



**UiT** Norges arktiske universitet

Handelshøgskolen ved UiT

## **Pristransmisjon i forsyningskjeden av saltfisk og klippfisk til Portugal**

Ingrid T. Lettrem og Vilde L. Ness

Masteroppgave i økonomi og administrasjon, mai 2023

## Sammendrag

Portugal er et av de største sjømatmarkedene i Europa og verden. Forbruket av torsk har tradisjonelt vært høyt i Portugal; det ble for eksempel konsumert rundt 22 kg per innbygger i 2015. Formålet med masteroppgaven er å undersøke pristransmisjon for eksport- og utsalgspriser av norsk salt- og klippfisk i den portugisiske markedskjeden. Et relativt ubehandlet torskeprodukt, saltfisk, og et mer behandlet produkt, klippfisk, ble undersøkt da en reduksjon i mengden av råvaren torsk kan ha en betydelig innvirkning på pristransmisjon. Tidsserie-analyser ble gjennomført for å kontrollere månedlig data gjennom ti år for kointegrasjon og ikke-stasjonaritet. En vektor feilkorrigeringsmodell (VECM) og asymmetrisk feilkorrigeringsmodell (AECM) ble brukt for å estimere prisoverføringen og asymmetrier mellom det norske eksportmarkedet og detaljhandelsmarkedet i Portugal. Resultatene viste at pristransmisjon forekommer mellom markedene og at de er delvis integrerte, ved at det eksisterer en sammenheng mellom eksport- og utsalgspriser for begge produkter. Videre ble det avdekket at prisendringer inntreffer asymmetrisk ved reduksjon i tilbud og økning i pris, og at det er ulike responsmønstre for eksport- og utsalgspris.

Nøkkelord: Pristransmisjon, kointegrasjon, torsk, verdikjede, Norge-Portugal

## Forord

Denne masteroppgaven er skrevet ved Handelshøgskolen ved UiT. Vi ønsker å rette en stor takk til våre veiledere Sverre Braathen Thyholdt og Dejene Gizaw Kidane, for deres veiledning og støtte under arbeidet. En spesiell takk går også til Francisco Javier Ancin Nurguzur for hans generøse deling av kunnskap om programvaren R. I Norges sjømatråd vil vi gjerne takke Eivind Hestvik Brækkan for tilgang på data; gjennom deres bidrag har vi kunnet analysere store mengder informasjon, noe som har muliggjort grundig forskning og innsikt på feltet. Til slutt, vil vi takke våre familier, medstudenter, og alle som har investert tid i å lese og gi oss tilbakemeldinger på arbeidet vårt. Deres innsikt og forslag til forbedringer har vært essensielle for å forme og forbedre kvaliteten på vårt endelige produkt.

# Innholdsfortegnelse

<b>1. Innledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Aktualisering .....	1
1.2 Problemstilling og formål .....	3
1.3 Avhandlingens struktur.....	5
<b>2. Bakgrunn.....</b>	<b>6</b>
2.1 Det portugisiske sjømatmarkedet .....	6
2.2 Produktforskjeller klippfisk og saltfisk .....	7
2.3 Oppsummering .....	8
<b>3. Litteraturgjennomgang .....</b>	<b>9</b>
3.1 Tilbud og etterspørsel .....	9
3.2 Symmetrisk- asymmetrisk pristransmisjon .....	10
3.3 Markedsstruktur og konkurranse .....	12
3.4 Pristransmisjon i sjømatnæringen.....	13
3.5 Oppsummering .....	15
<b>4. Data.....</b>	<b>16</b>
4.1 Beskrivelse av data .....	16
4.2 Tilpasninger av data.....	17
4.3 Deskriptiv statistikk.....	19
4.4 Dataens kvalitet .....	19
<b>5. Metode .....</b>	<b>21</b>
5.1 Vector Error Correction Model .....	21
5.2 Asymmetrisk feilkorrigeringsmodell.....	24
5.3 Forutsetninger for VECM.....	25
5.3.1 Evaluering av stasjonaritet .....	25
5.3.2 Kointegrasjon .....	27

5.3.3	Granger-kausaltet .....	30
5.4	Oppsummering .....	32
<b>6.</b>	<b>Pristransmisjonsanalyse .....</b>	<b>33</b>
6.1	Resultater fra Vector Error Correction Model.....	33
6.1.1	Resultater klippfisk .....	34
6.1.2	Resultater saltfisk .....	35
6.2	Resultater fra asymmetrisk pristransmisjon .....	36
6.2.1	Resultater klippfisk .....	36
6.2.2	Resultater saltfisk .....	37
6.3	Oppsummering .....	38
<b>7.</b>	<b>Diskusjon.....</b>	<b>39</b>
<b>8.</b>	<b>Konklusjon.....</b>	<b>43</b>
	<b>Referanser .....</b>	<b>46</b>
	<b>Appendiks .....</b>	<b>57</b>

## Figurliste

Figur 1: Utvikling av eksportverdi fra 2013 – 2022. Kilde: Norges sjømatråd, 2023. ....	2
Figur 2 Utvikling av eksportmengde fra 2013 – 2022. Kilde: Norges sjømatråd, 2023.....	2
Figur 3: Grafisk illustrasjon av tilbud og etterspørsel.....	9
Figur 5: Marked klippfisk .....	18
Figur 6: Marked saltfisk .....	18

## Tabelliste

Tabell 1: Oppsummeringsstatistikk for månedlige eksport- og utsalgspriser .....	19
Tabell 2: Augmented Dickey-Fuller Tester .....	27
Tabell 3: Testverdier for Johansen's Test .....	30
Tabell 4: Testresultater fra Granger-kausaltetstest for prisseriene av klipp- og saltfisk.....	31
Tabell 5: Vector Error Correction Model.....	33
Tabell 6: Asymmetrisk feilkorrigeringsmodell .....	36

# 1. Innledning

Norge er verdensledende i produksjon av klippfisk og saltfisk, og Portugal er vårt viktigste eksportmarked for produktene. I 2020 representerte Portugal en femtedel av verdens konsum av klippfisk og saltfisk. Torsk eksportert til Portugal representerte 33% av totalverdien av norsk torskeeksport i 2022 (Norges sjømatråd, 2023). I tillegg til at flere omsetningsledd og lang transportvei fordyrer torsken, har norske torskekvoter blitt redusert i 2023 (Regulering av fisket etter torsk, hyse og sei nord for 62° N, 2023, § 2) for å bevare torskebestanden.

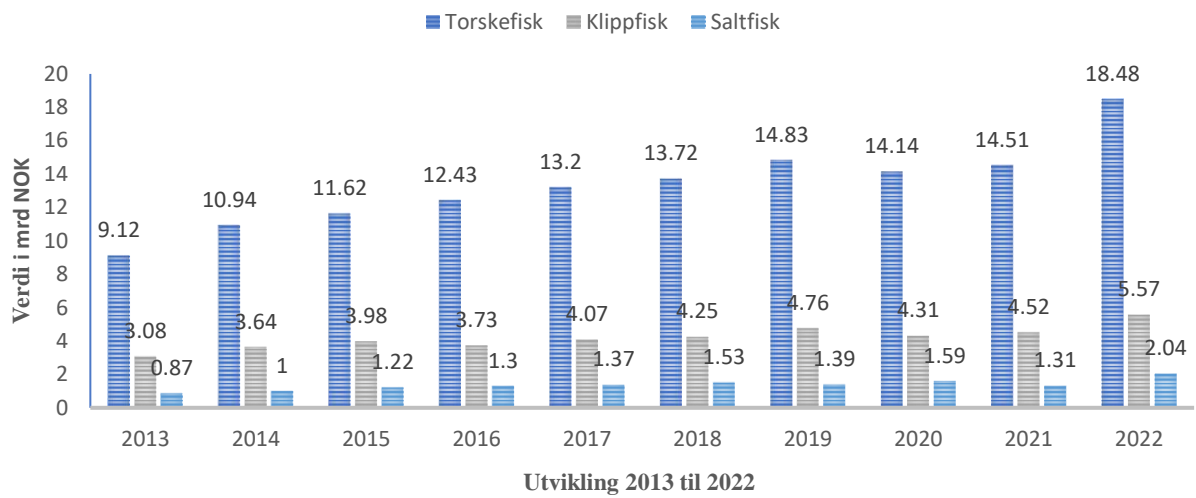
Forskere har anslått at bestanden gytende torsk er på rundt 800 000 tonn, det laveste siden 2008, og mener at det ikke bør fiskes mer enn 567 000 tonn i 2023. Dette er en nedgang på 20 prosent sammenlignet med året før. Denne reduksjonen i tilgjengeligheten av torsk forventes å føre til høyere priser (Egeness, 2021; Lorentzen, 2022).

I oppgaven undersøker vi prissammenhengen i leveringskjeden fra eksport til utsalg av saltfisk og klippfisk fra Norge til Portugal, ved å se på hvordan prisendringer i eksport av norsk torsk påvirker prisen på produktene i det portugisiske markedet. Dette konseptet kalles pristransmisjon, også kjent som prisoverføring, og er en økonomisk prosess der prisen på et produkt eller tjeneste påvirker prisen på samme produkt eller tjeneste i et annet marked. Ved å analysere pristransmisjonen i leveringskjeden, får vi innsikt i prissammenhenger og markedsdynamikker i de to markedene. Dette er relevant for aktører i sjømatnæringen, siden dette kan skape en forståelse av responsmønsteret til markedene. Oppgaven vår er et bidrag i å øke kunnskapen mellom eksport- og utsalgsmarkedet i Norge og Portugal.

