

SNF-RAPPORT NR. 55/01

**En økonometrisk analyse av det europeiske markedet
for blåskjell, østers og kamskjell**

- An econometric study of the European market of mussels, oysters and scallops -

av

Jon Helgeland Qvale

SNF-prosjekt nr. 5400
”Verdiskaping i norsk sjømatindustri”

Prosjektet er finansiert av Norges Forskningsråd

*Senter for fiskeriøkonomi
Rapport nr. 74*

**STIFTELSEN FOR SAMFUNNS- OG NÆRINGS- OG NÆRINGS- OG NÆRINGS- OG NÆRINGS-
BERGEN, DESEMBER 2001**

© Dette eksemplar er fremstilt etter avtale med KOPINOR, Stenersgate 1, 0050 Oslo. Ytterligere eksemplarfremstilling uten avtale og i strid med åndsverkloven er straffbart og kan medføre erstatningsansvar.

ISBN 82-491-0182-0

ISSN 0803-4036

Forord

Denne rapporten er skrevet for Senter for fiskeriøkonomi, SNF¹, våren og sommeren 2001. Bakgrunn for rapporten er den stadig økende interessen for oppdrett av nye skjellarter i norsk havbruksnæring. Generelt er skjellnæringen spådd lyse utsikter de neste årene, selv om mange problemer skal løses før investeringer her vil gi god økonomisk profitt og gunstig avkastning over tid. Til tross for økende interesse er det tidligere gjort få analyser av europeiske skjellmarkeder, selv om blåskjellmarkedene er viet noe oppmerksomhet de senere år. Det europeiske konsummarkedet for havbruksprodukter er etter manges mening det naturlige markedet for ulike norskproduserte skjellprodukter. Kunnskap om dette markedet er derfor av vital betydning for å lykkes. Den empiriske delen av rapporten er i så henseende ment å grovt skissere forhold i det europeiske markedet for skjell.

Beskrivelsen av markedet for hver skjellart utgjør av denne grunn en stor del av oppgaven. Videre har arbeidet med datamaterialet og analysearbeidet vært en omfattende og ikke minst tidkrevende prosess. En spesiell takk går her til min veileder Frank Asche HiS²/ SNF, og medstudent Martin Melbye, som har bidratt med konstruktiv kritikk hele veien i skriveprosessen. I tillegg vil jeg takke Olav I. og Gaut A. Sandvik ved Myklabust Havbruk AS, for verdifulle innspill og kommentarer omkring næring og produksjon. Likevel er rapporten et resultat av egne analyser og vurderinger.

¹ Stiftelsen for Samfunns- og- Næringslivsforskning.

² Høgskolen i Stavanger.

Utdrag

Dette er en rapport skrevet for Senter for Fiskeriøkonomi, SNF, vår og sommer 2001. Rapporten analyserer markedsstrukturer for skjell i det europeiske markedet, og består av 6 avsnitt. I rapportens innledende del avgrenses først problemstillinger, deretter følger ett kapittel som beskriver aspekter vedrørende biologi, produksjon, og marked for blåskjell, østers og kamskjell i europeisk sammenheng. Neste del utvikler og binder sammen markedsintegrasjon og produktaggregerings teori, som er grunnlaget for den empiriske analysen. Denne teorien med hypoteser og empiriske tester, operasjonaliseres matematisk kapittel 4. I den praktiske delen finner jeg at Frankrike er det dominerende konsummarkedet for skjell. I tillegg viser analysene at Nederland og Danmark er viktige produsentland for henholdsvis levende og frosne blåskjell. For østers er Frankrike det dominerende konsum og produsentlandet. For levende kamskjell og frosne Coquilles St.Jaques ser Frankrike ut til å være det største konsummarkedet og Storbritannia en viktig produsent. For samlekategori av frosne kamskjell er det flere betydelige produsentland verden over. Avslutningsvis ser det generelt ut til at frosne og levende skjell på tvers av skjelltypene ikke følger samme pristrender over tid.

Stikkord: *Biologi, dyrking, og markedsstrukturer for blåskjell, østers og kamskjell i det europeiske markedet. Markedsintegrasjon, Produktaggregering, Kointegrasjon, Loven om en pris, Eksogenitet.*

Innholdsfortegnelse

Forord

Utdrag

Innholdsfortegnelse

1. Innledning-----	1
2. Europas skjellmarkeder-----	4
2.1. Kort om det globale markedet for skjell-----	5
2.1.1 Kort om verdensproduksjonen av østers-----	6
2.1.2 Kort om verdens produksjon av blåskjell-----	7
2.1.3 Kort om verdens produksjon av kamskjell-----	9
2.1.4 Oppsummering-----	10
2.2 Blåskjell-----	11
2.2.1 Europeisk produksjon av blåskjell-----	12
2.2.2 Etterspørsel etter blåskjell i Europa-----	19
2.2.3 Handel med blåskjellprodukter i Europa-----	22
2.2.4 Fluktuasjoner og trender i blåskjellprisene-----	28
2.3 Østers-----	34
2.3.1 Europeisk produksjon av østers-----	35
2.3.2 Europeisk etterspørsel etter østers-----	43
2.3.3 Handel med østersprodukter i Europa-----	45
2.3.4 Fluktuasjoner og trender i østersprisene-----	47
2.4 Kamskjell-----	49
2.4.1 Produksjon av kamskjell-----	50
2.4.2 Etterspørsel etter kamskjell i Europa-----	57
2.4.3. Handel med kamskjellprodukter i Europa-----	59
2.4.4 Fluktuasjoner og trender i kamskjellprisene-----	62
3. Teori om markedsintegrasjon og produktaggregering	65
3.1 Eksistensen av et marked-----	66
3.1.1 Kort om marked i et mikroøkonomisk perspektiv	66
3.1.2 En enkel mikroøkonomisk modell for 2 markeder	67
3.1.3 Prisrelaterte markedsdefinisjoner og loven om en pris, LOP-----	70
3.2 Operasjonalisering av markedsintegrasjonshypotesene	75
3.2.1 Tradisjonell testing av markedsintegrasjons- hypotesene-----	75
3.2.2 Kausalitetstester for årsak og virkningsforhold mellom prisserier-----	76

3.3 Produktaggregering og markedsintegrasjon-----	77
4 Tidsserieøkonometri-----	79
4.1 Tradisjonell tidsserieøkonometri-----	79
4.2 Stasjonaritetsbegrepet-----	81
4.2.1 Enhetsrotstester-----	82
4.2.2 Tester for stasjonaritet basert på korrelogram----	86
4.2.3 Trendstasjonære og differensstasjonære stokastiske prosesser-----	87
4.3. Generelt om kointegrasjon-----	89
4.3.1 Kointegrasjon ved bruk av Johansen og Juselius` metode-----	91
4.3.2 Testing for variablenes integrasjonsorden-----	93
4.3.3 Markedsintegrasjon og loven om en pris i kointegrasjonskontekst-----	95
4.3.4 Empiriske problemer i forbindelse med kointegrasjonsanalyse-----	96
4.3.5 Begrepet svak eksogenitet-----	98
4.4 Feilkorrigeringsmodeller ECM (Error correction models) 98	98
5 Empiriske resultater-----	100
5.1 Datamaterialet-----	100
5.1.1 Beskrivelse av datamaterialet-----	100
5.1.2 Problemer med og korrigering av manglende Observasjoner-----	101
5.1.3 Problemer med og justering av ekstrempriser ”outliers”-----	102
5.1.4 Problemer med og justering av strukturelle brudd i prisseriene-----	103
5.1.5 ”Med eller uten skall” problematikken-----	106
5.2 Deskriptiv statistikk-----	107
5.2.1 Deskriptiv statistikk for blåskjell-----	107
5.2.2 Deskriptiv statistikk for østers-----	110
5.2.3 Deskriptiv statistikk for kamskjell-----	112
5.3 Tester for stasjonaritet-----	114
5.3.1 Tester for stasjonaritet for blåskjellproduktene--	114
5.3.2 Tester for stasjonaritet for østersproduktene----	116
5.3.3 Tester for stasjonaritet for kamskjellproduktene	118

5.4	Testing for markedsintegrasjon/aggregering for de ulike skjellproduktene-----	120
5.4.1	Test for markedsintegrasjon for blåskjell-----	122
5.4.2	Test for markedsintegrasjon for østers-----	138
5.4.3	Test for markedsintegrasjon for kamskjell-----	141
5.4.4	Avsluttende analyser på tvers av skjelltype-----	155
6	Oppsummering og hovedkonklusjoner-----	162
6.1	Oppsummering av resultatene for blåskjell-----	162
6.2	Oppsummering av resultatene for østers-----	165
6.3	Oppsummering av resultatene for kamskjell-----	166
6.4	Oppsummering av de analysene på tvers av skjelltype	168

Appendix A

Appendix B

Appendix C

Litteraturreferanser

1 Innledning

Denne rapporten har skjellmarkedene i Europa som tema, med fokus rettet mot ulike blåskjell, østers og kamskjellprodukter. Målet med rapporten er generelt å finne informasjon om strukturene i det europeiske markedet for skjell. Dette er med andre ord ikke noen detaljert analyse, men må ses på som en innledende analyse av europeiske skjellmarkeder. Spesiell oppmerksomhet vil bli rettet mot europeiske land og regioners betydning i markedet. Informasjon av denne typen vil være av stor viktighet dersom man som aktør i et marked ønsker å kjøpe eller selge et produkt. Om en analyse av markedet gjøres på den rette måten, kan den gi informasjon om hvilke produkter som er etterspurt og hvilke aktørland som dominerer etterspørselen. I tillegg vil informasjonen kunne hjelpe til med "timing", slik at informerte aktører oppnår en jevnt gunstigere pris enn andre aktører.

Bakgrunnen for at jeg har valgt å analysere de europeiske skjellmarkedene må ses i sammenheng med den stadig økende produksjonen av skjell i norske farvann. Norskproduserte skjell har et antatt betydelig potesial ved eksport til de europeiske markedene. Likevel skal man vær klar over at skjellnæringen så sent som på 1980-tallet ble spådd en lys fremtid, uten at det klaffet for næringen den gang.. Av denne grunn må man være særlig oppmerksom på at det er mange skjær i sjøen som skal forseres før denne forholdsvis nye norske næringen gir betydelig profitt for norske aktører. De senere årene har norske produsenter oppnådd en nettoeksportsituasjon for skjell til det europeiske markedet. Likevel må eksport av norske skjellprodukter ses på som lite utbredt, kritisk avhengig av først og fremst algegiftproblemer og kvalitetssertifisering.

Siden dyrking av og handel med skjell er preget av kompliserte produksjonsprosesser, og europeiske konsumenters strenge preferanser, har det innledningsvis vært viktig å få en viss oversikt over markedet. Når man skal analysere det europeiske skjellmarkedet er det i tillegg til tilbuds og etterspørsel, ønskelig å ha kunnskap om skjellenes biologi. Dette fordi biologiske og produksjonsmessige forhold har stor betydning for hvilket slutt produkt som omsettes.

Jeg har ikke lykket med å finne noen helhetlig og adekvat oversikt over markedene for de ulike skjellproduktene. Markedsbeskrivelsene er derfor i stor grad basert på avisutklipp,

tidsskriftserier om havbruk og tradisjonell økonomisk teori, se også litteraturreferansene. Av denne grunn har markedsbeskrivelsene fått et klart større omfang enn de normalt ville fått i en slik rapport.

Rapportens omfang må ses i sammenheng med at rapporten skal skrives på relativt kort tid (1/2 år normert), og gir begrenset mulighet til å samle inn mer detaljerte og bedre datamateriale til den empiriske analysen. Svak rapportering og klassifisering i EUROSTAT-databasen svekker empirien og dermed resultatene. I tillegg har jeg kun handelsdata tilgjengelige i analysedelen, noe som ikke kan sies å være tilfredsstillende når man vet at for eksempel 80-90 prosent av østers i Europa produseres og konsumeres innad i det franske markedet. Mer disponibel tid ville gjort dialoger med forskjellige aktører i markedet mulig. En grundigere informasjonsinnsamling og bedre datatilgang hadde med andre ord vært ønskelig.

Rapporten er oppbygd på følgende måte. Først prøver jeg å plassere Europas skjellmarkeder i et globalt perspektiv (kapittel 2). Deretter beskrives markedene for ulike blåskjell, østers og kamskjellprodukter i hver sine underavsnitt. Hvert avsnitt som omhandler de skjelltypene vil først skissere kort biologi og også hvordan skjellene produseres i de ulike europeiske produsentland (tilbudssiden i markedet). Etterpå forsøker jeg kort å forklare konsumentenes preferanser og verdsetting av skjell i forskjellige europeiske land. Avslutningsvis i beskrivelsen av markedene forklarer jeg om handel med skjell i Europa, og viser prisserienes fluktasjoner over tid. I kapittel 3 uttypes teorien som er underliggende for de empiriske analysene. Sentralt her står markedsdefinisjoner utledet fra en generell tilbuds og etterspørselsmodell. I neste avsnitt prøver jeg å gi et innblikk i avstand, pris og tidens innvirkning på markeder. Dette gjøres ved bruk av en enkel variant av Hotellings modell. Videre i kapittel 3 blir tradisjonelle metoder for testing av markedsintegrasjon presentert. Tilslutt forklares sammenhengene mellom markedsintegrasjonsteori og produktaggregering jamfør Hicks og Leontief. I kapittel 4 bygger jeg gradvis opp modeller og metoder som gjør det statistisk mulig å teste for markedsintegrasjon, loven om en pris og priseledere i markedet. Jeg starter med generelle forutsetninger i økonometri, før tester for stasjonaritet beskrives og operasjonaliseres. Deretter beskrives metoderammeverket i rapporten, nemlig Johansen-Juselius's kointegrasjonsmetodikk, før tester for loven om en pris og eksogenitet operasjonaliseres. Helt til slutt beskrives feilkorrigeringsmodeller, ECM. I resultatkapittel 5 anvendes metodikken fra kapittel 4 i praktiske skjellanalyser. Den første delen av analysen er

viet til nødvendig korrigerings og justering av prisseriene, før serienes særegne deskriptive statistikker presenteres. Videre undersøkes serienes stasjonaritetsegenskaper som må avdekkes før videre kointegrasjonsanalyser kan gjøres. Resultatene av kointegrasjonsanalysene presenteres og drøftes for produkter av blåskjell, østers og kamskjell i egne underavsnitt. Avslutningsvis i gjøres analyser som går på tvers av skjellart. Resultatene fra kapittel 5 oppsummeres og hovedkonklusjoner trekkes i kapittel 6.

2 Europas skjellmarkeder

Dette kapitlet omhandler de europeiske skjellmarkedene med særlig vekt på blåskjell, østers og kamskjell- produkter. Formålet med kapitlet er å gi en grunnleggende forståelse av tilbuds- og etterspørselsmessige strukturer og hvordan skjell omsettes i europeiske land. Slike markedsanalyser er essensielle for å kunne introdusere nye produkter fra nye produsentland, som for eksempel Norge, til europeiske skjellmarkeder og konsumenter.

Generelt er skjellprodukter ettertraktede, og handles i forholdsvis store kvanta mellom ulike europeiske land. Skjellene som omsettes i Europa anses ofte som høyverdi - produkter, hvor konsumentene setter store krav til kvalitet, renhet og fremstillingsmåte. I økonomisk perspektiv betyr dette at konsumentene har strenge preferanser til produktene de kjøper, og høy betalingsvillighet for de godene som tilfredsstiller deres ønsker. Derfor er økt kunnskap om marked og konsumentenes krav til skjell en nødvendighet for at norske skjell skal kunne selges til gunstige priser i et allerede velutviklet marked.

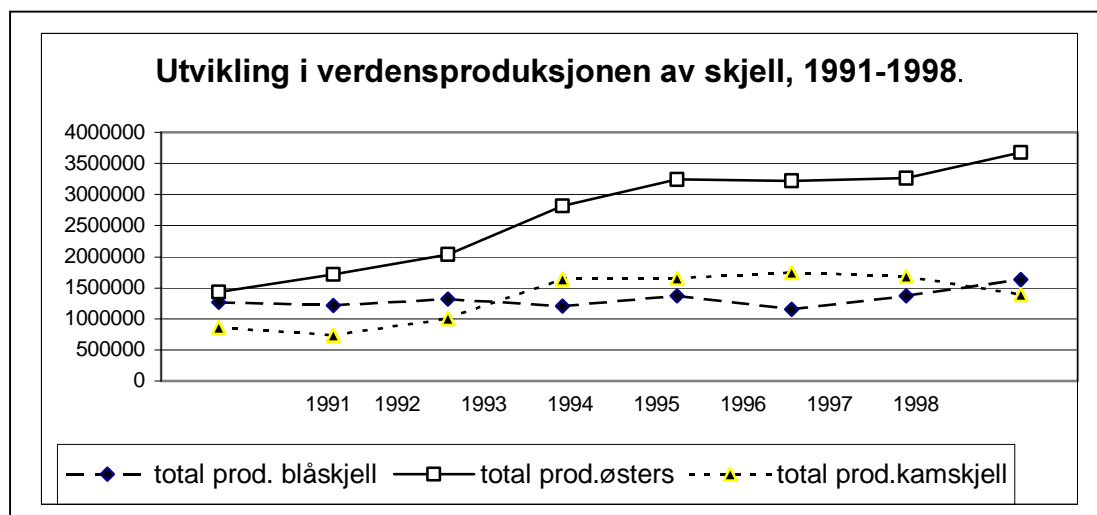
I den første delen av rapporten vil jeg kort belyse Europas rolle i verdenshandelen. Derfor vil jeg også gi et grovt inntrykk av den globale produksjonen³ med hensyn til blåskjell, østers og kamskjell. Deretter vil jeg mer detaljert beskrive de europeiske markedene for henholdsvis blåskjell, østers og kamskjell i hver sine underavsnitt. Hvert avsnitt vil inneholde en kort beskrivelse av art, leveområde og kritiske faktorer i ”skjellenes liv”. Den lille biologiske introduksjonen må ses som grunnlag for en videre kommersiell produksjonsrettet dyrking / høsting. Etter dette følger en kortfattet beskrivelse av europeisk produksjon som også vil omfatte norsk produksjon og utfordringer som norsk næring står overfor. Deretter behandles faktorer som påvirker etterspørsel. Avslutningsvis forklarer jeg hvordan handelen med den enkelte skjellart foregår og hvordan prisene fluktuerer i de europeiske markedene.

³ Med produksjon menes foreløpig både høsting på naturlige bestander og dyrking av skjell i oppdrett.

2.1 Kort om det globale markedet for skjell

Verdensproduksjonen av blåskjell lå for året 1998 på ca 1.500.000 tonn, mens produksjonen av ulike østersarter utgjorde ca 3.700.000 tonn⁴. For det samme året var den globale produksjonen av kamskjell var på 1.400.000 tonn. Utviklingen i verdensproduksjonen av de 3 skjellartene er grovt illustrert i figur 2.1 for perioden 1991 til 1998. Det er viktig å være klar over at det omsettes mange typer skjellprodukter og skjellarter som ikke tas opp i denne markedsanalysen. Bruk av skjellarter som for oss ukjente er spesielt utbredt i asiatiske land. Det er også disse landene som er de største produsentene av havbruksprodukter globalt sett.

Videre må man være oppmerksom på at det produseres ulike skjell arter på de forskjellige kontinentene. Dette har sammenheng med at artene fra naturens side er best tilpasset sine respektive miljøer ut fra en "survival of the fittest"⁵ tankegang. Artene har ulike leveområder på grunn av forskjellige krav til lokaliteter. Av denne grunn lever det i Kina og Japan andre arter enn på New Zealand og i Australia. Disse artene er igjen andre arter enn de som lever i Europa eller Amerika. Kommersiell handel mellom forskjellige kontinent med skjell tilhørende en familie, impliserer derfor ikke identiske produkttegenskaper. Dette betyr også at art og produksjonssted er viktige faktorer i prisingsfasen av de ulike skjellproduktene. For å gi et grovt bilde av verdensproduksjonen av skjell, ser jeg foreløpig bort fra disse forskjellene og viser produksjon av skjell kategorisert etter familiene, blåskjell, østers og kamskjell.



Figur 2.1. Utvikling i verdensproduksjonen av blåskjell, østers og kamskjell for perioden 1991-1998.

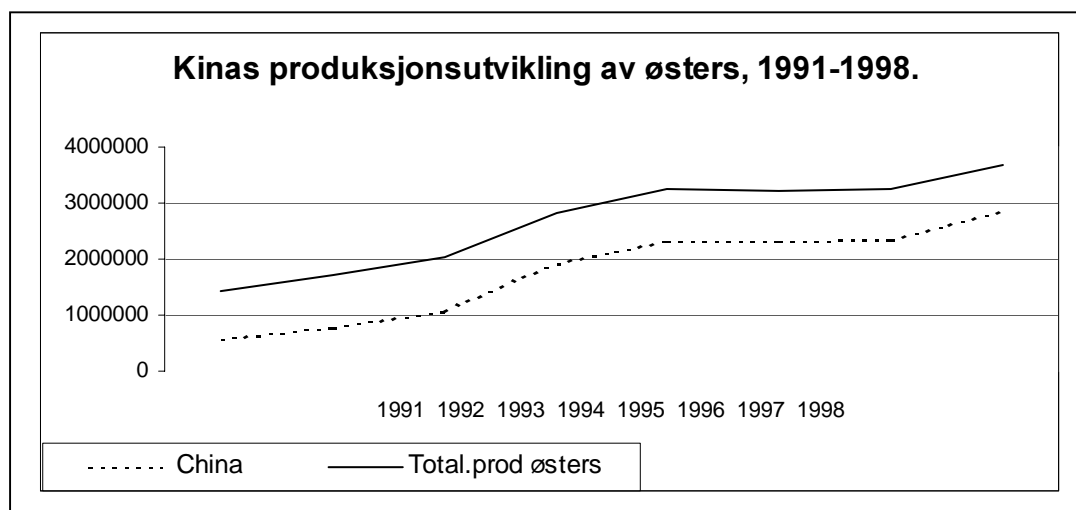
⁴ Produksjonsdata er hentet fra FAO's statistikk på internett: <http://www.apps.fao.org>. Nyere produksjonsdata har i skrivende stund ikke vært tilgjengelig.

⁵ Begrepet "Survival of the Fittest" oppstod i forbindelse med Charles Darwins evolusjonslære: Origin of the Species.

Som figuren viser har den globale produksjonen av blåskjell og kamskjell vært forholdsvis stabil på 1990-tallet, mens produksjonen av østers har vist en drastisk økning i løpet av perioden. Hovedgrunnen til den nærmest eksplosive utviklingen av østers er den eksepsjonelle økningen i produksjon som Kina kan vise til. Kina har hatt en fem-dobling i sin produksjon av østers fra 1991 til 1998. I de neste delavsnittene vil jeg gi en kort beskrivelse av de store aktørland i internasjonal skjellhandel med hensyn til produksjon. Samtidig gir produksjonstallene en viss indikasjon på konsumet i landene siden handel ofte skjer innad land eller regioner.

2.1.1 Kort om verdensproduksjonen av østers

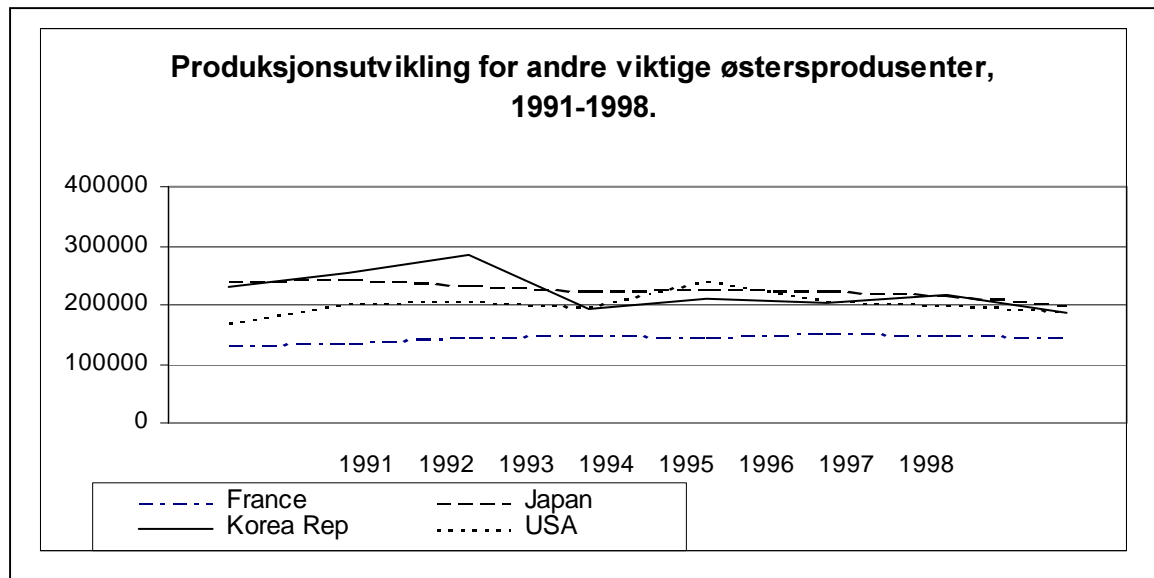
Som nevnt ovenfor er Kina en betydelig produsent av østers. Kinas globalt dominerende stilling er videre illustrert i figur 2.2. Grunnen til Kinas stadig økende produksjon av østers må ses i sammenheng med mer effektive produksjonsmetoder og fravær av store miljøproblemer.



Figur 2.2. Kinas produksjonsutvikling av østers 1991-1998 sammenlignet med verdensproduksjonen.

Om man trekker Kinas produksjonsandel fra verdenstotalproduksjon, sitter man igjen med en relativt stabil produksjon av østers på i underkant av 1.000.000 tonn østers per år, for hele perioden. Hvor store verdier handelen med østers utgjør globalt er umulig å anslå, men at det omsettes for milliardbeløp i internasjonale østersmarkeder hvert år er ganske sikkert. De største østersprodusentene utenom Kina er Frankrike, Japan, Sør Korea og USA. Deres

noenlunde konstante produksjonsandel er vist i figur 2.3. Disse fem produsentene, inklusive Kina, står for 80-90 prosent av verdens produksjon av østers for perioden 1991-1998.



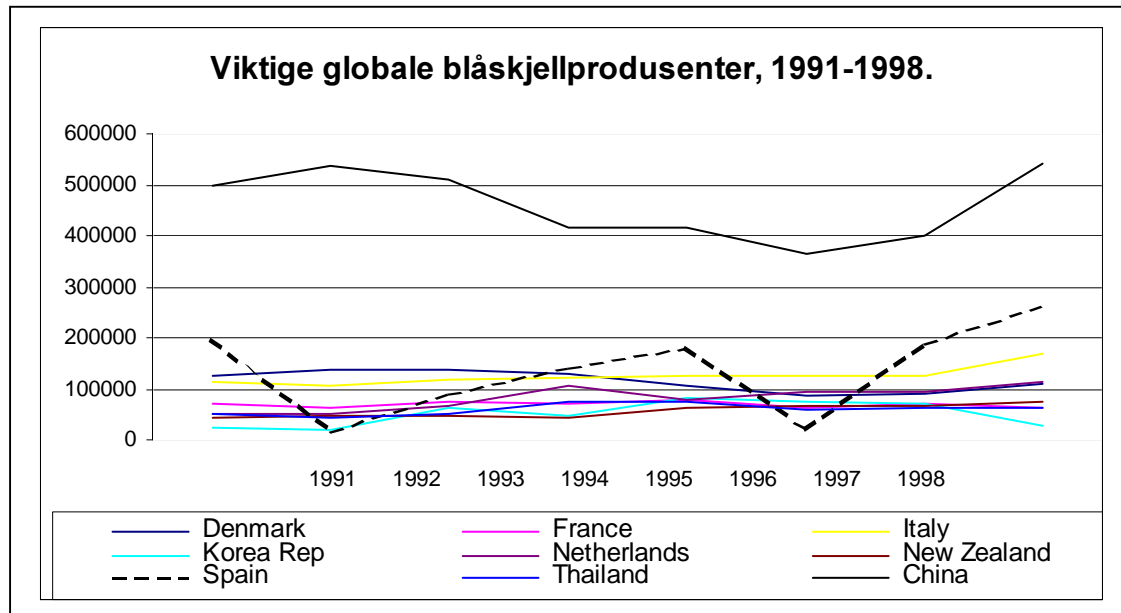
Figur 2.3. Produksjonsutvikling for andre viktige østersprodusenter, 1991-1998.

Handel med østers mellom ulike verdensdeler er i dag relativt lite utbredt, slik at for eksempel produksjon av østers i Øst-Asia har liten betydning for pris og konsum av østers i Europa. De siste tiårene har det likevel vært en internasjonal trend mot økt grad av frihandel. Spesielt har kinesiske politikere de siste årene vist vilje til å åpne sine markeder, mot at kinesisk produserte varer får innpass i internasjonale markeder. Det er naturlig å tenke at slik liberalisering kan få stor betydning på tilbudssiden av østersmarkedet på sikt. Hvordan kinesiske østersaktører klarer å profilere seg i konsumentmarkedene med hensyn til skjellkvalitet og transport, antas å være avgjørende for deres markedsandeler i fremtiden.

2.1.2 Kort om verdens produksjon av blåskjell

For blåskjell er det flere store produsentland som er dominerende når det gjelder antall tonn som høstes/dyrkes. Figur 2.4 indikerer at Kina også her er den største produsenten, men at Kina har en mindre dominerende stilling for blåskjell enn for østers. Kinesiske produsenter produserte vel 540.000 tonn blåskjell i 1998. Dette er en betydelig økning fra året før, men noenlunde på nivå med produksjonen på begynnelsen av 1990-tallet. Nedgangen i volum på midten av tiåret kan trolig forklares med sykdomproblemer i forbindelse med for stor konsentrasjon av skjell i dyrkingsanlegg. Utenom Kina er det også verdt å legge merke til at

Spania er enn betydelig produsent av skjell, men at produksjonen av blåskjell i Spania ser ut til å variere mer enn hva som er tilfelle for andre store produsentland i Europa. Til sammen står 9 land i alt for mellom 80 og 90 prosent av verdens samlede produksjon av blåskjell for samtlige år fra 1991-1998.



Figur 2.4. Viktige globale blåskjellprodusenter, 1991-1998.

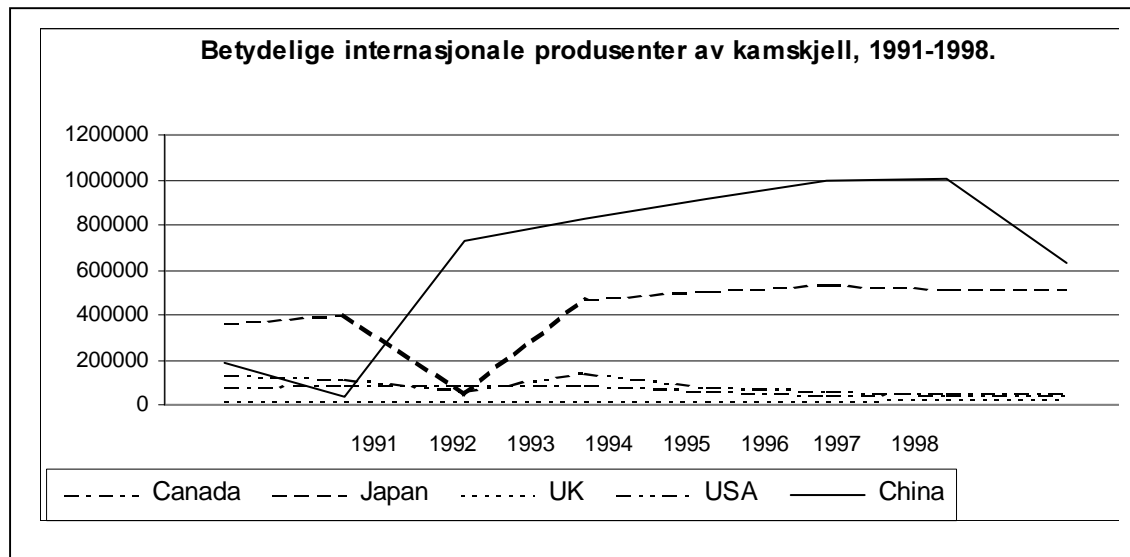
Spesielt i figur 2.4 kan man legge merke til at det er flere betydelige blåskjellprodusenter i Europa, sammenlignet med hva som er tilfelle for østers. Det har for blåskjell vært en utvikling i retning av mer internasjonal handel mellom ulike verdensdeler. Likevel foregår mesteparten av handelen med blåskjell innen land eller regioner. I skrivende stund kan man derfor se bort fra Kina og Sør-Korea som store eksportører av blåskjell til det europeiske markedet. En betydelig handel med blåskjell til europeiske land skjer fra New Zealand, Thailand, Sør-Korea og en del sør-amerikanske produksjonsland. Disse aktørenes virkning i det europeiske markedet behandles nærmere senere i kapitlet.

Globalt synes det som om fangst av blåskjell på de naturlige bestandene utgjør ca 20 til 30 prosent av totalproduksjonen, mens dyrking av skjell utgjør resten. Det synes å være en viss variasjon i fangstprosenten mellom ulike år, noe som må settes i forbindelse med variasjoner i de naturgitte bestandene. Videre produseres ulike blåskjellarter på forskjellige kontinenter. I

Europa produseres *Edulis* og middelhavsskjell, i Asia produseres såkalte grønne skjell, mens det langs kysten av Sør-Amerika produseres såkalte Cholgaskjell⁶.

2.1.3 Kort om verdens produksjon av kamskjell

Produksjonen til de mest betydelige aktørene av kamskjell for perioden 1991-1998 er vist i figur 2.5.



Figur 2.5. Betydelige internasjonale produsenter av kamskjell, 1991-1998.

Også for kamskjell er Kina den aller største produsenten, tett fulgt av Japan. Disse to landene stod alene for vel 80 prosent av totalproduksjonen i 1998. Imidlertid var produksjonen til Kina og Japan ustabil over 1990-tallet, og skjellene går hovedsakelig til konsum i de respektive land. Denne produksjonen av kamskjell har foreløpig liten innvirkning på tilbudet av kamskjell i Europa.

Regionbegrensningene i kamskjellhandelen kan likevel endres raskt dersom europeisk, japansk og kinesisk proteksjonisme reduseres og den internasjonale frihandelen øker. Imidlertid krever internasjonal handel med ferskevare/ levende produkter at logistikk ikke er noe problem, og at lang transportavstand kompenseres ved høyere kilopris per kilogram vare handlet. Dette synes å være et betydelig problem for globalisering av handelen kamskjell.

⁶ Informasjon om hvilke skjell som produseres på de ulike kontinentene er hentet fra ” Det europeiske markedet for blåskjell”, skrevet av Frank Asche og Terje Vassdal, 1999.

Utenom de øst-asiatiske produsentene er det en relativt stor produksjon av kamskjell i Nord-Amerika. I Canada og USA skjer størstedelen av kamskjellproduksjonen ved høsting på de naturlige bestandene. For kamskjell ser det ut til å eksistere færre dominerende aktører enn hva tilfellet er for østers. Europeisk produksjon er liten, noe som kan gjøre at kamskjell importeres til Europa fra handelspartnere på andre kontinenter enn tilfellet er for østers og blåskjell.

Den globale produksjonen av kamskjell har samlet hatt en noen negativ utvikling fra 1996 til 1998. Om denne trenden har fortsatt frem til år 2000 er imidlertid usikkert siden de to asiatiske produsentlandene er så volumdominerende. Hovedsaklig skyldes nedgangen fra 1996-1998 en lavere produksjon for Kina, men det synes også å være en marginal negativ utvikling for flere andre aktører.

2.1.4 Oppsummering

Det er verdt å merke seg at de internasjonale skjellmarkedene synes å være dynamiske og skiftende. De skiftende markedene gjør at nettoeksportører i dag kan være nettoimportører de neste årene. Den dynamiske strukturen i markedene er av essensiell betydning for aktører som skal ta markedsandeler. Viktige stikkord i en slik situasjon er effektivisering og omstillingsevne, og dessuten fokus på kostnader, skjellkvalitet, transport og salg.

Dette er utfordringer som kinesiske så vel som norske produsenter står over for. Forskjellen er at kinesisk skjellnæring klarer å dyrke skjell i enorme volum, noe som indikerer at næringen har et stort internasjonalt potensial, sammenlignet med den marginale norske skjellnæringen. De norske skjellprodusentenes utfordringer omtales senere i dette kapitlet.

2.2 Blåskjell

Europeisk produksjon og konsum av blåskjell var på slutten av 1990-tallet 800-900.000 tonn per år. Dette utgjør vel 60 % av verdensproduksjonen av blåskjell, som var på ca 1.500.000 tonn i 1998. Med en pris på ca 1.50 ECU/kg blåskjell, betyr dette at det anslagsvis ble handlet blåskjell for vel 2 milliarder ECU i 1998. Omregnet til norske kroner betyr dette at det ble produsert blåskjell til europeiske konsumenter for mellom 15-20 milliarder norske kroner i 1998. Til sammenligning utgjorde lakseeksporten fra Norge i år 2000 31.4 milliarder kroner⁷. Til tross for det store volumet kan det synes som om etterspørselen etter blåskjell i Europa i dag er større enn tilbudet. Underdekning på det europeiske markedet var i 1998 anslått å være på ca 150.000 tonn. Det er imidlertid stor usikkerhet forbundet med dette estimatet siden etterspørselsmessige og tilbudsmessige forklaringsvariabler ikke synes klarlagt. I tillegg er ikke interaksjonen mellom tilbudsmessige og etterspørselsmessige faktorer tilstrekkelig analysert

Også en del europeiske aktører har stor produksjon av blåskjell. Her må man trekke frem store blåskjellprodusenter som Spania, Italia, Frankrike, Nederland og Danmark. De største konsumentene av blåskjell er Frankrike, Belgia, Tyskland og Italia. Hovedfokus i denne delen av rapporten vil være rettet mot de franske og nederlandske blåskjellmarkedene, siden disse antas å være sentrale i europeisk sammenheng. På grunn av at rapportens empiriske del har hovedfokus på handel i og til Europa, er det nødvendig å "ha i mente" at fakta og opplysninger i beskrivelsene kun er gyldige i europeisk sammenheng.

Avsnittet om markedet for blåskjell er lagt opp på følgende måte. Første del (avsnitt 2.2.2) gir en kort oversikt om biologi og særtrekk ved de ulike blåskjellartene. Deretter gis en kort oppsummering av den europeiske blåskjellproduksjonen. Her vil et delavsnitt omhandle norsk produksjon av blåskjell, i tillegg til en del om hvilke sentrale utfordringer den norske blåskjellnæringen står overfor. Avsnitt 2.2.3 forteller om hvilke faktorer som påvirker etterspørselen av blåskjell i Europa, og videre hvilke produkter som eksisterer og hvordan disse verdsettes. Avsnitt 2.2.4 gir til slutt et bilde av handelen av blåskjell i Europa, med fokus på hvilke land som er handelspartnere for de ulike blåskjellproduktene.

⁷ Kilde: Statistisk sentralbyrå.

2.2.1 Europeisk produksjon av blåskjell

Kort om blåskjell

Blåskjell er en biologisk fellesbetegnelse for alle skjell tilhørende Mytulisslekten. I Europa produseres det hovedsakelig to typer blåskjell, nemlig arten *Mytilus edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*. Den førstnevnte, Edulis-arten, er blåskjell som naturlig lever i nordlige farvann, fra Frankrike og til våre nordlige, norske breddegrader. Det er dessuten Edulis arten som oftest kultiveres i oppdrettsanlegg. Den andre arten, også kjent som middelhavsskjell eller Pernaskjell, har sitt naturlige levested i sørligere europeiske farvann, gjerne i Middelhavsland. I Europa er det spesielt langs den italienske kysten produksjonen av denne arten foregår, men det drives også produksjon i Frankrike og Spania. Middelhavsskjell blir jevnt over noe større enn sin nordlige slektning (6-8 cm skjellengde for matskjell av Perna-arten, mot 4-6 cm for Edulis-skjell). I tillegg til disse 2 artene, importeres det en del blåskjell fra New Zealand. Disse skjellene er hovedsaklig av arten *Mytilus canalicus*, med typisk skjellengde på mellom 8 og 12 cm.

Felles for blåskjellartene er at de naturlig lever av primærproduksjonen i havet. Blåskjell tar til seg næring ved å filtrere sjøvannet for alger og døde organiske partikler. Blåskjell beiter hovedsaklig på alger av slektene Alexandrium, Dinophysis og til en viss grad Pseudo Nitzschia (P-N)⁸. Dessuten vil skjellene absorbere store mengder nitrogen fra algene de tar ut av vannet, og kan derfor ses på som ”et av sjøens renseanlegg”⁹. På grunn av varierende algeproduksjon i havet for ulike årstider og for ulike regioner, vil kvalitet og fylningsgraden i skjellene være varierende over året og for ulike regioner. Tiden det tar fra yngel til matskjell vil variere mellom 1-3 år, kritisk avhengig av faktorer som næringstilgang, salinitet, strømningsforhold og sjøtemperatur.

⁸ Spesielle samspill av miljøfaktorer kan gjøre at disse algeartene blir giftige. Dermed blir deres predator, skjellene, også giftige og uspiselige for oss mennesker. De konkrete årsaks virkningsforholdene som gjør at algene plutselig blir giftige er ikke utforsket i detalj, men stor tilgang til noen næringsstoffer er antatt å være en forklaringsfaktor.

⁹ Den rensende effekten blåskjell har m.h.p næringsstoffer og tungmetaller er mulig å nyttiggjøre seg i forbindelse med organisk avfall fra oppdrettsanlegg for fisk eller fra industri. Forsøk med blåskjell som rensesmekanisme er gjort blant annet utenfor Norsk Hydros fabrikk i Porsgrunn med godt resultat. Lignende forsøk er også gjort i Øresund i større skala, fortsatt med gode resultat, jamfør Einar Dahl ved Havforskningsinstituttet Forskningsstasjonen i Flødevigen i artikkelen ”Skjellanlegg - Både produksjon og Miljøforbedring” funnet på <http://www.skjell.com>.

Blåskjell lever i to faser. I første fase, etter gyting, følger skjellarvene sjømassene (lever pelagisk), før de etter en noen uker, fase 2, setler¹⁰ på gunstige lokaliteter. Etter setling lever skjellene på den samme lokaliteten hele livet. Fra naturens side vil gunstige lokaliteter typisk være like under tidevannssonen på brygger og bratte fjellknauser i sjø med høy brakkvanns og alge-konsentrasjon. Dybdemessig trives ”fastboende” blåskjell best mellom 0 – 8 meter under havoverflaten. Slike lokaliteter er derfor viktige å kartlegge og nytte om man skal kunne drive dyrking av blåskjell.

Europeisk produksjon av blåskjell

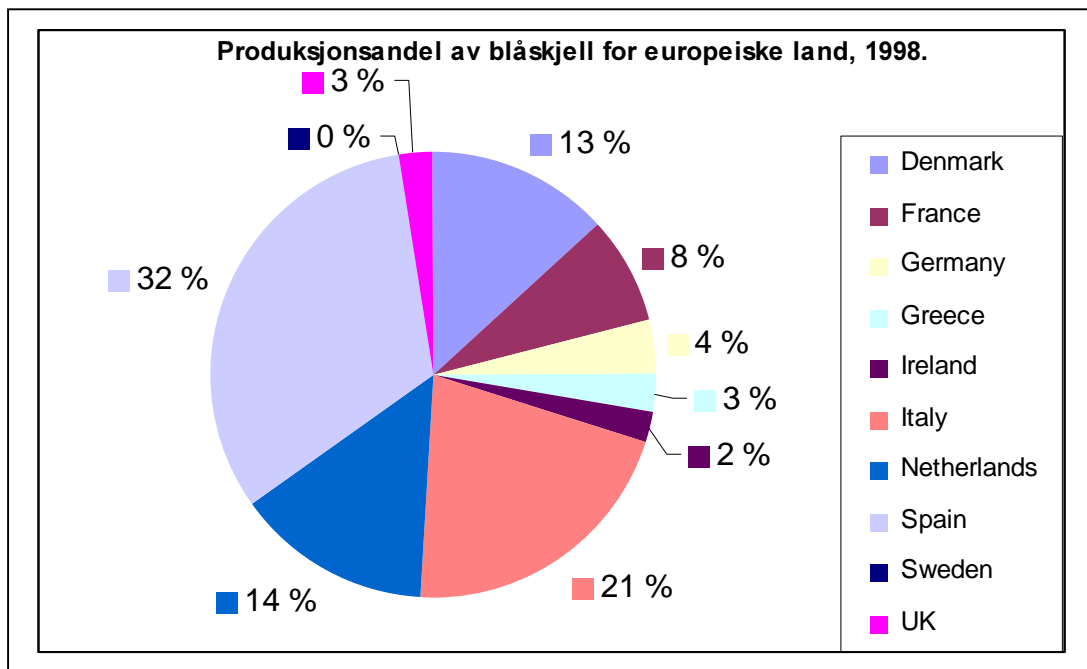
Den europeiske blåskjellproduksjonen var i 1998¹¹ vel 800.000 tonn. Denne produksjonen fordeler seg mellom et knippe av store aktørland, som vist i figur 2.6. Figuren illustrerer at mesteparten av produksjon av blåskjell skjer i landene Spania, Italia, Nederland og Danmark.

Spania er den største produsenten med 32 prosent av den europeiske produksjonen i 1998. Deretter følger Italia, Nederland og Danmark med andeler på henholdsvis 21, 14 og 13 prosent. Figuren skiller imidlertid ikke mellom fangstede og dyrkede skjell.

Av landene er det verdt å merke at Frankrike og Italia hovedsaklig produserer til innenlandsk konsum. Generelt er derfor Spania, Nederland og Danmark de største europeiske nettoeksportørene av blåskjell. Frankrike og Italia er, i tillegg til Belgia, de 2 største netto importørene av blåskjell i Europa. De siste årene har det også vært en trend mot økt konsum av blåskjellprodukter i Tyskland, samt til en viss grad også i Sverige og Finland. Det er grunn til å tro at denne utviklingen vil fortsette de nærmeste årene. Et moment i denne forbindelse er de produksjonstekniske problemer i konkurrerende sektorer som for eksempel den europeiske kjøttindustrien. Kugalskap, munn og klovsyke og andre kjøttspesifikke sykdommer antas å ha positiv etterspørselsvirkning på alle typer havbruksprodukter. Dette kan dermed gi grobunn for nye nisjer og produkter samt nye produsentland av blant annet skalldyr.

¹⁰ Setling er når skjell setter seg fast til havbunnen, stein o.l., og blir ”fastboende”. Skjellene fester seg da ved hjelp av byssustråder.

¹¹ Kilde: FAO's globale fiskeri database på internett: <http://apps.fao.org>. FN's (forente nasjoners) food and agriculture organization (FAO).



Figur 2.6. Produksjonsandel av blåskjell for europeiske land, 1998.

Det er flere ulike måter å fremstille blåskjell på. Grovt sett skilles det mellom dyrking av blåskjell ved kultivering i oppdrettsanlegg, og høsting av blåskjell på de naturlige bestandene.

Tross dette drives det betydelig med fangst av blåskjell i Europa. I Nederland og Danmark skjer hoveddelen av produksjonen ved hjelp av fiske på de naturlige bestandene. I disse landene vil "en blåskjellfisker" ganske enkelt drive fangst ved å skrape havbunnen for blåskjell. Hver blåskjellfisker har da i utgangspunktet fått tildelt sitt eget konsesjonsområdet, hvor han har suveren rett til å drive fangst¹².

Et viktig knutepunkt for kjøpere og selgere av skjell er blåskjellauksjonen i Yerseke, Nederland¹³. Spesielt er auksjonen viktig for fiskere av blåskjell fra Waddenzee og Zeeland-

¹² Slike konsesjonsordninger er særegne for Nederland, mens andre konsesjonsordninger praktiseres i andre europeiske land.

¹³ Denne er verdens eneste i sitt slag og har vært i drift siden 1935. Selve auksjonen blir styrt av Dutch Fish Board som fungerer som klareringsentral. I tillegg til klareringsfunksjonen, driver Dutch Fish Board med markedsføring og kontroll av algegifter og tungmetallkonsentrasjon til de omsatte skjellene. Denne blåskjellbørsen er likevel ikke kun forbeholdt nederlandske produsenter, men aktører (kjøpere og selgere) fra andre land er velkomne. Alle som omsetter skjell på blåskjellauksjonen i Yerseke betaler en avgift i størrelsesorden 200 norske kroner per 100 kilo, som dekker kontroll, klarering og markedsføring av skjell. Omsetningen av skjell ved blåskjellbørsen skjer ved simultan auksjon, der skjellene handles med en gang de ilandføres fra båtene og etter at skjellene er kontrollert i laboratorium. Handelen skjer altså før skjellene har "gått seg rene" i mellomlagrene og er klar for konsum. Renselsesprosessen er nødvendig for at skjellene skal oppnå de riktige kvalitetene.

lokalitetene. Denne auksjonen er såpass effektiv at de skjellene som er klar til konsum, kommer frem til de franske, belgiske og tyske grossister/ konsumenter dagen etter handel.

Til tross for konsesjonsordningene i Nederland og Danmark, har det til tider vært drevet overfiske på de naturlige blåskjellbestandene. Sammen med ujevn naturlig tilvekst i de naturgitte bestandene, har dette skapt usikkerhet omkring volum i fiske av blåskjell. På grunn av usikkerheten ved fangsting på disse bestandene har det blitt mer og mer vanlig å gå over til kultivering av blåskjell i oppdrettsanlegg. Størstedelen av produksjonen av blåskjell skjer da også i dag ved kultivering i anlegg.

Dyrking av blåskjell er mest vanlig i Spania, Storbritannia, Italia, og Frankrike¹⁴. For disse europeiske landene er kultivering i bøyestrekkanlegg¹⁵ mest vanlig. Det har de senere årene imidlertid vist seg å være forholdsvis store forskjeller i mengden som høstes også i dyrkningsanlegg for blåskjell. Variasjonene i mengde har sammenheng med algegiftproblemer og sykdommer hos de europeiske blåskjellene i enkelte regioner. Algegiftproblemene oppstår uavhengig av produksjonsmåte (dyrking eller fiske). Spesielt store synes likevel problemene med sykdom og alger å ha vært i Spania. Figur 2.4 foran, viser således at den spanske produksjonen av hovedsakelig *Edulis* skjell, har store forskjeller årene imellom. Usikker leveringsdyktighet og fluktuerende priser på grunn av miljøproblemer er med på å gi blant annet norsk, svensk, skotsk og irsk skjellnæring mulighet til å ekspandere.

Selve dyrkingsanleggene for blåskjell er relativt billige på grunn av enkle oppbyggingsprinsipp, fri yngeltilgang¹⁶ og gratis "tilgang" på næring. Generelt er prinsippet i slike anlegg at lange bæreliner holdes oppe ved hjelp av ulike former for oppdrift. Grunnleggende for dyrking er at man fester kollektorer til lange liner. Kollektorene eller "larvesamlerne" er spesielle typer tauverk, som skjellarvene lett fester seg til ved hjelp av byssustråder. I første fase av sitt liv lever som nevnt blåskjellyngelen naturlig i sjømassene (pelagisk), og ideen er å få yngelen til å bli fastboende på selve anlegget. Det er dermed på skjellsamlerne at selve produksjonen av blåskjell finner sted. Ved gunstig plassering av

¹⁴ Frankrike har de senere år hatt en utviklingstrend fra "fiske på blåskjell" mot dyrking av blåskjell.

¹⁵ Kilde: "Blåskjell dyrking- produksjon i en tynn tråd?" Norsk fiskeoppdrett 3/2000

¹⁶ Setling av yngel i blåskjellanlegg er basert på naturlig gytt yngel, noe som virker tilfredsstillende i dag. Likevel forskes det med å få til en kontrollert reproduksjonsfase slik at en kan drive med avlsarbeid og dyrke optimale skjell med hensyn til salg.

kollektorer, og mest mulig optimalt tidspunkt for utsett av anlegget, vil de pelagiske blåskjellarvene sette seg fast (setle).

Det kreves i de europeiske farvann stort sett konsesjon på slike anlegg. God kjennskap til lokalitet og dimensjonering av anlegget en nødvendighet i dyrkingsfasen. Manglende dimensjonering av anlegg kan i sluttfasen og høstingsfasen bli et problem på grunn av matskjellenes vekt. Dette førte i oppstartingsfasen på 1980-tallet til at mange kollektorer med skjell slet og endte sine dager på bunnen. Noe som førte til store økonomiske tap for datidens blåskjellpionerer.

Høsting, foredling, transport og salg er siste fase av produksjonen. Høsting av blåskjell skjer ved at man heiser kollektorene over havflaten og rensker disse for skjell. Renskinga skjer enten manuelt eller maskinelt. Deretter føres skjellene til et skjellmottak hvor blåskjellene foredles i ulik grad. Alternativt kan skjellene føres direkte til blåskjellauksjonen i Yerseke, Nederland, eller det såkalte Rungis-markedet¹⁷ utenfor Paris, som også omsetter betydelige mengder levende skjell. Foruten disse markedene, er det en tendens til at stadig større mengder blåskjell omsettes ved langsiktige leveringskontrakter direkte fra produsent til multinasjonale matvarekjeder.

Kort om produksjon av blåskjell i Norge

Produksjon av blåskjell i Norge skjer utelukkende i bøyestrekkanlegg. Denne dyrkingsmetoden er vanlig også i andre europeiske land. I norsk natur vil en lett finne egnede lokaliteter for dyrkingsanlegg i fjorder med stor tilførsel av ferskvann fra elveløp. Til tross for tilsynelatende mange egnede lokaliteter for blåskjell dyrking, er Norge en uanselig produsent av blåskjell i europeisk sammenheng. I dag utnyttes en forsvinnende liten del av kysten til dyrking av blåskjell.

Produksjonen¹⁸ av norske blåskjell var i år 2000 ca 663 tonn blåskjell¹⁹ noe som tilsvarer en markedsverdi på i underkant av 6 millioner kroner, gitt en gjennomsnittlig pris på 1.5 ECU/kg og valutakurs på 8 nok/ECU. Produksjonen var mye lavere enn hva anslag fra 1999 skulle

¹⁷ Rungis-markedet er et stort grossistmarked utenfor Paris, hvor en stor del av havbruksprodukter som skjell til europeiske aktører omsettes.

¹⁸ Kilde: "Forventer skalldyrvekst". Intranett 04.01.01-<http://www.skjell.com/artikler/internettavisser/intrafish>

¹⁹ Kilde: Norske fiskeoppdretters forening, NFF: <http://www.fiskeoppdrett.no>: "Blåskjellproduksjonen i Norge i år 2000", den 06.03.01.

tilsi. Estimaten fra 1999 indikerte en produksjon på 2-3000 tonn med et verdianslag på 30 millioner norske kroner. Den lave produksjonen for år 2000 skyldes hovedsaklig omfattende oppblomstringen av giftige alger. På det meste dekket algegiftbeltet alle fjordstrøk fra svenskegrensa til Stadt.

I dag er det kun 2 relativt store, norske produsentselskap av blåskjell. I tillegg er det flere mindre aktører. Et av de store selskapene er Norshell AS med anlegg i Lysefjorden, Rogaland og ved Hvaler, Oslofjorden. Den andre store blåskjellprodusenten er Fjord Aker med skjellanlegg i Sognefjorden. Disse to aktørene antar selv at de kan produsere 3000 tonn blåskjell hver i dagens anlegg dersom de unngår oppblomstring av giftalger i år 2001.

Hvilke utfordringer og muligheter står norske blåskjelldyrkere overfor?

For å lykkes med dyrking av blåskjell i stor skala er norsk blåskjellnæring avhengig av å lykkes med flere av dagens problemfaktorer. Det første kriteriet er at næringa får tildelt tilstrekkelig med konsesjoner slik at en kan dyrke blåskjell på en rasjonell og effektiv måte. Det er med den nye havbeiteloven²⁰ åpnet for større og flere blåskjellkonsesjoner, selv om blåskjell i norsk sammenheng strengt tatt ikke er aktuell for havbeite. Dersom næringen lykkes med konsesjonstildelingen tyder positive anslag på at norsk produksjon av blåskjell kan komme opp imot 90.000 til 120.000 tonn allerede i 2005²¹. Mer forsiktige undersøkelser gjort av skjellnæringen og Fiskeridirektoratet indikerer at den norske næringen kan høste mellom 90.000 tonn og 120.000 tonn blåskjell innen 2020.

En annen avgjørende forutsetning for å øke eksporten er at en klarer å levere giftfrie blåskjell kontinuerlig gjennom hele året. Blåskjellaktørene jobber derfor med å finne løsninger på algegiftproblemet. Ulike avgiftingsmetoder har vært lansert. Det har blant annet vært sett på muligheter for å benytte nedsenkbare anlegg, og å kunne skjerme inn anleggene eller bygge dem på land. Alternativt kan man satse på oppdrett lenger nord (nord for Stadt) siden algene der sjeldnere er giftige. En slik flytting av blåskjelldyrkinga til mer marginale vekstområder, mindre eksponert for giftalger (hovedsaklig til Nord Norge), vil på den annen side kunne drive opp kostnadene siden metaboliseraten, og dermed tilveksten, antas å være mindre på grunn av lavere sjøtemperatur.

²⁰ Lov 2000-12-21 nr.118: Lov om havbeite.

²¹ Kilde: Norshell direktør Fridrik Sigurdsson "Forventer skalldyrvekst". Intranett 04.01.01-
<http://www.skjell.com/artikler/internettaviser/intrafish>

Kvalitetsgodkjenning er den siste store utfordringen blåskjellnæringen står overfor. Stein Mortensen ved Havforskningsinstituttet mener i sin artikkel ”Norske skjell på utenlandske markeder?”²² at det å dokumentere kvaliteten på ulike havbruksprodukter er essensielt. Europeiske konsumenter er i økende grad oppmerksomme på sporbarhet²³ med hensyn på produkter. Spesielt etter avsløringer om kugalskap, og munn og klovsyke i europeiske land, er dette blitt mer fokusert på. Risikoaverse europeiske konsumenter antas av denne grunn, på noen års sikt å ville kreve at norske skjell blir merket på en ansvarlig måte. En slik merking må dokumentere fravær av algegifter, skjellenes kvalitet med hensyn på fylningsgrad, fettstoffer osv. Dessuten må det opplyses om hvilken produsent som har alt opp skjellet, hvordan det er fremstilt og i tillegg dato for høsting og pakking.

Et dårlig kontrollsystem vil lett kunne gi negativ reklame i forhold til norsk eksport av blåskjell. Giftige blåskjell kan gi av diare-lignende sykdommer og i verste fall ulik grad av lammelser. Norsk produserte, giftige blåskjell i Europa vil lett kunne gi store presseoppslag og i neste omgang nedgang i konsumet av norske skjell. Slike problemer bør en derfor sikre seg mot. Med dagens ordning må norske blåskjellprodusenter, i motsetning til europeiske, betale for giftkontrollen av konsumskjell²⁴. Dette kan lett bli en komparativ ulempe for norsk næring.

Norske blåskjellprodusenter vil om de klarer å håndtere de ovenstående utfordringene, kunne ha komparative fortrinn i forhold til mange av sine konkurrenter. Fortrinn vil her kunne være kritiske innsatsfaktorer som rent vann, mindre sykdomrisiko og senere gyting sammenlignet med andre markedsaktører. Dersom dette potensialet utvikles av pionerer og forskere i kombinasjon med investorer med risikovillig kapital, vil norsk blåskjellnæring på sikt ha mulighet til å bli en stor eksportnæring.

²² ”Norske skjell på utenlandske markeder?” Tanker på European Seafood Exhibition i Brussel, 1998, funnet på <http://www.skjell.com>.

²³ Med sporbarhet menes her at hvert produkt som selges kan dokumentere kvalitet, hvor det er produsert, hvordan det er produsert og hvilke miljøkriterier som er fulgt.

²⁴ I de fleste europeiske land er det staten som står ansvarlig for standardkontrollen av giftalger i skjell. Produsentene betaler bare ekstra om de ønsker tilleggskontroll.

2.2.2 Etterspørsel etter blåskjell i Europa

Faktorer som påvirker etterspørselen etter blåskjell i Europa

Det er flere faktorer som påvirker den europeiske etterspørselen etter blåskjellprodukter. Den kanskje aller viktigste årsaken er forbundet med tradisjon. I det franske markedet har det gjennom tidene vært høysesong for blåskjell om vinteren og lav etterspørsel etter skjell i sommerhalvåret. Dette må ses i sammenheng med eldre tiders problemer med å holde på skjellkvaliteten i varme sommermånedene. Likevel skulle man tro at nyere tids kjøleskap og frysere skulle kunne kompensere for slett kvalitet, noe som viser seg ikke å være tilfelle.

Tradisjon spiller også en rolle for konsumentenes preferanser, siden det synes å være høyere betalingsvilje for de blåskjellene som er høstet innen sluttkundenes egen region. Dette er spesielt påtakelig på landsbyene langs Atlanterhavskysten.

I tillegg spiller merkenavn, nasjonalitet, kjennskap aktørene imellom og fremstillingsmåte (eks. Bouchothetoden) en betydelig rolle, i tillegg til selve skjellkvaliteten. Dette betyr således at et merkevareparti med blåskjell kan foretrekkes fremfor et annet parti, selv om det siste partiet har bedre kvalitet. Opparbeiding av produktidentitet, nisjeprodukter, merkenavn og dokumentering av fremstillingsprosess, er derfor sentrale momenter for å kunne bli en betydelig aktør i blåskjellmarkedet.

Om produktene som handles i det europeiske blåskjellmarkedet²⁵

De ulike blåskjellproduktene som høstes i det europeiske markedet foredles i forskjellig grad, slik at produktet til sluttforbruker i størst mulig grad er tilpasset konsumentenes preferanser. Som nevnt tidligere blir blåskjell i de europeiske markeder ansett for å være eksklusive havbruksprodukt. I stor grad anvendes skjell i europeisk restaurantbransje, men også i husholdninger. Restauranter, storkjøkken og husholdninger bruker blåskjell som ingrediens i blant annet supper og sauser, eventuelt i kombinasjoner med andre havbruksprodukter som laks, ørret, reker, og andre typer skjell. Det er likevel sjelden at man finner blåskjell som hovedingrediens i middager, men arten nyttes i som viktig ingrediens i forretter og salater. I et

²⁵ Informasjon om europeiske konsumenters ulike preferanser bygger i vesentlig grad på Marie Christine Monfort's analyse av det franske blåskjellmarkedet: "The French Market for Mussels": Dominant Features, Competitive Forces and Prospects, SNF rapport nr. 5-2000. Denne rapporten gir et innblikk og kategoriserer franske konsumenters preferanser med hensyn på ulike blåskjellprodukter.

stort marked som det franske selges i underkant av halvparten av alle blåskjell til cateringsektoren (restauranter o.l), mens resten går gjennom grossistledd (supermarkeder, dagligvarehandel osv) til privathusholdninger.

Generelt verdsettes blåskjell ved en vurdering av følgende egenskaper i noenlunde denne rekkefølgen:

- art
- størrelse og fylningsgrad
- produksjonsmetode og foredlingsgrad
- presentasjonsform

I det franske og nederlandske markedet er det tradisjon for å sette høyere pris på små skjell (4-6 cm i skallengde), med høy fylningsgrad. Ved europeisk verdsetting kommer derfor normalt arten *Mytilus Edulis* best ut med den mest gunstige prisen. I tillegg til størrelse og fylningsgrad er det viktig om byssustråder er tatt bort eller ei, om skallet er fjernet og om skjellene er rene (uten sand/leire).

Til en viss grad påvirker også produksjonsprosessen prissettinga. Blant annet vil franske skjell som blir dyrket etter Bouchotmetoden²⁶ ha høyere verdi enn andre skjell. Dyrkede skjell oppnår også relativt høye priser på grunn av sin renhet og utseende. Nederlandske skjell oppnår også noe bedre priser på grunn av gjennomgående lite innhold av sand, leire og andre uønskede partikler. Likevel oppnår ikke de fiskede blåskjellene fra Nederland like høye priser som dyrkede skjell, p.g.a flere skader ved høsting.

Til slutt er det viktig for prisoppnåelse at skjellene presenteres på en mest mulig delikat måte for potensielle kjøpere. Spesielt er disse verdsettelseskriteriene sentrale når det er tale om handel med store partier, slik som i grossistmarkedene i Yerseke, Nedeland og i det franske Rungis-markedet.

²⁶ Bouchotmetoden impliserer at skjellene er produsert innen et området etter tradisjonell fransk dyrkingsmetode.

Blåskjell selges ikke til konsument som et enhetlig produkt. Det finnes ulike produkter av blåskjell. Her kommer foredlingsgrad inn som et prisdifferensierings kriterium. EUROSTAT²⁷ bruker følgende kategorisering av blåskjell ved handel mellom ulike land:

- Levende, ferske eller kjølte blåskjell av arten *Mytulis Edulis*, med eller uten skall. (Herfra betegnet som levende Edulisskjell).
- Frosne, tørkede, saltede eller skjell i lake, av arten *Mytulis Edulis*, med eller uten skjell.²⁸ (Herfra betegnet som frosne Edulisskjell).
- Levende, ferske eller kjølte blåskjell av arten *Mytulis Galloprovincialis/ Perna*, med eller uten skall. (Herfra betegnet som levende Pernaskjell).
- Frosne, tørkede, saltede eller skjell i lake, av arten *Mytulis Galloprovincialis/ Perna*, med eller uten skjell. (Herfra betegnet som frosne Pernaskjell).
- Konserverte skjell i lufttett pakning²⁹. (Vakumpakkede eller hermetiske skjell av *Edulis* eller *Galloprovincialis/ Perna* artene). Konserverte blåskjell uten lufttett pakning³⁰, typisk bulkpakkede blåskjell av *Edulis* eller *Perna* artene. (Herfra betegnet som frosne Pernaskjell).
- Blåskjell, snegler og andre skalldyr, konserverte³¹. Nærmere informasjon om art og foredlingsgrad er uspesifisert, eksklusive skjell av artene *Galloprovincialis* og *Edulis*. (Herfra betegnet konserverte blåskjell av andre arter enn *Perna* og *Edulis*).

