

# **Effekten av endringer i lakseprisen på aksjekursen til noen utvalgte lakseselskaper på Oslo Børs.**

av

**Britt Albrigtsen**



**Mastergradsoppgave i fiskerifag  
studieretning bedriftsøkonomi  
(30 stp)**

**Institutt for økonomi  
Norges fiskerihøgskole  
Universitetet i Tromsø  
Mai 20**



## ***I. Forord***

Med denne oppgaven avsluttes mitt mastergradsstudium i fiskerifag, retning bedriftsøkonomi ved Norges fiskerihøgskole (NFH), Universitetet i Tromsø.

Jeg ønsker herved å takke min veileder; Professor Øystein Myrland for god veiledning underveis, og ikke minst for stor entusiasme for oppgaven, som stadig har hjulpet meg videre under arbeidet.

Jeg vil også takke min samboer Hallgeir Gulljord, som gjennom hele studietiden har stilt opp og passet våre barn, når jeg har hatt behov for å lese. Jeg kunne aldri ha fullført denne utdanningen uten din støtte.

Til slutt vil jeg takke kull 2000 for et flott arbeidsmiljø, og hilser spesielt til alle på kontor A368.

Tromsø, 29.5.2007.

Britt Albrigtsen.



## **II. Innholdsfortegnelse**

I. FORORD .....	I
II. INNHOLDSFORTEGNELSE .....	II
III. SAMMENDRAG .....	IV
<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>1</b>
<b>2. PRESENTASJON OG VALG AV SELSKAPER.....</b>	<b>3</b>
2.1 SELSKAPENE.....	3
2.1.1 <i>Marine Harvest ASA</i> .....	3
2.1.2 <i>Domstein ASA</i> .....	3
2.1.3 <i>Lerøy Seafood Group ASA</i> .....	4
2.1.4 <i>Aker Seafoods ASA</i> .....	4
2.1.5 <i>Cermaq ASA</i> .....	4
2.1.6 <i>Austevoll Seafood ASA</i> .....	5
2.1.7 <i>Marine Farms ASA</i> .....	5
2.1.8 <i>Codfarmers ASA</i> .....	5
2.1.9 <i>Oppsummering fiskeriselskaper</i> .....	6
2.2 VALG AV SELSKAP TIL ANALYSEN .....	6
<b>3. TEORI OG METODE.....</b>	<b>6</b>
3.1 HVA BESTEMMER AKSJEKURSEN?.....	7
3.2 REGRESJONSANALYSE .....	9
3.2.1 <i>Minste kvadraters metode (OLS)</i> .....	9
3.2.2 <i>Modell 1: Regresjonsmodell med "lag"</i> .....	10
3.2.3 <i>Modell 2: Regresjonsmodell med "lag" og dummy variabler</i> .....	11
3.2.4 <i>R<sup>2</sup>, p-verdi og elastisitet</i> .....	12
3.3 VALG AV ANTALL LAG I MODELLENE.....	13
3.4 AUTOKORRELASJON .....	14
3.4.1 <i>Hva er autokorrelasjon?</i> .....	14
3.4.2 <i>Første ordens autokorrelasjon</i> .....	14
3.4.3 <i>Durbin-Watson test for autokorrelasjon</i> .....	15
3.4.4 <i>Korrigerings for autokorrelasjon</i> .....	15
3.5 STASJONÆRE VERSUS IKKE-STASJONÆRE PROSESSER .....	16

3.5.1 Test for enhetsrøtter .....	16
3.5.2 Test for kointegrasjon.....	17
<b>4. DATAMATERIALET .....</b>	<b>19</b>
4.1 PRISDATA PÅ LAKS .....	20
4.2 AKSJEKURS MARINE HARVEST.....	21
4.3 AKSJEKURS LERØY SEAFOOD GROUP.....	22
4.4 AKSJEKURS CERMAQ.....	23
4.5 AVGRENSING AV DATAMATERIALET.....	24
<b>5. RESULTAT OG ANALYSE AV DATAENE.....</b>	<b>25</b>
5.1 VALG AV ANTALL LAG I MODELLENE.....	25
5.2 TEST FOR AUTOKORRELASJON .....	26
5.3 TEST FOR ENHETSRØTTER.....	26
5.4 TEST FOR KOINTEGRASJON .....	27
5.5 RESULTATER MARINE HARVEST .....	27
5.6 RESULTATER LERØY SEAFOOD GROUP .....	30
5.7 RESULTATER CERMAQ .....	33
<b>6. OPPSUMMERENDE KONKLUSJON.....</b>	<b>35</b>
<b>7. REFERANSELISTE.....</b>	<b>39</b>

### **III. Sammendrag**

Denne masteroppgaven tar for seg hvordan lakseprisen påvirker aksjekursen til lakseselskapene på Oslo Børs. Det er en generell oppfatning blant folk i bransjen om at laksepriser og aksjekurser følger hverandre meget tett. Det er likevel ikke tidligere gjort konkrete studier på dette, og denne oppgaven kan derfor sies å være av nyhetsinteresse.

Innledningsvis presenteres relevant teori relatert til regresjonsanalyse og generell aksjeteori om hva som påvirker aksjekurser.

Analysen er gjort ved hjelp av regresjon, og bygger på tidsseriedata av laksepris og aksjekurs for lakseselskapene i ulike tidsrom i perioden 3.6.2002-31.10.2006. Formålet har vært å se på hvor sterkt lakseprisen påvirker aksjekursene, og om positive og negative prisendringer i proporsjon har like stor påvirkning på aksjekursene.

Funnene kan oppsummeres med at det er en meget sterk sammenheng mellom prisen på laks og aksjeprisene til lakseselskapene på Oslo Børs, med  $R^2$ -verdier fra 0,97 til 0,99 hos selskapene i analysen. Når det gjelder positive og negative endringer i pris, viser disse seg å gi et proporsjonalt likt utslag på aksjekursen til Marine Harvest og Lerøy. For Cermaq gir en negativ prisendring på laks større negativt utslag på aksjekursen enn en positiv. Negative prisendringer viser seg å gi raskere utslag på aksjekursene enn positive prisendringer.

Resultatene tyder i tillegg på at fiskerianalytikernes beste verktøy for å spå fremtidige aksjekurser hos lakseselskapene, er å forutse fremtidig laksepris.





# 1. INNLEDNING

Oslo børs er i ferd med å bli en ledende børs i internasjonal sammenheng når det gjelder fiskeriselskaper. De siste årene har både antall fiskeriselskaper og verdien av disse økt kraftig. Våren 2005 var det 4 børsnoterte fiskeriselskapene, og verdien av disse ble vurdert til 5,2 milliarder (Dagens Næringsliv, 14.5.2005). Siden da er verdien tidoblet, og er i dag anslått til om lag 53 milliarder NOK. Selv om vi i denne perioden har fått fire nye fiskeriselskaper på Oslo Børs, er økningen stor. Men hva er det så som avgjør aksjeprisen og dermed verdien på fiskeriselskapene? Vår apriori antagelse er at prisen på fisk, i dette tilfellet laks, har en dominerende effekt på aksjekursen, ut over det som en ville forvente fra standard aksjeteori. Dersom vi er i stand til å dokumentere vår hypotese, vil dette kunne påvirke verdivurderingene av lakseaksjene på Oslo Børs.

Hovedproblemstillingen i denne oppgaven er å se på i hvor stor grad prisen på laks påvirker aksjekursen til en rekke fiskeriselskaper på Oslo Børs. Vi vil også se på i hvilken retning prisen påvirker aksjekursen, det vil si om positive og negative prisendringer proporsjonalt sett gir samme utslag på aksjekursen. Vi vil i første omgang konsentrere oss om Marine Harvest ASA, men også se på noen andre børsnoterte selskaper som produserer laks.

Det finnes teori på hvilke faktorer som påvirker en aksjes prisutvikling. Vi vil se litt på denne, og sammenligne priselementets betydning i den generelle aksjeteorien kontra våre økonometriske analyser der effekten av prisendringer på den underliggende vare (laks) blir modellert i en økonometrisk modell. I analysen vil vi ta utgangspunkt i tradisjonelle økonometriske regresjonsmodeller. Det vil benyttes teori fra økonometriske modeller av finansielle markeder, samt at økonometriprogrammet Shazam brukes for å gjennomføre den empiriske dataanalysen.

Problemstillingene i denne oppgaven er:

- *I hvilken grad påvirker prisen på laks den daglige aksjeprisen til lakseselskaper på Oslo Børs?*
- *Påvirker negative og positive prisendringer på laks aksjekursen like mye?*
- *Hvordan stemmer funnene overens med standard verdivurdering av aksjer?*

Oppgaven er bygd opp som følger. I kapittel 2 gis en kort beskrivelse av de ulike børsnoterte fiskeriselskapene, samt begrunnelse for valg av selskap til analysen. Kapittel 3 inneholder en gjennomgang av metoden og teorien bak de modellene som brukes i oppgaven. Datamaterialet som blir brukt i analysen blir presentert i kapittel 4. I kapittel 5 blir dataene presentert og analysert, mens kapittel 6 gir en oppsummering av de viktigste resultatene og konsekvensene av disse.

## **2. PRESENTASJON OG VALG AV SELSKAPER**

### **2.1 Selskapene**

Pan Fish var det første fiskeriselskapet som ble notert på Oslo Børs. Dette skjedde i 1997, og siden den tid har mange andre fiskeriselskaper fulgt etter. Spesielt de siste årene har det kommet mange nye fiskeribedrifter til, og det forventes at flere fiskeriselskaper vil børsnoteres i inneværende år (NTB, 29.1.2007). Per i dag er det 8 børsnoterte fiskeriselskaper på Oslo Børs, og jeg vil her gi en kort presentasjon av disse.

#### **2.1.1 Marine Harvest ASA**

Marine Harvest er verdens største lakseselskap, med en forventet produksjon på 420000-430000 tonn laks og ørret i 2007 i 20 land. Selskapet produserer også kveite, torsk og yellowtail. I tillegg til filetproduksjon og videreforedling i Norge, Skottland, Canada, Irland og Chile har selskapet utvidet VAP (value added products) i USA, Frankrike, Belgia, Polen og Nederland. I Norge har selskapet oppdrettsanlegg langs hele kysten, og har en full integrert verdikjede, fra smoltproduksjon til oppdett via foredling, pakking og salg. Hovedkontoret til Marine Harvest ligger i Oslo, og selskapet har ticker MHG på Oslo Børs, samt hjemmeside [www.marineharvest.com](http://www.marineharvest.com).

#### **2.1.2 Domstein ASA**

Domstein ASA driver hovedsakelig med pelagisk fisk (sild, makrell og lodde), men også med hvitfisk, som høstes, videreforedles og selges. Selskapet har tre underselskaper, Domstein Pelagic, Domstein Enghav og Domstein Fish. Sistnevnte er et nytt forretningsområde for hvitfisk med filetfabrikk i Måløy, salgsavdelinger i Måløy og Trondheim, samt eierandel i Ultra Seafood Loppa. Domstein Pelagic er strategisk plassert i Kalvåg, Måløy, Selje og Bodø, med kort vei til de viktigste fiskefeltene i Nordsjøen og Norskehavet. Domstein Enghav står for ferdigvareproduksjon, med anlegg fra Vardø i nord til Kristiansand i sør. Ledelsen og administrasjonen, samt ledelsen og salgsorganisasjonen for Domstein Pelagic holder til på hovedkontoret som ligger i Måløy. Domstein har ticker DOM på Oslo Børs og hjemmeside [www.domstein.no](http://www.domstein.no).

### **2.1.3 Lerøy Seafood Group ASA**

Lerøy Seafood Group driver hovedsakelig med oppdrett, videreforedling og salg av laks. Oppdrett foregår i Norge og i Skottland/Shetland. Lerøy har sitt hovedkontor i Bergen, men driver lokal distribusjon og prosessering i Norge, Sverige, Portugal, Frankrike og Tyrkia. I tillegg har de representanter på kontorer i viktige markeder som Frankrike, Japan, Kina og USA. Lerøy driver også med hvitfisk og pelagisk, men laks var absolutt største produktgruppe i 2006, med en andel på ca 70 %. Lerøy har tickeren LSG på Oslo Børs, samt hjemmeside [www.leroy.no](http://www.leroy.no).