## 1.1 Aktualisering

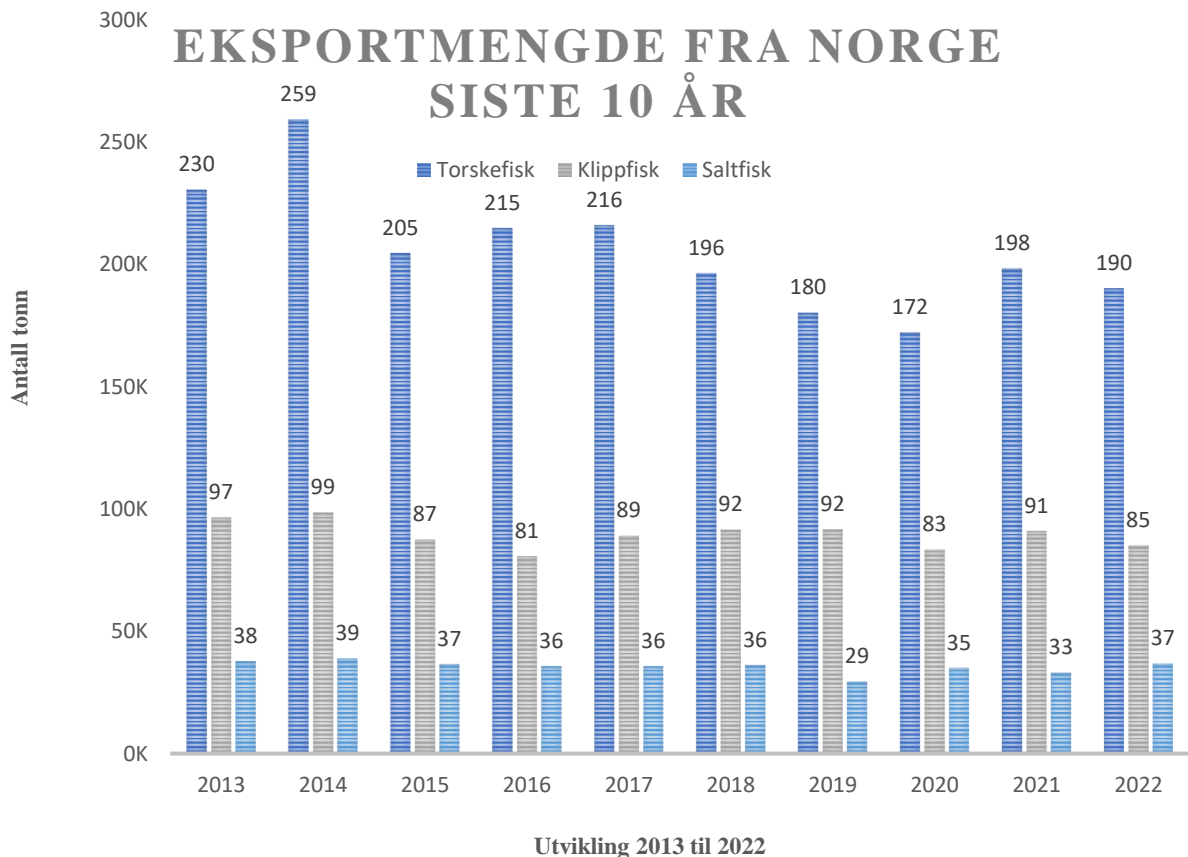
Torsk er betydelig for Norge økonomisk. Arten er den viktigste i hvitfisk-markedet og nest-viktigst i det totale sjømatmarkedet. Arten utgjorde en andel på 8% av total eksportverdi av norsk sjømat i 2022, tilsvarende 12,2 milliarder kroner – det høyeste noensinne (Norges sjømatråd, 2023). Torskeeksport er dermed en stor og viktig bidragsyter i norsk sjømatsektor. Figur 1 viser utviklingen i eksportverdien av torsk, klippfisk og saltfisk fra Norge mellom 2013 og 2022, mens figur 2 illustrerer utviklingen i eksportmengden for de samme produktene over samme tidsperiode.

## EKSPORTVERDI FRA NORGE SISTE 10 ÅR



Figur 1: Utvikling av eksportverdi fra 2013 – 2022. Kilde: Norges sjømatråd, 2023.

## EKSPORTMENGDE FRA NORGE SISTE 10 ÅR



Figur 2 Utvikling av eksportmengde fra 2013 – 2022. Kilde:(Norges sjømatråd, 2023.



Fra 2013 til 2022 opplevde saltfisk en imponerende vekst i eksportverdi, til tross for at volumet holdt seg relativt stabil. Figur 1 viser til en fordobling i eksportverdien denne perioden. Ifølge Norges sjømatråd (2022), fremstod 2022 som et spesielt godt år for saltfisk. Saltfisk, som er et rimeligere produkt på grunn av dens enklere tilberedningsprosess (Bendiksen, Nøstvold og Egeness, 2009), har opprettholdt en jevn etterspørsel over perioden.

Klippfisk har, i likhet med saltfisk, opplevd betydelig vekst i eksportverdien i samme tidsperiode. Figur 1 viser en markant økning i eksportverdien av klippfisk, mens figur 2 viser at volumet har gått noe ned. Igjen bekrefter Norges sjømatråd (2022) at 2022 var et spesielt godt år for klippfiskeksport. Selv om klippfisk er et relativt dyrt produkt sammenlignet med saltfisk (Østli, 2006), kan faktorer som produktkvalitet og -diversitet, samt markedstrender og langvarige matlagingsstradisjoner, ha bidratt til stabil etterspørsel og verdivekst for klippfisk. Vi har sett fra figur 1 og figur 2 at eksportvolumet har holdt seg stabilt for saltfisk og gått noe ned for klippfisk. Likevel har begge produktene oppnådd en økende eksportverdi fra 2013 til 2022, og det er ingen tvil om at produktene har en vedvarende popularitet blant forbrukere globalt.

I en tid der den globale økonomien opplever økte kostnader, kan imidlertid eksportveksten bli påvirket av de globale utfordringene som rører seg i bakgrunnen, og svekket kjøpekraft hos konsumenter kan påvirke etterspørselen. Dette kan medføre lavere eksportinntekter og press på prisene i sjømatsektoren. Med en inngående forståelse for driverne bak prisoverføringen kan norsk sjømatsektor få innsikt for å opprettholde konkurransekraft i et marked i stadig endring.

## 1.2 Problemstilling og formål

På bakgrunn av utviklingen vi har sett i norsk torsk sin tilgjengelighet og verdi, samt reduksjonen i kvoter i 2023, er det viktig å forstå hvordan endringer i tilbud og pris på råvaren torsk påvirker den endelige prisen på klippfisk og saltfisk i Portugal. Vi vil derfor besvare følgende problemstilling:

*"Hvordan påvirker endringer i tilbudet av norsk torsk den endelige prisen på produktene salt- og klippfisk i den portugisiske markedskjeden, og hva er faktorer som bidrar til pristransmisjonen?"*

Videre vil vi svare på følgende forskningsspørsmål:

1. Hva er pristransmisjonen for de ulike produktene?
2. Hvor lang tid tar det før prisene havner i likevekt?
3. Vil endring i pris bli overført likt når det er en prisøkning og prisnedgang?

For å besvare selve problemstillingen om prismekanismene i markedet, ønsker vi å undersøke om eksport- og utsalgsprisene på hvert enkelt produkt følger hverandre i markedet, samt avdekke om, og eventuelt hvilke, forskjeller det eksisterer i pristransmisjonen på klippfisk og saltfisk. At prisseriene «følger hverandre» betyr at de er kointegrerte og viser tilsvarende endringer over tid. Dette indikerer en sammenheng mellom eksport- og utsalgspris for produktene. Dersom det eksisterer en forskjell ved prisøkning og/eller nedgang, vil dette være med på å danne et bilde av markedets respons på et redusert tilbud.

Ved prisendringer vil det også være relevant å undersøke forsinkede effekter av eventuelle prisendringer, og se hvor lang tid det tar før ny pris når likevekt. Til dette formål vil vi bruke en økonometrisk modell, Vector Error Correction Model, som hjelper å avdekke hvor raskt markedene responderer på hverandre. Modellen blir forklart nærmere i kapittel 5.1.

Vi benytter en kvantitativ forskningsmetodikk for å gjennomføre analyser på vår data. Empiri og teori er hentet fra en rekke studier innen pristransmisjon og markeds kjeder. Videre anvender vi en rekke modeller for å teste dataen for blant annet stasjonaritet og kointegrasjon. En bekreftelse på sammenhengen mellom norsk eksportpris og utsalgspris i Portugal er relevant for videre forskning og forståelse av torskehandel. Ved å vurdere et bearbeidet produkt som klippfisk, samt et mindre bearbeidet produkt som saltfisk, kan vi få et nyansert bilde av hvordan prisutviklingen og markedsdynamikken påvirker produktenes handel mellom Norge og Portugal. Dette vil kunne bidra til en dypere innsikt i de underliggende mekanismene som styrer torskehandelen, og potensielle strategier for å optimalisere verdikjeden og styrke samarbeidet mellom de to landene.

### 1.3 Avhandlingens struktur

Avhandlingen er strukturert på følgende måte: kapittel to gir en innføring i oppgavens bakgrunn og det portugisiske markedet. Kapittel tre gjennomgår det teoretiske rammeverket og relevant litteratur for pristransmisjon. I kapittel fire introduseres studiens data, som består av månedlige priser for eksport og sluttbrukermarkedet. Kapittel fem og seks presenterer metodikk og analyse, der vi bruker en VECM og AECM-modell for å kvantifisere pristransmisjon. Avslutningsvis diskuterer vi resultatene i kapittel syv, hvor vi hevder at det eksisterer pristransmisjon, særlig for klippfisk. I kapittel åtte konkluderer vi med studiens funn. I kapittel én har vi tatt for oss innledning, aktualisering, problemstilling og formål med studien. Videre i studien avdekker vi hvordan endringer i tilbud av torsk påvirker pristransmisjonen og dens mekanismer på klippfisk og saltfisk i den portugisiske markedskjeden. Grad av prisoverføring mellom de to produktene vil også bli identifisert, ved hjelp av kvantitativ forskningsmetodikk og relevant empiri.

## 2. Bakgrunn

I dette kapittelet undersøker vi det portugisiske sjømatmarkedet, et viktig marked med stor betydning for norsk sjømatnæring. Vi utforsker landets historie med torskefiske og den sentrale rollen klippfisk og saltfisk har i det portugisiske kjøkkenet. Vi ser også på faktorer som driver etterspørselen etter klippfisk og saltfisk. En gjennomgang av det portugisiske markedet gir oss innsikt i dets betydning og innflytelse på torskeindustrien.