I praksis vil konsumentene antakelig klassifisere produktene på en noe annen måte etter sine daglige behov. Istedenfor den ovenstående inndelingen vil de sannsynligvis dele inn i store porsjonspakninger, halvfabrikater, middagsporsjoner, blåskjell med og uten skall osv. Konsumentenes preferanser er umulig å analysere på grunn av manglende datatilgang³². EUROSTAT's klassifisering av de ulike skjellproduktene inneholder også målefeil som henger sammen med manglende konkretisering av om skjellartene er med eller uten skjell. De målemessige problemene og implikasjoner av slike feil behandler jeg mer utførlig i teori - og empiri - kapitlene.

²⁷ EUROSTAT-statistikken er en felles database som samler de ulike lands handel, rapportert av myndighetenes ulike statistiske byråer. Databasen er utgangspunktet for den empiriske analysen i rapporten, og skiller mellom ulike grupper av skjellprodukter.

²⁸ Før 1995 innbefattet denne gruppen også konserverte blåskjell av ulike kategorier.

²⁹ Egen produktgruppe fra 1994.

³⁰ Egen produktgruppe fra 1994.

³¹ Egen produktgruppe fra 1994.

³² EUROSTAT-databasen klassifiserer i disse produktene når skjellene handles mellom land. Databasen skiller likevel ikke om verdi er gitt for skjell med eller uten skall, noe som betyr at priser innen produkt kategoriene strengt tatt ikke kan sammenlignes og aggregeres.

2.2.3 Handel med blåskjellprodukter i Europa

Handelen med levende og frosne skjell av *Edulis* og *Perna*-artene

Figur 2.7 og 2.8 viser nettohandelen i Europa med frosne og levende blåskjellprodukter i 1999³³. Figur 2.7 illustrerer hvor stor handelen med frosne og levende skjell av arten *Edulis* er, mens figur 2.8 viser hvor store volum som handles mellom europeiske land av blåskjell av arten *Perna* (Middelhavskjell).

Handelen med skjell av arten *Edulis Mytilis* foregår i stor grad fra vestlige produksjonsområder i Europa, mot land som Frankrike, Belgia, Tyskland og Italia. De viktigste nettoeksportørene av *Edulis*-arten er Spania, Danmark, Nederland, Irland, Hellas og Storbritannia.

I tillegg til disse europeiske landene er Chile blitt den dominerende nettoeksportøren av frosne skjell spesielt til sør-europeiske land. Foruten Chiles handel med frosne *Edulis*skjell, foregår en betydelig handel med slike skjell med utgangspunkt i Nederland, Irland og Danmark. Den desidert største handelen med *Edulis*-skjell foregår likevel med levende skjell fra Nederland, til Belgia, Frankrike og Tyskland. Til sammen utgjorde nettoeksporten fra Nederland til de 3 nabolandene i 1999 ca 50.000 tonn levende skjell. Nederland og blåskjellauskjonen i Yerseke, Nederland, ser dermed ut til å være et sentralt knutepunkt for omsetningen av skjell fra produsent til konsument, ikke bare for nederlandske produsenter, men også i noen grad for danske, britiske og irske aktører.

I tillegg til Nederland, er Danmark en stor nettoeksportør av blåskjell særlig til Tyskland. Dessuten er Hellas og Spania store eksportører av levende blåskjell til Italia. Det ser derfor ut til at handelen med levende blåskjell først og fremst er begrenset av avstand til konsumentmarkedene. Dette betyr at Nederlands eksport hovedsakelig er til de nære franske, tyske og belgiske markedene, mens Irland og Danmark eksporterer størst andel frosne blåskjell.

³³ Det er viktig å være klar over at kartene i figurene viser nettohandel med skjell. Dette betyr at 2 land som importerer og eksporterer tilnærmet like mye skjell seg imellom, ikke vises i figuren. Videre må man være oppmerksom på at nettohandel mindre enn 100 tonn skjell årlig ikke illustreres. Nettohandelstallene mellom partene er vist i figurene.

Når det gjelder handelen med Perna/Middelhavsskjell, er New Zealand den viktigste nettoeksportørnasjonen. New Zealand eksporterer likevel bare frosne blåskjell, og da helst til sør-europeiske land som Spania, Portugal, Italia og Hellas, foruten enn viss eksport til Nederland. Utenom importen til Europa fra New Zealand, er det relativt lite handel med frosne middelhavsskjell fra Danmark, Irland, Storbritannia samt Spania.



Figur 2.7. illustrerer nettohandelen med frosne(rød) og levende(blå) blåskjell av arten *Mytilus Edulis*.

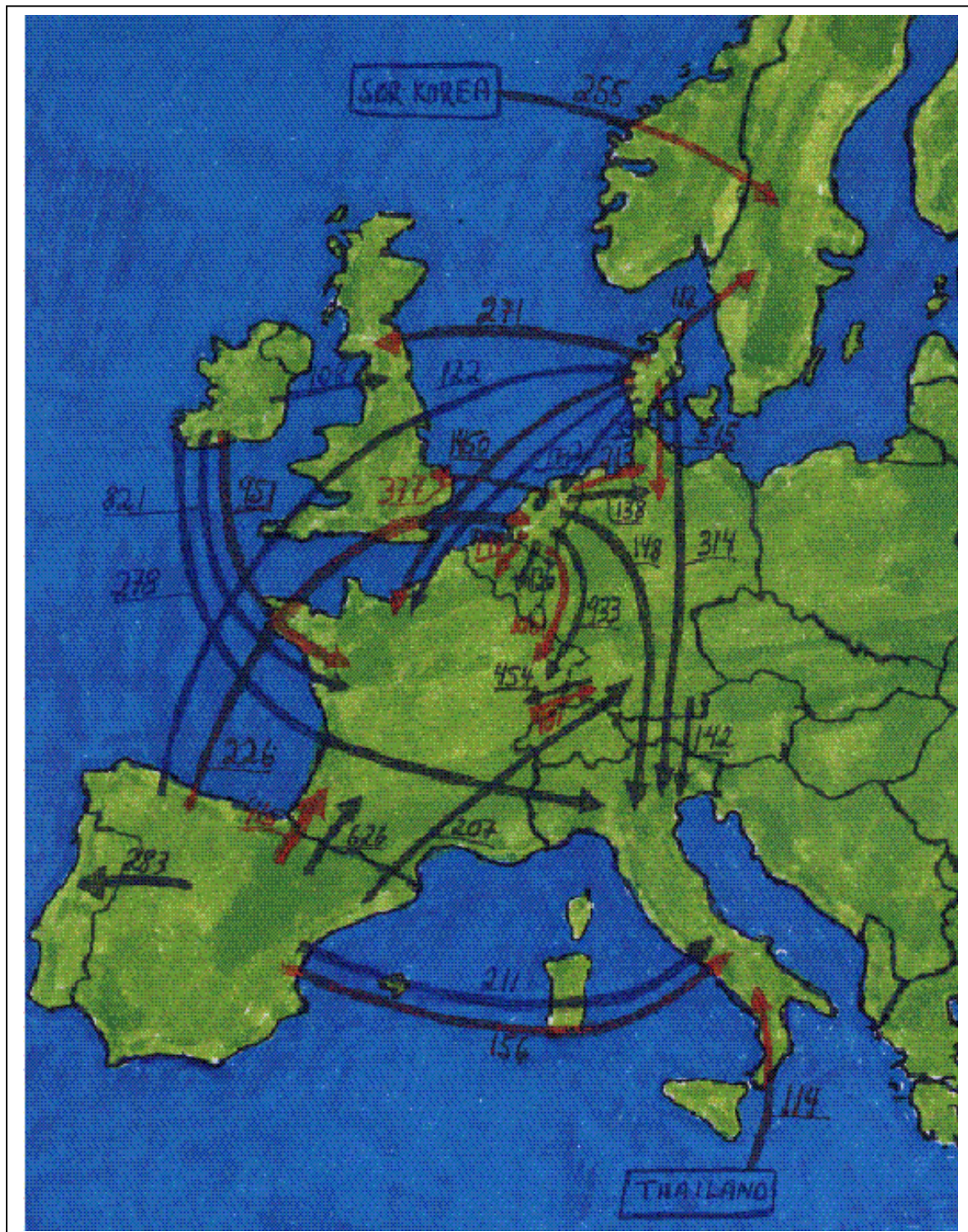
Nettoeksportstallene fra figur 2.7 og 2.8 indikerer at også handel med Middelhavskjell er mye mindre utbredt enn hva tilfellet er for Edulisarten. Frankrike står sentralt som nettoeksportør i Europa av levende Middelhavsskjell, til tross for at nettoeksporten utgjør bare vel 2000 tonn i for året 1999. At blåskjell av denne arten eksporteres fra Frankrike, må trolig tolkes som om at franske konsumenter har sterkere preferanser for skjell av Edulisarten i motsetning til konsumenter i andre Middelhavsland. En oversikt over handelen med Pernaskjell er gitt i figur 2.8.



Figur 2.8 viser handelen med frosne(rød) og levende(blå) blåskjell av arten Perna.

Handelen med konserverte blåskjell

Figurene 2.9 og 2.10 viser handelen med konserverte blåskjell i Europa. Figur 2.9 viser nettoimport av konserverte blåskjell i lufttett pakning (rød), og konserverte blåskjell uten lufttett pakning (blå). Begge disse kategoriene er blåskjell av artene *Edulis* og *Perna*, uten nærmere produktspesifikasjon.



Figur 2.9. illustrerer handelen med konserverte blåskjell i lufttett pakning (rød) og konserverte blåskjell uten lufttett pakning (blå) av artene *Perna* og *Edulis*.

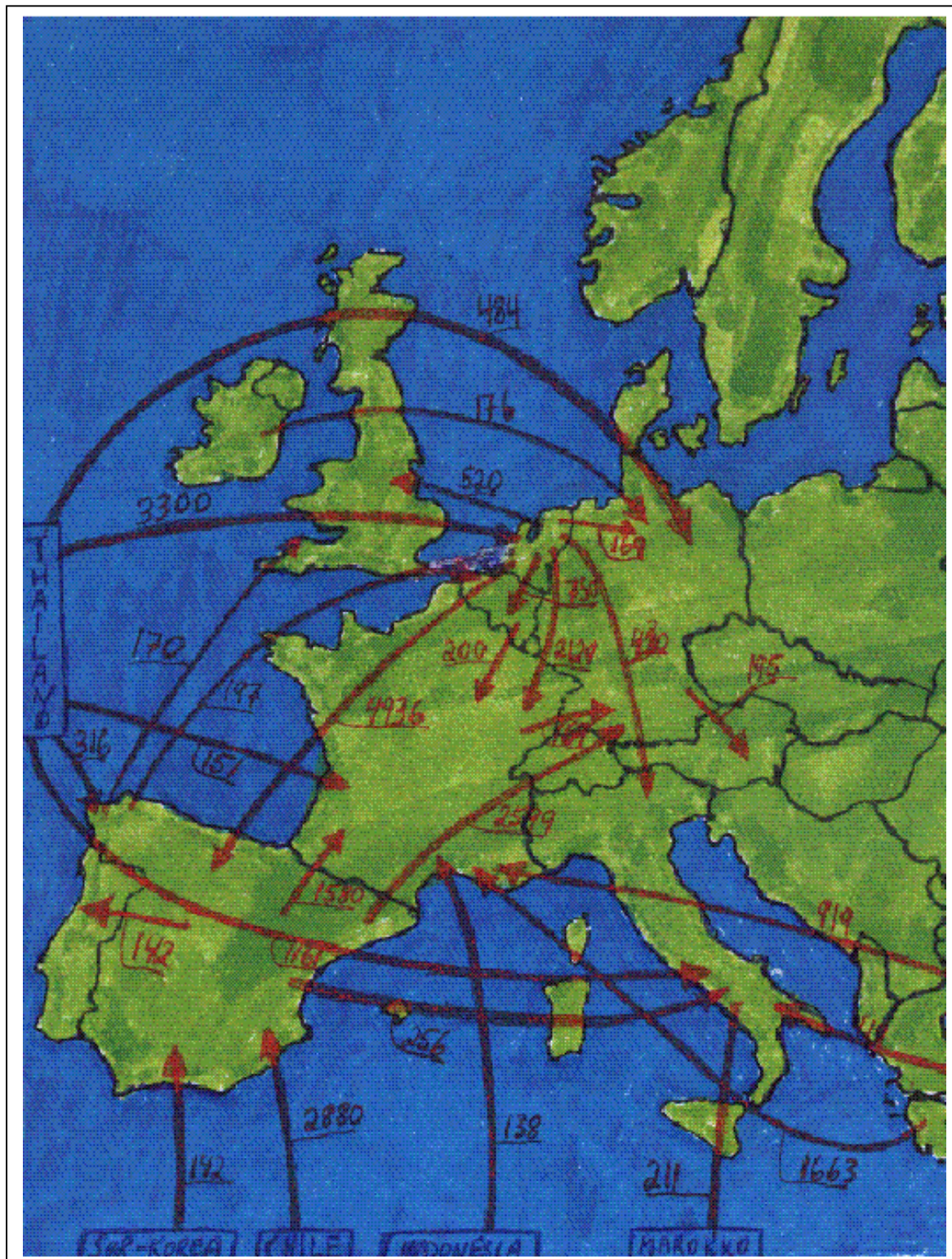
Handelen med konserverte blåskjell med lufttett pakning er mye mindre enn handelen med blåskjell uten lufttett pakning. De viktigste nettoeksportørene av blåskjell i lufttett pakning er Danmark, Nederland, Irland og Spania, foruten noen asiatiske land som Sør-Korea og Thailand. Hoveddelen av disse landenes eksport er rettet mot det franske, belgiske, italienske og til en viss grad det svenske konsummarkedet. Det er rimelig å anta at transportavstand av foredlede arter er et mindre problem enn tilfellet er for levende skjell. Av denne grunn mister nederlandske aktører noe av sin dominerende posisjon for de konserverte produktene sammenlignet med ferskvare produktene.

Den mer omfattende handelen med konserverte blåskjell uten lufttett pakning, har stort sett utgangspunkt i de samme produksjonslandene som levende og frosne blåskjell. Spesielt viktige importører av konserverte skjell uten lufttett pakning, synes å være italienske og franske konsumenter.

Kartet for denne handelen indikerer at det er en betydelig import av blåskjell av andre arter enn *Edulis* og *Galloprovincialis*, fra land i Asia som Thailand, Sør-Korea og Indonesia, foruten Chile, Tyrkia og Marokko. Av de europeiske produsentene er det nesten bare Spania og Nederland som kan betegnes som nettoeksportører av konserverte skjell av andre arter enn *Edulis* og *Perna*. Det kan videre se ut til at Nederland opererer som et mellomledd for videresalg av konserverte blåskjell produsert under andre himmelstrøk. Spesielt er Nederlands betydning med hensyn videresalg til det franske og belgiske markedet sentralt. Av nettoimporterende markeder merker spesielt Frankrike og i noen grad Spania, seg ut.

Figurene som beskriver handelen med konserverte blåskjell i Europa kan indikere at landene har fokusert sin produksjon mot spesialiserte produkter. Blant annet skjer store deler av handelen med levende skjell, mellom europeiske naboland. For frosne blåskjell kan det se ut til at handelen i større grad skjer over større avstander, blant annet med import fra ikke europeiske aktører. Handelen med konserverte blåskjell ser ut til å følge mange av de samme handelsmønstrene som levende og frosne blåskjell av arten *Edulis* følger. Dette kan tolkes som om det hovedsakelig er *Edulis*skjell som brukes i konserveringsindustrien. De viktigste produsentlandene er her Nederland, Danmark, Spania og Irland. Blåskjell av andre arter viser helt andre mønstre enn noen av de andre skjellene. Det må ses i sammenheng med at dette er en bredt sammensatt kategori av ulike skalldyr, som finnes i forskjellige farvann i andre deler av verden.

I figur 2.10 er handelen med konserverte blåskjell av andre arter, eksklusive artene *Edulis* og *Perna*, illustrert.

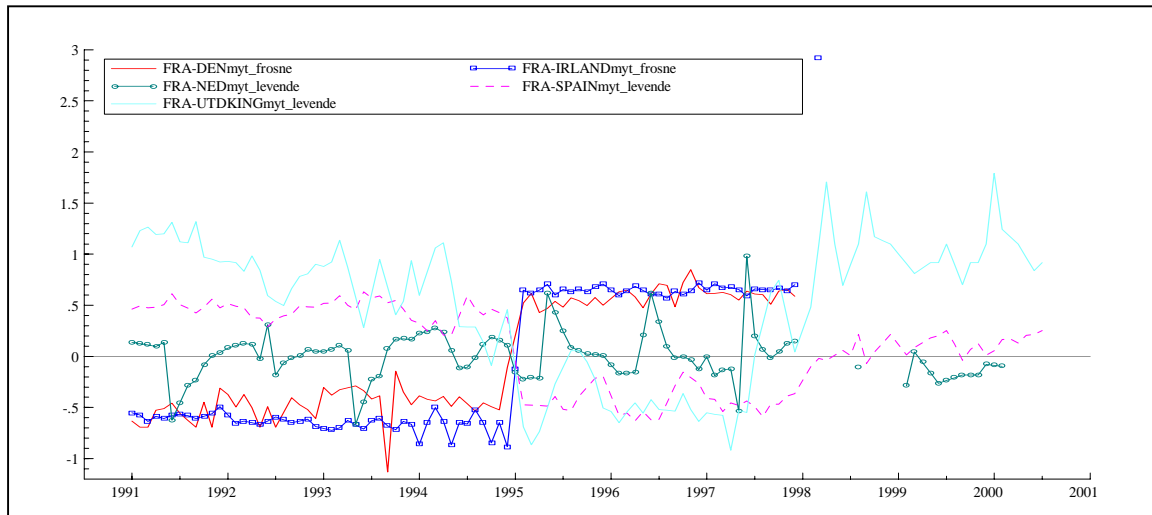


Figur 2.10 illustrerer Europas handel med konserverte blåskjell av alle arter, eksklusive *Edulis* og *Perna* - artene, for 1999

2.2.4 Fluktuasjoner og trender i blåskjellprisene

Fluktuasjoner og trender for levende og frosne blåskjell av Perna og Edulis artene

For blåskjell kan det synes å eksistere klare fluktuasjoner i pris over tid. Noen prisserier for frosne og levende blåskjell av arten *Mytilus Edulis* er vist i figur 2.11.

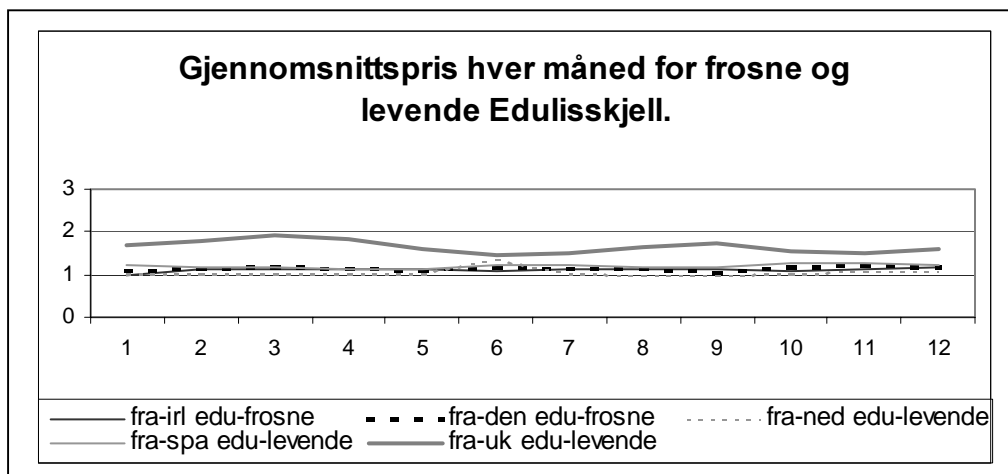


Figur 2.11 viser prisutviklingen 1991-2000 for noen serier av frosne og levende *Edulis* skjell

Det kan se ut til at det er store forskjeller i priser mellom enkelte land. Prisene som britiske blåskjelleksportører oppnår ser ut til å variere ekstra mye. Utenom den store volatiliteten for handelen over kanalen, kan det virke som om frosne blåskjell oppnår signifikant høyere pris fra 1995. Skiftet i pris for frosne blåskjell antas imidlertid å ha sammenheng med en omdefinering av EUROSTAT databasen fra 1995, der man innførte flere kategorier skjell.

Generelt ser prisen for frosne skjell ut til å være mer stabil enn hva som er tilfelle for de andre artene. Figuren viser dessuten noe som kan tolkes som sesonger innen de enkelte år. Disse sesongene ser spesielt ut til å eksistere for blåskjell som handles mellom Nederland og Frankrike. Likevel ser det ikke ut til at disse sesongvariasjonene i pris følger faste måneder i året, som vist i figur. 2.12 . Figuren for gjennomsnittlig variasjon for hver måned er gjort ved å kjøre en dummyregresjon³⁴.

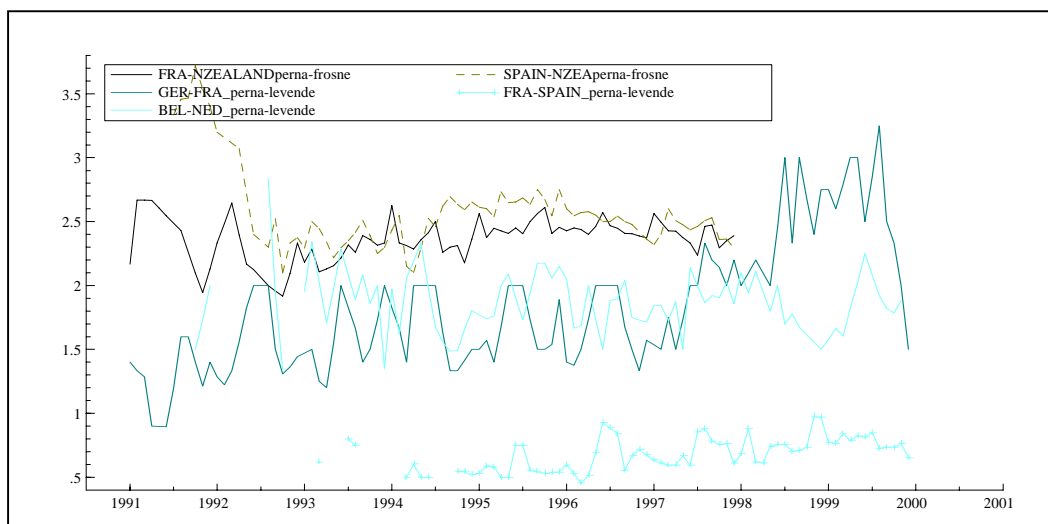
³⁴ Regresjonen er av typen $P_t = D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5 + D_6 + D_7 + D_8 + D_9 + D_{10} + D_{11} + D_{12}$, der prisen P_t for periode t blir forklart av 12 månedlige dummier, D_i . Der D_i er en 0/1 variabel for måned i .



Figur 2.12 viser gjennomsnittspris hver måned for frosne og levende Edulis skjell.

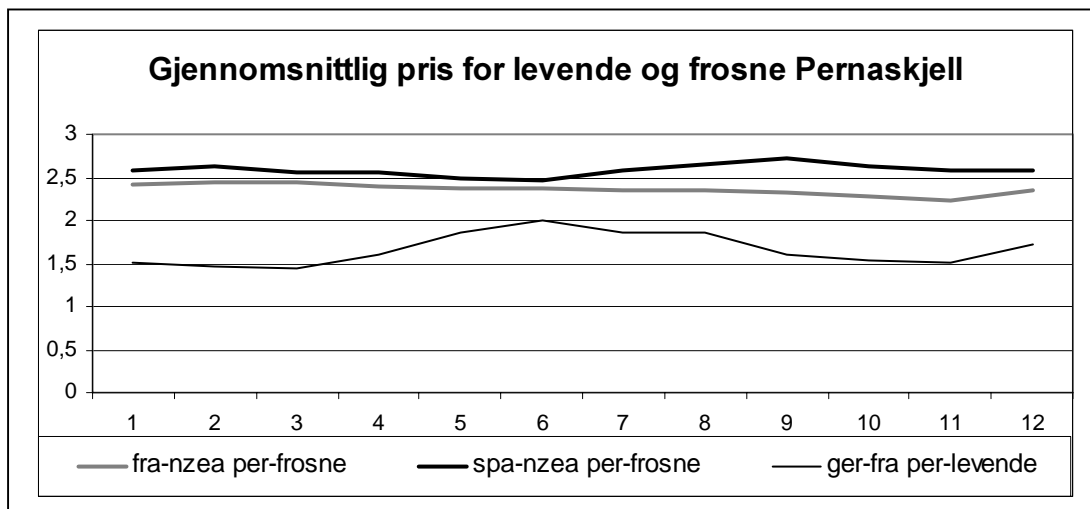
Figur 2.12 indikerer videre at skjell som importeres til Frankrike oppnår en noenlunde konstant pris på vel 1 ECU/ kg. Importen fra Storbritannia er således unntaket som bekrefter regelen med en noe høyere pris på vel 1,5 til 2 ECU/ kg. Skjellene importert fra Storbritannia viser også større prisdifferensieringer. Grunnen til at skjell fra Storbritannia oppnår høy pris på levende skjell er uklar, men en sannsynlig årsak er høyere betalingsvillighet på grunn av den britiske skjellkvaliteten.

Prisfluktasjoner for levende og frosne Pernaskjell er vist for perioden 1991 til 2000 i figur 2.13.



Figur 2.13 viser prisutviklingen for levende og frosne Pernaskjell for perioden 1991-2000

Figuren viser at prisene for Middelhavsskjell (Perna) jevnt over er høyere enn prisene for blåskjell av Edulisarten. Videre kan det virke som om prisene for frosne Pernaskjell, ca 2.50 ECU/kg, jevnt over er høyere enn for levende skjell av Pernaarten, med priser i området 1.50-2 ECU/kg. I tillegg viser figuren at det er store prisdifferanser for antatt identiske goder. Spesielt ser det ut til at levende skjell som importeres til Frankrike fra Spania, oppnår signifikant lavere priser. Prisutviklingen på slutten av 1990-tallet ser også ut til å ha en positiv trend, noe som spesielt legger merke til for importen til Tyskland fra Frankrike. Det kan dessuten virke som om det eksisterer sesonger innen de enkelte årene. For å videre undersøke månedsfluktuasjoner, har jeg kjørt enkle dummyregresjoner (se fornote 24). Koeffisientene av regresjonene er vist i figur 2.14.

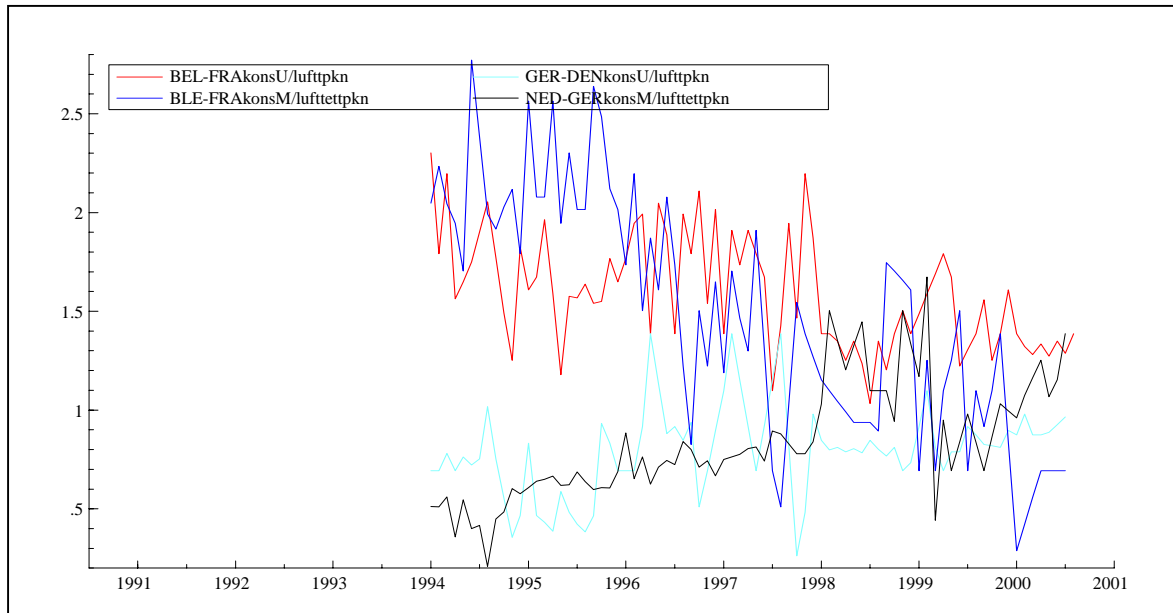


Figur 2.14. viser gjennomsnittlig månedspris for levende og frosne Pernaskjell.

Generelt indikerer plottet en mulig eksistens av månedlige sesonger for levende skjell. Importen av levende Pernaskjell til Tyskland fra Frankrike har derfor en gjennomsnittlig prisøkning i sommermånedene fra mai til august, i en periode hvor importprisene av frosne Pernaskjell til Frankrike viser en nedgang. Dette kan tolkes som at priser på levende og frosne Pernaskjell beveger seg i en slags motfase. Likevel er det empiriske grunnlaget for slike antakelser svake, siden det handles relativt små volum av levende blåskjell fra Frankrike til Tyskland. Dessuten er det ikke sikkert at Frankrike og Tyskland tilhører det samme markedet. Dette er hypoteser som jeg vil prøve å undersøke i den empiriske delen av rapporten.

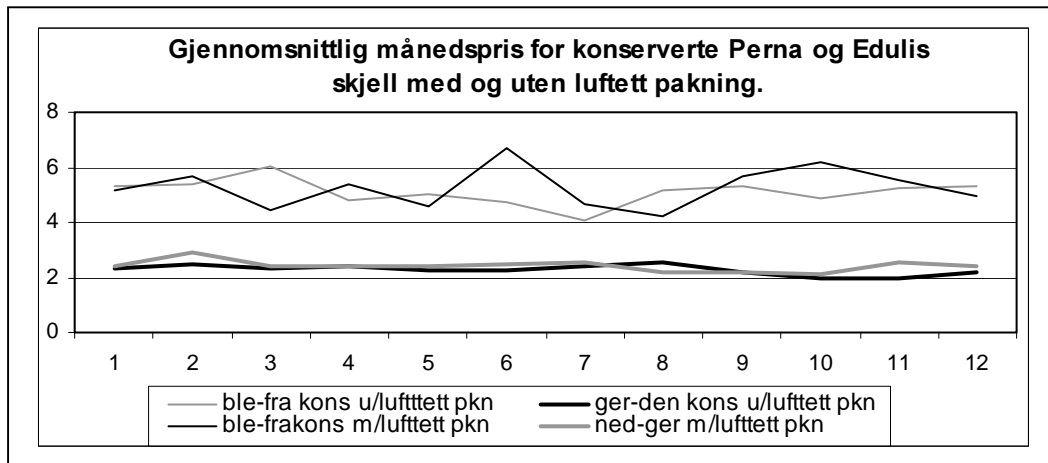
Trender og fluktasjoner for konserverte blåskjell

For konserverte blåskjell er bildet noe uoversiktlig når det gjelder prisfluktasjoner over tid.



Figur 2.15. viser prisutviklingen for konserverte blåskjell med lufttett pakning og uten lufttett pakning av artene Perna og Edulis.

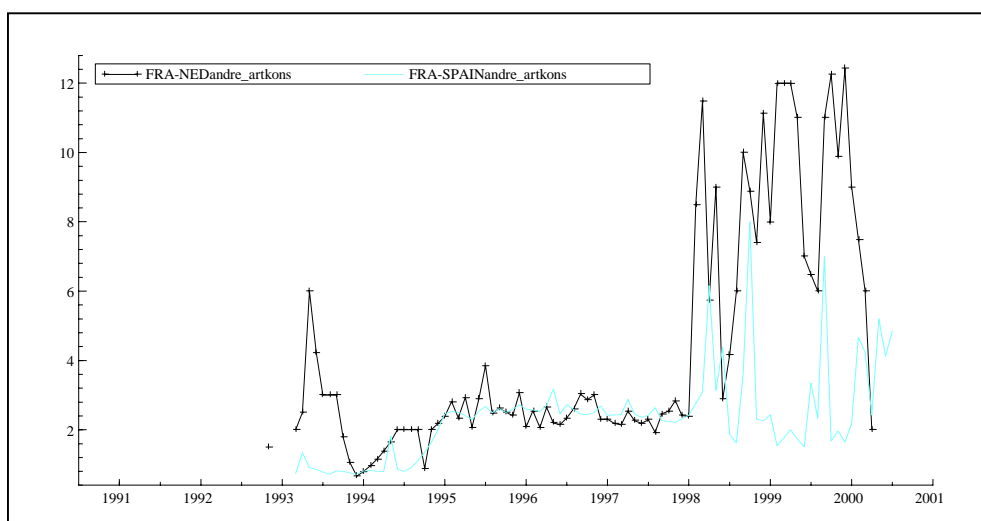
Figur 2.15 viser et plott av konserverte blåskjell, i og uten lufttett pakning, av artene Edulis og Perna. Prisseriene er ikke notert før i 1995, og denne redefineringen forklarer trolig det strukturelle bruddet i blåskjellseriene av frosne Edulisskjell ved årsskiftet 1994-1995 (se figur 2.11). Dette indikerer derfor at de fleste konserverte skjell med og uten lufttett pakning er av arten Edulis. Det kan virke som om det spesielt er stor volatilitet i importseriene til Belgia fra Frankrike. I tillegg viser disse 2 seriene en negativ prisutvikling, perioden sett under ett. Det synes som om prisnivåene for konserverte skjell på slutten av 1990-tallet i større grad er like, landene sett under ett, sammenlignet med i begynnelsen av prisserien. I tillegg har importprisene til Belgia mindre svingninger i slutten av perioden. Slik konvergens i priser blir i økonomisk teori, ofte tolket som om markedene i større grad blir integrerte. En videre analyse og tolkning av integrasjonshypoteser blir gitt i den empiriske delen av rapporten.



Figur 2.16. viser gjennomsnittlig månedspris for konserverte Perna og Edulis skjell med og uten lufttett pakning.

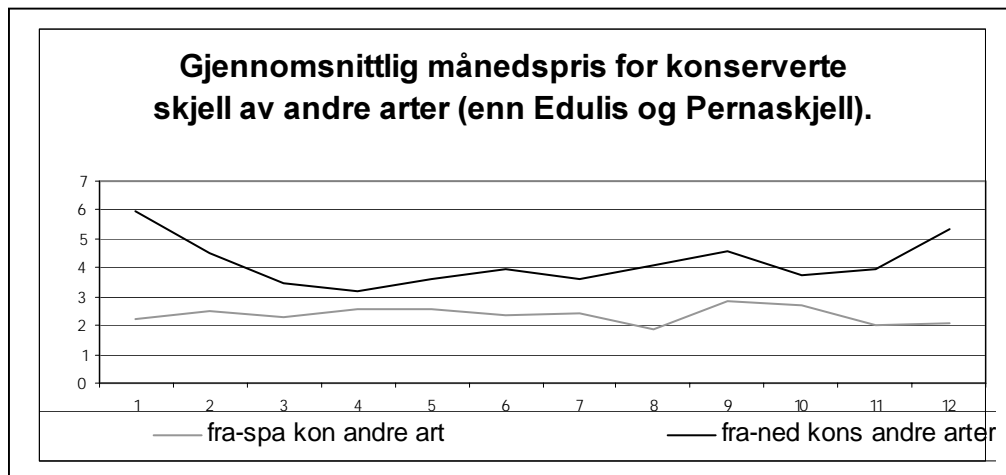
Det ser ut til å være visse sesongvariasjoner for de konserverte skjellartene, men variasjonene synes å ha mer sammenheng med hvilke land som er handelspartnere enn hvilke produkter som handles. Prisseriene i figuren kan indikere at konserverte skjell i lufttett pakning handlet mellom Belgia og Frankrike, beveger seg omvendt proporsjonalt i forhold til skjell uten lufttett pakning handlet mellom de samme landene. Trass i en slik mulig tolkning, ser det ikke ut til å eksistere betydelige sesongvariasjoner samlet for de konserverte produktene av Edulis og Perna artene.

For konserverte blåskjell av andre arter enn Edulis og Pernaskjell er prisfluktuasjonene vist i figur. 2.17.



Figur 2.17. viser prisutviklingen for konserverte skjell av andre arter (enn Edulis og Perna artene).

Utviklingen i pris for de andre artene av blåskjell er preget av et stort prissprang rundt årsskiftet 1997 og 1998. Generelt over perioden ser det ut til at de to prisseriene som er plottet stort sett følger hverandre, selv om det er en del avvik. Det ser ut til at det er importerte skjell fra Nederland som oppnår de høyeste prisene av seriene. Før prisspranget i 1998 ser det likevel ut til å være relativt liten variasjon i pris over tid sammenlignet med prisvariasjonene etter 1998.



Figur 2.18. viser gjennomsnittlig månedspris for konserverte skjell av andre arter (enn Edulis og Perna)

Figuren viser at sesonger innen de ulike årene kan se ut til å eksistere, men at disse sesongene ikke nødvendigvis sammenfaller mellom ulike land. Figuren indikerer at konserverte skjell fra Nederland oppnår en prisgevinst i desember januar i motsetning til konserverte skjell fra Spania.

2.3 Østers

Østers har opp gjennom århundrene alltid vært ansett som ett eksklusivt sjøprodukt. Blant annet var det store konsum av østers ved europeiske hoff i på 1700 og 1800- tallet. Utenom sitt luksuspreg, ble østers videre antatt å ha virkning på potens som en slags datidens Viagra, noe som har vært med på å gi skjellene et helt spesielt renommé.

Østers har frem til dags dato beholdt sitt eksklusive rykte, selv om potensvirkningen er medisinsk tvilsom. Østersprodukter er fortsatt en ettertraktet ingrediens i finere europeiske restauranter og husholdninger. Den ettertraktede stillingen blir ytterligere befestet siden europeiske dyrkerne står for en fast men likevel begrenset produksjon av skjellene hvert år. Det produseres i dag omlag 160.000 tonn østers i Europa med en antatt verdi på 320 millioner ECU eller 2.5 milliarder norske kroner (2 ECU/kg og valutakurs 8 nok/ECU). Den viktigste produsenten av østers i Europa er Frankrike med en produksjon på 145.000 tonn østers i 1998. Franske produsenter står derfor for vel 90 prosent av all østers tilvirket i Europa. De siste årene har imidlertid produksjonen av østers stagnert i europeiske land på grunn av ulike parasittsykdommer. I tillegg til dette er det begrensninger med hensyn til lokaliteter, spesielt langs den franske kysten.

Dette avsnittet er et forsøk på å gi en kort oppsummering av det europeiske markedet for østers. Innledningsvis i avsnitt 2.3.1 vil jeg gi en biologisk beskrivelse av østersartene som omsettes i Europa. På grunn av Frankrikes dominerende stilling som europeisk produsent, innebærer dette at hovedfokus rettes mot produksjonsprosessene langs den franske Atlanterhavskysten. Det første avsnittet avsluttes med en kort oppsummering av den norske østersproduksjonen og utfordringer norske østersprodusenter står overfor. I avsnitt 2.3.2 beskrives faktorer som antas å påvirke etterspørsel etter østers i Europa. I tillegg forklarer jeg kort om de ulike produktene av østers som omsettes i europeiske markeder. I del kapittel 2.3.3 er den europeiske handelen med østers tema. Her vil jeg kort gi et innblikk i import og eksport av østers.

2.3.1 Europeisk produksjon av østers

Kort om østersfamilien

Når det er snakk om østers i europeisk sammenheng menes enten skjell av arten *Ostrea edulis*, også kjent som europeisk flatøsters, eller den såkalte stillehavsøstersen, skjell av arten *Crassostrea gigas*³⁵. Av de 160.000 tonn østers som produseres i Europa er ca 7000 tonn flatøsters, mens de resterende 153.000 tonnene er Stillehavsøsters. Hoveddelen av den europeiske østersproduksjonen finner som sagt sted langs den franske Atlanterhavskysten. Spesielt er det stor produksjon i områdene Marennes- Oléron og Bretagne.

De siste årene har man i disse områdene sett en vridning av produksjon, og dermed også konsum fra europeisk flatøsters (*Ostrea edulis*) mot Stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*). Dette må ses i sammenheng med parasittsykdommen *Bonamia matelia*. Parasittproblemene gjør at den europeiske flatøstersen dør 12-18 måneder etter at den er smittet. Enkelte franske produsenter har hatt dødelighet, grunnet parasitten på hele 80 %. Siden østers har lang tilvirkningstid, har dette medført at tilgangen på voksne flatøsters har falt signifikant. Parasittsykdommen er dermed en av hovedgrunnene til at den samlede produksjonen av østers i Europa har stagnert de senere år.

Som alle andre skjellarter lever østersen av å filtrere sjøvannet for alger og døde organiske partikler. Østersen lever i næringsrike og grunne farvann langs kysten. De viktigste ingrediensene på østersmenyen er alger og organiske partikler som hos blåskjell. For østers og andre skjellarter vil det være ulik algekonsentrasjon for de ulike årstidene, noe som betyr ulik fylningsgrad for ulike sesonger, og også mellom ulike lokaliteter. Typisk vil tiden fra yngel til matskjell ta mellom 3-5 år, kritisk avhengig av næringstilgang og temperaturforhold.

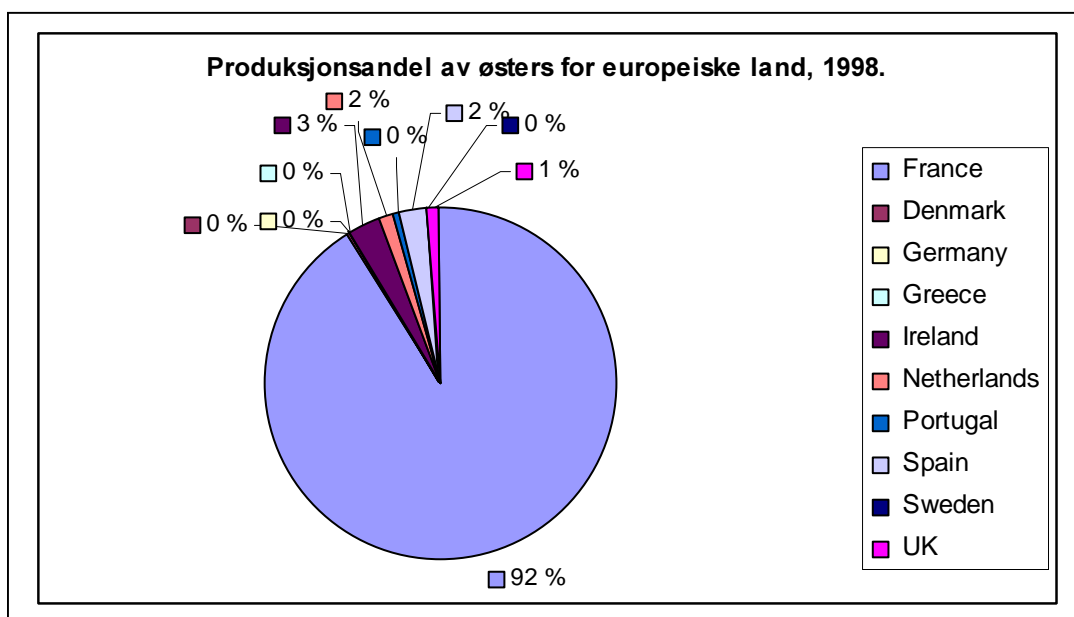
Østersskjellene lever i to faser gjennom livet, den pelagiske larvefasen, og deretter den fastboende skjellfasen. Fra naturens side gyter voksen østers naturlig på mudderbank-lokaliteter eller poller i tidevannssonen. Dette har sammenheng med at østersen er en varmekjær art som trenger relativt høy sjøtemperatur for å kunne gyte. Den europeiske flatøstersen trenger ca 20 grader Celsius i sjøvannet for å kunne gyte, mens Stillehavsøstersen stiller enda større krav og krever vel 25 grader i gytefasen. Etter gyting lever østerslarvene

³⁵ Dette er de artene som dyrkes i Europa, mens det i andre deler av verden dyrkes andre arter.

som nevnt pelagisk 2-3 uker før larvene setter³⁶ på egnede lokaliteter. Mellom de to fasene gjennomgår østerslarven fullstendig metamorfose³⁷, og får skjellform. Skjellene blir etter forvandlingen også ”fastboende” for resten av livet på lokaliteten. Kvaliteten på lokaliteten er viktig for tilvekst og dermed reproduksjonsevnen til skjellene.

Kort om europeisk produksjon av østers

Som tidligere nevnt ligger produksjonen av østers rundt 160.000 tonn per år. Av denne produksjonen stod Frankrike for ca 145.000 tonn i 1998³⁸. Figur 2.19 illustrerer hvor dominerende franske østersprodusenters stilling er.



Figur 2.19. Produksjonsandel for østers for europeiske land, 1998.

Utenom Frankrike står noen østersprodusenter i Danmark, Nederland, Spania og Storbritannia til sammen for i underkant av 10 prosent av europeisk produksjon. Disse aktørlandene har hatt en marginal produksjonsøkning i perioden fra 1991 til 1998, og deres individuelle betydning må anses som minimal i en europeisk kontekst.

³⁶ Setling er når skjell setter seg fast til havbunnen, stein o.l, og blir fastboende. Skjellene setter seg fast ved hjelp av byssustråder.

³⁷ Metamorfose = fullstendig forvandling: Østersen skifter form fra larve til skjell.

³⁸ Kilde: FAO's globale fiskeri database på internett: <http://apps.fao.org>. FN's (forente nasjoners) Food and Agriculture Organization (FAO).

Mye av den franske produksjonen av østers går til franske konsumenter. Det franske konsumet var for 1998 anslagsvis 120.000 tonn. Det resterende ble handlet med hovedsakelig europeiske aktører. Denne handelen med østers blir ytterligere belyst i avsnitt 2.3.4.

Om fransk produksjon av østers³⁹

De franske produksjonsmetodene er stort sett tradisjonelle, og høsting av østers langs atlantehavskysten kan spores tilbake i mange tusen år. Den franske østersproduksjonen skjer hovedsaklig på de store mudderbankene i kystsonen ved Marennes- Oléron og Bretagne. Det har vært en drastisk nedgang i produksjonen av europeisk flatøsters i disse områdene, slik at stadig større deler av produksjonen er såkalte gigas eller stillehavsøsters.

I produksjonsfasene langs den franske kysten spiller tidevannet en helt sentral rolle siden dette fører med seg næring og frakter bort avfallsprodukter fra skjellene. Det er viktig å være klar over at østers i disse farvannene blir kultivert av dyrkere og ikke høstet på naturgitte bestander. På grunn av begrenset ressurstilgang og lokaliteter har hver enkelte fransk dyrker fått tildelt sitt eget konsesjonsområde der østersen ales og fremstilles frem til konsum.

Første trinn i den franske østersproduksjonen er gyteprosessen av stamøsters. Sjøvannet ved mudderbankene langs den franske kysten oppnår i gyteperioden mai /juni temperaturer i overkant av 20 –25 grader, som er påkrevd for at gyteprosessen eller kondisjoneringen skal starte. I denne første fasen er derfor riktig sjøtemperatur essensielt. I tillegg må lokalitetene være optimale med hensyn til næring, strømming av tidevann og dybde, slik at yngelen holdes i de områdene hvor dyrkerne ønsker at skjellene skal bli fastboende. Mesteparten av yngelen i den franske produksjonen kommer derfor naturlig fra stamøsters i tidevannssonen.

Etter at larvene har levd pelagisk i 2-3 uker i tidevannssonen, setter østerslarvene i ulike menneskeskapt stativer eller yngelsamlere⁴⁰. I neste fase av produksjonen tas mesteparten av yngelen bort fra disse stativene og fordeles i nettingposer som henges i de samme stativene. Disse skjellstativene har dermed to funksjoner: I tillegg til at yngelen skal feste seg til dem, fungerer de som oppsamlingsplass for større skjell. Alternativt kan større østers fordeles utover på bunnen på enkelte deler av havbunnen. Ved hjelp av hyppig ettersyn, flytting og

³⁹ Avsnittet er i stor grad baseert på artikkelen ”Salt, produktiv jord – på fjære sjø” av Stein Mortensen, hentet fra Norsk Fiskeoppdrett nr 21/99 side 22-24.

⁴⁰ I tidligere tider ble greiner fra ulike løvtrær nyttet som stativer hvor skjellene da festet seg. Nyere produksjonsmetoder og krav til effektivitet har gjort at stativer av ulike metaller i dag er i bruk.

fjerning av begroing, dyrkes østersen i tidevannssonen til den er større enn 60 gram⁴¹. Østers større enn 60 gram har nådd sitt størrelsesmessige mål, egnet for konsum

Etter disse vekstfasene er østersen likevel ikke klar for konsum og skjellene hentes inn til land der den skal få de siste "luksusegenskapene" før den selges til konsument. Østeren plasseres da i kasser som settes på bunnen av dammer med innestengt sjøvann. Den siste forfining av østersen skjer når skjellene filtrerer dammenes alger.⁴² I denne fasen forsvinner den ramsalte sjøsmaken, og dyrkerne oppnår høyere fylningsgrad og søtere smak. For å oppnå første klasses konsumøsters kreves derfor de riktige algetypene, næringsstoffene og ikke minst kunnskap fra dyrkerens side om samspill og timing mellom de ulike faktorene. Det er likevel viktig å være klar over at det produseres noe østers i andre europeiske land, og at fremstillingsprosessen i disse landene kan være annerledes enn i Frankrike.

Generelt er oppfølging i østersfremstillingen viktig for å oppnå skjell med riktig kvalitet og identitet. Dette har sammenheng med at østersdyrking er en kompleks prosess som krever høy arbeidsinnsats. For å fremstille østers er det i de tidlige fasene viktig at skjellene blir fulgt opp daglig av dyrker og at effektive dyrkings og høstingsmetoder nyttes. Østersen krever også regelmessig rensing av smuss og overgroing. I tillegg er det viktig med flytting av østersen slik at den til enhver tid får de beste forhold. På denne måten oppnås optimal utvikling og tilvekst. Selve dyrkingsprosessen blir i Frankrike også mer krevende siden hoveddelen av vedlikehold og oppfølging av østers må gjøres ved fjære sjø når skjellene ligger tørt.

Oppblomstring av giftige algetyper er sjeldne langs den franske kysten. Likevel er det ikke nok å anta at østersen er giftfri. Kvalitet må kunne garanteres og dokumenteres når produktet skal ut til produsent. Av denne grunn gjøres det hyppige kontroller⁴³ av sjøvannet ved dyrkingslokalitetene. Om sjøvannet inneholder mistenkelige alger som kan produsere gift, tas det skjell inn til musetest⁴⁴. Om disse testene da indikerer gift stenges den giftige lokaliteten.

⁴¹ Østers blir i markedet ansett for å være egnet salgsmessig ved størrelser større enn 60 gram.

⁴² Spesielt er dammer med stor konsentrasjon av alger av typen *Navicula ostrearia* gunstige i denne prosessen. Denne algetypen gir østersen grønne gjeller, noe som anses som et kvalitetsmerke.

⁴³ Kontrollen er betalt av det offentlige og IFREMER, det franske havforskningsinstituttet, er ansvarlig for prøvene.

⁴⁴ Musetest er den metoden man bruker for å teste om skjellene inneholder algegifter. Det forskes i ulike miljøer med å utvikle enklere tester for å teste skjell for algegift.

Langs østersområdene er det bygget opp et effektivt varslingsystem for giftalger. Sentralt i dette systemet står lokalradio og aviser, hvor det til enhver tid oppdateres nyheter om algetilstanden. I stengte områder tas det musetester til algegiftene kan garanteres å være fraværende. På denne måten kan dyrkerne garantere kvaliteten på sine skjell til forbruker.

Kort om norsk produksjon av østers⁴⁵

I Norge er det, i likhet med Frankrike, lang tradisjon med dyrking og fising av østers. Utgravninger fra yngre steinalder for ca 4000 år siden, viser at man allerede på dette tidspunkt høstet østers langs store deler av norskekysten. De siste århundrene har det vært drevet eksport av østers fra Norge til konsumenter i Europa. Dette skjedde fra 1700-tallet og til ca 1930. Denne næringen ble ledet av østerskompanier som høstet østers på de naturlige bestandene. Disse kompaniene klarte imidlertid ikke å drive en kontinuerlig produksjon, noe som trolig skyldtes en kombinasjon av skiftende temperaturforhold, svingende østersbestand og overhøsting i enkelte år.

Forrige norske oppdrettsbølge av østers i moderne tid var på 1980-tallet. Den gang ble næringen anslått til å ha et nærmest uendelig potensial. Følgen av denne optimismen var i likhet med blåskjellnæringen på 1980-tallet, at mange østersprodusenter gikk konkurs eller fikk alvorlige økonomiske problemer. Etter den tid har dyrking av østers først og fremst vært drevet på idealistisk bakgrunn eller som binæring. Denne begrensede satsingen har i svært mange tilfeller ikke vært tilstrekkelig siden skjellene trenger daglig oppsyn og pleie. Det er derfor kun noen få aktører som har overlevd denne kritiske perioden.

Dagens dyrking av østers i Norge blir derfor, tross sin lange historie sett på som en næring i startgropa. Produksjonen er utelukkende av europeisk flatøsters (*Ostrea edulis*) på grunn av denne artens ettertraktede stilling i Europa. I Norge nyttes grovt sett to ulike dyrkingsprosesser. Den ene metoden betegnes tradisjonell, og går enkelt sagt ut på å nytte potensialet i de tradisjonelle østers- yngelpoller til kommersiell drift. Dyrking av østers i disse naturlige pollene skjer i prinsippet som langs den franske Atlanterhavskysten, som skissert over, med naturlig kondisjonering, yngling og setling i pollene. Denne metoden nyttes blant annet ved Nes AS' "østersanlegg" i Rekefjord, Rogaland, og ved Bømlo Skjell AS sitt anlegg

⁴⁵ Kilde for avsnittet er Eivind Bergtuns artikkel "Næringsutvikling av østers i Norge", 23.01.00, hentet fra skjellprosjektets sider http://www.skjell.com/artikler/andre/Notat_osters

i Agapollen, Bømlo. Dessuten produserer Sealife AS stillehavsøsters til eget bruk i Espevikspollen på Tysnes.

Den andre hovedtypen av østersdyrking er det som kalles intensiv dyrking av flatøsters. Her kultiverer man yngel ved å kondisjonere stamøsters kunstig i klekkeri. Deretter får man skjellarvene til å setle på stativer, hvor de vokser til de når en skallstørrelse på 1-2 mm. Etter at skjellene har vokst til de er 1-2 mm blir østersen sendt videre til dyrker. Herfra ligner dyrkingsprosessen mye på den tradisjonelle. Fordelen med intensiv dyrkingsform er kontrollert og jevn tilgang på yngel. Motsatt er intensiv driftsform svært ressurskrevende siden dette krever mye arbeid og tilførsel av energi. Intensiv form impliserer at man skal skape et kunstig, optimalt østersmiljø. De første fasene i dyrkinga krever derfor pumping av store mengder sjøvann, som i tillegg må varmes til vel 20 grader Celsius. En slik fremstillingsform blir derfor dyr og krever stor ressurstilgang. Scalpro AS driver i dag et intensivt klekkeri for østersyngel i Rong i Øygarden, Hordaland. Herfra sendes skjellene til Taro Vekst AS lokalisert i Bessaker i Roan, hvor skjellene settes ut for å vokse seg store.

Tradisjonelle dyrkingsmetoder er relativt mindre arbeidsintensive og krever dessuten ingen ekstra energitilførsel, siden sjøvann i de tradisjonelle pollene normal overstiger 20 grader Celsius i løpet av yngelsesongen på vår og forsommer. Ut fra en økonomisk tankebane bør investorer innen østersdyrking derfor overveie hvor stor yngelproduksjon man trenger mot hvor store kostnader man kan tillate seg.

Av denne grunn ble det i 1998 bygget opp ett såkalt semiintensivt dyrkingsanlegg i Agapollen, Bømlo. Semiintensiv drift impliserer at man øker overlevelsesprosenten i noen av de kritiske overlevelsesfasene ved å bruke intensive driftsformer. Dette er ønskelig siden den tradisjonelle næringen er plaget med lav overlevelse i noen mellomfaser. Ved en slik semiintensiv driftsform kan en dermed kombinere og utnytte fordelene ved tradisjonell og intensiv driftsform i østersdyrking, noe som er med å øke den økonomiske effektiviteten. Den semiintensive dyrkingsmåten har så langt vært en vellykket oppdrettsform, og er nå også under utprøving på østersanlegget i Rekefjord, Rogaland.

Utfordringer og muligheter for norsk østersnæring

For at østers skal kunne bli en bærekraftig næring i Norge må flere utfordringer og problemområder avklares. Eivind Bergtun i Bømloskjell lanserer i sin artikkel spesielt 4 utfordringer som må løses for at norsk oppdrett av østers skal lykkes.

Den første og kanskje største utfordringen er forbundet med å opparbeide et kontroll og overvåkningssystem for algegifter og skjell. Algegifter er et generelt problem for alle skjell som tenkes solgt i internasjonale markeder. I dag må norske dyrkere betale kontroll av giftstoffer i skjell selv, i motsetning til for eksempel Frankrike, der myndighetene gjennom IFREMER, det franske havforskningsinstituttet, betaler for algegiftkontroll og varslingstjeneste. I norsk sammenheng gjenstår mye arbeid med algegiftkontroll langs kysten. Om slik kontroll skal skje i offentlig eller privat regi er et annet spørsmål, men norsk næring kan ha betydelige komparative ulemper sammenlignet med blant annet franske produsenter dersom dyrkerne selv må betale for slik kontroll.

Videre er det grunnleggende for potensialet til næringen at norske flatøsters ikke smittes av sykdomsparasitten *Bonamia matelia*. For at dette skal unngås må aktørene være klar over momenter med smittefare ved kjøp av yngel og skipsanløp til norske havner.

Tilstrekkelig kontroll leder også mot neste utfordring man står overfor, som er kvalitetssikring av skjell. Det at en norsk næring utvikler klare kvalitetskriterier og standarder for sin østersproduksjon når produktet skal ut i konkurrerende markeder, synes å være en nødvendighet siden østers er et luksusprodukt som konsumeres av kresne kunder. På sikt er det i tillegg til å dokumentere kvalitet som nevnt i blåskjellavsnittet, også viktig å kunne dokumentere østersens fremstillingsmåte. Denne dokumentasjonen må til fordi sykdomstilfeller i dag setter konkurrerende ikke-dokumenterte produkter, som kjøtt, i et dårlig lys. Det er klart at konsumentene i økende grad blir klar over at disse sykdommene har med produksjonsmetoder å gjøre, og dette vil formodentlig sette større krav om sporbarhet⁴⁶, også for fiske og havbruksprodukter.

⁴⁶ Med sporbarhet menes her at hvert produkt som selges kan dokumentere kvalitet, hvor det er produsert, hvordan det er produsert og hvilke miljøkriterier som er fulgt.

En annen sentral utfordring for norsk østersnæring er å finne egnede lokaliteter for produksjon. For å finne slike lokaliteter er kartlegging av de sørligste områdene en nødvendighet. Spesielt for østers er krav til lokaliteter og artens strenge krav til sjøtemperatur og næringstilgang.

Det er også viktig å understreke at ingen produsenter av østers tjener penger før man klarer å selge skjellene. For å kunne selge østers er det nødvendig at næringen opparbeider salgs - og distribusjonskanaler. I en startfase er det videre nødvendig å finne ut hvilke markeder som betaler mest for de ulike skjellartene. I så henseende er denne rapporten ment å være et bidrag, men ytterligere markedsanalyser er klart påkrevd.

De mest betydelige komparative fortrinn norsk østersnæring har, sammenlignet med europeiske land, er ren sjøkvalitet og sykdomsfri østersbestand. Det er derfor sentralt å ta vare på disse egenskapene og utvikle dem. Et ytterligere fokus bør rettes mot kvalitet og produktutvikling, slik at norske produkter entydig forbindes med kvalitet i det europeiske markedet.

I forbindelse med den lave veksten i norske farvann og sykdomsproblemene i fransk næring, har det vært lansert en ide om å produsere østers til setteskjell i norske farvann, for så å selges disse til ferdigstillelse i franske dyrkingsfelt. Om norske produsenter likevel ikke ønsker å selge østers på settekjellstadiet, men produsere konsumøsters, er det sannsynlig at skjellene blir kostbare. Dette særlig på grunn av at tilveksten i norske farvann er lav. Dessuten er de norske lønningene på et høyere nivå enn i for eksempel Frankrike.

Trass i disse ulempene vil norske østers antakelig være renere, ha høyere kvalitet og være mindre utsatt for sykdom sammenlignet med franske skjell. Dermed kan de ha mulighet til å oppnå høy pris. Ved satsing på disse faktorene kan man opparbeide en nisje for norske østers av arten flatøsters. Likevel er det et spørsmål om denne usikre økningen i pris vil kunne kompensere for den lave norske tilveksten. Et argument for kun å produsere østers til setteskjellstadiet er at lav tilvekst medfører mye kapitalbinding hvis flere årganger av skjell blir stående i sjøen over lengre tidsrom ved dyrking for konsum. Dyrking av østers til settestadiet vil dermed øke "turnoveren" hos de norske produsentene, og de norske produsentselskapene vil dermed kunne bli mer økonomisk robuste, ceteris paribus. En slik delt produksjon mellom norske og franske utøvere vil derfor kunne være gunstig sett fra en

bedriftsøkonomisk vinkel, siden avkastningen per investert per investert krone øker. I den videre analysen vil jeg prøve å analysere østersprisene for ulike produkt og se på prisserier i lys av muligheter samt begrensninger i bedriftsøkonomisk perspektiv.

2.3.2 Europeisk etterspørsel etter østers

Faktorer som påvirker etterspørselen etter østers i Europa

Fra gammelt av utgjorde de baltiske landene og Russland store markeder for europeisk østers. Imidlertid har øst-europeiske land i dag tilnærmet ikke konsum av østers, noe som må settes i forbindelse med dårlige konjunkturer og begrensede handelsmuligheter de siste 50-100 årene. I dag er det derfor de vest-europeiske land med Frankrike i spissen som utgjør hovedmarkedet for østers. Franske forbrukere er de som konsumerer mest østers i Europa. I det franske markedet ble det konsumert ca 120.000 tonn østers i 1998. Konsumet har vist seg å være noenlunde konstant med små variasjoner over tid, noe som må ses i forbindelse med produksjonsmessige begrensninger.

Tradisjon spiller en betydelig rolle når det gjelder konsum av østers i Europa. Spesielt har franske konsumenter sterke preferanser for europeisk flatøsters. Disse preferansene må ses i sammenheng med at det historisk bare var flatøsters som ble dyrket og høstet langs Atlanterhavskysten. I følge konsumentene har europeisk flatøsters finere kvalitet enn Stillehavsøstersen, noe som gir seg utslag i høyere betalingsvillighet og gjennomgående høyere priser for europeisk flatøsters. I dag har som nevnt produksjonen av Stillehavsøsters, eller gigas, overskredet produksjonen av den tradisjonelle europeiske arten betydelig. Sykdomsproblemene til flatøstersen er således med på å forsterke prisforskjellen mellom disse artene.

Tradisjonelt har østers vært forbundet med luksus. Denne trenden ser ut til å ha holdt seg stabilt frem til nå, og antas å vedvare også i fremover i tid. Dette fremtvinger også den relativt høye prisen per kilo østers i konsumentmarkedet. Prisen varierer i størrelsesorden mellom 40 og 60 kroner per kilo for stillehavsøsters, og mellom 60 og 80 kroner per kilo for europeiske flatøsters⁴⁷.

⁴⁷ Kilde: Eivind Bergtun, Bømlø skjell AS.

Om produktene som handles i europeisk østersmarked

Østers av ulik art og foredlet etter ulike kriterier konsumeres av europeiske kunder⁴⁸. Til tross for ulike foredlingsprosesser er levende og fersk østers spesielt ettertraktede. Spesielt er finere restauranter og husholdninger i høyere sosiale lag, viktige etterspørrere av disse typene østers. Østers brukes i europeiske kjøkken hovedsakelig til forretter, samt i ulike salater. Dessuten er det et økende innslag av østers i sauser og kombinerte sjøretter.

Verdsetting av østers skjer etter en rekke kvalitetskriterier. Spesielt viktig ved omsetning av østers er den rollen utseende og presentasjonsform spiller. Som en slags garanti for kjøp av østers er det vanlig at de som skal selge skjellene, har en åpnet, fersk østers liggende som kjøperne av skjellene kan se på. Egenskapene til dette skjellet er helt avgjørende for prisen som oppnås i handelen.

