotprisen.

Denne sammenhengen illustreres i figuren under:



Figur 4.3. Kilde: Tilpasset fra Hull (2005).

#### 4.2.8 – KRYSSIKRING (CROSS HEDGING)

##### 4.2.8.1 – Teori

Denne praksisen oppstår når futureskontraktens underliggende er noe annet enn det man i utgangspunktet ønsker å prissikre. Det klassiske eksempelet her er flyselskapet som ønsker å sikre prisen på flybensin, selv om det ikke finnes et eget futuresmarked for flybensin. Det finnes derimot en klar historisk korrelasjon mellom prisutviklingen på flybensin og fyringsolje, og flyselskapet kan derfor velge å benytte seg av fyringsoljefutures for å minske prisusikkerheten knyttet til flybensin.

Teoretisk tilpasning når sikringsobjekt og sikringsinstrument er forskjellige defineres av en **optimal hedgeratio**. Dette er størrelsen på posisjonen man må ta i futuresmarkedet i forhold til eksponeringen man har i spotmarkedet. Rent teoretisk får vi en hedgeratio lik 1 dersom futuresprisen og spotprisen beveger seg identisk (i.e. dersom futures- og spotpris er perfekt positivt korrelert og også har identiske standardavvik), hvilket i praksis skjer sjelden.



Algebraisk kan optimal hedgeratio vises som følger:

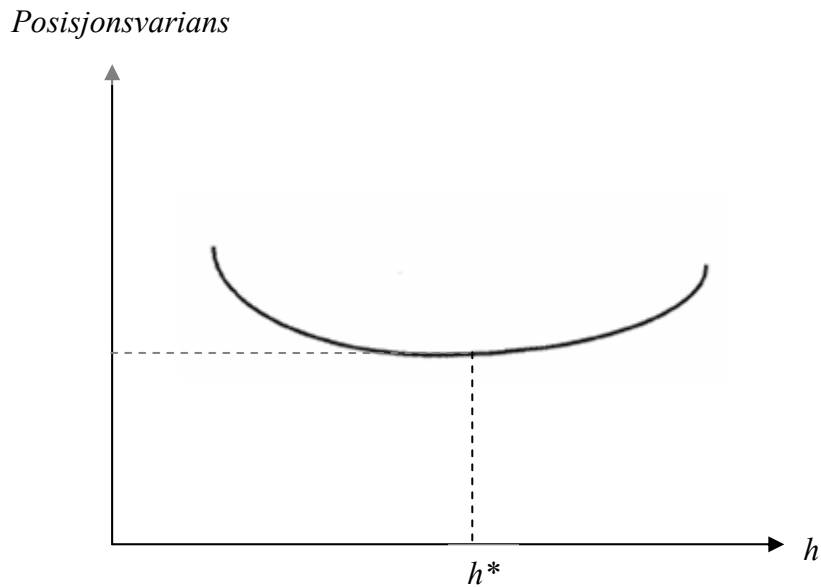
$$h^* = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F} = \frac{\text{cov}(\Delta S, \Delta F)}{\text{var}(\Delta F)}$$

Hvor

- $\Delta S$  = endring i spotpris  $S$  for en periode med lik lengde som perioden man ønsker å hedge
- $\Delta F$  = endring i futurespris  $F$  for en periode med lik lengde som perioden man ønsker å hedge
- $h^*$  = optimal hedgeratio
- $\rho$  = korrelasjonskoeffisienten mellom  $\Delta S$  og  $\Delta F$
- $\sigma_S$  = standardavviket til  $\Delta S$
- $\sigma_F$  = standardavviket til  $\Delta F$

Er eksempelvis korrelasjonskoeffisienten lik 1 mens  $\sigma_F = 2\sigma_S$ , blir optimal hedgeratio lik 0,5, da dette innebærer at futuresprisen alltid endrer seg dobbelt så mye som spotprisen.

Figuren nedenfor (tilpasset fra Hull, 2005) viser at variansen til prissikrerens posisjon er avhengig av valgt hedgeratio ( $h^*$  er optimal hedgeratio, det vil si den som minimerer posisjonens varians).



Figur 4.4. Kilde: Tilpasset fra Hull (2005).

#### 4.2.8.2 – Eksempel fra laksefuturesmarkedet

Vi tar nå for oss et enkelt eksempel på hvordan man kan hedge en ordre plassert nå for levering i en senere periode. Eksempelet er hentet fra den bergensbaserte laksebørsen Fish Pool.

En viderefordeler av laks inngår en langsiktig avtale med en matvarekjede om fast pris på levering av lakseprodukter. Bedriften kan da benytte Fish Pools futureskontrakt til å låse inn den framtidlige innkjøpsprisen på laks (som er råstoffet til videreforedlingen), med en horisont på inntil 24 måneder. Ved kontraktsinnfrielse mottas et kontantoppgjør på differansen mellom den avtalte kontraktsprisen og markedsprisen, som reflekteres gjennom Fish Pools egen spotprisindeks. Etersom denne børsen baserer seg utelukkende på finansielt oppgjør, trenger ikke aktørene å lukke kontraktene for å unngå fysisk levering.

## 5 – SUKSESSKRITERIER FOR RÅVAREFUTURES GENERELT OG STATUS FOR TORSKEMARKEDET SPESIELT

Som vi har sett er det mange potensielle fordeler knyttet til futuresmarkeder. Til tross for dette har de fleste råvarer aldri vært gjenstand for futureshandel, og de fleste forsøk på å etablere futureskontrakter for råvarer har endt i fiasko (Silber, 1981; Carlton, 1984; Pennings og Leuthold, 1999). De fleste kontraktene tiltrekker seg handel i en kort periode, men få av dem makter å overleve på lang sikt, i hovedsak grunnet liten likviditet i kontraktene.

På samme måte som når man lanserer en nytt produkt på et marked, kan man ikke ved lansering av en ny futureskontrakt være sikker på suksess. Det essensielle i dette henseende er at kontrakten må dekke et behov som ikke er tilfredstilt av eksisterende produkter (Vassdal 1995). Kostnaden knyttet til futureshandelen må være akseptabel, og det må ikke eksistere adekvate substitutter for kontrakten. Kontraktens suksess avhenger naturligvis også av en målrettet innsats for å selge inn og markedsføre kontrakten ovenfor potensielle interessenter.

Vi skal nå se nærmere på hva som historisk sett har vist seg å være suksesskriteriene for levedyktige futuresmarkeder for råvarer, og vurdere i hvilken grad disse er oppfylt i torskemarkedet. Bergfjord (2005) deler inn disse kriteriene i fire grupper:

- Det underliggende råvaremarkedet
- Kontraktsspesifikasjon
- Andre futureskontrakter
- Børsen som tilbyr futureskontrakten, samt potensielle brukere.

Den videre diskusjonen av torskemarkedenes egnethet foretas i lys av denne inndelingen, som igjen er basert på en gjennomgang av litteraturen<sup>105</sup> rundt suksesskriterier for futureskontrakter. Vi vil også trekke også inn ytterligere kilder.

---

<sup>105</sup> Bergfjord nevner særlig Gray (1978), Silber (1981), Black (1986), Stein (1986), Stein (1986), Pierog & Stein (1989), Tashjian (1995), Penning & Leuthold (2000), Brorsen & Fafana (2001) og Rausser & Bryant (2005).

## **5.1 – DET UNDERLIGGENDE RÅVAREMARKEDET**

De viktigste faktorene ved det underliggende markedet er prisvariasjon, markedsvolum, produkthomogenitet, lagringsegenskaper- og muligheter, offentliggjøring av prisinformasjon, flyt av varer, samt grad av horisontal og vertikal integrasjon i næringen.

### **5.1.1 – PRISVARIASJON OG USIKKERHET**

Det basale behovet for prissikring (for aktører i spotmarkedet) vil ikke være tilstedet dersom prisene er stabile eller forutsigbare. Dersom det er prisuforutsigbarhet men svingningene er beskjedne vil futuresmarkedet heller ikke tiltrekke seg spekulanter, ettersom potensialet for avkastning på investering er lite. Det har vist seg at handelen i futuresmarkedet følger underliggendes volatilitet; en lang rekke studier har påvist sammenhengen mellom store prissvingninger i det underliggende kontantmarkedet og volum handlet av en futureskontrakt.<sup>106</sup>

Dette funnet fordrer spørsmålet om årsakssammenheng, og undersøkelsene som har forsøkt å avdekke denne konkluderer med at høy prisvolatilitet underliggende markedet kan forklare stort volum i futuresmarkedet og ikke omvendt (Vassdal 1995). Kausaliteten går altså rett vei, det er ikke slik at det er futuresmarkedet som skaper svingningene i spotmarkedet. Cornell (1981) har analysert denne sammenhengen, og konkluderer med at det bare bør skrives ut kontrakter på varer som har tilstrekkelig prissvingning.

Kriteriene for introduksjon av en futureskontrakt på den New York-baserte derivatsbørsen NYMEX er ifølge Amundsen og Singh (1992) en årlig volatilitet på minst 10 % innen tilbud og etterpørsel og 20 % på pris

### **5.1.2 – STØRRELSEN PÅ OG AKTIVITETEN I SPOTMARKEDET**

Spotmarkedet må være av tilstrekkelig størrelse til å kunne tiltrekke seg mange markedsaktører med ulike interesser for futureshandel. Videre må det være aktiv og fortrinnsvis åpen handel i spotmarkedet. Et stort og aktivt marked er vanskeligere å

---

<sup>106</sup> I perioder har det for eksempel blitt handlet mer futures på sølv enn gull, og dette har utelukkende skjedd i perioder hvor prisvolatiliteten på sølv har vært større enn på gull.

manipulere, noe som igjen forsterker kontraktens kredibilitet.

Likevel vil selv et betydelig marked være sårbart for manipulasjon dersom enkelte aktører er store nok til å inneha betydelig markedsrett, og det er derfor negativt dersom det underliggende markedet preges av høy kjøper- og/eller selgerkonsentrasjon. I fravær av naturlig monopoldynamikk vil det generelt være en positiv sammenheng mellom antall markedsaktører og størrelsen på det underliggende markedet. Et stort underliggende marked vil dermed også ha potensial til å involvere et stort antall aktører i futureshandel (Vassdal, 1995). Videre medfører et høyere antall aktører større (mer kontinuerlig) tilførsel av kjøps- og salgsordrer i futuresmarkedet, noe som igjen bedrer futureskontraktens likviditet.

Man kan dermed på generell basis si at jo større spotmarkedet er, jo større er sannsynligheten for at en futureskontrakt på dette markedet vil bli en suksess (Vassdal 1995), selv om det er kan vise seg vanskelig å tallfeste eksakte kritiske verdier hva handelsvolum og antall aktører angår.

### **5.1.3 – HOMOGENITET OG KVALITETSGRADERING**

Det bør finnes allment aksepterte kvalitetsstandarder for futureskontraktens underliggende råvare, eller i det minste et enkelt kvalitetsgraderingssystem basert på dens egenskaper. Det må altså være produkter som oppfattes som like i markedet, noe som ofte omtales som ”standard commodity”. Ifølge Vassdal (1995) er det kritiske at en varemengde ved levering må oppfattes som like god som en annen i samme kvalitetsgradering.