### 2.1 Det portugisiske sjømatmarkedet

Portugal er det tiende største sjømatmarkedet målt i verdi for Norge i 2022, med en verdi på 4,9 milliarder kroner (Norges sjømatråd, 2023). Landet har en lang historie innen fiskeri, og fisk spiller en stor rolle i portugisisk kultur og samfunn. Sjømat er en viktig del av portugisisk kosthold, og portugiserne er kjent for sine mange sjømatretter. Portugal er den største konsumenten av fisk- og sjømatprodukter i EU, og torsk (saltet og tørket), er den mest konsumerte typen sjømat i Portugal (Almeida et al., 2015).

Torskefiske har en lang historie i Portugal, og portugisiske fiskere har vært aktive i Nord-Atlanteren, inkludert norske farvann, i flere århundrer. I middelalderen var portugisiske skip blant de første som utforsket og fisket i Nord-Atlanteren, og torskefiske var en viktig økonomisk aktivitet for Portugal (Østli, 2006). Torsken ble ofte foredlet til produkter som klippfisk og saltfisk, da disse var de beste alternativene for konservering for den lange reiseveien tilbake til Portugal.

Klippfiskens popularitet i Portugal har i stor grad blitt påvirket av innflytelsen fra den katolske kirken. I middelalderen implementerte den katolske kirken en rekke fastedager, som resulterte i et forbud mot å spise kjøtt. Imidlertid tillot kirken det man definerte som "kald" mat, og siden fisk kommer fra havet, ble den ansett som akseptabel. Fastereglene inkluderte blant annet alle fredager og førti dager før påske, samt flere andre merkedager. En periode var det forbudt for katolikker å spise kjøtt nesten halvparten av årets dager (Østli, 2006).

Klippfisk ble gradvis mer vanlig på disse fastedagene, siden den var tillatt, tilgjengelig og kunne fungere som et substitutt for kjøttretter (Kurlansky, 1997; Østli, 2006). I dag er de katolske fastereglene mindre utbredt, men tradisjonene har fortsatt en betydelig innflytelse. Påsken og julen har forblitt høysesong for klippfisk, og det er også svært vanlig å spise klippfisk til lunsj på fredager i Portugal (Østli, 2006).

Norge eksporterer fryst, fersk og saltet torsk (saltfisk) til Portugal. Majoriteten av saltfisk som eksporteres til landet, blir kjøpt av bedrifter som foredler denne til klippfisk før det selges ut i detaljvarehandelen (Fiskeribladet, 2020). I tillegg tiner og salter mange av bedriftene torsk fra frosset råstoff i egen produksjon (Bendiksen, Nøstvold og Egeness, 2009)

Flere faktorer har ført til at portugiserne ikke lenger fisker i norske farvann i dag. Ettersom etterspørselen på torsk har vedvart, og fisken ikke forekommer i portugisiske farvann, må Portugal importere for å imøtekomme sin store etterspørsel for torsk (Norges sjømatråd, 2021). Portugal er et interessant marked for fiskesalg av flere årsaker. Landet har en velutviklet sjømatkultur, fiskenæring og økonomi. Et velutviklet distribusjonssystem for fisk gjør det i tillegg enkelt for selskaper å nå konsumenter i hele landet. Alt i alt er Portugal en interessant markedsmulighet for selskaper som ønsker å selge fisk på grunn av sin kulturelle interesse, god tilgjengelighet og høy etterspørsel etter fisk.

## 2.2 Produktforskjeller klippfisk og saltfisk

Det finnes mange ulike måter å foredle torsk på, og det globale markedet er rikt på ulike torskeprodukter. To av de mest kjente og tradisjonsrike produktene er saltfisk og klippfisk, to produkter med historiske røtter i Norge. Salting og tørking er begge tradisjonelle metoder for konservering; der klippfisk gjennomgår en foredlingsprosess med salting etterfulgt av tørking, gjennomgår saltfisk kun en saltingsprosess, og kan derfor betraktes som et mindre behandlet produkt (Østli, 2006; Bendiksen, Nøstvold og Egeness, 2009). I riktig gamle dager ble klippfisk saltet og deretter tørket på skrå steiner ved sjøen. I dag brukes den samme metoden, men fisken tørkes i nøyte temperaturkontrollerte tørkerom for å oppnå optimal kvalitet. (Jangaard, 2023).

Reiertsen og Østli (2006) påpekte at klippfisk er ansett av konsumenter for å være praktisk, siden den kan klargjøres på forhånd og oppbevares fryst til et senere tidspunkt. I tillegg har den stor variasjon i tilberedning og oppfattes som sunn hverdagsmat. Saltfisk skiller seg fra klippfisk ved at den har en fuktig konsistens, og er noe rimeligere enn klippfisk, blant annet på grunn av lavere behandlingstkostnader. Selv om nasjonalretten i Portugal, bacalao, er mest utbredt med klippfisk som hovedingrediens, brukes også saltfisk (Reiertsen & Østli, 2006). Klippfisk og saltfisk regnes som to forskjellige produkter, selv om det rent praktisk er små forskjeller i bruken av disse i Portugal.

## 2.3 Oppsummering

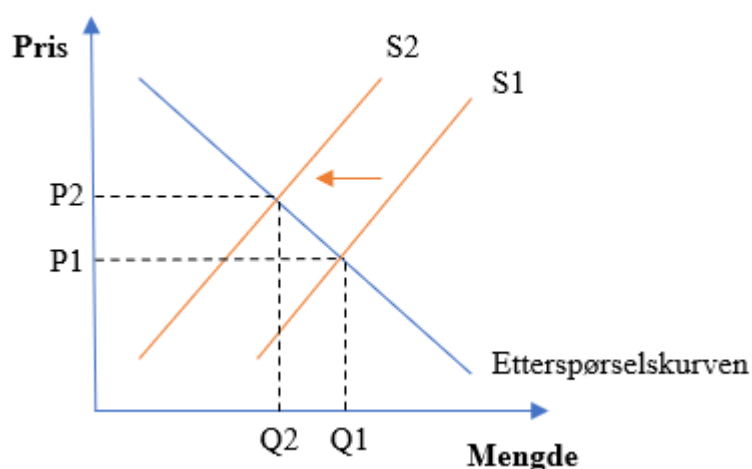
I kapittel to beskrives Portugal som et viktig sjømatmarked for Norge, særlig for torsk. Vi har diskutert at faktorer som styrer etterspørselen etter torsk og torskeprodukter er dypt forankret i tradisjon og kultur. Produktforskjeller er også diskutert, og til tross for produktforskjeller, er bruken av begge produkter i Portugal relativt lik.

### 3. Litteraturgjennomgang

I dette kapitlet gir vi en oversikt over eksisterende litteratur og konsepter som brukes for å forklare mekanismene bak pristransmisjon. Vi utforsker grunnleggende økonomiske prinsipper, inkludert pris- og etterspørselsloven, samt pristransmisjonstyper og deres betydning for markedsintegrasjon og verdikjeder. I tillegg diskuteres tidligere forskning utført på pristransmisjon og asymmetrier i sjømatnæringen både i Norge og Europa.

#### 3.1 Tilbud og etterspørsel

Et viktig fundament for økonomisk teori er loven om tilbud og etterspørsel; denne forklarer hvordan pris og mengde responderer på hverandre. Den sier at prisen på et gitt produkt eller en tjeneste vil justere seg for å oppnå en balanse mellom hva som tilbys og hva som etterspørres. Når tilbudet av torsk faller, vil prisen øke, så lenge etterspørselen holdes konstant. Dette skyldes at lavere tilgjengelighet av torsk fører til økt konkurranse blant kjøperne, og dermed høyere priser. Konseptet kan illustreres grafisk, slik sett i figur 3:



*Figur 3: Grafisk illustrasjon av tilbud og etterspørsel.*

I utgangspunktet har vi en opprinnelig tilbudskurve (S1) og en etterspørselskurve som skjærer hverandre i et bestemt punkt, likevektspunktet. I dette punktet er markedsprisen på torsk (P1) og kvantumet som utveksles (Q1) i likevekt. Når tilbudet av torsk faller, får tilbudskurven et venstreskift til en ny posisjon (S2). Dette skiftet betyr at det er et mindre kvantum av torsk tilgjengelig for hvert prisnivå. Etterspørselskurven forblir uendret i dette eksemplet. Med den nye tilbudskurven (S2) vil et nytt likevektspunkt oppstå der S2 krysser etterspørselskurven.

Dette nye likevektspunktet har en høyere pris (P2) og et lavere kvantum (Q2) enn det opprinnelige likevektspunktet (P1 og Q1). Så i en situasjon hvor torskekvote reduseres, vil også tilbudet av produktene klippfisk og saltfisk bli redusert (skifte fra S1 til S2), og prisen på produktene vil øke (fra P1 til P2).

### 3.2 Symmetrisk- asymmetrisk pristransmisjon

Pristransmisjon er en økonomisk prosess som beskriver hvordan prisendringer på et produkt eller tjeneste spres gjennom ulike ledd i verdikjeden (Meyer & von Cramon-Taubadel, 2004; Church & Ware, 2000). Konseptet er viktig i økonomisk analyse og vår oppgave, da det bidrar til å forstå prisvolatilitet og markedsintegrasjon. I tillegg analyserer økonomer pristransmisjon for å forstå hvordan markedet fungerer og påvirker produsenter og forbrukere.