Kjøperne av østers verdsetter normalt skjell i markedene etter,

- art
- størrelse og fylningsgrad
- produksjonsmåte og foredlingsgrad
- presentasjonsform og identitet

I det franske markedet er det en klar trend at europeisk flatøsters med riktig størrelse og fylningsgrad verdsettes høyere enn Stillehavsosters og andre arter. Dette har som nevnt med tradisjon og identiteten til produktet å gjøre. Kjøpere og selgere sorterer derfor først østersen etter art. Deretter klassifiseres skjellene i veldefinerte og innarbeidede vekt og størrelses - klasser. Videre vurderes det hvor ”forfinet” østersen er. Her kan aktørene avgjøre om skjellene har hatt siste fase av prosessen i damanleggene på land, og også hvor lang tid og hvilken tetthet skjellene har stått i i ”forfiningsdammene”. Aktørene anvender i denne prosessen kriterier som ”fines” eller ”speciales”, alt etter hvordan skjellene er fremstilt.

Sentralt for prisfastsettelsen er også grad av særpreg med hensyn på smak og fylningsgrad. I prisingsfasen er derfor produksjonsmetodene helt sentrale kvalitetskriterier. Det er dermed

⁴⁸ Tross produktulikheter skiller ikke EUROSTAT-statistikken mellom konsumentskjell av artene gigas og europeisk flatøsters. I tillegg skiller EUROSTAT ikke mellom så vidt ulik østersprodukter som: levende fersk, kjølt, frosset, tørket og østers i lake. Dette svekker derfor de empiriske resultatene av analysen i kapittel 5.

høyere betalingsvillighet for et produkt om en aktør kan vise til et velrenomert merkenavn når han skal selge skjellene. Ut fra en kombinasjon av dette settes pris på konsumøstersen.

2.3.3 Handel med østersprodukter i Europa

Figur 2.19 i kapitlet viser at franske aktører er viktige i europeisk sammenheng. Dette blir videre illustrert i figur 2.20, som viser handelen med skjell mellom ulike land i Europa. Samlet gir figurene et bilde av konsumet av skjell i Europa. Det er i denne sammenheng verdt å merke at fransk konsum av østers er stort, og at import og eksport av østers med andre land utgjør en svært liten prosent av fransk totalproduksjon. Importen av østers til Frankrike fra Irland og Storbritannia på vel 1500 tonn utgjør omtrent en tredel av eksporten på ca 4500 tonn. Av landene det blir eksportert konsumøsters til, er spesielt Spania, Italia, Belgia og Tyskland viktige.

Det ser ut til at handel med flatøstersyngel eller setteskjell stort sett følger de samme handelsmønstrene som konsumøsters. Likevel synes det som om det blir eksportert mer yngel eller setteskjell til nye potensielle dyrkingsland. Spesielt her er den store eksporten fra Frankrike til Spania, med vel 200 tonn yngel/setteskjell i 1999. Denne eksporten har trolig sammenheng med nysatsing i Spania eller eventuelt særegne spanske konsumpreferanser for små skjell. For de andre landene ser det ut til at handelen med flatøstersyngel utgjør mellom 0 og 20 prosent av konsumøstersvolumet.

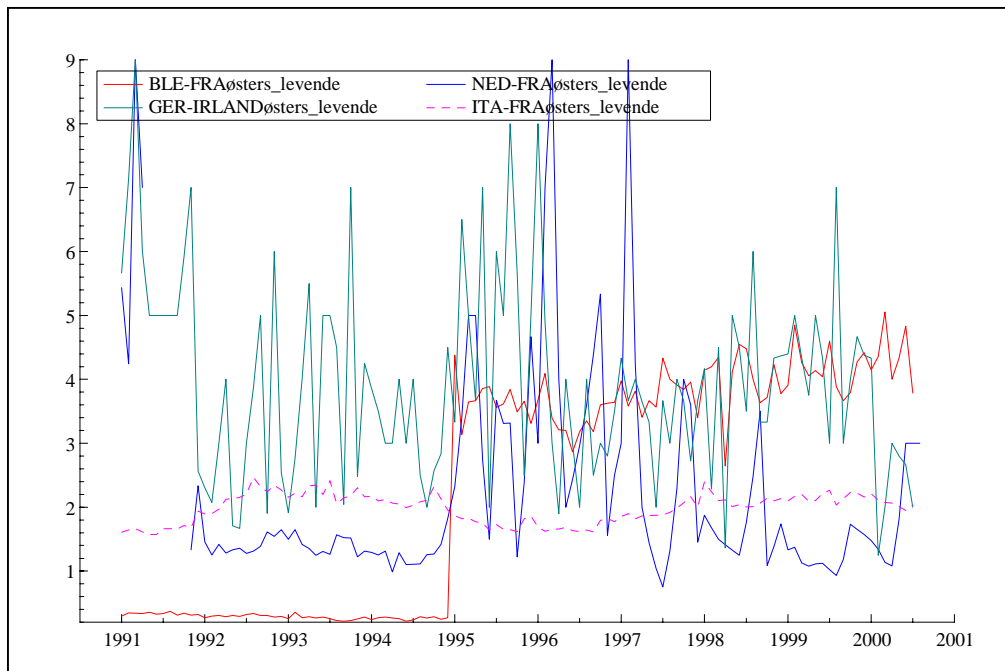
I tillegg ser det ut til at Frankrike importerer en del østersyngel eller setteskjell fra Irland og Storbritannia. Denne betydelige importen av frisk østersyngel kan ha sammenheng med parasittsykdommen (*Bonamia matelia*), som er dokumentert langs den franske Atlanterhavskysten. Dersom dette er tilfelle er det naturlig å vente at prisen på østersyngelen fra Irland og Storbritannia er høyere enn yngelprisen fra Frankrike til for eksempel Italia eller andre.



Figur 2.20. viser handelen med østers mellom ulike land i Europa for 1999.

2.3.4 Fluktuasjoner og trender i østersprisene

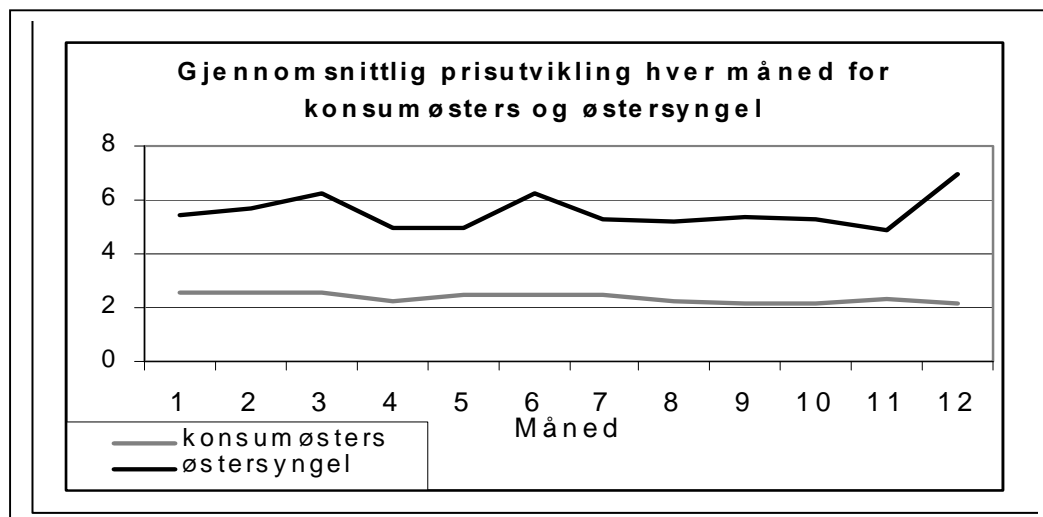
Det synes å være klare fluktuasjoner i østersprisene over tid. En del prisserier for konsumøsters er vist i figur 2.21.



Figur 2.21. Plott av pris for konsumøsters for noen land for perioden 1991-1998.

Plottet viser at det stor forskjell i variasjon for de ulike prisseriene. Det kan se ut til at de seriene hvor det handles med store volum har mindre prisvariasjoner. Spesielt synes det da å være mindre volatilitet i pris ved import fra Frankrike til Italia, og ved import fra Frankrike til Belgia. Dette blir videre diskutert i den deskriptive statistikken i kapittel 5. Til tross for at mange serier ser ut til å bestå av kun støy, indikerer en enkel dummyregresjon⁴⁹ med hensyn til månedsvirkninger at det kan være sesonger gjennom året. Virkningene av sesong er vist i figur 2.22.

⁴⁹ Denne dummyregresjonen er identisk med dummyregresjonene for blåskjell (se fotnote 24)



Figur 2.22. Gjennomsnittlig pris hver måned for østersyngel og konsumøsters.

Figuren viser gjennomsnittlige prisvariasjoner for ulike måneder. Koeffisientene er regnet ut fra importpriser til Belgia fra Frankrike. Generelt indikerer plottet, som ventet, at pris for østersyngel er høyere enn for konsumøsters. Prisen for konsumøsters synes jevnt over å være stabil, i motsetning til yngelprisen som har forhøyet pris i desember, og dessuten i april og juni. Disse "peakene" i pris kan skyldes at utsett av skjell finner sted omkring disse tidspunktene. For de andre landene kommer disse trendene mindre frem, siden det mangler observasjoner for flere måneder i tiårsperioden. Tross disse manglene kan det virke som om mye av handelen med østers finner sted rundt juletider hvert år. Sentralt i den videre analysen står først å finne ut om østersyngel og konsumøsters følger de samme tilbuds og etterspørselsmessige interaksjonene. Deretter er det viktig å finne ut om det eksisterer et enhetlig marked i Europa for østers. Videre kan det være av interesse om for eksempel konsumøsters og produkter av andre skjellarter kan sies å være substitutter. Disse spørsmålene er blant dem jeg prøver å finne svar på i den empiriske delen av rapporten.

2.4 Kamskjell

Kamskjell omtales gjerne på grunn form, farge og konsistens, som havets juvel. Skjellene er rike på næring og inneholder store mengder protein, noe som ofte var mangelvare i tidligere hundreårs magre menyer. Fra gammelt av har derfor kamskjell spilt en betydelig rolle i de kystnære områders matvei. Kamskjellet har dessuten med sine perlerforekomster hatt en noe mystisk fremtreden. Blant annet ble gresk mytologis kjærlighetsgudinne Afrodite, født inne i et kamskjell. Kamskjell har også, i likhet med blant annet østers, hatt ry som et slags potensmiddel. Om dette er sant er usikkert, og garantert utenfor tema i denne rapporten.

I dag blir kamskjell først og fremst sett på som et lukseriøst havbruksprodukt. Utstrakt anvendelse innen verdens anerkjente kjøkken til flotte forretter, samt at det er en sentral ingrediens i hovedretter, er med på å sette kamskjellet på menyen.

Produksjon av kamskjell i Europa har de senere årene har vært relativt stabil, og var i 1998 i underkant av 80.000 tonn. Dette utgjorde så lite som 5-6 prosent av verdensproduksjonen av kamskjell. Bare i Europa ble det produsert skjell til en anslått verdi av i underkant 6 milliarder kroner (ved pris = 9 ECU/kg og valutakurs på 8 ECU/nok). Trolig ble det likevel omsatt for enda større verdier i Europa, siden kamskjellimport fra andre verdensdeler er mer utbredt enn hva som er tilfellet for blåskjell og østers.

Formålet med dette avsnittet er å gi en kort innsikt i markedet og handelen med kamskjell i Europa. I avsnitt 2.4.2 gis en kort biologisk introduksjon om kamskjellfamilien, før en oppsummering av produksjon av kamskjell i Europa presenteres. Deretter oppsummerer jeg kort norsk produksjon, og videre hvilke hovedutfordringer norsk kamskjellnæring står overfor. I det påfølgende avsnittet 2.4.3, omtales den europeiske etterspørselen, hvor fokus er spesielt rettet mot det franske markedet. Avsnittet avrundes med en kort introduksjon til hvilke produkter som omsettes i det europeiske markedet. I avsnitt 2.4.4 gis en oversikt over handelen med kamskjell i Europa. I avsnitt 2.4.5 tolkes en oversikt av kamskjellpriser, med hensyn til årssesong og fluktasjoner i pris.

2.4.1 Europeisk produksjon av kamskjell

Om kamskjellet

Innen biologien er kamskjell definert som en felles betegnelse for flere arter. Den mest kjente av disse artene er stort kamskjell (*Pecten Maximus*). I tillegg tilhører haneskjell, *Modiolus Modiolus*. Denne arten er mer hardfør enn stort kamskjell, og finnes utbredt helt nord til Finnmark og Barentshavet. Tross forekomstene av haneskjell i norske farvann, vil denne delen av rapporten hovedsakelig konsentrere seg om arten *Pecten Maximus*.

Kamskjell lever, som blåskjell og østers, av primærproduksjonen i havet. Den viktigste føden er planteplankton i form av kieselalger (diatomerer), Flagellater, Kalkflagellater og Fureflagellater. I tillegg står dødt organisk materiale (Detrius), bakterier og andre organiske partikler på menyen. Kamskjell lever, i motsetning til østers og blåskjell, i biotoper på andre havdyp, noe som betyr at skjellene naturlig beiter på en noe annen sammensetning av alger og organisk materiale enn disse artene.

I motsetning til østers og blåskjell, gjennomlever kamskjell generelt 3 faser i livet. I naturen lever kamskjellarven etter kondisjonering (befruktning) pelagisk i sjømassene. Larven tar til seg føde 3-4 dager etter befruktning og lever i denne første fasen i 4-6 uker før den setter⁵⁰ på egnede lokaliteter ved hjelp av byssustråder (fase 2). Etter en periode som fastboende, frigjør yngelen seg i fase 3 (ved ca 15 mm størrelse) fra byssusfestet og begynner sitt liv som frittlevende bunnskjell. Normalt vil kamskjell i hoveddelen av sitt liv ligge nedgravd på sedimentbunn. Plasseringen henger nøye sammen med kamuflasje, men også fødetilgang.

Kamskjell kan bevege seg, og skjellene er i stand til å flykte fra predatorer som krabbe og sjøstjerner. Skjellene kommer seg da unna ved å pumpe ut sjøvann i en fluktrespons⁵¹. Det antas også at skjellene beveger seg etter hvordan næringstilgang og havstrømmen er. Arter av kamskjellfamilien har derfor en viss vandringsmulighet, og samles ofte på de beste næringsmessige lokalitetene. På disse lokalitetene har man registrert tettheter på så mye som 5

⁵⁰ Setling er når skjell setter seg fast til havbunnen, stein o.l, og blir "fastboende". Skjellene fester seg ved hjelp av byssustråder.

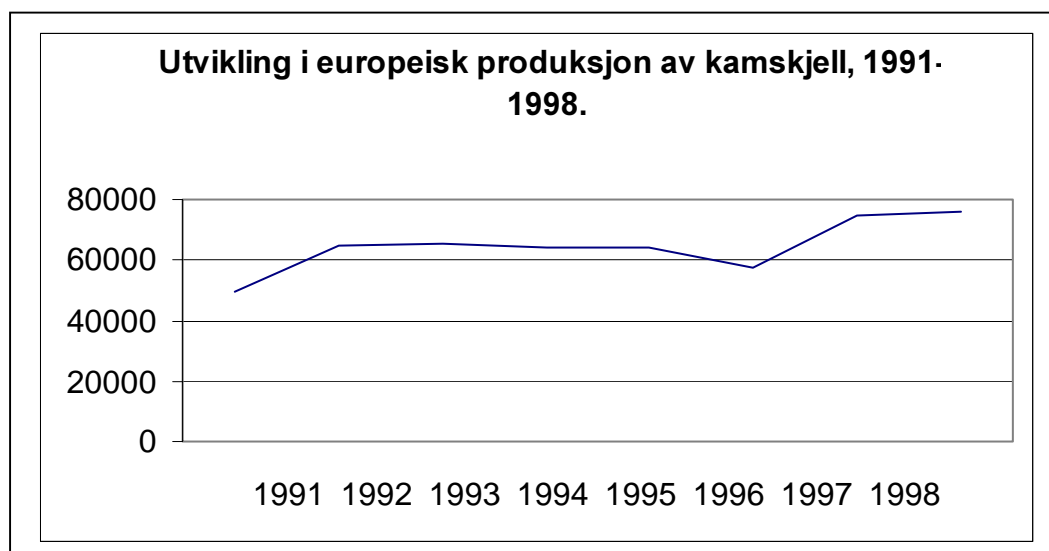
⁵¹ Skjellene flytter seg på havbunnen ved å presse de to skalldelene sammen. Dermed presses sjøvannet med stor kraft ut som en stråle, og skjellet flytter seg. Når skjellet først er kommet i bevegelse gjør skallets vingeform at det "flyter" relativt langt i vannmassene før det treffer bunnen igjen.

skjell per kvadratmeter. Disse ansamlingene av skjell kan muligens også ses i sammenheng med kondisjoneringsfasen, men dette er usikkert.

Som bunndyr lever kamskjell under tidevannssonen, oftest på dyp mellom 5 og 20 meter. Dette betyr at skjellene naturlig er mindre utsatt for variasjoner med hensyn på miljø. Typisk vil det på disse dydene være mindre variasjoner med hensyn på temperatur, salinitet, strøming, rent vann samt næringstilgang, sammenlignet med tidevannssonen. I en dyrkingssituasjon er dette faktorer som er helt sentrale å besitte kunnskaper om for å lykkes med produksjonen. Blant annet betyr dette at leveområdet til kamskjell er strengere begrenset av rent vann, salinitet, samt temperatur, enn for eksempel blåskjell og østers. Typisk tar det mellom 3 og 5 år fra kamskjellet er i yngelfasen til det er klart til konsum.

Europas produksjon av kamskjell

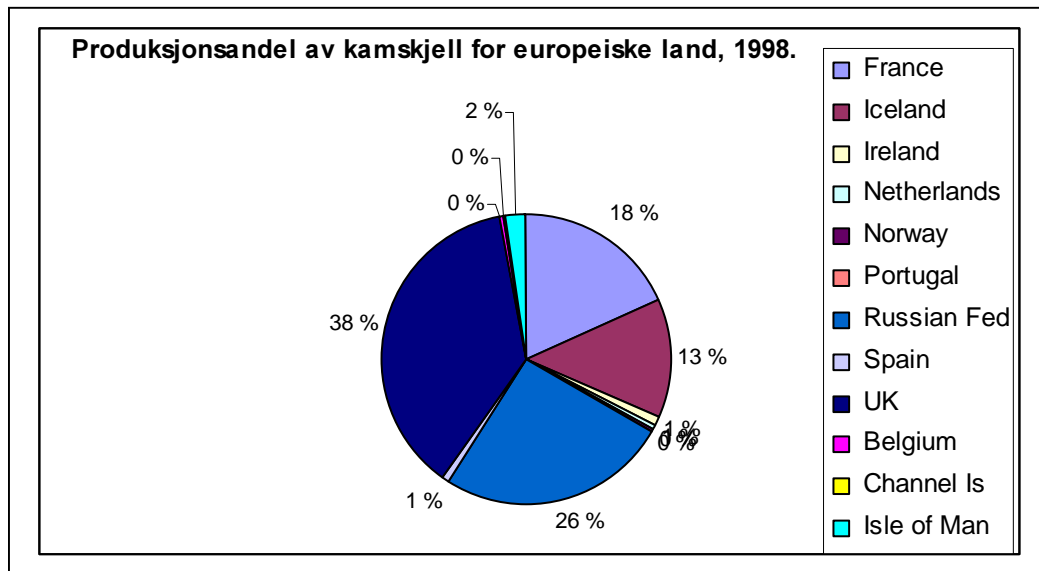
Som figur 2.1 i innledningen viser, er verdens produksjonen av kamskjell noenlunde stabil for perioden 1991-1998. De siste årene kan det se ut til å være en global negativ produksjonstrend. Figur 2.5 viser videre at en nesten ubetydelig del av kamskjellene blir høstet i Europa. Den europeiske produksjonen var i 1998 i underkant av 80.000 tonn. Den europeiske produksjonen av kamskjell for perioden 1991 til 1998 er vist i figur 2.23:



Figur 2.23. Utvikling i europeisk produksjon av kamskjell, 1991-1998.

Figuren viser at det frem til 1995 var en jevn europeiske produksjon på vel 60.000 tonn per år. 1996 ser ut til å være et dårlig kamskjellår, noe som overfiske etter haneskjell ved Jan Mayen trolig kan forklare. Etter 1996 har likevel produksjonen av kamskjell økt betraktelig til i underkant av 80.000 tonn i 1998. Av de største europeiske produsentene legger man spesielt

merke til Storbritannia, inklusive Isle of Man, med en produksjon på ca 30.000 tonn i 1998. En nærmere illustrasjon av produksjonsandelen til europeiske kamskjellprodusenter er vist i figur 2.24.



Figur 2.24. Produksjonsandel av kamskjell for europeiske land, 1998.

Storbritannia står derfor for ca 40 prosent av den totale europeiske produksjonen av kamskjell. Av andre store aktører er det verdt å merke seg Russland med en produksjon tett oppunder 20.000 tonn kamskjell (ca 26 prosent) og Frankrike med en produksjon på 13.000 tonn eller 18 % prosent av produksjonen. Til sammen stod disse aktørene for 95 prosent av den relativt lille produksjonen av kamskjell i Europa.

Det er ulike måter å fremstille kamskjell på. I den store sammenhengen kan man grovt skille mellom fiske på skjell ved hjelp av bunnskraper, fangsting på de naturgitte bestandene ved hjelp av dykking, og dyrking av kamskjell i oppdrettsanlegg.

I Europa var fisket etter kamskjell betydelig på hele 1800-tallet. Likevel kan vi først på 1950-tallet se fiskets kommersielle betydning. Fisket på de naturlige kamskjellbestander utgjør i mange land en betydelig del av den totale produksjonsmengden. Selve fiskeprosessen kan skje på flere måter. En utbredt metode er bruk av ulikt dimensjonerte bunnskraper som trekkes etter båter. Slik kan fiskerne fangste skjell over store områder. Metoden er økonomisk effektiv gitt at bunnsedimentene og konsentrasjon av skjell er gunstig. Fra en miljømessig synsvinkel blir dette likevel sett på som en uheldig fiskemetode. Dette siden metoden lett gir brekasje på

skjell, og dernest siden skrapene gjør stor skade på havbunnen og andre bunnorganismer i de områdene hvor de nyttes.

Kjennetegn ved dette fisket er at bestandene har store sesongmessige variasjoner innen år, og svingninger årene i mellom. I tillegg har de naturlige bestandene de siste årene vært sterkt utsatt for overfiske. På begynnelsen av 1990 var Norge en betydelig kamskjellprodusent. Norge drev da et stort overfiske på haneskjell rundt Jan Mayen. Overbeskatningen på bestanden av skjell var så stort at fredningstiltak var nødvendige for at skjellene ikke skulle forsvinne fra disse områdene. I dag er derfor Norge en ubetydelig produsent av kamskjell i europeisk målestokk.

De uregelmessige volumsvingningene i fiske på skjell medfører, betyr stor usikkerhet med hensyn på inntekt for fiskerne. Dessuten er grossister og handelspartnere usikre på leveransene. I en del land er det av denne grunn tildelt konsesjoner for fiske av kamskjell. Ved en slik ordning ønsker man å unngå "fangens dilemma"⁵² – problemer innad i ulike lands kamskjellnæringer. Ved konsesjonstildeling ønsker myndighetene å oppnå en mer stabil og sikker opprettholdelse samt høsting på de naturlige kamskjellbestander. I dag skjer det største fisket etter kamskjell i global målestokk langs østkysten av USA og Canada. Her fiskes det omlag 100.000 tonn skjell av arten *Pacopecten magellanicus*. I tillegg er det viktige bunnskrapefiskerier i Australia og New Zealand. I Europa drives utstrakt fiske etter kamskjell på Island, Russland og til en viss grad i Storbritannia og Frankrike. Fisket på skjellbestandene har de siste årene hatt et nedadgående volum i og med at kultivering av kamskjell blir mer og mer utbredt.

Et alternativ til skraping er fiske ved hjelp av dykking. Dette er en selektiv metode, men den krever store konsentrasjoner av skjell på små dyp, for å være en økonomisk effektiv metode. En fordel med dykking som høstemetode er at man noen steder vil kunne oppnå høyere pris enn ved skraping.

⁵² Fangens dilemma oppstår når mange konkurrerende aktører opptrer i et sekvensielt spill, med individuelle ønsker om å høste mest mulig av en felles begrenset ressurs. Gitt dette scenariet, vil den aktøren som først høster mest, komme bedre ut av det enn sine konkurrenter. Disse vil igjen da høste enda mer i neste fase. Dette leder til et sekvensielt spill om å høste mest mulig, noe som svært ofte ender med at aktørene overbeskatter den begrensede ressursen, og ødelegger sitt eget levestruktur.

Kultivering av kamskjell har vært kjent i Japan i vel 400 år. Kunnskapen, og til en viss grad teknologien, er de siste 50 til 100 årene eksportert fra de japanske øyene og videreutviklet i mange andre land. Kultivering av skjell er således blitt en stor næring i europeiske land som f.eks Frankrike og Storbritannia. I mange europeiske produsentland har det vært en utvikling mot mer effektive tilvirkningsmåter for skjell, siden tradisjonell dyrking ofte medfører produksjonsmessige flaskehalsar.

Mer effektive dyrkingsmetoder er dermed viktige for å forbedre de svake vekstfasene. I europeiske anlegg skjer derfor larvefasen ofte i kunstige bassenger hvor dyrkerne kan bestemme optimal næringssammensetning og unngå predasjon. Likevel har det i disse bassengene ofte vært problemer med uønskede algetyper, noe som tidligere ble løst ved bruk av antibiotika⁵³. En del europeiske aktører har utviklet effektiv yngelproduksjon med høy overlevelse av kamskjellarver frem til yngelen er 10 – 20 millimeter i størrelse. Når larvene har levd lenge nok pelagisk i karene og oppnådd de rette størrelsene, setler de på ulike stativer i karene og blir bofaste (fase 2).

Etter at skjellene har setlet på stativene, brykkes de av underlaget og transporteres til mellomkulturfasen. Dette innebærer å ale skjell i hengende kasser eller kurver i bøyestrekkanlegg eller eventuelt inngjæring av skjell på bunn. Ved dyrking i bøyestrekkanlegg henger skjellene i kasser i flere etasjer. Grunnen til at skjellene gjennomgår en fase avstengt fra den naturlige biotopen, er at kamskjell i denne størrelsen er sterkt utsatt for predasjon av sjøstjerner og krabbe. Disse predatorer vil i slike anlegg utgjøre mindre fare, siden deres leveområder er begrenset til sjøbunnen. For å lykkes i dette produksjonstrinnet er det viktig at det blir satt ut riktig antall skjell per kvadratmeter, og dessuten at anleggene holdes noenlunde rene for algevekst og sjøstjerneyngel som setler i anlegget.

Når kamskjell har nådd en skallstørrelse på vel 600 millimeter, hentes skjellene fra anlegget og settes ut på havbunnen i passende konsentrasjoner. Når skjellene har nådd denne størrelsen er de nemlig i mindre grad krabbe og sjøstjernemat på grunn av størrelsen og tykkelsen på skallet. For at skjellene skal trives på disse bunnlokalitetene er det viktig at bunnen har de

⁵³ For å unngå antibiotikabehandling har man perfektjonert nærings og alge - sammensetningen i karene. Dette har i vesentlig grad ført til en bedre "kar-biotop" som ikke krever antibakterielle innsatsfaktorer.

riktige sedimenttypene. Her vokser da skjellene til de er klar til høsting ved en skallstørrelse på 10 til 12 cm.

Høsting, foredeling og transport til markedet er siste ledd i fremstillingsprosessen. Når de har oppnådd riktig skallstørrelse, høstes de bunnlevende kamskjellene. I Europa skjer høstingen stort sett enten ved bunnskraping eller ved dykking. Disse høstingsmetodene er altså identiske med de som brukes på de naturgitte bestandene. I tillegg jobbes det med utvikling av skånsomme, bunngående høstingsmaskiner. Utviklingen er kostnadskrevende og teknisk vanskelig siden skjellene beveger seg når de føler seg truet.

Etter at de konsumklare kamskjellene er høstet, er neste ledd i prosessen å kvalitetssikre dem med hensyn til blant annet algegifter. I de fleste europeiske land skjer slike kontroller i regi av statlige myndigheter. Etter at kvalitetskontrollene er unnagjort, transporteres skjellene enten til grossistmarkeder som Rungis-markedet⁵⁴ utenfor Paris eller til dagligvarekjeder i samsvar med bilaterale avtaler. Handel med kamskjell blir videre diskutert i avsnitt 2.4.4.

Norsk produksjon av kamskjell

I norske farvann finner vi den største forekomsten av kamskjell langs kysten på Vestlandet og i Trøndelag. Stort kamskjell (*Pecten Maximus*) er funnet så langt nord som til Lofoten. På Sørlandet er det lokalisert lavere konsentrasjoner av stort kamskjell jo lenger øst en kommer. I tillegg ligger kamskjellene i disse områdene på dypere vann. Dette kan ha sammenheng med stor strømning av brakkvann fra Østersjøen og Botnviken, som gir lavere salinitet jo lenger øst i Skagerak man kommer. Likevel er ikke årsaks og virkningssammenhengene i denne forbindelse godt nok analysert.

Utenom stort kamskjell har det som nevnt vært drevet kommersielt skrapefiske på Haneskjell på enkelte banker ved Jan Mayen i norsk økonomisk sone. Dette fisket forgikk hovedsaklig på 1980-tallet, og førte til en kollaps i Haneskjellbestandene. Fangsting på Haneskjellbestandene er nå forbudt. Utenom dette kommersielle fisket har det vært sett på mulighetene for oppdrett av blant annet O-skjell og Albueskjell, spesielt i Nord-Norge. Disse næringsmulighetene har foreløpig ikke nådd store økonomiske dimensjoner, men dette kan være mulig på sikt.

⁵⁴ Rungis-markedet er et stort grossistmarked utenfor Paris, hvor en stor del av havbruksprodukter som skjell til europeiske aktører omsettes.

I Norge satses det primært på dyrking av stort kamskjell. De norske anleggene følger grovt sett de samme produksjonstrinnene som nevnt over. Et klekkeri for kamskjell er i dag i drift i Øygarden, Hordaland, der kamskjellarvene dyrkes frem til de er 10 til 20 millimeter. Klekkeriet er foreløpig et SND-støttet prosjekt i startgrope, men kommersiell drift ventes de nærmeste årene.

Etter denne yngelfasen flyttes skjellene ut i mellomkultur. Da kjøper mindre aktører langs kysten setteskjell og aler skjellene opp til de er vel 600 millimeter. Prinsippet i denne produksjonsfasen er da ulike former for bøystrekkanlegg. Etter at skjellene da er store nok til å bli utsatt på bunnen, fordeles de utover de tilrettelagte konsesjonene. I Norge er det med den nye havbeiteoven⁵⁵ åpnet for å kunne drive høsting på utsatte bestander av bunndyr over relativt store områder, forutsatt at man ikke skader bunnen eller andre organismer. Dette gir derfor norske kamskjelldyrkere store muligheter til å kunne drive økonomisk effektiv produksjon. Imidlertid må norske dyrkere forbedre høstingsfasen for kamskjell, slik at man kan unngå bunnskraping av skjell. Dette er et av de problemer som må løses for at kamskjell skal kunne bli en stor næring i Norge.

Utfordringer norske kamskjelldyrkere står overfor

Langs norskekysten er det i vesentlig grad sjøtemperaturen som begrenser skjellenes tilvekst. Blant annet er det lave sjøtemperaturer i nordlige farvann som begrenser utbredelsesområdet for kamskjell. Også i fjordstrøk lenger sør har man hatt problemer med høy dødelighet av kamskjell i mellomkultur i kalde vintre. Vinteren 1996 hadde man i fjorder i Rogaland tilnærmet 100 prosent død av stor kamskjell i mellomkultur, selv om temperaturen var 2 grader Celsius eller mer. Generelt har forsøk vist at sjøtemperaturen ikke bør være lavere enn 4 grader Celsius. Temperaturer fra 7 til 20 grader Celsius er derfor anbefalt for stort kamskjell. For å oppnå høyest metaboliseringsrate og dermed høyest tilvekst er det anslått en optimaltemperatur på ca 15 grader Celsius. Dyrkingslokalitetenes temperaturforhold er derfor viktig for at norsk kamskjellnæring skal lykkes på sikt.

Videre er næringstilgang en kritisk innsatsfaktor langs norskekysten. Et særnorsk problem er de lave konsentrasjonene av alger i høst og vintermånedene. Lave konsentrasjoner av alger oppstår når det er lite tilsig av næring fra landområdene eventuelt i kombinasjon med lav

⁵⁵ Lov 2000-12-21 nr.118: Lov om havbeite.

sjøtemperatur, som hemmer algeveksten. Disse forhold vil kunne bety at skjellene i enkelte år oppnår en klart lavere tilvekst sammenlignet med europeiske produsenter. Lave vekstrater for en produksjonsbedrift vil generelt bety mer usikker produksjonstid. Om bedriften for eksempel må øke tilvirkningstiden fra 4 til 5 år vil det implisere at enda mer kapital blir bundet i sjøen. Sett fra en bedriftsøkonomisk vinkel blir dermed avkastningen eller ”turnoveren” lavere.

Motsatt vil høye algekonsentrasjoner norske fjorder i vår - og sommerhalvåret, også kunne gi problemer. Oppblomstring av alger skyldes ofte tilsig av næringsrikt vann fra elver og fra Botnvikene. I skjellnæringen generelt skaper dette problemer med giftige skjell, noe som for kamskjell anses som et mindre problem enn for blåskjell og østers. Likevel er giftfrie kamskjell en forutsetning for at norsk næring skal kunne produsere skjell til et europeisk marked. Et viktig stikkord her er algegiftkontroll og dokumentasjon av kvalitet. I mange europeiske land legges det betydelig vekt på kvalitet og identitet for kamskjellproduktet man kjøper til konsum. Dette er trolig ekstra viktig for norske produsenter som skal inn på et nytt markedsområde.

Andre sentrale suksesskriterier for norsk kamskjellnæring er saltholdighet, strømningshastighet, oksygentilgang, forurensing, algegifter og skjellens alder og kondisjon. Disse faktorene er viktige med hensyn til veksthastigheten og dermed kvaliteten et kamskjell oppnår i en slutt/ salgsefase.

2.4.2 Etterspørsel etter kamskjell i Europa

Faktorer som påvirker etterspørselen etter kamskjell i Europa

I de fleste markeder blir kamskjell ansett å være en eksklusiv del av sjømatutvalget. Høy europeisk etterspørsel og kresne konsumenter gjør at kamskjell gjennomgående selges til relativt høy pris. Kamskjell er som blåskjell og østers i betydelig grad et sesongprodukt, og mesteparten av konsumet er antatt å skje i vinterhalvåret. De sterke europeiske ønskene om skjell i vinterhalvåret må ses i sammenheng med eldre tiders begrensede lagringsmuligheter i sommermånedene.

Kamskjellproduktene som konsumeres i Europa er ofte transportert og handlet over lengre avstander. Til tross for den betydelige internasjonale handelen, er det ofte slik at europeiske konsumenter har høyest betalingsvillighet for kamskjell som er produsert innen den lokale regionen. Aktører med slike preferanser betegnes i mikroøkonomisk tankegang som irrasjonelle aktører. I tillegg spiller merkenavn og identitet en betydelig rolle i kamskjellhandelen, siden det er vanlig å ønske skjell av samme merke som man var fornøyd med forrige gang. Slike etterspørselsargumenter er det viktig å være klar over når man skal prøve å ta andeler i allerede veletablerte markeder.

Om produktene som omsettes innen det europeiske kamskjellmarkedet

Kamskjell konserveres i svært liten grad, siden skallet er dekorativt, og utgjør en viktig del av produktet i mange markeder. Stort sett konsumeres skjellene i finere restauranter og husholdninger. Skjellets luksusstatus gjør sitt til at mange kjøkkensjefer ønsker å anvende kamskjell som pynt i forretten eller som dekorasjon til hovedretten. Kamskjellkjøttet brukes vanligvis i forretten, gjerne tilsatt ulike sauser. Den spiselige delen av skallet utgjør på grunn av pris, sjelden hovedretten på menyen.

I handel med kamskjell skjer verdsetting ved en samlet vurdering av følgende egenskaper.

- art
- størrelse og fylningsgrad
- produksjonsmåte
- presentasjonsform og skallkvaliteter

De ulike produktene som omsettes i det europeiske markedet blir i stor grad inndelt etter hvilken art de tilhører. Stort sett skiller man også mellom frosne og levende skjell. Videre konservering av skjellene gjøres sjelden på grunn av skallets betydning for konsument. For alle skjellslag inklusive kamskjell, er kriteriene med hensyn til størrelse, fylningsgrad, og giftfritt skjellkjøtt sentrale. Spesielt er det antatt at skjell betegnet som Coquilles⁵⁶ oppnår høyere pris enn andre kamskjell. I de europeiske markedene er det således høy betalingsvillighet for skjell med skallengde på mer enn 10-12 cm, høy fylningsgrad og god kvalitet på skjellkjøttet. I tillegg kommer som nevnt, produksjonsmåte og produktidentitet inn som sentrale verdsettelsesmoment. For at skjellene skal kunne anvendes i dekorative retter,

⁵⁶ Kamskjell som betegnes Coquilles St. Jaques er skjell av arten Pecten Maximus dyrket som er dyrket i europeiske farvann. Coquilles St. Jaques er også et nylig anerkjent varemerke i skjellmarkedet.

må skjellene ikke ha vært være utsatt for brekkasje. Skjell med brekkasje og mangler i form oppnår generelt lavere pris i markedet.

EUROSTAT⁵⁷-statistikken som brukes i analysedelen av rapporten skiller generelt mellom tre typer kamskjellprodukter som handles i Europa:

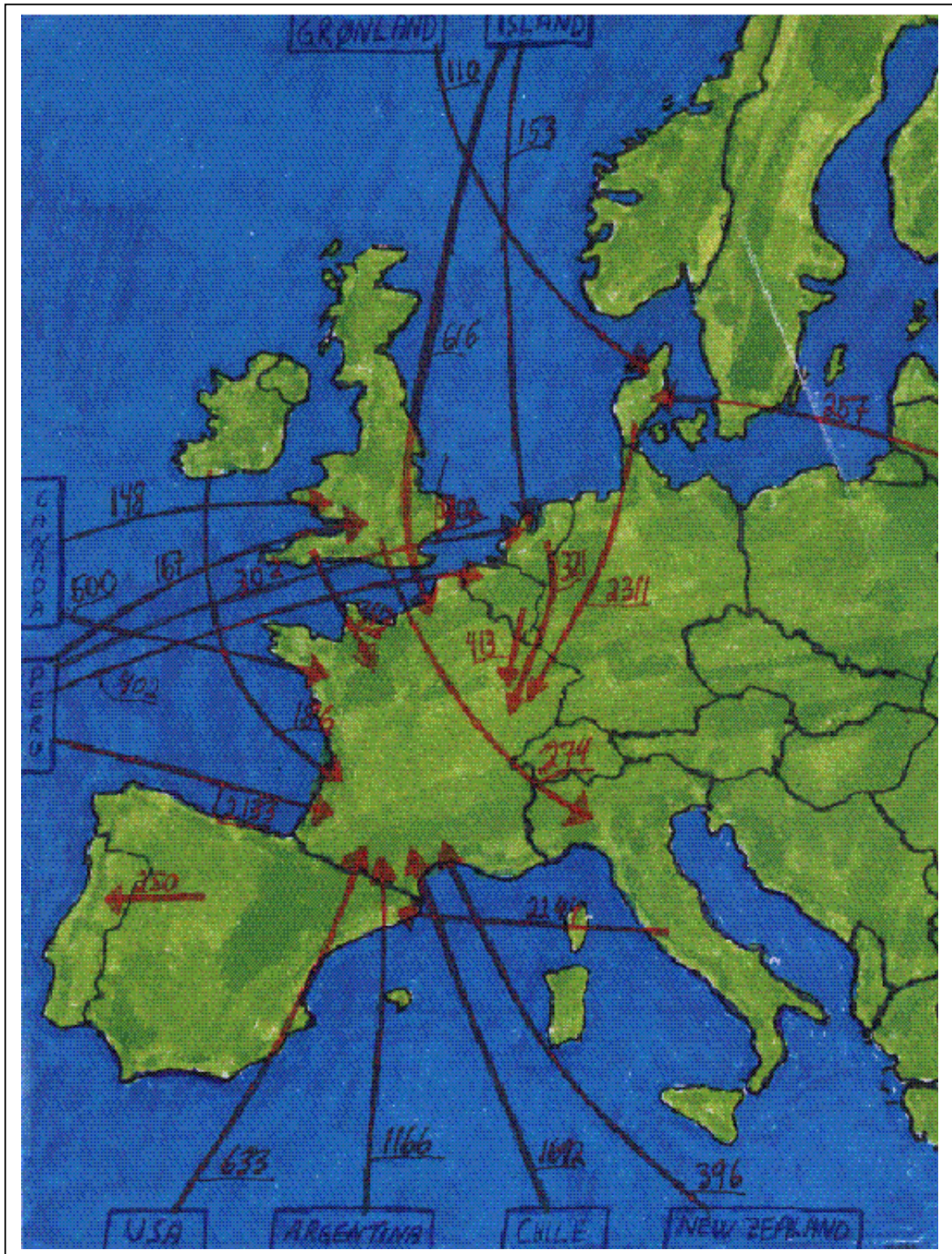
- Kamskjell, frosne, tørkede, saltet eller i lake, med eller uten skall. Kamskjell inklusive dronningskjell, chlamys, placopecten og av generell pecten-art.(eksklusive coquilles st.Jaques "Pecten Maximus". I den videre delen av rapporten brukes betegnelsen kamskjell av andre arter, frosne.
- Levende, ferske og kjølte kamskjell, inklusive dronningskjell, chlamys, placopecten og av generell pecten-art. Med eller uten skall. Betegnes i den empiriske delen av rapporten levende kamskjell.
- Kamskjell klassifisert som frosne Coquilles St.Jaques, "Pecten Maximus" med eller uten skall.

Dette er likevel bare klassifiseringen til myndighetene. Aktørene i markedet antas å ha en finere inndeling i ulike kamskjellprodukter som omsettes i markedet.

2.4.3. Handel med de ulike kamskjellproduktene i Europa

Figur 2.25 og 2.26 viser hvordan handelen med ulike kamskjellprodukter skjer i Europa. Den første figuren illustrerer det som anses for å være de mest verdifulle kamskjellproduktene, nemlig levende kamskjell og kamskjell kategorisert som Coquilles St.Jaques. Disse produktene handles nesten utelukkende mellom europeiske land, på grunn av avstandsaspektet og at Coquilles St.Jaques er et varemerke kun for europeisk produserte skjell. Sentrale importører i dette markedet er Frankrike og Spania. De viktigste nettoeksportørene av disse høyverdiene finnes på de britiske øyene. I tillegg illustrerer kartet i figur 2.25, det betydelige danske videresalget av kamskjell fra Grønland og Norge, til spesielt franske aktører.

⁵⁷ EUROSTAT-statistikken er en felles database som samler de ulike lands handel, rapportert av myndighetenes ulike statistiske byråer. Databasen er utgangspunktet for den empiriske analysen i rapporten, og skiller mellom ulike grupper av skjellprodukter.

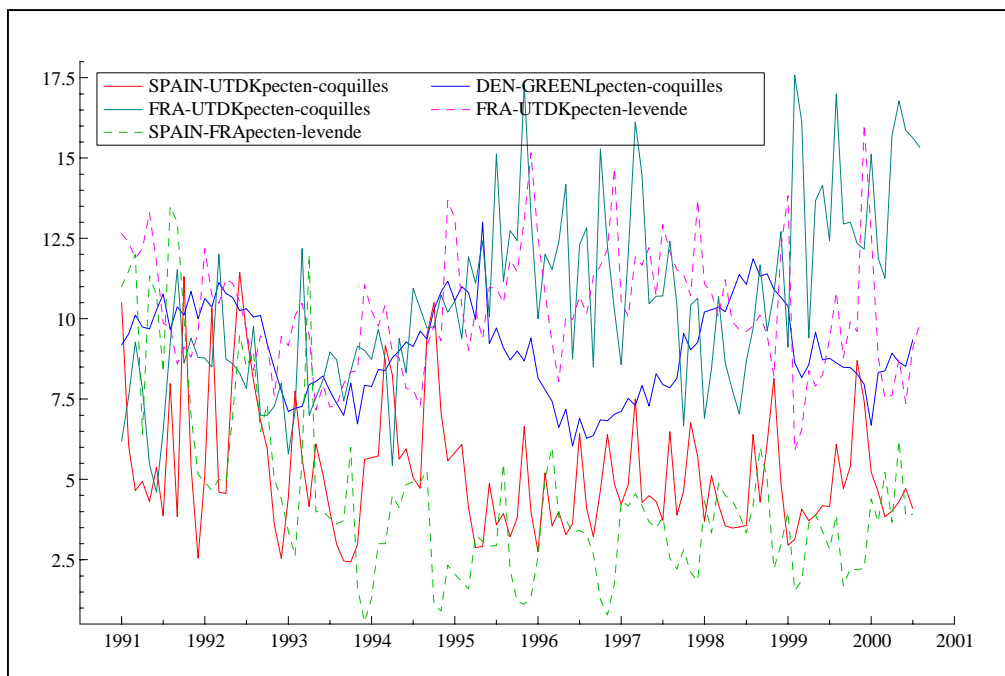


Figur 2.26. viser handelen med frosne kamskjell av alle arter eksklusive Coquilles St. Jaques.

Av kartet fremgår at det er betydelig handel med kamskjell fra land på det amerikanske kontinentet. Spesielt viktige i denne sammenheng er Sør Amerikanske produsentland som Peru, Chile, Argentina foruten skjell fra fiskeriene utenfor Nord Amerika. Mye av eksporten fra disse landene er tydeligvis fokusert mot det franske markedet. Dessuten forgår det en ikke ubetydelig handel av kamskjell fra Grønland og Island mot det europeiske markedet. I tillegg til det store franske markedet synes det å være anselige konsummarkeder i Italia og i Spania.

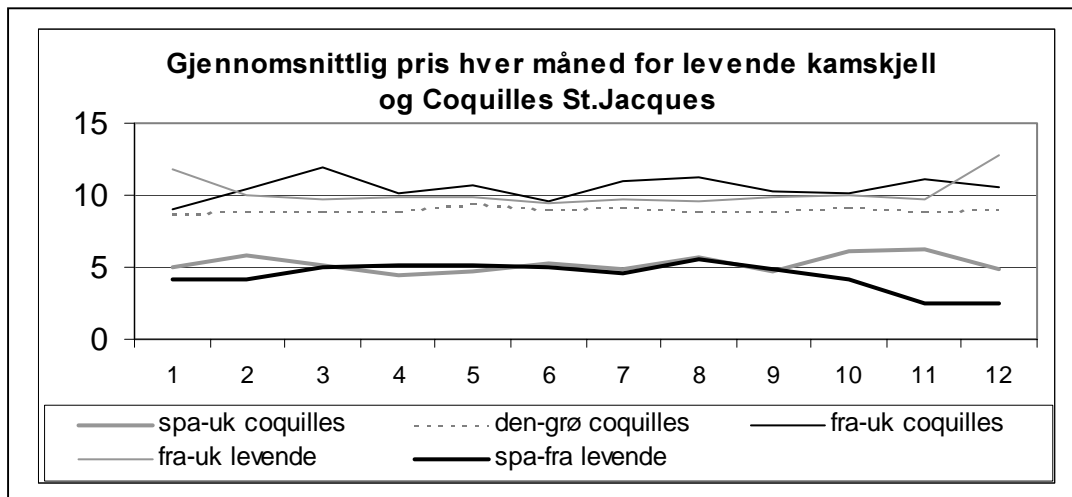
2.4.4 Fluktuasjoner og trender i kamskjellprisene

Som for østers og blåskjell synes kamskjellprisene å følge sesonger over år. Et plott av pris for levende kamskjell og av arten frosne Coquilles St.Jacques er vist i figur 2.27.



Figur 2.27. viser prisutviklingen mellom noen land for levende kamskjell og frosne Coquilles St.Jacques.

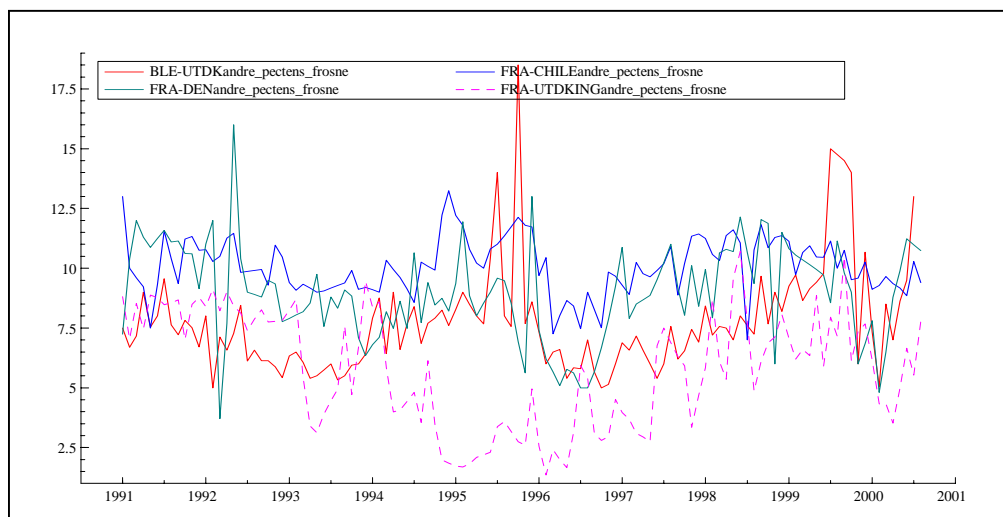
Plottet for prisseriene indikerer at det er store forskjeller i pris for antatt identiske produkter mellom ulike land. Spesielt ser det ut til at kamskjell som eksporteres fra Storbritannia til Frankrike jevnt over oppnår høyere markedspris enn skjell som importeres til Spania. Pris for frosne Coquilles som importeres til Danmark fra Grønland ser ikke ut til å følge de samme trendene. Et forsøk på å analysere trendene i pris, og dermed markedsstruktur mellom ulike land, gjøres i kapittel 5 i rapporten. Figuren antyder også at det til en viss grad eksisterer sesonger gjennom året for de ulike artene. I figur 2.28 er gjennomsnittspris for de ulike månedene vist.



Figur 2.28. viser gjennomsnittlig pris for hver måned for levende kamskjell og Coquilles St.Jacques.

Likevel viser ikke gjennomsnittsprisene sammenfallende månedstrender. Det kan dermed virke som om hvilket land det importeres skjell til har større betydning for prisvariasjon enn art.

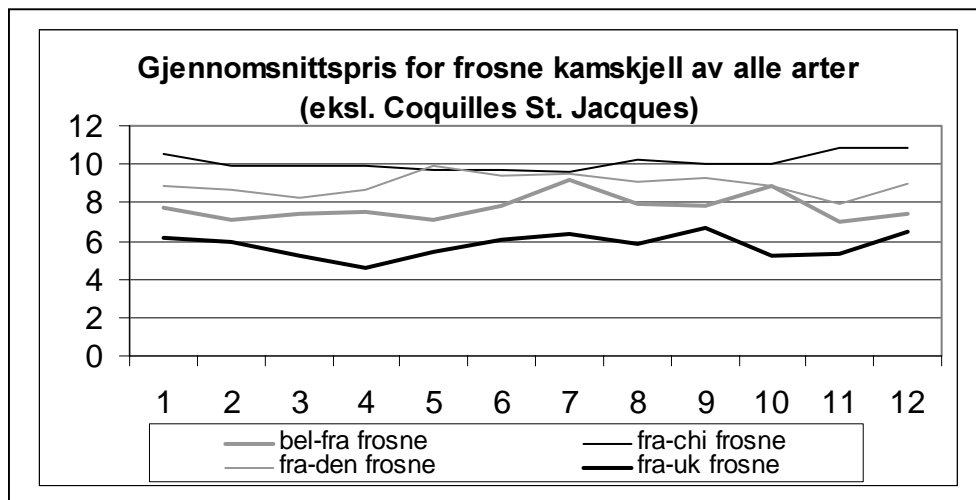
For frosne kamskjell av alle arter eksklusive Coquilles St. Jacques, foregår handelen i større grad ved import fra det amerikanske kontinentet til europeiske konsumenter. Prisutviklingen fra 1991-1998 er visuelt fremstilt i figur 2.29.



Det synes spesielt å være store prisvariasjoner for handelen fra Storbritannia til Belgia. Det kan se ut til at en del av prisseriene følger de variasjonene over tid. Blant annet viser mange prisserier et prisfall rundt årsskiftet 1995-1996. Etter dette fallet ser prisene ut til å følge en

positiv trend frem til 1999, og her deretter en svakt nedadgående trend frem til sensommer 2000. Likevel er det lite trolig at prisene på ulike arter av frosne kamskjell følger langsiktige trender. En mulig forklaring på en slik sesongfluktuasjon kan være El Ninò syklusene i sørligere farvann.

For å gi et bedre bildet av prisutviklingen for frosne kamskjell, har jeg plottet estimatene for kamskjell for ulike måneder i figur 2.30. Estimaten fra denne dummyregresjonen angir gjennomsnittlig pris hver måned i periodene.



Figur 2.30. Gjennomsnittlig prisutvikling for frosne kamskjell av alle arter (eksl. Coquilles)

Figuren viser at franske skjell importert til Belgia oppnår den gjennomgående høyeste prisen, mens importskjell fra Storbritannia får den laveste prisen. Det kan videre se ut til at prisene på kamskjell har en noe negativ trend på våren, før man oppnår en høyere pris i sommermånedene fra mai til august. I desember ser det ut til at produsentene igjen oppnår høyere priser. Likevel ser det ut til å være forskjeller i tid når sesongene setter inn mellom ulike land.

3 Teori om markedsintegrasjon og produktaggregering

Teori om markedsintegrasjon og produktaggregering utgjør selve fundamentet eller bærebjelken i denne rapporten om skjellmarkedene. Dette kapitlet er derfor ment å gi den logiske sammenhengen mellom teori og det praktiske metodeverktøyet som brukes senere i rapporten. Hovedsakelig består kapitlet av definisjoner, forklaringer og bruk av loven om en pris, LOP⁵⁸. LOP gir et metodisk rammeverk til å analysere effekter av integrasjon mellom de ulike skjellproduktene. Dessuten nyttes markedsdefinisjoner og integrasjonsteorien i undersøkelsene av hvilke land som kan sies å utgjøre ett marked. I utgangspunktet er det sentralt å definere egenskaper og forutsetninger for et marked, ut fra tradisjonell tilbuds og etterspørselsteori. På grunn av rapportens empiriske kontekst, blir teori og metode operasjonalisert i matematisk terminologi. Det matematiske formelverket er også underliggende for metoddelen samt ikke minst i den praktiske analysedelen. I empiriske arbeider som dette er det særlig viktig å være klar over at ulike markedsdefinisjoner ofte er uproblematiske i teorien, mens det i praktisk anvendelse av teori lett vil oppstå betydelige empiriske problemer.

Innledningsvis i avsnitt 3.2 gis en kort presentasjon av hva et marked er med utgangspunkt i mikroøkonomisk tankegang. En tilbud og etterspørselsmodell illustrerer dette på en enkel måte. Videre blir markedsdefinisjoner (inklusive loven om en pris, LOP) utdypet, og faktorer vedrørende avstand og tid i forhold til markedene blir illustrert ved hjelp av Hotelling's modell. I avsnitt 3.3 blir mer tradisjonelle metoder for testing av markedsintegrasjon fremsatt. Stikkord her kan være tradisjonell minstekvadraters estimering, og i tillegg kausalitetstesting. Dette må ses som en videreføring av markedsdefinisjonene der fokus rettes mot praktisk anvendelse og empirisk testbarhet. Metode og hypoteser innen "den nye tidsserieøkonometrien", som brukes i den empiriske delen blir utviklet i kapittel 4. Til slutt i avsnitt 3.3 blir produktaggregering og markedsintegrasjon behandlet. Sentralt i denne siste delen står Hicks og Leontief's velutviklede "*composite commodity aggregation*"-teorem. Underliggende aggregeringsteori er helt sentralt i den rapporten.

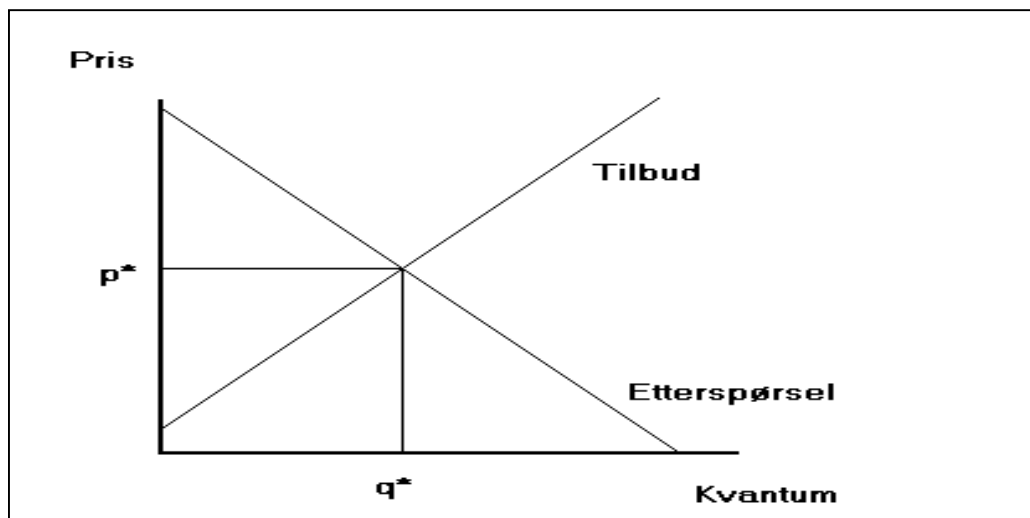
⁵⁸ Loven om en pris, LOP eller Law Of One Price.

3.1 Eksistensen av et marked

3.1.1 Kort om marked i et mikroøkonomisk perspektiv

Underliggende for nesten alle definisjonene av markeder, har vært og er fortsatt teorien omkring tilbud og etterspørsel. Ut fra en generell mikroøkonomisk tankegang bygger teorien på forutsetningen om at det eksisterer en møteplass hvor et gode omsettes med mange kjøpere og selgere (partielt marked). De ulike kjøperne og selgerne verdsetter verdien på godet ulikt. De har med andre ord ulike reservasjonspriser⁵⁹. Kjøpernes og selgernes betalingsvillighet med hensyn på godet summeres, og gir i mikroøkonomisk terminologi henholdsvis en etterspørsels- og en tilbudskurve. Ofte antar man i samme åndedrag, eksistensen av et marked med uendelig mange små aktører, et såkalt frikonkurransemarked⁶⁰.

Interaksjonen mellom tilbud og etterspørsel i et frikonkurransemarked angir altså en likevekt. Visuelt utledes optimal pris, p^* , og kvantum, q^* , i en situasjon med fri konkurranse, der hvor tilbuds- og etterspørselskurva krysser hverandre. Denne (enkle) sammenhengen er enkelt illustrert i figur 3.1.



Figur 3.1. Optimal pris, p^* , og kvantum, q^* , i en frikonkurransesituasjon

Markedsaktørene antas ofte å ha lik tilgang til relevant informasjon, og et eventuelt misforhold mellom tilbud og etterspørsel vil i denne sammenheng oppfattes og nyttes

⁵⁹ Reservasjonsprisen defineres som den høyeste pris en kjøper er villig til å betale for et gode, eller motsatt som den laveste prisen en selger er villig til å selge gode til. Strengt tolkes reservasjonsprisen som den prisen der en kjøper(selger) er indifferent mellom å kjøpe(selge) og å ikke kjøpe(selge) et gode.

⁶⁰ Et frikonkurransemarked er et marked hvor hver enkelt aktør ikke har innvirkning på likevektspris. Aktørene er dermed pristakere og deres individuelle handler med markedets gode i, påvirker ikke markedslikevekt dvs pris og kvantum i merkbar grad.

umiddelbart av aktørene. Avhengig av den relevante informasjonen vil produsentene enten endre sitt tilbudte kvantum eller så vil konsumentene endre etterspurt mengde. Misforhold i tilbudt og etterspurt mengde vil gi endring i pris⁶¹. Den mikroøkonomiske tankerekken kan videreføres og generaliseres til å gjelde markeder for mange typer av produkter.

Teorien om markedslikevekt bygger i utgangspunktet på en perfekt markedsantakelse noe som impliserer strenge forutsetninger som ytterst sjelden er oppfylt i praksis⁶². Dette er momenter som er viktige å huske på i markedsanalyser generelt og dermed også i denne markedsundersøkelsen for skjell.

3.1.2 En enkel mikroøkonomisk modell for 2 markeder

I den neste delen presenteres en enkel modell for tilbud og etterspørsel av 2 goder, X og Y, som hver utgjør ett marked. Denne modellen gir en enkel forståelse for sammenhengen mellom markeder og kan generaliseres til å gjelde flere markeder. Etterspørselen etter gode X er gitt ved følgende størrelser:

$$Y_x^D = (a_x + b_x p_s + c_x I) + d_x p_x \quad b_x \geq 0, c_x > 0, d_x < 0 \quad (3.1)$$

Her er etterspørselen, Y_x^D , gitt som en funksjon av en konstant a_x , prisen av en substitutt, p_s , samt prisen på eget gode p_x . I tillegg forklarer inntekt, I , en del av etterspørselen. b_x, c_x og d_x utgjør her parametre for de respektive størrelsene. En endring i en av variablene gir, gitt alt annet konstant, et parallelt skifte i etterspørselskurven.

Tilsvarende er tilbudsfunksjonen for gode X gitt ved:

$$Y_x^S = (e_x + f_x w_x) + g_x p_x \quad \text{hvor } f_x < 0, g_x > 0 \quad (3.2)$$

⁶¹ Den til enhver tid gjeldende pris antas i frikonkurransesammenheng alltid å utgjøre markedslikevekt

⁶² De nødvendige antakelsene for et perfekt marked er:

- De finansielle markedene er perfekte (mange kjøpere og selgere; ingen avgifter, ingen informasjons eller transaksjonskostnader, ingen kontroll)
- Gode markedene er perfekte (mange kjøpere og selgere; ingen transport og tidskostnader, ingen handelsbarrierer)
- Et konsumgode, i , er tilgjengelig for alle.
- Fremtiden er kjent med sikkerhet
- De konkurranseutsatte markedene er i likevekt.

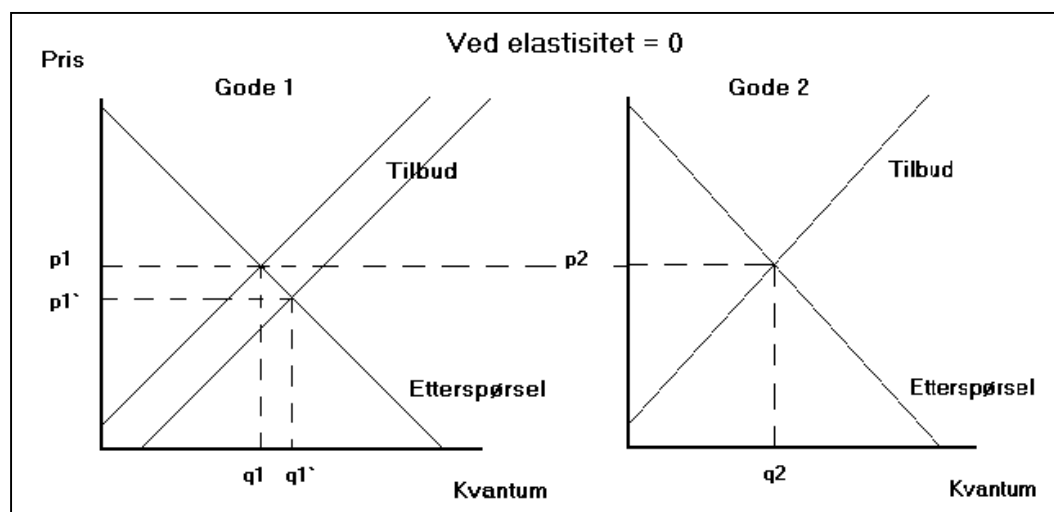
jamfør Copeland & Weston *Financial Theory and Corporate Policy*, 1992.

I denne ligningen er tilbudet, Y_x^S gitt som en funksjon av et konstantledd, e_x , addert med pris på innsatsfaktoren w_x multiplisert med effekten av lønnsnivået, f_x . Dette er videre addert med pris på godet, p_x multiplisert med effekten av produktpris på tilbudet, g_x . Tilsvarende sammenhenger som 3.1 og 3.2 gjelder også for godet Y.