Muligheten for å definere en kvalitetsstandard er nødvendig for at enhver kjøper eller selger med sikkerhet skal vite hva han må levere eller vil motta. Dette forenkler oppgaven for clearingsentralen, en oppgave som vil være vanskelig i et marked hvor mer subjektiv ekspertkunnskap er avgjørende for å kvalitetsgradere råvarer (eksempel: tobakk, te, vin). Dette innebærer videre at sannsynligheten for å få til et levedyktig futuresmarked reduseres hvis det forgår merkevarebygging rundt futureskontraktens underliggende råvare som differensierer den i markedet.

#### **5.1.4 – LAGRINGSEGENSKAPER- OG MULIGHETER**

Lagringsegenskapene står sentralt i forhold til sannsynligheten for suksess for futureskontrakter, selv om dette punktet har blitt mindre viktig med tanke på utviklingen innen moderne transport- og logistikk-løsninger, samt populariseringen av finansielt oppgjør.

Futureskontraktens underliggende råvare bør helst være mulig å lagre over en ”lengre” periode uten kvalitetsforringelse, hvilket forenkler levering og gir fleksibilitet i forhold til leveringstidspunkt. Er det derimot slik at varen ikke kan lagres, er futuresprisen beste estimat på framtidig spotpris, og den framtidige futuresprisen baserer seg da på dagens informasjon knyttet til framtidlige tilbuds- og etterspørselsforhold (Black 1986).

Basisrisiko er også en aktuell problemstilling i denne forbindelse. Dersom varen ikke kan lagres, kan det være usikkerhet knyttet til datoen man kan kjøpe eller selge i spotmarkedet. Jo høyere denne usikkerheten er, desto høyere er basisrisiko, og jo høyere basisrisiko, desto mindre sannsynlighet for at futureskontrakten blir en suksess (Banks, 1999).

#### **5.1.5 – OFFENTLIGGJØRING AV PRISINFORMASJON**

Dersom spotprisen ikke er offentlig tilgjengelig informasjon fra en felles markedsplass, men heller et resultat av bilaterale forhandlinger mellom kjøper og selger, vil en futureskontrakt ha mindre sjanser for suksess.

Når prisdannelsen for underliggende i stor grad er skjult, vil spekulanter ha vanskelig for å vite hva som er den reelle spotprisen i markedet til enhver tid. De vil dermed ha dårligere informasjonsgrunnlag enn ”innsiderne”, og sitte med svakere kort på hånden ved eventuell futureshandel.

#### **5.1.6 – GRAD AV VAREFLYTT**

Det vil fortsatt være slik at enkelte kontrakter går til fysisk levering dersom dette er mulig i henhold til kontrakten, selv om et rent finansielt oppgjør gjerne kan være mer hensiktsmessig. I slike tilfeller vil regulative barrierer på vareflyt i markedet (eksempelvis handelsbarrierer som toll eller kvoter) eller høye leveringskostnader kunne vanskeliggjøre

oppfyllelse av inngåtte futureskontrakter. Dette vil naturligvis igjen gjøre det aktuelle futuresmarkedet mindre attraktivt. Risiko for regulativ intervensjon og uforutsette leveringstransportkostnader bidrar også i samme retning.

Generelt er lave leveringskostnader er med på å etablere sammenhengen mellom kontant og futurespris via arbitrasje. Dersom det er store kostnader forbundet med levering av det fysiske produktet blir arbitrasjehandel vanskelig, og futuresprisen får ikke den forankring i kontantprisen som er nødvendig for at futuresmarkedet skal kunne brukes til sikring. For å unngå dette problemet benyttes i økende grad finansielt oppgjør (cash settlement) framfor fysisk levering (Vassdal, 1995). Slik unngår man høye transaksjonskostnader og styrker sammenhengen mellom futures- og spotprisen.

Andre typer markedsintervensjon – som for eksempel minsteprisordninger – kan teoretisk sett fortrenge andre løsninger for risikostyring, som for eksempel futures. Kontrolleres tilbud eller etterspørsel av myndigheter, karteller eller et monopol, vil dette kunne medføre muligheter for prismanipulasjon, noe som igjen er med på å undergrave tilliten til et futuresmarked. Uten tillit blant markedsaktørene vil et futuresmarked ha vanskelig for å overleve.<sup>107</sup>

### **5.1.7 – VERTIKAL OG HORIZONTAL INTEGRASJON**

Hvis det er slik at det underliggende markedet kan karakteriseres av sterk vertikal integrasjon vil dette redusere behovet for eksterne former for risikostyringsløsninger som for eksempel futureskontrakter. Bakgrunnen for dette er at når hele eller store deler av verdikjeden er integrert i selskapet finner prissikringen mer eller mindre sted internt.

Er markedet for den potensielle futureskontraktens underliggende vare preget av høy horisontal integrering i et eller flere ledd av verdikjeden er også dette et problem, ettersom enkelte aktører kan ha muligheter til å påvirke prisen i markedet gjennom å kontrollere tilbudet.

På den annen side virker det sannsynlig at store selskaper lettere kan sette seg i stand til

---

<sup>107</sup> Ifølge Vassdal (1995) har flere eksisterende futuresmarkeder blitt ødelagt av offentlig regulering av underliggende markeder (for eksempel smør, ris, tobakk og peanøtter).

anvende et futuresmarked for prissikring eller spekulasjon (grunnet avvikende oppfatning av markedsutsiktene enn den generelle konsensus) i større grad enn små aktører. Å benytte seg av et futuresmarked vil være dyrt for de fleste bedrifter, ettersom dette forutsetter at man besitter den rette kompetansen til å ta posisjoner i dette markedet. Det kan tilkomme betydelige kostnader ved å komme i gang med futureshandel; dersom man ikke besitter den rette markeds- og handelskompetansen må denne tilegnes, og man må oftest iverksette nye regnskapsrutiner, kjøpe inn ny programvare og utarbeide nye rutiner for risikostyring. Et slikt økonomisk løft vil være enklere å realisere for en større aktør.

### 5.1.8 – VURDERING AV DET UNDERLIGGENDE TORSKEMARKEDET I FUTURESØYEMED

Når det gjelder **prisvolatilitet**, har vi som nevnt først og fremst studert prisserier for fersk og fryst hel torsk ved førstehånds omsetning i ulike land og ved eksport fra Norge. Vi har sett at det er til dels betydelig prisvariasjon i både i førstehåndsprisene og eksportprisene for fersk og fryst villfanget torsk, men hvordan kan vi finne ut om denne prisvariasjonen er tistrekkelig til å kunne gjøre futureshandel interessant?

Det finnes allerede to tilbydere av futureskontrakter på fersk laks i Europa,<sup>108</sup> hvilket i utgangspunktet gjør det naturlig å sammenligne med situasjonen i det underliggende laksemarkedet når en skal vurdere torskemarkedets egnethet for futureshandel. Ser en på tallmaterialet for årlig historisk prisvolatilitet for de reelle månedlige gjennomsnittsprisene på eksportert fersk torsk og laks<sup>109</sup> har volatiliteten vært høyest i torskemarkedet på stort sett hele 2000-tallet, selv om den for fersk torsk synes å ha falt betraktelig siden midten av 2005. På den annen side synes variasjonskoeffisienten (CV) for laks (16,27)<sup>110</sup> å ha vært høyere enn for torsk (14,77 for fersk og kun 11,05 for frys) i perioden 2000-07.

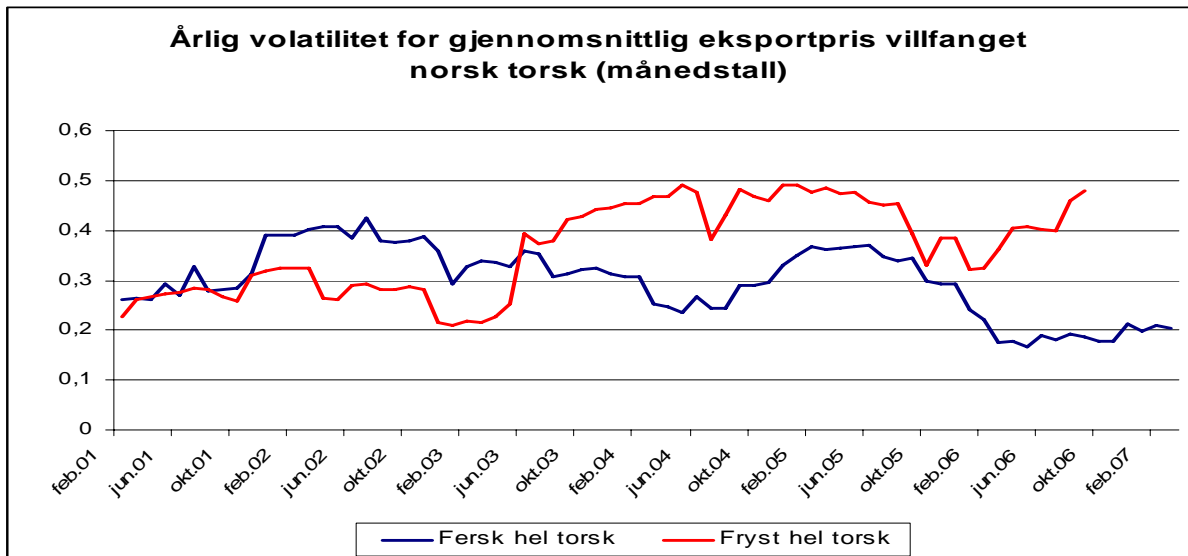
---

<sup>108</sup> Fish Pool ASA (Bergen) og FishEx ASA (Tromsø).

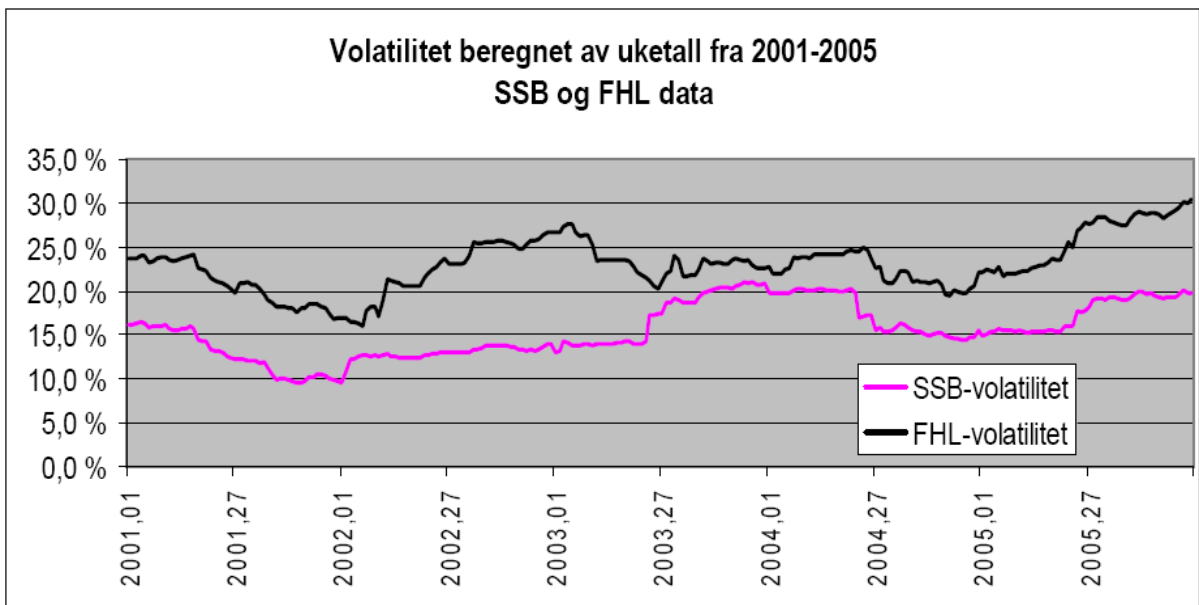
<sup>109</sup> Datakilde: SSB, Eksportutvalget for fisk.