Pristransmisjon kan oppstå av en rekke årsaker, inkludert endringer i tilbud og etterspørsel, produksjonskostnader, transport, eller endringer i valutakurser (Meyer & von Cramon-Taubadel, 2004). Dersom pristransmisjonen er fullstendig betyr det at prisendringer på ett nivå i verdikjeden overføres i sin helhet til neste nivå. I en ufullstendig pristransmisjon vil prisendringene på ett nivå kun delvis påvirke prisene på andre nivåer, og klassifiseres som asymmetrisk (Vavra & Goodwin, 2005, von Cramon-Taubadel & Meyer, 2004; Abdulia, 2000; Lass, 2005). Vi forklarer pristransmisjon konseptuelt ved å se for oss  $p_{1,t}$  og  $p_{2,t}$  som er priser i to forskjellige markeder ved tidspunkt  $t$ . Den grunnleggende representasjonen av en prisoverføringsmodell uttrykkes som følger;

$$p_{1,t} = \beta_0 + \beta_1 p_{2,t} + u_t \tag{1}$$

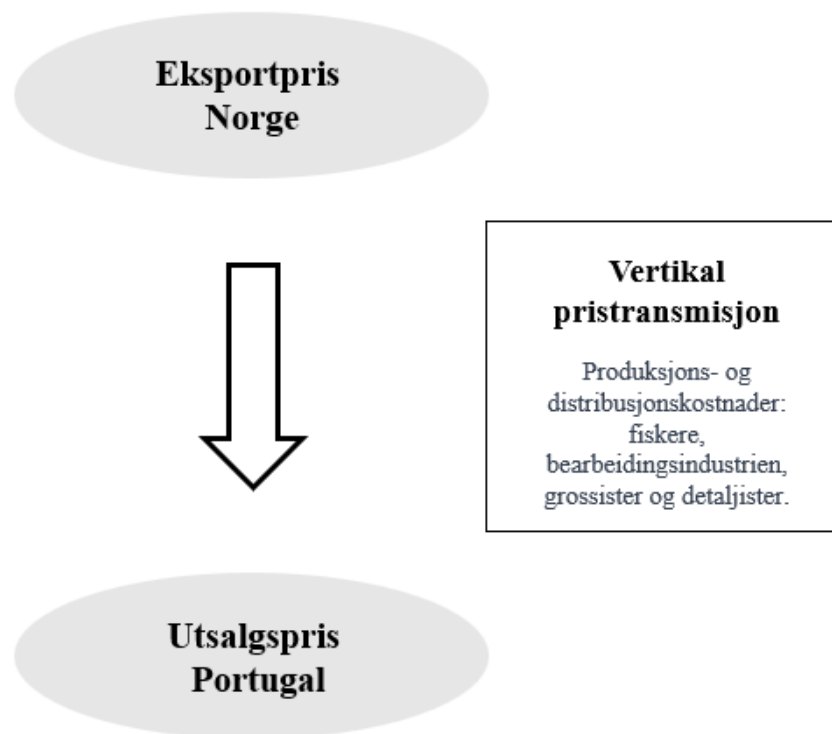
hvor  $u_t$  er feilleddet og antas å være uavhengig og identisk distribuert med gjennomsnitt lik null. Parameteren  $\beta_1$  tolkes som prisoverføringens elasticitet og definerer forholdet mellom prisene (eller om markedene er integrerte). Hvis  $\beta_1 = 1$ , sies markedene å være perfekt integrerte, mens  $\beta_1 = 0$  indikerer fullstendig adskilte markeder. Hvis  $0 < \beta_1 < 1$ , sies markedene å være delvis integrert (Kidane et al., 2021).

Ligning 1 viser at  $p_{1,t}$  og  $p_{2,t}$  er gjensidig avhengige;  $p_{2,t}$  kan ikke antas å være eksogen med hensyn til  $p_{1,t}$  (Fackler & Goodwin, 2001; Kidane et al., 2021). Dette betyr at modellen som



framstilles gjennom ligningen er statisk. Ettersom det kan ta tid for prisjusteringen å nå langsiktig likevekt, vil midlertidige avvik fra likevekten være uunngåelige.

Det eksisterer ulike former for pristransmisjon. I vår studie vurderer vi vertikal og asymmetrisk pristransmisjon. Vertikal pristransmisjon oppstår når prisendringer i et ledd i verdikjeden påvirker prisene i andre ledd, enten oppstrøms eller nedstrøms, slik vist i figur Error! Not a valid bookmark self-reference.. For klippfisk og saltfisk er det relevant å analysere vertikal pristransmisjon, da det finnes flere ledd i verdikjeden fra fangst i Norge til forbrukermarkedet i Portugal. Sjømatprodukter reiser vanligvis gjennom mange nivåer av en verdikjede – for eksempel fra en fisker – via produsenter, eksportører/importører, engros og gjennom detaljhandel til forbrukere. På denne reisen har det opprinnelige produktet ofte blitt foredlet. Dermed er prisen som forbrukerne betaler ofte mye høyere enn prisen fiskerne mottar (George & King, 1971). En endring i prisen på råvaren vil dermed kunne påvirke prisene i hele verdikjeden, og kan også påvirke andre produkter i økonomien (Vavra & Goodwin, 2005; Larsen & Asche, 2011; Asche et al., 2014).



*Figur Error! Not a valid bookmark self-reference.: Vertikal pristransmisjon.*

Pristransmisjon kan også variere i hastighet og asymmetri, der prisendringer overføres raskere i noen retninger enn andre (Meyer & von Cramon-Taubadel, 2004), for eksempel ved at prisøkninger overføres raskere og mer fullstendig enn prisreduksjoner. Dette kalles asymmetrisk pristransmisjon, og kan skyldes ulike årsaker som markedsmakt, prisdiskriminering, og informasjonsasymmetrier (Peltzman, 2000; von Cramon-Taubadel, 1998; Meyer & von Cramon-Taubadel, 2004). Asymmetrisk pristransmisjon kan også være påvirket av en forsinket markedsrespons, der prisendringer på ett nivå i verdikjeden ikke umiddelbart overføres til et annet nivå. Disse forsinkelsene kommer vi tilbake til i kapittel 5.1. De kan blant annet skyldes transport, lagring og behandling av produktene, samt forskjeller i struktur og markedsmakt på forskjellige nivåer i verdikjeden (Goodwin & Piggott, 2001; Kinnucan & Forker, 1987).

### 3.3 Markedsstruktur og konkurranse

Vi ser på markedsstruktur og konkurranse for å undersøke hvordan konkurranseforhold i markedene mellom Norge og Portugal påvirker prisene. Rask og komplett pristransmisjon mellom markeder indikerer høy grad av konkurranse, mens en tregere pristransmisjon kan tyde på lav konkurranse (Kidane et al., 2021). Dette er fordi i konsentrerte markeder, hvor det er færre aktører som dominerer, kan pristransmisjonen være mer kontrollert og stabil, ettersom aktørene kan ha større innflytelse på prisfastsettelsen og markedsdynamikken (Asche et al., 2014). Konsekvensene dette kan føre til, er at klippfisk og saltfisk i slike markeder er mindre påvirket av prisendringer i råvaremarkedet og mer påvirket av strategiske beslutninger fra de dominerende aktørene.

Pristransmisjonen i markeder preget av konkurranse vil kunne være mer følsom for endringer i tilbud og etterspørsel, ettersom aktørene må tilpasse seg markedssignaler raskere for å opprettholde konkurransekraften (Asche et al., 2014). Dette kan resultere i at klippfisk og saltfisk i slike markeder er *mer* utsatt for prisendringer i råvaremarkedet og at prisoverføringen blir raskere og mer volatil. Markedsstruktur og konkurranse er viktig i pristransmisjonen for klippfisk og saltfisk, da forståelsen av disse dynamikkene kan bidra til bedre innsikt i hvordan pristransmisjonen påvirker sjømatnæringen.

### 3.4 Pristransmisjon i sjømatnæringen

Det var i landbrukssektoren at pristransmisjon først ble undersøkt grundig. Ettersom teknologisk fremgang på 90-tallet førte til en større og mer lønnsom sjømatindustri, økte interessen for studier av pristransmisjon i sektoren. Landbruk og fiskeoppdrett har flere felles aspekter, som for eksempel lang produksjonstid og lett bedervelige produkter (Larsen & Asche, 2011).

Det er i Europa påvist pristransmisjon i markedet for oppdrettslaks (Asche & Hartmann 2011; Asche et al., 2014; Brækkan et al., 2018), der integrerte markeder har en sammenkobling mellom leverandørkjedene for de relevante produktene. Dette betyr at endringer i tilbud og etterspørsel i ett marked kan ha innvirkning på andre integrerte markeder. Det er også påvist at prisendringer overføres raskere og mer fullstendig i Norge sammenlignet med resten av Europa (Tveterås & Asche, 2008). Studiene pekte på en høyere grad av vertikal integrasjon og mer effektive markedsstrukturer i Norge, samt faktorer som forbrukerpreferanser, konkurransestruktur og markedsandeler som bidrar til forskjellene i pristransmisjon.

En studie av Kidane et al. (2021) viste at det forekommer pristransmisjon i verdikjeden for laks mellom Norge og Frankrike. Forfatterne fant at forsyningskjeden for ferske laksefileter er preget av høy prisoverføring; imidlertid reduseres pristransmisjonen når produktet blir mer bearbeidet. Høy prisoverføring, konkluderte de med, skyldes den begrensede holdbarheten til ferske fileter, som nødvendigvis gjør rask transport og salg for å unngå kvalitetsforringelse. Dette innebærer at prisendringer på ferske fileter ved kilden, enten det er fiskere eller oppdrettsanlegg, ofte raskt gjenspeiles i filetprisen på detaljnivå. Funnene samsvarer med Asche et al. (2014) og Brækkan et al. (2018). Dette er interessant for oss da funnene antyder at ferskheten til produktet kan påvirke grad av prisoverføring, som igjen indikerer muligheten for en forskjell i pristransmisjon mellom klippfisk og saltfisk.

En annen faktor for høy prisoverføring er relativt lave nivåer av lagring og lagerbeholdning i forsyningskjeden for ferske fileter. Mange detaljhandlere som spesialiserer seg på fersk sjømat, har ikke store lagringskapasiteter og må stole på regelmessige leveranser av ferske fileter for å holde lagerbeholdningen oppe. Dette betyr at endringer i prisen på ferske fileter ved kilden kan ha en betydelig innvirkning på prisen detaljhandlere må betale, som deretter blir videreført til forbrukerne (Asche et al., 2014; Brækkan et al., 2018).

Selv om det er noen likheter mellom lakseoppdrett og torskefiske, er det også viktige forskjeller i produksjonsmetoder. Der oppdrettslaks opprettes i kontrollerte miljøer som merder, skjer fangst av torsk over store områder. Likevel kan deres felles egenskaper som lange produksjonstider og at de er lett bedervelige i fersk form, indikere at studier på oppdrettslaks kan være generaliserbare for hvitfisk, ettersom faktorene kan ha lignende innvirkning på pristransmisjon.