### **2.1.4 Aker Seafoods ASA**

Aker SeaFoods ASA er det største hvitfisk fangstselskap i Europa med kvoterettigheter på ca 50000 tonn hvitfisk (torsk, sei, hyse, kveite og uer). Selskapet har en integrert verdikjede, med sterke bånd mellom fangst og foredling, hvor omtrent to tredjedeler av råstoff-forbruket stammer fra egen flåte. Foredlingsdelen utgjør over halvparten av den landbaserte foredlingskapasiteten i Norge. Aker Seafoods har hovedkontor i Oslo og virksomhet i Norge, Danmark og Storbritannia innen fangst, foredling og salg av hvitfisk. Aker Seafood startet sin virksomhet i 2005, etter sammenslåingen av Norway Seafoods, West Fish- Aarsæther og Nordic Sea Holding. Største eier i Aker Seafood ASA er Aker ASA, med en eierandel på 65 %. Tickeren til Aker Seafoods er AKS, og hjemmesiden er [www.akerseafoods.com](http://www.akerseafoods.com).

### **2.1.5 Cermaq ASA**

Lakseoppdrett og fôrproduksjon er Cermaqs to hovedområder og drives gjennom henholdsvis Mainstream-gruppen og Ewos-gruppen. Mainstream-gruppen produserer atlantisk laks, ørret og coho og har sine virksomheter i Norge, Chile, Canada og Skottland. Samlet produksjonskapasitet er på 100.000 tonn. Follalaks AS er Mainstreams oppdrettsselskap i Norge, med 22 oppdrettskonsesjoner i Nordland og Finnmark. Ewos-gruppen produserer ulike typer fôr til laks og ørret i Norge, Canada og Chile. Produksjonen finner sted i Norge, Canada, Skottland og Chile, og fôrproduksjonen utgjør ca to tredeler av Cermaqs totale omsetning. I tillegg til oppdrett og fôr, har Cermaq et eget forskning- og utviklingselskap, Ewos Innovation, som er et av de største privateide selskaper på FoU innen havbruk. Tickeren til Cermaq er CEQ på Oslo Børs, og hjemmesiden til selskapet er [www.cermaq.no](http://www.cermaq.no).

### **2.1.6 Austevoll Seafood ASA**

Austevoll Seafood er et globalt integrert fiskeriselskap med virksomheten i Norge, Chile og Peru. Hovedbeskjeftigelsen er pelagisk fisk, og selskapet driver både med flåte, produksjon og salg. De produserer fiskemel, fiskeolje, hermetikk og frossenfisk. I tillegg driver de med omega-3 olje samt oppdrett og bearbeiding av laks i Norge. Hovedkontoret ligger i Austevoll, og de ulike virksomhetene drives gjennom Austevoll Fiskeindustri AS, Sea Star International AS og Welcon ASA. Austevoll Seafood har tickeren AUSS på Oslo Børs og hjemmeside [www.auss.no](http://www.auss.no).

### **2.1.7 Marine Farms ASA**

Marine Farms er et internasjonalt akvakulturselskap, og produktporteføljen kan deles inn i tre: Oppdrett av atlantisk laks, oppdrett av Seabas/Saebream og oppdrett av nye marine arter. All produksjon er full integrert, det vil si at selskapet tar seg av alle steg i produksjonen, fra utklekking til ferdig salgsvare, salg og distribusjon. Selskapet driver lakseoppdrett i Storbritannia og Skottland, oppdrett av Seabrass og Seabream i Spania, og nye arter i Florida, Belize og Vietnam. Marine Farms sitt hovedkvarter ligger i Bergen. Marine Farms er notert på Oslo Børs under tickeren MAFA og har hjemmeside [www.marinefarms.no](http://www.marinefarms.no).

### **2.1.8 Codfarmers ASA**

Codfarmers driver oppdrett av torsk i Nord-Norge, nærmere bestemt i Nordland. De har lisenser på 7 lokaliteter i Gildeskål og Kjærringøy, hvorav fire så langt er tatt i bruk. Det planlegges utsetting av 1 million yngel på de to lokalitetene ved Kjærringøy i løpet av 2007. Per i dag har Codfarmers 2,2 millioner fisk med en biomasse på 2800 tonn i sjø, noe som gjør dem til det største torskeoppdrettsselskapet i verden. Selskapet er under oppbygging men regner med å nå full produksjonskapasitet på 20000 tonn i 2010-2011. Codfarmers har sterkt fokus på FoU, og har for tiden seks prosjekter gående på blant annet føreffektivitet, prosessering og markedsføring. Hjemmesiden til Codfarmers er [www.codfarmers.com](http://www.codfarmers.com) og tickeren er COD.

## 2.1.9 Oppsummering fiskeriselskaper

Til sammen utgjør verdien av fiskeriselskapene per i dag, 25.5.2007, på Oslo Børs i overkant av 50 mrd norske kroner. I tabell 2 gis en oversikt over omsetning, resultat, markedsverdi, antall ansatte, tidspunkt for børsnotering og ticker til disse selskapene. Regnskapstallene er fra 2006 og er hentet fra årsberetningene til selskapene.

**Tabell 1. Omsetning, resultat etter skatt, markedsverdi, antall ansatte, tidspunkt for børsnotering og ticker for de 8 fiskeriselskapene på Oslo Børs i 2006.**

	Omsetning 2006	Resultat 2006(e.s)	Markedsverdi 25.5.2007	Antall ansatte	Børsnotert	Ticker
Marine Harvest	5,65 mrd	1,85 mrd	22,7 mrd	9000	1997	MHG
Domstein	1,9 mrd	-46 mill	376 mill	642	juni 2001	DOM
Lerøy S.G.	5,6 mrd	652 mill	6,4 mrd	1149	juni 2002	LSG
Aker Seafood	2,1 mrd	120 mill	2,2 mrd	1191	mai 2005	ASF
Cermaq	7,5 mrd	938 mill	9,6 mrd	3937	okt 2005	CEQ
Austevoll S.	3,46 mrd	461 mill	10,1 mrd	4000	okt 2006	AUSS
Marine Farms	599 mill	77,7mill	1,1 mrd	361	okt 2006	MAFA
Codfarmers	33,4 mill	-21 mill	567 mill	22	okt 2006	COD
Totalt	26,8 mrd	4,03 mrd	53,0 mrd	20302		

## 2.2 Valg av selskap til analysen

Siden jeg skal se på lakseprisen sin innvirkning på aksjekursen, er det naturlig å velge de fiskeriselskapene som hovedsakelig driver med laks. Marine Harvest ASA er i så måte et soleklart førstevalg, siden dette er et rent oppdrettsselskap. I tillegg er også Cermaq ASA og Lerøy Seafood Group av interesse, siden laks er den viktigste varen for disse to. Jeg velger derfor å se på sammenhengen mellom laksepris og aksjekurs hos disse tre selskapene.

### 3. TEORI OG METODE

I dette kapitlet vil jeg først se litt på hvilke faktorer som påvirker aksjekurser i følge generell aksjeteori, og så se litt på fiskeriaksjer spesielt. Deretter vil jeg presentere og forklare de økonomiske modellene jeg bruker for å estimere sammenhengen mellom laksepriser og aksjekurser. Herunder kommer en utdyping av regresjonsanalyse og de testene jeg har gjort for å forsikre meg om at datamaterialet er av en slik karakter at det kan benyttes i regresjonsanalyse.

#### 3.1 Hva bestemmer aksjekursen?

I teorien skal aksjekursen til et selskap til enhver tid gjenspeile den reelle verdien på selskapet. I praksis er det ikke alltid slik. Aksjekursene varierer fra dag til dag, uten at verdien på selskapet nødvendigvis varierer tilsvarende.

I følge aksjeteori er det mange faktorer som bestemmer prisutviklingen til ulike aksjer. En lang rekke økonomiske, politiske og psykologiske faktorer spiller inn. For det første avhenger aksjekursen av tilbud og etterspørsel. Er etterspørselen lavere enn tilbudet, synker aksjekursen. Er derimot etterspørselen etter en aksje høy, øker aksjekursen. Tilbud og etterspørsel etter en aksje påvirkes sterkt av de økonomiske resultatene selskapet leverer. Det er derfor en klar sammenheng mellom selskapets resultater og aksjekursene. Forhold som spiller inn på et selskaps økonomiske resultater er altså viktige for aksjekursens utvikling. Slike forhold kan være råvarepriser, oljepriser, shippingrater, dollarkursen og andre valutakurser. Øker prisene på selskapets produkter vil dette gi bedret inntjening. Økning av råvarepriser på innkjøpsvarer kan på motsatt side gi redusert inntjening. Rentenivå og pengemengde påvirker også de økonomiske resultatene. Selskap med stor gjeld får bedre resultat når rentene er lave, fordi renteutgiftene blir mindre. Høy rente kan føre til at investorene foretrekker sikker banksparing framfor aksjemarkedet, og gi økt tilbud og lavere aksjekurser. Stor utlånsiver (stor pengemengde) kan gi økt etterspørsel etter aksjer og dermed økte aksjekurser, mens liten pengemengde kan gi en nedgang for aksjemarkedet ([www.nordea.no](http://www.nordea.no)).

Generelt skal man være klar over at Oslo Børs oppfattes som en olje og shippingbørs, det vil si at aksjekursene på Oslo Børs er spesielt utsatt for variasjoner i oljepriser og i shippingrater.

Konjunkturer, det vil si de store linjene i verdensøkonomien påvirker også aksjekursene. Politiske forhold som skatt og avgift har også betydning.

De som kjøper aksjer, kjøper andeler i et selskaps verdier per i dag, men også i dets fremtidige inntjening. Aksjekursene påvirkes derfor av forhold som er kjent i nåtid, men også av forventinger til fremtiden ([www.aksjemarkedet.no](http://www.aksjemarkedet.no)). Har for eksempel selskapet planer om å ansette nye og dyktige ledere, kan dette påvirke aksjekursen positivt. Planer om kostnadsreducerende tiltak likeså. Hvis det derimot foreslås lovendringer som kan ramme et selskaps inntjening, kan dette slå negativt ut på aksjekursen. Her spiller psykologien sterkt inn, det er ikke bare verifiserte planer og endringer som påvirker aksjekursen, rykter om fremtiden er ofte nok til å påvirke en aksje i enten positiv eller negativ retning.

Siden fremtidige resultater er så viktige for aksjekursen, prøver aksjeanalytikere å spå noe om fremtiden ved å anslå priser, renter, pengemengde, og generell utvikling for selskapene. Aksjeanalytikerne bruker derfor mange metoder for å anslå en aksjes prisutvikling, som for eksempel regnskapsanalyser og konjunkturanalyser. Over tid kan naturligvis mye uforutsett inntreffe, og analyser er derfor aldri 100 % sikre.

Når det gjelder fiskeriaksjer er det ting som tyder på at prisen på den underliggende varen, dvs. fisken, har meget stor betydning for aksjekursen. Et raskt søk på internett på forholdet mellom laksepris og aksjekurs ga følgende sitater:

I Dagens Næringsliv sto det 26.1.2007: *”Det spredde seg torsdag rykter om at tilbudet av laks øker mer enn markedet tåler. – Dette er betydelig mer enn det markedet ventes å ta unna. Hvis så mye laks pøses ut i markedet, kan det bety at lakseprisene faller markant. Og siden laksepriser og aksjepriser på oppdrettsselskaper følger hverandre som hånd i hanske, tolkes dette som et signal om at også aksjeprisene skal ned i tida som kommer”*, skriver Intrafish (<http://www.dn.no/forsiden/naringsliv/article1007369.ece>).