<sup>110</sup> Estimert av Bergfjord (2005).





Figur 5.1. Kilde: Egne beregninger basert på prisdata fra SSB.



Figur 5.2. Kilde: Kielland (2006)

Selv om volatilitetsnivået for eksportprisene på torsk tåler sammenligningen med laks, må det noteres at markedet for laksefutures fremdeles er i oppstartsfasen, og dermed ikke nødvendigvis levedyktig. Legger man for eksempel NYMEX-kriteriene til grunn (i.e. årlig prisvolatilitet på minimum 20 %), ser ikke eksportprisene for norsk laks ut til å være tistrekkelig volatile, mens volatiliteten i produsentprisene<sup>111</sup> i det store og hele har ligget

<sup>111</sup> Prisserier hentet fra Fiskeri- og havbruksnæringens Landsforening (FHL).

over denne terskelen. Volatiliteten i eksportprisene for fersk og fryst torsk har på sin side ligget godt over dette kravet over lengre tid, med unntak av ferskprisene i perioden mars-oktober 2006.

En annen vurderingsmetode kan være å sammenligne variasjonskoeffisient (CV) med tilsvarende for andre råvarer som har vært gjenstand for forsøk på opprettelse av futuresmarkeder. Bergfjord (2005) har samlet data for en rekke råvarer,<sup>112</sup> og sett på om futureskontrakter for disse har blitt en suksess eller ikke. Det ser generelt ut til å være en positiv sammenheng mellom CV og kontraktssuksess, men det er vanskelig å konkludere entydig på bakgrunn av disse tallene. For eksempel ble ikke potetkontrakten en suksess, selv om potetprisene har en av de høyeste variasjonskoeffisientene (29,23). Futuresmarkedet for raps – som har en CV på 15,85 – ser imidlertid ut til å være levedyktig,<sup>113</sup> hvilket tilsier at en i hvert fall ikke bør utelukke at volatiliteten for torsk er tilstrekkelig basert på denne analysen (selv om CV for torsk er enda noe lavere).

Som vi skal se i den videre diskusjonen vil det imidlertid være meget vanskelig å etablere et futuresmarked basert utelukkende på eksportvolumene fra Norge, da disse er for små. Det har dermed vært naturlig å se på førstehånds omsetning i fangstnasjoner innenfor det europeiske markedsområdet, og vi har valgt Norge, Danmark og Island, da disse tre står for en betydelig andel av fisken som leveres. Basert på cirka 120 ukentlige observasjoner f.o.m. januar 2005, har vi estimert variasjonskoeffisienter for førstehåndspris på fersk sløyd torsk i disse landene. Den norske gjennomsnittsprisen (alle størrelser og kvaliteter) er svært lite volatil, med en CV på 7,43, mens volatiliteten i Danmark (størrelse 4-7 kg; CV=19,9) og på Island (medium størrelse; CV=22,46) virker å være betraktelig høyere.

Noe av denne forskjellen kan muligens forklares av at de norske tallene er gjennomsnitt på tvers av ulike vekt- og kvalitetssorteringer, mens de danske og islandske observasjonene kun er for enkeltkategorier. Imidlertid virker det sannsynlig at det norske minsteprisregimet og mulig markedsmakt for kjøper ved førstehånds omsetning i Norge også bidrar i betydelig grad.

---

<sup>112</sup> Blant andre smør, ost, egg, reker, kakao og poteter

<sup>113</sup> Futureskontrakten på raps har nå eksistert i over ti år, og handles hovedsakelig gjennom Winnipeg Commodity Exchange i Canada. (<http://www.wce.ca>)

Hva angår **markedsstørrelse**, er det totale markedet estimert til å ha vært 1,265 millioner tonn rund vekt i 2006.<sup>114</sup> Av dette var 914 000 tonn atlantisk torsk, hvorav igjen rundt 15 000 tonn oppdrettstorsk. Stillehavstorsk stod på sin side for rundt 351 000 tonn. Som vi har sett er det liten grunn til å forvente noen markant økning i fangst av sistnevnte utover dagens kvantum, mens det er mulig at kvoten for atlantisk torsk – som i hovedsak gjelder den norskarktiske stammen – blir noe redusert fra dagens nivå grunnet et betydelig ulovlig fiske utover eksisterende kvoter.

Det er grunn til å tro at det vil være en viss markedsinndeling avhengig av produktanvendelse (hovedsakelig mellom fersk førstehånds levering og fryst førstehånds levering). Ulike båttyper fanger fisk til ulik anvendelse, og ettersom kvoter gis per båt og (i Norge) ikke kan overføres mellom båter på kort sikt, blir det begrensede muligheter for å tilpasse fangstmønster etter prisnivå på kort sikt, hvilket igjen kan medføre betydelige kortsiktige prisavvik fra den påviste langsiktig likevekten mellom fersk og frys. Dette gir igjen grobunn for til dels betydelig basisrisiko, og vi mener derfor det er grunn til å tvile på om fersk og fryst torsk kan dekkes adekvat av en felles futureskontrakt. Dette innebærer altså en markedsplitt; som vi har sett tidligere leveres 40 % av totalvolumet ferskt, for deretter å videre enten til ferskt konsum (18 %) eller salting/tørking (22 %). Det resterende – cirka 60 % - omsettes fryst, men en god del av dette igjen bearbeides om bord, og tilføres i denne prosessen merverdi som klart differensierer det bearbeidede produktet fra det basale råstoffet.

Hva angår oppdrettsvolumene antas generelt rask vekst, under forutsetning av mestring av enkelte produksjonsmessige utfordringer (kjønnsmodning, fôr, sykdom,...) og at de økte volumene kan absorberes av markedet til akseptable priser. Under disse forutsetningene estimerer Kontali Analyse et globalt slaktevolum i intervallet 80 000 – 100 000 tonn rund vekt i 2010, hvorav 45 000 – 65 000 i Norge alene. Andre markedsaktører spår enda raskere vekst. Én grunn for optimisme er det store bortfallet av villfanget torsk i EU, som historisk sett anvender en fangstandel på i overkant av 70 % til ferskt konsum.

Torskeoppdrettsnæringen ser også ut til å posisjonere seg mot det europeiske ferskmarkedet, og det er derfor grunn til å tro at størsteparten av den forventede volumveksten vil gå til fersk anvendelse i EU. Skulle dette bli en realitet – og under forutsetning av relativt stabilt

---

<sup>114</sup> Kontali Monthly Cod Report, Nr. 1, 2007.

fangstkvote- og anvendelsesmønster – vil det totale markedet for fersk torsk i Europa omfatte i overkant av 300 000 tonn rund vekt før 2015.

Å oversette disse kvantumsberegningene til markedsverdi vil kun gi omtrentlige anslag. Basert på Norges Råfisklags tall for førstehånds omsetning av torsk i 2005 (verdt 3,213 milliarder NOK for et volum på 262 852 tonn), kan vi svært nøkternt anslå at det globale førstehåndsmarkedet for torsk er verdt 15,3 milliarder NOK. Dette gir en estimert kilopris på cirka 12 NOK, og ettersom vi observerer langt høyere priser enn dette i våre ulike prisserier, har vi grunn til å tro at den reelle markedsverdien er vesentlig større enn dette.

En sammenligning av disse tallene for kvantum og verdi med andre råvarer som har vært eller er gjenstand for futureshandel er ikke spesielt fordelaktig for torsken (Bergfjord, 2005), men på den annen side synes markedsvolum å være mindre viktig enn (først og fremst) prisvolatilitet for å bestemme et futuresmarkeds suksess.<sup>115</sup> Spørsmålet blir imidlertid om det finnes en minste terskel for levedyktig futureshandel, noe vi ikke besitter empirisk materiale til å kunne besvare. Sammenligner vi med totalmarkedet for oppdrettet atlantisk laks, er dette i samme størrelsesorden som torsk (1,289 millioner tonn rund vekt i 2005),<sup>116</sup> men på den annen side har laks et mer entydig anvendelsesmønster (meget stor andel fersk), og selv om det finnes eksisterende futureskontrakter på fersk laks, er det fortsatt usikkert om disse er levedyktige.

Hva **markedsaktivitet og -struktur** angår kan vi basert på vår gjennomgang hittil generelt si at førstehåndsledet i torskemarkedet består av svært mange selgere og kjøpere av relativt begrenset størrelse, mens man oppover i verdikjeden ser tendenser til større, konsoliderte aktører med betydelige innslag av **vertikal integrasjon**. I førstehåndsledet kan strukturen være noe ulik fra land til land, avhengig av hvilke føringer som legges i kvotesystemet og hvorvidt det legges begrensninger på omsetning. I Norge har råfiskloven og systemet med båtspesifikke kvoter favorisert en atomisert struktur på tilbudssiden, hvor omsetningen koordineres gjennom fiskesalgslagene. For Island og Danmark synes systemet med større fiskeauksjoner og auksjonsnettverk å tillate en lignende struktur. Dette kan være positivt med tanke på å unngå markedsmanipulasjon, men negativt med tanke på den nødvendige markedskompetansen for å handle i et futuresmarked.

---

<sup>115</sup> Eksempelvis har futureshandel innen betydelige markeder som poteter, kylling og egg endt i fiasko.

<sup>116</sup> Kilde: Kontali Analyse og EFF.

Videre oppover i næringskjeden er det betydelige incentiver til å skape større, integrerte markedsaktører, hvilket blant annet er drevet av skalaeffekter i salgsprosessen og konsolidering innen distribusjon mot konsumentene. Likevel er det også her snakk om et betydelig antall aktører som konkurrerer hardt om markedsandelene i de ulike markedssegmentene, og ut fra våre erfaringer fra arbeid innen fiskeeksportbransjen virker det lite sannsynlig at enkeltaktører kan manipulere den totale prisdannelsen i torskemarkedet i særlig grad. Denne konklusjonen baserer seg på tre faktorer:

1. Atomisert tilbudsstruktur ved førstehånds levering (gjelder både fersk og frys).
2. Prispress fra andre substitutter i det globalt hvitfiskmarkedet (i første rekke for frys).
3. Manglende lagringsmuligheter (i første rekke for fersk).

Imidlertid vil muligheter for prismanipulasjon sannsynligvis øke såfremt og etter hvert som oppdrettsfisk spiller en sentral rolle i prisdannelsen for fersk torsk. Som nevnt er det sannsynlig med sterk konsolidering innen torskeoppdrett – på lik linje med lakseoppdrett i dag – og Bergfjord (2005) nevner at denne type konsentrasjon kan skape rom for markedsmanipulasjon.