Myrland og Pettersen (2016) fant at førstehandsprisen på torsk og prisindeksen henger sammen på en stabil og langsiktig måte. De fant det òg svakt bevist at førstehandsprisen på torsk driver eksportprisen, noe som tyder på at prisendringer er drevet av tilbudet. Funnet samsvarer med Asche og Guillen (2012). Studier av Asche et al. (2007) har vist at prisen på torsk besluttes i det globale markedet og at eksport-/importprisen på frysede torskefileter kan påvirke både førstehands- og utsalgsprisen i verdikjeden.

Videre fant Myrland og Pettersen (2016) i sin studie at torskeprodukter er heterogene, noe som innebærer at de ikke er perfekt utbyttbare. Dermed påvirkes prisene av faktorer som produktkvalitet, sesongmessighet og markedsbehov. Ulike faktorer kan føre til varierende pristransmisjon og komplisere forståelsen av prisatferd i sektoren. Forfatterne konkluderte med at markedene for ulike torskeprodukter er delvis integrert på grunn av heterogeniteten i produktene og faktorene som påvirker prisene.

Asymmetrisk pristransmisjon er som beskrevet velkjent sjømatsektoren, og et gjennomgående fenomen i europeiske markeder (Kidane et al., 2021; Tveterås & Asche, 2008). Flere studier har vist at prisøkninger overføres raskere og mer fullstendig enn prisreduksjoner (Simioni et al., 2013; Polanco og Bjørndal., 2015). Faktorene som forårsaker asymmetrisk pristransmisjon og forsinkelser i laksemarkedet, kan også være relevant for mer spesifikke sjømatmarkeder, som salt- og klippfiskmarkedet. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at pristransmisjon kan variere mellom ulike sjømatmarkeder og produkter, og vi kan ikke trekke direkte konklusjoner mellom eksisterende studier og vår egen analyse uten å vurdere relevansen og overførbarheten av funnene. Dette særlig med tanke på laks, som gjerne selges fersk eller frossen. Klippfisk derimot, er mer holdbar.

Asymmetrien i sjømatmarkedet kan skyldes en rekke faktorer, og flere mulige årsaker er foreslått. Maktforholdet mellom aktørene i verdikjeden kan føre til at noen aktører er i stand til å påvirke prisene mer enn andre (Vavra & Goodwin, 2005; Meyer & von Cramon-Taubadel, 2004). Forskjeller i konkurranseforhold og distribusjonskjeder kan også spille en rolle, ettersom de kan påvirke hvor raskt prisendringer på råvarenivå blir overført til forbrukernivå (Serra & Gil, 2013). Etterspørselastisiteten for sjømatprodukter kan også bidra til asymmetrien, spesielt hvis forbrukerne er mindre følsomme for prisendringer i én retning (Lloyd et al., 2006; Peltzman, 2000).

### 3.5 Oppsummering

I dette kapitlet har teoretisk bakgrunn og relevant litteratur om pristransmisjon i sjømatnæringen blitt gjennomgått. Dette inkluderer tilbud og etterspørsel, som underbygger forutsetningen om endring i torskeprisene som følge av reduksjon i kvoten. Videre ble pristransmisjon og asymmetri belyst, og vi har vist til studier som påviser at dette eksisterer og er et velkjent fenomen i sjømatmarkeder. Dette antyder en overførbarhet av gjennomgått litteratur for vår analyse, selv om vi ikke kan trekke direkte konklusjoner mellom eksisterende studier uten å vurdere relevansen av funnene. Dette særlig med tanke på laks, som gjerne selges fersk eller frossen; klippfisk derimot, er mer holdbar.

## 4. Data

I dette kapitlet presenterer vi dataen som er brukt og hvilken tilpasning som er utført for å bearbeide innholdet for videre analyse. For å analysere pristransmisjon fra det norske eksportmarkedet til portugisisk detaljvarehandel, er det behov for prisserier i begge markedene. All data benyttet i oppgaven er innhentet fra Norges sjømatråd. Vi fikk tildelt to datasett: ett for handelstall, som inkluderte eksportpris registrert i Norge; det andre datasettet, konsum, er hentet fra det portugisiske markedet og inneholder utsalgspris på salt- og klippfisk. Dataverktøyet R er brukt for selve databehandlingen.

### 4.1 Beskrivelse av data

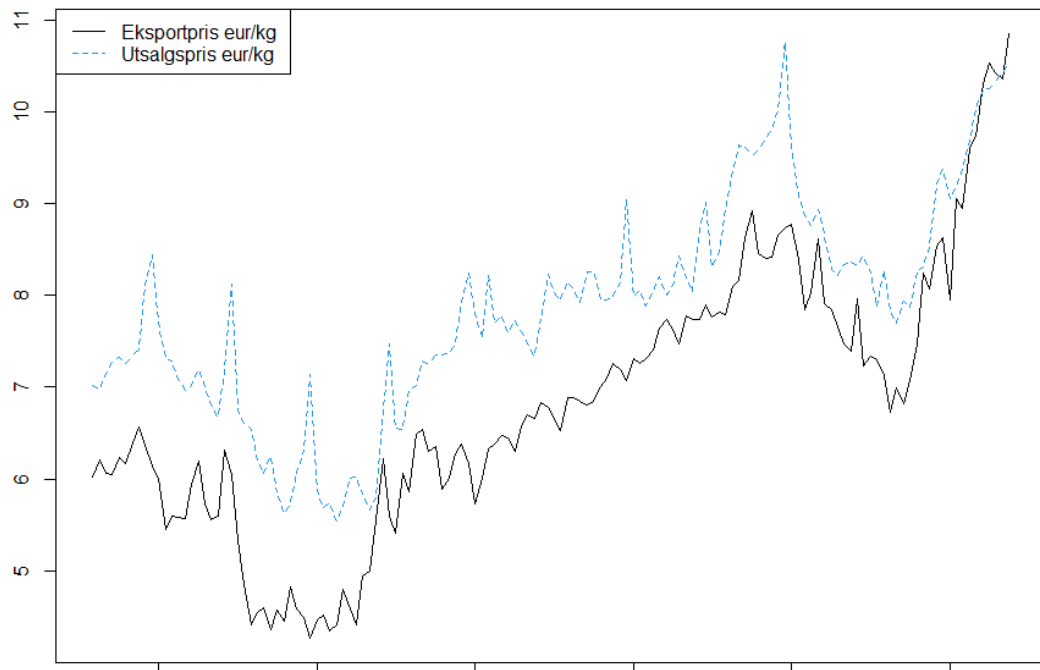
Rådata for konsumtall er kjøpt av Norges sjømatråd fra Kantar Worldpanel. Forbruket skissert gjelder et representativt utvalg av private husholdningers hjemmekonsum, basert på deres innrapporterte handel i detaljvaren og spesialbutikker. 4,000 husstander har tatt del i undersøkelsen fra Household Panels, hvor data er samlet inn månedlig fra mars 2011 til oktober 2022. Handelstallene fra Norge består av import og eksport for tre land: Norge, Island og Portugal. Handelstall er samlet inn månedlig fra januar 1988 til november 2022. Videre har konsumtall registrert ni ulike produkttyper av torsk, mens handelstall har registrert 25 ulike produkttyper. Prisene er rapportert månedlig, basert på eksportverdi i både euro og norske kroner. For konsumtall er prisene registrert i euro. For å besvare problemstillingen er det hensiktsmessig å velge produkttypene «Saltet hel konvensjonell» og «Klippfisk hel» fra handelstall-datasettet, samt «Cod salted and/or dried» (saltfisk) og «Salted and dried» (klippfisk) og fra konsum-datasettet. Slik får vi avgrenset oppgaven til å kun inkludere produkter som er relevant for videre analyse. Vi fikk klarhet i hvilke av produktene som var aktuelle og sammenlignbare fra Norges sjømatråd.

## 4.2 Tilpasninger av data

Vi tilpasser dataen til fire prisserier for utsalgs- og eksportpris på saltfisk og klippfisk for å analysere pristransmisjon, siden det gir en bedre forståelse av prisdynamikken for hver type fisk, både på utsalgs- og eksportnivå. Videre sammenligner vi prisutviklingen mellom produktene, som gir innsikt i markedets respons til prisendringer for klippfisk og saltfisk. Vi lager en ny variabel på eksportpris ved å dele verdi i euro på mengde i kilo. Det hentes ut prisserier i euro fra begge datasettene, siden det er denne valutaen som er gjennomgående og sammenlignbar. Dataene er redusert og tilpasset perioden for konsum-datasettet (mars 2011 til oktober 2022). Tidsrommet er valgt grunnet dets nyere dato og tilgjengelighet for begge dataseriene.

De fire pris-serienes utvikling fra 2011 til 2022 skisseres i figur 4 og figur 55. En kan se av begge figurene at det eksisterer en langsiktig økende trend i eksportpris, med betydelig variasjon på kort sikt. Figur 4 viser at prisseriene på klippfisk følger hverandre tett. En økning eller nedgang i eksportpris fører tilsvarende til en økning- eller nedgang i utsalgspris. Klippfiskens utsalgspris har over perioden økt. Figur 5 for saltfisk viser at eksport- og utsalgspris ikke følger hverandre like tett. Utsalgspris er høyere enn eksportpris, spesielt i de tidligere årene av datasettet, og har holdt seg relativt stabil rundt 7-9 EUR/kg. De senere år konvergerer prisene, men i 2022 ser vi igjen den samme diskrepansen som tidligere. En kan se fra begge produktene at eksportpris gikk ned ved Covid-19 pandemiens utbrudd i 2020, før den hentet seg kraftig inn igjen siden.