Litt senere på våren skriver samme avis: *”Marine Harvest er en av vinnerne blant de mest omsatte aksjene på Oslo Børs. Også Cermaq og Lerøy Seafood Group klatrer fredag. Hovedårsaken til oppgangen er gode laksepriser etter påskestengte slakterier, og et generelt sterkt aksjemarked. Det er veldig gode priser på laksen nå”*, sier analytiker Klaus Hatlebrekke



i DnB Nor Markets til E24. Dagens Næringsliv, 13.4.2007 (<http://e24.no/boers-og-finans/article1734651.ece>).

Et siste sitat er hentet fra Hegnar online, som 8.3.2007 skrev følgende: ”*Marine Harvest opp med lakseprisen. Marine Harvest steg 4,7 prosent til 7,56 kroner på rapporten om stigende laksepriser*”. (<http://www.hegnar.no/hegnar/newsdet.asp?id=247190>)

I følge disse utsagnene kan det virke som om det er en kjent oppfatning at lakseprisen og aksjekursene til oppdrettsselskapene følger hverandre tett. Man kan stadig lese utsagn som at ”*rykter om prisstigning på laks ga et prishopp på oppdrettsaksjene*” eller ”*laksepriser og oppdrettsaksjer følger hverandre som hand i hanske*”. Hvis denne oppfatningen viser seg å stemme med virkeligheten, vil kanskje ikke de vanlige metodene for å anslå en aksjes verdi være like viktige for lakseselskaper, mens den fremtidige lakseprisen blir desto viktigere. Dette vil vi undersøke nærmere i analysen senere i oppgaven.

## **3.2 Regresjonsanalyse**

I denne oppgaven har vi brukt regresjonsmodeller for å undersøke sammenhengen mellom laksepriser og aksjekurser. Jeg vil derfor kort gå inn på teorien bak regresjonsanalyse i følgende underkapittel. Siden regresjonsanalyse er et meget omfattende område vil jeg ikke beskrive alle forutsetninger og aspekter ved det, men ta med de delene som berører de modellene jeg har anvendt.

### **3.2.1 Minste kvadraters metode (OLS)**

Formålet med regresjonsanalyse er å beskrive og evaluere sammenhengen mellom to eller flere variabler. Såfremt det er en sammenheng mellom variablene, kan den avhengige variabelen (Y) beskrives som en funksjon av de uavhengige variablene (X):

$$Y = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \dots + \hat{\beta}_k X_k + e \quad (1)$$

Modellen over kalles for OLS- regresjonslinjen, fordi ligningen er funnet ved hjelp av minste kvadraters metode, eller på engelsk ordinary least squares; OLS. OLS minimerer den vertikale kvadrerte avstanden mellom de observerte og de predikerte verdiene, slik at man får den

regresjonslinja som er best tilpasset dataene. Når dette gjøres, minimeres også den totale summen av prediksjonsfeilene,  $e$ . Parametrene i regresjonsmodellen kan tolkes slik:

$Y$ : Observert verdi på den avhengige variabelen

$\hat{\alpha}$ : Predikert konstantledd (skjæringspunktet mellom y-aksen og regresjonslinja). Angir  $Y$ 's verdi når  $X_i = 0$ .

$\hat{\beta}_{1 \rightarrow k}$ : Predikerte regresjonskoeffisienter eller stigningskoeffisienter. Uttrykker den forventede endringen i  $Y$  gitt en enhets endring i  $X$ , ceteris paribus.

$e$ : Feilledet eller residualen (error). Andelen av variasjon i  $Y$  som ikke fanges opp av forklaringsvariablene.

Tegnet  $\hat{\phantom{x}}$  brukes for å klargjøre at parameteret er en prediksjon eller et estimat av en populasjon som er gjort ved hjelp av et visst datautvalg. For enkelthets skyld vil jeg ikke ta med disse hattene i alle videre regresjoner.

### 3.2.2 Modell 1: Regresjonsmodell med "lag"

Dataene i denne oppgaven består av tidsserier med aksjekurser og laksepriser, og i tidsseriedata er det ikke uvanlig å finne en sammenheng mellom forklaringsvariablene i tidligere perioder og den avhengige variabelen (Gujarati, 2003, s 447.) Dette kan forklares ved at avhengigheten til en variabel  $Y$  av en annen variabel  $X$  ikke er umiddelbar. Ofte responderer  $Y$  på  $X$  etter en viss tid. En slik tidsforsinket effekt kalles for et "lag" (Gujarati 2003, s 658). Det er lett å forstå at det kan ta en viss tid før man ser effekten av en endring i lakseprisen på aksjekursen, siden markedet må ha en vis tid på å innhente informasjon om prissvingningene. Jeg bruker derfor lag når jeg kjører regresjonene, for å se hvordan endringer i pris påvirker endringer i aksjeprisen over flere dager.

En regresjonsmodell med laggede verdier av forklaringsvariablene ser slik ut:

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_k X_{t-k} + e_t \quad (4)$$

$\alpha$  er konstanten i modellen, og forklarer den gjennomsnittlige verdien til  $Y$  når alle  $X$  er lik 0. Koeffisienten  $\beta_0$  viser gjennomsnittlig endring i  $Y$  ved en enhets endring i  $X$  i den samme

tidsperioden. Hvis endringen i X opprettholdes på samme nivå, gir  $\beta_0 + \beta_1$  endringen i Y sin gjennomsnittsverdi i den neste tidsperioden,  $\beta_0 + \beta_1 + \beta_2$  i den etterfølgende perioden osv. Summen av koeffisientene utgjør langtidsmultiplikatoren, eller den totale multiplikatoren. Langtidsmultiplikatoren sier hvor mye Y totalt påvirkes av X når man tar med alle lagene som er med i regresjonen. Den andelen av variasjon som ikke kan forklares av modellen fanges opp av  $e$ , som er feilleddet eller residualen.

### 3.2.3 Modell 2: Regresjonsmodell med "lag" og dummy variabler

Vi skal senere i oppgaven se på se på hvordan positive og negative prisendringer på laks påvirker aksjekursene. Er det for eksempel slik at en positiv prisendring gir større økning på aksjekursene proporsjonalt sett i forhold til en negativ priseendring? Vil aksjeeierne selge aksjene sine ved en reduksjon i lakseprisen, eller vil de vente og se det an? Og i så fall, hvor lenge venter de med å selge? For å se på hvordan positive og negative prisendringer på laks påvirker aksjekursen, bruker jeg følgende regresjonsmodell:

$$\begin{aligned} \Delta Y_t = & \alpha + \beta_0 \Delta X_t^{pos} + \beta_1 \Delta X_{t-1}^{pos} + \dots + \beta_k \Delta X_{t-k}^{pos} \\ & + \beta_0 \Delta X_t^{neg} + \beta_1 \Delta X_{t-1}^{neg} + \dots + \beta_k \Delta X_{t-k}^{neg} + e_t \end{aligned} \quad (5)$$

hvor

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$$

I modellen over er det to dummy-variabler,  $\Delta X_t^{pos}$  og  $\Delta X_t^{neg}$ . X byttes i analysen ut med laksepris, og viser da hvordan den positive og den negative endringen i pris påvirker endringer i aksjekurs hver for seg over tid (lag).  $\Delta X_t^{pos}$  tar kun med de observasjonene hvor prisendringen fra en observasjon til den neste er positiv, mens  $\Delta X_t^{neg}$  tar med de observasjonene med negativ prisendring. De tilhørende regresjonskoeffisientene måler gjennomsnittlig endring i aksjekurs ved henholdsvis en enhets positiv prisendring og en enhets negativ prisendring.

### 3.2.4 $R^2$ , p-verdi og elastisitet

Ved hjelp av regresjonsanalyse kan man finne tall på korrelasjon mellom variablene, og mål på elastisitet og statistiske signifikans hos regresjonskoeffisientene. De måltallene jeg spesielt skal se på er  $R^2$ , p-verdi og elastisitet.

Forklaringsgraden,  $R^2$  brukes for å måle om modellen med utvalgte forklaringsvariabler faktisk forklarer variasjonen i den avhengige variabelen.  $R^2$  er andelen forklart variasjon i modellen, det vil si hvor stor andel av variasjonen i den avhengige variabelen som kan forklares av variasjonen i de uavhengige variablene.

Hvis vi tenker at hver observasjon vi har er laget av to deler, en forklart del og en uforklart del,  $y_i = \hat{y}_i + e_i$ , kan vi definere følgende:

$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$  er den totale summen av de kvadrerte avvikene, TSS (Total Sum of Squares).

$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$  er den forklarte delen av de kvadrerte avvikene, ESS (Explained Sum of Squares)

mens  $\sum_{i=1}^n e_i^2$  er den delen av variasjonen i den avhengige variabelen rundt dens gjennomsnitt

som ikke kan forklares av modellen, RSS (Residual Sum of Squares).

$R^2$  for regresjonen er altså andelen av "Total Sum of Squares" som er forklart av modellen og finnes ved:

$$R^2 = \text{ESS}/\text{TSS} = (\text{TSS} - \text{RSS})/\text{TSS} = 1 - \text{RSS}/\text{TSS} \quad (2)$$

Verdien til  $R^2$  må per definisjon ligge mellom 0 og 1. Desto høyere  $R^2$  er, desto bedre kan vi si at variasjonen i modellen passer de faktiske dataene.

P-verdien brukes for å måle den statistiske signifikansen til regresjonskoeffisientene.

P-verdien viser det laveste kritiske signifikansnivået alfa ( $\alpha$ ) vi kan bruke og likevel forkaste nullhypotesen. Nullhypotesen er at regresjonskoeffisienten ikke er statistisk forskjellig fra null,

$H_0 : \beta = 0$ , mot den alternative hypotesen  $H_1 : \beta \neq 0$ , hvor regresjonskoeffisienten ikke er

lik null. Hvis vi for eksempel har en enkel regresjon gitt ved  $y = \beta_0 + \beta_1 x + e$  og en

signifikansverdi  $\alpha$  lik 0,05 (5 %) vil en p-verdi på  $\beta_1$  lik 0,028, bety at vi forkaster nullhypotesen  $\beta_1 = 0$ , og aksepterer den alternative om at  $\beta_1 \neq 0$ . Vi har dermed et statistisk signifikant forhold mellom Y og X, og bare 2,8 % sannsynlighet for å gjøre en type I-feil, nemlig å forkaste nullhypotesen når nullhypotesen er sann.

Elastisiteten viser den prosentvise endringen i Y, gitt en prosents endring i X.

Elastisitetstallene jeg bruker er beregnet av dataprogrammet Shazam, og ved følgende formel:

$$\varepsilon_i = \frac{dy}{dx_i} \cdot \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}} = \beta_i \cdot \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}, \quad (3)$$

hvor  $\frac{dy}{dx_i} = \beta_i$  er estimert endring i y gitt en enhets endring i x, også kjent som

stigningskoeffisienten  $\beta_i$ .  $\bar{x}_i$  er gjennomsnittet til x og  $\bar{y}$  er gjennomsnittet til y.

Dersom en har tidsforsinkede variabler i modellen, finner man summen av elastisitetene for alle lagene ved å summere for alle  $\varepsilon_i$ ;  $E\langle y|x \rangle = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \dots + \varepsilon_n$ .

### 3.3 Valg av antall lag i modellene

I begge mine modeller bruker jeg som sagt lag for å se hvordan lakseprisen påvirker aksjekursen over tid. Antall lag i modellen kan være vanskelig å fastsette, men Akaikes Informasjonskriterium (AIC) gir en indikasjon på hvor mange ledd som er optimalt. AIC er definert ved:

$$\ln AIC = \left( \frac{2k}{n} \right) + \ln \left( \frac{RSS}{n} \right) \quad (6)$$

hvor  $k$  er antall koeffisienter i regresjonsmodellen, mens  $n$  er antall observasjoner (Seddighi et al 2000, s 122). Denne metoden veier summen av de kvadrerte feilene, RSS (residual sum of squares), opp mot antall frihetsgrader. Når man legger til et lag reduseres RSS samtidig som en straff for hver ekstra variabel innføres. Når man sammenligner modeller med ulike laglengder, foretrekkes da modellen med lavest AIC-verdi (Gujarati 2003, s 537).