Torsk er på langt nær et **homogent** produkt, men innen villfangst finnes det likevel et allment akseptert graderingssystem i forhold til størrelse (kilointervaller) og kvalitet (superior/blankiset; industri/fulliset). Oppdrettstorsk – hvor det selvsagt er snakk om mindre kvanta – sorteres generelt i de samme størrelsesintervallene, men kun i små størrelser (1-2 kg og 2-4 kg er de vanlige størrelsessorteringene). Den leveres også generelt i superior kvalitet (blankiset). Disse faktorene går i retning av sterkere homogenitet for oppdrettstorsk, men på den annen side bidrar tendensen til branding av oppdrettstorsken til økt differensiering. Man kan imidlertid også tenke seg at den forventede volumøkningen vil føre oppdrettstorsken inn markedssegmenter med lavere kvalitet, hvilket kan tenkes å føre fokus vekk fra dagens merkevarebygging (Asche og Tveterås, 2002). Som nevnt vil man ved valg av kontrakt med rent finansielt oppgjør kunne kvitte seg med mange av problemene knyttet til varehomogenitet, ettersom man da er enig om én priskilde eller et syntetisk produkt konstruert fra flere priskilder.

**Lagringsegenskapene** til torsk avhenger i stor grad av produktanvendelse. Fryst torsk har

best lagringskapasitet, og kan oppbevares over et betydelig tidsrom og transporteres uproblematisk over store avstander. Tørket og/eller saltet torsk kan også lagres – tørking og saltbehandling var som nevnt faktorene som gjorde tidlig torskehandel mulig – men over et mindre tidsrom hva tilfellet er for fryst. Fersk torsk har derimot svært begrenset lagringspotensial, og må transporteres til markedet for konsum eller bearbeiding innen få dager etter fangst/slakt. Den eneste potensielle lagringsmuligheten for fisk til fersk anvendelse er i oppdrettssektoren eller oppforingssektoren *før* slakt, men denne lagringsmuligheten begrenses av at fisken enten når kjønnsmodningsfasen eller vokser ut av det optimale slaktevekstintervallet (hvilket gir lavere kilopris).

Disse egenskapene kan gi grobunn for betydelig basisrisiko, og da spesielt for villfanget fersk torsk, ettersom de begrensede lagringsegenskapene øker risiko for mismatch mellom fangstperiode (og i visse tilfeller slakteperiode) og futureskontraktens utløpsperiode. Som vi har sett skapes denne risikoen i utgangspunktet av biologiske parametere og strukturelle incentiver til kappfiske (hvilket kan medføre at en må fiske i en annen periode enn kontraktsperioden grunnet risiko for fangststopp fordi totalkvoten er nådd).

Basisrisikoproblematikken er i utgangspunktet mindre for fryst torsk, ettersom en kan betale for å holde et lager for å redusere kvantumsrisiko, men den grunnleggende dynamikken er tilstedet også her, og vil etter vårt skjønn representere en betydelig nedside for en potensiell futureskontrakt på fryst torsk.

**Prisinformasjonen** i torskemarkedet er i stor grad **offentlig tilgjengelig** og lett å få tak i. På førstehåndsnivå offentliggjøres prisinformasjonen hyppig (som oftest på internett) hos ulike aktører som fiskesalgslag og auksjonsnettverk, og da gjerne for ulike størrelser og kvalitetsspesifikasjoner. Eksportdata gjøres også lett tilgjengelig, men da som gjennomsnittstall på tvers av kvalitet og størrelsesspesifikasjon. Eksporttallene for norsk torsk offentliggjøres i skrivende stund kun på månedlig basis, mens tall for fersk norsk oppdrettslaks publiseres ukentlig på Statistisk Sentralbyrås websider. Dersom volumene for oppdrettstorsk skulle vokse i tråd med forventningene er det imidlertid liten grunn til å tro at man ikke vil få like gode og hyppige publikasjoner som for oppdrettslaks.

De nevnte priskildene gjelder også for fryst torsk, men for denne produktanvendelsen vil man også måtte oppsøke priskilder som er mer utilgjengelige eller vanskelige å bearbeide. Dette gjelder for det første for stillehavstorsk, som nesten i sin helhet går til frossen

anvendelse, og hvor priskildene må hentes fra ulike markeder i USA (255 000 tonn), Russland (70 000 tonn) og Japan (20 000 tonn) som det er meget betydelig geografisk avstand mellom. For det andre er barentsbestanden av atlantisk torsk offer for et betydelig overfiske, i størrelsesorden 117 00 tonn bare fra russisk side,<sup>117</sup> og det antas at nesten hele dette volumet går til frossen anvendelse. Med andre ord kan det se ut til at en betydelig del av prisinformasjonen (for et kvantum opp mot 15 % av totalvolumet for fryst torsk) ikke er allment tilgjengelig.

Ettersom fangst og oppdrett av torsk er relativt geografisk konsentrert i områder i og rundt små land med beskjeden konsumkapasitet (fortrinnsvis i Nordvest-Europa), er torsken for å kunne nå sitt marked avhengig av å kunne **flyttes på tvers av landegrensener** uten sterke handelsrestriksjoner (tollmurer, kvantumsbegrensninger, restriksjoner fra veterinær- og helsemyndigheter,...). Selv om de største fangstnasjonene ligger utenfor EU, er torskens tilgang til EU-markedet av flere grunner generelt stabil:

- Historisk etablerte handelsruter og -relasjoner.
- Fall i EUs egen tilgang på torsk grunnet fall i nordsjøbestanden.
- Stabilt handelsinstitusjonelt rammeverk.

Denne forutsigbarheten er ikke nødvendigvis tilfelle ved transport til andre land eller geografiske soner, hvor man blant annet kan oppleve ustabile rammebetingelser og regelverk (vi har tidligere nevnt den norske lakseeksportsektorens problemer i det russiske markedet). Dette kan ha åpenbare implikasjoner for et futuresmarked, i og med at forholdene i spotmarkedet ikke er stabile. For det første kan en i verste fall nektes anledning til å foreta fysisk levering i henhold til futureskontrakten, og for det andre kan en ved en ren prissikringsoperasjon ikke få tilgang til spotmarkedet en har sikret seg mot prisvolatilitet i (og slik eksponeres for ytterligere risiko).

Slike begrensninger rammer i første rekke markedet for fryst torsk, da fersk torsk kun i begrenset grad kan transporteres til områder utenfor sitt hovedmarked i EU (hvor sannsynligheten for å støte på slike hindringer er relativt liten). Imidlertid kan fremveksten av torskeoppdrett føre til at torsken møter hindringer også i EU, noe det er flere grunner til:

---

<sup>117</sup> Fiskeridirektoratet (2007): ”Russisk fiske av torsk og hyse 2006”. Statusrapport, 9 s.

- En stor volumøkning kan komme i konkurranse med EUs egne fiskere.
- Dersom det vokser frem en torskeoppdrettsindustri innad i EU – eksempelvis i Storbritannia – vil man høyst sannsynlig kunne se tilsvarende gnisninger som mellom lakseoppdrettsnæringene i Norge og EU.
- Oppdrettsfisk generelt tenderer til å møte mer omfattende helseregulativer enn villfisk, ofte grunnet potensielt negative følger av industriell produksjon.

## **5.2 – KONTRAKTSDESIGN OG REFERANSEPRIS**

Et annet viktig suksesskriterium er kontraktsdesignet. Black (1986) og Vassdal (1995) oppsummerer litteraturen rundt dette med å peke på følgende hovedfaktorer:

- Evne til å tiltrekke seg prissikrere
- Evne til å tiltrekke seg spekulanter
- Grad av fleksibilitet
- Referansepris ved finansielt oppgjør

### **5.2.1 – MAN MÅ TILTREKKE SEG PRISSIKRERE (HEDGERE)**

Først og fremst må futureskontrakten designes slik at den tiltrekker seg aktører med ønske om prissikring, ettersom aktiviteten for en kontrakt – som igjen er avgjørende for futuresmarkedets levedyktighet – først og fremst bestemmes av nytten den gir til hedgere (Working, 1953). For å være attraktiv for prissikrere bør futureskontrakten spesifiseres slik at det er en klar og stabil sammenheng mellom spot- og futurespris. I tillegg bør den gi større mulighet for risikoreduksjon enn ved å anvende eksisterende futureskontrakter (på andre underliggende) eller andre former for risikostyring. Jo større priskorrelasjon det er mellom den kontrakten man benytter og den varen man ønsker å sikre, jo bedre egnet er kontrakten til sikring.

Futureskontrakter må avspeile sentrale egenskaper i de eksisterende leveringskontraktene som benyttes i spotmarkedet. En grunn til dette kan være interesse for å bruke futureskontrakter i den hensikt at kontrakten skal ende med fysisk levering. Viktigste er det



imidlertid at prissammenhengen mellom de to kontraktstypene er god, hvilket kan oppnås ved at spesifiseringene i kontraktene samsvarer best mulig (for eksempel med hensyn til forhold som vektsortering og leveringsbetingelser) (Vassdal, 1995).

### **5.2.2 – MAN MÅ TILTREKKE SEG SPEKULANTER**

Skal et futuresmarked fungere er man avhengig av å tiltrekke seg spekulanter. Spekulantenes deltakelse reduserer bid-ask-spreaden og fanger opp overskuddstilbud og -etterspørsel, noe igjen medfører at transaksjonskostnadene – i.e. kostnadene ved å benytte futuresmarkedet til prissikring – reduseres.

Spekulanter tiltrekkes generelt av fordelaktige trekk ved markedet for futureskontraktens underliggende (størrelse, høy prisvolatilitet, offentlig prisinformasjon, ...). Foruten disse kan imidlertid også selve kontraktsdesignet være en viktig faktor. Lavere kvantum per kontrakt og flere tilgjengelige kontrakter for samme råvare kan for eksempel forenkle handelsprosessen og tillate et større antall strategier. Kontrakter på mindre kvantum kan også være en fordel for små aktører, minstekvantum for en enkelt kontrakt kan være større enn totalvolumet de skal håndtere i den spesifiserte leveringsperioden.

Som vi har sett tidligere er imidlertid ikke argumentasjonen for å redusere kontraktsvolumet entydig. Et beskjedent kontraktskvantum kan være upraktisk for aktører som behandler store volumer, ettersom transaksjonskostnadene kan drives oppover.

### **5.2.3 – GRAD AV FLEKSIBILITET**

Selgerne av den fysiske råvaren vil verdsette fleksibilitet i kvalitet, leveringstidspunkt og leveringssted. Dette kan imidlertid være problematisk for spekulantene, ettersom konsekvensen kan bli at selgerne kan presse kjøperne på leveringstidspunktet. Generelt må man derfor unngå kontraktsdesign som kan favorisere enten kjøpere eller selgere.

**Eksempel:** Dersom futureskontrakten spesifiserer prisrabatt for lavere kvalitet enn standard, er det viktig at prisforholdet mellom disse i futureskontrakten reflekterer forholdet i spotmarkedet. Et eventuelt misforhold mellom spotmarked og futureskontrakt vil gi markedsaktørene mulighet for arbitrasje, hvilket igjen gir grobunn for basisrisiko.