Krysspriselasitet eller substitusjonsraten mellom de 2 godene er sentral i markedsintegrasjonsteorien. Krysspriselasitet er gitt ved følgende sammenheng:

$$\epsilon_{x,y} = \frac{\partial y_x^D(p_x, p_y, I)}{\partial p_y} \frac{p_y}{y_x^D} = b_x \frac{p_y}{y_x^D} \quad (3.3)$$

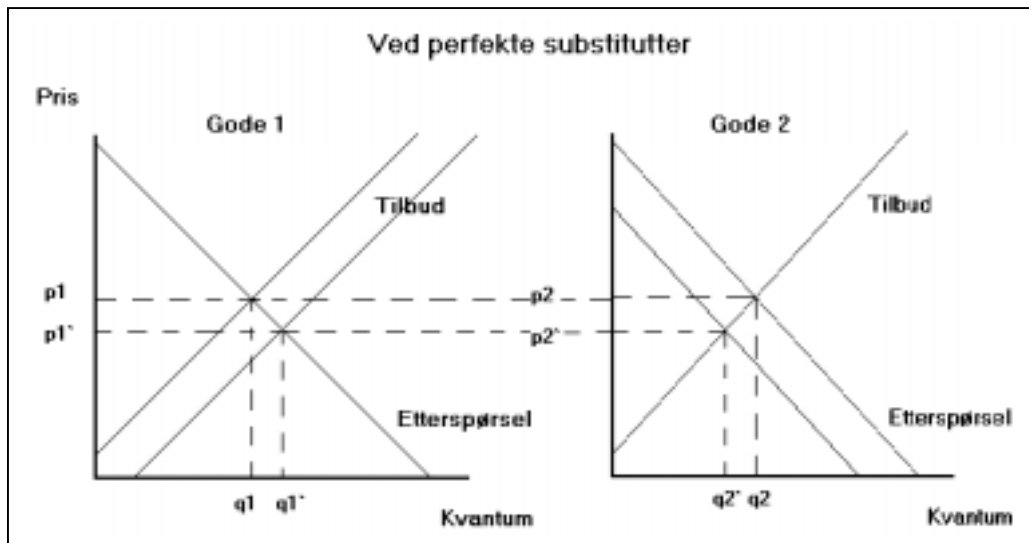
Krysspriselasiteten angir prosentvis endring i etterspørsel av gode x som følger av 1 % endring i pris på gode y. Betydningen av elastisitetstørrelsene med hensyn på sammenhengen mellom de 2 produktene er skissert i figur 3.2, 3.3 og 3.4. Med en krysspriselasitet lik $\epsilon_{x,y} = 0$, er det ingen sammenheng i etterspørsel etter de 2 godene.



Figur 3.2. Tilbud og etterspørselsmessig virkning mellom to uelastiske goder 1 og 2.

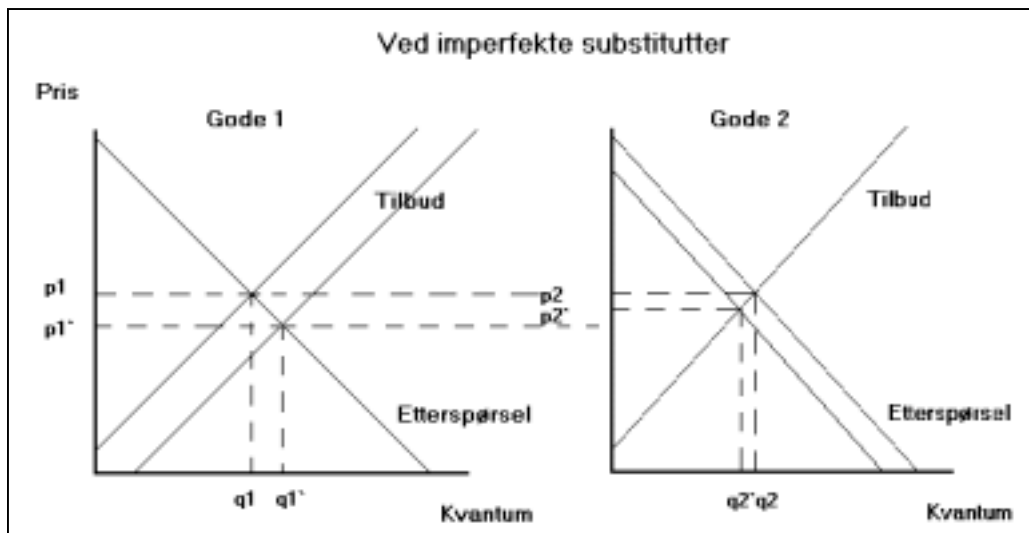
Et negativt skift i etterspørsel vil gi en negativ endring i pris eller kvantum for gode 1, men det vil ikke ha betydning for likevektspris eller kvantum av gode 2. Dersom krysspriselasiteten er positiv, $\epsilon_{x,y} > 0$, kan produktene x og y sies å være substitutter. I tilfellet når godene er perfekte substitutter, vil en 1 prosents nedgang i pris for gode 1 bety en tilsvarende 1 prosents endring i gode 2. Om godene er perfekte substitutter, vil dette være

identisk med at loven om en pris gjelder, jamfør markedsintegrasjonsteorien. Denne situasjonen der LOP gjelder er vist i figur 3.3.



Figur 3.3. Tilbuds og etterspørselsmessig virkning for 2 substitutter, gode 1 og 2.

Dersom prisen til gode 1 endres med 1 prosent, og prisen til gode 2 endres med mellom 0 og 1 prosent i samme retning, kan produktene sies å være imperfekte substitutter som vist i figur 3.4.



Figur 3.4. Tilbuds og etterspørselsmessig virkning for 2 imperfekte substitutter, gode 1 og 2

Om sammenhengen mellom godene derimot er negativ, med en krysspriselasitet ($-1 \leq \epsilon_{x,y} \leq 0$), betegnes godene som komplementære. Dette betyr at godene konsumeres sammen. Med en prisoppgang for gode 1, vil dermed konsumet av begge godene minke.

3.1.3 Prisrelaterte markedsdefinisjoner og loven om en pris, LOP

Formålet generelt ved bruk markedsdefinisjoner er å avgrense et marked. Tradisjonelt har inndeling i ulike markeder først og fremst vært sett på som et spørsmål om geografisk avgrensing. Senere har økt frekvens i internasjonal handel, produktdiversifisering og økt tilgang til identiske produkter medført at avgrensing av markeder også må skje langs andre dimensjoner enn den geografiske. Spesielt fokus har i denne sammenhengen vært rettet mot markedssegmentering på grunn de ulike produkttegenskapene og tidsdimensjonene.

Bruk av mikroøkonomiske metoder er i dag mindre utbredt enn analyser av prisserier. Dette har sammenheng med en utbredt oppfatning om at markedet i mange situasjoner samler inn informasjon og priser denne på en mer effektiv måte enn separate tilbuds og etterspørselsanalyser. I tillegg oppstår det i mange situasjoner praktiske problemer vedrørende enkel, simultan estimering av tilbuds og etterspørselskurver. Identifiseringsproblemet⁶³ eller simultanitetsproblemet, har derfor gjort sitt til at empiriske arbeider oftere nytter prisrelaterte markedsdefinisjoner.

Slike prisrelaterte definisjoner er likevel strengt tatt ikke gyldige jamfør mikroøkonomisk resonneringer. Dette fordi man uten å undersøke forutsetningene nærmere, ofte antar at pris = markedslikvekt. Til tross for ugyldigheten til definisjonene på prisdata, er det liten tvil om at prisserier generelt inneholder mye relevant informasjon om et marked, gitt at man behandler datamaterialet på riktig måte.

Et annet moment som favoriserer prisrelaterte fremfor blant annet mikroøkonomiske markedsdefinisjoner er tilgjengeligheten. Det er ofte mulig å finne priser for ulike goder eller produkter, mens det er i mange tilfeller synes vanskelig å finne egnede variabler for tilbud og etterspørselstimering.

I nyere økonometrisk metode og analyseverktøy er prisrelaterte definisjoner fundamentale. Underliggende i denne forskninga har vært analyser av prisserier og interaksjonen mellom

⁶³ Identifiseringsproblemet oppstår ved estimering av to separate funksjoner på redusert form, med 2 endogene variabler i hver funksjon. Slike regresjoner blir da ikke forfornuftige på grunn av underidentifiserte systemer. Av denne grunn klarer man ikke å isolere tilbud og etterspørselsfunksjonene. For å løse problemet må man innføre en variabel som bare forklarer tilbud eller etterspørsellikningen. Dette gjøres generelt ved bruk av IV-estimator, 2SLS eller 3SLS(Z(SUR)-metoder (Johnson & DiNardo, 1997. s.314-320)

disse. En generelt resonnement har gått ut på at prisserier som følger de samme mønstrene over tid inneholder den samme informasjon. Denne tolkningen ses på som gyldig siden de respektive prisseriene da vil reflektere lik informasjonsmengde om de underliggende markedsstrukturene. Dette blir ofte referert til som loven om en pris, LOP (Law of one price). Loven om en pris oppstod som begrep i internasjonal økonomi, som resultat av undersøkelser av "ingen arbitrasje argumentet". Dette er ekvivalent med at risikofri profitt er umulig. Sentralt i denne litteraturen står Isard. Han definerer loven om en pris, LOP, gitt en antakelse om at ingen arbitrasje er mulig:

"In the assumed absence of transportation costs and trade restrictions, perfect commodity arbitrage insures that each good is uniformly priced (in common currency units). (Isard, 1977)

LOP impliserer at i konkurrerende markeder vil homogene og identiske produkter ha samme pris, gitt at transportkostnader samt handelshindringer er fraværende. Stigler utviklet på slutten av 1970-tallet den mest kjente definisjonen av et marked. Han karakteriserte markedet som:

"the area within the price of a good tend to uniformity, allowance being made for transportation costs" (Stigler, 1969)

Ut fra denne definisjonen kan man si at om 2 produkter er i samme marked, vil det være et fast forhold mellom prisene på lang sikt. Imidlertid tillater definisjonen eksistens av kortsiktige avvik fra den langsiktige sammenhengen. Grunnen til det konstante forholdet på sikt, er antakelsen om at konsumenter substituerer mellom identiske produkter. Om 2 produkter da oppfattes som identiske av konsumentene, vil en konsument velge det produktet som er billigst. Om det er nok selgere og kjøpere i et marked, vil definisjonen til Stigler ganske enkelt medføre at aktørene er pristakere. Dette resonnementet er identisk med et perfekt konkurrerende marked, som nevnt tidligere. Det er mange tilnæringslike definisjoner av et marked. Marshall introduserte en markedsdefinisjon så tidlig som i 1947. Tilsvarende presenterte Cournot en mer utfyllende definisjon, enn det Stigler gjorde:

" It is evident that an article capable of transportation must flow from the market where its value is greater, until difference in value, from one market to the other, represents no more than the cost of transportation." (Cournot, 1971)

Generelt refererer Stiglers og Cournot's definisjoner til at en selger et homogent produkt i et marked hvor produktet møter ulike transportkostnader, avhengig av avstanden til markedet. Disse definisjonene krever sådanne nærhet både romlig, kvalitets og tids-messig, mellom produkt. Oppfyllelse av disse kravene medfører at produktene er perfekte substitutter.

En tidlig modell av Hotelling (1929) uttyper avstands aspektet med markedsintergasjon på en relativt enkel måte. Utvikling av denne modellen gjør at den kan generaliseres til både å gjelde tidens og kvalitets virkning i markedsintegrasjonsteorien. Modellen analyserer produktdiversifisering som en funksjon av transportkostnad. I utgangspunktet antas to utsalgssteder, x og y , som selger et identisk produkt til henholdsvis prisene P_x og P_y . De to salgstedene er lokalisert med en avstand normalisert til 1⁶⁴. Videre antas det uniform befolkningstetthet mellom utsalgstedene. Generelt vil en konsument ha følgende nytte⁶⁵ ved å handle på utsalgsted X : $S - Z - P_x$, og nytte lik $S - (1-Z) - P_y$ ved å handle på utsalgsted Y . S utgjør konsumentens reservasjonspris, Z transportkostnad og P_x og P_y de respektive salgstedenes priser.

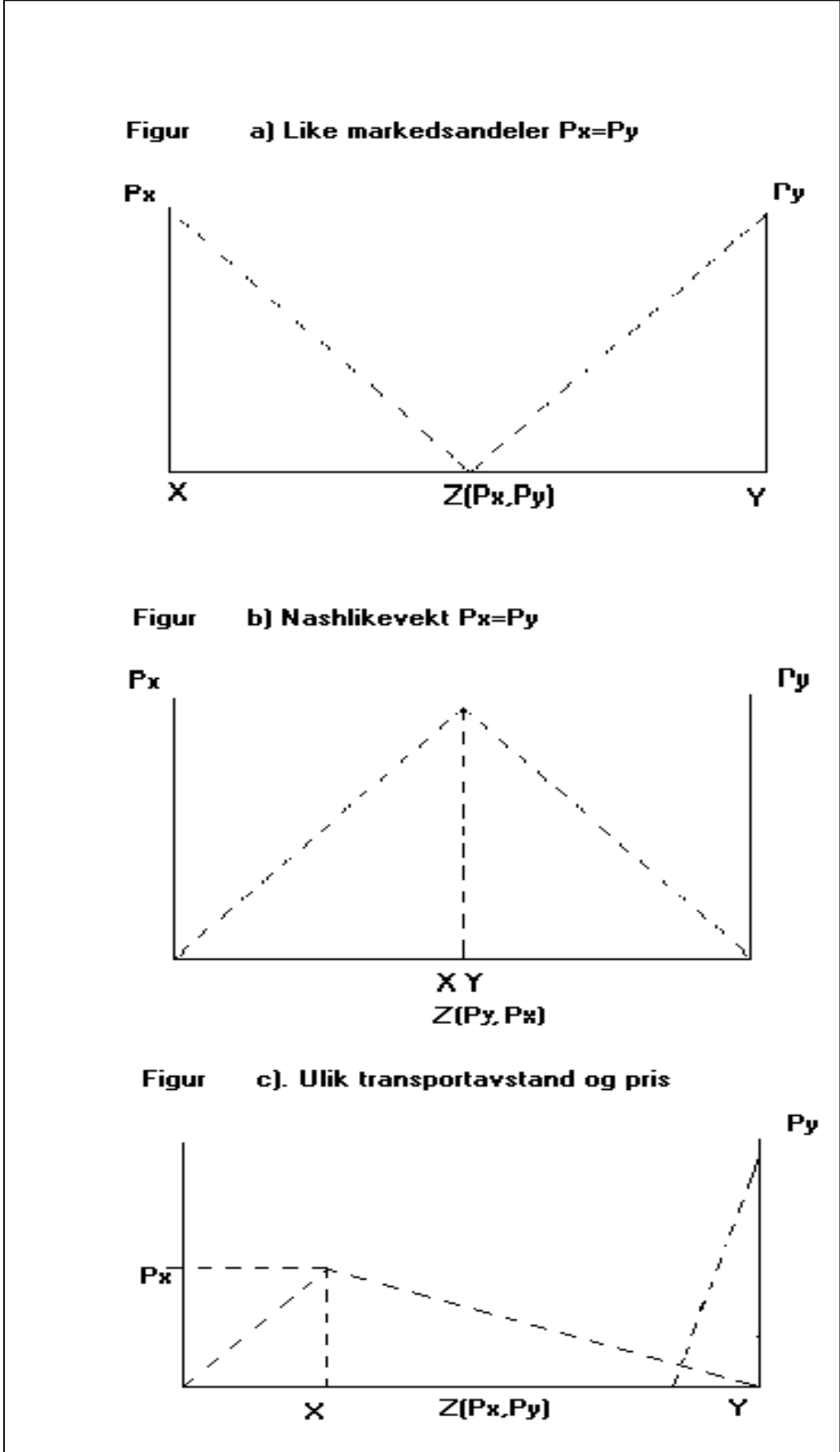
Plasseringen til en indifferent konsument mellom de 2 utsalgsstedene vil være avhengig av prisene de to utsalgstedene kan tilby. Aktørenes plassering vil da være gitt ved: $z^*(p_x, p_y) = \frac{1-p_x+p_y}{2}$. Denne indifferente konsumenten vil skille de konsumentene som kjøper godet på utsalgsted X , og de som kjøper godet på utsalgsted Y . Med like priser på de to utsalgstedene, $P_x = P_y$, vil han i utgangspunktet være lokalisert i en avstand midt mellom disse. De 2 utsalgstedene vil dermed ha like markedsandeler, noe som er illustrert i figur 3.5a).

For å øke sine markedsandeler vil salgstedene, i et sekvensielt spill, flytte nærmere og nærmere hverandre. Til slutt vil da butikkene være lokalisert som i figur 3.5b). Salgstedene vil da befinne seg i en såkalt Nashlikevekt, med like markedsandeler som i utgangspunktet (Cournot likevekt). De vil i denne situasjonen ikke kunne tjene større markedsandeler ved å flytte seg. Likevel vil salgstedene kunne tjene markedsandeler, ved å konkurrere på pris, seg imellom.

⁶⁴ Dermed er de samlede transportkostnadene, Z , normalisert til 1.

⁶⁵ Det forutsettes her en lineær nyttefunksjon: $U(X) = X$

I figur 3.5c) er det vist hvordan en kombinasjon av reduksjon i transportkostnader og utsalgsgpris vil kunne innvirke på markedsandelene. Her blir det vist at utsalgstedet med laveste pris og kortest transportavstand vil få store deler av markedet. Dermed blir det slik at om begge salgstedene skal være i samme markedet, må det bety at prisene på utsalgsstedene gjennomgående er like: $P_x = P_y$. En generalisering av Hotellings modell med inkludering av flere aktører, vil ut fra dette resonnementet være med på å underbygge teorien om Loven om en pris. Hotellings modell kan også anvendes på andre dimensjoner enn avstandsdimensjonen. I forbindelse med markedsintegrasjon for skjellartene ser jeg på de ulike produkttegenskaper, landavgrensingen og tidsdimensjonen, i en slik kontekst.



Figur 3.5. Hotellingsmodell, med avstands og prisaspekter.

3.2 Operasjonalisering av markedsintegrasjonshypotesene

3.2.1 Tradisjonell testing av markedsintegrasjonshypotesene

Etter en introduksjon av de underliggende teoriene, er neste skritt å operasjonalisere integrasjonshypotesene i en matematisk setting som egner seg til empirisk testing. I tradisjonell empirisk forskning på markedsintegrasjon er det gjort et omfattende arbeid. Mange av analysene er gjort med regresjoner med utgangspunkt i den følgende enkle modellen, fremsatt av bl.a Richardson (1978). Han analyserer sammenhengen mellom et identisk gode i 2 ulike land, X og Y.⁶⁶

$$P_x = \alpha P_y^{\beta_1} E^{\beta_2} T^{\beta_3} R^{\beta_4} \quad (3.4)$$

Der P_x er prisen på et gode i land X, og P_y er prisen på et gode i land y. E utgjør i modellen valutakursen, T representerer transport og transaksjonskostnader og R er andre faktorer som gir prisdifferanser mellom landene. For å unngå asymmetrisk vektning av endring i pris⁶⁷ og i tillegg oppnå elastisitetsmål⁶⁸ direkte i resultatene, logtransformeres modell 3.9 til 3.10:

$$p_x = \alpha_0 + \beta_1 p_y + \beta_2 e + \beta_3 t + \beta_4 r \quad (3.5)$$

I denne modellen er $p_x = \ln P_x$, $p_y = \ln P_y$, $e = \ln E$, $t = \ln T$, $r = \ln R$, og $\alpha_0 = \ln \alpha$. Videre i denne rapporten vil liten skrift bety logtransformering. Modellen krever at $\alpha_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 1$, og $\beta_4 = 0$, for å at loven om en pris, LOP, skal være oppfylt. I praksis vil disse kravene sjelden være oppfylt. Transportkostnader vil relativt enkelt la seg modellere som et fast, forutsigbart konstantledd, mens valutakurs, transaksjonskostnader og i tillegg andre faktorer skaper brudd på LOP. Imidlertid har denne modellen for testing av LOP statistiske svakheter forbundet med brudd på stasjonærhetsbetingelsene. Brudd på disse medfører at empirisk testing blir ugyldig og dermed at konklusjoner ikke kan trekkes.

⁶⁶ Helt ekvivalent kan man analysere sammenhengen mellom 2 produkter X og Y, innen et land. Da vil man i modellen eliminere valutakurs, E, og transport og transaksjonskostnader, T. Dermed blir modellen $P_x = \alpha P_y^{\beta_1} R^{\beta_4}$ Resonnementet blir likevel tilsvarende som i likning 3.9.

⁶⁷ Dette følger av Jensen ulikhet, der forventningen til en positiv og tilfeldig variabel P_x er: $E(1/P_x) > 1/E(P_x)$

⁶⁸ Elastisitetskoeffisienten er som nevnt over generelt definert som: $(dP_y/P_y)/(dP_x/P_x) = [(dP_y/dP_x)(P_x/P_y)]$. Her vil β_1 være elastisitetskoeffisienten.

3.2.2 Kausalitetstester for årsak og virkningsforhold mellom prisserier

En annen metode som har vært introdusert for å statistisk teste sammenhenger mellom priser er kausalitetstester. Slike tester brukes for å avdekke lead-lag sammenhenger mellom prisserier. Dette viser dermed hvilke prisserier som påvirker hverandre, men er ingen markedsintegrasjonstest. Ideen bak slike tester er at om pris på gode x driver pris på gode y, så vil prisendringer først komme i gode x, og deretter i y. En (relativt enkel) kausalitetstest er skissert av Granger, 1969⁶⁹. Kausalitetsforhold blir i denne såkalte Granger kausalitetstesten, avdekket ved hjelp av følgende regresjoner:

$$P_{x,t} = a + \sum_{i=0}^n \alpha_i P_{y,t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j P_{x,t-j} + \varepsilon_{x,t} \quad (3.6)$$

$$P_{y,t} = \delta + \sum_{i=0}^n \gamma_i P_{x,t-i} + \sum_{j=1}^n \lambda_j P_{y,t-j} + \varepsilon_{y,t} \quad (3.7)$$

Feilleddene $\varepsilon_{x,t}$ og $\varepsilon_{y,t}$ antas å være uavhengig identisk hvit støy. Regresjonene har følgende nullhypoteser:

a) $H_0: \sum \alpha = 0$ mot $H_a: \sum \alpha \neq 0$

b) $H_0: \sum \gamma = 0$ mot $H_a: \sum \gamma \neq 0$

Kausalitet mellom prisseriene kan ut fra tesinga virke på 4 forskjellige måter:

- 1) Pris i gode x kan sies å påvirke pris i y, dersom $\sum \gamma \neq 0$ og $\sum \alpha = 0$.
- 2) Pris i gode y kan sies å påvirke pris i x, dersom $\sum \gamma = 0$ og $\sum \alpha \neq 0$
- 3) Pris påvirke innbyrdes mellom x og y, dersom $\sum \gamma \neq 0$ og $\sum \alpha \neq 0$
- 4) Pris for godene påvirker ikke hverandre, dersom $\sum \gamma = 0$ og $\sum \alpha = 0$

Det er likevel viktig å være klar over at denne testen for kausalitet er lite robust og kan gi sprikende resultater. Alle resultater må derfor tolkes veloverveid og med forsiktighet. De empiriske tolkningsproblemene oppstår spesielt i denne testen, fordi falsifiserings-metodikken er kritisk avhengig av antall lags inkludert. Generelt blir derfor testen sett på som mer robust med mange lags i stedet for få lags, jamfør Davidson og MacKinnon⁷⁰. Alternativ kan man teste for kausalitet ved hjelp av eksogenitetstester som vist i kapittel 4.

⁶⁹ C .W .J. Granger, "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross Spectral Methods," *Econometrica*, July 1969, pp 424-438.

⁷⁰ På grunn av denne kritikken benyttes i mange tilfeller Sims kausalitetstest, 1980, eller tilsvarende..

3.3 Produktaggregering og markedsintegrasjon

Et sentralt spørsmål som omhandler produktaggregering og i neste omgang markedsintegrasjon, er hvilke kriterier som må være oppfylt for å kunne omtale etterspørselen etter en gruppe varer uten å bry seg om det enkelte produktets etterspørsel. Von Thunen var den første som på 1820-1830, fant at kompensasjon for en innsatsfaktor kunne substitueres med en annen. Dette prinsippet er senere blitt kjent som "principle of substitutability". I produksjonssammenheng beskriver prinsippet at det er mulig å produsere et bestemt produkt med ulik kombinasjon av andre innsatsfaktorer. Med andre ord kan en entreprenør ved å nytte lavere mengde av innsatsfaktor a, substituere med en annen innsatsfaktor b, for å oppnå lik output. Dette er et prinsipp som ikke bare brukes i en produksjonssammenheng, men som også har gyldighet innen andre anvendelsesområder.

Med den nye datateknologien og de nye økonometriske metodene har spørsmålet omkring når man kan omtale en gruppe som et enhetlig produkt fått ny aktualitet. Små avvik i i aggregeringsfasen kan skape store avvik i elastisiteter og estimater. Problemer med multikollinearitet i prisseriene gjør det også vanskelig å teste for om forutsetninger om separabilitet holder. Teorien omkring dette emnet ble opprinnelig utviklet av Hicks, 1936 og Leontief, 1936. Leontief skrev sin artikkel som en diskusjon av forutsetningene i Keynes' *Treatise on Money*. Leontief skriver om kompromisset man må gjøre mellom det praktiske og teoretiske ved konstruksjon av indekser. Han poengterer videre at man må være svært forsiktig med å sette produkter sammen i en indeks eller gruppe, uten at egenskapene er identiske eller tilnærmet identiske. Leontief og Hicks fremsetter i denne forbindelsen en del strenge krav som må være oppfylt for at man skal kunne aggregere produkter i en indeks. Den mest grunnleggende er at 1) sammensettingen (vektingen) av de ulike produktene i en gruppe må være konstant, 2) godene må ha separable og 3) godene må ha separable nyttefunksjoner.

Hicks og Leontiefs "*composite commodity aggregation*" krever dermed at raten mellom prisserier for enkelte goder og prisen på den tilhørende gruppen av goder utgjør en konstant. Med denne restriksjonen oppfylt er dette dermed identisk med loven om en pris forutsetningen. Den strenge forutsetningen i Hicks og Leontiefs "*composite commodity aggregation*" er imidlertid sjelden eller aldri oppfylt. Nyere økonometriske metoder tillater likevel at denne raten kan variere noe (Lewbel, 1996). Denne metodiske utviklinga med de

påfølgende lempingene på kravene til Hicks og Leontief blir referert til som "*generalized composite commodity aggregation*".

Et av hovedproblemene i økonometriske analyser er også forbundet med aggregering, selv om innfallsvinkelen på problemet er snudd opp-ned i forhold til det ovenstående. I statistiske analyser er det nemlig forbundet problemer med ufullstendige eller for stor kompleksitet i datautvalget utbredt. Dette leder ofte til aggregering av innsatsfaktorer eller salgsprodukter, som brukes i ulike estimerte kostnads eller produksjonsfunksjoner. Aggregering er nødvendig på bakgrunn av at man har for mye informasjon i datamaterialet til at man kan gjøre en fornuftig statistisk analyse. Løsningen på dette problemet blir da enten 1) å kjøre en forenklet økonometrisk modell som kan gi en viss mening, eller 2) gi opp siden datamaterialet er utilstrekkelig. Det å få ut noe informasjon blir som oftest sett på som bedre enn ingen informasjon.

4 Tidsserieøkonometri

Dette kapitlet viser metodeapparatet som brukes i den empiriske delen av denne rapporten. Delen omfatter metodisk utgangspunkt, utvikling og anvendelse med fokus på det som i teorien kalles ”nyere tidsserieøkonometri”. Stikkord her er matematisk operasjonalisering med hensyn på stasjonaritetsbegrepet, sesongvariasjoners innvirkning og problemer som oppstår på grunn av disse. En stor andel av kapitlet vil omhandle Johansens kointegrasjonsmetodikk. Denne metoden anvendes i de videre analysene av skjellmarkedene. Her vil problemstillinger med utspring i teori omkring markedsintegrasjon og loven om en pris, LOP, stå sentralt.

Dette kapitlet er disponert på følgende måte. Første avsnitt 4.2 oppsummerer forutsetninger i tradisjonell økonometri. Dette utgjør utgangspunktet for metodene anvendt i denne rapporten. I den neste delen blir begrepet stasjonaritet videre utdypet, og empiriske testmetoder, som enhetsrottester og autokorrelasjonsplott, blir utviklet og operasjonalisert for ulike situasjoner.

4.1 Tradisjonell tidsserieøkonometri

Tradisjonell tidsserieøkonometri bygger på et rammeverk der man ønsker å predikere en fremtidig utvikling i den aktuelle serien ved hjelp av en forklarende modell. I utgangspunktet bør den som lager modellen derfor ha en formening om hvilke forklaringsfaktorer som skaper trender og særegen variasjon i den faktiske serien. Slik apriori kunnskap er sentral når man skal velge hvilke forklaringsfaktorer som skal inkluderes i modellen. Deretter ser man hvordan den modellerte tidsserien, her representert med en enkel generell modell: $\alpha + \beta X_t$, passer mot den faktiske serien, P_t . Dette betyr at estimeringsfeilen, ϵ_t , mellom observert serie og modellert tidsserie må være minst mulig om modellen skal være optimal:

$$\epsilon_t = P_t - \alpha - \beta X_t \quad (4.1)$$

Ideen med å minimere det kvadrerte kvadrerte feilleddet er utgangspunktet for minstekvadraters metode (OLS)⁷¹. For at minstekvadraters metode skal være anvendbar i statistisk kontekst betyr dette at feilleddene mellom den observerte serien og modellen ideelt sett, antas å ha følgende egenskaper:

$$E(\epsilon_t) = 0 \quad (4.2)$$

$$E[(\epsilon_t)^2] = \sigma^2 \quad (4.3)$$

$$E[(\epsilon_t, \epsilon_k)] = 0 \quad \text{for } t \neq k \quad (4.4)$$

Disse 3 antakelsene er grunnleggende for at feilleddet i modellen skal være såkalt hvit støy⁷², $\epsilon_t \sim \text{iid}(0, \sigma^2)$. Videre er det svært vanlig å anta at feilleddet er normalfordelt guassisk hvit støy⁷³, $\epsilon_t \sim \text{iidN}(0, \sigma^2)$. Oppfyllelse av disse restledds-betingelsene betyr da at estimatorene, α og β , kan sies å besitte såkalte BLUE⁷⁴ egenskaper. Disse egenskapene utgjør da en forutsetning for at statistisk testing av modellen skal være mulig. Om egenskapene til feilleddet (4.2–4.4) ikke er oppfylt vil hypotesetesting og inferens være ugyldig. Dette har sammenheng med at t og F tester da ikke er gyldige ut fra normalfordelingen.

Intuitivt betyr dette at tidsseriemodellen, $\alpha + \beta X_t$, ideelt sett skal forklare P_t på best mulig måte. Det modellen ikke forklarer er hvit, tilfeldig støy i P_t . Denne upredikerbare og konstante støyen angir hele variasjonen i P_t , σ^2 , og er uavhengig av hvilket tidspunkt som blir analysert. Statistisk er da tidsserien, P_t , representert med følgende egenskaper:

$$\text{Gjennomsnitt: } E(P_t) = \mu_p \quad (4.5)$$

$$\text{Varians: } \text{Var}(P_t) = E(P_t - \mu_p)^2 = \sigma^2 \quad (4.6)$$

$$\text{Kovarians: } \text{Cov}(P_t, P_{t+k}) = \gamma_k = E[(P_t - \mu_p)(P_{t+k} - \mu_p)] \quad (4.7)$$

Her utgjør γ_k kovariansen mellom P_t , og P_{t+k} altså med en avtand på k-perioder mellom analysetidspunktene. Med en $k = 0$ får man da kovarians γ_0 som er lik variansen, σ^2 .

⁷¹ Minstekvadraters metode eller den engelske betegnelsen ordinary least squares, OLS. Grunnen til at man minimerer det kvadrerte feilleddet, er at man da minimerer absoluttverdien av feilledd.

⁷² Hvit støy betyr at feilleddet uavhengig identisk fordelt med konstant gjennomsnitt og varians, fra nå forkortet som $\sim \text{iid}(0, \sigma^2)$

⁷³ Når feilleddet utgjør normalfordelt guassisk hvit støy impliserer dette at man antar at feilleddet er iid (som nevnt over) og følger en normalfordeling med forventning = 0 og varians = σ^2 ; $\sim \text{iidN}(0, \sigma^2)$. Videre er det vanlig å standardisere (normalisere) variansen til 1, slik feilleddet følger en standardnormalfordeling; $\sim N(0, 1)$.

⁷⁴ BLUE er en forkortelse for **B**este **L**ineære forventningsrette(**U**nbiased) **E**stimator.

4.2 Stasjonaritetsbegrepet⁷⁵

Alle tidsserier kan i utgangspunktet ses som generert av en stokastisk eller tilfeldig prosess. Et konkret datasett som for eksempel en prisserie kan betegnes som en realisering av denne underliggende prosessen gjerne kalt den datagenerende prosessen (herfra betegnet DGP). En tidsseriemodell er ut fra dette et forsøk på å identifisere og karakterisere strukturen i den DGP. For å kunne spesifisere prosessen ytterligere inndeles tidsseriene videre etter stasjonaritetsbegrepet⁷⁶.

Generelt kan en tidsserie sies å være stasjonær om gjennomsnittet og variansen til tidsserien er konstant for ulike tidspunkt. Dersom en tidsserie da er stasjonær impliserer dette at vanlig minste kvadraters metode kan brukes med gyldighet i ulike hypotesetester på serien. Motsatt er en ikke-stasjonær tidsserie karakterisert ved forskjeller i varians og gjennomsnitt for ulike tidsperioder. Økonomiske makrotall og prisserier for ulike produkter, hører i de fleste praktiske tilfeller inn under denne ikke-stasjonære kategorien av tidsserier. En tidsserie med varierende varians og gjennomsnitt for ulike tidsperioder, vil ikke kunne analyseres uten videre ved hjelp av minstekvadraters metode. Hvis man bruker OLS-estimerer her vil, dette kunne gi skjeve estimater og feilaktige konklusjoner på grunn av spuriøs regresjon. Spuriøs regresjon impliserer i mange tilfeller at man oppnår gode resultater (høye t-verdier og R^2), som ved nærmere ettersyn viser seg å være tvilsomme. Det eneste som da impliserer at regresjonen er dårlig er Durbin- Watson d statistikken. En tommelfingerregel sier at $R^2 > d$ indikerer at den estimerte regresjonen lider av spuriøs regresjon, jamfør Granger og Newbold⁷⁷.

Forskjellen i egenskaper mellom ikke-stasjonære og stasjonære tidsserier illustrerer viktigheten av å inndeles tidsseriene når disse skal brukes i praktisk analysearbeid. I avsnitt 4.2.3 er det satt ytterligere fokus på forskjeller mellom deterministiske og variable trender. Det praktiske rammeverket og fremgangsmåte for å kategorisere tidsseriene med hensyn til stasjonaritet, blir likevel behandlet først.

⁷⁵ Avsnittet om stasjonaritet bygger i vesentlig grad boka Basic Econometrics, Gujarati, D.N, 1995 side 710-724.

⁷⁶ Innen statistikken skiller man også mellom begrepene strengt og svak stasjonaritet. I praktisk økonometri og anvendelse er streng stasjonaritet sjelden oppfylt, mens svak stasjonaritet har mindre strenge krav. I denne oppgaven er det svak stasjonaritet som menes når begrepet stasjonaritet nevnes.

⁷⁷ C.W.J. Granger og P.Newbold, "Spurious Regressions in Econometrics", Journal of Econometrics, vol. 2, 1974, pp. 110 –120.

For å skille mellom tidsserier med hensyn til stasjonaritet, er det vanlig å ta utgangspunkt i en vanlig AR(1)-prosess(fotnote):

$$P_t = \rho P_{t-1} + \epsilon_t \quad (4.8a)$$

eller ekvivalent

$$\Delta P_t = (1-\rho)P_{t-1} + \epsilon_t \quad (4.8b)$$

Her antas ϵ_t å være et uavhengig identisk fordelt feilledd med konstant gjennomsnitt og varians, statistisk beskrevet som $\epsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$. Feilleddet utgjør da en hvit støy prosess som beskrevet innledningsvis.

I AR(1) prosessen er absoluttverdien av ρ , $|\rho|$ bestemmende for forløpet i den datagenerende prosessen (DGP). Generelt vil en $|\rho| < 1$ bety at tidsserien er stasjonær, mens en $|\rho| \geq 1$ tolkes som at serien er ikke stasjonær.

4.2.1 Enhetsrotstester

Den enkleste måten å teste for stasjonaritet på er ved hjelp av såkalte enhetsrotstester. For å illustrere enhetsrotstesten er det vanlig å ta utgangspunkt i AR(1)-prosessen som vist i (4.8a og b). Med inkludering av en lagoperator $L(P_t) = P_{t-1}$ kan AR(1)-prosessen omskrives til:

$$(1-\rho L)P_t = \epsilon_t \quad (4.9)$$

Dette navnet har testen fått fordi den sjekker at enhetsrøttene i den karakteristiske likningen = 0 (fotnote). Generelt kan integrasjonsgraden til serien sies å være integrert av lik orden som antallet med enhetsrøtter i den karakteristiske likningen⁷⁸. Dersom serien har 1 enhetsrot, vil

⁷⁸ Røtter, i , i den karakteristiske ligninger bestemmer egenskaper ved tidsrekken. Generelt er en karakteristisk ligning av orden p gitt ved: $x^p + a_1x^{p-1} + a_2x^{p-2} + \dots + a_p = 0$. En ligning $x^2 - 1 = 0$, har to løsninger $x = \pm 1$, men har ingen røtter og er i statistisk sammenheng stasjonær I (0).

For å løse den karakteristiske ligningen for mer komplekse sammenhenger må man utvide tallbegrepet fra den reelle tallinjen til det komplekse plan. Man tenker da at det eksisterer et tall $i = (-1)^{1/2}$. i betegnes da som den imaginære enhet. En ligning $x^2 + 1 = 0$ vil dermed ha to løsninger $x = \pm i$, og ligningen har 1 enhetsrot altså I(1). Tilsvarende vil ligning $x^2 - 2x + 2 = 0$ ha to komplekse røtter $x = 1 \pm i$ og vil være I(2). Tallverdien til et komplekst tall kan da sies å være avstanden til origo. $|a + b*i| = (a^2 + b^2)^{1/2}$.

den være integrert av orden 1, I(1). I denne sammenheng angir ρ korrelasjonskoeffisienten, gitt som:

$$\rho = \frac{\sum_{t=2}^T P_t P_{t-1}}{\sum_{t=2}^T P_{t-1}^2} \quad (4.10)$$

En $|\rho| < 1$ vil bety at tidsserien er stasjonær, noe som betyr at kriteriene i 4.2, 4.3 og 4.4 er oppfylt. AR(1) prosessen vil da ikke ha noen enhetsrot, og serien har dermed konstant varians, σ^2 , og gjennomsnitt, μ . Når serien er stasjonær brukes også at serien er integrert av orden 0, I(0).

Derimot vil $|\rho| = 1$ medføre at den stokastiske variabelen P_t har en enhetsrot, siden den asymptotiske variansen går mot 0. I økonometri blir tidsserier som har en enhetsrot kalt random walk. Med $|\rho| = 1$ vil den karakteristiske likningen være $(1 - \rho L) = 0$, noe som gir en enhetsrot, og dermed er serien I(1). Random walk begrepet indikerer at all historisk informasjon i tidsserien er verdiløs. Tilsvarende vil en $|\rho| > 1$ indikere at serien har en eksplosiv utvikling, som nærmer seg $\pm\infty$ over tid.

En absoluttverdi for $\rho \geq 1$ indikerer altså at serien er ikke-stasjonær. Dette betyr da at forutsetningene 4.2 og 4.3 som ble introdusert tidligere, brytes. Videre medfører dette at t og F statistikken ikke vil være gyldig ved hypotesetester, som er vanlig i metodisk arbeid. En vanlig t eller F test, for en ikke stasjonær serie, vil tilsvarende mangle gyldighet siden en tidsserie i utgangspunktet må ses som generert av en tilfeldig stokastisk prosess.

For å løse problemet med ugyldige t og F statistikker utførte Dickey & Fuller (1987) en rekke Monte Carlo simuleringer, og etablerte en egen teststatistikk, Dickey Fullers τ -statistikk. Denne teststatistikken tar hensyn til ikke-stasjonaritet aspektet. Testen som Dickey & Fuller utviklet har nullhypotesen, H_0 , om ikke-stasjonaritet. Det vil si at serien er integrert av ukjent orden, I(?). Alternativhypotesen H_A i testen, er stasjonaritet, og tidsserien er integrert av orden 0, I(0). Statistisk tester enhetsrotstesten modellene 4.8 og 4.9 med følgende hypoteser:

$H_0: \rho = 1$, mot

$H_A: \rho < 1$

Falsifiseringsprinsippet⁷⁹ som ligger til grunn for all empirisk testing, medfører at for å kunne forkaste nullhypotesen om ikke stasjonaritet må de faktiske verdiene overstige de kritiske verdiene fra Dickey-Fullers τ -statistikk. Ved forkasting av H_0 , vil man kunne påstå at tidsserien er stasjonær, $I(0)$. Om man ikke kan forkaste H_0 må man differensiere, Δ , tidsserien en gang og deretter gjenta testen på den differensierte serien. Tilsvarende vil forkasting av nullhypotesen, $I(?)$ for den differensierte serien, medføre at man kan påstå at serien er integrert av første orden, $I(1)$.

Av teoretiske samt praktiske årsaker ble Dickey-Fullers τ -statistikk spesialutviklet for AR(1)-prosesser med ulike deterministiske trender:

$$\Delta P_t = \rho P_{t-1} + \epsilon_t \quad (4.11)$$

$$\Delta P_t = \alpha + \rho P_{t-1} + \epsilon_t \quad (4.12)$$

$$\Delta P_t = \alpha + \beta T + \rho P_{t-1} + \epsilon_t \quad (4.13)$$

Likning 4.11 er identisk med 4.8b, altså en AR(1)-prosess uten konstantledd. 4.12 viser tilsvarende en AR(1)-prosess med konstantledd, α , mens 4.13 viser en modell med konstantledd, α , og deterministisk tidstrend, βT .

Dickey-Fullers τ -statistikk er basert på AR(1) som underliggende modell. Om serien derimot er beskrevet av en mer generell AR(p) prosess, er Dickey-Fuller statistikken ikke gyldig. En AR(p)-modell er presentert under:

$$\Delta P_t = (1-\rho_1)P_{t-1} + \rho_2 P_{t-2} + \dots + \rho_p P_{t-p} + \epsilon_t \quad (4.14)$$

En AR(p) prosess er mer generell enn AR(1) prosessen, fordi den kan ta hensyn til flere variabler. Blant annet kan autokorrelasjon og glidende gjennomsnitt, jamfør Box-Jenkins rammeverk, inkluderes i modellen. For da å kunne teste for stasjonaritet er det utviklet en

⁷⁹ Falsifiseringsprinsippet er underliggende ved statistisk testing, og går enkelt ut på at man må kunne forkaste den generelle nullhypotesen signifikant for at man skal ha en gyldig konklusjon i vitenskaplige undersøkelser.

justert utgave, også kjent som (Augmented-Dickey-Fuller) ADF-testen: Denne modellen inklusive konstantledd og trendvariabel kan skrives som:

$$\Delta P_t = \rho P_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta P_{t-i} + \alpha + \beta T + \epsilon_t \quad (4.15)$$

ADF- testen har tilsvarende som DF-testen nullhypotesen (over) om ikke stasjonaritet og alternativhypotesen om stasjonaritet:

$H_0: \rho = 1$, mot

$H_A: \rho < 1$

Testen er videre operasjonalisert med eller uten konstantledd og trend, som DF-testen. ADF-testen følger også de samme teststatistikkene som DF-tau-statistikken. De kritiske grenseverdiene for DF τ -statistikk angir da gyldige forkastingsområder. En ulempe med ADF-testen er imidlertid den uenighet som råder angående hvor mange lags som skal inkluderes i testen. Antall lags i testen er også bestemmende for resultatene testene gir. Det er derfor nødvendig med en avveining av laglengden, siden en enhetsrotstest med mange lags på den ene siden, feilaktig vil forkaste hypotesen om ikke-stasjonaritet. Motsatt vil for få lags gjøre at testen beholder alternativhypotesen uriktig.

Ulike fremgangsmåter for å finne lag-lengden har vært foreslått. En metode introdusert av Schwert (1989), anbefaler å velge laglengde ut fra utvalgsstørrelsen for månedsdata, $\text{int}\{12(T/100)^{1/4}\}$. Et alternativ er å bruke Aikaike informasjonskriterium (AIC). Perron (1988), samt Hall(1994) anbefaler å gå fra generell form som i modell 4.13, mot mer spesielle former hvor man ekskluderer konstantleddet og trendleddet (se 4.11 og 4.12). Likevel er det viktigste kriterium for gyldig ADF-testing, at man bruker et stort nok datamateriale, fordi testen vil gi skjeve estimat ved små utvalg.

En klar fordel med DF og ADF er at de, gitt riktig valg av antall lags, gir klare metodekriterier for når man kan forkaste og når man ikke kan forkaste nullhypotesen om ikke-stasjonaritet. Videre er det utarbeidet statistikkpakker, eksempelvis PcGive, som enkelt regner ut verdiene i Dickey-Fuller statistikkene, med inkludering av ulike deterministiske trender. Dermed stilles

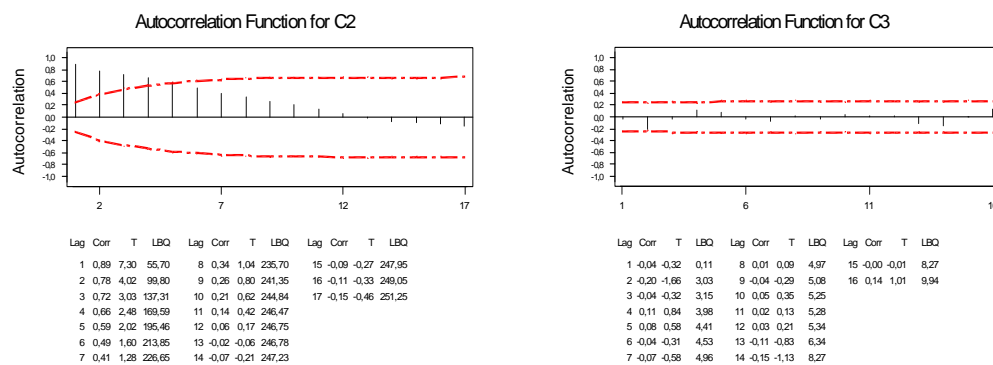
det små krav til tolkning av testene. Tolkning av resultatene er et større problem ved testing for stasjonaritet ved hjelp av korrelogrammer. Disse autokorrelasjonstestene for stasjonaritet blir tolket i neste del av kapitlet.

4.2.2 Tester for stasjonaritet basert på korrelogram

Tester for stasjonaritet ved hjelp av korrelogrammer er en enkel test som illustrerer prosessen bedre enn enhetsrotstester. Denne testen bygger på autokorrelasjonsfunksjonen, ACF. Generelt er autokorrelasjonsfunksjonen med k antall lags definert som ρ_k :

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} = \frac{\text{Cov}(P_t, P_{t+k})}{\text{Var}(P_t)} \quad (4.16)$$

Om man plotter denne ACF-funksjonen for en ikke-stasjonær tidsserie, vil korrelasjonskoeffisienten vise en lineær og svakt fallende trend. Motsatt vil korrelasjonskoeffisienten falle eksponentielt under konfidensbåndet ved en stasjonær serie. Forskjellen mellom korrelogram for en stasjonær og en ikke-stasjonær serie er vist i figur 4.1.



Figur 4.1. Illustrasjon av korrelogrammer for ikke-stasjonær prisserietil venstre, og stasjonær serie til venstre.

Problemet med denne testen er å si hvor fort korrelasjonen skal falle under konfidensbåndet, slik at feilleddet kan betegnes hvit støy. En tommelfingerregel er at om korrelasjonskoeffisienten faller under konfidensbåndet for mindre enn 25 lags, antas serien å være stasjonær, hvis ikke er den ikke-stasjonær. Denne regelen må likevel vurderes ut fra utvalgsstørrelsen og må gjerne vurderes ved hjelp av kriteriene til Aikake eller Schwert.

Et alternativ til ACF-plottene er at man kan teste en nullhypotese om at alle ρ_k autokorrelasjonskoeffisienter simultant er lik 0. Dette kan man teste ved hjelp av 1) en Q-statistikk utviklet av Box og Pierce, eller 2) en tilsvarende LB-statistikk først vist av Ljung og Box, (1978):

1) Q-statistikken er definert som:

$$Q = n \sum_{k=1}^m \rho_k^2 \quad (4.17)$$

Hvor n = utvalgsstørrelse, og m = laglengde. Q-statistikken følger en chi-kvadratfordeling med m , frihetsgrader: $Q \sim \chi^2_m$

2) Tilsvarende er LB statistikken definert som:

$$LB = n(n+2) \sum_{k=1}^m \left(\frac{\rho_k^2}{n-k} \right) \quad (4.18)$$

LB-statistikken følger også en en chi-kvadratfordeling med m , frihetsgrader: $Q \sim \chi^2_m$.

Ljung og Box statistikken er i statistisk sammenheng sterkere enn Q-statistikken, og det er den sistnevnte som brukes i denne rapporten.

4.2.3 Trendstasjonære og differensstasjonære stokastiske prosesser

I tidsserieregresjoner er tiden selv ofte inkludert som forklaringsvariabel. Dette skyldes at tidsvariabelen ofte kan forklare trender eller variasjoner som oppstår ved jevne mellomrom. Typisk vil dette kunne være sesonger eller trender som oppstår på grunn av produksjonsbegrensinger eller trender. Eventuelt kan det være konsumenters ulike preferanser for deler av året. En tradisjonell måte å løse disse problemene på har vært å detrende dataserien. Nyere økonometrisk metode har kritisert denne generelle løsningsmåten, og krevd at man skiller mellom deterministiske og stokastiske trender. Med deterministisk menes at trenden er perfekt predikerbar og ikke tilfeldig. Disse kravene til deterministiske trender er sjeldent oppfylt i praksis, men tilnæringsvis deterministiske trender kan sies å eksistere for noen økonomiske størrelser.

For å ta hensyn til de statistiske forskjellene mellom deterministiske og stokastiske trender, skiller anvendt økonometri mellom trend stasjonære (TSP) og differens stasjonære prosesser(DSP). Man antar da følgende trendstasjonære likning:

$$P_t = \alpha + \beta T + \epsilon_t \quad (4.19)$$

Om man her korrigerer serien, P_t , ved å trekke fra $\alpha + \beta T$, har man en stasjonær prosess. Da vil feilleddet ϵ_t være iid($0, \sigma^2$), noe som betyr at feilleddet har konstant varians og gjennomsnitt. Slik deterministisk korrigering som gjør prosessen stasjonær, er dermed statistisk gyldig. I praksis kan detrending skje ved inkludering av deterministiske dummyvariabler. For månedsdata vil modellering ved hjelp av dummyvariabler bety at man tar ut hver enkelt måneds særegne utvikling. Et alternativ til dummyvariabler, kan være estimering av sesonger ved hjelp av Box-Jenkins ARMA(p,q)-modellering⁸⁰. Begge de ovenstående metodene bygger på at den underliggende prosessen blir stasjonær, når en tar ut sesong eller trend leddet.

Om derimot P_t er generert av følgende prosess:

$$P_t - P_{t-1} = \Delta P_t = \alpha_0 + \epsilon_t \quad (4.20)$$

Med $\epsilon_t \sim \text{iid}(0, \sigma^2)$, betegnes prosessen som en differens stasjonær serie. Denne prosessen vil være ikke-stasjonær.

Kort oppsummert kan man si at med en deterministisk trend kan variablene gjøres stasjonære ved hjelp av inkludering av en tidstrend eller sesongvariabel. Med en stokastisk trend er tester

⁸⁰ Dette rammeverket bygger på ideen om å beskrive utviklingen i prisserien ved hjelp av autoregressive ledd, AR(p), og glidende gjennomsnittsledd, MA(q). Generelt kan ARMA(p,q)-prosessen skrives som:

$$P_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i P_{t-i} + \sum_{i=0}^q \gamma_i \epsilon_{t-i}$$

Der ϵ_t er et white noise stokastisk feilledd. ARMA-modellering forutsetter likevel at serien er (svakt) stasjonær. Om serien er ikke-stasjonær, må tidsserien differensieres slik at den serien som modelleres i ARMA rammeverket er stasjonær $I(0)$. Box og Jenkinshar operasjonalisert disse såkalte ARIMA(p,d,q) – modellene, der p = antall AR-ledd, d er antall ganger man differensierer den opprinnelige serien, og q er antall MA ledd. Denne metodikken er videreutviklet til en såkalt SARIMA(p,d,q)x(P,D,Q) som også tar hensyn til forrige periodes sesong.

for ikke-stasjonaritet og kointegrasjon nødvendige. Et annet alternativ kan være modellering ved hjelp av ARIMA-modeller.

Tradisjonelle tidsseriemodeller inklusive ARIMA-metodikken, bygger som oftest på forutsetningen om at prosessen er stokastisk stasjonær. Antakelsen har i tradisjonell økonometri vært holdt ved å differensiere prisseriene slik at man til enhver tid har operert med stasjonær tidsserier i analysene. Deretter har man benyttet vanlige regresjonsmetoder som minste kvadraters metode på de stasjonære seriene. Differensieringa er kompliserende, og skaper overgangen fra ARMA til ARIMA modellene. Forskjellen i modellene består i at ARIMA modellen er integrert av høyere orden. Dette metodeverktøyet er operasjonalisert til bruk i PC-er og er en videreføring Box-Jenkins modellene.

Differensiering av en tidsserie har likevel betydelige empiriske svakheter, siden man da mister informasjon omkring trender og fluktuasjoner over tid. Denne kritikken har de siste 10-15 årene medført utvikling av alternative metoder, som gjør at informasjon om varierende trender og sesonger beholdes i serien. Denne nye metodikken kalles nyere tidsserieøkonometri. Sentralt i denne metodikken står de tidligere nevnte enhetsrotstestene, i tillegg til kointegrasjonsmetodikk, samt feilkorrigeringsmodeller som ECM⁸¹.

4.3. Generelt om kointegrasjon

Bakgrunn for den økende bruken av kointegrasjonsmetodikk, henger sammen med de siste tiårenes økende liberalisering av verdenshandelen. I disse analysene er teorien omkring markedsintegrasjon og Loven om en pris, LOP, viktige ingredienser. LOP ligger som kjent til grunn for internasjonal frihandelsteori, og fører til at en forventer like priser for identiske produkter i ulike land. Tross dette vil betydelige handelshindringer, transaksjonskostnader og avstand lett "forkludre" bildet av enhetlige priser. På grunn av denne støyen er det mer aktuelt å analysere sammenhengen mellom ulike land, eller for antatt identiske produkter på lang sikt ved hjelp av metoder med mindre strenge forutsetninger. Det er i denne kontekst at nyere kointegrasjonsmetodikk er anvendbart. En annen viktig faktor som favoriserer

⁸¹ ECM = error correction modell.

kointegrasjonsrammeverket er at prisseriene svært ofte er ikke-stasjonære. De vanlige regresjonsmetode og hypotesetesting jamfør OLS er dermed, strengt tatt, ikke gyldige.

Rent intuitivt betyr kointegrasjon at to eller flere serier over tid følger noenlunde de samme prismønstrene selv om seriene hver for seg inneholder stokastiske trender og må sies å være ikke-stasjonære. På grunn av denne konstante interaksjonen, er det mulig å drive meningsfulle regresjoner på ikke-stasjonære variable, slik at man kan finne sammenhenger på både kort og lang sikt. Sentralt er analysene av de langsiktige sammenhengene. Et eventuelt fravær av langsiktig sammenheng mellom serier medfører fortsatt problemer med spuriøs regresjon.

Tester for kointegrasjon mellom ulike prisserier kan gjøres ved hjelp av Engle- Granger (E-G)-kointegrasjonsmetode, eller ved hjelp av Johansen-Juselius` (J-J)- metode. Engle-Grangers metode illustrerer relativt enkelt hva kointegrasjon innebærer. Denne metoden er også relativt enkel sammenlignet med J-J metoden, men E-G-metoden har en rekke empiriske svakheter, og kan dessuten gi motstridende resultater. Blant annet er E-G-metodikken kun anvendbar på bivariate modeller. I tillegg er hypotesetesting strengt tatt ikke gyldig. Dette har sammenheng med at man må velge å normalisere en av de endogene prisseriene før man gjør selve testen. Hvilken av de to seriene man normaliserer med hensyn på, påvirker derfor resultatene.

Kort summert tester Engle og Granger-metoden om det eksisterer en konstant lineær sammenheng mellom to prisserier P_x og P_y , som hver er integrert av orden d , $I(d)$. Om det her eksisterer en vektor, α , (se ligning 4.21) slik at restleddene blir integrert av lavere orden enn $I(d-b)$ hvor $b > 0$, kan P_y og P_x sies å være integrert av samme orden.

$$\epsilon_t = P_x - \alpha P_y \quad (4.21)$$

For å teste om prisseriene er kointegrert i praksis, sjekker man da om feilleddet er stasjonært ved hjelp av en DF eller ADF-test, som tidligere skissert. I de fleste praktiske tilfeller er slike prisserier $I(1)$. Om feilleddet fra ligning 4.21 da er stasjonært: $I(0)$, er prisseriene kointegrert og det eksisterer en konstant langsiktig sammenheng mellom dem.

På grunn av E-G-metodens empiriske svakheter har J-J- metoden de siste årene fått større oppmerksomhet og økt anvendelse i praktiske arbeider. Johansen og Juselius` metode er derfor viet større oppmerksomhet og utgjør fundamentet i den videre analysen.

4.3.1 Kointegrasjon ved bruk av Johansen og Juselius` metode⁸²

For å vise Johansen og Juselius` metodikken er det vanlig å ta utgangspunkt i en datagenererende prosess beskrevet av en multivariat AR(p) prosess (se ligning 4.14). En slik modell kalles i økonometrisk terminologi en standard vektor autoregressiv prosess (VAR), uten restriksjoner for k-lags:

$$\begin{aligned}
 P_{1t} &= \sum_{i=1}^n \beta_{11i} P_{i,t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_{12i} P_{i,t-2} + \dots + \sum_{i=1}^n \beta_{1ki} P_{i,t-k} + \partial_1 D_{1t} + \sum_{i=1}^n \epsilon_{1it} \\
 P_{2t} &= \sum_{i=1}^n \beta_{21i} P_{i,t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_{22i} P_{i,t-2} + \dots + \sum_{i=1}^n \beta_{2ki} P_{i,t-k} + \partial_2 D_{2t} + \sum_{i=1}^n \epsilon_{2it} \\
 &\dots \\
 &\dots \\
 P_{nt} &= \sum_{i=1}^n \beta_{n1i} P_{i,t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_{n2i} P_{i,t-2} + \dots + \sum_{i=1}^n \beta_{nki} P_{i,t-k} + \partial_n D_{nt} + \sum_{i=1}^n \epsilon_{nit}
 \end{aligned}
 \tag{4.22}$$

Modellen har i sin mest generelle form n ulike forklaringsvariable. Denne modellen kan skrives på matriseform⁸³ som:

$$\mathbf{P}_t = \Pi_1 \mathbf{P}_{t-1} + \Pi_2 \mathbf{P}_{t-2} + \dots + \Pi_k \mathbf{P}_{t-k} + \delta \mathbf{D}_t + \epsilon_t
 \tag{4.23}$$

Der \mathbf{P}_t utgjør en vektor med (nx1) endogene variable, Π_i utgjør (nxn) parameter – matriser og ϵ_t en (nxn) matrise med restledd, som er uavhengig identisk fordelt slik at $\epsilon_t \sim \mathbf{IN}(\mathbf{0}, \Sigma)$. Σ utgjør her varians-kovariansmatrisen. Videre utgjør D_t ⁸⁴ en deterministisk dummyvariabel som fanger inn sesonger, sjokk og ekstremverdier i den underliggende serien. Modellen i 4.23 kan igjen differensieres, Δ , og skrives på redusert form. Modellen kalles da en Vector Error Correction Model, VECM:

$$\Delta \mathbf{P}_t = \Gamma_1 \Delta \mathbf{P}_{t-1} + \Gamma_2 \Delta \mathbf{P}_{t-2} + \dots + \psi \mathbf{P}_{t-k} + \delta \mathbf{D}_t + \epsilon_t
 \tag{4.24}$$

⁸² Kilde for dette avsnittet er i hovedsak Harris 1995.

⁸³ uthevet skrift indikerer fra nå at størrelsene er skrevet på matriseform.

⁸⁴ D_t påvirker ikke de asymptotiske fordelingene til testene av kointegrasjon rang skissert senere, siden dummyvariablene er summert til 0 over tid. Likevel blir teststatistikene påvirket av antall dummier som totalt inkluderes i modellen. En videre vurdering av implikasjonene av dummyvariabler er skissert i avsnitt 4.5.3

hvor da $\Gamma_i = -(\mathbf{I} - \Pi_1 - \dots - \Pi_i)$, ($i = 1, \dots, k-1$) og $\psi = -(\mathbf{I} - \Pi_1 - \dots - \Pi_k)$. Det er ligning 4.24 som er utgangspunkt i J-J's kointegrasjonsanalyse. Modellen er da robust siden den analyserer alle mulige kointegrerende sammenhenger ved hjelp av maximum likelihood estimering, MLE⁸⁵. Ved å spesifisere modellen på denne måten, inneholder systemet via de estimerte Γ_i og ψ -parametrene, informasjon om justeringer ved endringer i \mathbf{P}_t , på kort og lang sikt. De estimerte Γ_i matrisene inneholder informasjon på kort sikt, mens ψ besitter informasjon om tilpasning på lang sikt. Det er videre dekomponeringa av ψ matrisen som i kointegrasjonssammenheng er interessant. Matrisen splttes da i en, β' matrise med $(n-1)$ kointegrerende vektorer som sikrer at prosessen konvergerer mot likevekt. I tillegg inneholder ψ en assosiert motstående matrise, α , som viser hvor fort prosessen justeres mot langsiktig likevekt. Dette gir dekomponering av ψ - matrisen, hvor: $\psi = \alpha\beta'$ ⁸⁶.

Om man antar at \mathbf{P}_t er en vektor med ikke stasjonære variable integrert av orden 1, $I(1)$, da vil alle $\Delta\mathbf{P}_{t-i}$ størrelsene være stasjonære, $I(0)$. Dermed må $\psi\mathbf{P}_{t-k}$ også være stasjonær, $I(0)$, dersom feilleddene, ϵ_t , skal utgjøre et hvit støy feilledd: $\epsilon_t \sim \mathbf{IN}(\mathbf{0}, \Sigma)$. Betingelsen om at $\psi\mathbf{P}_{t-k}$, eller tilsvarende $\alpha\beta'\mathbf{P}_{t-k}$, er stasjonær kan kun skje for 3 ulike tilfeller av ψ :

- 1) Når alle variablene i \mathbf{P}_t faktisk er stasjonære. Det vil si at matrisa har full rang eller at de uavhengige kointegrerende vektorene har følgende dimensjon, $r = n$. Denne situasjonen er i praksis uinteressant, siden man ikke har problemer med spuriøs regresjon ved tradisjonell regresjon og testing av VAR samt ARMA modeller, som kun inneholder stasjonære variable.
- 2) $\psi\mathbf{P}_{t-k}$ vil være stasjonær dersom det ikke er noen form for kointegrerende vektorer. I en matematisk kontekst betyr dette at ψ er matrise med 0 i parameterverdier for alle $(n \times n)$ elementene. Dermed eksisterer det ingen langsiktig konvergens mellom de ulike priselementene, siden $\psi\mathbf{P}_{t-k} = 0$ uavhengig av hvilke egenskaper variablene i \mathbf{P}_t besitter. En praktisk analyse som inkluderer denne sammenhengen er derfor også uinteressant.
- 3) $\psi\mathbf{P}_{t-k}$ kan være integrert av orden null, $I(0)$, om det eksisterer opp til $(n-1)$ uavhengige, kointegrerende sammenhenger, slik at $\beta'\mathbf{P}_{t-k}$ er $I(0)$. Da vil det i β eksistere $r \leq (n-k)$

⁸⁵ Maximum likelihood estimering er attraktiv på grunn av "stor sample" / de asymptotiske egenskapene. MLE egenskapene impliserer at estimatoren er konsistent, asymptotisk normalfordelt, asymptotisk effisient, invarians

⁸⁶ Dette forutsetter imidlertid at matrisen, ψ , kan faktoriseres og videre at α og β kan reduseres i dimensjon til $(n \times r)$. Normal regresjon er umulig når en reduserer dimensjonen på denne måten, men Johansen 1988, har utarbeidet en prosedyre kalt for redusert rang regresjon, RRR. Denne metoden er vist i appendix A.

kointegrerende stasjonære vektorer⁸⁷, sammen med (n-r) ikke-stasjonære variable⁸⁸. Bare de stasjonære, kointegrerende vektorene i β kan inkluderes i ligning (4.24), ellers vil ikke ψP_{t-k} , og i neste omgang ϵ_t , lenger være I(0). Dette impliserer dermed at (n-r) kolonner i den motstående α -matrisen må være tilnærmet lik 0, for at ψP_{t-k} skal være I(0). Ut fra dette resonnementet blir det et mål å identifisere hvor mange kointegrerende vektorer som eksisterer i β . Har vi $r \leq (n-k)$ kointegrerende vektorer i β er en ekvivalent og praktisk enklere test å finne hvor mange (n-r) kolonner i α -matrisen som er 0. I r-kolonnene i α -matrisen finner vi hvor fort tilpasningen mot ulikevekt er for den enkelte variabel på et gitt lag. For å bestemme om en variabel er svakt eksogen i systemet, må man teste om alle elementene i rekken i α matrisen korresponderer med variabel, som ikke er signifikant ulik 0. Svak eksogenitet er mer utfyllende beskrevet i avsnitt 4.5.3.