## 3.4 Autokorrelasjon

### 3.4.1 Hva er autokorrelasjon?

Autokorrelasjon eller seriekorrelasjon er et vanlig problem i tidsserieregresjon og oppstår når det er et systematisk mønster i rekkefølgen til feilleddene,  $e_t$ , slik at residualen i observasjon  $t$  inneholder informasjon om residualen i observasjon  $t+1$ , dvs. at  $Corr(e_t, e_s) = 0$  for alle  $t \neq s$  (Wooldridge 2006, s 352). En korrelasjon mellom feilleddene i to perioder nær -1 eller 1 indikerer at estimatet kan forutsees fra en periode til den neste, mens en korrelasjon nær null indikerer tilfeldig eller uforutsigbar prediksjon. Punktdiagram hjelper oss å identifisere autokorrelasjon. Hvis man ser systematiske mønstre i spredningen til feilleddene, bør man teste for autokorrelasjon.

Autokorrelasjon påvirker ikke nøyaktigheten til regresjonsestimatene  $\hat{\alpha}$  og  $\hat{\beta}$ .

Autokorrelasjon påvirker derimot standardfeilene til de estimerte koeffisientene, som igjen påvirker presisjonen i slutninger fra regresjon til populasjon. I tillegg bryter man med OLS sin 5. forutsetning, nemlig at feilleddene  $e_t$ , i to forskjellige tidsperioder skal være uavhengige for at minste kvadraters metode (OLS) sine egenskaper skal opprettholdes. Ved autokorrelasjon kan man dermed ikke lenger bruke vanlig OLS test-statistikk og ikke lenger se på modellen som BLUE (Best Linear Unbiased Estimator).

### 3.4.2 Første ordens autokorrelasjon

Det mest vanlige autokorrelasjonsmønsteret er første ordens autokorrelasjon AR(1), hvor man antar at feilleddet er generert ved følgende mekanisme (Hill et. al 2000, s 266):

$$e_t = \rho e_{t-1} + v_t \quad -1 < \rho < 1 \quad (7)$$

hvor utvalgets  $\rho$  (= rho) er kjent som første ordens korrelasjonskoeffisient (eller autokorrelasjonskoeffisienten ved lag 1) og  $v_t$  tilfredsstillende standard OLS forutsetninger, det vil si:

$$E(v_t) = 0$$

$$\begin{aligned}\text{var}(v_t) &= \sigma_v^2 \\ \text{cov}(v_t, v_{t+s}) &= 0 \quad s \neq 0\end{aligned}$$

### 3.4.3 Durbin-Watson test for autokorrelasjon

Man kan teste for autokorrelasjon ved å utføre en Durbin-Watson (DW) test. Testens forutsetninger er at regresjonen har et konstantledd, at vi har først ordens autokorrelasjon AR(1) og at modellen ikke inneholder en lagget avhengig variabel. Durbin-Watson statistikken baseres på OLS-residualene:

$$DW = d = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{e}_t - \hat{e}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \hat{e}_t^2} \quad (8)$$

Teorien sier at  $d$  fra kapittel 3.4.3 og  $\rho$  fra kapittel 3.4.2 er tett sammenkoplede. Når  $DW \approx 2$ , er  $\rho$  (rho)  $\approx 0$ , mens når  $DW < 2$  er  $\rho > 0$ . En utledning av formelen over gir følgende matematiske sammenheng mellom  $d$  og  $\rho$ :

$$d \approx 2(1 - \hat{\rho}) \quad (9)$$

Når man har funnet  $d$  og  $\hat{\rho}$  kan følgende hypoteser testes:

$H_0 : \rho \approx 0$ , ingen autokorrelasjon

$H_1 : \rho > 0$ , positiv autokorrelasjon

$H_1 : \rho < 0$ , negativ autokorrelasjon

### 3.4.4 Korrigerer for autokorrelasjon

Hvis man finner ut at modellen inneholder autokorrelasjon kan man korrigerer for dette. En av metodene man kan bruke er gjentagende eller såkalt iterativ Cochrane-Orcutt. Denne metoden går ut på at en andel ( $= \rho$ ) av verdien av variabelen i den tidligere tidsperioden trekkes fra verdien i den nåværende tidsperioden, og at man sådan korrigerer for autokorrelasjon.

Modellen transformeres til en FGLS (feasible GLS) siden estimatet av  $\rho$  brukes til å generere GLS (generalized least square), og man kan fortsatt bruke OLS sine statistiske egenskaper på de estimerte koeffisientene.

### 3.5 Stasjonære versus ikke-stasjonære prosesser

En tidsserie er stasjonær hvis dens gjennomsnitt, varians og kovarians er konstant over tid;

$$E(y_t) = \mu \quad (\text{konstant gjennomsnitt})$$

$$\text{Var}(y_t) = \sigma^2 \quad (\text{konstant varians})$$

$$\text{Cov}(y_t, y_{t+s}) = \text{Cov}(y_t, y_{t-s}) \quad (\text{konstant kovarians, } s \neq t)$$

En ikke-stasjonær prosess derimot endrer karakteristikk over tid. En variabel er integrert av orden  $d$  (skrevet  $I(d)$ ) dersom man må differensiere variabelen  $d$  ganger for at den skal bli stasjonær. En stasjonær variabel er integrert av orden null, dvs.  $I(0)$ . Bruk av ikke-stasjonære variabler i regresjon kan føre til OLS-estimatorer, test-statistikk og prediksjoner som er upålitelige. Dette fordi gjennomsnittet og variansen til OLS-estimatorene i likhet med gjennomsnittet og variansen til tidsserien er tidsavhengig, og derfor ikke konvergerer mot sine "riktige" verdier med økende utvalg (Rao, 1994).

#### 3.5.1 Test for enhetsrøtter

Ved hjelp av enhetsrøttester kan man undersøke om en tidsseriemodell er stasjonær eller ikke-stasjonær. Hvis restleddet i tidsserien er korrelert bruker man en utvidet eller "augmentet" Dickey-Fuller test (ADF) for å teste for enhetsrøtter. Da justerer man også for seriekorrelasjon ved å sette inn tidligere verdier av den avhengige variabelen i regresjonen. Dette kan skrives som:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (11)$$

der  $\alpha_0$  er en konstant,  $e_t$  er restleddet og  $p$  er bestemt for å sikre at feilleddene ikke er autokorrelerte (Whistler et. al 2004, s 167). Nullhypotesen er at tidsserien er ikke-stasjonær



mot den alternative hypotesen av stasjonæritet. Verdien av t-testen på  $\alpha_1$  blir brukt for å bekrefte eller forkaste nullhypotesen,  $H_0 : \alpha_1 = 0$  og de kritiske verdiene er -3,43, -2,86 og -2,57 på henholdsvis 1 %, 5 % og 10 % nivået. Hvis t- verdien til  $\alpha_1$  er mindre enn de kritiske verdiene på ulike signifikansnivåer forkaster vi nullhypotesen om ikke-stasjonæritet, mens nullhypotesen beholdes hvis t-verdien er større enn kritisk verdi.

### 3.5.2 Test for kointegrasjon

Som en generell regel skal man som sagt ikke bruke ikke-stasjonære tidsserievariabler i regresjonsmodeller. Dette er for å unngå problemet med spuriøs eller ”nonsens” regresjon, det vil si at t-statistikken viser et signifikant forhold mellom en Y og en X som i virkeligheten ikke er relatert til hverandre (Wooldridge 2006, s 646). Men det finnes unntak fra denne regelen. Hvis Y og X er ikke-stasjonære variabler av orden I(1), forventer vi at enhver lineær kombinasjon av dem også skal være I(1). Da vil  $e_t = y_t - \beta_0 - \beta_1 x_t$  også være I(1). Men i noen tilfeller er feilleddet  $e_t = y_t - \beta_0 - \beta_1 x_t$  en stasjonær I(0) prosess. I så fall kan man si at Y og X er kointegrert. Dette betyr at  $y_t$  og  $x_t$  har like stokastiske trender, og siden forskjellen i  $e_t$  er stasjonær, avviker de aldri langt fra hverandre. Med andre ord kan tallseriene Y og X ha tilfeldige svingninger som er vanskelige å prognostisere, mens et bestemt langsiktig forhold mellom dem kan være stabil og stasjonær. Når man med utgangspunkt i Y og X, begge I(1), kan beregne en variabel Z som er I(0), sier vi at X og Y er kointegrerte. Ved å teste for kointegrasjon ser vi altså på om lakseprisen virkelig påvirker aksjekursene, eller om de bare har en tilfeldig statistisk signifikant forbindelse.

Vi kan teste om  $y_t$  og  $x_t$  er kointegrert ved å teste om feilene  $e_t = y_t - \beta_0 - \beta_1 x_t$  er stasjonære. Siden vi ikke kan observere  $e_t$ , tester vi de predikerte feilene,  $\hat{e}_t$ . Vi estimerer regresjonen:

$$\Delta \hat{e}_t = \alpha_0 + \beta \hat{e}_{t-1} + v_t, \quad (12)$$

hvor  $\Delta \hat{e}_t = \hat{e}_t - \hat{e}_{t-1}$ , og undersøker  $t$  (tau)- statistikken for den estimerte stigningen,  $\beta$ . Dette kalles for en Engle-Granger test. Vi forkaster nullhypotesen om at minste kvadrats residualer er ikke-stasjonær hvis tau-statistikken for  $\beta$  er lavere enn kritisk verdi. De kritiske verdiene

er -2,57, -1,93 og -1,61 for henholdsvis 1 %, 5 % og 10 % signifikansnivå (Harris 1995). Den alternative hypotesen er altså at feilleddene er stasjonære, og at Y og X derfor er kointegrerte.

Vi vil teste for autokorrelasjon, enhetsrøtter og kointegrasjon i tidsseriene senere i oppgaven.

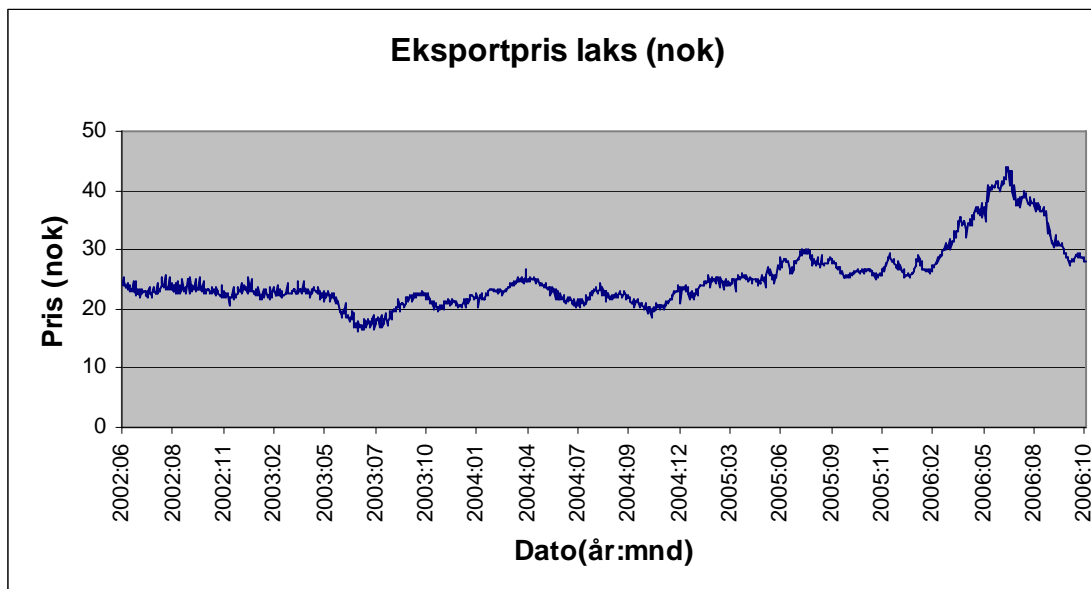
## 4. DATAMATERIALET

Analysen i denne oppgaven er basert på sekundærdata fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) og fra Oslo Børs. Dataene fra SSB inneholder gjennomsnittlig daglig kilospris på eksportert fersk, kjølt eller frossen oppdrettslaks, med eller uten hode ([www.ssb.no](http://www.ssb.no)). Dataperioden dekker juni 2002 til oktober 2007, med unntak av helligdager og inneholder totalt 1 142 observasjoner. Disse daglige dataene er ikke offentlig tilgjengelig informasjon. SSB oppgir de samme prisene på sine nettsider, men da etterskuddsvis hver onsdag for perioden mandag til søndag uka før. Dette betyr at aktørene ikke har full løpende informasjon om de offentlige prisene på laks. De vil kunne få informasjon om priser fra ulike kanaler, og dermed få et visst bilde av prisutviklingen, men ikke den sanne gjennomsnittsprisen til enhver tid.