#### 5.2.4 – REFERANSEPRIS VED FINANSIELT OPPGJØR

Prisen som danner grunnlag for oppgjøret i futureshandelen må oppfattes som riktig for markedsaktørene, og den må på en best mulig måte gjenspeile prisutviklingen markedsaktørene observerer i det fysiske markedet. Konstruksjonen av en indeks for avregning av finansielt oppgjør er dermed en helt avgjørende faktor for hvorvidt et futuresmarked med ren finansiell avregning skal fungere (Lien & Tse 2003). Et prominent eksempel på dette er spotprisindeksen på den nordiske kraftbørsen Nord Pool, som anerkjennes som referansepris i det nordiske kraftmarkedet.<sup>118</sup>

Indeksen konstrueres som et vektet gjennomsnitt av forskjellige spotpriser, og må ideelt sett konstrueres slik at muligheten for manipulasjon minimeres (Lien & Tse 1999), variasjonen i basis<sup>119</sup> minimeres og hedgingseffektiviteten maksimeres.

Et problem knyttet til konstruksjon av en slik syntetisk indeks er knyttet til feilrapportering av prisinformasjon, enten den er forsettlig eller ikke. En aktør som rapporterer inn prisinformasjon kan ha incentiv til å gi misledende informasjon avhengig av sin posisjon i futuresmarkedet. En aktør som sitter med en ”long” posisjon kan profitere på å rapportere en høyere pris enn hva tilfellet faktisk er, mens en aktør med en ”short” posisjon kan dra fordel av å rapportere en lavere pris enn den virkelige. Dette kan skape problemer knyttet til bias – forventningsskjevhet – i den konstruerte indeksen, som kan forsøkes redusert ved hjelp av statistiske metoder for å filtrere bort denne effekten, for eksempel gjennom teknikker som trimming/windsorizing.<sup>120</sup> Problemet ved å benytte seg av slike teknikker er at reliabiliteten til datasettet (altså prisinformasjon) reduseres. Man står dermed overfor en avveining mellom datasettets reliabilitet og ønsket om å bli kvitt forventningsskjevhet grunnet feilrapportering (bias).

---

<sup>118</sup> Finansdepartementet: ”Varederivater”, NOU 1999: 29

<sup>119</sup> Basis defineres som forskjellen mellom spotprisen på sikringsobjektet og futuresprisen på kontrakten brukt til sikring.

<sup>120</sup> Trimming innebærer å fjerne ekstreme observasjoner innenfor valgte grenser, mens windsorizing går ut på å erstatte ekstreme observasjoner med de nest mest ekstreme.

## 5.2.5 – KONTRAKTSDESIGN OG REFERANSEPRIS I TORSKEMARKEDET

For å vurdere hvorvidt en futureskontrakt på torsk skal kunne tiltrekke seg **prissikrere**, må vi i første rekke se på mulige substitutter innen futuresmarkedet og andre risikostyringsområder. Foruten futureshandel for laks finnes per i dag ingen futureskontrakter for sjømat, og prisene for laks og torsk synes ikke å være kointegrerte (Asche, Hannesson og Gordon, 2002), hvilket betyr at det trolig ikke finnes alternative futureskontrakter for prissikring av torsk.

La oss nå se på tilstanden innen de ulike delene av torskenæringen. For å ta fangstsektoren først, må det generelt påpekes at fiskernes basisrisiko knyttet til mismatch mellom fangstperiode og futureskontraktens utløpsperiode, samt størrelsesfordeling ved fangst, representerer en meget betydelig nedside for mulighetene for prissikring av villfanget torsk i et futuresmarked. Ser man videre på førstehåndsledet i Norge virker prisene i betydelig grad å stabiliseres av minsteprisordningen og mulig markedsrett på kjøpersiden, hvilket betraktelig reduserer residuelt behov for prissikring i norsk torskefangstnæring. Førstehåndsledene i Danmark og på Island virker i større grad å være eksponert mot prisrisiko, og vil dermed i større grad kunne ha interesse av en futureskontrakt som på en best mulig måte reflekterer prisfluktuationene de eksponeres mot,<sup>121</sup> selv om de nevnte problemene knyttet til basisrisiko også her representerer en betydelig nedside.

Ser man på eksportledet, tyder våre observasjoner fra Norge på at prissvingningene er markante, og futureshandel kan således være interessant for aktører i eksportledet, det være seg eksportørene selv, bearbeidere, grossister og distributører (Vassdal og Myrland, 1994a). Ser man på problemene knyttet til basisrisiko i fangstnæringen vil disse være mindre relevante for eksportledet, da dette generelt består av større aktører med mange alternativer i spotmarkedet. Slik kan en diversifisere bort basisrisiko knyttet til enkeltaktører i fangstledet (kan sammenlignes med selskapsspesifikk risiko innen finans), men man vil likevel være eksponert for kortsiktige svingninger i de totale fangstvolumene (systematisk risiko). Et aktuelt substitutt for en futureskontrakt er langsiktige leveringskontrakter, men dette skjer etter vår erfaring i begrenset utstrekning for villfanget torsk.

---

<sup>121</sup> Det trengs imidlertid mer empirisk arbeid basert på større og mer detaljerte datasett for å kunne konkludere nærmere på dette punktet.

Hva angår fremveksten av oppdrettstorsk, finnes det argumenter både for og imot prissikring ved anvendelse av en futureskontrakt. Omsetting av oppdrettstorsk reguleres i ikke av minsteprissystemer eller kvantumsregulering, og vil som nevnt i hovedsak omsettes første gang ved eksport, hvilket eksponerer den direkte for prissvingningene i EU-markedet. Oppdrettsprosessen kan også i større grad kontrolleres enn fangstprosessen, og gir dermed større forutsigbarhet hva angår kvantum,<sup>122</sup> leveringssted og leveringstidspunkt (som er hoveddriverne av basisrisiko i fangstnæringen).

Imidlertid er det overveiende sannsynlig at en stor andel av oppdrettsnæringen vil inngå i større, vertikalt integrerte selskaper, hvor prissikringen i betydelig grad skjer internt, og hvor fisken i større grad eksporteres på langsiktige leveringskontrakter. Vi har også sett at oppdrettstorsk tenderer til å markedsføres som differensierte merkevareprodukter, noe som kan bidra til å redusere eksponering for prisrisiko gjennom å skape merverdi utover standardproduktet. På den annen side virker det som vi har sett sannsynlig at store selskaper har bedre forutsetninger for å kunne anvende et futuresmarked for prissikring eller spekulasjon (grunnet avvikende oppfatning av markedsutsiktene enn den generelle konsensus) enn små aktører.

Foruten basale underliggende faktorer som volatilitet, spotpristilgjengelighet og markedsaktivitet, er det i utgangspunktet vanskelig å si hvilken eksakt kontraktsspesifikasjon (kvantum, antall kontrakter,...) for torskefutures som er best egnet til å tiltrekke **spekulanter**. En mulig vei å gå i dette henseende er å foreta undersøkelser i finansmiljøene for å avdekke potensielle spekulanters ønsker knyttet til dette, og deretter veie disse opp mot potensielle prissikreres ønsker og behov hva kontraktsdesign angår (Bergfjord, 2005).

Hva angår **leverings- og kvalitetsfleksibilitet** synes det åpenbart at en futureskontrakt som tillater fysisk levering i et såpass begrenset marked som torskemarkedet må være fleksibel både i forhold til leveringssted, leveringstidspunkt og ulike kvalitetsgraderinger (for å oppnå tilstrekkelig omsetning i futureshandelen). Det kan for eksempel tenkes prispåslag eller -avslag avhengig av kvalitet (superior/blankiset, industri/fulliset), størrelse (1-2 kg, 2-4 kg, 4-6 kg, 6-8 kg, 8+ kg er vanlige sorteringer) og type (villfanget, oppdrettet, oppforet).

---

<sup>122</sup> Vi har sett at det i stor grad er mulig å forsikre seg mot de ulike formene for produksjonsrisiko innen oppdrett (se punkt 3.1.5).

Ulempen med dette kan som nevnt være at leveringssted og levert kvalitet viser seg ufordelaktige for kjøper, noe som vil favorisere selger. Et annet potensielt problem – som ifølge flere studier kan være fatalt for en futureskontrakt<sup>123</sup> – kan være at en standardisert futureskontrakt med innebygd fleksibilitet eksponeres for basisrisiko knyttet til spotprisbevegelser mellom kvalitetsklasser, størrelsesintervaller eller vareopprinnelse som ikke reflekteres av de relative spesifikasjonene i kontrakten, og det trengs derfor et betydelig empirisk arbeid med lengre prisserier for å determinere denne eksponeringen.

Dersom futureskontrakten kun gir rom for **finansielt oppgjør**, vil man som nevnt tidligere i stor grad unngå problemene med leverings- og kvalitetsfleksibilitet. Spørsmålet blir imidlertid da hvilken eller hvilke priskilder en skal benytte. En mulig løsning er å konstruere en indeks basert på flere ulike priskilder, hvilket kan gjøre at markedet favner bredt over en ”papirtorsk”, men også gi grobunn for basis- og manipulasjonsrisiko knyttet til korrelasjonen mellom spotprisen(e) og futuresprisen. En annen anvendt metode er å dele markedet inn i flere kontraktsområder med reelle produktprisserier som kilde, hvilket gir lavere risiko, men kan begrense handelsvolumet for en enkelt kontrakt.

I praksis virker en kombinasjon av disse å være en sannsynlig løsning; ettersom det i et såpass lite marked som torskemarkedet er begrenset hvor mange kontrakter som kan benyttes, og ettersom aktørene innen for eksempel ferskmarkedet og frysmarkedet står overfor betydelige forskjeller i prisdannelse og -utvikling. En inndeling i fersk levering og frys levering er sannsynligvis det fineste kategoriskillet en kan tenkes å bruke uten at volumene blir altfor begrensede (Bergfjord (2005) peker på det samme problemet for laks), og innad i disse kategoriene vil man også trenge informasjon fra flere ulike priskilder for å reflektere eksponeringen til de ulike markedsaktørene

Hva angår konkrete priskilder kan det innen ferskmarkedet for eksempel kan det være interessant å undersøke om det finnes sammenhenger mellom førstehåndsprisene for villfanget torsk i Danmark/andre EU-land og på Island, samt om den norske eksportprisen kan kobles mot disse (som nevnt virker ikke den norske førstehåndsprisen å være relevant).

---

<sup>123</sup> Tashjian og McConnell (1989), Thompson *et al.* (1996), Martinez-Garmandia og Anderson (1999 og 2001), samt Sanders og Manfredo (2002).

### 5.3 – KRYSSIKRING OG ANDRE KONTRAKTER

I tillegg til de to overnevnte faktorene har vi også en tredje viktig faktor; muligheten for kryssikring mellom råvarer. Dersom produktet som er tiltenkt en ny futureskontrakt på er sterkt korrelert med andre produkter (uten eksisterende futureskontrakter), vil man kunne tiltrekke seg flere brukere av futureskontrakten, og på denne måten styrke muligheten for å kunne etablere et velfungerende og tilstrekkelig likvid futuresmarked.