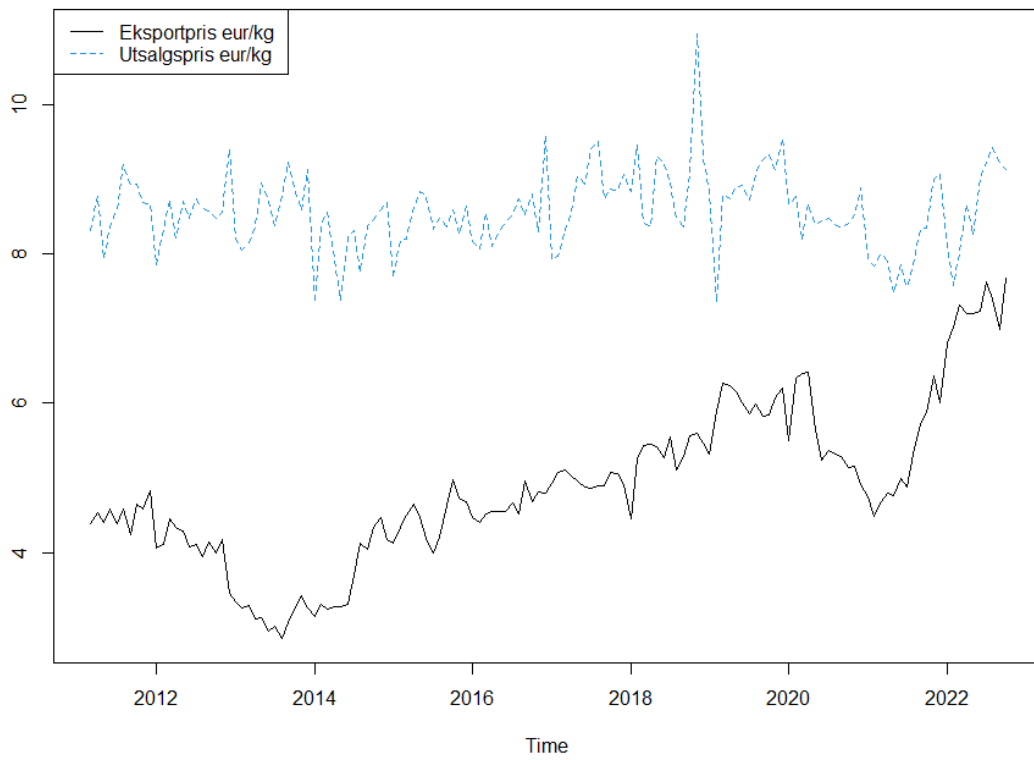
### Marked klippfisk



**Figur 4:** Marked klippfisk

Time

### Marked saltfisk



**Figur 5:** Marked saltfisk



### 4.3 Deskriptiv statistikk

For å illustrere dataen vi sitter på, presenterer vi deskriptiv statistikk. Tabell 1 er utarbeidet med oppsummerende statistikk over prisene vurdert i analysen, for tidsperiode mars 2011 til november 2022. Det er ingen nevneverdig volatilitet i dataen, som indikeres ved standardavvik (SD) og variasjonskoeffisienten (CV).

*Tabell 1: Oppsummeringsstatistikk for månedlige eksportpriser. Kilde: Norges sjømatråd.*

	Klippfisk						Saltfisk					
	Mean	Min	Max	SD	CV	No. of obs.	Mean	Min	Max	SD	CV	No. of obs.
Eksportpris EUR/kg	6,8	4,3	10,9	1,5	21,3%	140	4,9	2,9	7,7	1,1	21,9%	140
Utsalgspris EUR/kg	7,9	5,5	1,8	1,2	15,1%	140	8,6	7,4	10,9	0,5	6,1%	140

### 4.4 Dataens kvalitet

Utfordringer ved dataen er risikoen for dobbelttelling og sammenblanding av ulike produkttyper, eksempelvis stillehavs- og atlantehavstorsk. Dette kan gi en unøyaktig representasjon av markedsforholdene. Det ble gjennomført stikkprøver på dataen som bekreftet dens reliabilitet og validitet. Vi filtrerte ut og samlet produktkategoriene som hørte sammen. For å sikre rett telling ble de ulike variablene sammenlignet med samleposten «Cod Salted And Dried (Total)» på en tilfeldig valgt dato. Dersom vi våre verdier samsvarte med samleposten, antok vi å ha samlet korrekte variabler og unngikk dermed dobbelttelling.

En annen utfordring er knyttet til sporing av saltfisk. Siden produktet ofte videreføres til klippfisk, vil ikke nødvendigvis eksportert saltfisk registreres som solgt saltfisk i det portugisiske utvalgsmarkedet. Dette skaper noe usikkerhet sammenlignet med prisseriene knyttet til klippfisk. I tillegg til dette kan det også oppstå inkonsistens i datasettene, som for eksempel ved at Portugal og Norge har rapportert priser og produkter ulikt ved bruk av forskjellige standarder.

Tidsseriedata og prisserier generelt kan inneholde ekstremverdier. I handelstall-datasettet hadde vi 12 observasjoner på stillehavstorsk knyttet til eksportpris på klippfisk.

Observasjonene hadde vesentlig ulike priser sammenlignet med atlantehavstorsk, sett i figur

**A1** – appendiks. Dette løste vi ved å fjerne stillehavstorsken da den skapte støy i dataen. I tillegg begrunnet vi valget med at Norge hovedsakelig eksporterer atlantehavstorsk. Ved å gjøre disse endringene satt vi igjen med to konsistente prisserier på 140 månedlige observasjoner fra 2011 til 2022. Én serie for klippfisk, og én for saltfisk. Selv etter ovennevnte tiltak er utført, kan vi ikke utelukke unøyaktigheter eller feil i databehandlingen. Imidlertid mener vi at med de forutsetningene vi har lagt til grunn og hvordan mulige svakheter er tatt høyde for, har vi redusert risikoen betydelig og sikret dataens reliabilitet og validitet, og kan bruke den i vår studie.

## 5. Metode

Kapittelets formål er å beskrive de metodiske valgene som er tatt for å undersøke prisoverføring. Vi utleder en vektor feilkorrigeringsmodell og asymmetrisk feilrettingsmodell. Videre legger vi til grunn de ulike forutsetningene som må være oppfylt for å kunne gå videre med modellene, før vi presenterer testene og resultatene som bekrefter dataens egnethet for å gjennomføre en pristransmisjonsanalyse.

### 5.1 Vector Error Correction Model

En av de mest populære og effektive metodene for å studere prisoverføring er ved bruk av Vector Error Correction Model, også referert til som VECM. Modellen er gjennomgående brukt og utviklet i relevante litteraturstudier, og ifølge Rao (2005) er VECM den mest brukte modellen for å estimere kortsiktige og langsiktige sammenhenger. Etersom vi vil avdekke kortsiktige dynamikker mellom tidsserievariabler og samtidig undersøke langsiktige likevektsrelasjoner, har vi valgt å bruke modellen. VECM, kjent for sitt grunnlag i arbeidene til Engle og Granger (1987), Granger og Weiss (1983), Granger (1981), tilrettelegger for nettopp dette. I tillegg avdekker modellen antall kointegrerte vektorer i datasettet og identifiserer korreksjonsleddet. Dens utbredte bruk innen pristransmisjonsanalyse styrker ytterligere vår beslutning om å benytte modellen i vår analyse.

Modellen er spesielt nyttig når vi besvarer forskningsspørsmål 1 og 2 – «*Hva er pristransmisjonen for de ulike produktene?*» og «*Hvor lang tid tar det før prisene når likevekt?*». For å kunne svare på forskningsspørsmålet er det viktig å identifisere det som er kjent som *korreksjonsleddet* (ECT), som gir en indikasjon på hvor raskt prisene oppnår ny likevekt etter det har vært en markedsendring. Et korreksjonsledd er et uttrykk brukt i økonometrisk analyse for å beskrive en komponent i en regresjonsmodell som tar hensyn til den langsomme endringen eller såkalte "feil-korrigeringen" mellom to tidsserier (Engle & Granger, 1987). Korreksjonsleddet kan dermed beskrive endringen mellom de to tidsseriene eksport- og utsalg, og gi informasjon om hvordan de påvirker hverandre over tid, samtidig som den gir et mål på hastigheten for etableringen av en likevekt mellom to tidsserier når vi vet at de er kointegrerte. Kointegrasjon kommer vi tilbake til i kapittel 5.3.2.

Vi utleder VEC-modellen når både utsalgspris ( $p_u$ ) og eksportpris ( $p_e$ ) er ikke-stasjonære tidsserier av første orden, og er kointegrerte. Første ordens differanse (I(1)) refererer til

endringen fra én periode (i vårt tilfelle – måned) til den neste, for tidsseriene eksport- og utsalgspris. Dette er spesielt relevant når tidsserien er ikke-stasjonær, da differensiering ofte brukes for å gjøre en ikke-stasjonær tidsserie stasjonær.

Ligning 1 utgjør første steg ved Engle-Granger's fremgangsmetodikk. Etersom ligningen er statisk, legger vi på koeffisientene  $\alpha_{11}$  og  $\alpha_{21}$  ved ligning 2a og 2b:

$$\Delta p_{u,t} = \alpha_{10} + \alpha_{11}(p_{u,t-1} - \beta_0 - \beta_1 p_{e,t-1}) + v_t^y \quad (2a)$$

$$\Delta p_{e,t} = \alpha_{20} + \alpha_{21}(p_{u,t-1} - \beta_0 - \beta_1 p_{e,t-1}) + v_t^x \quad (2b)$$

Koeffisientene er korreksjonsleddene (ECT), som tidligere definert. De viser hvor mye  $\Delta p_{u,t}$  og  $\Delta p_{e,t}$  responderer på avvik fra likevekt i den kointegrerte vektoren, som korrigerer for feiljusteringer og gjenoppretter langsiktig likevekt:

$$p_{u,t-1} - \beta_0 - \beta_1 p_{e,t-1} = e_{t-1} = ECT_{t-1} \quad (3)$$

Dersom vi erstatter  $ECT_{t-1}$  i ligningene 2a og 2b får vi:

$$\Delta p_{u,t} = \alpha_{10} + \alpha_{11} ECT_{t-1} + v_t^y \quad (4a)$$

$$\Delta p_{e,t} = \alpha_{20} + \alpha_{21} ECT_{t-1} + v_t^x \quad (4b)$$

For å se på den kortsiktige likevekten legger vi på forsinkelser (også kalt «lags»). Når vi legger på én forsinkelse, vil det si at forrige måneders priser har en effekt på dagens priser. Har du eksempelvis tre forsinkelser, vil prisene for tre måneder siden påvirke dagens priser. Ved å legge til forsinkelser tar vi hensyn til seriekorrelasjon, og dermed sikrer vi en mer robust modell:

$$\Delta p_{u,t} = \alpha_{10} + \alpha_{11}ECT_{t-1} + \sum_{m=1}^{L_1} \delta_m \Delta p_{u,t-m} \sum_{n=1}^{L_2} \delta_n \Delta p_{e,t-n}, + v_t^y \quad (5a)$$

$$\Delta p_{e,t} = \alpha_{20} + \alpha_{21}ECT_{t-1} + \sum_{m=1}^{L_1} \delta_m \Delta p_{u,t-m} \sum_{n=1}^{L_2} \delta_n \Delta p_{e,t-n}, + v_t^x \quad (5b)$$