Fra Oslo Børs har jeg fått tilsendt daglige aksjekurser for alle de børsnoterte fiskeriselskapene for de ulike tidsrommene de har vært børsnotert. Oslo Børs er stengt lørdager og søndager, samt helligdager. Dette betyr at jeg ikke vil kunne sammenligne aksjekursen med lakseprisen disse dagene. Jeg vil kun presentere aksjekursen til de selskapene jeg har med i analysen, nemlig Marine Harvest, Lerøy Seafood Group og Cermaq. Alle data er oppgitt i norske kroner, og presenteres nærmere i de følgende underkapitler.

## 4.1 Prisdata på laks

Figuren under viser prisutviklingen til laks i perioden 3.6.2002-31.10.2006.



**Figur 1. Gjennomsnittlig daglig pris pr kilo for laks i perioden 3.6.2002-31.10.2006.**

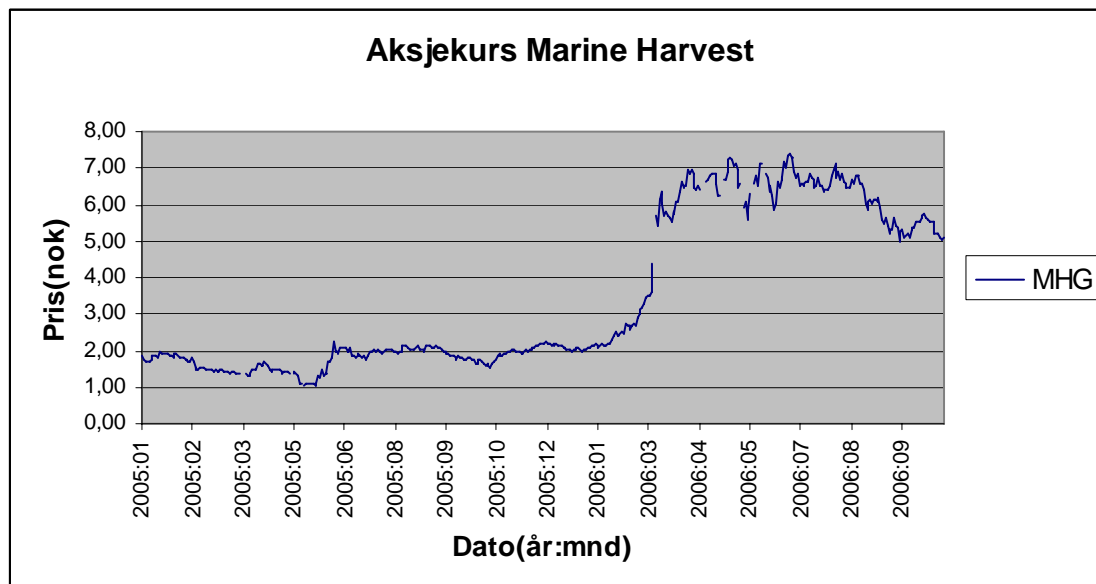
Vi ser at daglig gjennomsnittlig laksepris i 2002-2005 er ganske stabil mellom 20-25 kroner pr kilo, med en liten nedgang i perioden mai 2003-sept 2003. Fra begynnelsen av 2005 stiger prisen markant, med en topppris 26.juni 2006 på 43,85 kr. Etter dette faller prisen igjen, og ligger på 28 kroner pr kilo mot slutten av perioden. Datasettet består av 1142 observasjoner og har følgende deskriptive statistikk:

**Tabell 2. Deskriptiv statistikk for eksport av laks i perioden 3.6.2002-31.10.2006.**

antall obs	gjennomsnitt	standardavvik	varians	minimum	maksimum
1142	25,138	5,125	26,266	16,260	43,856

## 4.2 Aksjekurs Marine Harvest

Figur 2 viser aksjekursen til Marine Harvest i perioden 3.1.2005-31.10.2006.



**Figur 2. Aksjekursen til Marine Harvest (MHG) i perioden 3.1.2005-31.10.2006.**

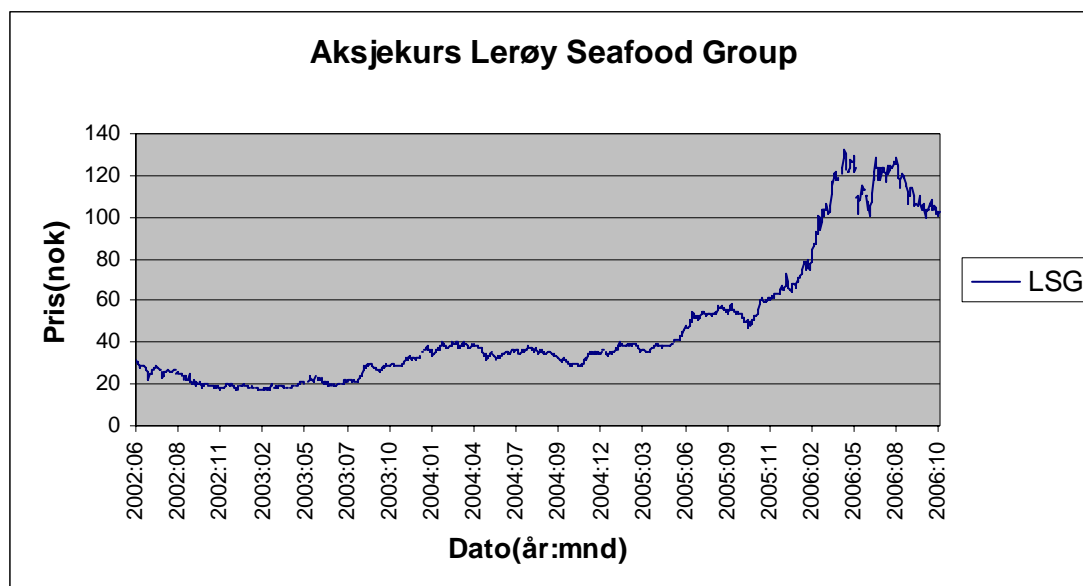
Som vi ser lå aksjeprisen mellom en og to kroner i perioden januar 2005 fram til januar 2006. Etter dette steg aksjekursen jevnt, før den gjorde et stort hopp rundt 1. mars 2006, og økte da fra ca 3 kroner til ca 6 kroner i løpet av 10 dager. Etter dette varierte aksjekursen rundt 6-7 kroner frem til august 2006, hvor kursen igjen falt, og lå på 5 kroner mot slutten av datasettet. Aksjen til Marine Harvest hadde i perioden 3.1.2005-31.10.2006 følgende deskriptive statistikk:

**Tabell 3. Deskriptiv statistikk for MHG i perioden 3.1.2005-31.10.2006.**

antall obs	gjennomsnitt	standardavvik	varians	minimum	maksimum
462	3,448	2,153	4,637	1,050	7,380

### 4.3 Aksjekurs Lerøy Seafood Group

Figur 3 viser prisutviklingen til aksjekursen til Lerøy de siste årene.



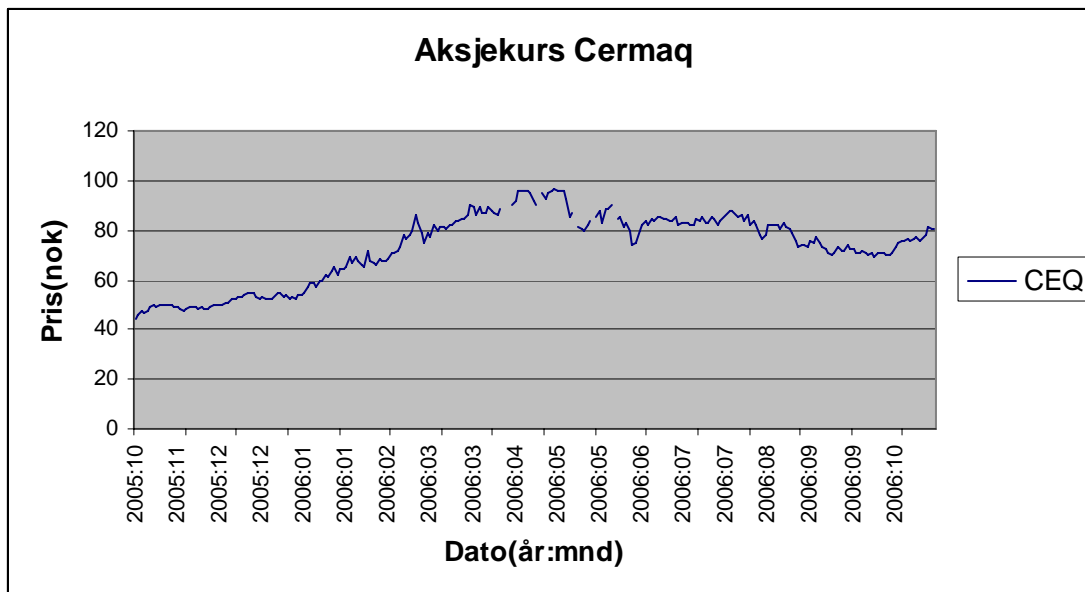
**Figur 3. Aksjekursen til Lerøy Seafood Group (LSG) i perioden 3.6.2002-31.10.2006.**

Aksjekursen til Lerøy Seafood Group lå mellom 20 og 40 kroner omtrent frem til juni 2005, hvor det skjer en gradvis stigning i aksjekursen. Toppen nås den 25. april 2006, med en aksjepris på 132,50 NOK. Etter dette synker aksjekursen litt mot slutten av perioden, og aksjeprisen er 103 kroner ved siste observasjon 31.10.2006. Den deskriptive statistikken for LSG i perioden 3.6.2002-31.10.2006 er som følger:

**Tabell 4. Deskriptiv statistikk for LSG i perioden 3.6.2002-31.10.2006.**

antall obs	gjennomsnitt	standardavvik	varians	minimum	maksimum
1094	47,620	31,311	980,37	17,00	132,50

#### 4.4 Aksjekurs Cermaq



**Figur 4. Aksjekursen til Cermaq i perioden 24.10.2005-31.10.2006.**

Da Cermaq ble introdusert på Oslo Børs 24. oktober 2005 lå kursen på 44,10 kroner. Videre steg kursen jevnt og bratt før den nådde sin topp på 96,50 kroner 8. mai 2006. Etter dette har det vært en liten nedgang i aksjeprisen, før den igjen tok seg litt opp i slutten av perioden, med en aksjekurs på 80 kroner 31.10.2006. Tabell 3 viser CEQ sin deskriptive statistikk for tidsrommet 24.10.2005-31.10.2006.

**Tabell 5. Deskriptiv statistikk for CEQ i perioden 24.10.2005-31.10.2006.**

antall obs	gjennomsnitt	standardavvik	variens	minimum	maksimum
259	72,949	14,141	199,96	44,10	96,50

#### **4.5 Avgrensing av datamaterialet**

Marine Harvest ASA (tidligere Pan Fish) ble børsnotert i 1997. Siden den tid har selskapet gjennomgått store endringer, og aksjekursen har vært svært varierende, fra 2570 kroner beregnet ut fra nåværende aksjekurs som det høyeste, mot 1,05 NOK som laveste kurs. Det har vært gjort flere aksjeemisjoner og aksjesplitter, senest i august 2004. Da ble det gjort en omvendt splitt 1:100 på et tidspunkt hvor aksjen ble handlet mellom tre og seks øre. Det ble derfor seende ut som aksjeprisen gikk opp og ned hele kroneverdier i den justerte historiske aksjekursen. Jeg velger derfor bare å se på de siste to årene i min analyse av Marine Harvest, fordi dataene i de to siste årene er fra en mer stabil driftsperiode for selskapet. I tillegg har jeg fjernet observasjon 294-304 fra regresjonsanalysen. Disse er de observasjonene som ligger i den bratte stigningen rundt mars 2006. Grunnen til at disse observasjonene er fjernet, er at dataene i dette bruddet avviker veldig fra resten, og derfor påvirker regresjonsestimatet slik at det ikke lenger lager et godt bilde av virkeligheten. For øvrig er ikke tester for strukturelle brudd tema for denne oppgaven.