Er det slik at den underliggende råvaren man ønsker å lansere en futureskontrakt på, er sterkt korrelert med en råvare det allerede finnes et futuresmarked for, vil man kunne kvitte seg med mye av risikoen ved å benytte den allerede eksisterende futureskontrakten. Et vanlig eksempel er at man sikrer prisen på flybensin ved å benytte seg av futureskontrakter på fyringsolje; at det finner futureskontrakter på fyringsolje reduserer da naturligvis behovet for en egen futureskontrakt for flybensin. En sentral indikator i denne forbindelse er hvor mye av risikoen man kan kvitte seg med ved å benytte en futureskontrakt på et nærliggende produkt. Størrelsen på risikoen man står igjen med omtales av Vassdal (1995) som relativ restrisiko (RR), og jo større denne relative restrisikoen er, jo større vil volumet i en egen kontrakt kunne bli. Lav RR tilsier at man like godt kan bruke den alternative kontrakten fremfor å lansere en egen kontrakt.

Black (1986), Duffie & Jackson (1989) og Cuny (1993) konkluderer i sine studier med at kontrakter uten (allerede eksisterende) nære substitutter har større sannsynlighet for å overleve.

For torsk finnes det som nevnt ingen åpenbare kontraktssubstitutter i futuresmarkedet, ettersom underliggende for den eneste eksisterende sjømatkontrakten (fersk oppdrettslaks) ikke synes nevneverdig korrelert med torskemarkedet. Det finnes liten grunn til å tro at andre futureskontrakter kan ha samme underliggende prisutvikling som torskemarkedet; empirisk testing i så måte vil fortone seg som å lete etter en nål i en høystakk. Skulle en futureskontrakt for torsk bli en realitet, kan det imidlertid tenkes at aktører som opererer i markedene for andre hvitfiskarter vil ha interesse av å benytte seg av denne, ettersom studier har påvist kointegrerte priser for fersk hvitfisk i Europa og for fryst hvitfisk globalt (Gordon og Hannesson, 1997; Asche og Hannesson, 2000).

Begge disse faktorene går altså i positiv retning for en potensiell torskefutureskontrakts suksess.

#### **5.4 – FUTURESBØRSEN OG BRUKERNE AV FUTURES KONTRAKTEN**

En fjerde type faktor man har begynt å fokusere på i den senere tid er knyttet til markedsføring av futureskontrakten, samt brukernes egenskaper og natur. For det første er en futureskontrakt i bunn og grunn et produkt som en børs skal selge til sine kunder, i.e. børsens brukere. Kontraktens suksess avhenger da ikke bare av produktet, kontraktsdesignet eller muligheten for kryssikring (i sum kan man kalles disse faktorene for egenskaper ved produktet), men også hvilken børs som tilbyr produktet og hvilke kjøpere man tiltrekker seg.

Ifølge Meulenberg & Pennings (2002) er **børsen** en helt avgjørende faktor for futureskontraktens suksess, og ifølge data fra Silber (1981) har kontrakter lansert av store børser en langt større sannsynlighet for å overleve enn kontrakter lansert av små børser. Større børser har naturligvis en større kundebase, hvilket er viktig selv i dagens marked (overgang til mer elektronisk handel og dertil avtagende transaksjonskostnader). I tillegg har større børser mer finansielle muskler, som igjen muliggjør at man kan benytte ressurser på markedsføring av kontrakten selv om handelen i en introduksjonsfase ikke genererer overskudd for børsen.

Den høye relative suksessraten knyttet til kontrakter lansert på større børser kan også ha en sammenheng med at sistnevnte kan ha gjort et bedre arbeid i forbindelse med kontraktsspesifiseringen. Grundige forhåndsundersøkelser kan avdekke faktorer som kan by på problemer med hensyn på spesifikasjonene i futureskontrakten, både vis-à-vis spekulanter og prissikrere. Det kan også være stordriftsfordeler knyttet til muligheten for å handle med flere kontrakter på en større børs (Vassdal 1995).

Hva angår torskemarket spesifikt vil det være viktig å lansere en eventuell futureskontrakt på en børs som er villig til å bygge denne opp i et langsiktig perspektiv, særlig i ferskmarkedets tilfelle, hvor det antas at oppdrettstorsk vil innta en stadig viktigere rolle. Kompetanse og kontaktflate i spotmarkedet er et annet poeng – mange store aktører i

torskemarkedet er store aktører også i laksemarkedet – og det kan i så måte være gunstig om en eventuell torskekontrakt opereres av en av børsene som i dag tilbyr laksefutures (FishEx, Fish Pool). På den annen side kan kontakt mot finansmarkedet og spekulanter sannsynligvis lettere oppnås ved tilknytning til en større finansiell markeds plass, og da fortrinnsvis med geografisk tilknytning til hovedområdene i det underliggende spotmarkedet (i.e. EU-området).

**Kontraksbrukernes egenskaper og natur** diskuteres også i økende grad. Ifølge Tashjian & Weissman (1995) og Pennings (2002) er risikoaversjon blant prissikrere en nøkkelfaktor som henger positivt sammen med en futureskontrakts potensielle suksess. Hvis potensielle prissikrere ikke har noen aversjon mot prisrisikoen de er eksponert for faller selve hovedargumentet bak et futuresmarked bort.

Vi har tidligere påpekt at store markedsaktører sannsynligvis vil besitte større finansiell kompetanse enn små til å gjøre bruk av et futuresmarked. Videre vil vi våge påstanden at førstnevnte grunnet et større kapitalbehov vil tilegne seg en mer finansiell tankegang, og dermed ha et relativt mer profesjonelt forhold til prisrisikostyring som middel for å redusere inntektsrisiko enn for eksempel små enkeltaktører i fangst- eller oppdrettsleddet. Ifølge Bergfjord (2005) viser en spørreundersøkelse at norske lakseoppdrettere kun fremviser moderat risikoaversjon, og er lite villige til å ofre potensiell gevinst ved å sikre inn et prisnivå. Dersom en lignende dynamikk er tilstedett i fangst- og oppdrettssektorene for torsk, kan dette virke negativt inn på sjansene for å etablere et levedyktig torskefuturesmarked.

På en annen side kan manglende risikoaversjon hos prissikrere føre til økt støtte for et futuresmarked hos banker/finansieringsinstitusjoner og andre investorer, som ønsker å begrense risikoeksponeringen i bransjen. En potensiell støttemekanisme kan være kredittbegrensninger for aktører som ikke benytter seg aktivt av futureshandel (Bergfjord, 2005), men det synes likevel lite plausibelt at en futureskontrakt skal kunne lykkes uten helhjertet støtte fra de potensielle prissikrerne (Pennings og Leuthold, 2000).



## 6 - KONKLUSJON

Vi har i denne oppgaven forsøkt å vurdere grunnlaget for futureshandel med torskemarkedet som underliggende både i dag og på et fremtidig tidspunkt. Gitt at villfangst per 2006 representerer 98,8 % av det totale torskemarkedet, vil et futuresmarked på det nåværende tidspunkt i all hovedsak dreie seg om denne delen av markedet.

Ser man bort fra førstehåndsleddet i Norge, gir prisfluktuasjonene i markedet for **villfanget torsk** god grunn til å tro at det kan være behov for en mekanisme – eksempelvis futures – som gir bedre muligheter for prissikring enn dagens alternativer. Det finnes imidlertid flere grunner til å tvile på om levedyktigheten til en futureskontrakt basert på villfangst. For det første vil totalmarkedet måtte deles inn i minst to kontrakter, ettersom prisene for fersk og fryst torsk av strukturelle grunner (kvoter, båtgenskaper, lagringsmuligheter,...) kan avvike betraktelig på kort sikt. Da totalvolumet i torskemarkedet allerede var beskjedent sammenlignet med andre råvarer som er gjenstand for futureshandel, tror vi denne inndelingen vil minske torskens sjanser. Videre er det nevnte norske førstehåndsleddet av betydelig størrelse, og den tilsynelatende manglende prisvolatiliteten i dette delmarkedet vil dermed ytterligere redusere den potensielle omsetningen i et futuresmarked.

Vi har også pekt på en betydelig potensiell basisrisiko ved anvendelse av villfangst som underliggende i et futuresmarked, først og fremst grunnet usikkerhet rundt når man har mulighet til å fiske – og dermed levere – sin tildelte kvote. Det synes å være betydelige tilgjengelighetsvariasjoner selv innad i det som regnes som fangstsesongen, hvilket igjen vil legge begrensninger på volumene som fiskere kan sikre i et futuresmarked uten å utsette seg for basisrisiko (vi skal ikke prøve å tallfeste hva som er ”sikker” fangstandel per mulige leveringsperiode). Videre kan muligheter for regulativ intervensjon (fangststopp) gi fiskere incentiver til ”kappfiske” (for eksempel kan en fiske i november av frykt for snarlig fangststopp, selv om en skulle være eksponert i futuresmarkedet i desember).

Denne dynamikken er gyldig både for fersk og fryst villfanget torsk, og til tross for at det for disse produktene finnes god prisinformasjon, til dels høy volatilitet, lav risiko for markedsmanipulasjon og potensielt betydelige muligheter for kryssikring mot andre hvitfiskprodukter, virker det derfor etter vårt skjønns svært tvilsomt om en futureskontrakt

med villfanget torsk som underliggende skal kunne være levedyktig i dagens situasjon. Skulle imidlertid en oppheving av gjeldene minstepris- og omsetningsregelverk (hovedsakelig i Norge) finne sted vil situasjonen kunne stille seg annerledes. Volatilitet i førstehåndsprisene ville sannsynligvis øke, og dersom fangstleddet kunne konsolideres ville større fiskebåtselskaper eller redere kunne diversifisere bort en betydelig del av nevnte basisrisiko mellom båter og fangstregioner. Vi avstår imidlertid fra å spekulere i sannsynligheten for at slike regulative endringer realiseres.

Ser man lenger frem i tid kan også **torskeoppdrettsnæringen** bli en betydningsfull komponent i torskemarkedene, forutsatt at biologiske hindringer overkommes og at EU-markedet kan absorbere økte volumer fersk oppdrettstorsk til priser som tilfredsstillende avkastningskravene i næringen og i finansmarkedene. Vår gjennomgang tyder på at dette kan være plausibelt, først og fremst på bakgrunn av erfaringer fra lakseoppdrettsnæringen (kostnadsreduksjoner og stadig mindre bruk av vaksiner) samt historiske tall for fersk anvendelse av torsk i Europa før de siste årenes kvotereduksjoner. Torskeoppdrett synes i likhet med lakseoppdrett å inneha flere egenskaper som kan være fordelaktige for futureshandel. Grunnet tidsseparerte produksjons- og salgsbeslutninger er prisusikkerhet betydelig for oppdrettere, hvilket kan hjelpe etterspørselen etter muligheter for futureshandel. Videre bør tilbudet av oppdrettet fisk i langt større grad enn for villfangst kunne kontrolleres både på kort og lang sikt, og man kan forsikres mot de fleste viktige formene for produksjonsrisiko. Dette innebærer i sum langt mindre basisrisiko for enn hva tilfellet vil være i fangstsektoren, noe som isolert sett styrker oppdrettsmarkedets potensial for futureshandel.