Dermed er Engle-Granger (EG) modellen i stand til å fange opp både langsiktige og kortsiktige dynamikker i ikke-stasjonære variabler. Det eksisterer imidlertid noen begrensninger; metoden kan kun ta to variabler samtidig, og tar ikke hensyn til flere kointegrasjonsvektorer. Videre er EG-tilnærmingen basert på en to-trinns prosess, der residualeffekter først genereres og deretter benyttes for å estimere korreksjonsleddet. Dette kan føre til at feil i første trinn overføres til andre trinn. EG-modellen tar heller ikke hensyn til endogenitet i prisene, her ved at den forklarende variabelen kan være korrelert med feilleddet. For å håndtere disse begrensningene foreslo Johansen og Juselius (1990) VECM, representert ved ligning 9. Metoden er en multivariatutvidelse av EG-tilnærmingen og overkommer dermed dens begrensninger.

$$\Delta p_t = \mu_0 + \Pi p_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta p_t + u_t \quad (9)$$

Ligning 9 presenterer  $p_t$  som en vektor av prisserien, mens  $p_{t-1}$  er den første forsinkelsen. Videre regnes  $\mu_0$  som en konstant, mens matrisene  $\Pi$  og  $\Gamma_i$  representerer de estimerte koeffisientene for lang- og kortsiktig prisdynamikk. Feilleddet  $u_t$  er inkludert for å bringe inn et element av usikkerhet i analysen.

## 5.2 Asymmetrisk feilkorrigeringsmodell

De siste tiår har det blitt videreutviklet ulike modeller for å estimere asymmetrisk pristransmisjon, noe som har resultert i den asymmetriske feilrettingsmodellen (AECM) vi benytter i dag. Modellen er en utvidelse av VECM basert på Engel og Granger's (1987) metodikk, og gir muligheter for å utforske ulike responsmønstre ved positive og negative prisendringer i markedet.

Asymmetrisk feilrettingsmodell er den naturlige modellen å gå videre med i våre beregninger, ettersom ECM har et sterkt teoretisk fundament, noe som gir AECM en solid ramme for våre analyser. Granger og Lee (1989) foreslo å teste for asymmetrisk overføring mellom kointegrerte variabler ved å splitte feilkorreksjonstermen ECT til  $ECT^+$  og  $ECT^-$ , altså, at de dekomponeres i positive og negative avvik fra likevekt. Modellen utledes som følger:

$$\Delta p_{i,t} = \beta_0 + \beta_1^+ ECT_{t-1}^+ + \beta_1^- ECT_{t-1}^- + \sum_{m=1}^{L_1} \delta_m \Delta p_{i,t-m} + \sum_{n=1}^{L_2} \delta_n \Delta p_{j,t-n} + u_t \quad (10)$$

Hvis feilkorrigeringshastigheten er større for positive avvik, indikerer det positiv asymmetri; hvis feilkorrigeringshastigheten er større for negative avvik, indikerer det negativ asymmetri. Dette betyr at nullhypotesen ( $\beta_1^+ = \beta_1^-$ ) forkastes og asymmetri bekreftes dersom feilkorrigeringshastighetene er forskjellige. Von Cramon-Taubadel (1998) utvidet modellen videre ved å dele  $\Delta p_{j,t-n}$  i en positiv og en negativ komponent. Hensikten var å kunne teste for kortsiktig asymmetrisk justering:

$$\Delta p_{i,t} = \beta_0 + \beta_1^+ ECT_{t-1}^+ + \beta_1^- ECT_{t-1}^- + \sum_{m=1}^{L_1} \delta_m \Delta p_{i,t-m} + \sum_{n=1}^{L_2} \delta_n^+ \Delta p_{j,t-n} + \sum_{n=1}^{L_3} \delta_n^- \Delta p_{j,t-n} + u_t \quad (11)$$

Ligning 11 tester for kortsiktig asymmetri ved å teste nullhypotesen om de kortsiktige leddene er lik hverandre enten i den sterke formen  $\delta_n^+ = \delta_n^-$  eller den svake formen  $\sum_{n=1}^{L_2} \delta_n^+ = \sum_{n=1}^{L_3} \delta_n^-$ . Desom begge forkastes, konkluderes det med at asymmetrisk pristransmisjon eksisterer.

### 5.3 Forutsetninger for VECM

For å kunne benytte VECM, må tidsserievariablene være ikke-stasjonære og kointegrerte. Kausalitet spiller også en viktig rolle i denne sammenhengen, ettersom det hjelper oss å forstå hvordan endogene variabler påvirkes av eksogene variabler over tid, og dermed bidrar til en bedre forståelse av de underliggende mekanismene i prisoverføringen.

#### 5.3.1 Evaluering av stasjonaritet

For å evaluere stasjonaritet, anvendes en Augmented Dickey-Fuller/(ADF)-test.

Dersom testen påviser tilstedeværelsen av enhetsrøtter, signaliserer dette ikke-stasjonaritet. En ikke-stasjonær tidsserie kjennetegnes av endringer av gjennomsnitt og/eller varians over tid, noe som kompliserer modellering og prediksjon av tidsseriens atferd (Hill et al., 2018). Derimot har stasjonære variabler relativt konstante statistiske egenskaper over tid, og er enklere å anvende i analyser. ADF-testen er viktig ettersom ikke-stasjonære tidsserier kan føre til upålitelige resultater i økonometriske analyser, siden de ikke følger en vanlig t-distribusjon (Enders, 2010). Dickey og Fuller (1979) utviklet derfor nye kritiske verdier for å håndtere dette, vist i tabell A1 – appendiks. ADF er i tillegg designet for å kunne inkludere deterministiske komponenter som eksempelvis en konstant eller en trend, slik at testen kan forbedre sin evne til å håndtere tidsserier med ulike karakteristikk. I ADF-testen vurderes tre differensialformer for autoregressive ligninger for å avdekke tilstedeværelsen av enhetsrøtter. Ligningene 12, 13 og 14 inkluderer forskjellige deterministiske komponenter, og ADF-testenes spesifikasjoner er som følger:

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p (\delta_j \Delta Y_{t-j}) + e_t \tag{12}$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p (\delta_j \Delta Y_{t-j}) + e_t \tag{13}$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta_t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p (\delta_j \Delta Y_{t-j}) + e_t \tag{14}$$

Hvor  $t$  er tid,  $\alpha$  er en konstant kjent som «drift»,  $\beta$  er en tidstrendkoeffisient,  $\gamma$  er en enhetsrotkoeffisient,  $p$  er forsinkelsesordenen til første differanse autoregressiv prosess og  $e_t$  er et uavhengig restledd (Dickey & Fuller, 1979). Testen sjekker om koeffisienten  $\gamma = 0$ , noe som indikerer en ikke-stasjonær tidsserie. Nullhypotesen  $\gamma = 0$  (ikke-stasjonær) testes mot alternativhypotesen  $\gamma < 0$  for stasjonaritet (Dickey & Fuller, 1979).

En svakhet ved ADF-testen ligger i dens begrensede evne til å skille mellom sanne enhetsrotprosesser og prosesser som er «nær» enhetsrot (Perron, 1989). Dette er en gjennomgående utfordring når det kommer til stasjonaritetstester. Derfor supplerer vi med Johansen's kointegrasjonstest, for mer robuste resultater som underbygger dataens egnethet for VECM (Tveterås, 2015). Valg av riktig forsinkelsesorden,  $p$ , i ADF-testen er en annen utfordring. For å bestemme  $p$ , kan en benytte forskjellige informasjonskriterier, som Aikake Information Criteria (AIC)<sup>1</sup> (Enders, 2010). AIC brukes til å bestemme antall forsinkelser i tidsseriemodeller ved å balansere forklaringskraften og antall parametere. Dette hjelper med å unngå overtilpasning i modellen. Vi bruker AIC i tråd med anbefalingene fra tidligere forskning (Haldrup & Jansson, 2005; Stock, 1994; Tveterås, 2015). Teknikken formuleres som følger:

$$AIC(p) = \ln\left(\frac{SSR(p)}{T}\right) + (p + 1)\frac{2}{T} \tag{15}$$

Etter å ha forklart metodikken til ADF-testen, presenterer vi vår egen analyse. Testresultatene er presentert i tabell 2. ADF-testen ble gjennomført for hver av prisseriene hvor vi blant annet testet følgende karakteristikker: uten konstant og trend, med konstant, og til slutt både med konstant og trend. Vi inkluderte én til tre måneders forsinkelser, basert på AIC.

---

<sup>1</sup> Andre informasjonskriterier inkluderer Bayesian Information Criteria (BIC).