4.3.2 Testing for variabelenes integrasjonsorden

Det er vanlig å teste om prisseriene er stasjonære ved hjelp av ulike Dickey-Fuller-tester. Til tross for at disse testene er mer robuste enn t og F-tester, lider DF/ADF-testene av empirisk dårlige størrelses og forkastings egenskaper. Spesielt har testene en tendens til å forkaste nullhypotesen om ikke-stasjonaritet når den er feil. Tilsvarende har DF/ADF- testen en skjevhet mot å ikke forkaste H_0 når den er feil. Av denne grunn blir DF/ADF-testene til tider sett bort fra i praktiske sammenhenger, slik at man kan teste for kointegrasjon selv om dette ikke er gyldig jamfør DF/ADF-testene. Det er derfor strengt tatt ikke nødvendig at prisvariablene som analyseres for en mulig kointegrasjonsinteraksjon, alle er integrert av samme orden. Et viktig hensyn å ta i en slik analyse er om litteraturen a-priori mener at disse variablene skal inkluderes tross ulik integrasjonsorden, og videre hvordan disse innbyrdes påvirker hverandre jamfør den underliggende teorien. Om variablene er integrert av andre orden, I(2) blir behandlingen av kointegrerende vektorer mer komplisert⁸⁹.

Sentralt i den alternative testen for stasjonaritet står som tidligere nevnt hvilken rang ψ -matrisen har. Den alternative testen kan sies å være en multivariat ADF-test. Når $\psi = \alpha\beta'$ -matrisen har redusert rang slik at det eksisterer, $r \leq (n-k)$, kointegrerende vektorer i β' , så

⁸⁷ r kolonner i β angir r lineære, uavhengige stasjonære kombinasjoner av variablene i P_t .

⁸⁸ n-r kolonner i β angir n-r lineære, uavhengige ikke-stasjonære kombinasjoner av variablene i P_t .

⁸⁹ Johansen (1994) har utarbeidet tester for dette, men foreløpig antas variablene å være maksimalt I(1).

tester J-J-metoden for antall r ved å utføre redusert rang regresjoner, RRR. Disse redusert rang regresjonene produserer n eigenvalues ($\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_n$). λ_n er dermed et mål for kointegrasjonsrelasjonene. Generelt sier størrelsen på de estimerte eigenvaluene hvor sterkt den kointegrerende relasjonen mellom $\beta' P_{t-k}$ er korrelert med den stasjonære delen av modellen.

Redusert rang regresjoner er nærmere beskrevet i appendix A). Denne testen er egentlig en test for hvor mange kointegrerende vektorer som finnes. Statistisk angir Johansen 2 tilnæringsvis like måter å teste disse sammenhengene på:

1) trace-test (λ_{trace}) gitt ved:

$$\lambda_{trace} = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad (4.25)$$

Hvor $\lambda_{r+1}, \dots, \lambda_n$ er de (n-r) minste eigenvalues. Nullhypotesen H_0 , i trace-testen er at det eksisterer maksimalt r kointegrerende vektorer, mot alternativhypotesen, H_A , om at det er minst r kointegrerende vektorer. Ut fra likelihood-ratio, LR, estimering med en restricted og en unrestricted modell, testes antall kointegrerende vektorer. De kritiske verdiene for denne LR - estimeringa er gitt av (Osterwald-Lenum, 1992).

2) Maximum eigenvalue (λ_{max}) – testen er tilsvarende gitt ved:

$$\lambda_{max} = -T \ln(1 - \lambda_i) \quad (4.26)$$

Her er nullhypotesen, H_0 , r-kointegrerende vektorer, mot alternativhypotesen, H_A , (r+1) kointegrerende vektorer. For maximum eigenvaluetesten benyttes også likelihood-ratio estimering, med identiske kritiske verdier som for trace testen. Empirisk regnes trace testen som mer robust enn max eigenvalue testen, siden testen mestrer skjevhet samt leptokurtosis problematikken på en bedre måte enn maximum eigenvalue testen.

4.3.3 Markedsintegrasjon og loven om en pris i kointegrasjonskontekst

Etter at antall kointegrasjonsvektorer er bestemt, vil neste steg bestå i å bestemme langtidssammenhengen. Før inferens kan påstås er det viktig å være klar over at en hvilken som helst lineær kombinasjon av seriene, er en stasjonær vektor. Strategien blir ut fra dette å teste om en spesiell økonomisk struktur holder for hver av de kointegrerende vektorene. J-J-metoderammeverket gjør det dermed mulig å teste for LOP siden restriksjonene vi pålegger de kointegrerende vektorene er I(0)-variabler. I denne rapporten vil man legge inn restriksjoner for loven om en pris, LOP, i β . Om man da definerer $\beta = \mathbf{H}_i\varphi_i$, der matrisen \mathbf{H}_i ($n \times s_i$) uttrykker hypotesen, blir φ_i ($s_i \times 1$) parametervektoren som skal estimeres. Dimensjon s_i i matrisene er gitt som $s_i = (n - k_i)$, hvor k_i utgjør antall restriksjoner i kointegrasjonsrelasjon i . Med et system med 4 variabler og 3 kointegrerende vektorer vil for eksempel en test for om LOP holder parvis, være identisk med å teste om $\beta^{90} = [\mathbf{H}_1\varphi_1, \mathbf{H}_2\varphi_2, \mathbf{H}_3\varphi_3]'$, hvor $\mathbf{H}_1 = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\mathbf{H}_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\mathbf{H}_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, og $\varphi_1 = [\varphi_{11}, \varphi_{12}, \varphi_{13}]'$, $\varphi_2 = [\varphi_{21}, \varphi_{22}, \varphi_{23}]'$ og $\varphi_3 = [\varphi_{31}, \varphi_{32}, \varphi_{33}]'$. Om vi derimot tester for LOP parvis i et bivariat system har vi nullhypotesen om at LOP gjelder, representert ved, $\beta = [1, -1]'$. β er da gitt som $\beta = \mathbf{H}_i\varphi_i$ hvor \mathbf{H}_i -matrisen for en bivariat kointegrerende modell kan skrives som $\mathbf{H}_i = [1, -1]'$ med $\varphi_i = [\varphi_i]$.

Generelt testes den modellen med LOP-restriksjoner, mot den modellen uten restriksjoner ved hjelp av en likelihood ratio, LR-test. De kritiske forkastningsverdiene for LR-testen følger en chi-kvadratfordeling med r frihetsgrader $\sim \chi^2_{r}$. Siden nullhypotesen er LOP, er det ikke ønskelig med forkaste

For å konkludere med full markedsintegrasjon mellom n produkter (eller land) må derfor 2 betingelser være oppfylt: 1) Det må eksistere $n-1$ kointegrerende vektorer, og 2) Restriksjonen om Loven om en pris, LOP, må holde (ikke forkastes) i parvise og for systemene som analyseres.

$$^{90} \text{ Der } \beta = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \text{ Siden } \beta = \mathbf{H}_i\varphi_i \text{ er } \mathbf{H}_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \mathbf{H}_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \mathbf{H}_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$\varphi_1 = [\varphi_{11}, \varphi_{12}, \varphi_{13}]', \varphi_2 = [\varphi_{21}, \varphi_{22}, \varphi_{23}]' \text{ og } \varphi_3 = [\varphi_{31}, \varphi_{32}, \varphi_{33}]'.$$

4.3.4 Empiriske problemer i forbindelse med kointegrasjonsanalyse

I modell 4.22 er dummyvariabler inkludert i modellen. Disse skal eliminere effekter av ekstremverdier, sjokk, strukturelle brudd og sesonger. En slik måte å eliminere spesielle effekter i den underliggende serien er gunstig for å unngå problemer med skjevhet, leptokurtosis og ikke-normalitet. Slike effekter virker ugunstig på fordelingsegenskapene til restleddene. Eventuelle brudd på normalitetsantakelsen vil lett kunne gi problemer for gyldige teststatistikker. Det er derfor ønskelig å finne ut om de modellene som anvendes er korrekt spesifisert i forhold til den faktiske tidsserien. Dessuten er det relevant å sjekke om modellene tilfredsstillende de forutsetningene modellene bygger på.

Et annet fundamentalt moment i kointegrasjonslitteraturen er at feilledd mellom to eller flere tidsserier er stasjonære, $I(0)$. Dermed kan det sies å eksistere en balansert likevekt mellom tidsrekkene. En slik balansering er naturlig i regresjonsanalyser når modellen og de statistiske egenskapene tillater det. I tidsserieøkonometri er det imidlertid ofte slik at feilledd er seriekorrelert. Dermed er det viktig å ta hensyn og eliminere effekter som oppstår på grunn av sterke korrelasjonsammenhenger mellom feilledd. Om det kan påvises seriekorrelasjon eller autokorrelasjon for tidsserier blir det mye støy i feilleddet, og feilleddet kan da ikke klassifiseres som en hvit støy prosess. I tillegg vil slik støy i restleddene gjøre teststatistikker ugyldige.

I tradisjonell økonometri er en viktig test for seriekorrelasjon, og dermed også misspesifikasjon, Durbin Watson-testen som sjekker serien for 1.ordens autokorrelasjon. Problemer med ikke-stasjonære tidsrekker svekker likevel DW-testens gyldighet. Av denne grunn regner PcGive ut mer robuste misspesifikasjonstester, som tester forhold omkring autokorrelasjon, skjevhet, kurtosis og dermed normalitet: $AR(1-m) \sim F(m,T)$, $ARCH(7) \sim F(x,n)$ og Normalitet $\sim \chi^2_{(2)}$.

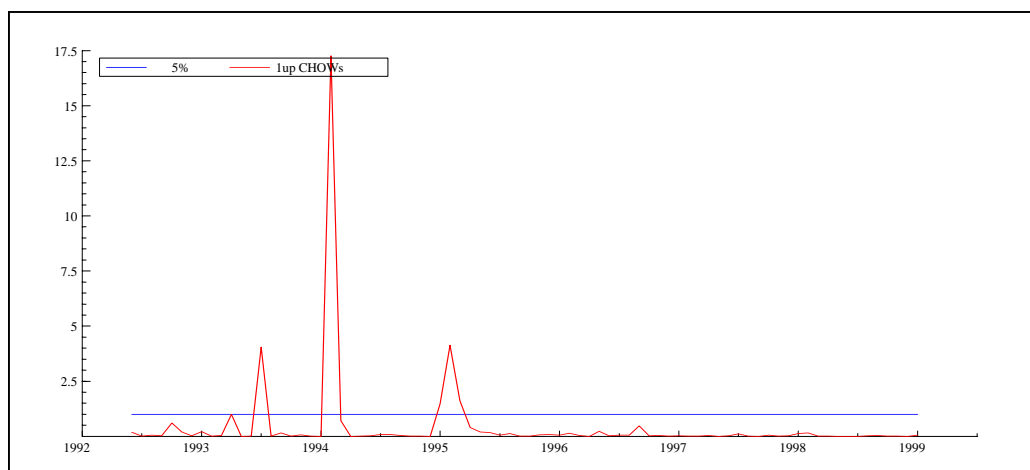
- 1) $AR(1-m)$ testen tester for feilledds autokorrelasjon av orden m , som er fordelt som $F(m,T)$. Nullhypotesen, H_0 , i testen er ingen autokorrelasjon, $\epsilon_t = u_t$, mot alternativhypotesen, H_A , $\epsilon_t = \rho_1 \epsilon_{t-1} + \dots + \rho_m \epsilon_{t-m} + u_t$.
- 2) $ARCH(m)$ er en test for autorregressive restledds heteroskedastisitet av orden m fordelt som $\sim F(m,T-m)$.

3) Normalitetstesten er en test for restleddenes normalitet. Testen er chi-kvadratfordelt med 2 frihetsgrader $\sim \chi^2_{(2)}$.

Videre er det svært ofte problemer med strukturelle brudd i tidsseriene. Dette kan i økonomi skyldes makroøkonomiske eller eksterne sjokk, valutakurssvingninger, eller så enkle ting som omdefinering av kategori. Slike strukturelle brudd kan empirisk avdekkes ved hjelp av såkalte Chow-tester⁹¹. Generelt splitter man da serien i 2: en del før bruddtidspunktet med n_1 observasjoner, og en del etter med n_2 observasjoner. I selve testen sammenligner man residualene, S_1 og S_2 i de to delene ved hjelp av en F-test:

$$F = (S_2/k) / (S_1 / (n_1 + n_2 - 2k))$$

Som følger en F fordeling med $(k, n_1 + n_2 - 2k)$ frihetsgrader. Ved forkasting av H_0 om ingen strukturelle brudd, aksepterer man alternativhypotesen H_A om et strukturelt brudd. Et alternativ til denne testen er rekursiv av Chow-testen. Dette innebærer at man tester for strukturelle brudd for alle tidsperioder. I PcGive får man dermed plott som vist i figur 4.2 for strukturelle brudd, Chow-test verdier, over tidsrekken gitt i forhold et 95 prosent konfidensbånd.



Figur 4.2. Rekursiv grafikk for strukturelle brudd, one step Chow-test, i forhold til 95 % konfidensbånd.

⁹¹ Gregory C. Chow, "Tests for Equality between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions," *Econometrica*, vol 28, no. 3, 1960 pp. 591-605.

4.3.5 Begrepet svak eksogenitet

En variabel kan i empirisk terminologi sies å være svakt eksogen dersom den er bestemt uavhengig av variabler i systemet. Som eksempel kan Δp_{it} sies å være svakt dersom det ikke medfører tap av informasjon ved ikke å modellere determinantene i Δp_{it} . Av denne grunn er det nødvendig å modellere Δp_{it} som en høyresidevariabel i systemet.

For å bestemme om variabelen er svakt eksogen i et system, må man teste om alle elementene i rekken i α matrisen korresponderer med variabel Δp_{it} , som ikke er signifikant ulik 0. Disse elementene i α matrisen er farten til justeringsparametrene som bestemmer graden av innflytelse de andre variablene har på Δp_{it} . Når elementene er 0 vil ikke de andre elementene influere Δp_{it} . Det er mulig å teste for svak eksogenitet ved å pålegge null-restriksjoner: $\alpha = A$, der A er en $(n \times m)$ "hypotesematrise", og Z er en $(m \times r)$ parametermatrise. $m = (n-s)$. der s uttrykker antall restriksjoner som pålegges. Nullhypotesen, H_0 : er svak eksogenitet. Tilsvarende som for tester på β -matrisen er dette en likelihood-ratio test, med rxs frihetsgrader.

Den økonomiske tolkningen av eksogene prisvariabler er at de fungerer som prisledere. Med andre ord betyr dette at prisene i disse seriene dannes uavhengig av prising i andre serier i systemet. Sammenhengen mellom geografiske markeder er ofte av en slik natur at man har et sentralt bestemmende marked, i forbindelse med mange små markeder. Resultater av eksogenitetstester er dermed identisk som kausalitetstester som skissert i markedsintegrasjonskapitlet. I slike situasjoner vil det store sentrale markedet ofte fungere som en prisleder, som påvirker pris i nabomarkedene. Om et produkt eller land fungerer som en prisleder, må det normalt dermed dominere totalmarkedet, og produksjonen må vanligvis være høyere enn for de andre produktene/landene.

4.4 Feilkorrigeringsmodeller, ECM (Error correction models)

Det er vanlig å anta at prisdannelsen i markedene kan uttrykkes ved hjelp av dynamisk modellering. Grunnmodellen i slik dynamisk modellering, hvor man har tar hensyn til laggede verdier og skiftende gjennomsnitt, er en såkalt ADL-modell⁹². For å gi en enkel intuitiv

⁹² ADL = augmented distributed lag.

innføring i slike modeller er det vanlig å ta utgangspunkt i en ADL(1), hvor prisseriene er logtransformerte med ett lag hver:

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + b_0 x_t + b_1 x_{t-1} \quad (4.27)$$

For ulike parameterverdier gir denne generelle modellen vidt forskjellige egenskaper:

- 1) $a_1 = b_1 = 0$; impliserer en statisk modell,
- 2) $b_0 = b_1 = 0$; gir en AR(1)-prosess
- 3) $a_1 = b_0 = 0$; medfører en modell med ledende indikator
- 4) $a_1 = 0$ og $b_0 = b_1$; indikerer en ligning med førstedifferanser
- 5) $a_1 - 1 = -(b_1 + b_0)$; angir feilkorrigeringsmodellen med prisserier integrert av første orden, I(1).

Den generelle modellen med parameterverdier som i 5) kan skrives som:

$$\Delta y_t = b_0 \Delta x_t - (1 - a_1)(y_{t-1} - \gamma_0 - \gamma_1 x_{t-1}) \quad (4.28)$$

Det interessante med ECM-modellen er tilpasningen mellom de to seriene. Tilpasningen kan deles i en langtids og en korttids komponent. Generelt vil ECM-modellen i 4.28 være i langsiktig likevekt når $y_{t-1} - \gamma_0 - \gamma_1 x_{t-1} = 0$. Denne sammenhengen kan utledes fra 4.27 som $y_t - \gamma_0 - \gamma_1 x_t$. Når denne delen av ligningen er forskjellig fra 0, måler den avvik fra langtidslikevekt. Leddet $(1 - a_1)$ viser hvor hurtig korrigeringen mot likevekt går. En $a_1 = 1$ gir da ingen korrigering, $a_1 < 1$ gir negativ korrigering, og $a_1 > 1$ gir en positiv korrigering mot langtidslikevekt.

Det eksisterer også en korttidskomponent, b_0 , i ADL-modellen. b_0 angir hvor fort og hvordan x og y korrigeres mot hverandre på kort sikt. Verdiene til dette leddet blir ofte sett på som mindre viktig, siden det er langtidstilpasningen som er mest interessant når fokus er rettet mot markedsintegrasjon og produktaggregering.

5 Empiriske resultater

5.1 Datamaterialet

5.1.1 Beskrivelse av datamaterialet

Dataene som brukes i analysedelen av rapporten er månedlige handelsdata for produktene av blåskjell, østers og kamskjell som omsettes mellom land i Europa. Datamaterialet har jeg fått gjennom veileder, Frank Asche, fra eksportutvalget for fisk, EFF. Materialet er opprinnelig fra EUROSTAT's database. Denne databasen er felles for de europeiske landene, og samler inn informasjon om landenes handel, rapportert av myndighetenes ulike statistiske byråer. Databasen er fordelaktig i analysedelen siden den skiller mellom grupper av skjellprodukter, som samlet omsettes mellom land. Det at EUROSTAT gir offentlig rapporterte data fra uavhengige statistiske byråer burde indikere at dataene er lite utsatt for strategisk rapportering. Likevel er det mulig at dataene kan inneholde ubevisste feil som, i noen grad, påvirker resultatene i analysedelen av rapporten. Til tross for at slike datafeil ikke kan utelukkes, mener jeg at materialet gir et noenlunde sannferdig bilde av virkeligheten. Meningen med rapporten er også begrenset til å gi et inntrykk av sammenhenger i tilbud og etterspørselsfaktorer for forskjellige europeiske land. Mer detaljerte analyser er overlatt til andre interessenter med mer konkrete interesser og bedre datatilgang.

De datasettene som kommer fra EUROSTAT, inneholder kvantum i tonn, og verdi i 1000 ECU, for hver skjellprodukt som blir handlet mellom to land for hver måned. Siden analyseverktøyet i rapporten bygger på prisbaserte markedsdefinisjoner, har jeg regnet ut pris for hver Eurostatsobservasjon. For å finne pris i ECU/kilo, har jeg generelt dividert verdi på kvantum slik at pris er gitt som:

$$\text{Pris (ECU/kilo)} = \text{Verdi (i 1000 ECU)} / \text{kvantum (i 1000 kilogram skjell)}$$

Det er viktig å være klar over at prisseriene som anvendes i analysen er ln-transformerte priser, der $p_t = \ln(P_t) = \ln[\text{Verdi}/\text{Kvantum}]$. Slik transformering blir gjort siden man dermed kan tolke endringer i pris direkte som prosentvis endring. I tillegg blir hypotesene mer

generelle, siden man unngår å pålegge restriksjonen om "loven om en pris" i utgangspunktet for analysen⁹³.

5.1.2 Problemer med og korrigerings av manglende observasjoner

Metoden som nyttes for å regne ut prisobservasjonene har likevel ført til et visst tap av observasjoner for serier med lite kvantum eller lav verdi. Generelt for prisobservasjonene oppstår det et problem når kvantumet som handles mellom landene er så lite at det rapporteres som 0 tonn i handelsstatistikken. Dette skjer trolig når mengden skjell som handles er mindre enn 500 kg per måned. For flere av seriene er dette et vesentlig problem siden en del land bare handler marginalt med skjell. Utrekningene av pris blir i disse tilfellene ugyldige, siden $\text{Pris} = \text{Verdi} / 0$ generelt gir en tom mengde, ϕ . Disse "tom mengde" observasjonene er ubrukelige i den praktiske analysen, og prisseriene må av denne grunn korrigeres for slike observasjoner.

Utenom problemer ved lave kvantum, oppstår det praktiske problemer når verdien, rapportert av EUROSTAT, er lik 0. Det empiriske problemet oppstår etter at pris, utregnet som $\text{Pris} = \text{Verdi} / \text{Kvantum}$, gir observasjoner for pris lik 0. Som kjent fra grunnleggende matematikk eksisterer ikke den naturlige logaritmen, \ln , av tall lik null⁹⁴. Dette betyr at de logaritmiske pristransformasjoner gir tom mengde når den opprinnelige prisen er null. Slike transformasjoner av pris gir identiske problemer som med kvantum over. Disse prisobservasjoner er derfor ubrukelige i analyse øyemed, noe som gjør korrigerings av observasjonene nødvendig.

Videre eksisterer det hull i datamaterialet fra EUROSTAT. Dette skyldes trolig markante etterspørselsmessige sesonger i handel med skjell, eller eventuelt tilbudsmessige årsaker. De manglende observasjonene er trolig skapt av stopp i handelen. Som oftest vil disse stoppene i handelen skje på grunn av produksjonstekniske problemer, som eksempelvis alggifter. Spesielt er dette problemer som angår blåskjell og østers-produktene, siden disse skjellene lever i algesonen, og er mer eksponert for alggifter enn for eksempel kamskjell. Disse

⁹³ Ved priser på nivå, vil en test for kointegrasjon mellom 2 prisserier være den lineære sammenhengen $P_1 = P_2^\alpha$. Der man sier at forholdet mellom P_1 og P_2^α er konstant. Dette impliserer således at $\alpha = 1$, eller med andre ord at "loven om en pris", LOP, gjelder. Ved å logtransformere uttrykket får man: $\ln(P_1) = \ln(\alpha) + \ln(P_2)$, der man da kan tillate α andre verdier enn 1. Dermed tester man for kointegrerte serier uten å pålegge restriksjon om LOP i utgangspunktet.

⁹⁴ $\ln(0) = \text{tom mengde}, \phi$.

hullene i datamaterialet krever også korrigerings, dersom seriene skal kunne anvendes i analysen.

Generelt løser jeg de empiriske problemene ved manglende prisobservasjoner, ved å erstatte den manglende observasjonen ved tidspunkt t med gjennomsnittlig logaritmisk pris av foregående, $t-1$, og etterfølgende prisobservasjon, $t+1$. Slik at: $\ln(P_t) = (\ln(P_{t-1}) + \ln(P_{t+1})) / 2$. Denne interpoleringen av dataseriene har etter min mening vært helt nødvendig for å få kontinuitet og fornuftige analyseresultater.

Likevel må man være klar over at bruk av interpolering kan generere tidssystematikk i prisseriene. Slike "glattingsproblemer" vil kunne gi mulighet for feilaktig effisiens noe som kan gjøre at feilaktige slutninger trekkes ved statistisk testing. Et eksempel kan være at man beholde nullhypotesen om ikke-stasjonaritet feilaktig i enhetsrotstester. Disse datatekniske anser jeg likevel som små i denne analysen, siden det var få prisserier og få prisobservasjoner for hver serie som manglet. For å sikre at analysen ikke ødelegges av interpolering har jeg satt at maksimal grense for hull i prisseriene: Maksimalt kan det derfor mangle 2 etterfølgende observasjoner. Ved større hull elimineres prisseriene fra analyseutvalget.

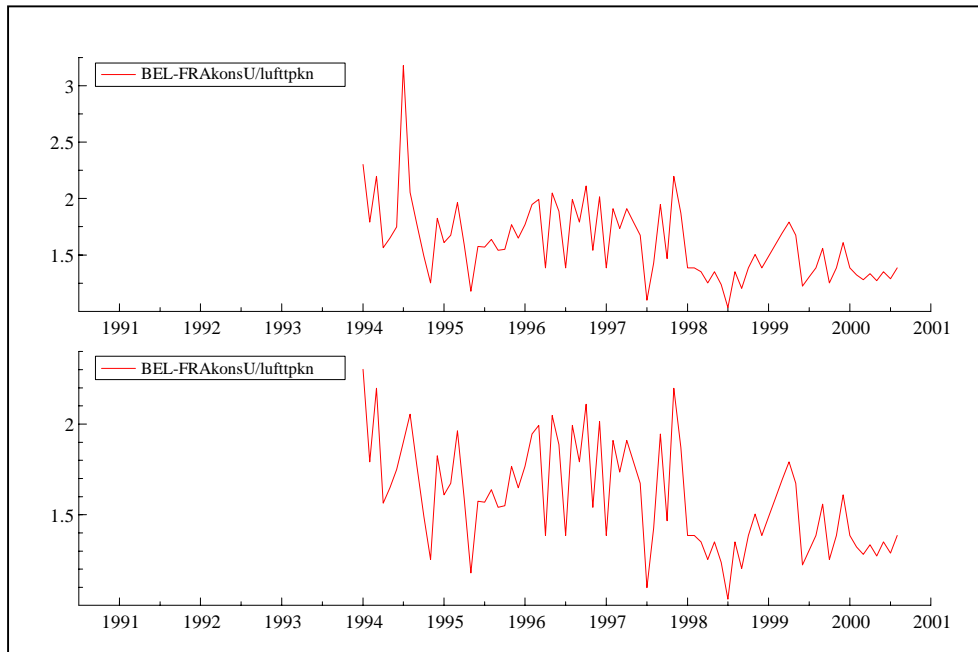
5.1.3 Problemer med og justering av ekstrempriser "outliers".

Utenom de ovenstående problemene med manglende prisobservasjoner, er et annet svakt punkt at det i enkelte perioder er oppført svært lave volum og store variasjoner i verdi. I enkelte tilfeller er volumet oppgitt i tonn lik 1, mens verdien varierer fra 1 til 15-20 (1000) ECU. Dette gir svært store utslag i pris. Disse svingningene eller "peakene" i pris mener jeg ikke reflekterer en markedslukevekt som skissert i teorikapitlet innledningsvis. For å ta hensyn til de store prisutslagene er justering av prisseriene påkrevd.

For å korrigere de ekstreme utslagene i pris for enkelte serier, har jeg vurdert prisseriene og kvantumstallene i sammenheng. Videre har jeg fastsatt kriterier for når jeg skal intervensere og korrigere prisseriene, og når dette ikke skal gjøres.

Det kriteriet jeg bruker er at om en prisobservasjon med lavt kvantum, mindre enn 2 tonn/måned, avviker med mer enn 3 standardavvik fra den foregående prisobservasjonen, intervenserer jeg og korrigerer prisobservasjonen. Korrigeringen som gjøres i disse tilfellene,

er at jeg tar gjennomsnittet av foregående og etterfølgende prisobservasjon. Denne korrigeringen er derfor identisk med den som gjøres ved manglende observasjoner. Figur 5.1 illustrerer den visuelle effekten av interpolering ekstremverdier, for konserverte blåskjell (Edulis og perna) i lufttett pakning.



Figur 5.1 Illustrasjon av korrigering/"glatting" av prisseriene. Eksempel: priser fra månedshandel fra Belgia til Frankrike av konserverte blåskjell u/lufttett pakning.

I figur 5.1 ser man "ikke-korrigering" av "outliers" observasjoner (øverst) versus korrigering (nederst). Den eneste perioden hvor interpolering er gjort, er i starten av 1994, hvor ekstremverdien øverst blir tatt ut og erstattet med gjennomsnittet av foregående og etterfølgende prisobservasjon. I tillegg må man være klar over at y-aksen i plottene har ulik målestokk, noe som gir noe ulik grafikk for prisseriene.

5.1.4 Problemer med og justering av strukturelle brudd i prisseriene

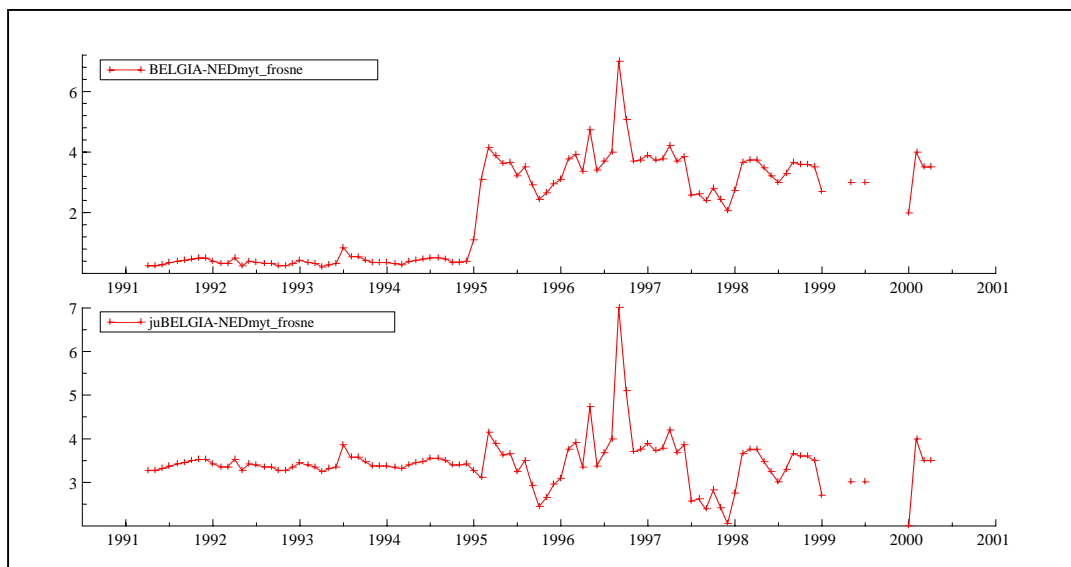
Et siste problem som skaper problemer for den statistiske testingen er EUROSTAT's omdefinering av skjellprodukter. Databasen splitter ved årsskiftet 1994 –1995 blåskjell av

arten *Mytilus Edulis*⁹⁵ inn i 3 nye produktgrupper foruten frosne Edulisskjell etter 1995:

- konserverte blåskjell av artene Edulis og Perna med lufttett pakning
- konserverte blåskjell av artene Edulis og Perna uten lufttett pakning
- konserverte skjell av andre arter.

Dette gjør at prisene for spesielt frosne blåskjell av arten Edulis før og etter årsskiftet 1994 og 1995 gjør et stort sprang (se figur 5.2). Den store endringen i pris for alle seriene av frosne blåskjell har derfor ingenting med endring i markedslikevekt å gjøre. Figur 4.2 i tidsserieøkonometriavsnittet, underbygger at prisutslaget den 01.01.95 utgjør et strukturelt brudd i serien. Av denne grunn har jeg valgt å korrigere for denne effekten.

For å korrigere for det strukturelle bruddet før og etter 1994-1995 for blåskjell regner jeg ut gjennomsnittsprisen av frosne blåskjell av Edulisarten før og etter 01.01.95. Deretter korrigerer jeg prisserien før 1995 med differansen mellom prisgjennomsnittene før og etter 01.01.95. På denne måten får jeg dermed eliminert effekten av redefineringen av produktgruppene⁹⁶. Korrigering av strukturelt brudd er illustrert i figur 5.2.



Figur 5.2. viser korrigering for strukturelt brudd for frosne Edulisskjell

⁹⁵ Det er naturlig å anta at EUROSTAT også korrigerer *Mytilus Galloprovincialis* eller såkalte Pernaskjell. Men statistisk finner jeg ingen brudd i dataseriene ved årsskiftet for frosne Pernaskjell. Den marginale virkningen av omdefineringen kan også ha sammenheng med at Pernaskjell i liten grad i konserveres sammenlignet med Edulisarten.

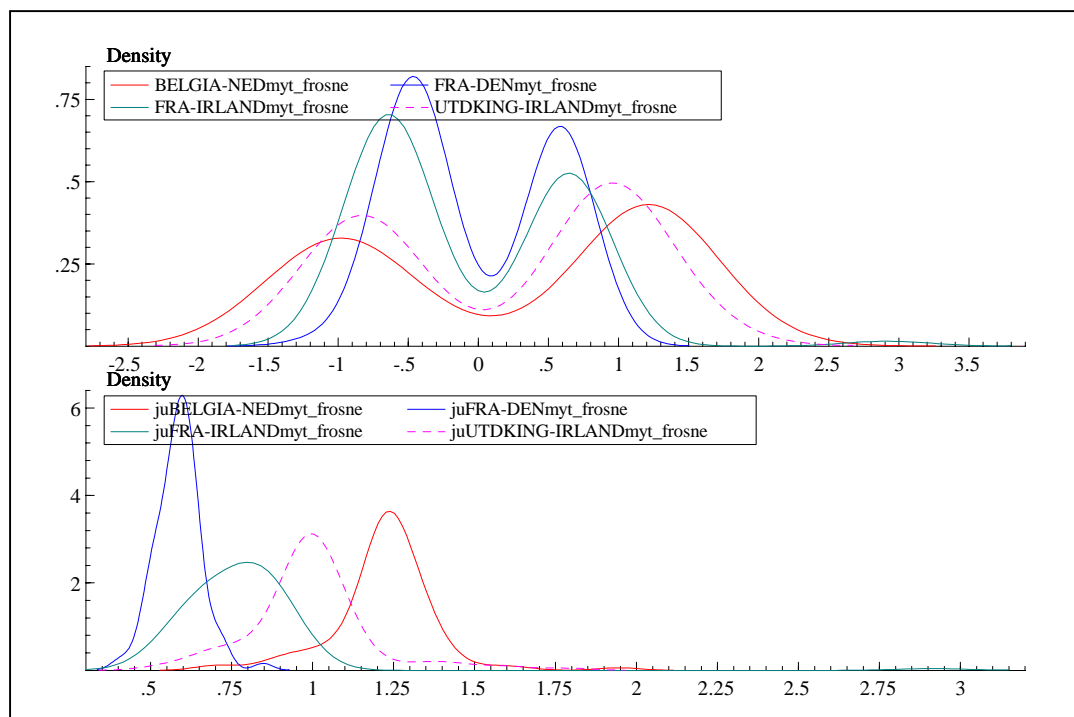
⁹⁶ Likevel hadde det vært nødvendig med en mer komplisert korrigering dersom prisserien hadde hatt klare trender eller sesonger over tid. Figur 2.11 indikerer at prisseriene ikke har slike trender, unntatt skiftet i 01.01.1995.

Korrigerings av strukturelle brudd, har også implikasjoner for fordelingsegenskapene til prisseriene. Dette er vist i figur 5.3, hvor forskjellen i fordelingsegenskapene til frosne blåskjell av arten *Mytilus Edulis* er vist.

Tetthetsgrafene illustrerer at justering av strukturelle brudd er nødvendig. Justerte prisserier ser altså ut til å ha fordelingsegenskaper mer forenlig med metoderammeverk som bruker antakelser om lognormal-fordeling.

Etter at prisseriene er utregnet og alle korrigeringer er gjort sitter jeg igjen med dataseriene som brukes i markedsanalysedelen av rapporten. Prisseriene i analysedelen er importtall. De fleste dataene i kointegrasjonsanalysene går over en tiårsperiode og er fra januar 1991 til august 2000. For at analysen skal være empirisk pålitelig er det viktig at prisseriene i analysedelen har en viss minste lengde. Imidlertid har jeg ikke fastsatt et standard kriterium for hvor lange seriene må være for å inkluderes i analysen, siden fokus mer har vært rettet mot å få anvende de mest komplette og beste prisseriene for hvert produkt⁹⁷. For de fleste skjellproduktene har jeg serier med ca 115 prisobservasjoner. Det er likevel en viss variasjon i seriestørrelsen siden noen blåskjell, kamskjell og østersprodukter først er rapportert fra midten av 1991, og noen er ikke rapportert frem til og med august 2000. Serielengden, de deskriptive egenskapene og korte kommentarer er videre gitt i avsnittene 5.2.2-5.2.4.

⁹⁷ Gjennomgående er flere av blåskjellseriene noe kortere siden EUROSTAT, som nevnt tidligere, omdefinierer produktgruppene i 1994 -1995.



Figur 5.3. Forskjell i fordelingsegenskaper mellom logtransformerte prisserier for frosne blåskjell av arten *Mytilus Edulis*, før (øverst) og etter (nederst) justering av strukturelt brudd.

5.1.5 "Med eller uten skall" problematikken

Et siste, men absolutt betydelig problem vedrørende datamaterialet som nyttes i analyseøyemed, er at EUROSTAT databasen ikke skiller om skjellproduktene er med eller uten skall ved notering. Siden skallet for de ulike skjellproduktene utgjør så mye som 50 til 80 prosent av totalvekten for et vanlig skjell, vil den dårlige noteringen fra EUROSTAT's formelt sett gjøre analysen for konserverte og frosne skjell ugyldig. I tillegg til usikkerheten om hvor mye skallet utgjør av totalvekten, viser det seg at EUROSTAT-databasen kun rapporterer antall kilo skjell som handles mellom land, uten at noteringen viser hvor mye som er med skall og hvor mye som skjer uten skall. Denne "slurvete" rapporteringen skaper dermed støy i prisseriene og stor usikkerhet i datamaterialet. Den dårlige rapporteringen underliggende datamaterialet, er også den viktigste grunnen til at jeg behandler resultatene særdeles forsiktig og moderer tolkningene noe i den videre analysen. Likevel må man tro at det som klassifiseres som levende skjell ikke berøres av "med eller uten skall problematikken" siden skalldyrene trenger skallet for å leve. Dette gjør sitt til at man generelt kan ha større tillit til resultatene for levende skjellprodukter enn for konserverte og frosne.

Til tross for EUROSTAT's dårlige rapportering mener jeg at prisseriene inneholder informasjon om det europeiske markedet. For å i det hele tatt kunne si noe i den senere analysedelen av rapporten, ser jeg i de direkte tolkningene derfor bort fra de ovenstående aspektene omkring EUROSTAT's "slette" rapportering. Likevel trekker jeg frem den manglende inndelingen i grupper med og uten skall i tolkningsfasene senere i rapporten.

5.2 Deskriptiv statistikk⁹⁸

Fordelingsegenskapene til samtlige prisserier er vist i avsnittene 5.2.1 til 5.2.3. Videre har jeg samlet plott av tetthetsfunksjonen til samtlige logtransformerte prisserier. Disse er vist i Appendix B. Generelt gir utregning av deskriptiv statistikk (jamfør PcGive) at samtlige prisserier er ikke normalfordelte. Dette impliserer at asymptotiske fordelingsegenskaper generelt kan forkastes, og at jeg i analysedelen av rapporten prøver å bruke korrigeringer for småutvalgsegenskaper⁹⁹.

5.2.1 Deskriptiv statistikk for blåskjell

Tabell 5.1 viser deskriptiv statistikk for ulike blåskjellprodukter som handles mellom utvalgte europeiske land. De deskriptive egenskapene er viktige å kartlegge i startfasen av en empirisk analyse, siden man da får oversikt over grunnleggende egenskaper til prisseriene. Spesielt i tabell 5.1 er det verdt å merke den gunstige prisen man oppnår ved handel av konserverte skjell av perna, Edulis samt andre arter. Det kan for konserverte skjell virke som om art spiller en mindre viktig rolle for pris. Videre ser det ut å eksistere små prisforskjeller mellom frosne og levende skjell, selv om det synes å være visse prisforskjeller mellom frosne skjell av Perna og Edulis artene. Disse prisforskjellene ser først og fremst ut til å ha sammenheng med landene som handelen skjer mellom. Videre kan det se ut til at man oppnår høyere pris for frosne blåskjell enn for levende blåskjell.

⁹⁸ Tallene i den deskriptive statistikken er gjort på nivå (dvs tallene er ikke log-transformert)

⁹⁹ Det hadde av denne grunn vært optimalt å simulert fordelingsegenskapene til de ulike prisseriene, ved hjelp av for eksempel Markov-Chain-Monte-Carlo (MCMC)-estimeringsteknikker. Slik estimering blir her likevel for tidkrevende og må overlates til andre interessenter.

Tabell 5.1. Deskriptiv statistikk for ulike blåskjellprodukter.

Import til... - fra...	Type produkt ^{b, c, d.}	Ant. obs.	Gjennom-snitt ^a	Standard-avvik ^a (V_k) ^e	Max ^a	Min ^a	Gj.sn Vol. tonn
BEL-FRA	Konsblå. U/luft. Pkn	80	5.13	1.54 (0.3)	10.00	2.81	24.4
GER-DEN	Konsblå. U/luft. Pkn	79	2.28	0.53 (0.23)	4.00	1.30	23.9
GER-ITA	Konsblå. U/luft. Pkn	79	3.44	1.32 (0.38)	11.00	1.79	122.3
BEL-FRA	Konsblå. M/luft. Pkn	79	5.27	3.29 (0.62)	16.00	1.33	18.5
FRA-BEL	Konsblå. M/luft. Pkn	78	4.76	2.50 (0.53)	14.00	1.67	17.7
NED-GER	Konsblå. M/luft. Pkn	79	2.41	0.79 (0.33)	5.33	1.23	130.0
FRA-NED	Konsblå. andre arter	49	4.12	3.91(0.94)	24.89	1.93	86.7
FRA-SPA	Konsblå. andre arter	89	2.37	1.31 (0.55)	8.00	0.71	227.2
SPA-FRA	Konsblå. andre arter	49	2.97	0.65 (0.22)	5.86	1.77	238.6
NED-FRA	Konsblå. andre arter	68	4.15	2.33 (0.56)	14.00	1.71	220.0
BEL-NED	Edulis frosne	94	3.45	0.57 (0.17)	7.00	2.51	14.7
FRA-DEN	Edulis frosne	84	1.80	0.12 (0.07)	2.33	1.49	69.9
FRA-IRL	Edulis frosne	84	2.15	0.21 (0.10)	2.05	1.76	83.3
UK-IRL	Edulis frosne	96	2.76	0.60 (0.22)	6.00	1.70	12.6
FRA-NED	Edulis levende	84	1.06	0.29 (0.27)	2.67	0.51	798.5
FRA-SPA	Edulis levende	115	1.16	0.41 (0.35)	1.88	0.53	373.6
FRA-UK	Edulis levende	115	1.99	1.11 (0.56)	6.00	0.40	273.1
GER-FRA	Edulis levende	115	1.38	0.73 (0.53)	2.95	0.43	30.0
SPA-FRA	Edulis levende	116	0.91	0.16 (0.18)	1.42	0.63	219.1
FRA-NZE	Perna frosne	84	2.36	0.17 (0.07)	2.67	1.92	26.0
SPA-NZEA	Perna frosne	78	2.59	0.33 (0.13)	3.72	2.10	51.4
BEL-NED	Perna levende	78	1.74	0.20 (0.11)	2.00	1.5	4.1
GER-FRA	Perna levende	108	1.82	0.50 (0.27)	3.25	0.89	41.9

^a størrelsene er pris = ECU/kg. **/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

^b Konsblå. = U/luft. Pkn, indikerer konserverte blåskjell (Edulis og perna) uten lufttett pakning.

^c Konsblå. = M/luft. Pkn, indikerer konserverte blåskjell (Edulis og perna) med lufttett pakning.

^d Konsblå. andre arter, indikerer konserverte blåskjell av andre arter, (enn Edulis og perna).

^e V_k (gitt i parentes) er variasjonskoeffisienten definert som standardavvik, σ_k , dividert på gjennomsnitt, μ_k : $V_k = \sigma_k/\mu_k$.

Det også verdt å merke at "lavvolumseriene" ofte har høy gjennomsnittspris. De høye prisgjennomsnittene er naturlige å sette i forbindelse med ekstreme prisutslag for noen nisjeprodukter som omsettes i veldig lave volum i enkelte land. Alternativt kan de store utslagene i pris ha både tilbuds og etterspørselsmessige årsaker, slik at det oppstår store tilbudsoverskudd i enkelte omsetningsperioder, mens det er etterspørselsoverskudd i andre. Av tilbudsmessige årsaksfaktorer er det naturlig å trekke frem store produksjonsavvik i enkelte upredikerbare perioder i forbindelse med alggiftproblemer. På denne måten kan det oppstå store prissprang, som tross interpolering ikke elimineres i seriene. I tidligere

analyser¹⁰⁰ av europeiske blåskjellmarkeder har man også funnet betydelige sesongmessige fluktuasjoner, som må settes i forbindelse med konsumentenes sterke preferanser for blåskjellprodukter i høst og vintermånedene. Likevel indikerer avsnittet om fluktuasjoner i blåskjellprisene, at slike sesonger ikke eksisterer.

Størrelsene i tabell 5.1 indikerer eksistens av store forskjeller i gjennomsnittspris for (tilsynelatende) like produkt mellom ulike land. De deskriptive dataene kan således være en indikasjon på at det ikke eksisterer et enhetlig marked for ulike blåskjellprodukter i Europa. Imidlertid er en slik konklusjon om ikke - eksisterende markeder farlig å trekke siden datamaterialet som nevnt tidligere kan inneholde feil.

Det er også mulig at inndelingen til EUROSTAT er noe gal, slik at ulike blåskjellprodukter havner i samme gruppe. I tillegg til problemene med skjell med eller uten skall, kan en slik feil klasseinndeling av skjell gi seg utslag i ekstreme prisforskjeller mellom antatt identiske produkter, og muligheter for feilaktige slutninger vedrørende prisnivåer, variasjonskoeffisienter og kointegrasjonsrelasjoner.

Alternativt kan prisforskjellene skyldes kvalitetsforskjeller mellom de ulike gruppene. Om man ser på pris for to serier av levende Edulisskjell, (FRA-UK) og (FRA-NED), kan man tenke at kvaliteten på import til Frankrike fra Storbritannia av levende Edulisskjell er betydelig høyere enn import til Frankrike fra Nederland. Kvalitetsforskjell kan dermed være en forklaring av prisforskjeller mellom prisserier. Grunnen til de betydelige prisforskjellene, kan med andre ord ha flere årsaker som alene eller sammen, gir store utslag. Likevel er en slik forklaring av prisforskjeller utenfor diskusjon i denne rapporten, siden dette krever spesiell kompetanse i grensefeltet mellom biologi og de aktuelle markedene.

Om man også undersøker innholdet i tabellen nøyere, kan man observere at standardavvikene for de ulike blåskjellseriene indikerer store variasjoner i pris over tid, og også at det er store forskjeller i pris mellom blåskjellproduktene. Her må man også se at noen spesielle blåskjellprodukter med gjennomgående lave volum (i tonn), har relativt høye standardavvik

¹⁰⁰ Informasjon om europiskekonsumenters ulike preferanser bygger i vesentlig grad på Marie Christine Monfort's analyse av det franske blåskjellmarkedet: "The French Market for Mussels": Dominant Features, Competitive Forces and Prospects, SNF rapport nr. 5-2000. Denne rapporten gir et bedre innblikk og kategoriserer franske konsumenters preferanser med hensyn på ulike blåskjellprodukter.

og variasjonskoeffisienter¹⁰¹. I tillegg ser det ut til at frosne blåskjell av arten *Edulis* har lave spesielt variasjonskoeffisienter, noe som må settes i forbindelse med justeringen av det strukturelle bruddet ved årsskiftet 1994- 1995. En sammenligning av varians før og etter 1995, indikerer at variansen før bruddet var signifikant mindre enn variansen etter. Resultatene av denne testen er summert i tabell 5.2.

Tabell 5.2. Test for variasjon før og etter 01.01.1995 for frosne blåskjell (*Mytilus Edulis*)

Import til... - fra...	Type produkt	Ant. Obs før 1995 = m	Ant. obs etter 1995 = n	F-verdi ^a	F-kritisk ^b
BEL-NED	<i>Edulis</i> frosne	46	55	56.93**	2.02
FRA-DEN	<i>Edulis</i> frosne	49	36	3.46**	2.11
FRA-IRL	<i>Edulis</i> frosne	49	36	18.26**	2.11
UK-IRL	<i>Edulis</i> frosne	49	50	11.37**	2.11

^a F-verdi = σ_e^2/σ_f^2 = varians for periode etter 1995, e, dividert med varians før 1995, f.

^b Kritisk F-verdi gitt som $\sim F_{\alpha, n-1, m-1}$ på 1 % nivå.

**/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

En mulig tolkning av variansene kan være at produktene i ”samlekategorien blåskjell frosne” før 1995¹⁰², var substitutter som utjevnet prisforskjellene mellom de ulike produktene. Om denne varianstesten gir et sant bilde av virkeligheten, kan det virke som om de foredlede blåskjellproduktene virker prisdifferensierende på hverandre. Likevel er det forbundet usikkerhet med en slik konklusjon siden prisfluktuasjonene etter 1995 for frosne blåskjell kan skyldes store verdisvingninger på grunn av lave volum. Dessuten er det antakelig slik at prisseriene ikke er stasjonære, med ulikt gjennomsnitt og varians over tid, slik at testen formelt sett er ugyldig.

5.2.2 Deskriptiv statistikk for østers

I dette avsnittet presenteres kort den deskriptive statistikken til prisseriene for de 2 østersproduktene som er notert i EUROSTAT databasen. Som i det ovenstående avsnittet om blåskjell, har jeg her måttet velge ut handelsdata med mest mulig komplette serier. Den deskriptive informasjonen er summert i tabell 5.3:

¹⁰¹ Bruk av variasjonskoeffisienten har den fordel at man kan sammenligne den relative volatiliteten i forskjellige serier direkte.

¹⁰² Med samlekategorien blåskjell frosne menes både frosne, konserverte i og uten lufttett pakning.

Tabell 5.3. Deskriptiv statistikk for ulike østers produkter på nivå.

Import til... - fra...	Type produkt	Ant. obs.	Gjennom snitt ^a	Standard-avvik ^a (V_k) ^b	Maks ^a	Min ^a	Gj.sn Vol. tonn
BEL-FRA	Østers yngel < 40 gr	115	8.06	1.30 (0.16)	11.50	5.69	2.68
GER-FRA	Østers yngel < 40 gr	32	4.15	1.32 (0.32)	6.67	2.50	1.69
BEL-FRA	Østers levende	115	2.37	1.80 (0.76)	5.06	0.21	55.70
BEL-NED	Østers levende	114	3.10	0.85 (0.36)	5.35	1.27	70.74
GER-IRL	Østers levende	115	3.93	1.54 (0.39)	9.00	1.25	5.05
ITA-FRA	Østers levende	115	1.98	0.23 (0.12)	2.47	1.57	263.1
UK-IRL	Østers levende	48	2.24	1.26 (0.56)	6.00	0.76	9.97

^a størrelsene er pris = ECU/kg. **/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

^b V_k (gitt i parentes) er variasjonskoeffisienten definert som standardavvik, σ_k , dividert på gjennomsnitt, μ_k : $V_k = \sigma_k/\mu_k$.

For østers er det mindre svingninger i pris sammenlignet med blåskjell. Typisk ligger prisen for levende konsumøsters mellom 2 og 4 ECU/kg, mens prisen for østersyngel ser ut til å svinge mer. Den deskriptive statistikken viser at prisene for østers varierer betydelig mellom ulike land, noe som sannsynligvis har sammenheng med at produktene som handles ikke utgjør en ensartet gruppe. Blant annet skiller ikke Eurostatsdatabasen mellom europeisk flatøsters og stillehavsosters, ei heller mellom levende, frosne og pakke østers. Denne måten å summere produkttypene på betyr derfor at betydelige målefeil kan oppstå. Likevel er det klart at hoveddelen av østersen omsettes er levende skalldyr til restauranter og konsumenter, siden konsumentene har sterke preferanser for fersk/levende østers av høy kvalitet. Av denne grunn handles det lite frosne og konserverte østers i det europeiske markedet.

Av de deskriptive størrelsene merker man spesielt at standardavvikene og variasjonskoeffisientene til østersprisene gjennomgående har mindre variasjon enn prisseriene for blåskjell. Dette kan derfor tolkes som om at sammensetningen av ulike østersprodukter i handelen er konstant over tid, med stort innslag av levende konsumøsters. I tillegg jevnes trolig en del av prisfluktuationene i europeisk sammenheng ut på av den dominerende rollen Frankrike spiller i østersmarkedet. Frankrike er som innledningsvis nevnt den desidert største østersprodusenten i Europa, samtidig som franskmenn konsumerer mest østers i Europa. Dette kan bety at franske produsenter samlet har innflytelse på prisdannelsen, og at produsentene sikrer at ekstrempriene jevnes ut over tid. Frankrikes markante stilling som stor produsent og konsument fanges imidlertid ikke direkte inn i den deskriptive statistikken her, siden

EUROSTAT-databasen kun inneholder import og eksportdata landene i mellom, og ikke produksjon og konsum tall for hvert enkelt land. Figur 2.10 indikerer derfor noe feilaktig, at den mest betydelige handelen med konsumøsters skjer fra Frankrike til Italia, med vel 260 tonn østers per måned. Tallene viser altså ikke hvor mye østers som konsumeres i det franske markedet, og hvor mye franske aktører produserer av innenlandsk konsum.

5.2.3 Deskriptiv statistikk for kamskjell

Tilsvarende som for blåskjell og østers analyserer jeg kort den deskriptive statistikken for kamskjellproduktene, handlet mellom ulike land i tabell 5.4.

Tabell 5.4. Deskriptiv statistikk for ulike kamskjellprodukter av arten, *Pectens*, på nivå.

Import til... - fra...	Type produkt ^b	Ant. obs.	Gjennom-snitt ^a	Standard-avvik ^a (V_k) ^c	Maks ^a	Min ^a	Gj.sn Vol. tonn
SPA-UK	Coquilles frosne	115	5.22	1.98 (0.38)	11.44	2.44	43.35
BEL-NED	Coquilles frosne	33	8.10	2.06 (0.25)	13.00	5.00	1.47
DEN-GRØ	Coquilles frosne	115	9.02	1.43 (0.16)	13.00	6.04	32.54
FRA-UK	Coquilles frosne	116	10.51	2.84 (0.27)	17.58	4.61	28.35
NED-BEL	Coquilles frosne	23	10.82	2.03 (0.19)	14.00	6.00	1.86
FRA-NED	Pecten levende	23	8.50	2.93 (0.34)	14.00	3.00	20.35
FRA-UK	Pecten levende	23	10.31	1.45 (0.14)	13.30	7.59	158.9
GER-FRA	Pecten levende	115	4.85	1.00 (0.21)	8.10	2.75	7.32
GER-UK	Pecten levende	95	11.75	2.43 (0.21)	17.67	5.20	5.36
NED-UK	Pecten levende	115	11.39	2.74 (0.24)	20.00	6.20	10.70
SPA-FRA	Pecten levende	115	4.41	2.74 (0.62)	13.50	0.56	22.73
BEL-UK	Pecten frosne	115	7.72	2.23 (0.29)	18.50	5.00	22.73
FRA-CAN	Pecten frosne	116	11.59	2.01 (0.17)	15.52	5.20	42.23
FRA-CHIL	Pecten frosne	116	10.09	1.17 (0.12)	13.24	7.00	60.85
FRA-CHIN	Pecten frosne	91	6.18	2.05 (0.33)	11.48	3.15	114.9
FRA-DEN	Pecten frosne	116	8.98	2.00 (0.22)	16.00	3.71	69.88
FRA-ICL	Pecten frosne	114	7.99	1.36 (0.17)	12.00	5.33	56.85
FRA-NZE	Pecten frosne	29	11.58	1.89 (0.16)	15.11	7.86	53.91
FRA-UK	Pecten frosne	116	5.79	2.40 (0.41)	10.71	1.36	83.78
FRA-USA	Pecten frosne	28	9.11	1.17 (0.13)	11.33	6.93	38.09
UK-CAN	Pecten frosne	23	8.06	1.30 (0.16)	11.50	5.69	12.00

^a størrelsene er pris = ECU/kg. **/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

^b pecten couquilles er kamskjell dyrket etter spesielle kvalitets kriterier, som nevnt tidligere.

^c V_k (gitt i parentes) er variasjonskoeffisienten definert som standardavvik, σ_k , dividert på gjennomsnitt, μ_k (forventning): $V_k = \sigma_k/\mu_k$.

Om man sammenligner de deskriptive størrelsene for kamskjell, med blåskjell eller østers, er det første man merker at prisene på kamskjell er markant høyere for blåskjell og marginalt høyere enn for østers. Grunnen til den markante forskjellen har sannsynligvis sammenheng med at kamskjell er et mer arbeidsintensivt og krevende produkt å fremstille. I tillegg tar det relativt lang tid å dyrke kamskjell av god kvalitet.

Utenom produksjonsforskjellene er det viktig å være klar over at kamskjell i betydelig grad handles over store avstander, som vist i markedsbeskrivelsen. Det at av handelen med kamskjell i større grad er internasjonal, betyr dessuten at transportkostnaden utgjør en relativt større andel av pris til konsument sammenlignet med de andre artene.

Tross transportavstand gir tabell 5.4 et inntrykk av at det er mindre variasjon i kamskjellprisene, sammenlignet med prisseriene for blåskjell og østers. Variasjonskoeffisientene for samtlige skjellarter ligger mellom 0.12 og 0.5. Det at pris for kamskjell er mer stabil kan ha sammenheng med at skjellene omsettes i et mer konkurranseutsatt marked, der høye priser og superprofitt er vanskeligere å oppnå enn i for eksempel blåskjellmarkedet.

Likevel ser det ut til å eksistere betydelige prisforskjeller mellom landene som handler skjell. Spesielt virker det som om levende kamskjell som importeres til Spania og Tyskland fra Frankrike har gjennomgående lavere kilopris, enn de levende skjellene som importeres til europeiske land fra Storbritannia. For frosne kamskjell definert som Coquilles St. Jaques, ser det også ut til å eksistere betydelige prisforskjeller. Blant annet ser det ut til at frosne Coquilles solgt fra Storbritannia til Spania oppnår halvparten av prisen til Coquilles solgt fra Storbritannia til Frankrike.

Import til Frankrike av andre arter frosne kamskjell, ser også ut til å ha variable priser. Prisforskjellene ser her ut til å ha sammenheng med opprinnelsesland. Dessuten indikerer statistikken at frosne kamskjell av andre arter, som produseres i store kvanta oppnår lavere priser i det franske markedet. Spesielt er dette tilfelle for kinesiske, britiske og danske frosne skjell av uspesifisert art. En mulig forklaring på den lave prisen kan være at aktørene i markedet opererer med større, standardiserte kontrakter til levering når det er store volum i handel. Alternativt kan skjellene som handles mellom ulike land klassifiseres ulikt av EUROSTAT og markedsaktørene. En slik "feilklassifisering" med hensyn til hvilket produkt som handles kan bidra til å forklare de store prisforskjellene mellom land. Eksempelvis kan det være forskjellige arter frosne kamskjell som importeres fra Canada og Kina til Frankrike, som markedsaktørene da verdsetter ulikt. Markedsaktørene forskjellige verdsettelseskriterier kan dermed gi ulike gjennomsnittspriser for tilsynelatende identiske produkter.

5.3 Tester for stasjonaritet

For å videre få en bedre forståelse av de statistiske egenskapene til prisseriene analyseres stasjonaritetsegenskapene til de enkelte skjellartene. I dette avsnittet tester jeg de logaritmisk transformerte prisseriene med hensyn på integrasjonsorden. Her er det da en nullhypotese om ikke-stasjonaritet $I(?)$ mot en alternativ hypotese om stasjonaritet, $I(0)$. Om nullhypotesen om ikke-stasjonaritet ikke kan forkastes differensieres seriene. Deretter tester jeg om de differensierte seriene med en nullhypotese om at seriene har høyere integrasjonsorden $I(>1)$, mot en alternativhypotese om at seriene er integrert av første orden, $I(1)$. Denne prosedyren følges for samtlige kategorier av skjell som EUROSTAT-databasen oppgir i de neste underavsnitt, gitt at prisseriene har ett tilstrekkelig antall observasjoner for gyldige tester.

5.3.1 Tester for stasjonaritet for blåskjellproduktene

Resultatene av stasjonaritetsanalysene presenteres i tabellform. Tabell 5.5 angir testresultatene for de ulike blåskjellproduktene.

Tabell 5.5. Stasjonaritetstester for blåskjellpriser på nivå og differensiert form.

Import til... - fra...	Type produkt ^{b, c, d}	Logprisserier på nivå ^a		Differensierte serier	
		DF ^e	ADF ^f (lags)	DF	ADF (lags)
BLE-FRA	Konsblå. U/luft. Pkn	-3.40 *	-0.98 (11)	-9.33 **	-3.00 * (11)
GER-DEN	Konsblå. U/luft. Pkn	-5.17 **	-2.03 (11)	-8.79 **	-3.16 * (11)
GER-ITA	Konsblå. U/luft. Pkn	-4.17 **	-1.17 (11)	-8.50 **	-3.21 * (11)
BEL-FRA	Konsblå. M/luft. Pkn	-1.97 **	-0.11 (11)	-7.41 **	-3.70 ** (11)
FRA-BEL	Konsblå. M/luft. Pkn	-3.46 *	-1.24 (11)	-8.02 **	-3.92 ** (11)
NED-GER	Konsblå. M/luft. Pkn	-2.08	-1.27 (11)	-8.40 **	-2.15 (11)
FRA-NED	Konsblå. andre arter			-6.25 **	-2.59 (10)
FRA-SPA	Konsblå. andre arter	-3.34 *	-2.36 (11)	-8.56 **	-2.24 (11)
NED-FRA	Konsblå. andre arter	-4.24 **	-2.34 (11)	-6.49 **	-3.82 ** (11)
BEL-NED	Edulis frosne	-3.89 **	-2.53 (12)	-7.58 **	-4.19 ** (11)
FRA-DEN	Edulis frosne	-5.38 **	-2.19 (12)	-11.4 **	-3.17 ** (11)
FRA-IRL	Edulis frosne	-1.48	-1.00 (12)	-7.68 **	-2.49 (11)
UK-IRL	Edulis frosne	-5.70 **	-2.99 * (12)	-10.0 **	-4.61 ** (11)
FRA-NED	Edulis levende	-5.00 **	-2.66 (11)	-7.84 **	-5.49 ** (11)
FRA-SPA	Edulis levende	-1.90	-1.66 (12)	-6.66 **	-2.40 (12)
FRA-UK	Edulis levende	-2.33	-1.54 (12)	-8.32 **	-2.62 (12)
GER-FRA	Edulis levende	-0.89	-0.56 (12)	-8.77 **	-3.08 * (12)
SPA-FRA	Edulis levende	-2.18	-1.11 (12)	-10.0 **	-3.09 * (12)
FRA-NZE	Perna frosne	-3.55	-1.32 (11)	-7.28 **	-2.71 (11)
SPA-NZEA	Perna frosne	-2.98 *	-2.68 (11)	-8.32 **	-2.99 * (11)
GER-FRA	Perna levende	-3.15 *	-1.67 (12)	-7.52 **	-2.74 (12)

^a Prisserier på nivå betyr i denne tabellen at prisene er ikke differensiert, men logtransformert. Differensiering er også gjort med logtransformerte prisserier: $\Delta \ln(P_t) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1})$

Konsblå. = U/luft. Pkn, indikerer konserverte blåskjell (Edulis og perna) uten lufttett pakning.

^c Konsblå. = M/luft. Pkn, indikerer konserverte blåskjell (Edulis og perna) med lufttett pakning.

^d Konsblå. andre arter, indikerer konserverte blåskjell av andre arter, (enn Edulis og perna).