Når det gjelder dataene på Lerøy og Cermaq er disse gode, og jeg tar med alle observasjonene så lenge selskapene har vært børsnotert.



## 5. RESULTAT OG ANALYSE AV DATAENE

### 5.1 Valg av antall lag i modellene

Siden endringer i laksepris kan påvirke aksjekursene over tid, bruker jeg lag både når jeg ser på hvordan lakseprisen påvirker aksjekursen over tid, og når jeg måler om det er asymmetrisk prisrespons. For å finne riktig antall lag i modellene mine, tester jeg laglengder opp til sju observasjoner, og velger den laglengden som gir lavets AIC-verdi i de tre modellene. I tabell 6 finner vi AIC-verdiene for regresjonene av laksepris på aksjekursene til henholdsvis Marine Harvest, Lerøy og Cermaq ved ulike lag-lengder.

**Tabell 6. AIC-verdier modell 1 (regresjon av laksepris på MHG, LSG og CEQ ved ulike lag-lengder)**

AIC-verdier modell 1							
Antall lag	1	2	3	4	5	6	7
MHG-pris	0,0254	0,0254	0,0250	0,0251	0,0253	0,0254	0,0255
LSG-pris	2,044	2,050	2,025	2,028	2,027	2,032	2,037
CEQ-pris	4,076	4,043	4,078	4,111	4,139	4,159	4,206

Vi ser av tabell 6 at regresjonene av pris på MHG og LSG får lavest AIC-verdi ved å ha tre lag i modellene, mens regresjonen av pris på CEQ kommer best ut med to lag inkludert i modellen. Dette betyr at vi vil se på hvordan lakseprisen påvirker aksjekursen over tre observasjoner hos Marine Harvest og Lerøy og to observasjoner hos Cermaq.

**Tabell 7. AIC-verdier modell 2 (regresjon av positive og negative lakseprisendringer på endring i MHG, LSG og CEQ ved ulike lag-lengder).**

AIC-verdier modell 2							
Antall lag	1	2	3	4	5	6	7
MHG-pris	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019
LSG-pris	1,835	1,842	1,801	1,796	1,793	1,801	1,809
CEQ-pris	3,624	3,555	3,612	3,663	3,733	3,766	3,837

For regresjonsmodell 2 blir antall lag noe forskjellig fra modell 1. Av tabell 7 ser vi at den optimale lag lengden er 5 lag for MHG og LSG, mens den er 2 lag for Cermaq. Jeg vil dermed se på sammenhengen mellom positiv og negativ prisendring på endringen i aksjekursene til MHG og LSG over fem observasjoner, og til CEQ over to observasjoner.

## 5.2 Test for autokorrelasjon

Vi har testet for autokorrelasjon ved å kjøre regresjonene i Shazam og teste rho-verdiene mot hypotesene framstilt i kapittel 3.4.3. Resultatene er presentert i tabell 8.

**Tabell 8. Test for autokorrelasjon for regresjonsmodell 1 på MHG, LSG og CEQ.**

regresjon	$\rho$ (rho)-verdi	Durbin-Watson	resultat	D-W positiv autokorrelasjons test p-verdi
MHG-pris	0,946	0,115	$\rho > 0$ dvs. positiv autokorrelasjon	0,00000
LSG-pris	0,945	0,115	$\rho > 0$ dvs. positiv autokorrelasjon	0,00000
CEQ-pris	0,952	0,089	$\rho > 0$ dvs. positiv autokorrelasjon	0,00000

Vi ser av tabell 8 at lakseprisen er meget høyt korrelert med aksjekursen hos alle de tre selskapene, med en rho-verdi rundt 0,95. Siden lakseprisen er autokorrelert med aksjekursen til alle de tre selskapene, må jeg korrigere for autokorrelasjon når jeg kjører regresjonene. Dette gjøres enkelt i Shazam ved hjelp av kommandoen "auto". Da korrigeres dataene for autokorrelasjon gjennom iterativ Cochrane-Orcutt, som beskrevet i kapittel 3.5.4.

## 5.3 Test for enhetsrøtter

En "augmentet" Dickey-Fuller test ble benyttet for å teste enhetsrotegenskapene til prisseriene. Resultatene er vist i tabell 9.

**Tabell 9. Augmented Dickey-Fuller (ADF) enhetsrøttest for prisseriene i regresjonene MHG-pris, LSG-pris og CEQ-pris. 95 % kritiske verdier i parentes.**

statistikk	Regresjon	tidsserie	antall observasjoner	t-verdi $\alpha_1$ , uten trend ( 95 % kritisk verdi)
ADF	MHG-pris	MHG	442	-1,20 (-2,86)
		pris	443	-1,63 (-2,86)
ADF	LSG-pris	LSG	1060	-0,22 (-2,86)
		pris	1071	-1,89 (-2,86)
ADF	CEQ-pris	CEQ	246	-1,71 (-2,86)
		pris	249	-1,13 (-2,86)

Dickey-Fuller statistikken indikerer at man ikke kan forkaste nullhypotesen om en enhetsrot på 5 % signifikansnivå eller lavere for noen av tidsseriene. Prisdatabene kan dermed sies å

være I(1), det vil si de må differensieres en gang for å oppnå stasjonære variabler som oppfyller betingelsene til OLS. En annen måte å oppnå stasjonærhet på, er hvis aksjekurs og laksepris viser seg å være kointegrerte.

## 5.4 Test for kointegrasjon

Fremgangsmetoden beskrevet i kapittel 3.5.2 ble brukt for å teste om de ulike tidsseriene er kointegrerte. Resultatene fra ligning (12) er vist i tabell 10.

**Tabell 10. Test for kointegrasjon på prisseriene MHG-pris, LSG-pris og CEQ-pris. 95 % kritiske verdier i parentes.**

regresjon	$\hat{e}_{t-1}$	t-verdi $\beta$ (95 % kritisk verdi)	D-W	rho
MHG-pris	-0,053	-3,52 (-1,93)	2,77	-0,38
LSG-pris	-0,048	-4,75 (-1,93)	2,80	-0,40
CEQ-pris	-0,046	-2,35 (-1,93)	2,37	-0,26

Av tabellen over kan vi se at (lakse)pris er kointegrert med aksjekursen til Marine Harvest og Lerøy Safood Group på 1 % statistisk signifikansnivå (kritisk verdi er -2,57 på 1 % signifikansnivå). Laksepris og CEQ er kointegrert på 5 % nivået. Siden residualene i regresjonen er stasjonære (I(0)), betyr det at aksjekursene og prisen på laks er kointegrerte. Vi har med andre ord ikke spuriøs regresjon, men derimot variabler som er relatert til hverandre og man kan bruke vanlig OLS metode, men korrigert for autokorrelasjon.

## 5.5 Resultater Marine Harvest

Ved å kjøre en regresjon korrigert for autokorrelasjon på aksjekursen til Marine Harvest som avhengig variabel og pris med tre lag som uavhengig variabel får vi følgende resultat:

$$MHG_t = -4,26 + 0,044 \cdot laksepris_t + 0,088 \cdot laksepris_{t-1} + 0,073 \cdot laksepris_{t-2} + 0,064 \cdot laksepris_{t-3}$$

Resultatene over med tilhørende p-verdier og elastisiteter er vist i tabell 11.

**Tabell 11.  $\beta$ -koeffisienter, p-verdier og elastisiteter modell 1; regresjon av laksepris med tre lag på aksjekurs hos Marine Harvest.**

variabel	$\beta$ -koeffisient	p-verdi	elastisitet
$pris_t$	0,044	0,000	0,377
$pris_{t-1}$	0,088	0,000	0,756
$pris_{t-2}$	0,073	0,000	0,626
$pris_{t-3}$	0,064	0,000	0,552
$\sum pris_t$	0,271	0,000	2,271
$\alpha$	-4,26	0,000	-1,232
Durbin-Watson	2,090		
rho	-0,052		
R <sup>2</sup>	0,9929		

Summen av priskoeffisientene,  $\sum pris_t$ , viser at langtidsmultiplikatoren er lik 0,27, noe som indikerer at ved en enhets endring i pris vil aksjekursen i gjennomsnitt endres med 0,27 kroner etter tre dager. Ser vi på hver enkelt regresjonskoeffisient vil 1 kroners økning i lakseprisen føre til at aksjekursen til MHG i gjennomsnitt vil øke med 0,044 kr samme dag, 0,088 kr etter en dag, ytterligere 0,073 etter to dager og enda 0,085 kr den tredje dagen. Summen av disse utgjør 0,27. Prosentvis finner vi at henholdsvis 16,3 % av den totale påvirkning av lakseprisen på aksjekursen kommer umiddelbart, 48,9 % etter en dag, 75,9 % etter to dager og 100 % etter tre dager. Og hvis vi ser på hver dag hver for seg 16,3 %, 32,6 %, 27,0 % og 31,5 %. Alle priskoeffisientene er statistisk signifikante på 1 % nivået. Når det gjelder elastisiteten er denne høy. Samlet over alle lagene vil en endring i lakseprisen på 1 % gi en endring på 2,27 % i aksjekursen til Marine Harvest. Dette stemmer overens med det faktum at MHG er en aksje med høy risiko.

R<sup>2</sup> er i denne modellen hele 0,9929, noe som betyr at 99,29 % av endringen i aksjekursen kan forklares av endringen i lakseprisen. Dette er en meget høy forklaringsgrad, og viser at prisen har meget stor innvirkning på aksjekursens utvikling. Verdien for Durbin-Watson er 2,090 og verdien for rho er -0,052, dvs. at korrigeringen for autokorrelasjon har hatt ønsket effekt.

**Tabell 12.  $\beta$ -koeffisienter, p-verdier og elastisiteter modell 2; regresjon av positiv og negativ endring i pris med fem lag på endring i aksjekurs hos Marine Harvest.**

variabel	$\beta$ -koeffisient	p-verdi	elastisitet
$\Delta pris_t^{pos}$	-0,026	0,088	-9,15
$\Delta pris_{t-1}^{pos}$	0,038	0,016	13,68
$\Delta pris_{t-2}^{pos}$	0,027	0,089	9,57
$\Delta pris_{t-3}^{pos}$	-0,012	0,459	-4,29
$\Delta pris_{t-4}^{pos}$	0,032	0,052	11,21
$\Delta pris_{t-5}^{pos}$	0,021	0,147	7,53
$\sum \Delta pris_t^{pos}$	0,080	0,026	28,55
$\Delta pris_t^{neg}$	0,040	0,012	-14,04
$\Delta pris_{t-1}^{neg}$	0,012	0,444	-4,49
$\Delta pris_{t-2}^{neg}$	0,014	0,372	-5,15
$\Delta pris_{t-3}^{neg}$	0,049	0,003	-17,16
$\Delta pris_{t-4}^{neg}$	-0,041	0,014	14,36
$\Delta pris_{t-5}^{neg}$	-0,021	0,171	7,54
$\sum \Delta pris_t^{neg}$	0,054	0,118	-18,94
$\alpha$	-0,007	0,557	-8,60
Durbin-Watson	2,22		
rho	-0,11		
R <sup>2</sup>	0,072		
Test: $\sum \Delta pris_t^{neg} = \sum \Delta pris_t^{pos}$ , p-verdi = 0,501			

Vi ser av tabellene over at det er en liten forskjell i hvordan negative og positive prisendringer påvirker endring i aksjekursen til Marine Harvest.  $\sum \Delta pris_t^{pos}$  og  $\sum \Delta pris_t^{neg}$  viser de summerte måltallene for positive og negative prisendringer, og har priskoeffisienter på henholdsvis 0,080 og 0,054. Dette betyr at en enhets positiv prisendring fra en observasjon til en annen endrer aksjekursen med gjennomsnittlig 0,080 kroner over 5 dager (5 lag), mens en enhets negativ prisendring gir 0,054 kroners endring i aksjekursen. Elastisitetene er derimot

noe forskjellig. En prosent positiv prisendring gir 28,55 % endring i MHG over 5 observasjoner, mens en prosent negativ prisendring fører til -18,94 % endring MHG. I følge testresultatene fra tabell 12, er det ingen statistisk forskjell mellom positive og negative prisendringer. Når det gjelder statistisk signifikans for regresjonskoeffisientene er summen av positive prisendringer signifikant på 5 % nivå, mens negative prisendringer har en samlet p-verdi på 0,11.