Imidlertid kan produktdifferensiering samt tendenser til både horisontal og vertikal selskapsintegrering i trekke i negativ retning, selv om det er vanskelig å spå den langsiktige utviklingen med hensyn til disse faktorene. Videre vil trolig et eventuelt futuresmarked med oppdrettstorsk som underliggende selv under de mest optimistiske volumvekstestimatene være avhengig av fersk villfanget torsk for å overleve (under forutsetning av at disse to produktene oppfattes som substitutter i markedet), og i dette tilfellet vil man i et tiårsperspektiv vanskelig kunne snakke om mer enn 300-350 000 tonn rund vekt fersk torsk i EU-markedet (som synes å være kjernemarkedet for oppdrettstorsk hittil). Dette er betraktelig mindre enn det underliggende laksemarkedet, som selv virker å være av begrenset størrelse i forhold til markedene for andre råvarer som er gjenstand for

levedyktige futuresmarkeder (Bergfjord, 2005).

I sum mener vi det kan stilles spørsmål ved om torskemarkedet på noe tidspunkt vil ha de rette karakteristika for å kunne danne grunnlag for levedyktig futureshandel, til tross for fordelaktige egenskaper på en rekke områder. På kort sikt synes i særdeleshet problemene knyttet til basisrisiko å undergrave mulighetene for futureshandel i et marked med begrenset volum, mens eventuell suksess på lengre sikt vil avhenge av meget sterk vekst i volumene av oppdrettstorsk. Faktorer som eventuelt kan bidra positivt for torskens sjanser kan være regulative endringer, konsolidering i fangstleddet og at volumene i de ulike torskebestandene utvikler seg i positiv retning (hvilket vil kunne medføre høyere fangstvolumer og kanskje også lavere intrasesongvariasjoner i fangstkanta). Det vil også være av interesse å følge de kommende års utvikling i laksefuturesmarkedet, da denne vil kunne gi en pekepinn på torskens fremtidige muligheter for futureshandel.

## KILDEHENVISNINGER

### ARTIKLER, RAPPORTER OG AKADEMISKE ARBEIDER

Andreassen, D. K. (1996): ”Firkantet fisk – Kjøle- og fryseteknologi blir fiskeindustri”, i ”Volund”, Årbok for Norsk Teknisk Museum, Oslo

Amundsen og Singh (1992): “*Developing Futures Markets for Electricity in Europe*”, Energy Journal, 13(3), s. 95-112.

Arnason, R. m. fl. (2005): ”*Actual versus Optimal Fisheries Policies: An Evaluation of the Cod Fishing Policies of Denmark, Iceland and Norway*”, Department of Environmental and Business Economics, Working Paper nr 61/05, 24 s.

Ashe F. og Hannesson, R. (2000): ”*A Global Market for Whitefish?*” i U.R. Sumaila, M. Vasconcellos og R. Chuenpagdee (Editors) ”*Proceedings of the INCO-DC International Workshop on Markets, Global Fisheries and Local Development, Bergen, Norway, 22-23 March 1999.*” ACP-EU Fisheries Research Report nr. 7.

Asche, F., Hannesson, R. og Gordon, D (2002): ”*Searching for Price Parity in the European Whitefish Market*”. Applied Economics, 2002, nr. 34, s. 1017-1024.

Asche, F. og Tveterås, R. (2002): ”*Oppdrettstorsk: Nisjeprodukt eller commodity?*”, 34 s. (<http://www.godfisk.no/binary?id=51760&download=true>)

Bergfjord, O. J. (2005): “*Is there a future for salmon futures? An analysis of the prospects of a potential futures market for salmon*”, upublisert notat, NHH.

Banks, F. E. (1999): “*Basis Risk: An Expository Note*”, OPEC.

Bjørndal, T. og Holmefjord, L (1987): ”*Økonomiske analysar av investeringer i oppdrettsbedrifter*”, i Bjørndal, T. Fiskerioppdrettsøkonomi, Cappelen, Oslo, s. 29-55.

Black, D. (1986): “*Success and Failure of Futures Contracts: Theory and Empirical Evidence*”, Monograph, Salomon Brothers Centre for the study of Financial Institutions, New York.

Black, Fischer (1976): “*The pricing of commodity contracts*”, Journal of Financial Economics, nr. 3, s 167-179

Bodie, Z., Kane A. og Marcus A.J (2005): “*Investments*”, 6th edition, McGraw-Hill Education, 1090 s.

Brorsen, B.W. & Fafana, N.F. (2001): “*Success and failure of Agricultural Futures Contracts*”. Journal of Agribusiness, nr. 19(2), s. 129-145.

Carlton, D.W. (1984): “*Futures markets: Their purpose, their history, their growth, their successes and failures*”, Journal of Futures Markets, nr. 4, s. 237–271.

Codfarmers ASA/DnB NOR Markets (2006), Prospekt børsnotering, 115 s.

Cornell, Bradford (1981): "*The Relationship Between Volume and Price Variability in Futures Markets*", The Journal of Futures Markets, Vol 1, nr. 3, s. 303-316.

Cuny, C. J. (1993): "*The role of liquidity in futures market innovations*", Review of Financial Studies, nr. 6, s. 57-78.

Diamond, J. (1997): "*Guns, Germs and Steel*", W. W. Norton & Company, 480 s.

Duffie, D. & Jackson, M.O. (1989): "*Optimal Innovation of Futures Contracts*", Review of Financial Studies, nr. 2(3), s. 275-296.

FAO, (2000): "*Fishery trade flow (1995-1997) for selected countries and products.*" FAO Fisheries Circular No.961. FIDI/C961., 330 s.

FAO, (2002): "*World agriculture: towards 2015/2030.*" Summary report, Rome.

FAO, (2004): "*The State of World Fisheries and Aquaculture: 2004*".

Financial Times (23.4.2007): "*Norway's fish exchange to offer salmon futures*".

Fiskeribladet (13.05.2004): "*Landligge og ukekvoter*".  
(<http://www.fiskeribladet.no/?side=101&lesmer=699>)

Flåten, O. og Hermansen, Ø. (2005): "*Kappfiske – problem eller løsning?*", Working paper series in economics and management, 2005, nr 1, Universitetet i Tromsø, 51 s.

Fiskeri- og kystdepartementet. "*Råfiskloven*" (<http://regjeringen.asap-asp.com/nn/dep/fkd/Dokument/NOU-ar/2005/NOU-2005-10/7/6.html?id=391040>)

Fiskeri- og kystdepartementet. (2003): "*Regulering av torskefisket med konvensjonelle redskap i 2004*", Pressemelding. Nr. 94/03.

Fiskeridepartementet (2003): "*Fiskeri og Havbruk (Nøkkeltall)*", 14 s.

Fiskeridirektoratet (2006): "*Norges fiskerier 2006*",  
([http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/fiskeri/statistikk/fangst\\_og\\_kvoter/norges\\_fiskerier\\_2006](http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/fiskeri/statistikk/fangst_og_kvoter/norges_fiskerier_2006))

Gehlhar, M. & Coyle, W. (2001): "*Global Food Consumption and Impacts on Trade Patterns*", Regmi A. , editor. *Changing Structure of Global Food Consumption and Trade*. Washington DC, USDA ERS, s. 4–12.

Gjerde, Ø (1992): "*Futureskontrakter på aksjeindeks*", Praktisk Økonomi og Ledelse, Oslo, nr. 4, 1992

- Gordon, H. S. (1954): "*The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery*", *The Journal of Political Economy*, nr. 62, s. 124-142.
- Gordon, D. V. and Hannesson, R. (1997): "*On prices of Fresh and Frozen Cod Fish in European and U.S. Markets*", *Marine Resource Economics*, Vol. 11, s. 223-238.
- Grafe, R. (2004): "*Popish habits vs. Nutritional Need: Fasting and Fish Consumption in Iberia in the Early Modern Period*", *Discussion Papers in Economic and Social History*, Nr 55, University of Oxford.
- Gray, R.W. (1978): "*Why does futures trading succeed or fail: an analysis of selected commodities*", i "*Readings in Futures Markets: Views from the Trade*", (ed A.E. Peck) Chicago Board of Trade, Chicago
- Grimstad, J. J. (2007): "*Lite troverdig tallmagi*", leserinnlegg i *Nordlys*, 2. februar.
- Hannesson, R. (1996): "*Fisheries Mismanagement: The Case of the North Atlantic Cod*", Fishing News Books Ltd, 160 s.
- Hardin, G. (1968): "*The Tragedy of the Commons*", *Science*, nr 162, s. 1243-1248.
- Hull, J.C. (2005): "*Options, Futures and other Derivatives*", 6<sup>th</sup> edition, Prentice Hall, 744 s.
- Hilborn, R. m. fl. (2003): "*State of the world's fisheries*", *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 28, s. 359-399.
- Huxley, T. H. (1884): "*International Fisheries Exhibition 1883*".
- Jernbaneverket, Kystverket, Luftfartsverket og Statens vegvesen (2002): "*Nasjonal transportplan 2006 – 2015: Transport av fiskeri- og havbruksprodukter*", Arbeidsdokument, mars 2002 ([http://www.vegvesen.no/ntp/2006-2015/fiskeri\\_og\\_havbruksprodukter.html](http://www.vegvesen.no/ntp/2006-2015/fiskeri_og_havbruksprodukter.html))
- Kaldor, N. (1934): "*A Classificatory Note on the Determination of Equilibrium*", *Review of Economic Studies*, vol I (February, 1934), s. 122-136
- Karlsen, L. (1993): "*Developments in Salmon Aquaculture Technology*", *Salmon Aquaculture*, John Wiley & Sons, 274 s.
- Kielland, U. (2006): "*Om suksess og fiasco på futuresmarkeder for laks, et litteraturstudium*." Norges Fiskerihøgskole, UiTø.
- Kiessling, m. fl. (2006): "*Fra merd til kjøkkenbord*" i "*Havbruksforskning: Fra merd til mat*", s. 43.
- Kontali Analyse AS. (2005) "*Perspektivanalyse Torsk – forventet utvikling 2005 – 2015*" 19 s.
- Kontali Analyse AS (2006): "*Kontali Aquaculture Bulletin*" nr 20, 2006.