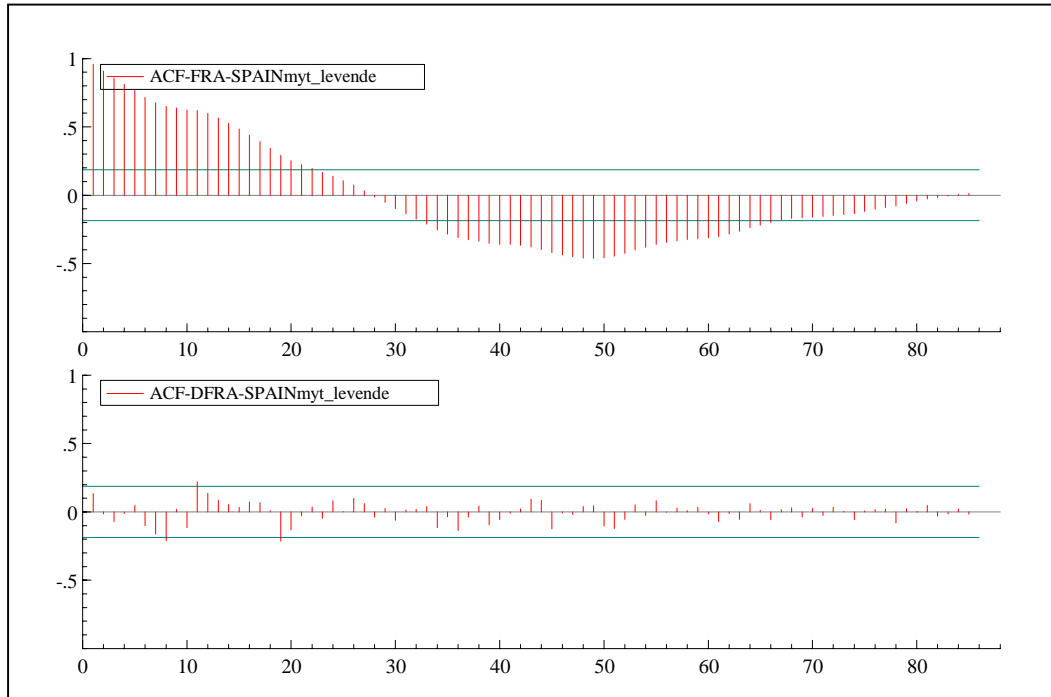
^e $\Delta \ln(P_t) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) = \mu + \rho \ln(P_{t-1}) + \epsilon_t$

^f $\Delta \ln(P_t) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) = \mu + \rho \ln(P_{t-1}) + \sum \lambda_i \ln(P_{t-i}) + \epsilon_t$

**/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Antall lags som brukes i ADF-testene er et omdiskutert tema. Her har jeg brukt Scwert kriteriet, som angir laglengden som $\text{int}\{12(T/100)^{1/4}\}$. Med mellom 80 og 115 prisobservasjoner betyr dette mellom 11 og 12 lags. Den første DF-kolonnen i tabellen indikerer at mange av prisseriene er stasjonære. Motsatt viser ADF testene i den neste kolonnen at nullhypotesen om ikke stasjonaritet ikke kan forkastes. ADF-testen er i statistisk sammenheng mer robust enn den enklere DF-testen. Testene for grad av integrasjon for prisseriene på nivå kan derfor sies å avdekke at prisseriene har en ikke-stasjonær natur. Unntaket som bekrefter regelen, er importserien fra Irland til Storbritannia, som ser ut til å være en stasjonær serie både i DF og ADF-testene.

I de to høyrekolonnene i tabellen, er stasjonaritetstestene for de diversifiserte seriene summert. Her blir nullhypotesen om at seriene hver for seg er integrert av høyere orden, stort sett forkastet. Dermed må jeg godta alternativhypotesen om $I(1)$. Likevel ser det ut til at en del av seriene er integrert av høyere orden enn $I(1)$, men disse seriene har gjennomgående mange signifikante lags. Et slikt tvilstilfelle er ytterligere illustrert ved hjelp av et ACF-plott for prisserien levende blåskjell importert til Frankrike fra Spania i figur 5.4.



Figur 5.4. ACF-plott for FRA-SPA serie på nivå(øverst) og differensiert form (nederst).

Plottene i figur 5.4 viser at den serielle korrelasjonen mellom ulike tidspunkt ikke forsvinner i serien på nivå, mens kovariansfunksjonen for den differensierte serien peker mot at feilledene er mindre korrelert for mellom ulike tidspunkt.forsvinner. Dette underbygger således hypotesen om at blåskjellprisene er ikke-stasjonære, men integrert av første orden $I(1)$. Flere slike ACF-plott for tvilsomme serier er med på å underbygge at seriene gjennomgående ser ut til å ha en ikke-stasjonær natur.

5.3.2 Tester for stasjonaritet for østersproduktene

Resultatene fra stasjonaritetstestene for prisseriene for konsumøsters og østersyngel er gjengitt i tabell 5.6.

Tabell 5.6. Stasjonaritetstester for østerspriser på nivå og differensiert form.

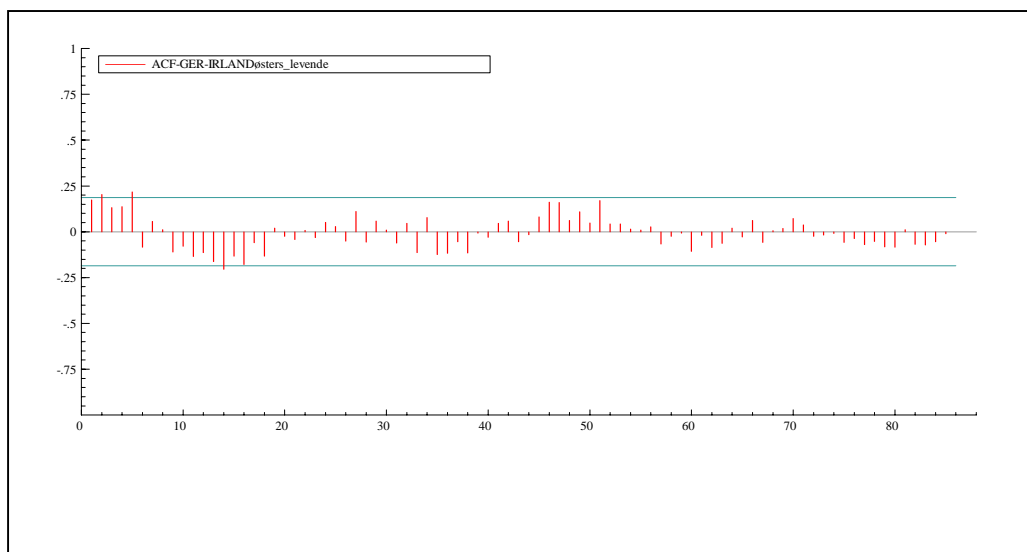
Import til... - fra...	Type produkt	Prisserier på nivå ^a			Differensierte serier		
		DF	ADF	(lags)	DF	ADF	(lags)
BEL-FRA	Østers yngel < 40 gr	-4.83 **	-1.10	(12)	-10.33 **	-3.87 **	(12)
GER-FRA	Østers yngel < 40 gr	-0.77	-0.57	(3)	-4.60 **	-3.46 **	(3)
BEL-FRA	Østers levende	-1.34	-1.21	(12)	-7.83 **	-2.61	(12)
BEL-NED	Østers levende	-3.69 **	-1.09	(12)	-7.75 **	-3.71 **	(12)
GER-IRL	Østers levende	-5.90 **	-3.66 **	(11)	-12.37 **	-3.80 **	(11)
ITA-FRA	Østers levende	-1.93	-2.28	(12)	-8.93 **	-2.26	(12)
UK-IRL	Østers levende	-1.64	-0.49	(10)	-5.67 **	-1.28	(10)

^a Prisserier på nivå betyr i denne tabellen at prisene er ikke differensiert, men logtransformert.

Differensiering er også gjort med logtransformerte prisserier: $\Delta \ln(P_t) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1})$

**/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Tilsvarende som for blåskjellproduktene, ser det ut til at de østersprisene stort sett er ikke-stasjonære. Et spesielt problem for prisserien med østersyngel importert fra Frankrike til Tyskland er at antall lags ble begrenset av lengden på dataserien. Tross denne svakheten ser det ut til at de fleste seriene er integrert av første orden $I(1)$. Unntaket ser ut til å være prisserien for konsumøsters importert til Tyskland fra Irland. ACF-funksjonen for denne serien er vist i figur 5.5. Figuren gir et bilde av at kovariansen mellom ulike tidspunkt bakover i tid ligger innen det 95 prosent konfidensintervallet, identisk med den differensierte prisserien i figur 5.4. Siden dette her er en serie på nivå, kan dette bare være forenlig med at serien er stasjonær $I(0)$. ACF-plottet gir dessuten et bilde av at serien har eksistens av seriell korrelasjon mellom ulike lags bakover i tid.



Figur 5.5. ACF-plott for den stasjonære GER-ITA serien.

5.3.3 Tester for stasjonaritet for kamskjellproduktene

Jeg har også kjørt stasjonaritetstestene på de forskjellige kamskjellproduktene som handles mellom land i det europeiske markedet. Prisserienes integrasjonsorden ser ut til å være tilnærmet identisk med egenskapene til blåskjell og østers. Likevel har jeg hatt problemer med å få kjøre ADF-testene med tilstrekkelig antall lags, noe som den begrensede serielengden nok må ta noe av skylden for. Dessuten ser det ut til at noen av seriene har høyere integrasjonsorden enn en. Resultatene av stasjonaritetstestene er vist i tabell 5.7.

Tabell 5.7. Stasjonaritetstester for kamskjellpriser på nivå og differensiert form.

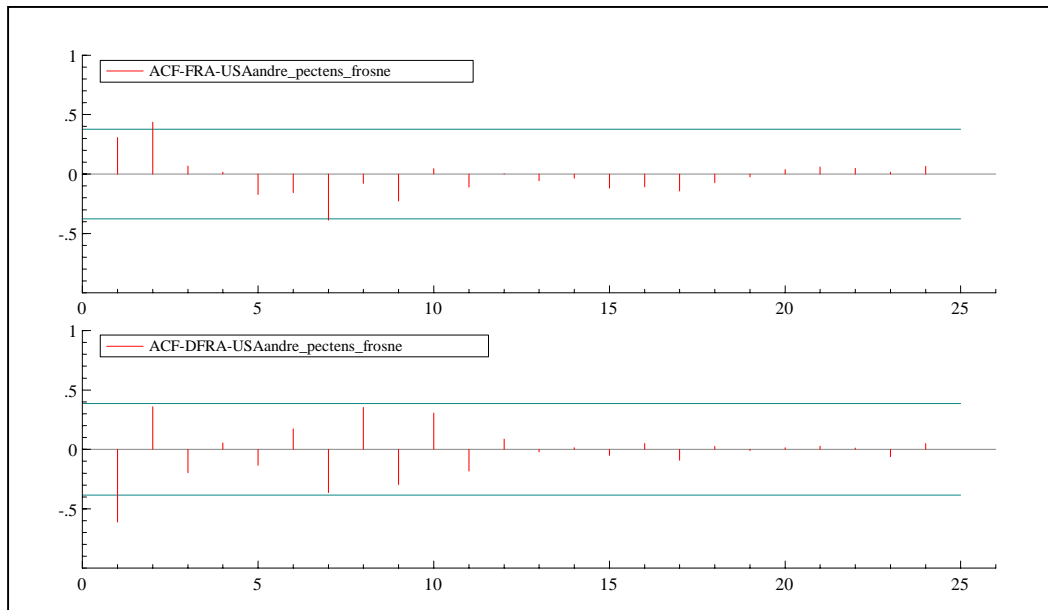
Import til... - fra...	Type produkt	Prisserier på nivå ^a			Differensierte serier	
		DF	ADF	(lags)	DF	ADF (lags)
SPA-UK	Coquilles frosne	-5.85 **	-2.99 *	(12)	-12.32 **	-3.05 * (12)
BLE-NED	Coquilles frosne	-3.53 *	-0.44	(9)	-4.21 **	-1.07 (9)
DEN-GRØ	Coquilles frosne	-1.93	-4.84 **	(12)	-7.17 **	-2.65 (12)
FRA-UK	Coquilles frosne	-3.59 **	-0.88	(12)	-14.00 **	-3.04 * (12)
NED-BEL	Coquilles frosne	-3.09 *	-1.80	(5)	-4.47 **	-2.75 (5)
FRA-NED	Pecten levende	-2.73	-2.50	(8)	-7.93 **	-3.63 ** (8)
FRA-UK	Pecten levende	-5.01 **	-2.11	(8)	-10.55 **	-5.44 ** (8)
GER-FRA	Pecten levende	-6.25 **	-1.92	(12)	-13.11 **	-4.24 ** (12)
GER-UK	Pecten levende	-3.99 **	-1.84	(12)	-8.17 **	-3.00 * (12)
NED-UK	Pecten levende	-3.92 **	-2.34	(12)	-12.14 **	-3.03 * (12)
SPA-FRA	Pecten levende	-5.32 **	-2.55	(12)	9.74 **	-4.33 ** (12)
BEL-UK	Pecten frosne	-3.04 *	-1.66	(12)	-11.78 **	-3.00 * (12)
FRA-CAN	Pecten frosne	-3.37 *	-0.69	(12)	-10.78 **	-4.16 ** (12)
FRA-CHIL	Pecten frosne	-4.15 **	-3.18 *	(12)	-10.98 **	-2.96 * (12)
FRA-CHIN	Pecten frosne	-3.70 **	-2.63	(12)	-8.34 **	-3.99 ** (11)
FRA-DEN	Pecten frosne	-5.07 **	-2.69	(12)	-12.25 **	-3.51 ** (12)
FRA-ICE	Pecten frosne	-1.93	-1.55	(12)	-9.02 **	-2.60 (12)
FRA-NZE	Pecten frosne	-1.55	-1.17	(3)	-5.40 **	-1.83 (3)
FRA-UK	Pecten frosne	-3.14 *	-1.68	(12)	-9.24 **	-3.18 * (12)
FRA-USA	Pecten frosne	-1.51	-1.86	(4)	-3.54 *	-2.36 (4)
UK-CAN	Pecten frosne	-4.40 **	-3.45	(3)	-4.28 **	-3.60 * (3)

^a Prisserier på nivå betyr i denne tabellen at prisene er ikke differensiert, men logtransformert.

Differensiering er også gjort med logtransformerte prisserier: $\Delta \ln(P_t) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1})$

**/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

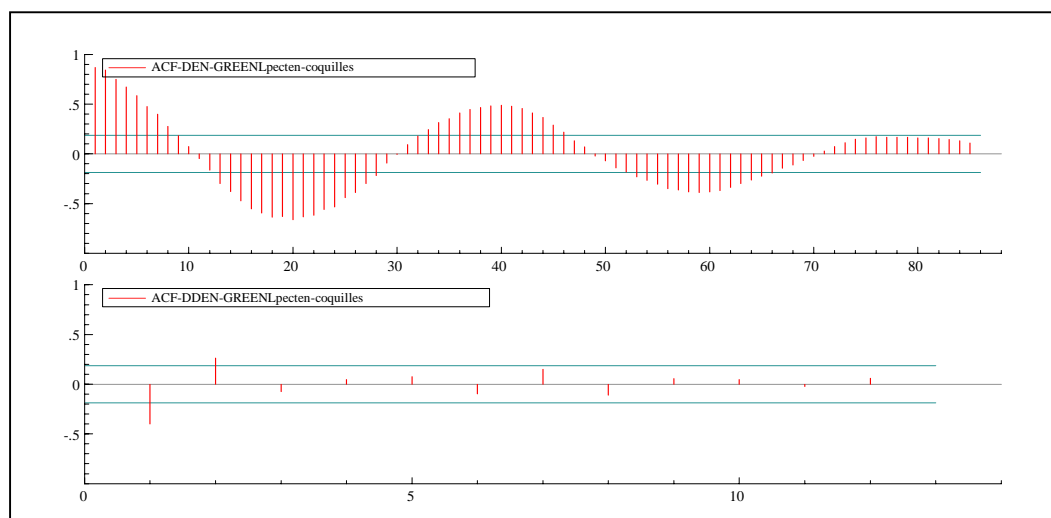
Noe motstridende viser Dickey-Fuller testene i tabellen at mange av prisseriene er stasjonære på nivå, mens den mer robuste Augmented Dickey-Fuller testen indikerer at de aller fleste prisseriene er ikke-stasjonære. De to høyrekolonnene i tabellen viser videre at kamskjellseriene gjennomgående er integrert av orden 1, $I(1)$, mens noen ser ut til å vært integrert av enda høyere orden. For ytterligere få belyst egenskapene til disse seriene har jeg plottet autokorrelasjonsfunksjonene til en FRA-USA-serien, en av de seriene som kan ser ut til å ha en slik høyere integrasjonsorden i figur 5.6.



Figur 5.6. ACF-plott for FRA-USA serien på nivå (øverst) og differensiert form (nederst).

Figuren viser da at serien mer ser stasjonær ut enn integrert av høyere orden. Plottene indikerer at serien antakelig best kan beskrives som en AR(1) eller AR(2) prosess jamfør Box-Jenkins rammeverk. Foreløpig antar jeg derfor at serien er en ikke-stasjonær prosess av første orden, I(1).

I tillegg ser noen av prisseriene ut til å være stasjonære. Spesielt her kan man merke resultatene til prisseriene DEN-GRØ og SPA-UK klassifisert som frosne Coquilles St.Jaques, som ser ut til å ha en stasjonær natur. I tillegg ser det ut til prisserien FRA-CHIL av frosne kamskjell av andre arter har stasjonære egenskaper. Den stasjonære antakelsen kan her predikeres ut fra Augmented Dickey-Fuller, ADF, testene. Likevel viser den differensierte serien for serien DEN-GRØ en noe merkelig oppførsel siden ADF-testen her angir motstridende av den på nivå. For ytterligere å undersøke integrasjonsordenen til serien har jeg vist ACF-plottene til serien DEN-GRØ på nivå og differensiert form i figur 5.7.



Figur 5.7. ACF-plott for DEN-GRØ serien på nivå(øverst) og differensiert form (nederst).

Det første ACF-plottet i figur 5.7 indikerer at kovariansen har en svakt, eksponentielt avtakende sinustrend. Slike trender blir i Box-Jenkins terminologi ofte sett på som en bekreftelse på stasjonaritet. Likevel er antakelig denne trenden så svak, at prisserien må antas å være integrert av høyere orden, nemlig integrert av første orden, $I(1)$. Disse motstridende resultatene kan antakelig forklare de noe motstridende resultatene av DF og ADF-testene. I det neste avsnittet som handler om kointegrasjon for prisseriene, vil stasjonaritetegenskapene og relasjonene mellom ulike prisserier bli ytterligere belyst i et sterkere empirisk rammeverk, nemlig i Johansen og Juselis' metode som nevnt i kapittel 4.

5.4 Testing for markedsintegrasjon/aggregering for de ulike skjellproduktene

Testing for markedsintegrasjon blir først gjort parvis mellom ulike land for hvert skjellprodukt. Etterpå undersøker jeg prisseriene tilhørende samme produktgruppe samlet (kointegrasjon for system). Fremgangsmåten for analyser av markedsintegrasjon bygger på forutsetningene om at seriene må være parvis så vel som kointegrert i system, for at et marked skal være fullstendig integrert, jamfør Asche, Hannesson og Gordon, 1998. Dessuten undersøker jeg om loven om en pris, LOP, gjelder for prispar og for hele system, i de tilfellene hvor jeg har $n-1$ kointegrerende vektorer. I tillegg undersøkes LOP-restriksjonen i stasjonære system, med n kointegrerende vektorer. Denne restriksjonen om konstante lineære forhold mellom prisserier over tid, er den tredje og siste forutsetningen som må være oppfylt

for at man skal kunne påstå at et marked er fullstendig integrert. Fullstendig markedsintegrasjon er altså identisk med at tilsynelatende forskjellige produkter er substitutter som kan aggregeres og omtales som et enhetlig produkt, jamfør ”*generalized composite commodity aggregation*”- teoremet beskrevet i kapittel 3.

I tillegg til de standard parvise og systemestimeringene for kointegrasjon vil jeg, så langt det lar seg gjøre, belyse eksistens av regionale effekter med hensyn på produktene. Dette blir gjort ved å undersøke prisseriene for produkter som handles til og fra bestemte regioner, eller land som kan antas å være eksponert for de samme makroøkonomiske og naturgitte faktorene. Spesielt interessant her er import av skjellprodukter til det franske markedet og handel fra større eksportørland eller regioner. Videre er det av interesse å analysere om for eksempel nord europeiske skjellarter er substitutter for sør europeiske, eller om skjellprodukter fra den sørlige halvkule kan sies å være substitutter for tilsvarende produkter på den nordlige halvkule.

Som en avslutning på kointegrasjonsanalysene foretar jeg undersøkelser ved hjelp av svak eksogenitetstesting. Disse testene skal avdekke om enkelte prisserier eller land kan sies å være prisledere i forhold til andre, eller om prissetting i handelen mellom to land skjer uavhengig av andre land. Målet med denne testen, hvor nullhypotesen er eksogenitet, er altså å avdekke eventuelle prisledere i det europeiske markedet. Indikasjoner for eksistens av prisledere for skjellproduktene vil være av spesiell interesse for norske produsenter som ønsker å introdusere sine produkter i et antatt europeisk frikonkurransemarked. Slik eksogenitetstesting har likevel empiriske begrensning, siden et system med $n-1$ kointegrerende vektorer kun tillater testing av en eksogen variabel. Med andre ord må antall signifikante kointegrasjonsvektorer + antall eksogene variable i α -matrisen ikke overstige ψ -matrisens rang. For system med full rang i ψ -matrisen (stasjonært), kan man derfor ikke teste for eksogene variable. Motsatt kan man undersøke om to prisserier er eksogene dersom systemet har færre enn $n-2$ kointegrerende vektorer osv. Generelt tester jeg i de etterfølgende analysene kun om en serie er eksogen i forhold til systemet (der hvor dette er tillatt). Dette gjøres til tross for at nullhypoteser med flere eksogene variable er tenkelig og ønskelig å analysere, i systemestimeringer med få kointegrerende vektorer. Mer spesifikke analyser overlater jeg likevel til andre aktører som ønsker mer konkrete inntrykk av markedene.

I forkant av analysene antar jeg generelt at prisseriene er ikke-stasjonære og integrert av første orden, $I(1)$, som vist i de ovenstående avsnittene. På grunn av serienes begrensede lengde og påfølgende problemer med for få frihetsgrader, har jeg valgt å bruke 2 lags i kointegrasjonsanalysene. Dette er likevel tilstrekkelig laglengde til at jeg unngår de aller største problemene vedrørende autokorrelasjon i seriene, jamfør kapittel 4 om tidsserieøkonometri. ACF plottet for den differensierte serien av DEN-GRØ, Coquilles St.Jaques, kan tolkes slik at 2 lags er et minimum når det gjelder lag lengde.

Generelt blir resultatene fra testene for parvis kointegrasjon for alle produktkategoriene av skjell vist i Appendix C. Jeg vil imidlertid trekke inn betraktninger og tolkninger i resultatavsnittet for systemestimeringen, som også bygger på de parvise kointegrasjonsresultatene fra Appendix. Jeg går først systematisk frem for hvert produkt for hver skjelltype, og forklarer de ulike systemestimeringene som er gjort og implikasjoner av de empiriske funnene. Resultatene av analysene er summert i tabeller for hver skjellkategori/art i sine respektive underavsnitt. Til slutt kommer ett siste underavsnitt som ser på produktaggregering mellom ulike skjelltyper. I dette avsnittet prøver jeg derfor ”å trekke trådene” for ulike skjelltyper og ulike skjell med lik foredlingsgrad. Dessuten forsøker jeg som en oppsummering å sette pris og markedsstrukturer i forbindelse med enkle produksjonsbetraktninger for norske produsenter av blåskjell, østers og kamskjell.

5.4.1 Test for kointegrasjon for blåskjell

Kointegrasjonsresultatene ulike blåskjellprodukter er presentert i egne underavsnitt i tabellene 5.8, 5.9, 5.10 og 5.11. De to første underavsnittene med tabeller beskriver resultater for konserverte blåskjellprodukter, mens de senere tabellene handler om henholdsvis frosne og levende blåskjell av artene *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*.

Konserverte blåskjell uten lufttett pakning.

Det første som er verdt å merke seg er at Trace og Maximum eigenvalue testene for konserverte blåskjell uten lufttett pakning, indikerer at systemet har en ψ - matrise med full rang, $r = n \rightarrow \psi$ -matrise med dimensjon (3x3). Dermed finnes det $r = 3$, signifikante, kointegrerende kolonnevektorer i ψ -matrisen. Dette funnet er kun forenlig med at samtlige prisserier er stasjonære, integrert av orden 0, $I(0)$, jamfør kapittel 4 om tidsserieøkonometri.

Tabell 5.8. System kointegrasjonsresultater for konserverte blåskjell med og uten lufttett pakning av artene *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*. (logtransformerte priser).

Pris områder	H ₀ Rang =p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
(BEL-FRA) — (GER-DEN) — (GER-ITA) — <i>Kons. U/luft. Pkn</i>	p≤0 p≤1 p≤2	58.08** 27.39** 12.10**	30.69** 15.29** 12.10**	8.65** 8.69*		
(BEL-FRA) — (FRA-BEL) — (NED-GER) — <i>Kons. M/luft Pkn</i>	p≤0 p≤1 p≤2	29.60 15.11 2.98	14.49 12.12 2.98		7.49* 4.29 4.74	12.42** 15.23** 11.64
(BEL-FRA) — (GER-DEN) — (GER-ITA) — <i>Kons. U/luft. Pkn</i>	p≤0 p≤1 p≤2	94.29* 56.21 35.28	38.08 20.93 13.95		22.25** 20.39** 26.95**	44.59** 34.18** 39.97**
(BEL-FRA) — (FRA-BEL) — (NED-GER) — <i>Kons. M/luft Pkn</i>	p≤3 p≤4 p≤5	21.33 11.48 2.69	9.85 8.79 2.69		24.99** 24.85** 26.89**	24.99** 43.00** 40.58**

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med ”småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote¹⁰³.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Med ”småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote¹⁰⁴.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene¹⁰⁵. Kritisk χ²-verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), α_{ij}=[0,1,1,1] for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig. (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås, testes kun svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

¹⁰³ Kritisk verdi for tracetest = T = 3.8 for rang ≤ n, 15.4 for rang ≤ n-1, 29.7 for rang ≤ n-2, 47.2 for rang ≤ n-3, 68.5 for rang ≤ n-4, og 94.2 for rang ≤ n-5 på 5 % nivå.

¹⁰⁴ Kritisk verdi for max test = 3.8 for rang ≤ n, 14.1 for rang ≤ n-1, 21.0 for rang ≤ n-2, 27.1 for rang ≤ n-3, 33.5 for rang ≤ n-4, og 39.4 for rang ≤ n-5 på 5 % nivå.

¹⁰⁵ Med restriksjon for β gitt som: $\beta = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ for et system med 3 prisserier, $\beta = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ for 4

prisserier, $\beta = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ for 5 prisserier, osv.

Stasjonaritetsfunnene sammenfaller derfor ikke med de innledende Dickey_Fuller testene i tabell 5.5 som langt på vei peker mot at prisseriene er ikke stasjonære, men integrert av første orden, $I(1)$. De parvise kointegrasjonsresultatene underbygger også at seriene er stasjonære og har full rang jamfør tabell C.1. Generelt er det i slike tvilstilfeller mer grunn til å stole på Johansen-Juselius testen, enn på ADF og DF testene. Dette har sammenheng med J-J-metodikken gir mer robuste resultater enn de ovenstående Dickey-Fuller testene, som er kritisk avhengig av valgt laglengde.

Intuitivt betyr denne stasjonaritetsindikasjonen at konserverte blåskjell uten lufttett pakning følger et forholdsvis fast prismønster med små, predikerbare prissvingninger over tid. De stabile prisfluktuasjonene over tid kan ha sammenheng med at konserverte blåskjell uten lufttett pakning (bulkvarer) kan ha forholdsvis lang lagring hos blant annet detaljister. Bulkvarer kan antakelig på de ulike markeds plassene holdes med samme kvalitet sjøbassenger og lignende. Utenom lagringsaspektet, kan dessuten de moderate prisfluktuasjonene for seriene ha sammenheng med at omsetningen skjer med forholdsvis standardiserte avtaler, hvor pris og kvantum fastsettes en stund før varen fysisk leveres mellom ulike markedsledd.

Tabellen viser også at et konstant, lineært forhold mellom prisseriene ikke kan påvises. Loven om en pris, LOP-restriksjonen må altså forkastes for dette systemet. Prisseriene, som representerer ulike segmenter i markedet, kan etter dette ikke sies å være fullstendig integrert, til tross for at det er et stasjonært system.

I slike stasjonære systemer gir det ingen mening å teste om prisseriene er eksogent gitt i forhold til hverandre. Dette har sammenheng med at man maksimalt kan ha en eksogen variabel og to kointegrerende vektorer i et system med tre prisserier, eller eventuelt to eksogene variable og en kointegrerende vektor. Med andre ord må antall signifikante kointegrasjonsvektorer + antall eksogene variable i α -matrisen ikke overstige ψ -matrisens rang. For et stasjonært system, dvs et system med full rang i ψ -matrisen, kan man derfor ikke teste for eksogene variable.

Konserverte blåskjell med lufttett pakning.

For konserverte blåskjell av artene *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis* med lufttett pakning, er resultatene annerledes enn for blåskjell uten lufttett pakning. Det første man legger merke til er at prisseriene er ikke-stasjonære, jamfør Johansen-Juselius's rang test. De empiriske resultatene fra kointegrasjonsanalysen motstrider ikke ovenstående ADF tester som indikerer at seriene er ikke-stasjonære, integrert av første orden, I(1). Manglende forkasting av nullhypotesen om ingen kointegrerende vektorer ved Trace og Maximum likelihood-testen betyr at konserverte blåskjell med lufttett pakning som handles mellom land, ikke følger de samme prisfluktuasjonene over tid. Dette gir dermed en indikasjon på at konserverte blåskjell i lufttett pakning som handles mellom ulike land, ikke er substitutter. Det er mulig at dette kan forklares ut fra kvalitetsforskjeller mellom produktene som handles mellom ulike land.

Videre indikerer eksogenitetstesten^d at import til Frankrike fra Belgia og import til Nederland fra Tyskland er eksogent gitt. Dette kan tolkes som at disse seriene er prisledere for konserverte blåskjell med lufttett pakning i Europa, mens importpris i handelen fra Belgia til Frankrike er endogent bestemt i likhet. Eksogenitetstesten fra Appendix C antyder at import og eksport til Nederland fra Tyskland er prisledende over import til Belgia fra Frankrike. Dette indikerer at stort volum i handelen er utslagsgivende for om handel mellom to land er prisdominerende over handel mellom andre land. Importen til Belgia fra Frankrike var i 1998 på 42 tonn mens handel fra Belgia til Frankrike var på 25 tonn, det vil si betydelig mindre enn importvolumet til Nederland fra Tyskland (85 tonn). Det at handelen med størst volum må anses som prisleder i forhold til andre mindre handelspartnere må tolkes som normalt i forhold til tradisjonell skalaøkonomisk teori.

For å sammenligne konserverte skjell med og uten lufttett pakning, har jeg foretatt kointegrasjonsanalyse for alle prisseriene i ett system. Denne statistisk dårlige undersøkelsen¹⁰⁶ gjør jeg fordi blåskjell som konserveres trolig utsettes for noen av de samme produksjonsmessige prosessene. De noe svekkede resultatene summert i tabell 5.9 viser at systemet er ikke-stasjonært, siden ψ -matrisen ikke har full rang. Trace-testen som er den antatt mest robuste, antyder at det eksisterer en felles kointegrerende vektor eller trend for

¹⁰⁶ Analysen av et stasjonært og et ikke-stasjonært system svekkes siden man i slike analyser får kointegrasjonsvektorer som kun reflekterer de stasjonære sammenhengene fra det i utgangspunktet stasjonære systemet.

systemet sett under ett. Resultatet kan synes noe overraskende siden seriene for konserverte blåskjell uten lufttett pakning er stasjonære, noe som egentlig burde indikere minimum 2 kointegrerende vektorer (stasjonære sammenhenger). Det er derfor grunn til å tro at den ene felles stasjonære sammenhengen er forbundet med konserverte blåskjell uten lufttett pakning, og videre at seriene ikke følger felles trender over tid.

Eksogenitetstestene viser at hver prisserie ser ut til å være endogent gitt. Det at samtlige priser fastsettes endogent i forhold til systemet, viser at markedet ikke har en prisleder, og at prisingen av konserverte blåskjell med eller uten lufttett pakning fastsettes avhengig av prisseriene i systemet. Likevel viser de ovenstående analysene at prisingen av konserverte blåskjell med lufttett pakning har prisledere.

Intuitivt kan årsakene til forskjellene mellom prisene på konserverte blåskjell med og uten lufttett pakning forklares ut fra at blåskjell med lufttett pakning (vakum pakkede skjell) har liten lagringstid og må selges fort. Dermed kan trolig konserverte blåskjell med lufttett pakning ses på som ferskvareprodukter eller prisledere, som gjennom året har tilfeldige prissvingninger kritisk avhengig av tilbuds og etterspørselsmessige aspekter. De konserverte blåskjellene med lufttett pakning blir i markedet antakelig i større grad sett på som substitutter til levende eller ferske blåskjell. Derfor kan prissvingningene tenkes å sammenfalle med prisstrukturen for levende skjell spesielt av *Edulis*-arten. En slik mulig sammenheng analyseres i videre i avsnitt 5.4.4.

Alternativt kan den tilfeldige og uavhengige prisdynamikken muligens forklares ut fra at ulike produkter med forskjellig pris, slås sammen i en gruppe i EUROSTAT-databasen. Her kan man tenke at så forskjellige produkter som hermetiske skjell og vakuumpakkede skjell slås sammen i ”konserverte blåskjell med lufttett pakning” –gruppen¹⁰⁷, jamfør resonnetet i avsnitt 5.1.5. Tross denne mulige forklaringen, ser det i fra figur 2.10 ikke ut til å være sesongspesifikke svingninger i pris som underbygger en slik forklaring.

Tilsvarende kan konserverte blåskjell uten lufttett pakning (bulk) tenkes å ha lengre lagringstid. Dette kan gjøre sitt til at markedsaktørene ikke må selge skjellene i løpet av en dag eller to, men kan holde bulkvaren med god kvalitet i sjøbassenger over lengre tidsrom. En

¹⁰⁷ Kan tenke at ”høy-pris” ferskvare produkter (vakuumpakkede skjell) omsettes i store volum om høsten, mens ”lav-pris” hermetiserte skjell omsettes om våren, når man ikke kan høste blåskjell.

slik lagringsmulighet er forenlig med at konserverte blåskjell uten lufttett pakning har mer like produkttegenskaper til frosne kamskjell enn konserverte blåskjell med lufttett pakning. Dette er hypotese som vil bli fulgt opp senere rapporten, se blant annet avsnitt 5.4.4.

Konserverte skjell av andre arter enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*.

Prisseriene for konserverte blåskjell av andre arter enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*, ser ut til å være stasjonære, jamfør de tidligere Augmented Dickey Fuller testene. Imidlertid viser de parvise kointegrasjonsanalysene at en del av prisseriene faktisk er stasjonære, mens noen er integrert av første orden. De parvise resultatene blir her støttet av resultatene av systemestimeringen summert i tabell 5.9.

Tabell 5.9. System kointegrasjonsresultater for konserverte blåskjell av andre arter enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis* med og uten lufttett pakning. (logtransformerte priser).

Pris områder	H ₀ Rang =p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
(FRA-NED) —	p≤0	61.29**	30.70*		12.38**	
(FRA-SPA) —	p≤1	30.59*	14.57	14.82**	12.25**	
(SPA-FRA) —	p≤2	16.01*	13.36	16.10**	9.70*	
(NED-FRA) —	p≤3	2.65	2.65	28.38**	5.40	
Kons. andre arter ¹⁰⁸						
(FRA-NED) —	p≤0	41.29**	25.05*		13.12**	
(FRA-SPA) —	p≤1	16.25*	13.43	15.81**	12.48**	
(NED-FRA) —	p≤2	2.82	2.82	28.66**	1.39	
Kons. andre arter						
(FRA-SPA) —	p≤0	42.97**	22.93*			
(SPA-FRA) —	p≤1	20.04**	13.66	8.59**		
(NED-FRA) —	p≤2	6.38*	6.38*	10.76**		
Kons. andre arter						

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 11.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 12.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene (se fotnote 13). Kritisk χ²-verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), α_{ij}=[0,1,1,1] for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås, testes svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

¹⁰⁸ = Konserverte blåskjell av andre arter enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*.

Kointegrasjonsresultatene viser at mange prisserier for konserverte blåskjell av andre arter enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis* følger et stasjonært mønster. Likevel kan systemet sett under ett ikke sies å være stasjonært, siden Tracetesten i Johansen – Juselius metodikken indikerer eksistens av 3 kointegerende vektorer ved 4 prisserier. Dette funnet motstrider mot Maximum Likelihood testen som viser at det kun er en signifikant stasjonær sammenheng i systemet. I empiriske arbeider er det vanlig, jamfør Harris, å stole mer på Trace testen, på grunn av denne testens gunstige statistiske egenskaper. Ved funn av $n-1$ (3) kointegrerende vektorer for $n = 4$ prisserier indikerer dette at de 4 prisseriene er fullstendig integrert. Til tross for denne indikasjonen viser tester med pålagte LOP- restriksjoner at systemet med de fire prisseriene ikke kan sies å være fullstendig integrert. Dermed kan ikke markedet som de fire prisseriene representerer sies å være fullstendig integrert.

For å kunne skille de stasjonære og de ikke stasjonære prisseriene, estimerer jeg videre to systemer med 3 prisserier. Ved å følge Tracetesten, ser det da ut til at systemet SPA-FRA, FRA-SPA og NED-FRA sammen utgjør et stasjonært system. Dette betyr i så fall at prissvingningene for seriene antas å være predikerbare og at prisnivået for hver serie ligger noenlunde konstante over tid. En sammenligning av samtlige systemestimeringer viser likevel at importprisene fra Nederland til Frankrike er forbundet med usikkerhet om hvilken pris man oppnår og hvordan prissvingningene vil være på litt sikt. Den ikke-stasjonære naturen i eksporten fra Nederland kan tenkes å ha sammenheng med at konservering av skjell i Nederland er nært forbundet med handelen av levende blåskjell. Dessuten utgjør importen av konserverte blåskjell av andre arter enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis* til Frankrike fra Nederland et ytterst lite volum. Lite volum i handelen kan som nevnt tidligere skape store urettmessige prissvingninger, som ikke representerer markedslivevekt. I tillegg må denne produktgruppen ses på som mer komplisert sammensatt enn de andre produktgruppene som analyseres. Av denne grunn vil jeg tolke de ikke stasjonære tidsserieegenskapene til FRA-NED-serien med større forsiktighet enn i andre deler av rapporten.

Videre viser resultatene at nullhypotesen om loven om en pris for prissystemene sett under ett, kan forkastes. Dermed kan det til tross for kointegrasjonsresultatene, ikke sies å eksistere noen faste, lineære forhold mellom prisseriene over tid. Slike lineære relasjoner er generelt underliggende for en påstand om fullstendig markedintegrasjon. Forkasting av LOP-

restriksjonen kan synes merkelig spesielt i stasjonære systemer, siden man da forventer at seriene avviker med konstante forhold over tid. Dette underbygger også at prisseriene ikke følger de samme tilbuds og etterspørselsmessige strukturene over tid.

Eksogenitetstestene for det stasjonære systemet ugyldige siden ψ -matrisen i et stasjonært system har full rang med n kointegrerende vektorer, mens importprisen til Nederland fra Frankrike ser ut til å være prisleder for de ikke-stasjonære systemene. Dette må derfor tolkes som at Frankrike spiller en dominerende rolle i markedet for konserverte blåskjell av andre arter.

Analysen viser videre at prisseriene er forholdsvis konstante med tilsynelatende små avvik i nivå over tid (stasjonære serier) for eksport fra Frankrike, og mellom Spania og Frankrike. Dette kan tenkes å oppstå når handelen skjer med standardiserte kontrakter hvor omsetningspris og kvantum fastsettes i lang tid i forkant av den faktiske leveringen. Dermed unngår handelspartnerne de største problemene med usikre og tilfeldig prissetting. Slike konstante prisstrukturer ser likevel ikke ut til å eksistere for eksport fra Nederland til det franske markedet. En hypotese som undersøkes senere er derfor om denne prisserien følger det samme ikke-stasjonære prismønsteret som levende blåskjell av *Edulis*arten.

Ved tolkning av disse resultatene må man "ta høyde for" den usikkerhet omkring avvik fra markedslivevekt som handelen med lave volum skaper. Utenom problemene med lave volum mener jeg at resultatene svekkes ekstra mye når man ikke vet den eksakte sammensetningen av forskjellige produkter i en samlekategori som konserverte blåskjell av andre arter enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis* (se markedsbeskrivelsen i kapittel 2). Disse svakhetene i datamaterialet gjør sitt til at de empiriske resultater her har klart mindre vekt enn sammenlignet med andre serier produktkategorier i rapporten.

Frosne skjell av *Edulis* og *Galloprovincialis* (*Perna*) art.

Kointegrasjonsrelasjonene mellom ulike produkter av frosne blåskjell av artene *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis* er vist i tabell. 5.10.

Tabell 5.10. System kointegrasjonsresultater for frosne blåskjell av artene (*Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*). (logtransformerte priser).

Pris områder	H ₀ Rang=p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
(BEL-NED) —	p≤0	69.21**	35.65**		28.34**	
(FRA-DEN) —	p≤1	33.56**	26.64**		15.35**	
(FRA-IRL) —	p≤2	6.91	5.63		26.07**	
(UK-IRL) —	p≤3	1.28	1.28		27.13**	
<i>Edulis frosne</i>						
(BEL-NED) —	p≤0	38.01**	31.92**		19.49**	
(FRA-DEN) —	p≤1	6.09	4.99		5.79	
(FRA-IRL) —	p≤2	1.09	1.09		20.03**	
<i>Edulis frosne</i>						
(FRA-NZE) —	p≤0	94.97**	36.33		44.96**	
(SPA-NZE) —	p≤1	58.64	27.40		24.66**	
<i>Perna frosne</i>	p≤2	31.24	19.28			
(BEL-NED) —	p≤3	11.96	6.14		37.19**	
(FRA-DEN) —	p≤4	5.82	4.59		33.74**	
(FRA-IRL) —	p≤5	1.24	1.24		42.07**	
(UK-IRL) —					35.95**	
<i>Edulis frosne</i>						
(FRA-NZE) —	p≤0	47.24**	26.70**		29.70**	29.72**
<i>Perna frosne</i>	p≤1	20.54**	18.86**	1.27		
(FRA-DEN) —	p≤2	1.68	1.68	19.91**	6.62*	19.00**
(FRA-IRL) —					14.92**	33.72**
<i>Edulis frosne</i>						

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 11.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 12.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene (se fotnote 13). Kritisk χ²-verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), α_{ij}=[0,1,1,1] for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås, testes svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

De innledende Dickey-Fuller testene viste at de fleste prisseriene av frosne blåskjell av artene *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis* (og levende blåskjell av arten *Mytilus Galloprovincialis*), var stasjonære. De parvise kointegrasjonsresultatene og resultatene summert i tabell 5.9 indikerer at noen av disse prisseriene er ikke-stasjonære, mens andre er stasjonære. Det er som tidligere nevnt, grunn til å ha større tillit til de sistnevnte resultatene,

siden disse bygger på det mer robuste Johansen – Juselius rammeverket. Dette betyr at jeg antar at de fleste prisseriene for frosne blåskjell har en ikke-stasjonær natur.

Indikasjonen på at seriene er stasjonære $I(1)$ som man får i ADF- testene, kan ha sammenheng med den korrigerende som gjøres innledningsvis av det strukturelle bruddet mellom 1994 og 1995. Ved slike korrigeringer får man i empiriske arbeider svært ofte en ”over-forkasting” av nullhypotesen om ikke-stasjonaritet. Tross denne testskjevheten viser fordelingssegenskapene til prisseriene i figur 5.3, at denne korrigeringen trolig var nødvendig. Om korrigeringen ikke hadde vært gjort, ville man i praksis ha testet for stasjonaritet på to forskjellige prisserier med ulike nivå, noe som automatisk ville gitt ikke-stasjonaritet som resultat.

Den første systemestimeringen for frosne Edulis-skjell viser at det eksisterer to felles forklarende trender eller stasjonære sammenhenger for hele systemet sett under ett. Vektorene er trolig import til Storbritannia fra Irland, samt import til Frankrike fra Danmark, som begge synes å være stasjonære relasjoner, jamfør de parvise resultatene. For videre å undersøke importen til sentrale deler av Europa har jeg estimert et system med kun 3 prisserier (BEL-NED, FRA-IRL og FRA-DEN). Dette for å avdekke eventuelle felles trender i det sentral-europeiske markedet skal være lettere. Resultatene av kointegrasjonsanalysen tilsier at det finnes en felles trend for systemet. En sammenligning av systemene viser også at import til Frankrike fra Irland utgjør en ikke-stasjonær serie, som ser ut til å ha andre egenskaper enn de andre. Likevel har systemet en felles kointegrerende vektor (stasjonær sammenheng) med importseriene til UK-IRL og FRA-DEN¹⁰⁹.

Dette kan tolkes som at import av frosne blåskjell av Edulis art stort sett utgjør stasjonære relasjoner. Imidlertid viser det seg i kointegrasjonsanalyse av seriene (BEL-NED, FRA-DEN og BEL-NED) at systemet (ψ -matrisen) ikke har full rang¹¹⁰. Dermed eksisterer det felles trender i handelen mellom disse aktørlandene, selv om det synes å eksistere varierende nivåer og fluktuasjoner i pris over tid (ikke-stasjonaritet) i disse seriene også. Dette er en indikasjon på at prisseriene for frosne blåskjell av Edulis- art i noen grad følger de samme trendene over tid. Dermed er det mulig at det eksisterer et sentraleuropeisk marked for frosne blåskjell av Edulis-art.

¹⁰⁹ Denne vektoren er trolig representert ved en av seriene FRA-DEN og UK-IRL, som er antatt stasjonære.

¹¹⁰ Testen er ikke tatt med i tabellen.

At det i stor grad er avhengig prising, fremgår også av eksogenitetstestene. Når jeg eliminerer ut "UK-IRL serien" viser systemresultatene at import til Belgia fra Nederland og import til Frankrike fra Irland at begge blir bestemt endogent eller avhengig av systemet. Dette betyr dermed at importprisene til Frankrike fra Danmark blir bestemt uavhengig av de andre seriene. Dette er forenlig med at FRA-DEN serien er en prisleder i markedet for frosne blåskjell av Edulisart.

Funnene tyder på at Danmark, og muligens Irland, er bestemmende for prisene av frosne blåskjell av Edulisart. Irlands rolle kan ha sammenheng med produksjonssidens fysiske avstand fra konsummarkedet, og også at andre vekstvilkår på vestsiden av Irland gjør at skjellene har en annen livssyklus enn skjell produsert lenger øst i Europa. Danmarks særegne rolle er naturlig å sette i forbindelse med Danmarks store produksjon av Edulisskjell. Samtidig har Danmark bygget opp en forholdsvis stor foredlings og fryseindustri. Industrien i de danske havnene er primært rettet mot frysing og foredling av sjømat (som f.eks norsk laks) til europeiske konsumenter. Dermed finnes det både gunstige produksjonslinjer og salgssapparat, som er nødvendig for at man skal kunne være en dominerende aktør i markedet.

Til tross for denne dominerende stillingen til danske (og irske) aktører, virker det som om prisene irske produsenter av frosne blåskjell oppnår, følger et annet prismønster enn det nederlandske og danske aktører oppnår. Generelt kan det se ut til at markedet for frosne Edulisskjell er preget av segmentering og dermed ulik prising når handelen går over lengre distanser, på tvers av landegrensener.

Tilsvarende er det indikasjoner på at frosne (og levende blåskjell) av arten *Perna (Mytilus Galloprovincialis)* følger et stasjonært prismønster. Tracetesten i den parvise estimeringen indikerer at prisseriene har full rang, noe som støtter at seriene følger stasjonære fluktuasjoner over tid med konstant gjennomsnitt og variasjon. Denne konstante "adferden" til prisseriene kan sannsynligvis forklares med at mye av Perna-skjellene produseres på New Zealand, og at handelen av skjellene stort sett blir gjort i form av langsiktige, faste kontrakter hvor prisen bestemmes i forkant av den fysiske leveringen. Disse kontraktene blir trolig nyttet på grunn av at skjellene har såpass lang transportavstand til konsumentmarkedet. Kontraktene antas å virke som en slags forsikring der både produsent så vel som konsument får en fast levering og en gitt pris.

I tabell 5.11 har jeg også prøvd å finne felles trender for frosne blåskjell av artene *Mytulis Edulis* og *Mytulis Galloprovincialis*. Generelt ser det her ikke ut til at de frosne skjellene av de to artene følger de samme mønstrene, til tross for at de fleste prisserier for begge arter ser ut til å ha samme stasjonære adferd. Systemestimeringen for alle frosne blåskjellserier gir dermed kun en kointegrerende vektor, sammenlignet med 2 ved analyse av frosne *Edulis* arter.

Videre kan en pålagt LOP-restriksjon i system med seriene FRA-NZE, FRA-IRL og FRA-DEN empirisk ikke forkastes for en kointegrerende vektor, men derimot for to kointegrerende vektorer. Funnet indikerer dermed at seriene ikke utgjør lineære funksjoner av hverandre, noe som utelukker fullstendig markedsintegrasjon. Dette betyr at skjellene i noen grad følger de samme trendene (en felles kointegrerende trend), men at konstante prisforhold mellom seriene kan forkastes. Dermed kan det se ut til at frosne blåskjell av *Mytulis Edulis* og *Mytulis Galloprovincialis* artene, utgjør produkter som europeiske aktører synes å ha ulike preferanser for.

Resultatene av seriene med både *Edulis* - og Pernaskjell viser at prissettingen skjer endogent. Med andre ord ser det ut til at prisingen av skjell mellom ulike land i Europa, er avhengig av prising av skjell i andre land, jamfør eksogenitetstestene. Dette betyr derfor at handelen med frosne blåskjell i europeisk sammenheng er utbredt på tvers av landegrensene, men at prisen i betydelig grad fastsettes på bakgrunn hvilken region eller land som handelen skjer med.

Levende blåskjell av *Edulis* art (og Pernaart).

For levende blåskjell av arten *Mytulis Edulis* er situasjonen en ganske annen enn for frosne blåskjell. Sesonger i høsting av levende skjell, det vil si når skjellene har høy og lav fylningsgrad, gjør sitt til at tilgangen på levende blåskjell varierer mer enn for frosne skjell (se variasjonskoeffisientene i tabell 5.1). Usikkerheten og den varierende prisingen gjør dermed at seriene må ventes å være ikke-stasjonære, $I(1)$, med varierende gjennomsnitt og varians over tid. De parvise kointegrasjonsresultatene og systemestimeringene underbygger at seriene er integrert av første orden, med gjennomgående en kointegrerende vektor (se tabell C2 i Appendix). For levende blåskjell av *Edulis* art er det derfor ingen motsetning mellom ADF og J-J metodikken i testing av stasjonaritetsegenskapene. Begge testtypene viser altså at seriene har en ikke stasjonær ”adferd”, og at seriene er integrert av første orden, $I(1)$.

Det som i EUROSTAT-databasen klassifiseres som levende blåskjell blir i det europeiske markedet trolig ansett som ferskvarer i helt annen grad enn frosne og konserverte skjell. Intuitivt kan frosne blåskjell derfor tenkes å ha en mer stabil pris og også en slags prisutjevneende virkning på levende skjell i for eksempel sommerhalvåret, da levende skjell er ”tomme”. I avsnitt 5.3.5 undersøker jeg derfor en slik hypotese og dessuten hvordan prisseriene korrigeres i forhold til hverandre.

Systemestimering av levende Edulisskjell for alle prisseriene (FRA-NED, FRA-SPA, FRA-UK, GER-FRA og SPA-FRA) viser eksistens av to kointegrerende vektorer, jamfør tabell 5.11. Dermed ser det ikke ut til at seriene følger de samme prismønstrene over tid. Dette må derfor tolkes som et brudd på en hypotese om at markedene, representert ved prisseriene, er integrerte landene i mellom. Likevel ser det ut til at prisseriene for levende blåskjell av Edulisart handlet mellom europeiske land, i noen grad følger de samme prisfluktusjonene over tid.

Eksogenitetstestene for levende Edulisskjell tilsier også at prisingen i seriene FRA-UK og FRA-SPA skjer uavhengig av prisingen generelt i systemet. Testene påviser med andre ord at importprisene til Frankrike fra henholdsvis Spania og Storbritannia er prisledere i det europeiske markedet for levende Edulisskjell. Dette var noe uventet siden de største handelstallene i volum er import av levende Edulisskjell til Frankrike fra Nederland med antatt knutepunkt i blåskjellauksjonen i Yerseke. En mulig forklaring for at nullhypotesen om eksogenitet forkastes kan være at Nederland på grunn av den handelsplassen blåskjellauksjonen er, blir et transittland for levende skjell fra flere produsentland utenom Nederland. Om et slikt resonnement er riktig, vil prisingen i serien FRA-NED kunne være preget eller avhengig av andre aktørland. For eksempel kan et aktørland sende et større kvantum levende Edulisskjell direkte til Frankrike, mens et annet kvantum sendes til det franske markedet via Nederland og blåskjellauksjonen i Yerseke. En slik splittet handelsrute vil kunne forklare at prisen av eksport av levende blåskjell fra Nederland og til ”hovedkonsumentmarkedet” i Frankrike” er avhengig av andre prisserier i systemet. Ved en slik handel vil nullhypotesen om eksogenitet normalt bli forkastet ved eksogenitetstestene.

Tabell 5.11. System kointegrasjonsresultater for levende blåskjell av artene (*Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*). (logtransformerte priser).

Pris områder	H ₀ Rang=p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
(FRA-NED) —	p≤0	81.78**	33.43*		12.56*	
(FRA-SPA) —	p≤1	48.35**	19.91		7.27	
(FRA-UK) —	p≤2	28.45	18.77		7.70	
(GER-FRA) —	p≤3	9.68	8.03		10.82*	
(SPA-FRA) —	p≤4	1.65	1.65		16.87**	
Edulis						
levende						
(FRA-NED) —	p≤0	49.14**	30.78**		28.21**	
(FRA-SPA) —	p≤1	18.36*	15.62*	11.24**	10.35**	
(FRA-UK) —	p≤2	2.74	2.74	23.57**	20.09**	
Edulis						
levende						
(GER-FRA) —	p≤0	123.1**	37.00		9.45	
Perna levende	p≤1	86.1**	28.18			
(FRA-NED) —	p≤2	57.9**	24.56		11.43*	
(FRA-SPA) —	p≤3	33.4**	21.31*		11.59*	
(FRA-UK) —	p≤4	12.1	10.35		10.25	
(GER-FRA) —	p≤5	1.7	1.73		11.89*	
(SPA-FRA) —					12.57*	
Edulis						
levende						
(GER-FRA) —	p≤0	70.0**	32.78**		26.78**	25.58**
Perna levende	p≤1	37.2**	19.51	0.48		
(FRA-NED) —	p≤2	17.7*	15.02*	1.51	25.85**	31.33**
(FRA-SPA) —	p≤3	2.7	2.69	14.94**	18.60**	31.17**
(FRA-UK) —					22.44**	31.91**
Edulis						
levende						

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 11.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 12.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene (se fotnote 13). Kritisk χ^2 -verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), $\alpha'_{ij}=[0,1,1,1]$ for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås, testes svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

For ytterligere å kaste lys over markedet for levende Edulisskjell, har jeg også foretatt en systemestimering av importprisene til det store, franske konsummarkedet (FRA-NED, FRA-SPA, og FRA-UK). Importen av levende Edulisskjell til det franske markedet fra Nederland, Spania og Storbritannia, ser ut til å være kointegrert med 2 felles vektorer. Likevel må LOP-restriksjonen forkastes for systemet av de 3 prisseriene sett under ett. Dermed kan det ikke sies å være et konstant forhold mellom prisseriene over tid, noe som underminerer teori om integrasjon for de 3 markedene som prisseriene representerer.

Importprisene for de 3 ovenstående seriene ser fra eksogenitetstestene til å bli bestemt avhengig av hverandre. Dette kan tolkes som at prissettingen i en av de 3 seriene skjer avhengig av prissetting som skjer i de andre seriene. Slike indikasjoner må også forstås som at særtrekk ved landenes produksjon har mindre betydning for prisen på levende blåskjell i det franske markedet.

Om man ser på resultatene for disse to systemene med kun Edulisskjell i sammenheng, viser kointegrasjonsresultatene for import til det franske markedet at de 3 prisseriene følger de samme trendene over tid. Likevel viser det seg at lineære relasjoner seriene imellom må forkastes, og noe som kan tolkes som at importprisene til det franske markedet ikke er fullstendig integrerte. Samtidig ser det ut til at disse prisseriene er bestemt avhengig, endogen i forhold til hverandre. Det ser derfor ut til at det franske markedet i stor grad er prisbestemmende for levende blåskjell av Edulisarten. Denne strukturen i markedene ser dermed ut til å ha mer sammenheng med konsummarked enn opprinnelsesland. Det ser med andre ord ut til at det franske markedet (muligens Rungismarkedet utenfor Paris) er sentralt og prisbestemmende i handelen som skjer. Kointegrasjonsresultatene indikerer videre at prisen for levende Edulisskjell eksportert fra Frankrike til Tyskland og Spania ser ut til å følge andre prismønstre enn hva importen til det franske markedet gjør.

Eksogenitetstestene fra det mer generelle "5 prisserie-systemet" tyder samtidig på at prisingen av levende Edulisskjell for kun FRA-SPA og FRA-UK skjer eksogen og uavhengig av systemet. Mellom de andre prisseriene ser det derfor ut til å være avhengighet i prisingsfasen. En tolkning av de empiriske funnene tyder på at pris på levende blåskjell fra Nederland (og blåskjellauksjonen i Yerseke) bestemmes avhengig av hva andre aktørland krever i pris eller eksporterer i kvanta.

Når jeg i tillegg analyserer systemer for levende Edulis skjell som ovenfor, hvor man også tar med levende Pernaskjell (*Mytulis Galloprovincialis*) med serien GER-FRA, viser det seg at kointegrasjonsresultatene blir identiske med analysen for Edulisskjell. Med andre ord ser det ut til at levende blåskjell av Pernaart er kointegrert med levende skjell av Edulistypen. De empiriske funnene viser at prisfluktuationene til denne skjelltypen følger de samme trendene som levende Edulisskjell. Dette kom overraskende siden kointegrasjonsanalysen for frosne og levende Pernaskjell indikerte at *Mytulis Galloprovincialis* – seriene var stasjonære. Disse motstridende funnene synes for meg uklare og vanskelige å forklare.

Ved introduksjon av en serie med levende Pernaskjell, synes det også som om prisseriene eller markedene er mer integrerte enn om denne serien ikke inkluderes i analysen¹¹¹. Dette empirisk uventede funnet tyder på at konsumentene i markedet i stor grad oppfatter levende skjell av Edulis og Galloprovincialis artene som identiske produkter. Det kan altså se ut til at konsumentene oppfatter art som mindre viktig så lenge blåskjellene er levende (og med god kvalitet). Empirisk kan dette likevel kritiseres siden slutningen om sterkere markedsintegrasjon trekkes på bakgrunn av en prisseries innvirkning. Dette er klart problemstillinger som bør undersøkes nærmere, men som ikke får plass i denne analysen.

Eksogenitetstestene viser også her at prisingen av produktene skjer endogen i forhold til hverandre, noe som betyr at fastsetting av pris mellom to markedsaktører påvirker prissettingen mellom andre handelspartnere¹¹². Dette empiriske resultatet er derfor med å underbygge at enkelte aktører påvirker markedet sterkere enn andre.

¹¹¹ Alternativt kan dette empiriske funnet skyldes at serien med levende Pernaskjell er en stasjonær serie, mens de andre seriene er ikke-stasjonære. Den ekstra kointegrasjonsvektoren kan dermed reflektere kun den stasjonære serien (Perna), som introduseres, jamfør en "curse of dimensionality"-tankegang. Dette betyr da at man ikke får noen sterkere indikasjon på markedsintegrasjon.

¹¹² Det er viktig å være klar over at slutningene her trekkes på makronivå, og ikke på bedrifts eller mikronivå.

5.4.2 Test for markedsintegrasjon for østers

Resultatene av systemestimeringen for østerskategoriene levende og yngel er vist i tabell 5.12.

Tabell 5.12. System kointegrasjonsresultater for levende østers og østersyngel. (logtransformerte priser).

Pris områder	H ₀ Rang=	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
	p					
(BEL-FRA) —	p≤0	51.23	24.21		29.81**	
(BEL-NED) —	p≤1	27.02	14.62		19.43**	
(GER-IRL) —	p≤2	12.40	9.33		26.54**	
(ITA-FRA) —	p≤3	3.07	1.72		17.01**	
(UK-IRL) —	p≤4	1.36	1.36		3.45	
Østers levende						
(UK-IRL) —	p≤0	37.56**	23.45*		2.45	
(GER-IRL) —	p≤1	14.11	10.72		15.13**	
(BEL-NED) —	p≤2	3.38	3.38		10.12**	
Østers levende						
(BEL-FRA) —	p≤0	27.09	15.33		6.94	
(GER-FRA) —	p≤1	11.76	9.62		10.92*	
Østersyngel	p≤2	2.14	1.86			
(BEL-FRA) —	p≤3	0.28	0.28		14.73**	
(ITA-FRA) —					15.78**	
Østers levende						

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 11.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 12.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene (se fotnote 13). Kritisk χ^2 -verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), $\alpha'_{ij}=[0,1,1,1]$ for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås, testes svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Østersyngel

Kointegrasjonsanalysene på østers er gjort på et relativt begrenset utvalg. Den begrensede datatilgangen svekker derfor generaliteten og styrken i resultatene og tolkningene. Likevel mener jeg at resultatene kan gi en del nyttig informasjon til aktører i markedet. På grunn av utvelgelsesprosessen som nevnt i underavsnitt 5.2 har jeg kun 2 prisserier for østersyngel. Dette er likevel de seriene hvor handel jevnt over har høyest volum.

Østersyngelen viser generelt en ikke stasjonær oppførsel jamfør tabell 5.7, noe som gjør kointegrasjonsanalyse mulig. De to prisseriene for østersyngel importert til Belgia og Tyskland fra Frankrike er ikke kointegrert jamfør tabell C.3 i Appendix C. Det har også vist seg at import til Tyskland fra Frankrike er endogent gitt, i motsetning til import til Belgia fra Frankrike. Det at prisseriene med import til Tyskland fra Frankrike er avhengig av pris i handelen til Belgia fra Frankrike, tyder på at Belgia er et mer dominerende marked for yngel enn det tyske. Dette tyder også på at volum i handelen har betydelig innvirkning på hvilke aktører som er dominerende i markedet. Empirien kan dermed sies å støtte teori omkring fordeler ved stort volum i handel. Dessuten bekreftes grunnleggende økonomisk teori om markeder ved stordrift.

Konsumøsters

Jevnt over er prisseriene for konsumøsters ikke stasjonære, med unntak av importprisene til Tyskland fra Irland som har signifikant (A)DF-test. De parvise kointegrasjonsresultatene for levende østers se tabell C.3 tyder på at flere av prisseriene for konsumøsters viser stasjonær adferd. Spesielt merker man at de parvise kointegrasjonsresultatene for østers som handles mellom land på kontinentet gir full rang i ψ -matrisen. Disse funnene er identisk med funn av stasjonaritet for de respektive seriene. Imidlertid finner jeg i mindre grad slik stasjonaritet for konsumøsters som importeres til europeiske land fra Irland og Storbritannia. (Unntak: prisparet UK-IRL og BLE-NED som viser en ikke-stasjonær adferd).

Forskjellene i egenskaper mellom seriene kan tenkes å ha sammenheng med at konsumøsters er en samlegruppe av både europeisk flatøsters og av stillehavsøsters. Det er grunn til å tro at britiske og irske produsenter, på grunn av miljøforhold, i større grad fremdyrker den europeiske flatøstersen. I tillegg er det mulig at kresne konsumenter i for eksempel Frankrike, har varierende betalingsvillighet for denne østersen alt etter fylningsgrad og kvalitet på skjellene. Dette er likevel bare en mulig forklaring på stasjonaritetsforskjellene seriene imellom.

Systemestimeringene for alle prisseriene som importeres til henholdsvis Belgia, Tyskland (yngel) og Belgia og Italia (konsumøsters) fra Frankrike indikerer at det ikke er noen felles trender eller kointegrerende vektorer for prisseriene. Disse funnene peker dermed i en annen retning enn stasjonaritetstestene. Ut fra stasjonaritetstestene var det å vente flere kointegrerende vektorer eller stasjonære sammenhenger seriene i mellom.

Generelt viser det seg også at prisseriene er eksogent gitt i forhold til hverandre med unntak av import av yngel til Belgia fra Frankrike som kan bestemmes endogent fra de andre prisseriene. Disse funnene viser derfor at handelen med østers fra Frankrike er preget av støy, med tilsynelatende store, tilfeldige fluktuaasjoner i pris.

En del av disse prisvariasjonene kan trolig forklares ut fra at det i handelsstatistikken er små volum som handles. Dessuten vil datamaterialet kunne generere stor variasjon på grunn av manglende inndeling av skjell med eller uten skall. I tillegg skiller EUROSTAT-databasen ikke om det er stillehavsøsters eller om det er europeisk flatøsters som handles mellom land, noe som også er med på å skape usikkerhet om hvilket produkt man faktisk har med å gjøre i analysene. Et siste moment som gjør resultatene for østers er mer usikre enn blåskjell og kamskjellseriene er den betydelige franske produksjonen, hovedsakelig til innenlandsk konsum. Dette gjør at handelsdata er mindre egnede enn for eksempel prisserier fra Rungis-markedet utenfor Paris ville vært.

I tillegg har jeg i østersavsnittet analysert østersprisene som er handlet utenom Frankrike. Spesielt synes det her som om irske produsenter spiller en sentral rolle. Parvis viser disse seriene en stasjonær adferd (full rang i ψ -matrisen).

Systemestimeringen viser derimot at det kun er en kointegrerende vektor / felles trend for prisseriene. Denne trenden kan ha sammenheng med at dyrkere i andre områder enn langs franskekysten er utsatt for mange av de samme produksjonsmessige problemene, spesielt ved handel med den sykdomsutsatte europeiske flatøstersen. Slike produksjonsproblemer vil lett gi store, uforutsette forskjeller i salgbart volum og dermed felles utslag i pris på tvers av landegrensene.