Tabell 12 viser også hvordan positive og negative prisendringer påvirker aksjekursen for hver dag (hvert lag). Her ser vi at dagen etter en prisoppgang får vi en regresjonskoeffisient på 0,038 med tilhørende p-verdi lik 0,016 og en elastisitet på hele 13,68 %. Dette indikerer at man får den største reaksjonen på en prisøkning dagen etter at den skjer. Når det gjelder negative prisendringer gir de størst utslag på endring i aksjekursen samme dag som endringen skjer, med en negativ elastisitet på -14,04 %. De neste tre dagene viser også negativ elastisitet, mens det fjerde og femte laget gir positivt utslag for negativ prisendring. henholdsvis 0,068 og 0,055. Vi ser at det er stor spredning i p-verdi over de ulike koeffisientene, noe som kan forklares med at det i løpet av fem observasjoner hele tiden skjer nye prisendringer som også tas med i målingene. Dette fører til en del usikkerhet rundt de høyeste lagene, siden det da kan ha rukket å skje mange nye prisendringer.  $R^2$  for regresjonen viser at de uavhengige variablene forklarer 7,2 % av variasjonen i MHG. Dette er en relativt lav verdi, noe som støtter teorien over.

## 5.6 Resultater Lerøy Seafood Group

Ved å kjøre regresjonsmodell 1 med laksepris på LSG får vi følgende resultat:

$$LSG_t = 45,84 + 0,015 \cdot laksepris_t + 0,184 \cdot laksepris_{t-1} + 0,114 \cdot laksepris_{t-2} + 0,254 \cdot laksepris_{t-3}$$

Detaljene fra regresjonen finnes i tabell 13, med koeffisienter og tilhørende p-verdier og elastisiteter.

**Tabell 13.  $\beta$ -koeffisienter, p-verdier og elastisiteter modell 1; regresjon av laksepris med tre lag på aksjekurs hos Lerøy Seafood Group.**

variabel	koeffisient	p-verdi	elastisitet
$pris_t$	0,015	0,800	0,008
$pris_{t-1}$	0,184	0,006	0,097
$pris_{t-2}$	0,114	0,087	0,060
$pris_{t-3}$	0,254	0,000	0,134
$\sum pris_t$	0,568	0,002	0,299
$\alpha$	45,84	0,114	0,961
Durbin-Watson	1,773		
rho	-0,030		
R <sup>2</sup>	0,9980		

Vi ser at også for Lerøy er korrelasjonen mellom laksepris og aksjekurs svært høy, hele 0,998. Alle priskoeffisientene er statistisk signifikante på 1 % nivå. En prisøkning på 1 krone vil gjennomsnittlig gi en økning i aksjekursen på 0,57 kroner i løpet av 3 dager. Elastisiteten er derimot noe lavere enn den vi fant hos Marine Harvest. Dette kan forklares ved at aksjekursen til Lerøy generelt ligger mye høyere enn aksjekursen til Marine Harvest, og at 0,57 kroner utgjør mye mindre i proporsjon til LSG enn 0,27 kroner gjør for MHG.

**Tabell 14.  $\beta$ -koeffisienter, p-verdier og elastisiteter modell 2; regresjon av positiv og negativ endring i pris med fem lag på endring i aksjekurs hos Lerøy Seafood group.**

variabel	$\beta$ -koeffisient	p-verdi	elastisitet
$\Delta pris_t^{pos}$	-0,347	0,001	-1,17
$\Delta pris_{t-1}^{pos}$	0,267	0,015	0,90
$\Delta pris_{t-2}^{pos}$	0,182	0,096	0,63
$\Delta pris_{t-3}^{pos}$	0,486	0,000	1,66
$\Delta pris_{t-4}^{pos}$	0,280	0,011	0,95
$\Delta pris_{t-5}^{pos}$	0,244	0,017	0,85
$\sum \Delta pris_t^{pos}$	1,130	0,000	3,870
$\Delta pris_t^{neg}$	0,429	0,000	-1,41
$\Delta pris_{t-1}^{neg}$	0,215	0,046	-0,73
$\Delta pris_{t-2}^{neg}$	0,206	0,059	-0,69
$\Delta pris_{t-3}^{neg}$	0,169	0,118	-0,56
$\Delta pris_{t-4}^{neg}$	-0,070	0,510	0,24
$\Delta pris_{t-5}^{neg}$	-0,007	0,941	-0,02
$\sum \Delta pris_t^{neg}$	0,965	0,000	-3,217
$\alpha$	0,034	0,716	0,37
Durbin-Watson	2,126		
RHO	-0,063		
R <sup>2</sup>	0,059		
Test: $\sum \Delta pris_t^{neg} = \sum \Delta pris_t^{pos}$ , p-verdi = 0,768			

Når det gjelder positive og negative prisendringer, ser vi at de er ganske like her som hos Marine Harvest. P-verdien fra testen på siste rad i tabell 14 bekrefter at positive og negative prisendringer ikke er ulike. En positiv prisendring på 1 krone, gir en økning i aksjeprisen på 1,13 kroner i løpet av 6 dager. Størst er utslaget etter tre dager, med en betakoeffisient på 0,436 og en P-verdi på 0,000. En negativ prisendring gir størst utslag de første dagene, for så å avta. Elastisiteten er også her generelt mye lavere enn hos Marine Harvest.



## 5.7 Resultater Cermaq

Modell 1 gir følgende resultat på Cermaq:

$$CEQ_t = 48,99 + 0,17 \cdot laksepris_t + 0,23 \cdot laksepris_{t-1} + 0,28 \cdot laksepris_{t-2}$$

I tabell 15 vises en mer utfyllende versjon av resultatene. Her har vi tatt med p-verdier og elastisiteter for hver koeffisient, samt at summen av priskoeffisientene har en egen rad med resultater.

**Tabell 15.  $\beta$ -koeffisienter, p-verdier og elastisiteter modell 1; regresjon av laksepris med to lag på aksjekurs hos Cermaq.**

variabel	koeffisient	p-verdi	elastisitet
$pris_t$	0,17	0,216	0,078
$pris_{t-1}$	0,23	0,105	0,103
$pris_{t-2}$	0,28	0,034	0,125
$\sum pris_t$	0,701	0,025	0,307
$\alpha$	48,99	0,000	0,669
Durbin-Watson	1,899		
rho	-0,093		
$R^2$	0,9799		

Resultatene til Cermaq viser at  $R^2$  er 0,979, og vi har dermed også her en meget tett sammenkopling mellom laksepris og aksjekurs. Priskoeffisientene for lag 0 og lag 1 er ikke statistisk signifikante før på henholdsvis 22 % og 11 % signifikansnivå. Samlet er de likevel signifikante på 5 % nivå. Priskoeffisientene er 0,70 og elastisitetene er 0,3 samlet over de to lagene.

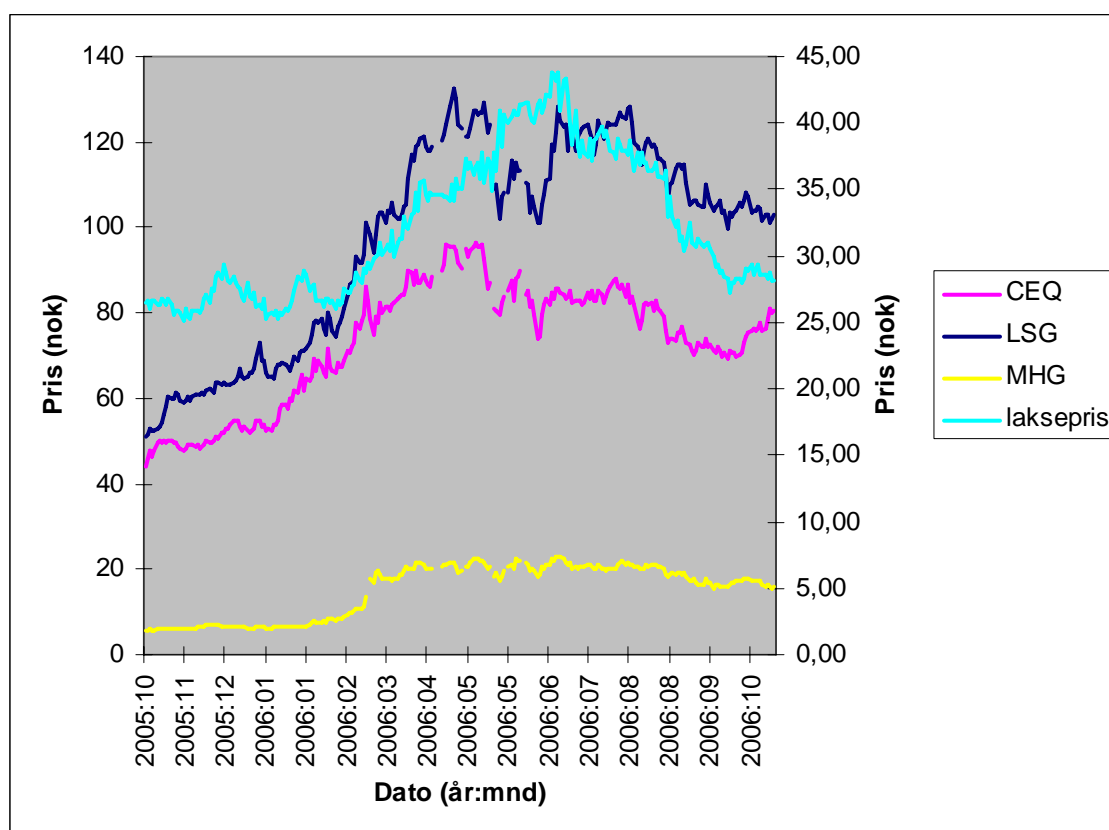
**Tabell 16.  $\beta$ -koeffisienter, p-verdier og elastisiteter modell 2; regresjon av positiv og negativ endring i pris med to lag på endring i aksjekurs hos Cermaq.**

variabel	$\beta$ -koeffisient	p-verdi	elastisitet
$\Delta pris_t^{pos}$	-0,356	0,136	-0,824
$\Delta pris_{t-1}^{pos}$	0,280	0,228	0,707
$\Delta pris_{t-2}^{pos}$	0,425	0,030	1,045
$\sum \Delta pris_t^{pos}$	0,349	0,350	0,928
$\Delta pris_t^{neg}$	0,606	0,007	-1,412
$\Delta pris_{t-1}^{neg}$	0,226	0,356	-0,528
$\Delta pris_{t-2}^{neg}$	0,333	0,165	-0,804
$\sum \Delta pris_t^{neg}$	1,166	0,004	-2,744
$\alpha$	0,419	0,031	2,816
Durbin-Watson	2,317		
rho	-0,159		
R <sup>2</sup>	0,062		
Test: $\sum \Delta pris_t^{neg} = \sum \Delta pris_t^{pos}$ , p-verdi = 0,059			

Tabell 16 viser at det er stor forskjell på elastisiteten for positive og negative prisendringer på CEQ. En positiv prisendring på 1 prosent gir 0,93 % endring i aksjekursen til Cermaq, mens en negativ prisendring gir -2,76 % endring i CEQ. Siste rad viser p-verdien ved å teste om negative og positive prisendringer er like. Vi ser av resultatet at nullhypotesen kan forkastes på 7 % signifikansnivå. Dette avviker fra funnene hos Marine Harvest og Lerøy, hvor vi ikke kunne måle noen forskjell på positive og negative prisendringer. Samtidig legger vi merke til at de positive priskoeffisientene har en samlet p-verdi på 0,294, og derfor ikke er statistisk signifikante.