- Kontali Analyse AS (2007): "*Kontali Monthly Cod Report*", nr. 1, 2007.
- Kurlansky, M. (1997): "*Cod*", Vintage, 304 s.
- Lear, W. H. (1998): "*History of Fisheries in the Northwest Atlantic: The 500-Year Perspective*", J. Northw. Atl. Fish. Sci., vol 23: s. 41-73
- Lien, D. & Tse, Y.K. (1999): "*Constructing accurate cash settlement indices: The role of index specifications*", Journal of Futures Markets, no 12, s 339-360
- Lien, D. & Tse, Y.K. (2003): "*A Survey on Physical Delivery versus Cash Settlement in Futures Contracts*", SMU Economics and Statistics Working Paper 19-2003.
- Lund, V. m. fl. (2007): "*Hvor langt er vi kommet med torskevaksiner*", Foredrag under nettverksmøte i "Sats på Torsk" i Bergen.
- Magnúsdóttir, K. (1995): "*Futures Markets For Fresh Salmon – an effective instrument to reduce volatility in the salmon farming industry?*", Master Thesis NHH.
- Malthus, T. R. (1798): "*An Essay on the Principle of Population*", Oxford University Press, 208 s.
- Martinez-Garmendia, J. og Anderson, J.L. (1999): "*Hedging performance of shrimp futures contracts with multiple deliverable grades*", Journal of Futures Markets, 19, s. 957–990.
- Martinez-Garmendia, J. og Anderson, J.L. (2001): "*Premiums discounts and predictive ability of the shrimp futures market*" Agricultural and Resource Economics Review, 30, s. 160–167.
- McDonald, R.L. (2006): "*Derivative Markets*", 2<sup>nd</sup> edition, Pearson Education, 964 s.
- Melchior, A. (2002): "*Rammevilkår for norsk fiskeeksport*", NUPI notat nr. 640, desember 2002, 28 s.
- Meulenberg, M.T.G. & Pennings, J.M.E. (2002): "*A Marketing Approach to Commodity Futures Exchanges: A Case Study of the Dutch Hog Industry*" Journal of Agricultural Economics, nr. 53(1), s. 51-64
- Moe, H. (2007): "*Rømming-et problem med en løsning?*", Foredrag under nettverksmøte i "Sats På Torsk" i Bergen.
- Myrtvedt, J.M. (2006): "*Litt om dagens og framtidens torskefôr*", Foredrag under nettverksmøte i "Sats på Torsk" i Bergen.
- Norsk Fiskeoppdrett (2007a): "*Codfarmers baner vei for oppdrettstorsken*", Norsk Fiskeoppdrett nr 2, 2007, s. 18.
- Norsk Fiskeoppdrett (2007b): "*Høykvalitet ferskvare eller 'hvitfisk' i frysedisk*", Norsk Fiskeoppdrett nr 2, 2007, s. 16.

- Norsk Fiskeoppdrett (2007c): ”*Vil sterilisere oppdrettstorsken*”, nr. 2, 2007, s. 31.
- Norske Fiskeoppdretteres Forening (2001): ”*Torsken kommer nå*”, Et temahefte om oppdrett, 16 s.
- NOU, 1999:29: ”*Varederivater*”.  
(<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/NOUer/1999/NOU-1999-29.html?id=116779>)
- NOU 2001: 29: ”*Best i test? – Referansetesting for rammevilkår for verdiskaping i næringslivet*”, Utredning fra et utvalg oppnevnt ved kronprinsregentens resolusjon av 2. mars 2000. (<http://www.regjeringen.no/nb/dep/nhd/dok/NOU-er/2001/NOU-2001-29.html?id=144518>)
- National Marine Fisheries Service (2004): ”*Brief history of the groundfishing industry of New England*”
- Nygaard, S. (2006): ”*Torsk i merd – smart særing?*”, Intervet Agenda, nr. 10, 3 s.
- Nygaard, S. (2007): ”*Hvordan brukes antibakterielle midler til torsk*”, Foredrag under nettverksmøte i ”Sats På Torsk” i Bergen.
- Opstad, I. og Hamre, K. (2004) ”*Tidlig tilvenning av kveite og torsk til formulert fôr – forskningsmessig framgang og utfordringer*”. Kap. 2.5 i ”*Havbruksrapport 2004*”.
- Oslo Børs/Norsk Oppgjørssentral (2005): ”*Derivater, Alt du trenger å vite om Opsjoner, Forwards & Futures*”, 39 s.
- Peck, A. E. (1985): ”*Futures Markets: Their Economic Role*”, Washington D.C. 325 s.
- Pennings, J.M.E. & Leuthold, R.M. (1999): ”*Commodity Futures Contract Viability: A Multi-Disiplinary Approach*”, OFOR Working Paper 99-0, Chicago.
- Pennings, J.M.E. & Leuthold, R.M. (2000): ”*The Role of Farmers' Behavioral Attitudes and Heterogeneity in Futures Contracts Usage*”, American Journal of Agricultural Economics, nr. 82(4), s. 908-919.
- Pennings, J.M.E. (2002): ”*Pulling the trigger or not: Factors affecting behavior of initiating a position in derivatives markets*”, Journal of Economic Psychology, nr. 23, s. 263- 278.
- Pettersen, I. B. (1998) ”*Fiskeeksporten til Frankrike. Er det muligheter for økt integrasjon mellom aktørene i verdikjeden?*” Honningsvåg: Kystnæringscenteret, rapport nr 3,
- Pierog, K. & Stein, J. (1989): ”*New contracts: What makes them fly or fail?*” Futures, September, s. 51-54.
- Pimentel et al.(1994): ”*Natural Resources and an Optimum Human Population*”, Population & Environment, Springer Netherlands, Volume 15, Nr 5, s. 347-369.
- Rausser, G.C & Bryant, H.L. (2005): ”*Contract Market Viability. Working Paper*”



Rosenberg A., Bolster W. J., Alexander K.E., Leavenworth W.B., Cooper A. B., McKenzie M. G. (2005) "*History of Ocean Resources: Modeling Cod Biomass Using Historical Records*", *Frontiers in Ecology and the Environment*, nr. 2(3), s. 83-90.

Roth, B., m. fl. (2002): "*The Effect of Stunning Methods on Rigor Mortis and Texture Properties of Atlantic Salmon (Salmo Salar)*", *Journal of Food Science*, nr. 67 (4), s. 1462–1466.

Sanders, D.R. & Manfredo, M.R. (2002): "*The White Shrimp Futures Market: Lessons in Contract Design and Marketing*", *Agribusiness*, nr. 18(4), s. 505-522.

Sharpe, W. F. og Alexander, G.J. (1990): "*Investments*" 4<sup>th</sup> edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J; 833 s.

Silber, W.L. (1981): "*Innovation, Competition, and New Contract Design In Futures Markets*", *Journal of Futures Markets*, nr. 1, s. 123-155

Smith, C.W., Smithson C.W. og Wilford, D.S. (1990): "*Managing Financial Risk*", Harper & Row, Publishers, New York, 416 s.

Stein, J. (1986): "*The Economics of Futures Markets*", Blackwell, Oxford.

Sterud, E. og Heuch, P. A. (2005): "*Miljøeffekter av torskeoppdrett*", foredrag under seminaret Miljøeffekter av torskeoppdrett i Bergen 9/2/2005, Veterinærinstituttet.

Strømnes, E. og Andersen, K.(2000): "'Spring rise' of whaleworm (*Anisakis simplex*; *Nematoda, Ascaridoidea*) third-stage larvae in some fish species from Norwegian waters", *Parasitology Research*, Springer Berlin / Heidelberg, vol 86 nr. 8, s 619-624.

Tashjian, E. og McConnell, J. (1989): "*Requiem for a market: An analysis of the rise and fall of a financial futures contract*", *Review of Financial Studies*, nr. 2, s. 1-23.

Tashjian, E. & Weissman, M. (1995): "*Advantages to Competing with Yourself: Why an Exchange Might Design Futures Contracts with Correlated Payoffs*", *Journal of Financial Intermediation*, nr. 4(2), s. 133-157.

Tashjian, E. (1995): "*Optimal futures contract design*", *Quarterly Review of Economics and Finance*, nr. 35, s.153-162.

Telser, L.G. & Higinbotham, H. (1977): "*Organized futures markets: costs and benefits*", *Journal of Political Economy*, nr. 85, s. 969-1000.

Telser, L.G. (1981): "*Why There Are Organized Futures Markets*", *Journal of Law and Economics*, nr. 24, s. 1-22.

The Economist (2003): "*The promise of a blue revolution*" 7th September 2003.

Thompson, S., Garcia, P. og Wildman, L. (1996): "*The demise of the high fructose corn syrup futures contract: A case study*" Journal of Futures Markets, nr. 16, s 697–724.

Trollvik, J. (2004): "*Kina – En velsignelse for norsk fiskerinæring*". Presentasjon under Hvitfiskkonferansen i Tromsø, 15. november 2004 (<http://www.godfisk.no/binary?id=5686&download=true>)

United Nations Human Settlements Programme (2005): Årsrapport, 30 s. ([www.un-habitat.org/pmss/getElectronicVersion.asp?nr=2106&alt=1](http://www.un-habitat.org/pmss/getElectronicVersion.asp?nr=2106&alt=1))

United Nations (1982): "*United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982*", ([www.un.org/Depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/closindx.htm](http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/closindx.htm))

Vassdal, T. og Myrland, Ø. (1993): "*Sikring med futures og opsjoner i laksemarkedene*", Prosjektrapport nr. 1, NFR prosjekt: 1301-500.140

Vassdal, T. og Myrland, Ø. (1994a): "*Futuresmarkeder for laks*", Prosjektrapport nr. 2, NFR Prosjekt: 1301-500.140.

Vassdal, T. og Myrland, Ø. (1994b): "*Pris på oppdrettslaks. En empirisk analyse av økonomiske tidsserier ved bruk av ARIMA modeller*" Prosjektrapport nr.3, NFR 1301-500,140.

Vassdal, T. (1995): "*Er det mulig å etablere et futures-marked for laks?*", Prosjektrapport nr. 5, NFR Prosjekt: Metoder for å redusere prisusikkerhet i laksemarkedene. Prosjektnummer NFR: 10487/110

Veggeland, F. m. fl. (2005): "*WTO og norsk sjømateksport*", NILF-rapport 2003-5, 97 s..

Wiefels, R (2004): "*Consumer Requirements for Supply from Sustainable Resources*", FAO Fisheries Report nr. 744, s 44-54.

Working og Holbrook (1953): "*Hedging Reconsidered*". Journal of Farm Economics, Vol. 35, s. 544-561.

Worm et al. (2006): "*Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services.*" Science nr. 314, s. 787-790.

Aasjord H. L. m. fl. (2005): "*Fiskebåten som fremtidig arbeidsplass*", SINTEF Rapport, 90 s.

## **WEBSIDER \***

Chicago Mercantile Exchange ([www.cme.com](http://www.cme.com))

Eurofish ([www.eurofish.dk](http://www.eurofish.dk))

Food and Agriculture Organisation ([www.fao.org](http://www.fao.org))

FishBase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org))

Fish Pool [www.fishpool.eu](http://www.fishpool.eu)

Forskning.no ([www.forskning.no](http://www.forskning.no))

Hegnar Online ([www.hegnaronline.no](http://www.hegnaronline.no))

Intrafish ([www.intrafish.net](http://www.intrafish.net))

Kyst.no ([www.kyst.no](http://www.kyst.no))

Nordnet ([www.nordnet.no](http://www.nordnet.no))

Norsk Oppgjørssentral ([www.nos.no](http://www.nos.no))

RiskGlossary ([www.riskglossary.com](http://www.riskglossary.com))

Statistisk Sentralbyrå ([www.ssb.no](http://www.ssb.no))

Sats på torsk! ([www.torsk.net](http://www.torsk.net))

Wikipedia ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

World Health Organisation ([www.who.int](http://www.who.int))

\* Referanser til spesifikke sider under disse domenenene er oppført som fotnoter i hovedteksten.