Eksogenitetstesten uten LOP restriksjon, viser at prisparene GER-IRL og BEL-NED er endogent og avhengig av systemet sett under ett, mens importserien til Storbritannia fra Irland er bestemt eksogent og uavhengig av systemet. Dermed kan pris i handelen mellom disse to landene sies å være en prisleder for de andre aktørene. Sykdomsproblemer i fremstillingen av flatøsters kan dermed tenkes å forklare hvorfor irske skjell har en slik prisbestemmende rolle i handelen med østers utenfor Frankrike. Irske produsenter har, så vidt meg bekjent, klart å beholde sin flatøstersstamme fri for parasittsykdom (*Bonamia matelia*). Dette kan gjøre at

irske produsenter har komparative fortrinn sammenlignet med sykdomsutsatte produsenter i sentrale deler av Europa. Samtidig indikerer dermed empirien at irske produsenter har markedsrett i handel utenom Frankrike.

Ut fra empirien kan det dermed se ut til at seriene er befyngt med støy, til tross for at det ser ut til å være en felles trend for seriene (UK-IRL), (GER-IRL) og (BEL-NED). Dette kan tolkes som at konsumøsters importert til Storbritannia fra Irland er en prisleder i handelen som skjer utenom Frankrike.

Som avslutning av østersavsnittet har jeg til slutt systemestimert to serier med konsumøsters og to prisserier med østersyngel. Manglende forkasting av nullhypotesene i Trace og Maximum likelihoodtestene, peker mot at det ikke eksisterer noen felles trender for systemet over tid. Likevel viser det seg at en lineær sammenheng mellom prisseriene ikke kan forkastes for opptil to kointegrerende vektorer. Grunnen til disse noe motstridende resultatene kan ha sammenheng med at seriene hver for seg inneholder mye støy, men at lineære sammenhenger oppstår mellom prisseriene over tid.

Spesielt interessant i denne sammenligningen av konsumøsters og østersyngel, er funnene i eksogenitetstesten som indikerer at østersyngel i serien BEL-FRA er prisleder over konsumøsters i seriene BEL-FRA og ITA-FRA. Dette funnet er det naturlig å sette i forbindelse med de franske dyrkernes sykdomsproblemer i fremstillingsprosessen av europeisk flatøsters. De empiriske resultatene tyder altså på at handel i setteskjellmarkedet er bestemmende over konsumøstersprisen. I tillegg ser det ut til at aktører i land (eksempel Irland) med sykdomsfri flatøstersbestand, kan ha betydelige komparative fortrinn sammenlignet med andre sykdomsutsatte land. Likevel må man være klar over at størstedelen av østersmarkedet i Europa består av franske produsenter og konsumenter, og at fransk innenlands handel ikke kommer med i denne analysen.

5.4.3 Kointegrasjonsresultater for kamskjell

Resultatene for kointegrasjonsanalysene for hele systemer av kamskjell er summert og kommentert i de følgende avsnitt. Selve testverdiene for 3 kategorier kamskjell, nemlig frosne kamskjell klassifisert som Coquilles St.Jaques som er kamskjell av arten *Pecten Maximus*,

levende kamskjell (av alle arter), og frosne kamskjell av alle arter utenom Coquilles St. Jaques, er satt opp i tabellene 5.13, 5.14 og 5.15.

Generelt i tabellene 5.13 til 5.15 ser det å ikke eksistere felles trender eller kointegrerende vektorer for prisseriene for ulike kamskjellprodukter. Dermed ser det i grove trekk ut til at kamskjell som omsettes mellom ulike aktørland ikke følger de samme prisfluktuasjonene. Ved første øyekast ser det ikke ut til at et europeiske markedet for kamskjell er integrert. Et slikt empirisk funn er kun forenlig med at prissettingen i første rekke fastsettes innen de enkelte land. Med andre ord betyr dette at prisen som fastsettes i handel med kamskjell mellom to land, er uavhengig av handel mellom andre lands aktører. Det at markedet for kamskjell i så stor grad er utsatt for segmentering, finner jeg personlig noe merkelig, siden kamskjell i ulike former omsettes hyppig mellom land i Europa jamfør, figur 2.24 og 2.25.

En alternativ forklaring kan være at skjellproduktene i de EUROSTAT's klassifiseringsgrupper er så uensartet og så tilfeldig sammensatt at prisdannelsen i handelen mellom to aktørland i stor grad blir tilfeldig og skjer uavhengig av andre lands handel. Et viktig moment i denne forbindelse er at man ikke vet når prisen er oppgitt med skall og når den er oppgitt uten skall. Med andre ord forteller ikke EUROSTAT om hvor stor andel av skjellene som har skall, og hvor stor del som ikke har skall. Slik tilfeldig prising vil generelt kunne ødelegge funn av sammenfallende prisfluktuasjoner over tid (kointegrerende sammenhenger), og vil dessuten kunne generere støy i prisseriene. Svakheterne i datagrunnlaget i dette avsnittet er momenter som berører analyseresultatene i høyeste grad, og som må tas hensyn til i det videre tolkningsarbeidet.

Levende kamskjell av diverse (alle) arter

For levende kamskjell (samlekategori av flere arter) viser det seg i den parvise estimeringen at ingen av prisseriene parvis har kointegrerende vektorer. Unntaket her er det bivarierte systemet GER-FRA og NED-UK, som har en felles trend. Parvis kan det derfor se ut til at det er få prisserier som følger de samme fluktuasjonene i pris over tid. Likevel på grunn av at det er få serier med $n-1$ kointegrerende vektorer kan man empirisk ikke teste nullhypotesen om LOP.

Tabell 5.13 System kointegrasjonsresultater for levende kamskjell av diverse (alle) kategorier. (logtransformerte priser).

Pris områder	H ₀ Rang= p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
(FRA-NED) —	p≤0	62.87	28.84		41.08**	
(FRA-UK) —	p≤1	34.03	14.64		43.40**	
(GER-FRA) —	p≤2	19.39	8.42		32.92**	
(GER-UK) —	p≤3	10.98	6.36		37.21**	
(NED-UK) —	p≤4	4.62	3.70		31.64**	
(SPA-FRA) —	p≤5	0.92	0.92		24.83**	
Pecten levende						
(FRA-UK) —	p≤0	26.49	19.65		15.19**	
(GER-UK) —	p≤1	6.84	4.63		24.37**	
(NED-UK) —	p≤2	2.21	2.21		1.46	
Pecten levende						
(FRA-NED) —	p≤0	21.33	11.33		7.93*	
(FRA-UK) —	p≤1	9.99	5.96		11.09*	
(GER-FRA) —	p≤2	4.04	3.48		8.62*	
(SPA-FRA) —	p≤3	0.56	0.56		8.05*	
Pecten levende						
(FRA-NED) —	p≤0	10.99	5.83		3.19	
(FRA-UK) —	p≤1	5.16	4.03		2.99	
(SPA-FRA) —	p≤2	1.13	1.13		1.00	
Pecten levende						

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 11.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 12.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene (se fotnote 13). Kritisk χ^2 -verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), $\alpha'_{ij}=[0,1,1,1]$ for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås, testes svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Resultatene fra systemestieringene av prisseriene for levende kamskjell oppsummert i tabell 5.13 viser som nevnt innledningsvis, at prisseriene ikke har kointegrerende vektorer¹¹³. Dermed underbygges et inntrykk om at prisseriene ikke følger de samme prisfluktuasjonene over tid. Dette impliserer dermed at prisseriene ikke følger de samme sesongene og tilbuds og etterspørselsmessige forholdene.

¹¹³ Imidlertid endres resultatene betydelig når jeg ikke tar hensyn småutvalgsegenskapene. Når jeg ikke tar hensyn til småutvalgsegenskapene finner jeg ved å estimere de 6 prisseriene som ett system at det eksisterer to kointegrerende vektorer (stasjonære sammenhenger). Dette sammenfaller derfor med LOP funnene i tabellen.

Til tross for tilsynelatende avvikende prisfluktuasjoner, kan testene for svak eksogenitet tolkes som at relasjon mellom prisseriene eksisterer, siden nullhypotesen om eksogenitet kan forkastes for samtlige serier. Dermed vil hver prisserie bli være endogent bestemt. Med endogent menes her at prissettingen for hver av seriene skjer avhengig av prisingen av de andre i systemet. Dermed vil en endring i pris i et land influere på pris i andre land.

I et forsøk på ytterligere å belyse sammenhengene mellom seriene estimerer jeg importseriene til Frankrike, Tyskland og Spania fra britiske eksportører. Resultatene fra denne analysen indikerer også her at skjellene ikke har felles trender over tid. Heller ikke her finner jeg sammenfallende prisdynamikk mellom seriene over tid.

Denne systemestimeringen indikerer likevel at pris og handel med levende kamskjell i stor grad er avhengig av prisdannelsen ved import av levende skjell til Nederland fra Storbritannia. Eksogenitetstestene viser her at importserien til Nederland fra Storbritannia er prisleder av de tre seriene. Det er da verdt å merke seg at pris for import til Frankrike og Tyskland fra Storbritannia bestemmes avhengig av de andre seriene i systemet, mens dette ikke er tilfelle for import til Nederland fra samme eksportørland. Nederland kan trolig ses på som et transittland for levende kamskjell til andre land som Frankrike og Tyskland. Likevel har Nederland en relativt liten produksjon og dessuten trolig lite konsum av levende kamskjell i europeisk målestokk, se markedsbeskrivelse i kapittel 2.

Videre kointegrasjonsanalyser for å prøve å påvise Frankrikes rolle i det europeiske markedet for levende kamskjell, peker mot at levende kamskjell importert til Frankrike fra Nederland er prisledere i markedet. I tillegg viser det seg at levende kamskjell fra Frankrike til Spania er prisleder når jeg systemestimerer 4 prisserier nemlig FRA-NED, FRA-UK, GER-FRA og SPA-FRA. Den deskriptive statistikken i avsnitt 5.2 viser at prisenivået for serien SPA-FRA gjennomgående ligger lavt sammenlignet med de andre seriene i dette systemet. Dette har antakelig sin årsak i at kamskjell importert til Spania fra Frankrike er av en annen art som verdsettes lavere i markedet, sammenlignet med de andre seriene i systemet. Om et slikt resonnement stemmer, vil det kunne forklare at SPA-FRA prisserien har en annen (eksogen) prissetting, og følger andre prisfluktuasjoner enn de andre seriene i systemet. I systemet som helhet finnes det fortsatt ingen sammenfallende trender (kointegrerende vektorer) i pris.

Som avslutning i analysen av levende kamskjell av diverse arter, analyserer jeg de prisseriene som til nå har vist seg å være prisledere i markedet for levende kamskjell. Dette gjøres for å klargjøre sammenhengene seriene (FRA-NED, FRA-UK og SPA-FRA) imellom. Som for de andre systemene for levende kamskjell finner jeg heller ikke her statistisk signifikante kointegrerende vektorer. Med andre ord kan det ikke påstås å eksistere felles trender i prisstrukturer for disse tre prisseriene. Det at det er statistisk umulig å teste LOP-restriksjoner i systemene betyr at det er for få kointegrerende vektorer i ψ -matrisen. Med andre ord må en nullhypotese om markedsintegrasjon for levende kamskjell generelt forkastes.

Eksogenitetstestene for systemet viser videre at prising i hver serie skjer uavhengig av prisingen av de andre seriene i systemet. En vid tolkning her kan være at det eksisterer 3 segmenterte markeder for levende kamskjell i Europa, som hver for seg bestemmer pris uavhengig av andre markeder:

- 1) Den ene bestemmende prislederen ser ut til å være de franske aktørene som eksporterer skjell til det spanske markedet. Det er som tidligere nevnt levende kamskjell som trolig gjennomgående verdsettes lavere enn andre levende kamskjell omsatt i det europeiske markedet.
- 2) I tillegg ser det ut til at markedsaktører tilknyttet omsetningsleddet i Nederland, kan ha bestemmende virkning på pris. Det ser ut at Nederland også for levende kamskjell er et transitland til det store sentraleuropeiske konsumentmarkedet. De nederlandske aktørene samordner og videresender trolig eksporten fra vest (Storbritannia) med annen nordeuropeisk handel med levende kamskjell. Til tross for en slik prislederindikasjon, ser det ut til at disse aktørene er sterkt avhengig av import av levende kamskjell fra Storbritannia. En parvis eksogenitetstest (se appendix C) for seriene FRA-NED og NED-UK, viser at pris for kamskjell importert til Frankrike fra Nederland bestemmes avhengig av importpris til Nederland fra Storbritannia. Dette tyder derfor på at de nederlandske aktørene har en mindre prisledende rolle enn hva som viser seg i tabell 5.11.
- 3) Den siste og mest dominerende mekanismen som ser ut til å bestemme for pris på levende kamskjell i Europa og spesielt i det franske markedet, ser ut til å være de britiske produsentene eller deres omsetningsledd som eksporterer levende av kamskjell direkte til det franske markedet. Eksogenitetstestene viser i analysene at importprisene til Frankrike og Nederland fra Storbritannia er prisledere.

Eksogenitetstest i appendix C for seriene GER-FRA og GER-UK viser at prisserien GER-FRA er eksogent gitt i forhold til GER-UK serien. Importprisene av levende kamskjell til Tyskland fra Frankrike ser dermed ut til å være en prisleder sammenlignet med importen til det tyske markedet fra Storbritannia. Det at importpris fra Frankrike har en slik virkning på pris i det tyske markedet, har trolig sammenheng med den korte avstanden og den store handelen mellom disse to landene.

Frosne Coquilles St.Jaques

De innledende ADF- stasjonaritetsresultatene peker mot at prisseriene stort sett er integrert av første orden, $I(1)$. De parvise kointegrasjonsresultatene for frosne kamskjell klassifisert som Coquilles St. Jaques viser likevel noe sprikende resultater (se tabell C.3 i Appendix) siden Trace testen indikerer at seriene har enten ingen kointegrerende vektorer eller to kointegrerende vektorer. Det mest interessante ved disse undersøkelsene er at prisparene med import til henholdsvis Spania, Frankrike og Belgia fra Nederland og Storbritannia (se tabell C3), har to kointegrerende vektorer.

Disse funnene må derfor tolkes som at prisseriene sammen danner et stasjonært mønster. Samtidig viser de parvise resultatene at prisserien med import til Danmark fra Grønland ikke viser noen kointegrerende vektorer når den analyseres sammen med de andre prisseriene. Dette må tolkes som at prisserien DEN-GRØ følger et annet prismønster med større svingninger og nivåforskjeller enn de andre prisseriene

Tabell 5.14. System kointegrasjonsresultater for frosne Coquilles St. Jaques. (logtransformerte priser).

Pris områder	H ₀ Rang=	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
(SPA-UK) —	p≤0	43.39	23.09		28.27**	
(BEL-NED) —	p≤1	20.29	8.97		25.28**	
(DEN-GRØ) —	p≤2	11.32	8.04		33.13**	
(FRA-UK) —	p≤3	3.28	3.27		17.18**	
(NED-BEL) —	p≤4	0.00	0.00		12.41*	
Coquille St. Jaques frosne						
(SPA-UK) —	p≤0	24.43	11.08		4.98	
(BEL-NED) —	p≤1	13.34	7.28		5.60	
(FRA-UK) —	p≤2	5.07	5.07		2.49	
Coquille St. Jaques frosne						
(SPA-UK) —	p≤0	18.73	10.49		1.13	
(DEN-GRØ) —	p≤1	8.24	8.04		12.58**	
(FRA-UK) —	p≤2	0.20	0.20		2.83	
Coquille St. Jaques frosne						

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 11.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 12.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene (se fotnote 13). Kritisk χ²-verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), α_{ij}=[0,1,1,1] for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås, testes svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Ved systemestimering av de 5 prisseriene som vist i tabell 5.14, viser det seg at de kointegrerende sammenhengene, fra den parvise estimeringen, er borte. Av denne grunn kan det ikke sies å eksistere felles trender/ kointegrerende vektorer for frosne Coquilles St. Jaques prisserie, jamfør Trace og Maximum likelihood testene. En fornuftige tolkning av disse funnene er at prisseriene hver for seg inneholder mye støy som gjør dem ulike. Et blick på prisseriene i figur 2.26 kan være med å underbygge en slik forklaring.

Eksogenitetstestene for de 5 prisseriene av frosne Coquilles estimert i ett system viser at prisingen av skjell mellom de respektive landene, ser ut til å skje avhengig av hverandre. Et slikt funn tyder dermed på at det ikke eksisterer noen prisleder for skjell klassifisert som frosne Coquilles St. Jacques i det europeiske markedet. Resultatet viser at til tross for ulike

verdsetting/ prising i de ulike landenes markeder, ser ut til å eksistere en ikke ubetydelig handel og dermed avhengighet i prisingsfasen i det europeiske markedet.

Estimering av 3 prisserier av frosne Coquilles St. Jacques (SPA-UK, FRA-UK og BEL-NED) i ett system indikerer, i likhet med de andre systemene, at prisseriene ikke har noen felles pristrender over tid. Med andre ord ser det ut til at frosne kamskjell klassifisert som Coquilles eksportert fra Storbritannia, følger forskjellige prismønstre kritisk avhengig av hvilke mottakerland det handles med. Likevel kan ulik prising ha sammenheng med kvalitet - eller produktforskjeller for skjellene som omsettes.

Eksogenitetstestene i den kolonnen i tabellen gir en indikasjon på at importpris til Belgia fra Nederland bestemmes avhengig av pris for frosne Coquilles som importeres til Spania og Frankrike fra Storbritannia. Dette er ensbetydende med at skjell som importeres til Frankrike og Spania fra Storbritannia prises uavhengig av prisene i handelen til Belgia fra Nederland. Import til Spania og Frankrike fra Storbritannia kan dermed sies å være prisledere over prisserien BEL-NED.

For frosne kamskjell klassifisert frosne Coquilles St. Jaques estimeres til slutt et system med 3 prisserier (SPA-UK, DEN-GRØ og FRA-UK). Dette systemet ser i likhet med resten av prissystemene ikke ut til å følge felles pristrender over tid. Dette til tross for at kamskjellene høstes i nordvestlige deler av Atlanterhavet.

Eksogenitetstestene^d som introduseres indikerer videre at prisen ved import av Coquilles til kontinentet (Spania og Frankrike) fra Storbritannia, bestemmes eksogent og uavhengig av prisen på kamskjell importert til Danmark fra Grønland. Dette funnet må antakelig ses i sammenheng med de naturgitte forskjellene som eksisterer i høstingsområdene i polare og britiske dyrkingsområder. Disse forskjellene kan muligens også forklares ut fra skjellenes noe ulike livssyklus, på grunn av skjellenes ulike breddegrader og dermed ulike yngel og høstingstider. I tillegg viser det seg i den innledende deskriptive statistikken at frosne Coquilles import til Danmark fra Grønland, gjennomgående oppnår en noe lavere pris enn prisseriene i dette avsnittet. Prisforskjellene skyldes antakelig at disse kamskjellene må høstes på mindre gunstige tidspunkt med hensyn til pris. Alternativt at skjellene importert fra disse polare strøkene blir ansett som et annet produkt enn de andre Coquilles-skjellene som

omsettes i Europa. Produktforskjellene kan ha eksempelvis ha sammenheng med forskjeller i brekkasjeandel eller forskjeller i konsistens mm.

De parvise kointegrasjonsanalysene ser her ut til å kunne forklare en god del av årsaks og virkningsforholdene i det noe segmenterte europeiske markedet for frosne Coquilles St. Jaques. Parvis eksogenitetstesting for seriene SPA-UK og FRA-UK (se Appendix C), viser da at import til Spania fra Storbritannia er prisleder over serien med importpriser til Frankrike fra Storbritannia. De parvise resultatene viser dessuten at SPA-UK er prisleder over samtlige serier, mens FRA-UK er prisleder over BEL-NED og DEN-GRØ seriene. Dette må dermed tolkes som om konsumentene i de store sentral og sør europeiske landene, Spania og Frankrike, spiller en betydelig rolle for prissettingen i handelen med frosne kamskjell kategorisert som Coquilles St. Jaques. I tillegg er Storbritannia det desidert mest betydningsfulle produsentlandet for frosne Coquilles St. Jaques. Import til Danmark fra Grønland ser i disse resultatene ut til å spille en beskjeden rolle. Parvis estimering viser at prisserien er endogent gitt, og dermed kritisk avhengig av de andre prisseriene i systemet.

Frosne kamskjell av andre arter enn frosne Coquilles St. Jaques

For andre frosne kamskjell, utenom de skjellene som klassifiseres som Coquilles St. Jaques, viser de innledende stasjonaritetstestene at de aller fleste prisseriene er ikke-stasjonære, integrert av første orden, $I(1)$. Unntakene som bekrefter regelen, synes her å være import til Frankrike fra henholdsvis Danmark og Chile. Disse prisseriene synes altså å følge stasjonær natur. De parvise kointegrasjonsresultatene viser at få prisserier for frosne kamskjell eksklusive Coquilles, er parvist kointegrert med en eller to kointegrerende vektorer (stasjonære relasjoner)¹¹⁴. Spesielt fra tabell ser man at prispar som inkluderer serien med importtall til Frankrike fra Danmark viser kointegrerende eller stasjonære sammenhenger. Dette er med å underbygge at import til Frankrike fra Danmark av frosne kamskjell ekskl Coquilles er en stasjonær serie.

¹¹⁴ De prisseriene som danner unntaket og som er parvis kointegrert parene: (BEL-UK)—(FRA-DEN), (FRA-CAN)—(FRA-DEN), (FRA-DEN)—(FRA-ICE), (FRA-DEN)—(FRA-NZE), (FRA-DEN)—(FRA-US) og (FRA-US)—(UK-CAN), med en kointegrerende vektor. I tillegg har en følgende prispar med 2 kointegrerende vektorer som uttrykker stasjonære relasjoner: (FRA-CAN)—(FRA-DEN), (FRA-CHIL)—(FRA-DEN), (FRA-CHIN)—(FRA-DEN), (FRA-DEN)—(FRA-UK), (FRA-DEN)—(UK-CAN) og (FRA-UK)—(UK-CAN)

Tabell 5.15. System kointegrasjonsresultater for frosne kamskjell av andre arter enn Coquilles St. Jaques. (logtransformerte priser)

Pris områder	H ₀ Rang=	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
	p					
(FRA-CAN) —	p≤0	43.52	18.00		14.06**	
(FRA-ICE) —	p≤1	25.52	12.98		22.26**	
(FRA-DEN) —	p≤2	12.54	6.85		11.60*	
(FRA-US) —	p≤3	5.69	3.99		16.45**	
(UK-CAN) —	p≤4	1.71	1.71		10.32*	
Pecten andre arter frosne						
(FRA-CAN) —	p≤0	67.69	34.17		50.53**	
(FRA-CHIL) —	p≤1	33.52	16.10		33.19**	
(FRA-CHIN) —	p≤2	17.42	10.03		24.54**	
(FRA-NZE) —	p≤3	7.39	4.47		37.63**	
(FRA-US) —	p≤4	2.92	2.11		16.08**	
(UK-CAN) —	p≤5	0.81	0.81		40.94**	
Pecten andre arter frosne						
(FRA-CAN) —	p≤0	12.92	7.40		2.29	
(FRA-ICE) —	p≤1	5.53	3.02		6.14*	
(FRA-US) —	p≤2	2.51	2.51		4.26	
Pecten andre arter frosne						
(FRA-NZE) —	p≤0	14.76	7.09		7.42*	
(FRA-CHIL) —	p≤1	7.67	6.43		0.46	
(FRA-CHIN) —	p≤2	1.25	1.25		1.41	
Pecten andre arter frosne						
(FRA-DEN) —	p≤0	26.78	15.60		3.66	
(FRA-ICE) —	p≤1	11.18	6.48		14.97**	
(FRA-UK) —	p≤2	4.70	4.70		9.65**	
Pecten andre arter frosne						
(BEL-UK) —	p≤0	19.74	13.46		16.05**	
(FRA-UK) —	p≤1	6.28	5.27		12.61**	
(UK-CAN) —	p≤2	1.00	1.00		0.39	
Pecten andre arter frosne						
(FRA-CAN) —	p≤0	49.67*	20.47		9.34**	
(FRA-DEN) —	p≤1	29.21	19.00		15.13**	
(FRA-US) —	p≤2	10.20	7.48		9.83**	
(FRA-CHIN) —	p≤3	2.72	2.72		22.99**	
Pecten andre arter frosne						

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 11.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 12.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene (se fotnote 13). Kritisk χ²-verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), α_{ij}=[0,1,1,1] for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP

ikke påstås, testes svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Om man ser bort fra FRA-DEN serien og de andre parene med kointegrerende sammenhenger, impliserer de parvise resultatene i tabell C.4 at prisseriene over tid ikke følger de samme prisfluktuasjonene. Det at få felles trender eksisterer for prisseriene, kan sannsynligvis forklares ut fra at handelen med frosne kamskjell ekskl. Coquilles skjer mellom aktører i mange land, verden over. Den utstrakte handelen med frosne kamskjell eksklusive Coquilles, har sammenheng med at frosne skjell tåler lange transportavstander uten at kvaliteten forringes. Utbredt produksjon på ulike kontinent verden over av ymse typer kamskjell, og derpå store transportkostnader og ulike rammevilkår for produksjon, er trolig noe av grunnen til at de frosne kamskjellene i den store sammenhengen ikke kan sies å følge de samme prisfluktuasjonene over tid.

Det er også forventet at prisstrukturene på frosne kamskjell av andre typer enn Coquilles og frosne kamskjell klassifisert som Coquilles St. Jaques, hver har forskjellige egenskaper. Den ulike forventningen i prisstruktur har sammenheng med at Coquilles St. Jaques oppfattes som et varemerke som kun omfatter europeisk produserte kamskjell av arten Pecten Maximus. Når det derimot er tale om frosne kamskjell av andre typer enn frosne Coquilles, må dette ses på som en samlegruppe av frosne produkter fra alle verdens 150 kamskjellarter. Til tross for at Coquilles St. Jaques framstår som et varemerke, indikerer ikke den deskriptive statistikken i avsnitt 5.2 at franske konsumenter verdsetter frosne Coquilles St. Jaques høyere enn frosne kamskjell av andre arter. I denne delen av kapitlet vil jeg se nærmere på sammenhengene mellom disse skjellkategoriene.

Uavhengig av varemerking eller ikke, er det tydelig at franske konsumenter er av sentral betydning i den europeiske handelen med frosne kamskjell (ekskl Coquilles). Fra tabell 5.5 kan man merke seg at 9 av 11 prisserier er import til Frankrike. Systemestimering av 6 importserier for frosne kamskjell fra "alle verdens hjørner" til det franske markedet, indikerer at prisseriene generelt ikke ser ut til å ha felles trender eller kointegrerende vektorer. Dessuten viser det seg at nullhypotesen om loven om en pris kan forkastes for en til n-1 kointegrerende vektorer. De empiriske funnene underbygger dermed at naturgitte og markedsmessige forhold rundt i verden ikke er ensartet, og at dermed at prising for skjell skjer uensartet. Slik forskjellig prising gir aktører i markedet muligheter til å tjene på handel med

skjell fra ulike land. Franske grossister som opererer i markedet kan dermed ha sjanse til å prissikre og oppnå lavere priser ved at produsenter fra ulike land kan spilles ut mot hverandre. Samtidig kan disse aktørene selge de prissikrede ”billigproduktene” dyrt i andre deler av markedet.

Eksogenitetstestene for systemet viser likevel at prisfastsettingen ved import til Frankrike (og Storbritannia) fra Canada, Island, Danmark, USA, skjer endogent. Dermed vil endring i importpris for ett aktørland ha innvirkning på pris for andre land. Forkasting av nullhypotesen om eksogenitet betyr videre at det ikke synes å eksistere prisledere i dette systemet av vestlige land.

Den neste systemet jeg analyserer inneholder 6 prisserier med import til det franske markedet fra produsentland utenfor Europa. Generelt for disse prisseriene ser det ikke ut til å eksisteres noen felles trender /kointegrerende vektorer. Dette viser derfor at handel med frosne kamskjell eksklusive Coquilles rettet mot det franske konsumentmarkedet, er utsatt for forskjellig prising. Denne ulike prisingen ser i tillegg til produktforskjeller, også ut til å ha sammenheng med hvilke land som er handelspartnere.

For å gi et bedre bilde av handelen med frosne kamskjell utenom skjell klassifisert som Coquilles St. Jaques, vil jeg prøve å analysere om prisingsforskjellene har sammenheng med de forskjellige regionenes produksjonspotensiale. Til å begynne med analyserer jeg derfor om produsentland rundt det nord-amerikanske kontinentet oppnår lik pris og følger de samme pristrendene ved eksport til det franske markedet.

En systemestimert av prisseriene FRA-CAN, FRA-ICE og FRA-US, viser at prisseriene for hvert av landene følger særegne trender over tid. Dermed kan det ikke sies at produsentene er utsatt for de samme prisingsfaktorene. Dette kan tyde på at skjellene prises ulikt etter hvilken region skjellene produseres innen, eller at ulike høstingsidpunkter gir ulik pris i det franske markedet.

Videre indikerer eksogenitetstestene for systemet at de nordeuropeiske produsentene USA og Canada kan ses på som prisledere over Island. Likevel ser det ut til at prising i begge disse aktørlandene skjer eksogent og uavhengig av hva den andre gjør. Dette funnet blir også underbygget i de parvise eksogenitetstestene i Appendix C. Det at prisingen til Frankrike fra

henholdsvis USA og Canada er utsatt for ulik og uavhengig prising, kan bety at disse store landenes innenlandske konsummarked spiller en betydelig rolle i prisingsfasene. I tillegg er det sannsynlig at disse landene har høyere frekvens i handelen med Frankrike enn for eksempel Island, som blir liten om man sammeligner totalhandel landene imellom.

I det neste systemet med 3 prisserier undersøkes det om produsentland av frosne kamskjell i de mer sørlige farvann på kloden, følger like prisstrukturer over tid. En hypotese om at prisseriene for seriene FRA-NZE, FRA-CHIL og FRA-CHIN følger samme prismønster, undersøkes. Det er naturlig at disse landene kan følge de samme trendene over tid dersom produsentene i landene har noenlunde de samme utfordringene og natursyklusene i produksjonen.

De empiriske resultatene av systemestimeringen av de sørlige produsentene, viser at eksportprisene fra landene New Zealand, Chile og Kina til Frankrike ikke har noen form for felles trender eller kointegrerende vektorer. Dette kan ha sammenheng med at hver prisserie er utsatt for mye tilfeldig støy, noe bidrar til at kointegrerende vektorer ikke kan påstås.

Eksogenitetstestene for systemet sett under ett viser at de to prisseriene FRA-CHIL og FRA-CHIN er prisledere i systemet. Parvise eksogenitetstester i Appendix C indikerer i tillegg at prisserien med import fra Kina til Frankrike er markedsleder foran FRA-CHIL serien. Det at serien med import til Frankrike fra Kina er uavhengig prisleder i systemet var ikke helt uventet, siden Kina som nevnt innledningsvis er verdens største produsent av kamskjell. På grunn av produksjonsvolumet og innenlandsk konsum, er det naturlig at eksportprisingen av frosne kamskjell i stor grad fastsettes etter kinesernes egne preferanser, eller behov. Likevel er det ikke ventet at Kina kommer til å dominere verdenshandelen med kamskjell på grunn av blant annet varierende kvalitet på skjellene. I tillegg ligger store konsummarkeder for skjell, som for eksempel Japan, nærme Kina, noe som helt klart vil influere prisen på kamskjell. Med liberalisering i handelen vil trolig disse nettoimportørene på sikt kunne ta unna mye av kamskjell produsert i Kina, et land med et veldig stort produksjonspotensial for skjell.

Videre analyserer jeg om prisserier som viser import til det franske markedet fra den europeiske delen av Atlanterhavet følger de samme prismønstrene over tid. Til sammen består denne kointegrasjonsanalysen dermed av seriene med importpriser til Frankrike fra Danmark,

Island og Storbritannia. I tabell 5.15 viser resultatene av analysen at prisene i dette systemet heller ikke følger felles trender over tid.

Det mest interessante i dette avsnittet er eksogenitetstestene som viser at import til Frankrike fra Danmark kan ses på som en prisleder blant de analyserte seriene. Dette resultatet kan ha sammenheng med at Danmark har en velutviklet fryse - og foredelingsindustri for sjømatprodukter. I tillegg til at landet ligger nær store, folkerike stater i Europa med begrenset egenproduksjon av kamskjell. Dessuten kan rollen som prisleder for frosne kamskjell forklares med at Danmark som EU-medlem ofte blir transittland for skjell og sjømatprodukter fra Grønland, Island(?) og Norge. Til sammen kan dette muligens forklare danskernes dominans i regionen.

Tidligere har det også vist seg at Storbritannia spiller en betydelig rolle i handelen med kamskjell klassifisert som levende og frosne Coquilles St. Jaques. Jeg har derfor valgt å analysere britiske aktørers innvirkning i det europeiske markedet for frosne kamskjell av andre arter enn Coquilles St. Jaques. Prisseriene som her analyseres er en import til Storbritannia (UK-CAN) og to prisserier med eksport fra det franske markedet, nemlig FRA-UK og BLE-UK.

Generelt viser systemestimatene fra denne analysen at prisseriene ikke følger de samme prisfluktusjonene over tid, siden ingen kointegrerende vektorer er statistisk signifikante. Prisseriene følger også her de samme prisfluktusjonene over tid.

Det er også interessant å legge merke til at prisserien med import til Storbritannia fra Canada fungerer som prisleder i systemet, jamfør eksogenitetstestene. Det kan altså virke som om frosne kamskjell av andre typer enn Coquilles klassifiseringen, nesten utelukkende bruker Storbritannia som mellomstasjon i sin veg til det store franske konsumentmarkedet. Det ser ut til at britiske produsenter nesten utelukkende produserer levende kamskjell og frosne kamskjell klassifisert som Coquilles for det franske markedet. Dette har antakelig sammenheng med at disse skjellene oppnår en prisgevinst i markedet, jamfør økonomisk teori. Likevel kan ikke en slik sammenheng påstås ut fra den deskriptive statistikken vist over.

Avslutningsvis vil jeg prøve å analysere de prisseriene av frosne kamskjell, av andre arter enn Coquilles, som jeg over har funnet som prisledere, ved en systemanalyse. De seriene jeg dermed velger å se på er FRA-CAN, FRA-DEN, FRA-US og FRA-CHIN.

Resultatene av kointegrasjonsanalysen for systemet viser at det eksisterer en signifikant kointegrerende vektor, noe som peker mot at prisseriene i systemet har en felles trend på tross av ulike tidsperioder. Dette kan tolkes som at frosne kamskjell av andre arter enn Coquilles importert til det franske markedet, utsettes for noe av den samme prismekanismen på tvers av seriene. Likevel indikerer de empiriske resultatene at det franske konsummarkedet ikke er fullstendig integrert.

Eksogenitetstestene, med eller uten LOP-restriksjon viser at ingen av de fire prisseriene i systemet kan sies å være prisleder for systemet alene. Dette kan derfor tolkes som om at markedet for frosne kamskjellprodukter unntatt frosne Coquilles er utsatt for global konkurranse hvor ulike aktører på forskjellige kontinent er påvirket av pris etter hva andre aktører gjør i markedet. Likevel ser det ut til at det er fire store prisbestemmende aktører i markedet, nemlig Canada, Danmark, USA og Kina, som hver påvirker prisen på frosne kamskjell i sine regioner.

5.4.4 Avsluttende analyser på tvers av skjelltype

I dette avsnittet analyseres prisserier på tvers av skjellart. Sentralt her står analyser av prisserier som representerer handel med store volum og mellom land som antas å være prisledere i allerede analyserte system. Hypoteseoppbyggingen og analysene skjer med bakgrunn av de empiriske resultatene fra blåskjell, østers og kamskjell vist henholdsvis i del 5.4.1, 5.4.2 og 5.4.3.

Innledningsvis har jeg analysert prisseriene av frosne og levende blåskjell, og likeledes frosne og levende kamskjell. I "forundersøkelsene" finner jeg generelt at frosne og levende skjell for samme art følger ulike prismønstre over tid. Med andre ord eksisterer det ingen kointegrerende vektorer for frosne og levende av henholdsvis kamskjell og blåskjellarter. Dermed må det påstås at europeiske konsumenter har ulike preferanser for frosne og levende skjell av de familiene. Parametrene av den innledende analysen er kort summert i tabell C.4 i Appendix.

Konserverte blåskjell sett i forhold til levende og frosne blåskjell

I dette avsnittet undersøker jeg relasjonene mellom konserverte blåskjell med og uten lufttett pakning sett i forhold til henholdsvis levende og frosne blåskjell. Bakgrunnen for analysen er hypotesene i avsnitt 5.4.1 om at frosne og konserverte blåskjell uten lufttett pakning følger noenlunde like prismønstre over tid. På samme måte kan det se ut til at konserverte blåskjell med lufttett pakning har mange lignende prisfluktuasjoner som levende blåskjell.

Jeg analyserer her om konserverte blåskjell uten lufttett pakning (*Mytilis Edulis* og *Mytilis Galloprovincialis*) kan ses på som substitutter for frosne blåskjell av Edulisarten. Med andre ord undersøkes et system bestående av prisseriene: BEL-FRA, GER-DEN) av konserverte blåskjell uten lufttett pakning, og FRA-DEN, UK-IRL med frosne Edulisskjell.

Resultatene av kointegrasjonsanalysene (i tabell 5.16) viser at prisseriene i systemet følger felles trender, men at systemet med de 4 prisseriene ikke kan sies å være fullstendig integrert. Trace – og Maximum Likelihoodtestene indikerer sådann at systemet har to kointegrerende vektorer. Empirien tilsier at frosne Edulisskjell og konserverte blåskjell uten lufttett, ikke utgjør identiske produkter eller såkalte substitutter, siden systemet ikke er fullstendig integrert. Dette må tolkes som at konsumentene i markedet har forskjellige preferanser for produktene.

Det er interessant å merke seg at serien med import av frosne Edulisskjell fra Danmark til Frankrike ser ut til å være prisleder også for konserverte blåskjell uten lufttett pakning. Dette kan ha sammenheng med at frosne blåskjell av Edulisarten omsettes i mye større volum enn konserverte skjell uten lufttett pakning. Samtidig har det vist seg i avsnitt 5.3.1, at import av frosne blåskjell til Frankrike fra Danmark ser ut til å være prisleder i handelen med frosne blåskjell i Europa.

Tabell 5.16. System kointegrasjonsresultater for analyser av blåskjell på tvers av kategori. (logtransformerte priser)

Pris områder	H ₀ Rang=	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
(BEL-FRA) —	p≤0	58.42**	23.01		17.12**	
(GER-DEN) —	p≤1	35.41**	22.33*		16.88**	
Kons blåskjell. u/lufttett pkn	p≤2	13.08	9.92			
(FRA-DEN) —	p≤3	3.16	3.16		6.11	
(UK-IRL) —					17.99**	
Edulisiskjell frosne						
(FRA-BEL) —	p≤0	87.47**	43.65**		31.46**	
(NED-GER) —	p≤1	43.82	20.46		42.42**	
Kons blåskjell. m/lufttett pkn	p≤2	23.36	15.07			
(FRA-SPA) —	p≤3	8.29	7.05		21.58**	
(FRA-UK) —	p≤4	1.24	1.24		29.59**	
(FRA-NED) —					21.71**	
Edulisiskjell levende						

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 11.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 12.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene (se fotnote 13). Kritisk χ^2 -verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), $\alpha'_{ij}=[0,1,1,1]$ for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås, testes svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Tabell 5.16 viser også at prisseriene for levende blåskjell av Edulisarten, og konserverte blåskjell med lufttett pakning (vakumpakkede skjell) har fellestrekk over tid. Systemestimeringen viser eksistens av en felles signifikant kointegrasjonsvektor. Dermed kan det påstås å eksistere felles prisstrukturer for vakumpakkede og levende blåskjell, selv om produktene ikke kan sies å være substitutter.

Empirien fra eksogenitetstestene kan tolkes som at det for systemet med levende og vakumpakkede blåskjell ikke synes å eksistere noen prisleder. Dermed kan det virke som at disse skjellkategoriene omsettes i et mer konkurranseutsatt marked enn hva tilfellet er for frosne blåskjell, hvor pris ser ut til å styres av en prisleder.

Analyse av levende (ferske) skjell på tvers av artstilhøring

Avslutningsvis analyserer jeg i to generelle analyser hvordan prisseriene av levende (ferske) blåskjell, østers og kamskjellserier beveger seg i forhold til hverandre. De utvalgte seriene med testresultater er vist i tabell 5.17.

Tabell 5.17. System kointegrasjonsresultater for analyser av levende og ferske skjell på tvers av artskategori. (logtransformerte priser)

Pris områder	H ₀ Rang=	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
(FRA-BLE)— Kons blåskjell. m/lufttett pkn	p≤0	96.49**	40.04*		35.43**	
(FRA-UK)— (FRA-NED)—	p≤1	56.46	25.34			
	p≤2	31.12	13.93		40.06**	
	p≤3	17.19	8.90		28.43**	
Edulisskjell levende	p≤4	8.29	5.33			
	p≤5	2.96	2.96		37.02**	
(FRA-UK)— Pectens levende					35.78**	
(BEL-FRA) Østersyngel < 40gr (GER-IRL) Konsumøsters					28.04**	

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 11.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 12.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene (se fotnote 13). Kritisk χ^2 -verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), $\alpha'_{ij}=[0,1,1,1]$ for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås, testes svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Generelt for analysen av prisledere for ferske og levende skjell av artene, ser det ut til å eksistere en felles trend for systemet sett under et (en kointegrerende vektor). Dette betyr at prisseriene er kointegrert med en felles relasjon, selv om resultatene ikke kan tolkes som at det eksisterer et felles markedet for eksisterer.

Eksogenitetstesten indikerer at prising av seriene skjer avhengig av de andre prisseriene i systemet. Den avhengige prisingen av ferske og levende skjellprodukter av ulik art kan ha sammenheng med at de forskjellige skjellartene lever i noenlunde like biotoper, som ofte er underlagt de samme naturgitte faktorene (med temperatur, alger osv). I tillegg kan det tenkes

at europeiske konsumenter ved mangel på en skjellart velger en annen. Dette vil da kunne virke inn på prising i markedene. Likevel antyder analysen at slik substituering mellom forskjellige produkter er lite utbredt.

I tabell 5.18 viser jeg hvor hurtig prisseriene for de ulike skjellproduktene justeres i forhold til likevekt jamfør dekomponeringen av ψ matrisen vist i ligning 4.24. Resultatene i både α og β matrisene i feilkorrigeringsmodellen fremkommer ved den generelle kointegrasjonsanalysen når man bruker statistikkprogrammet PcGive.

Tabell 5.18. Viser hvor fort prisseriene for ferske og levende skjell justeres mot likevekt for systemet. (logtransformerte størrelser)

Pris områder	(FRA-BEL)— Kons blå.m/luft. Pkn	(FRA-NED)— Edulisskjell levende	(FRA-UK)— Edulisskjell levende	(FRA-UK)— Pectens levende	(BEL-FRA) Østersyngel< 40gr	(GER-IRL) Konsumøsters
(FRA-BEL)— Kons blå. M/luft. Pkn	-0.24	-0.01	0.01	-0.15	-0.04	0.05
(FRA-NED)— Edulisskjell levende	-0.07	0.01	0.08	0.13	0.014	0.01
(FRA-UK)— Edulisskjell levende	0.33	-0.05	0.03	0.21	-0.01	0.01
(FRA-UK)— Pectens levende	-0.04	-0.00	0.03	-0.12	-0.00	-0.02
(BEL-FRA) Østersyngel< 40gr	-0.36	-0.01	-0.01	0.55	-0.01	-0.01
(GER-IRL) Konsumøsters	0.25	0.06	0.07	0.41	-0.02	-0.00

Tabell 5.18 viser generelt at prisseriene av levende og ferske skjell justeres sent mot en felles likevekt og mot hverandre. De aller fleste α -verdiene ligger rundt null, noe som tilsier at justering av prisserien mot likevekt tar tilnærmet uendelig tid.

Likevel ser det ut til å være parametre som ligger mellom -0.15 og 0.55 i kolonne 4- En tolkning av disse parametrene kan være at seriene i stor grad ser ut til å justeres etter levende kamskjell i serien FRA-UK. En vid tolkning tilsier da at østersyngel i serien (BEL-FRA) justerer seg mot prisen til levende kamskjell i serien FRA-UK, etter ca to måneder i gjennomsnitt. Tilsvarende ser det ut til at serien med import av konsumøsters til Tyskland fra Irland justeres etter prisen til den samme kamskjellserien etter mellom 2 og 3 måneder (justeringsverdi = 0.41) verdi. For de andre seriene tar derimot justeringen lengre tid. Parameterverdene i rad 4 peker også mot at levende kamskjell importert til Frankrike fra Storbritannia i liten grad avhenger av de andre prisseriene i systemet. Likevel tilsier serielengden at en slik slutning kanskje trekkes på svakt empirisk grunnlag. Feiljusteringsmatrisen (α -matrisen i VECM) antyder at kamskjell er prisdriveren for levende skjell, (i hvert fall østers).

Analyse av frosne(konserverte) skjell på tvers av artstilhørighet

I det helt siste avsnittet ser jeg videre på frosne prisserier. Generelt prøver jeg også her å velge ut prisledere eller prisserier som representerer markedslikevekt når det handles med betydelige volumer med skjell. Bakgrunn for utvelgelse av serier er også her de foregående avsnittene. Generelt presenteres resultatene av kointegrasjonsanalysen for systemet i tabell 5.19.

Tabell 5.19. System kointegrasjonsresultater for analyser av frosne skjell på tvers av artskategori. (logtransformerte priser)

Pris områder	H_0 Rang= p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d	Svakt eksogen ^e
(FRA-DEN)— Edulisskjell frosne	p≤0	46.79	22.12		25.37**	
	p≤1	24.67	13.56			
	p≤2	11.11	6.62		31.79**	
(FRA-UK)— Frosne Coquilles St.Jaques	p≤3	4.49	4.06		28.72**	
(FRA-DEN)—	p≤4	0.43	0.43		24.79**	
(FRA-CAN)—					29.44**	
(FRA-US)— Frosne Pectens ekskl Coquilles						

^a Trace testen: H_0 : maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A : minst (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 11.

^b Maximum eigenvalue testen: H_0 : maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A : (r+1) kointegrerende vektorer. Med "småutvalgs kritisk verdi = Z, utregnet som T-n*m. Hvor T er gitt i fotnote 12.

^c Test for loven om en pris, LOP med restriksjon pålagt β matrisene (se fotnote 13). Kritisk χ^2 -verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for n-1 prisserier samtidig (gitt en kointegrerende vektor), $\alpha'_{ij}=[0,1,1,1]$ for prisserie i=1 og n=4. Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP må forkastes, testes svak eksogenitet for n-1 prisserier uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

^e Test for svak eksogenitet: Når LOP hypotesen aksepteres, testes det både for LOP og svak eksogenitet for en prisserie samtidig (gitt en kointegrerende vektor). Kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås, testes svak eksogenitet for 1 prisserie uten LOP restriksjon med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Kointegrasjonsresultatene fra tabellen tilsier at prisseriene ikke følger de samme trendene over tid. Dermed kan man i samsvar med økonomisk markedsteori ikke si at frosne produkter på tvers av art oppfattes som identiske eller som substitutter av europeiske konsumenter. Systemestimeringen viser videre at ingen av prisseriene kan ses på som prisledere, siden nullhypotesen om eksogenitet må forkastes. Dermed ser det ut til at prisfastsetting av hver serie skjer avhengig av prissetting i de andre seriene.

Manglende funn av signifikante kointegrerende vektorer tilsier at likevekt for prisseriene ikke eksisterer. Dermed ville justeringsparametrene ved en analyse av systemet ved hjelp av en feilkorrigeringsmodell gi dårlige og/ eller ugyldige resultater.

6 Oppsummering og hovedkonklusjoner

Før jeg oppsummerer resultatene for de ulike skjellkategoriene, må det understrekes at jeg i den empiriske analysen i stor grad ignorerer problemene vedrørende om prisseriene er skjell med eller uten skall. Jeg ser også bort fra usikkerhetsmomentene vedrørende korrigeringer og justeringer av seriene som nevnt innledningsvis i kapittel 5.1. I analysene og drøftingene av resultatene antar jeg derfor at de seriene jeg bruker, gir et tilstrekkelig grunnlag til å konkludere. Dette er trolig en noe naiv strategi om man er ute etter presise og detaljerte resultater, men strategien synes for meg som nødvendig for å grovt kunne skissere resultater omkring markedsstrukturene, datautvalget tatt i betraktning.

6.1 Oppsummering av resultatene for blåskjell

Konserverte blåskjell uten lufttett pakning

Kointegrasjonsresultatene for konserverte blåskjell uten lufttett pakning (bulkvarer) viser at prismønsteret for seriene i denne kategorien er preget av forholdsvis små, men forutsigbare svingninger. Dette kan ha sammenheng med at mesteparten av skjellene i denne kategorien har lang leveringstid ved gunstig lagring, og at de fleste omsettes gjennom standardiserte kontrakter hvor pris fastsettes i forkant. Prisseriene for konserverte blåskjell uten lufttett pakning viser altså stasjonære forhold. Ut fra brudd på den pålagte LOP-restriksjonen, må markedet likevel sies å være segmentert med ulik prising.

Konserverte blåskjell med lufttett pakning

Prissvingningene for konserverte blåskjell med lufttett pakning synes motsatt å følge et mønster med mindre forutsigbarhet. Statistisk sett innebærer dette at seriene er ikke-stasjonære, integrert av første orden. Et slikt mønster kan forklares ut fra at konserverte blåskjell med lufttett pakning (vakumpakkede skjell) relativt fort mister sin gode kvalitet.

Kointegrasjonsresultatene indikerer at konserverte blåskjell i lufttett pakning som handles mellom ulike land, ikke er substitutter for hverandre. Med andre ord foreligger det her ikke markedsintegrasjon. En forklaring på dette kan være at det er kvalitetsforskjeller mellom produkter som handles mellom forskjellige land.

Eksogenitetstestene indikerer at handelen med størst volum må anses som prisleder i forhold til andre, mindre handelspartnere.

En kointegrasjonsanalyse av konserverte blåskjell med og uten lufttett pakning antyder at prisfastsettingen for hver serie skjer avhengig av de andre seriene på tross av produktforskjellene. Påliteligheten i denne analysen er imidlertid betydelig svekket da både stasjonære og ikke-stasjonære serier analyseres i ett system (Curse of dimensionality).

Konserverte skjell av andre arter enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*

To systemanalyser av konserverte blåskjell av andre arter enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis* viser n-1 kointegrerende vektorer. Dette er forenlig med indikasjon på markedsintegrasjon for denne skjellkategorien. I tillegg eksisterer det et stasjonært system for slike skjell. Generelt undermineres imidlertid markedsintegrasjonshypotesene, da restriksjoner for loven om en pris kan forkastes i samtlige systemer som undersøkes. De empiriske funnene er dermed ikke forenlige med at prisseriene for denne kategorien er fullstendig integrert. Med andre ord ser det ut til at markedet for konserverte blåskjell av andre arter enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis* er mer segmentert enn kointegrasjonsanalysen først kan gi inntrykk av.

For systemene som analyseres ser det ut til at importpris til Nederland fra Frankrike er prisleder i systemet. Dette viser således at franske aktører spiller en betydelig rolle i markedet for blåskjell. Det er likevel viktig å være klar over at analysen for denne vidt forskjellige sammensatte produktgruppen svekkes betydelig siden datagrunnlaget ikke klargjør hvilke arter som er med og hvordan fordelingen mellom artene er.

Frosne blåskjell

Kointegrasjonsanalyse av prisserier for frosne blåskjell av *Edulis* art viser at disse følger noen av de samme trendene over tid. Ut fra analysene kan vi likevel ikke fastslå fullstendig integrerte markeder.

Det viktigste konsummarkedet for frosne blåskjell er Frankrike. Danmark og Irland ser etter de foretatte eksogenitetstestene ut til å være prisledere for dette produktet. Danskenes dominerende rolle må ses på bakgrunn av deres velutviklede sjømatindustri, relativt store

produksjon av blåskjell og deres nærhet og gode salgskanaler til store europeiske konsumentmarkeder. Irske produsenter ser ut til å oppnå en annen pris enn de andre aktørene i markedet, noe som kan skyldes at irske skjell har lengre avstand til de europeiske konsumlandene.

For frosne blåskjell av Perna art (*Mytilus Galloprovincialis*) synes det å være forutsigbare prisvariasjoner gjennom året. Dette kan skyldes at analysen her kun omfatter data med import fra New Zealand. Forutsigbarheten for disse produktene skyldes trolig at omfattende bruk av standardiserte kontrakter er vanlige for handel over store avstander. Andre undersøkelser gjort av blant annet Monfort, tyder på at franske konsumenter primært har preferanse for Edulisskjell. En slik konklusjon kan ikke trekkes på bakgrunn av denne undersøkelsen.

Levende blåskjell.

Levende blåskjell av arten *Mytilus Edulis* synes å ha uforutsigbare prisserier med ulike prisnivåer og tilfeldige prisavvik over tid. Generelt ser det likevel ut til at prisseriene for Edulisskjell følger noenlunde de samme prismønstrene over tid. Trass i dette kan man ikke si at prisseriene er fullstendig integrert med n-1 kointegrerende vektorer.

Det virker som om import til Frankrike fra henholdsvis Spania og Storbritannia er de primære prisledere i markedet for levende skjell. Dette empiriske funnet i eksogenitetstestene var uventet, men må ses i sammenheng med at Nederland både er et viktig produsent- og transitland for skjell nord og vestfra. Denne dobbeltrollen gjør trolig at import fra Nederland til Frankrike bestemmes avhengig av andre aktører som ikke kan identifiseres ut fra de foreliggende data. Dermed ser også det nederlandske markedet ut til å ha stor innvirkning på prisene i det franske marked.

For levende blåskjell av Pernaart gjør tynt datagrunnlag at undersøkelsen kun gir en svak indikasjon. Denne viser at prisvariasjonene for serien med levende *Mytilus Galloprovincialis* skjell er forutsigbare. Videre analyser for denne skjellarten synes her nødvendige for å kunne oppnå robuste konklusjoner.

6.2 Oppsummering av resultatene for østers

For østersyngel synes import til Belgia fra Frankrike å være den mest dominerende av de to prisseriene jeg har hatt tilgjengelig. Det er imidlertid vanskelig å trekke sikre konklusjoner her på grunnlag av det svake datagrunnlaget.

For konsumøsters synes det å være uforutsigbare prisnivå og variasjoner. En grunn til dette antas å være at både europeisk flatøsters og Stillehavsøsters er med i datagrunnlaget, men at disse i deler av markedet neppe anses som identiske produkter.

Kointegrasjonsresultatene for levende konsumøsters viser generelt ingen felles trender over tid. En hypotese om full markedsintegrasjon for levende konsumøsters må dermed forkastes. Når man ser bort fra handelen til og fra Frankrike, som er det dominerende aktørlandet, ser det likevel ut til å være noe felles prisdynamikk for det øvrige markedet.

I eksogenitetstestene viser det seg at import til Storbritannia fra Irland er prisledende for levende konsumøsters. Dette må trolig ses i sammenheng med sykdomsproblemer for Europeisk flatøsters.

En kointegrasjonsanalyse av prisserier med både konsumøsters og østersyngel (setteskjell) viser ingen felles trender over tid. Disse produktene må dermed antas å være i ulike markedssegmenter.

Eksogenitetstestene indikerer atetteskjell til Belgia fra Frankrike er prisledende for konsumøstersseriene. Dette kan trolig forklares med at sykdomsfrieetteskjell primært av europeisk flatøsters, er en avgjørende faktor for prising av konsumøsters. Likevel må man ikke glemme at Frankrike er den desidert største produsenten og konsumenten i det europeiske markedet, med om lag 80-90% av produksjonen av østers i Europa. Frankrikes rolle analyseres ikke her, da analysedataene er import og eksporttall, og ikke tall for innenlandsk produksjon og konsum. Den empiriske analysen av østers svekkes betydelig av dette.

Om man ser bort fra disse empiriske svakhetene synes det å være indikasjoner på at pris for irsk eksport av konsumøsters til Storbritannia er uavhengig av prisene i de øvrige

produsentland. Denne serien kan dermed sies å være prisleder i markedet for levende konsumøsters.

6.3 Oppsummering av resultatene for kamskjell

Generelt for de ulike kamskjellproduktene synes det å være få felles trender for de ulike prisseriene over tid. Dette kan ha sammenheng med at kamskjell er en samlebetegnelse for 150 arter skjell, som produseres i forskjellige biotoper verden over. Det at produksjonsstedene og syklusene er så vidt forskjellige, kan bety at felles trender og fluktuasjoner i stor grad elimineres ved import til et stort konsummarked som det franske.

Levende kamskjell

Generelt for levende kamskjell viser kointegrasjonsanalysene at det ikke er fullstendig markedsintegrasjon i Europa. Produksjonssted og avstand fra markedet ser dermed ut til å spille en stor rolle ved prisfastsettelsen.

Eksogenitetstestene viser at Storbritannia synes å være en betydelig produsent av levende kamskjell og har ofte prislederegenskaper. Videre er Frankrike det store mottakerlandet for levende kamskjell. I tillegg kan det se ut til at franske aktører virker som prisleder for handelen med levende kamskjell som selges til Tyskland. Nederland synes også å være et betydelig transitland for levende kamskjell. De nederlandske aktørene må derfor antas å ha innvirkning på prisdannelsen. Dette har trolig sammenheng med at nordeuropeiske land som bl.a. Storbritannia, Danmark, Grønland og Norge, bruker Nederland som mellomledd når det skal eksporteres skjell til blant annet Frankrike. Import til Nederland fra Storbritannia synes å være prisleder for Nederlands eksport til Frankrike. Samtidig virker det som om import til Frankrike fra Storbritannia prises uavhengig av import til Frankrike fra Nederland.

Den innledende deskriptive statistikken viser at import til Spania fra Frankrike oppnår en signifikant lavere pris og følger et annet prismønster enn de øvrige aktører. Dette må tolkes som at produktene som importeres til Frankrike er forskjellige med produktene som eksporteres fra Frankrike til Spania.

Frosne Coquilles St. Jaques.

For prisseriene med frosne kamskjell klassifisert som Coquilles St. Jaques ser det ikke ut til å eksistere felles trender. Dermed ser markedet for denne kategorien skjell ut til å være segmentert.

De empiriske resultatene fra eksogenitetstestene indikerer at ingen av seriene kan anses som prisledere, men at prising synes å skje avhengig av hva de øvrige markedsaktørene foretar seg. Resultatene viser videre at Storbritannia også her er en stor produsentnasjon, mens Frankrike og Spania er betydelige konsumentland. Det skjer således en viktig prising i disse landene.

Frosne kamskjell av andre arter enn Coquilles St. Jaques

Generelt for analysene av frosne kamskjell av andre arter enn frosne Coquilles St. Jaques er at 9 av 11 prisserier gjelder import av skjell til Frankrike. Dette understreker at Frankrike er det mest betydelig konsummarkedet for kamskjell i Europa.

De innledende empiriske resultatene viser ikke funn av felles pristrender for seriene som analyseres. Vi har dermed ikke et integrert marked. Dette henger trolig sammen med at produsentlandene har ulike naturgitte forutsetninger, sykluser for produksjonen og transporavstander til markedet.

Eksogenitetsanalysene viser at prising skjer avhengig av de øvrige aktørene i markedet. Denne strukturen uten felles trender, men med avhengig prising finner jeg også i en felles analyse for import av frosne Coquilles St. Jaques til det franske konsummarkedet fra produsentland utenfor Europa. Regionsvise eksogenitetsanalyser viser til slutt at import til Frankrike fra Danmark, Canada, USA og Kina ser ut til å være prisledere i den globale produksjonen rettet mot det franske markedet.

6.4 Oppsummering av de analysene på tvers av skjelltype

Generelt indikerer de avsluttende kointegrasjonsanalysene at det er ulik prisfastsettelse for levende og frosne skjellprodukter tilhørende samme art. Funnet var ikke uventet, men er med på å underbygge at europeiske skjellmarkeder preges av aktører med ulike preferanser for tilsynelatende like produkter (sett med norske øyne).

Mer detaljert viser det seg at konserverte blåskjell med lufttett pakning har felles pristrender med levende blåskjell. På samme måte ser det ut til at konserverte blåskjell uten lufttett pakning, i stor grad følger de prisfluktuationene over tid som frosne blåskjell. Likevel kan ikke de ulike produktene ses på som substitutter i et integrert marked.

Eksogenitetsanalysene viser at importserien med frosne blåskjell til Frankrike fra Danmark er prisleder også for handelen med konserverte blåskjell uten lufttett pakning i det europeiske markedet.

Til slutt synes det ut fra kointegrasjonsanalysene som at levende skjellprodukter uavhengig av om det er blåskjell, østers eller kamskjell, er utsatt for en viss felles prising og pristrender over tid. Det synes for meg vanskelig å finne fornuftige forklaringer på hvorfor dette er tilfelle for levende skjell, samtidig som empirien tilsier at slike sammenhenger ikke eksisterer for frosne skjellprodukter. Mer detaljerte undersøkelser av de europeiske skjellmarkedene er derfor ønskelig, slik at sammenhenger mellom konsumentenes betalingsvillighet og preferanser blir klarere.