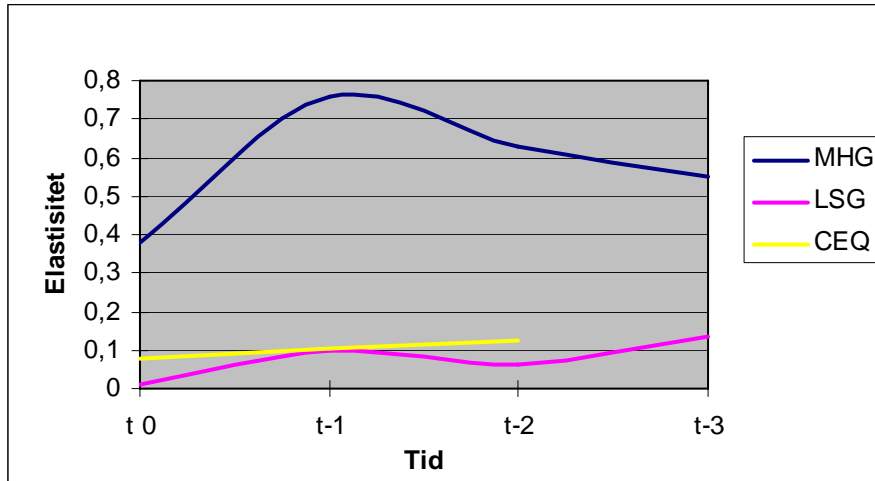
## 6. OPPSUMMERENDE KONKLUSJON

I innledningen stilte vi spørsmålet om i hvilken grad lakseprisen påvirker aksjekursen hos utvalgte lakseselskaper på Oslo Børs. Det vi har funnet ut i denne oppgaven er at lakseprisen og aksjekursen har en meget høy lineær samvariasjon, med  $R^2$  verdier på fra 0,97 til 0,99 hos de tre selskapene vi har sett på. Dette betyr at lakseprisen forklarer i overkant av 97 % av variasjonen i aksjekursene til Marine Harvest, Lerøy Seafood Group og Cermaq. Vår arbeidshypotese om at laksepriser og aksjepriser hos oppdrettsselskaper følger hverandre meget tett, viser seg i følge våre analyser å være riktig. I figur 5 har jeg tatt med utviklingen til aksjen til MHG, LSG og CEQ, i tillegg til lakseprisen, og vi ser av figuren at utviklingen til de fire tidsseriene. Siden lakseprisen og aksjekursen til Marine Harvest befinner seg på et lavere prisnivå enn LSG og CEQ, har jeg plassert disse på en egen akse for lettere å kunne sammenligne prisseriene.



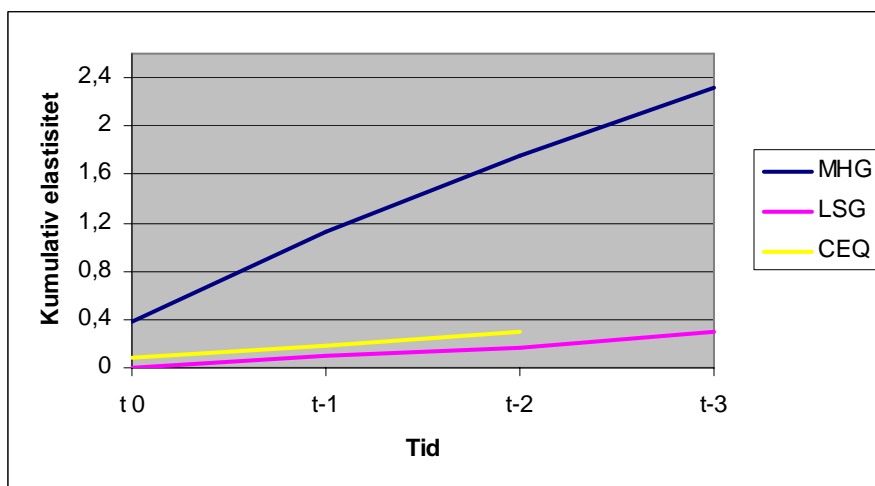
Figur 5. Laksepris og aksjekursene til MHG, LSG og CEQ i perioden 24.10 2005-31.10.2006.

Når det gjelder de tre selskapene vi har sett på i denne oppgaven, er Marine Harvest det selskapet som prosentvis påvirkes sterkest av lakseprisen. Av figur 6 ser vi den gjennomsnittlige elastisiteten til MHG, LSG og CEQ over tre og to lag i vårt datautvalg.



**Figur 6. Elastisitet mellom laksepris og aksjekurs over tid (lag) for Marine Harvest Group (MHG), Lerøy Seafood Group (LSG) og Cermaq (CEQ).**

Hvis lakseprisen endres med 1 % vil MHG endres med 0,37 % samme dag, 0,75 % dagen etter, 0,62 % ved lag 2 og 0,55 % etter tre dager. Figur 7 viser den samme elastisiteten, bare kumulativt for alle selskapene.



**Figur 7. Kumulativ elastisitet mellom laksepris og aksjekurs over tid (lag) for Marine Harvest (MHG), Lerøy Seafood Group (LSG) og Cermaq (CEQ).**

Vi ser at etter tre dager vil Marine Harvest aksjen ha endret seg med 2,3 % ved en 1 % endring i lakseprisen. MHG er dermed en svært elastisk aksje i motsetning til LSG og CEQ

som har en samlet elastisitet på 0,3 og dermed kan sies å være uelastisk. Det kan være flere årsaker til dette. Marine Harvest er det desidert største selskapet i analysen. I tillegg er det et rent lakseselskap, i motsetning til Lerøy og Cermaq. Lerøy har ved siden av laks også hvitfisk og pelagisk i sin produktportefølje, mens Cermaq produserer fiskefôr i tillegg til sin virksomhet innenfor lakseoppdrett. Hvis man ser på omsetningen av antall aksjer, er MHG den desidert mest omsatte av de tre, og derfor sannsynligvis den av lakseaksjene det spekuleres mest i, noe som kanskje er den viktigste forklaringen på den høye elastisiteten.

Et annet aspekt med resultatene våre er antall lag i modellene. Lagene betyr at det tar tre eller to dager før prisendringene er innbakt i selskapene sine aksjekurser. Dette betyr at informasjonen om prissvingninger på laks sannsynligvis er gode i markedet. Som sagt tidligere har ikke aktørene i teorien full løpende informasjon om de daglige lakseprisene, men resultatene våre indikerer at de i praksis likevel har det. I alle fall tyder resultatene på at det er god tilgang på prisinformasjon på laks. Når gjennomsnittlig laksepris fra forrige uke offentliggjøres hver onsdag, har de eventuelle prisendringene allerede ført til konsekvenser for de ulike selskaperes aksjekurs, avhengig av hvilke prisendringer som har funnet sted.

I innledningen spurte vi også om det er forskjell på hvordan positive og negative prisendringer påvirker aksjekursen. I følge resultatene er det ingen statistisk forskjell på om en prisendring er positiv eller negativ på størrelsen av endring i aksjekurs hos Marine Harvest og Lerøy. For Cermaq tyder resultatene derimot på at negative prisendringer gir større negativ endring i aksjekursen, selv om positive prisendringskoeffisienter har en samlet p-verdi lik 0,29.

Ellers er tendensen for positiv og negativ endring i laksepris sin innvirkning på aksjekursen lik hos de tre selskapene. Samme dag som en positiv prisendring finner sted, er det et negativt utslag på aksjekursen. Det kan virke som om informasjonen om prisøkningen ikke helt er oppfattet enda. I alle fall gir den ikke et positivt utslag på aksjekursen før dagen etter prisøkningen, og videre noe svakere økning i aksjeprisen de neste dagene. Negative prisendringer slår sterkt negativt ut på aksjekursen samme dag som prisendringen skjer. Dette kan tyde på at aksjonærene selger så snart de får nyss om en prisnedgang på laks, mens det ved en prisøkning tar litt lenger tid før den merkes på aksjekursen. Vi må også huske på at når vi ser på mange lag, vil det sannsynligvis ha skjedd nye prisendringer på de siste lagene, slik at disse får med seg påvirkninger fra andre prisendringer.

Det vi også kan si med bakgrunn i våre undersøkelser er at vanlig aksjeteori om hva som bestemmer aksjeprisen ikke har like stor betydning for lakseaksjer. I følge vanlig aksjeteori er det mange ulike faktorer som påvirker utviklingen til ulike aksjekurser. Prisen på råvarer er en av dem, og i følge våre undersøkelser er det om ikke den eneste, så i alle fall den viktigste faktoren for lakseaksjer. I følge våre analyser vil en fiskerianalytikers viktigste verktøy for å forutse fremtidige aksjekurs for lakseaksjene, være å forutse den fremtidige laksprisen.

Jeg har i denne oppgaven sett at det er en sterk sammenheng mellom laksepris og aksjepris hos oppdrettsselskaper, men er prisen på fisk like viktig for aksjekursen i andre deler av fiskerinæringen? Av videre arbeid kunne det vært interessant å se på om fiskeprisen har like stor innvirkning på aksjekursen for hvitfisk eller pelagisk fisk. Det kunne også vært interessant å studere lakseprisene nærmere, ved å undersøke hvilke faktorer som påvirker lakseprisen eller hvordan informasjon om lakseprisene spres i markedet.

## 7. Referanseliste

Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. IEEE Transactions on Automatic Control, 19(6):716-723.

Carlton, Dennis W. og Perloff, Jeffrey M. (2005). Modern Industrial Organization. Fjerde utgave. Pearson Addison Wesley.

Gujarati Damodar N. (2003). Basic Econometrics. Fjerde utgave. McGraw-Hill.

Harris, R. (1995). Using Cointegration Analysis in econometric modelling. Prentice Hall / Harvester Wheatsheaf.

Hill, R. Carter, Griffiths, William E og Judge, George G. (2000). Undergraduate econometrics. Andre utgave. John Wiley & Sons, Inc.

Rao, B. Bhaskara (1994). Cointegration for the applied economist. MacMillan Press Ltd.

Seddighi, H. R. Lawler, K. A og Katos, A. V (2000). Econometrics, A practical Approach. Routledge, Taylor and Francis Group.

Whistler, Diana, White, Kenneth J, Wong, Donna S. og Bates, David (2004). Shazam Econometric Software User's Reference Manual Version 10. Northwest Econometrics, Ltd. ISBN 0-9687709-0-8.

Wooldridge Jeffrey M. (2006). Introductory Econometrics, a modern approach. Tredje utgave. Thomson South-Western.

Dagens næringsliv ([www.dn.no](http://www.dn.no))

Hegnar ([www.hegnar.no](http://www.hegnar.no))

Marine Harvest ASA [www.marieharvest.com](http://www.marieharvest.com)

Domstein ASA ([www.domstein.no](http://www.domstein.no))

Lerøy Seafood Group ASA ([www.leroy.no](http://www.leroy.no))  
Marine Farms ASA ([www.marinefarms.no](http://www.marinefarms.no))  
Codfarmers ASA ([www.codfarmers.no](http://www.codfarmers.no))  
Aker Seafoods ASA ([www.akerseafoods.no](http://www.akerseafoods.no))  
Cermaq ASA ([www.cermaq.no](http://www.cermaq.no))  
Austevoll Seafood ASA ([www.auss.no](http://www.auss.no))  
Oslo Børs ([www.ose.no](http://www.ose.no))  
Nordea ([www.nordea.no](http://www.nordea.no))  
[www.aksjemarkedet.no](http://www.aksjemarkedet.no)