Appendix A: Johansens metode for redusert rang regresjon¹¹⁵

Ligning 4.24 for vektor feilkorrigeringsmodellen, VECM, kan enkelt omskrives til :

$$\Delta \mathbf{P}_t + \alpha \beta' \mathbf{P}_{t-k} = \Gamma_1 \Delta \mathbf{P}_{t-1} + \Gamma_2 \Delta \mathbf{P}_{t-2} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta \mathbf{P}_{t-k-1} + \epsilon_t \quad (\text{A1})$$

Fra denne modellen kan det vises at man kan korrigere for korttidsdynamikk, ved å regressere $\Delta \mathbf{P}_t$ og \mathbf{P}_{t-k} separat på høyre side av A1. Disse separate regresjonene er gitt i henholdsvis A2 og A3:

$$\Delta \mathbf{P}_t = \mathbf{C}_1 \Delta \mathbf{P}_{t-1} + \mathbf{C}_2 \Delta \mathbf{P}_{t-2} + \dots + \mathbf{C}_{k-1} \Delta \mathbf{P}_{t-k-1} + \mathbf{R}_{0t} \quad (\text{A2})$$

$$\mathbf{P}_{t-k} = \mathbf{D}_1 \Delta \mathbf{P}_{t-1} + \mathbf{D}_2 \Delta \mathbf{P}_{t-2} + \dots + \mathbf{D}_{k-1} \Delta \mathbf{P}_{t-k-1} + \mathbf{R}_{kt} \quad (\text{A3})$$

Disse 2 separate regresjonene kan videre nyttes, slik at det er mulig å angi en feilleddsmatrise (momentmatrise), gitt som:

$$\mathbf{S}_{ij} = \mathbf{D}^{-1} \sum_{t=1}^T \mathbf{R}_{it} \mathbf{R}_{jt}' \quad \text{hvor } i, j = 0, k \quad (\text{A4})$$

Maximum likelihood estimatet av β' får man fra de egenvektorene som korresponderer med de r største eigenvalue, λ_i , ved løsning av følgende ligning:

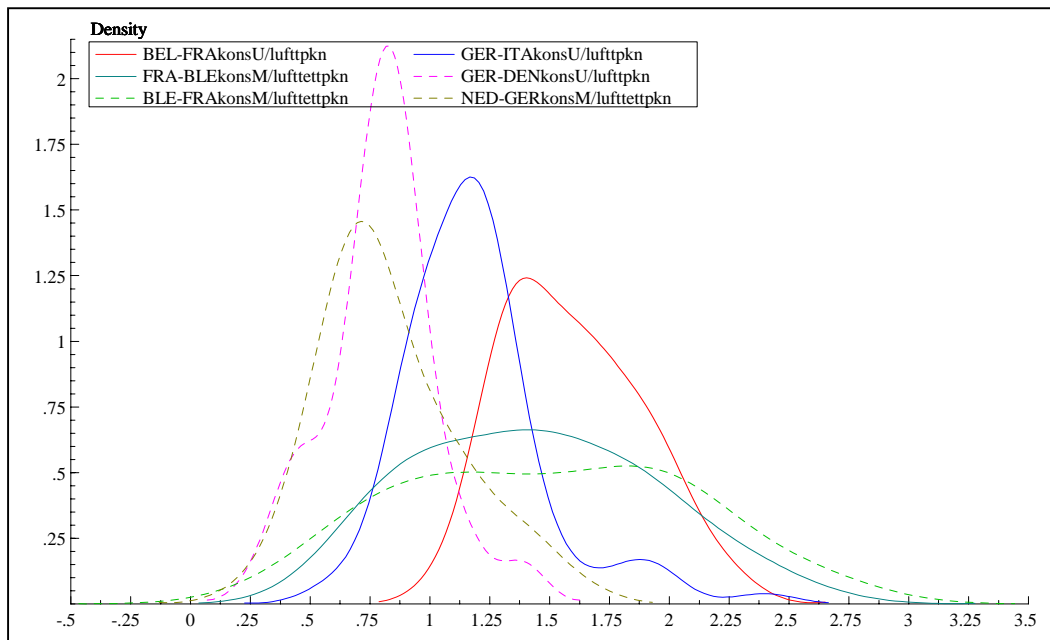
$$|\lambda \mathbf{S}_{kk} - \mathbf{S}_{k0} \mathbf{S}_{00}^{-1} \mathbf{S}_{0k}| = 0 \quad (\text{A5})$$

Denne ligninga gir n estimerte eigenvalues: $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_n$ og de korresponderende estimerte egenvektorene $\mathbf{V} = (v_1, v_2, \dots, v_n)$. De r elementene i \mathbf{V} som bestemmer kombinasjonene av de stasjonære sammenhengene kan skrives som: $\mathbf{V} = (v_1, v_2, \dots, v_r)$. Disse er da de kointegrerende vektorene. Denne sammenhengen eksisterer siden eigenvalue er de største kvadrerte kanoniske korrelasjonene mellom feilleddene på nivå, \mathbf{R}_{kt} , og feilleddene fra den differensierte regresjonen, \mathbf{R}_{0t} . Med andre ord impliserer metoden at man samler på estimater av de særegne $\mathbf{V} \mathbf{P}_t'$ kombinasjonene ($i = 1, \dots, r$) av ikke-stasjonære serier i \mathbf{P}_t i A3, som gir de høyeste korrelasjonene med de stasjonære $\Delta \mathbf{P}_t$ elementene gitt i ligning A2. Disse kombinasjonene som utgjør de kointegrerende vektorene, må nødvendigvis være $I(0)$ for å kunne oppnå høy korrelasjon. Dermed må størrelsen på eigenvalue estimatene, λ_i , være et mål

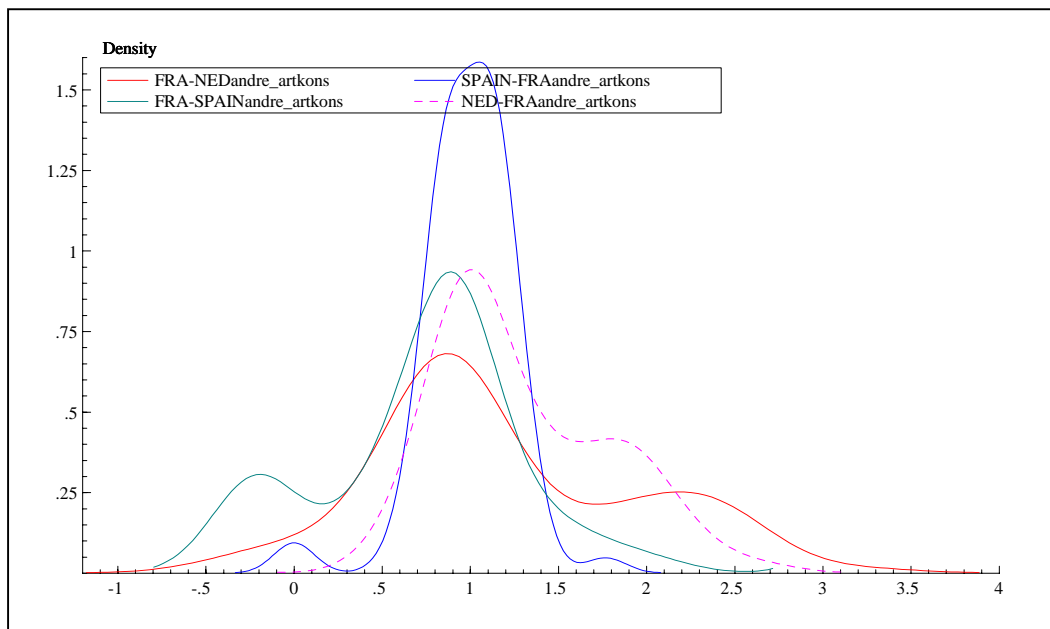
¹¹⁵ Appendixet er hentet fra Harris(1995) side 78.

for hvor sterkt kointegrert relasjonene på nivå, \mathbf{VP}_t^* , er korrelert med de stasjonære delene av modellen i A2. Dermed skal egenvektorene som korresponderer med den ikke-stasjonære delen av modellen ha verdi $\lambda_i = 0$, for $i = r+1, \dots, n$. Jamfør Johansen (1992), indikerer denne sammenhengen at det er identisk å teste om $r = 1$, eller å teste om $\lambda_2 = \lambda_3 = \dots = \lambda_n = 0$, mens $\lambda_1 > 0$. Tilsvarende kan det vises at $\lambda_i = \alpha_i' \mathbf{S}_{00}^{-1} \alpha_i$ er identisk med å teste om α_i er uendelig liten for $i = r+1, \dots, n$. Dette er identisk med å teste for kointegrasjon på vanlig måte. Avslutningsvis er det verdt å merke seg at $\alpha = \mathbf{S}_{0k} \beta$.

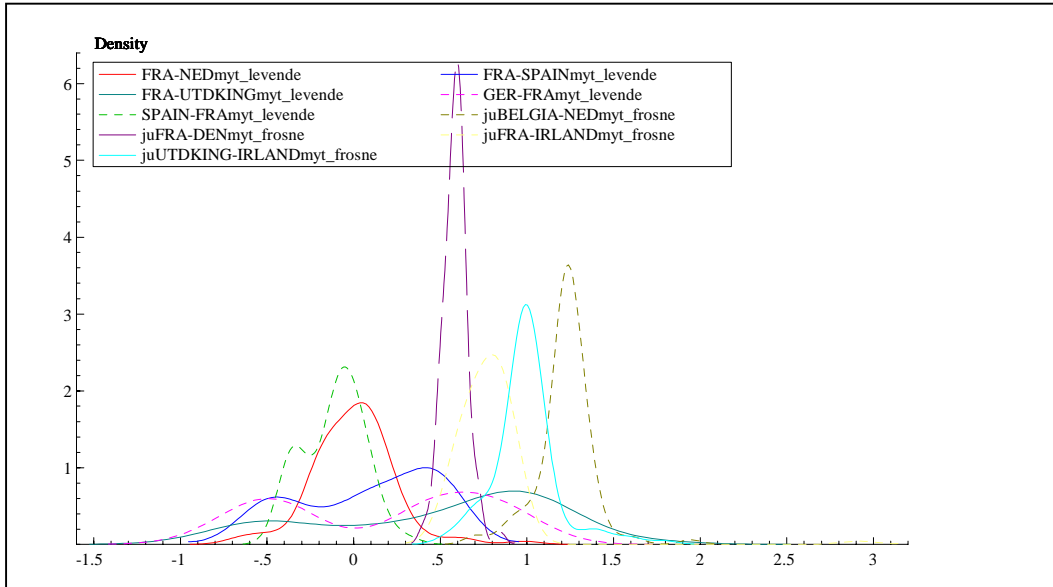
Appendix B: Fordelingsegenskapene til prisseriene



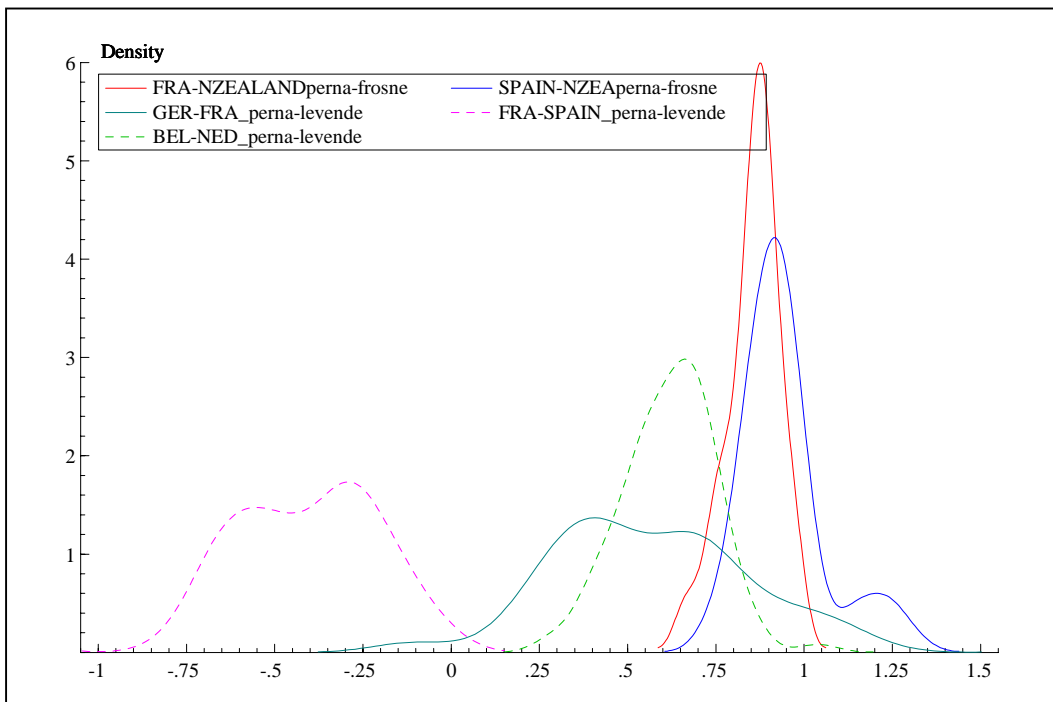
Figur B.1. Fordelingsegenskapene til logtransformerte konserverte blåskjell av Edulis og Perna-art med og uten lufttett pakning.



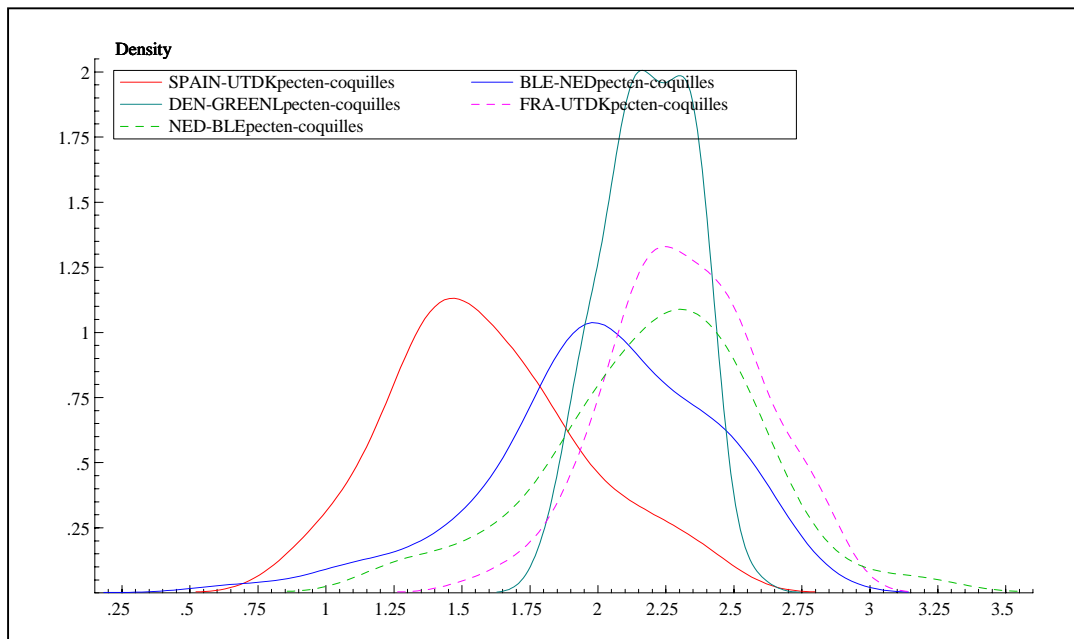
Figur B.2. Fordelingsegenskapene til logtransformerte konserverte blåskjell av andre arter (enn Edulis og Perna)



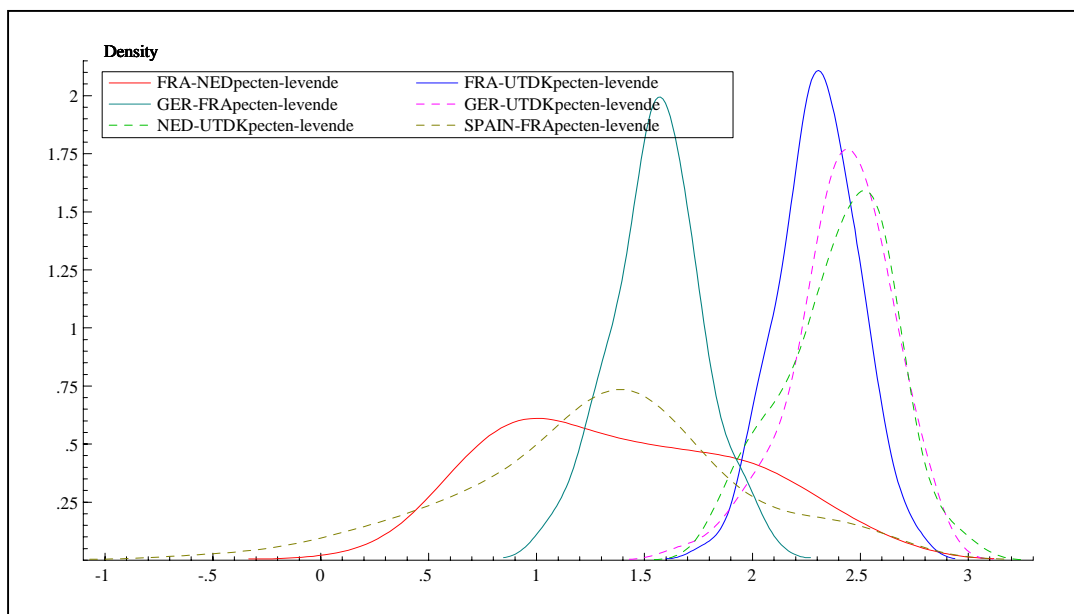
Figur B.3. Fordelingsegenskapene til logtransformerte prisserier av levende og frosne blåskjell av arten *Mytilus Edulis*.



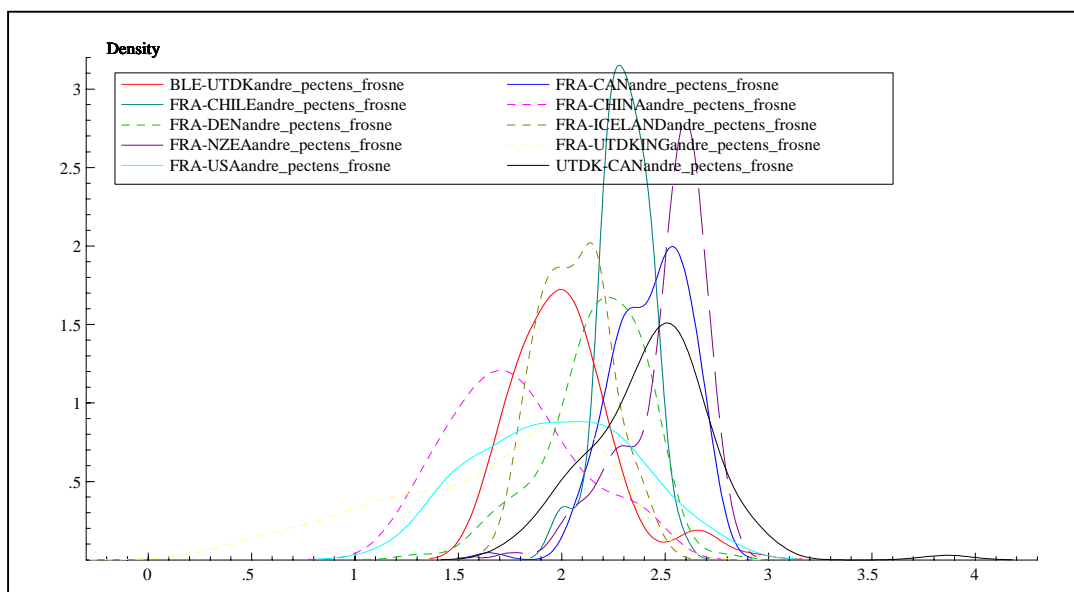
Figur B.4. Fordelingsegenskapene til logtransformerte blåskjell frosne og levende av arten *Perna*.



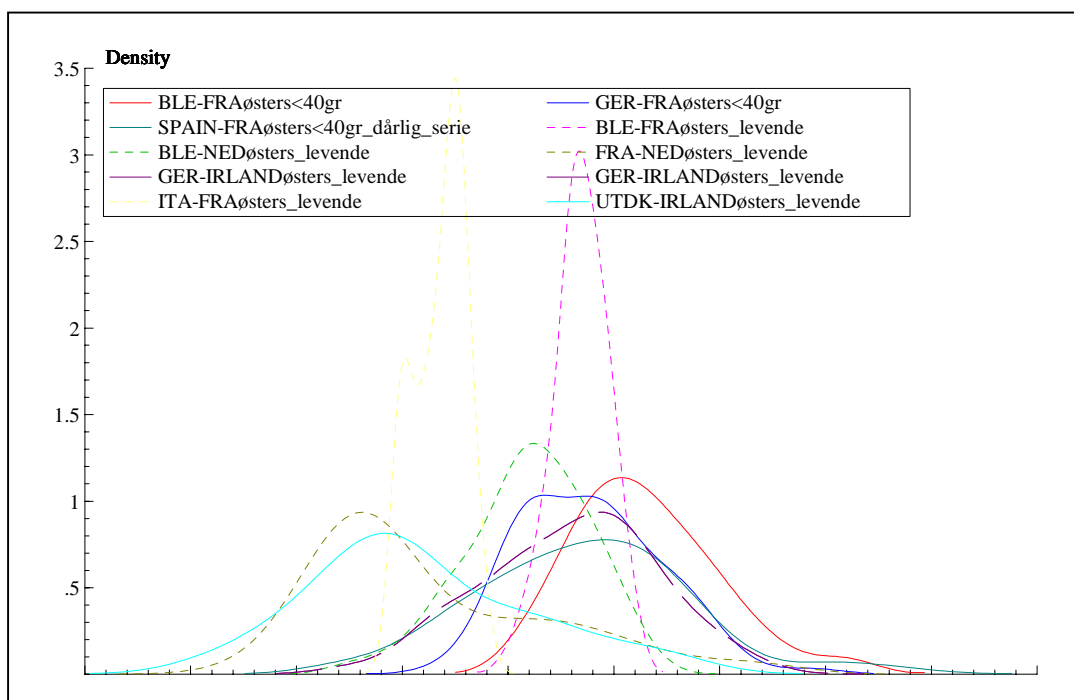
Figur B.5. Fordelingsegenskapene til frosne kamskjell av arten Coquilles St. Jacques.



Figur B.6. Fordelingsegenskapene til logaritmetransformerte prisserier for levende kamskjell.



Figur B.7. Fordelingsegenskapene til logtransformerte prisserier av frosne kamskjell (utenom Coquilles).



Figur B.8. Fordelingsegenskapene til logtransformerte østersserier.

Appendix C: Parvis kointegrasjonsanalyse

Generelt oppsummerer tabellene C.1 til C.3 resultatene av en generell kointegrasjonsanalyse og i tillegg en analyse hvor restriksjon om Loven om en pris, LOP er pålagt. Dessuten viser tabellene test for svak eksogenitet for prisparene.

Tabell C.1: Parvise kointegrasjonsresultater for konserverte blåskjell uten lufttett pakning (*Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*), med lufttett pakning (*Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*) og konserverte blåskjell av andre arter (enn *Mytilus Edulis* og *Mytilus Galloprovincialis*). (logtransformerte prisserier)

Pris områder	H ₀ Rang=p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d
(BEL-FRA)—(GER-DEN) Konsblå. U/luft. Pkn	p≤0	36.04**	23.90**	4.91*	
	p≤1	12.14**	12.14**	(0.03)	
(GER-DEN)—(GER-ITA) Konsblå. U/luft. Pkn	p≤0	41.16**	27.17**	12.61**	
	p≤1	13.99**	13.99**	(0.00)	
(BEL-FRA)—(GER-ITA) Konsblå. U/luft. Pkn	p≤0	32.23**	19.81**	0.05	
	p≤1	12.42**	12.42**	(0.83)	
(BEL-FRA)—(FRA-BEL) Konsblå. M/luft. Pkn	p≤0	17.12*	12.80	4.59*	
	p≤1	4.32*	4.32*	(0.03)	
(FRA-BEL)—(NED-GER) Konsblå. M/luft. Pkn	p≤0	16.76*	12.66	3.80	
	p≤1	4.10*	4.10*	(0.05)	
(BEL-FRA)—(NED-GER) Konsblå. M/luft. Pkn	p≤0	17.02*	14.03	11.35**	2.80
	p≤1	2.98	2.98	(0.00)	8.64**
(FRA-NED)—(FRA-SPA) Konsblå. andre arter	p≤0	10.93	6.49	1.27	2.22
	p≤1	4.44*	4.44*	(0.26)	4.71
(FRA-NED)—(SPA-FRA) Konsblå. andre arter	p≤0	22.22**	19.23*	17.37**	13.23**
	p≤1	2.99	2.99	(0.00)	2.19
(FRA-NED)—(NED-FRA) Konsblå. andre arter	p≤0	17.64*	14.30*	11.04**	8.56**
	p≤1	3.33	3.33	(0.00)	2.99
(FRA-SPA)—(SPA-FRA) Konsblå. andre arter	p≤0	29.29**	22.78**	9.49**	
	p≤1	6.51**	6.51**	(0.00)	
(FRA-SPA)—(NED-FRA) Konsblå. andre arter	p≤0	31.87**	22.78**	11.75**	
	p≤1	9.09**	9.09**	(0.00)	
(SPA-FRA)—(NED-FRA) Konsblå. andre arter	p≤0	20.63**	14.19*	2.22	
	p≤1	6.44*	6.44*	(0.13)	

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Kritisk verdi for tracetest = 15.4 for rang≤0, og 3.8 for rang ≤ 1 på 5 % nivå.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Kritisk Max test = 14.1 for rang≤0, og 3.8 for rang ≤ 1 på 5 % nivå.

^c Test for loven om en pris, LOP, β' = [1 -1], kritisk χ²-verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP påstås testes det både for LOP og svak eksogenitet samtidig, med kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås testes svak eksogenitet alene: α' = [1 0] øverst eller α' = [0 1] nederst, med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Tabell C.2: Kointegrasjonsresultater for frosne og levende blåskjell av *Edulis* og *Perna* artene. (logtransformerte prisserier).

Pris områder	H ₀ Rang=p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d
(BEL-NED)—(FRA-DEN) Edulis frosne	p≤0 p≤1	37.48** 4.69*	32.78** 4.69*	18.32** (0.00)	
(BEL-NED)—(FRA-IRL) Edulis frosne	p≤0 p≤1	8.08 1.36	6.73 1.36	0.95 (0.33)	2.20 6.26*
(BEL-NED)—(UK-IRL) Edulis frosne	p≤0 p≤1	34.05** 7.13**	26.92** 7.13**	10.21** (0.00)	
(FRAU-DEN)—(FRA-IRL) Edulis frosne	p≤0 p≤1	27.44** 1.72	25.73** 1.72	20.27** (0.00)	1.03 25.15**
(FRAU-DEN)—(UK-IRL) Edulis frosne	p≤0 p≤1	54.48** 22.88**	31.60** 22.88**	7.66** (0.01)	
(FRA-IRL)—(UK-IRL) Edulis frosne	p≤0 p≤1	30.84** 1.73	29.11** 1.73	7.02** (0.01)	28.13** 0.08
(FRA-NED)—(FRA-SPA) Edulis levende	p≤0 p≤1	25.79** 1.86	23.93** 1.86	21.44** (0.00)	0.16 23.10**
(FRA-NED)—(FRA-UK) Edulis levende	p≤0 p≤1	34.84** 4.23*	30.60** 4.23*	27.63** (0.00)	
(FRA-NED)—(GER-FRA) Edulis levende	p≤0 p≤1	23.78** 0.83	22.95** 0.83	19.01** (0.00)	0.02 23.29**
(FRA-NED)—(SPA-FRA) Edulis levende	p≤0 p≤1	37.64** 14.30**	23.34** 14.30**	3.33 (0.06)	
(FRA-SPA)—(FRA-UK) Edulis levende	p≤0 p≤1	19.39* 2.89	16.50* 2.89	1.45 (0.22)	10.63** 6.45*
(FRA-SPA)—(GER-FRA) Edulis levende	p≤0 p≤1	17.62* 0.91	16.72* 0.91	16.50** (0.00)	1.65 8.35**
(FRA-SPA)—(SPA-FRA) Edulis levende	p≤0 p≤1	18.91* 1.87	17.04* 1.87	15.78** (0.00)	14.62** 2.61
(FRA-UK)—(GER-FRA) Edulis levende	p≤0 p≤1	16.11* 1.44	14.67* 1.44	12.21** (0.00)	3.13 6.37*
(FRA-UK)—(SPA-FRA) Edulis levende	p≤0 p≤1	19.58** 4.71*	14.87* 4.71*	10.13** (0.00)	
(GER-FRA)—(SPA-FRA) Edulis levende	p≤0 p≤1	18.17* 0.86	17.31* 0.86	16.23** (0.00)	16.36** 0.04
(FRA-NZE)—(SPA-NZE) Perna frosne	p≤0 p≤1	19.40* 6.44*	12.60 6.44*	6.19* (0.01)	
(FRA-NZE)—(GER-FRA) Perna frosne Perna levende	p≤0 p≤1	29.19** 12.13**	17.06* 12.13**	0.05 (0.81)	
(SPA-NZE)—(GER-FRA) Perna frosne Perna levende	p≤0 p≤1	23.80** 6.95**	16.85* 6.95**	7.82** (0.01)	

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer. Kritisk verdi for tracetest = 15.4 for rang≤0, og 3.8 for rang ≤ 1 på 5 % nivå.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer. Kritisk Max test = 14.1 for rang≤0 (n-1), og 3.8 for rang ≤ 1 (n) på 5 % nivå.

^c Test for loven om en pris, LOP, β' = [1 -1], kritisk χ²-verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP påstås testes det både for LOP og svak eksogenitet samtidig, med kritisk χ²-verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås testes svak eksogenitet alene: α' = [1 0] øverst eller α' = [0 1] nederst, med kritisk χ²-verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H₀ kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Tabell C.3: Parvis kointegrasjonsresultater for østersyngel og konsumøsters. (logtransformerte prisserier).

Pris områder	H ₀ Rang=p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d
(BEL-FRA)—(GER-FRA) østersyngel	p≤0	13.41	12.39		0.55
	p≤1	1.02	1.02		6.35*
(UK-IRL)—(BEL-FRA) østers levende	p≤0	15.04	14.78*		0.19
	p≤1	0.26	0.26		13.34**
(UK-IRL)—(BEL-NED) østers levende	p≤0	25.83**	17.95*	3.08	
	p≤1	7.89**	7.89**	(0.08)	
(UK-IRL)—(GER-IRL) østers levende	p≤0	22.63**	15.95**	11.58**	
	p≤1	6.68**	6.68**	(0.00)	
(UK-IRL)—(ITA-FRA) østers levende	p≤0	17.69*	15.94*	9.48**	3.14
	p≤1	1.76	1.76	(0.00)	13.95**
(ITA-FRA)—(BEL-FRA) østers levende	p≤0	19.43*	14.88*	6.03*	
	p≤1	4.55*	4.55*	(0.02)	
(ITA-FRA)—(BEL-NED) østers levende	p≤0	21.96**	17.26*	5.71*	
	p≤1	4.70*	4.70*	(0.02)	
(ITA-FRA)—(GER-IRL) østers levende	p≤0	14.01*	15.94*	6.29*	6.87**
	p≤1	1.93	1.93	(0.01)	3.95*
(GER-IRL)—(BEL-FRA) østers levende	p≤0	43.50**	29.23**	5.61*	
	p≤1	14.27**	14.27**	(0.02)	
(GER-IRL)—(BEL-NED) østers levende	p≤0	45.98**	29.43**	9.36**	
	p≤1	16.55**	16.55**	(0.00)	
(BEL-FRA)—(BEL-NED) østers levende	p≤0	31.59**	17.37*	5.48*	
	p≤1	14.22**	14.22**	(0.02)	
(UK-IRL)—(BEL-FRA) østers levende/ østersyngel	p≤0	24.22**	13.09	11.47**	
	p≤1	11.12**	11.12**	(0.00)	
(UK-IRL)—(GER-FRA) østers levende / østersyngel	p≤0	14.17	12.78	5.52*	0.10
	p≤1	1.39	1.39	(0.02)	10.54**
(ITA-FRA)—(BEL-FRA) østers levende / østersyngel	p≤0	17.36*	15.59*	0.60	4.41
	p≤1	1.77	1.77	(0.44)	2.71
(ITA-FRA)—(GER-FRA) østers levende / østersyngel	p≤0	6.33	4.91		9.31**
	p≤1	1.42	1.64		0.08
(GER-IRL)—(BEL-FRA) østers levende/ østersyngel	p≤0	24.31**	19.82**	4.39*	
	p≤1	4.50*	4.50*	(0.04)	
(GER-IRL)—(GER-FRA) østers levende/ østersyngel	p≤0	8.52	6.86		3.94*
	p≤1	1.66	1.66		5.66*
(BEL-NED)—(BEL-FRA) østers levende/ østersyngel	p≤0	24.23**	13.18	8.63**	
	p≤1	11.05**	11.05**	(0.00)	
(BEL-NED)—(GER-FRA) østers levende/ østersyngel	p≤0	15.96*	14.62*	8.45**	0.07
	p≤1	1.34	1.34	(0.00)	19.24**
(BEL-FRA)—(GER-FRA) østers levende/ østersyngel	p≤0	11.09	11.10		1.32
	p≤1	0.00	0.00		6.36*
(BEL-FRA)—(BEL-FRA) østersyngel / østers levende	p≤0	46.84**	34.47**	2.48	
	p≤1	12.37**	12.37**	(0.03)	

^a Trace testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: minst (r+1) kointegrerende vektorer¹¹⁶.

^b Maximum eigenvalue testen: H₀: maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A: (r+1) kointegrerende vektorer¹¹⁷.

¹¹⁶ Kritisk verdi for tracetest = 3.8 for rang ≤ n, 15.4 for rang ≤ n-1, 29.7 for rang ≤ n-2, 47.2 for rang ≤ n-3, 68.5 for rang ≤ n-4, og 94.2 for rang ≤ n-5 på 5 % nivå.

¹¹⁷ Kritisk verdi for max test = 3.8 for rang ≤ n, 14.1 for rang ≤ n-1, 21.0 for rang ≤ n-2, 27.1 for rang ≤ n-3, 33.5 for rang ≤ n-4, og 39.4 for rang ≤ n-5 på 5 % nivå.

^c Test for loven om en pris, LOP, $\beta' = [1 \ -1]$, kritisk χ^2 -verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP påstås testes det både for LOP og svak eksogenitet samtidig, med kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås testes svak eksogenitet alene: $\alpha' = [1 \ 0]$ øverst eller $\alpha' = [0 \ 1]$ nederst, med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.

**/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Tabell C.4: Parvise kointegrasjonsresultater for kamskjell klassifisert som frosne Coquilles St. Jaques, levende kamskjell, og frosne kamskjell eksklusive Coquilles St. Jaques. (logtransformerte prisserier).

Pris områder	H_0 Rang=p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c	Svakt eksogen ^d
(SPA-UK)—(BEL-NED) Pecten coquille frosne	p≤0 p≤1	15.68* 7.20**	8.47 7.20**	0.98 (0.32)	
(SPA-UK)—(DEN-GRØ) Pecten coquille frosne	p≤0 p≤1	14.11 0.97	13.14 0.97		0.05 14.79**
(SPA-UK)—(FRA-UK) Pecten coquille frosne	p≤0 p≤1	17.44* 6.46*	10.97 6.46	3.51 (0.06)	
(SPA-UK)—(NED-BEL) Pecten coquille frosne	p≤0 p≤1	20.61** 9.43**	11.19 9.43**	1.67 (0.20)	
(BLE-NED)—(DEN-GRØ) Pecten coquille frosne	p≤0 p≤1	10.03 0.62	9.41 0.62		0.41 9.59**
(BLE-NED)—(FRA-UK) Pecten coquille frosne	p≤0 p≤1	18.54** 6.57**	11.96 6.57*	5.42* (0.02)	
(BLE-NED)—(NED-BEL) Pecten coquille frosne	p≤0 p≤1	19.17* 5.43*	13.75* 5.43*	5.19* (0.02)	
(DEN-GRØ)—(FRA-UK) Pecten coquille frosne	p≤0 p≤1	10.84 1.32	9.52 1.32	1.17 (0.28)	11.46** 1.25
(DEN-GRØ)—(NED-BEL) Pecten coquille frosne	p≤0 p≤1	13.14 0.56	12.57 0.56		12.34** 2.33
(FRA-UK)—(NED-BEL) Pecten coquille frosne	p≤0 p≤1	22.51** 5.06*	17.44** 5.06*	2.33 (0.12)	
(FRA-NED)—(FRA-UK) Pecten levende	p≤0 p≤1	6.53 1.99	4.54 1.99		2.01 4.52
(FRA-NED)—(GER-FRA) Pecten levende	p≤0 p≤1	8.32 1.05	7.27 1.05		4.96* 4.11*
(FRA-NED)—(GER-UK) Pecten levende	p≤0 p≤1	10.22 1.27	8.95 1.27		7.89* 8.76*
(FRA-NED)—(NED-UK) Pecten levende	p≤0 p≤1	13.55 2.78	10.77 2.78		9.39** 2.38
(FRA-NED)—(SPA-FRA) Pecten levende	p≤0 p≤1	5.83 1.17	4.66 1.17		3.10 1.29
(FRA-UK)—(GER-FRA) Pecten levende	p≤0 p≤1	8.07 3.23	4.83 3.23		1.59 2.56
(FRA-UK)—(GER-UK) Pecten levende	p≤0 p≤1	6.66 1.48	5.18 1.48		0.30 6.31*
(FRA-UK)—(NED-UK) Pecten levende	p≤0 p≤1	16.59* 3.73	12.86 3.73		6.37* 0.22
(FRA-UK)—(SPA-FRA) Pecten levende	p≤0 p≤1	7.79 2.73	5.06 2.73		5.61 0.86
(GER-FRA)—(GER-UK) Pecten levende	p≤0 p≤1	8.96 1.53	7.44 1.53		0.30 9.15*

(GER-FRA)—(NED-UK)	p≤0	12.54	7.43	2.49	4.87
Pecten levende	p≤1	5.11*	5.11*	(0.11)	5.10
(GER-FRA)—(SPA-FRA)	p≤0	10.46	8.52		0.66
Pecten levende	p≤1	1.94	1.94		6.08*
(GER-UK)—(NED-UK)	p≤0	15.29	12.66		15.58**
Pecten levende	p≤1	2.62	2.62		1.61
(GER-UK)—(SPA-FRA)	p≤0	4.92	3.56		2.72
Pecten levende	p≤1	1.36	1.36		1.81
(NED-UK)—(SPA-FRA)	p≤0	11.31	8.63		4.14*
Pecten levende	p≤1	2.67	2.67		4.82*
(BEL-UK)—(FRA-CAN)	p≤0	6.94	5.95		6.78*
Pecten andre arter frosne	p≤1	0.99	0.99		3.91
(BEL-UK)—(FRA-CHIL)	p≤0	10.38	9.39		9.49**
<i>Pecten andre arter frosne</i>	p≤1	0.99	0.99		2.11
(BEL-UK)—(FRA-CHIN)	p≤0	10.96	9.00		6.37*
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.95	1.95		4.75*
(BEL-UK)—(FRA-DEN)	p≤0	29.00**	27.15**	0.00	33.28**
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.86	1.86	(0.96)	0.04
(BEL-UK)—(FRA-ICE)	p≤0	6.59	5.42		2.57
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.16	1.16		6.08*
(BEL-UK)—(FRA-NZE)	p≤0	8.31	8.30		4.98
Pecten andre arter frosne	p≤1	0.00	0.00		6.59*
(BEL-UK)—(FRA-UK)	p≤0	7.49	6.49		5.69
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.01	1.01		6.89*
(BEL-UK)—(FRA-US)	p≤0	4.26	2.58		0.47
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.68	1.68		2.88
(BEL-UK)—(UK-CAN)	p≤0	10.44	8.91		9.08**
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.53	1.53		0.04
(FRA-CAN)—(FRA-CHIL)	p≤0	13.76	8.62	2.11	9.33**
Pecten andre arter frosne	p≤1	5.14*	5.14*	(0.14)	3.18
(FRA-CAN)—(FRA-CHIN)	p≤0	15.63*	12.09	10.13**	6.30*
Pecten andre arter frosne	p≤1	3.54	3.54	(0.00)	2.31
(FRA-CAN)—(FRA-DEN)	p≤0	19.94*	15.68*	1.81	
Pecten andre arter frosne	p≤1	4.25*	4.25*	(0.18)	
(FRA-CAN)—(FRA-ICE)	p≤0	8.79	7.04		2.42
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.75	1.75		7.74*
(FRA-CAN)—(FRA-NZE)	p≤0	8.86	7.91		2.23
Pecten andre arter frosne	p≤1	0.95	0.95		4.40*
(FRA-CAN)—(FRA-UK)	p≤0	13.39	9.48	1.19	5.46
Pecten andre arter frosne	p≤1	3.90*	3.90*	(0.27)	4.71
(FRA-CAN)—(FRA-US)	p≤0	9.69	6.41		2.65
Pecten andre arter frosne	p≤1	3.29	3.29		3.28
(FRA-CAN)—(UK-CAN)	p≤0	14.64	10.27	3.06	12.16**
Pecten andre arter frosne	p≤1	4.37*	4.37*	(0.08)	3.33
(FRA-CHIL)—(FRA-CHIN)	p≤0	13.47	7.48	1.28	6.12*
Pecten andre arter frosne	p≤1	5.99*	5.99*	(0.26)	4.12
(FRA-CHIL)—(FRA-DEN)	p≤0	20.89**	14.94*	8.05**	
Pecten andre arter frosne	p≤1	5.96*	5.96*	(0.00)	
(FRA-CHIL)—(FRA-ICE)	p≤0	10.89	7.97		5.30
Pecten andre arter frosne	p≤1	2.93	2.93		7.07*
(FRA-CHIL)—(FRA-NZE)	p≤0	8.07	7.47		7.29*
Pecten andre arter frosne	p≤1	0.59	0.59		8.68*
(FRA-CHIL)—(FRA-UK)	p≤0	14.15	9.53	0.28	1.40
Pecten andre arter frosne	p≤1	4.62*	4.62*	(0.59)	11.67**
(FRA-CHIL)—(FRA-US)	p≤0	10.18	7.52		4.45

Pecten andre arter frosne	p≤1	2.66	2.66		7.41*
(FRA-CHIL)—(UK-CAN)	p≤0	14.47	9.65	3.94*	5.98*
Pecten andre arter frosne	p≤1	4.81*	4.81*	(0.05)	2.22
(FRA-CHIN)—(FRA-DEN)	p≤0	20.26**	14.74*	8.48**	
Pecten andre arter frosne	p≤1	5.52*	5.52*	(0.00)	
(FRA-CHIN)—(FRA-ICE)	p≤0	11.78	8.69		1.60
Pecten andre arter frosne	p≤1	3.09	3.09		5.48*
(FRA-CHIN)—(FRA-NZE)	p≤0	9.76	8.08		1.30
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.68	1.68		6.89**
(FRA-CHIN)—(FRA-UK)	p≤0	14.17	10.23	7.19**	6.21*
Pecten andre arter frosne	p≤1	3.94*	3.94*	(0.01)	1.35
(FRA-CHIN)—(FRA-US)	p≤0	23.03**	19.65**	18.95**	0.18
Pecten andre arter frosne	p≤1	3.37	3.37	(0.00)	19.95**
(FRA-CHIN)—(UK-CAN)	p≤0	15.80*	10.27	0.60	
Pecten andre arter frosne	p≤1	5.53*	5.53*	(0.44)	
(FRA-DEN)—(FRA-ICE)	p≤0	16.94*	14.05	0.00	0.08
Pecten andre arter frosne	p≤1	2.89	2.89	(0.92)	17.36**
(FRA-DEN)—(FRA-NZE)	p≤0	15.45*	14.86*	1.19	1.93
Pecten andre arter frosne	p≤1	0.59	0.59	(0.27)	17.55**
(FRA-DEN)—(FRA-UK)	p≤0	16.95*	12.11*	0.88	
Pecten andre arter frosne	p≤1	4.85*	4.85*	(0.34)	
(FRA-DEN)—(FRA-US)	p≤0	13.58*	11.94*	2.04	3.52
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.64	1.64	(0.15)	14.68**
(FRA-DEN)—(UK-CAN)	p≤0	21.54**	12.76*	0.36	
Pecten andre arter frosne	p≤1	8.78**	8.78**	(0.55)	
(FRA-ICE)—(FRA-NZE)	p≤0	9.36	8.85		3.08
Pecten andre arter frosne	p≤1	0.52	0.52		10.82**
(FRA-ICE)—(FRA-UK)	p≤0	13.54	7.97	0.32	6.16*
Pecten andre arter frosne	p≤1	5.57*	5.57*	(0.57)	1.12
(FRA-ICE)—(FRA-US)	p≤0	6.68	4.04		2.38
Pecten andre arter frosne	p≤1	2.64	2.64		3.50
(FRA-ICE)—(UK-CAN)	p≤0	12.50	10.22		11.57**
Pecten andre arter frosne	p≤1	2.28	2.28		6.20*
(FRA-NZE)—(FRA-UK)	p≤0	7.09	6.56		6.25*
Pecten andre arter frosne	p≤1	0.53	0.53		0.66
(FRA-NZE)—(FRA-US)	p≤0	7.48	6.22		6.12*
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.26	1.26		0.24
(FRA-NZE)—(UK-CAN)	p≤0	11.78	10.77		9.36**
Pecten andre arter frosne	p≤1	1.00	1.00		1.00
(FRA-UK)—(FRA-US)	p≤0	10.77	7.34		4.59
Pecten andre arter frosne	p≤1	3.44	3.44		7.47*
(FRA-UK)—(UK-CAN)	p≤0	18.89*	14.38*	0.39	
Pecten andre arter frosne	p≤1	4.52*	4.52*	(0.53)	
(FRA-US)—(UK-CAN)	p≤0	14.37*	11.58*	7.28**	7.26**
Pecten andre arter frosne	p≤1	2.79	2.79	(0.00)	3.26

^a Trace testen: H_0 : maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A : minst (r+1) kointegrerende vektorer¹¹⁸.

^b Maximum eigenvalue testen: H_0 : maksimalt r-kointegrerende vektorer, mot H_A : (r+1) kointegrerende vektorer¹¹⁹.

^c Test for loven om en pris, LOP, $\beta' = [1 \ -1]$, kritisk χ^2 -verdi på 5 % nivå = 3.84. p-verdi i parentes.

¹¹⁸ Kritisk verdi for tracetest = 3.8 for rang ≤ n, 15.4 for rang ≤ n-1, 29.7 for rang ≤ n-2, 47.2 for rang ≤ n-3, 68.5 for rang ≤ n-4, og 94.2 for rang ≤ n-5 på 5 % nivå.

¹¹⁹ Kritisk verdi for max test = 3.8 for rang ≤ n, 14.1 for rang ≤ n-1, 21.0 for rang ≤ n-2, 27.1 for rang ≤ n-3, 33.5 for rang ≤ n-4, og 39.4 for rang ≤ n-5 på 5 % nivå.

^d Test for svak eksogenitet: Når LOP påstås testes det både for LOP og svak eksogenitet samtidig, med kritisk χ^2 -verdi = 3.84 på 5 % nivå. Når LOP ikke påstås testes svak eksogenitet alene: $\alpha' = [1 \ 0]$ øverst eller $\alpha' = [0 \ 1]$ nederst, med kritisk χ^2 -verdi = 5.99 på 5 % nivå.
 **/* innebærer at H_0 kan forkastes på henholdsvis 1 og 5 % nivå.

Tabell C.5: Underliggende kointegrasjonsresultater for frosne (konserverte) og levende blåskjell og kamskjell i separate systemer. (logtransformerte prisserier)

Pris områder	H_0 Rang=p	Trace test ^a	Max test ^b	LOP ^c
(BEL-FRA) — Kons blåskjell. u/lufttett pkn	p≤0	62.48	19.50	
(FRA-BEL) — Kons blåskjell. u/lufttett pkn	p≤1	42.98	17.95	
(FRA-DEN) — Edulisskjell frosne	p≤2	25.03	14.55	
(FRA-UK) — (FRA-SPA) — Edulisskjell levende	p≤3	10.48	6.45	
	p≤4	2.03	2.03	
(FRA-UK) — Frosne Coquilles St. Jaques	p≤0	31.04	15.70	
(FRA-UK) — (FRA-NED) — Pectens levende	p≤1	15.33	7.79	
(FRA-DEN) — Pectens frosne andre arter	p≤2	7.54	4.84	
	p≤3	2.69	2.69	

Litteraturreferanser

Andersen, S & Bergh, Ø. *Kan kamskjellarver produseres i kveitesiloer? På vei mot antibiotikafri produksjon.* Norsk Fiskeoppdrett 2/99 s 30 - 32.

Asche, F. & Bremnes, H.1997: *Interpretation of multivariate cointegration test for market integration.* Høgskolen i Molde - arbeidsrapport M 9707, s. 1-24.

Asche, F. & Osmundsen, P. & Tveterås, R. 2000: *European Market Integration for Gas? Volume Flexibility and Political Risk.* SNF-rapport 30/00. s 1-24.

Asche, F & Vassdal,T: *Det europeiske markedet for blåskjell.* Senter for Fiskeriøkonomi ved SNF og NHH.

Aune,T: *Algegifter og skjell - status og satsing.* Norsk Fiskeoppdrett 16/1999. s 31-32.

Aune,T: *Algetoksiner.* Norsk Fiskeoppdrett tema 1999. s 32.

Banerjee, A., Dolado, J., Galbraith, J.W. & Hendry, D.F 1993: *Co-integration, Error-correction, and the econometric analysis of non-stationary data.* Oxford University Press, s. 1-329.

Barret, C.B. 1996: «Market analysis methods: Are our enriched toolkits well-suited to enlivened markets ?» *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 78, no. 3, s. 825-829.

Bergtun, E: *Næringsutvikling av østers i Norge.* Funnet skjellprosjektet hjemmesider: www.skjell.com/artikler s 1-16.

Blaalid, G,E. 1999: *Blåskjell! Hvorfor ikke?.* Norsk Fiskeoppdrett 19/1999. s 44-45.

Blaalid, G,E. 1998: *Skjell blir big business.* Norsk Fiskeoppdrett. 18/1998. s 18.

Blaalid, G, E.1998: *Sognefjorden bedre for blåskjell.* Norsk fiskeoppdrett 21/1998. s 18.

Blaalid, G, E.1999: *Ansiktet mot markedet*. Norsk fiskeoppdrett 17/1999. s 44-45.

Blaalid, G,E. 1999: *Von i hangande snøre*. Norsk Fiskeoppdrett. 14/1999. s109-111.

Blakstad, F: *Verdiskaping. Verdikjeden i norsk havbruksnæring*. Norsk Fiskeoppdrett 2/1998 s 18-20.

Box, G.E.P. & Jenkins, G.M 1976: *Time series analysis forecasting and control*. Holden-Day, s.1-575.

Brockwell, P.J. & Davis, R.A. 1996: *Introduction to time series and forecasting*. Springer texts in statistics, s. 1-420.

Brynjelsen, E & Strand, Ø: *Prøvedyrking av stort kamskjell i mellomkultur – 1995 – 1996*. Fisken og Havet. Havforskningsinstituttet i Bergen. Nr 18 – 1996.

Buongiorno, J. & Uusivuori, J. 1992: «The law of one price in the trade of forest products: cointegration tests for U.S. exports of pulp and paper». *Forest science*, vol. 38, no. 3, s. 539-553.

Bøe, G: *Rennesøy vil ha mer skjell*. Artikkel i Stavanger Aftenblad 16.01.01

Bøhle, B & Dahl, E. 2000: *Blåskjell som havbruksorganisme*. Funnet på skjellprosjektets sider: www.skjell.com

Copeland, T.E & Weston, J.F: *Financial theory and Corporate Policy, 3. Edition*. Addison-Wesley Publishing Company Inc. S 1-946.

Dahl, E. 1999: *Skjellanlegg. Både produksjon og miljøforbedring?* Havforskningsinstituttet i Bergen. Funnet på www.skjell.com s 1-3.

Dahl, E & Aune, T & Tangen, K. 1999: *Giftalger og algegifter i norske farvann*. Kunnskapsgrunnlaget mot år 2000. Giftalger – Manus til Miljø 1999-Havforskningsinstituttet i Bergen. Funnet på www.skjell.com s 1-5.

Doornik, J.A. & Hendry, D.F 1991: *PcGive Student 8.0, An interactive econometric modelling system*. International Thomson Publishing, s. 1-461.

Doornik, J.A. & Hendry, D.F 1996: *Empirical econometric modelling using PcGive 9.0 for windows*. International Thomson Business Press, s. 1-294.

Doornik, J.A. & Hendry, D.F 1996: *GiveWin, An interface to empirical modelling*. International Thomson Business Press, s. 1-122.

Doornik, J.A. & Hendry, D.F 1996: *Modelling dynamic systems using PcFiml 9.0 for windows*. International Thomson Business Press, s. 1-322.

Duincker, A & Mortensen, S. 1999: *Kvalitet av skjell – et kritisk punkt for en voksende eksportnæring*. Norsk Fiskeoppdrett 19/1999. s 30-32.

EFF (Eksportutvalget for fisk): *Markedsarbeidet for blåskjell*. Skjellkonferansen 2001, Åfjorden fredag 23.02.01. Oversikt funnet på www.seafood.no

EFF(Eksportutvalget for fisk): Opplysninger fra hjemmesider www.seafood.no

Eiken, G & Mortensen, S. 1998. *Utdrag fra Havbruksrapporten 1998. Kamskjellprosjektet*. Gjengitt med tillatelse fra Havforskningsinstituttet i Bergen. Funnet på www.skjell.com/artikler s 1-8.

Fagerholt, A, F: *Det er sug i markedet etter skjell*. Norsk Fiskeoppdrett 4/1999. s 24-26.

Fagerholt, A, F: *Skjellnæringen – en ny, norsk vekstnæring*. Norsk Fiskeoppdrett 3/1999. s 24-27.

Flatøe, G: *Åpner for oppdrett*. Artikkel i Stavanger Aftenblad 16.01.01.

Giddy, I.H 1993: *Global Financial markets*. D.C Heath and Company. s 120- 127, 459-460.

Granger, C.W.J. 1980: *Forecasting in business and economics*. Academic Press, s. 1-226.

Granger, C.W.J. 1988: «Causality, cointegration and control». *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, s. 551-559.

Greene, W.H. 2000: *Econometric analysis*. Prentice Hall International, Inc, s. 1-951.

Gujarati, D.N. 1995: *Basic Econometrics*. McGraw-Hill International Editions, s. 1-838.

Guttormsen, A, G: *Price risk management: An application to the Salmon Farming Industry*. Skriftlig arbeid i Høyere Avdelingsstudium, Norges Handelshøgskole, 1998.

Hansen, A.1987. *Borre for 6000 år siden*. Borreminne`s hjemmeside. Funnet på www-hib.hive.no/borreminne s 1-3.

Hansen, J,I. 1997: *Kamskjell det er skjell, det!*. Artikkel fra VG 20.02.97. Funnet på www.vg.no/vg/97

Harris, R. 1995: *Cointegration analysis in econometric modelling*. Prentice Hall, s. 1-176.

Havforskningsinstituttet i Bergen: *Stort kamskjell – ein miljøvennleg art med stort potensiale for norsk havbruksnæring*. Havforskningstema 2 – 1996.

Hendry, D.F. & Juselius, K. 2000: *Explaining Cointegration analysis: Part 1*. The Energy Journal. Vol 21 Number 1. s 1-42.

Henley, A. & Peirson, J. 1998: «Residential energy demand and the interaction of price and temperature: british experimental evidence». *Energy Economics*, vol. 20, no. 2, s. 157-171.

Hjelme, A, M: Gjennombrudd for skjellnæringen. Norsk Fiskeoppdrett 13/1998. s 16.

Holm, M: Skjell selges svart. Artikkel i Bergens Tidende. 15.02.1999. Funnet på www.bergens-tidende.no s 1-2.

Jensen, P,M. 1999: *Alger eller bakterier – hvem har skylden?* Norsk Fiskeoppdrett 17/1999 s 15.

Jensen, P,M: *Det gror i Sognefjorden.* Norsk Fiskeoppdrett 11/1999. s 15.

Jensen, P,M: *En milepæl for blåskjellnæringen.* Norsk Fiskeoppdrett 17/1999. s 42-43.

Jensen, P,M: *En skjellsettende sogning.* Norsk Fiskeoppdrett 7/1999. s 44-45.

Jensen, P,M: *Finnes det fine blåskjellanlegg?* Norsk Fiskeoppdrett 18/1999. s 34-35.

Jensen, P,M: *Gifttesting er blitt en flaskehals.* Norsk Fiskeoppdrett 16/1999. s 16-17.

Jensen, P,M: *Gifttesting kan bli en flaskehals.* Norsk Fiskeoppdrett 12/1999. s 10.

Jensen, P,M: *Lett å produsere – verre å selge.* Norsk Fiskeoppdrett 20/1998. s 10-11.

Jensen, P,M: *Kamskjellmøtet: Anerkjennelse i Bergensmiljøet.* Norsk Fiskeoppdrett 10/1999. s 29.

Jensen, P,M: *Man høster som man sår.* Norsk Fiskeoppdrett 6/1999. s 40-41.

Jensen, P,M: *Mot en kaldere sjø.* Norsk Fiskeoppdrett 22/1999. s 30-32.

Jensen, P,M: *Nye skjelltoksiner – humant problem eller ikke?.* Norsk Fiskeoppdrett 14/1998. s 45.

Jensen, P,M: *Ny konklusjon: Algegifter årsak.* Norsk Fiskeoppdrett 18/1999. s12-13.

Jensen, P,M: *Ny veterinæravtale gir lettere importmuligheter.* Norsk Fiskeoppdrett 19/1998. s 41.

- Jensen, P,M: *Næringskomiteen vil ha skjellsatsning*. Norsk Fiskeoppdrett 10/1998 s 27.
- Jensen, P,M: *Skjell er helt fabelaktig!*. Norsk Fiskeoppdrett 16/1999. s 41.
- Jensen, P,M: *Skjell under lupen*. Norsk Fiskeoppdrett 11/1999. s 29.
- Jensen, P,M: *Skjellentreprenøren fra Haugesund*. Norsk Fiskeoppdrett 12/1999. s 44-45.
- Jensen, P,M: *Skjelldyrking – hvordan komme i gang*. Norsk Fiskeoppdrett 6/1999. s 20-21.
- Jensen, P,M: *Skjellkonsumet øker*. Norsk Fiskeoppdrett 13/2000. s 18-19.
- Jensen, P,M: *Skjellnæringen pass opp! Nå kommer kvinnene*. Norsk Fiskeoppdrett 20/1998. s 29.
- Jensen, P,M: *Skjellnæringen klar til take-off*. Norsk Fiskeoppdrett 6/1997. s 14.
- Jensen, P,M: *Som perler på en snor*. Norsk Fiskeoppdrett 14/1999. s 94-97.
- Jensen, P,M: *Til å spy av*. Norsk Fiskeoppdrett 17/1999. s 38-39.
- Jensen, P,M: *Vær på vakt! Nå er det tid for giftalger*. Norsk Fiskeoppdrett 9/1999. s 29.
- Jensen, P,M: *Varme og bakterier – størreproblem enn alger*. Norsk Fiskeoppdrett 22/1998. s 40-41.
- Jensen, P,M: *Vil lære kvinner skjelloppdrett*. Norsk Fiskeoppdrett 12/1998. s 27-29.
- Jensen, P,M: *98-årgangen av kamskjell amputert*. Norsk Fiskeoppdrett 4/1999. s 29.
- Johansen, S & Juselius, K. 1993: *Testing structural hypothesis in a multivariate cointegration analysis of the PPP and the UIP for UK*. Journal of Econometrics, 53. s 211-245.

Johansen, S. 1988: *Statistical Analysis of cointegration vectors*. Journal of Economic Dynamics and Control, 12. s 231-254.

Johansen, S. 1995: *Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models*. Oxford University Press, s. 1-265.

Johnston, J& DiNardo, J 1997: *Econometric Methods*. McGraw-Hill International Editions, s 1- 520.

Krugman, P.R. & Obstfeld, M. 1997: *International Economics, theory and policy*. Addison-Wesley, s. 1-766.

Lem, A. 1999: *Aquaculture and Trade*. Presentation during Conference on Aquaculture, Economics and Marketing. Debrecen, Hungary. 30 September- 1 August 1999. Funnet på www.globefish.com/presentations.. s 1-5.

Lem, A. 1999: *Markets and Market Failure: The Role of Auctions in Modern Fish Distribution*. Presentation during Fish Technology Conference at POLFISH, 8-11 June 1999, Gdansk. Funnet på www.globefish.com/presentations.. s 1-5.

Lindboe, M. 2000: Giftig blåskjell-sommer. Artikkel fra Dagbladet 21.07.00. Funnet på www.dagbladet.as/nyheter

MacKinnon, J. 1991: *Critical Values for Cointegration tests, in R.F. Engle and C.W.J Granger*. Long-run Economic relationships, Oxford University press. s 267-276.

Maroni, K. 2000. *Forsøk med dyrking av kamskjell*. Norsk Fiskeoppdrett 14/2000. s 79.

Marøy, T. 2001. *Bankene må bidra*. Artikkel funnet på www.skjell.com s 1-2.

Marøy, T. 2001. *Forskning og utvikling heilt avgjerande*. Artikkel funnet på www.skjell.com s 1-2.

Marøy, T. 2001. *Forskningsbasert produksjon ved Tarovekst AS*. Artikkel funnet på www.skjell.com s 1-2.

Marøy, T. 2001. *Håp for utsatte skjellanlegg*. Artikkel funnet på www.skjell.com s 1.

Marøy, T. 2001. *Skjellprodusent i strategisk allianse*. Artikkel funnet på www.skjell.com s 1-2.

Marøy, T. 2001. *Småindustri i fremtida*. Artikkel funnet på www.skjell.com s 1.

Marøy, T. 2001. *Ønsker norske investorer*. Artikkel funnet på www.skjell.com s 1-2.

Melingen, G, O: *Flyfrakt til Østen – beste noensinne*. Norsk Fiskeoppdrett 3/1998. s 16.

Melingen, G, O: *Kamskjell*. Norsk Fiskeoppdrett 2/1997. s 40 – 41.

Moy, R: *Kraftig vekst i eksport av skjell*. Artikkel i Aftenposten 24.10.99. Funnet på www.aftenposten.no/nyheter/okonomi s 1-2.

Mortensen, S. 1998: *Norske skjell på utenlandske markeder*. Tanker på European Seafood Exhibition i Brussel, 1998.

Mortensen, S: *I Marennes-Olèron-området, på den franske Atlanterhavskysten, er et lite samfunn bygget på østers*. Norsk fiskeoppdrett 21/1999. s 22-24.

Mortensen, S: *Utfordringer for forvaltning av skjellnæringen*. Havforskningsinstituttet i Bergen. Februar 2000. s 1-3.

Mortensen, S & Strand, Ø: *Behov for tiltak for å begrense uregistrert omsetning av skjell*. Notat. Havforskningsinstituttet. Senter for Havbruk. Februar 1995.

Nakamoto, A. 2000: *The Japanese Seafood Market*. SNF-rapport (Stiftelsen for samfunns – og næringslivsforskning) 41/00 s 1-97.

Nilsen, H, F: Skole for skjelldyrkere. Norsk Fiskeoppdrett 8/1999. s 25-26.

Norges Landbrukshøgskole, NLH. Hjemmesider: www.nlh.no/itf/forskning

Norges Offentlige Utredninger, NOU: *Lov om Havbeite*. Nr 10. 1994

Norske fiskeoppdretteres forening, NFF: *Blåskjellproduksjonen i Norge i år 2000*. Funnet på www.fiskeoppdrett.no

Norsk Fiskeoppdrett 1999: *Nye forskrifter ved årskiftet*. Norsk Fiskeoppdrett 21/2000 s 14.

Norsk Fiskeoppdrett 1999: *Juridikum: Høringsnotat om havbeite*. Norsk Fiskeoppdrett 21/2000 s 2.

Norsk Fiskeoppdrett 2000: *Skjellrevolusjon startet på Kårstø*. Norsk Fiskeoppdrett 15/2000 s 17.

Nævdal, G & Ridgway, G. 2000: Er blåskjell bare blåskjell? Artikkel fra Norsk Fiskeoppdrett 16/2000. s 30-31.

Obstfeld, M & Rogoff, K. 1996: *Foundations of International Macroeconomics*. The MIT Press Cambridge, s199- 203, 608, 711-712.

Olafsen, T: *Verdikjeden i norsk havbruksnæring. Logistikk til markedet*. Norsk Fiskeoppdrett 3/1998. s 14-19.

Overå, T. 2000: *Kvalitet og levendetransport av skjell*. Norsk Fiskeoppdrett 12/2000. s 24-26.

Pindyck, R.S & Rubinfeld, D.L. 1998: *Econometric models and econometric forecasts, 4 Edition*. McGraw-Hill International Editions, s 1-634.

Ravallion, M. 1985: *Testing Market Integration*. American Journal of Agricultural Economics. February 1986. s 102 - 109.

Reitan, K.I. 2000: *Kontrollert økt primærproduksjon gir økt vekst av kamskjell*. Funnet på www.fish.sintef.no s 1.

Reitan, K.I. 2000: *Resultater fra en gjødslet fjord. Kan økt primærproduksjon gi økt vekst av skjell?*. Norsk Fiskeoppdrett 12/2000. s 30-31.

Rennehvammen, M: *Estimering av etterspørselsfunksjoner: En undersøkelse av markedspotensialet for kveite i EU*. Avsluttende arbeid for Høyere Avdelings studium. Norges Handelshøgskole, juni 1999.

Rogaland Shellfish AS. April 2001: *Havbeiteprosjekt i Rogaland*. s 1-6

Rømcke, F: *Skjellplaner i Hafrsfjord*. Artikkel i Stavanger Aftenblad 15.01.01.

Skjellprosjektet. *Evaluering av kamskjellprosjektet, nå skjellprosjektet*

Funnet på: www.skjell.com

Soldal, O: *Østersdyrking med optimisme og entusiasme*. Norsk Fiskeoppdrett 15/1999. s 20-22.

Soppeland, J: *Kan sjømat redde Norge?* Del 1 av "Håp i Havet" artikkelserie i Stavanger Aftenblad 03.01.01.

Soppeland, J: *Den globaliserte laksen*. Del 2 av "Håp i Havet" artikkelserie i Stavanger Aftenblad 04.01.01.

Soppeland, J: *Framtiden glinser i nye arter?* Del 3 av "Håp i Havet" artikkelserie i Stavanger Aftenblad 05.01.01.

Soppeland, J: *Skaff deg en undervannsåker*. Del 4 av "Håp i Havet" artikkelserie i Stavanger Aftenblad 06.01.01.

Soppeland, J: *Havbrukshåp for Rogaland?* Del 5 av "Håp i Havet" artikkelserie i Stavanger Aftenblad 09.01.01.

Soppeland, J: *Start med svenske skjell*. Artikkel i Stavanger Aftenblad 06.03.01. Funnet på: www.stavanger-aftenblad.lokalt

Soppeland, J: *Her er blåskjellplukkeren*. Artikkel i Stavanger aftenblad 10.04.01. Funnet på www.skjell.no

Stigler, G. J. 1969: *The theory of price*. London: Macmillan Company, s.85.

Strand, Ø. & Mortensen, S. 1995: *Stort Kamskjell, Biologi og Dyrking*. Havforskningsinstituttet, Senter for Havbruk. s 1-84.

Strand, Ø & Haugum, G,A & Skjæggestad, H. 1998: *Strategi for utsetting av stort kamskjell i bunnkultur - eller må de kastes på sjøen?* Norsk Fiskeoppdrett. 17/1998. s 41- 42.

Sæter, K. 2001: *Teknologi erstatter dyreforsøk*. Artikkel funnet på www.skjell.com

Tangvik, D: *Den norske sardinindustrien – en analyse med spesiell vekt på markedsutviklingen*. Spesialoppgave ved Høyere Avdelings Studium. Norges Handelshøgskole. Juli 1994.

Tonstad, P,L. 2000: *Blåskjell-eventyr i Lysefjorden*. Artikkel fra Dagbladet 02.0500. Funnet på www.dagbladet.no/nyheter

Tveterås, S. 2000: *The Fishmeal Market: An integrated Part of the Vegetable Oilmeal Market?* SNF Working Paper No 20/00. SNF-project No 5050 “Strategisk program i markedsforskning” Center for Fisheries Economics

Tweeten, L 1992: *Agricultural Trade, principles and policies*. Westview Press, s 17- 300.

Tøsse, A. 1998: *Dyrking av kamskjell kan bli en stor kyst-næring*. Norsk Fiskeoppdrett 3/1998. s 6-7.

Vannuccini, S 1999: *World Mussel Market*. ANFACO, Spain. Funnet på www.globefish.com/presentations

Varian, H,R 1996: *Intermediate microeconomics, a modern approach*. Norton International student editions, s. 1-650.

Williksen, T: *Verdikjeden i norsk havbruksnæring. Eksportørene*. Norsk Fiskeoppdrett 10/1999. s 21-24.

Aarstad, L, E. 1998: *Econometric studies of international wheat market integration*. NHH-høyere avdelingsoppgave, s. 1-133.