**Tabell 2:** Augmented Dickey-Fuller Tester (ADF-Test)

	ADF-Test					
	$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + e_t$		$\Delta y_t = a + \gamma y_{t-1} + e_t$		$\Delta y_t = a + \gamma y_{t-1} + a_2 t + e_t$	
	Log t-value	Diff-Log t-value	Log t-value	Diff-log t-value	Log t-value	Diff-log t-value
<b>Klippfisk</b>						
Eksportpris	1,00***	-9,15	-0,23***	-9,24	-2,30***	-9,37
Utsalgspris	0,82***	-11,04	-0,75***	-11,06	-2,24***	-11,10
<b>Saltfisk</b>						
Eksportpris	0,83***	-8,40	-0,46***	-8,44	-2,35***	-8,53
Utsalgspris	-0,016***	-11,55	-5,69	-11,51	-5,69	-11,46

Notat: Variablene er omgjort til logaritmisk form for å jevne ut data. Signifikansnivå: 0 '\*\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '' 1

Resultatene viser at alle differensialformene på prisseriene bortsett fra utsalgspris på saltfisk, er ikke-stasjonære og inneholder en enhetsrot. Imidlertid er utsalgspris på saltfisk ikke-stasjonær når vi tester for ligning 12 (deterministisk komponent som tester uten konstant og trend). Vi går videre i testen og tester prisseriene, med deterministisk komponent uten konstant og trend, og finner at alle prisserier er stasjonære ved første ordens differanse.

### 5.3.2 Kointegrasjon

Kointegrasjon er et sentralt konsept i tidsserieanalyse som antyder at selv om forholdet mellom to eller flere ikke-stasjonære tidsserier kan virke upredikerbare individuelt, kan de likevel ha en underliggende langsiktig sammenheng (Enders et al., 2020). Fenomenet ble introdusert av Granger (1981) og videreutviklet av Engle og Granger (1987). Kointegrasjon innebærer at det kan eksistere en stasjonær lineær kombinasjon av tidsseriene, noe som indikerer en langsiktig likevekt mellom variablene, og dermed markedene. Dette innebærer at prisendringer i ett marked kan påvirke prisene i andre markeder på en lignende måte over tid, selv om det kan være midlertidige avvik fra denne likevekten på kort sikt. For å undersøke prisdynamikken i sjømatnæringen, er det viktig å studere tidsseriedata med kointegrerte variabler, slik Engle og Granger (1987) foreslår.

Implementeringen av VECM med Engle-Granger metodikk utgjør en effektiv tilnærming for å teste for kointegrasjon. Først estimeres det langsiktige likevektsforholdet mellom tidsseriene gjennom en statistisk regresjonsanalyse, ved å estimere forholdet mellom utsalgspris ( $p_u$ ) og

eksportpris ( $p_e$ ). Fra ligningen kan vi regne ut residualene som beskrevet i presentasjonen av VECM. Kointegrasjon kan videre testes ved å teste residualene fra ligning 16 for stasjonaritet:

$$\Delta u_t = \rho u_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma \Delta u_{t-i} + v_t \quad (16)$$

Kointegrasjonstesten ved bruk av EG-metoden er avhengig av det beregnede parameteret  $\rho$ . Målet er å teste nullhypotesen, ingen kointegrasjon ( $\rho = 0$ ). Dersom nullhypotesen forkastes, kan vi trekke konklusjonen at residualserien ( $u_t$ ) er stasjonær (Engle & Granger, 1987; Kidane, 2021).

Vår utførte kointegrasjonstest basert på EG-metoden medfører at vi forkaster nullhypotesen om ingen kointegrasjon, og konkluderer med at eksport- og utsalgspris for klippfisk er kointegrert (T-verdi  $-6,199 < t\text{-kritisk } -3,37$ ). Dette, som vi kunne anta ved et kjapt blikk på figur 4, er nå bekreftet statistisk. Videre viste analysen også tegn til kointegrasjon i prisseriene til saltfisk (t-verdi  $-5,943 < t\text{-kritisk } -3,37$ ). Resultatene fra kointegrasjonstestene ved EG-metoden viser dermed at det foreligger kointegrasjon mellom eksport- og utsalgspris for klippfisk og saltfisk. Funnene underbygger antagelsen om en sammenheng mellom prisseriene.

En vesentlig ulempe ved EG-metoden er at den ikke tillater hypotesetesting på parameterne. Dette begrenser dens anvendelighet i noen analytiske sammenhenger (Johansen & Juselius, 1990, Asche et al., 1999). Dessuten kan resultatene av EG-testen være avhengige av hvilken pris man normaliserer i regresjonen. Den statistiske validiteten av resultatene understreker av den grunn nødvendigheten av å ta i bruk andre teknikker for å avdekke de underliggende dynamikkene i prisseriene. I den forbindelse er Johansen's Test foreslått som en forlengelse av analysen (Asche et al., 1999).

Johansen's Test er spesielt nyttig fordi den håndterer og identifiserer flere kointegrerte vektorer (Asche et al., 1999; Johansen & Juselius, 1990). Det anbefales å bruke både EG og Johansen's for å eliminere potensielle problemer i analysen og få en grundig forståelse av de langsiktige likevektsforholdene i makroøkonomiske indikatorer (Asche et al., 1999).

$x_t$  representerer en vektor med 'n' elementer. Det antas at  $x_t$  er en variabel som lar tidligere verdier påvirke fremtidige verdier. Konseptet kjennes også som feilrettingsmodell, eller ECM,

som er grunnlaget for VEC-modellen. VEC-modellen brukes for å påvise pristransmisjon når kointegrasjon er påvist. Modellen utledes som følger:

$$\Delta x_t = p_1 \Delta x_{t-1} + \dots + p_{k-1} \Delta x_{t+k+1} + \theta x_{t-k} + \mu + e_t \quad (17)$$

Hvis  $x_t$  er en vektor av I(1) variabler (dvs. har en enhetsrot), er venstre side og de første (k - 1) elementene av ligning (x) I(0), stasjonære. Dette betyr at  $x_t$  enten inneholder et antall kointegrasjonsvektorer, eller  $\theta$  må være en nullmatrise (Asche et al., 1999). Antallet av kointegrerte vektorer, betegnet som  $r$ , avgjør hvor mange lineære kombinasjoner av  $x_t$  som er stasjonære. Dersom  $r$  er lik  $n$ , er variablene i deres opprinnelige nivåer stasjonære. Dersom  $r$  er 0, betyr det at det ikke er noen kointegrerte vektorer, og ingen av de lineære kombinasjonene vil være stasjonære. For situasjoner der  $0 < r < n$ , finnes det  $r$  kointegrerte vektorer eller  $r$  stasjonære lineære kombinasjoner av  $x_t$ . Under disse omstendighetene kan matrisen faktoriseres slik at den blir  $\alpha \beta'$ , der både  $\alpha$  og  $\beta$  er  $n \times r$  matriser. Her inneholder  $\beta$  de kointegrerte vektorene (som representerer systemets feilkorrigeringsmekanisme), og  $\alpha$  representerer justeringsparameterne (Asche et al., 1999; Johansen & Juselius, 1990). Videre foreslo Johansen og Juselius (1990) to tester for å bestemme antallet kointegrerte vektorer: maksimal egenverdi-test og spor-test. Begge testenes nullhypotese er at det finnes maksimalt  $r$  kointegrerte vektorer. For egenverdi-testen er den alternative hypotesen at det finnes nøyaktig  $r + 1$  kointegrerte vektorer, mens den alternative hypotesen til spor-testen er at det eksisterer mer enn  $r$  kointegrerte vektorer.

Resultatene fra Johansen's Test, med maksimal egenverdi- og spor-test, er presentert i tabell 3. Testen er utført med forskjellige spesifikasjoner, og resultatene indikerer eksistensen av et kointegrert langsiktig likevektsforhold mellom prisseriene eksport- og utsalg knyttet til saltfisk og klippfisk. Det har videre en betydning å inkludere trend og konstant på testresultatene.

**Tabell 3:** Testverdier for Johansen's Test

		Johansen's Test					
		none		constant		trend	
		$\lambda_{trace}$	$\lambda_{max}$	$\lambda_{trace}$	$\lambda_{max}$	$\lambda_{trace}$	$\lambda_{max}$
Klippfisk	$r \leq 1$	0,17	0,17	1,23	1,90	6,4	6,4
	$r = 1$	34,55***	34,38***	34,76***	34,52***	42,3***	35,9***
Saltfisk	$r \leq 1$	0,01	0,01	1,06	1,06	7,06	7,06
	$r = 1$	33,49**	33,48***	33,94***	32,88***	41,40***	34,35***

Notat: \*\*\* indikerer 1% signifikansnivå.

Basert på kombinerte resultater funnet i både ADF og Johansen's Test kan vi vise at kriteriene for å gjennomføre en analyse på den langsiktige og kortsiktige relasjonen er til stede. Både maksimal egenverdi-teststatistikk ( $\lambda_{max}$ ) og spor-teststatistikk ( $\lambda_{trace}$ ) foreslår at  $r = 1$  er signifikant. Når kun én kointegrert vektor er til stede, kan det tolkes som et langsiktig kointegrert forhold mellom variablene (Hallam & Zanolli, 1993).

### 5.3.3 Granger-kausaltet

Kausalitet gir innsikt i hvordan ulike prisserier påvirker hverandre gjennom en årsak-virkning-relasjon (Hill et al., 2018). For å oppnå denne forståelsen i beregningen av EG-modellen gjennomføres en Granger-kausaltetstest. Testen identifiserer hvilken av prisseriene som påvirker hverandre i en lineær relasjon, og prosessen kartlegger de avhengige og uavhengige variablene i disse forbindelsene (Granger, 1969). Relasjonene kan være gjensidige eller ikke-eksisterende. Formålet er å bedre forstå hvordan uavhengige variabler påvirker den avhengige variabelen, og testen fokuserer også på om inkludering av forsinkelser av én variabel fører til en respons i den andre variabelen. Før testen gjennomføres, estimeres optimalt antall månedlige forsinkelser ved bruk av AIC; for klippfisk viser det seg å være én måned for eksportpris, samt tre måneder for utsalgspris. For saltfisk var antall optimale forsinkelser én måned, både for utsalgs- og eksportpris. Av den grunn blir alle årsakssammenhengene testet med én til tre måneders forsinkelse. Tabell 4 presenterer resultatene fra Granger-kausaltetstesten for klippfisk og saltfisk:

**Tabell 4:** Testresultater fra Granger-kausaltetstest for presseriene av klippfisk og saltfisk

Granger-kausaltetstest				
	F-statistikk	P-verdi	Lag	
Klippfisk E ~ U:	71,90	0,00	1	Eksport er en forklarende variabel for utsalgspris
Klippfisk E ~ U:	37,02	0,00	2	Eksport er en forklarende variabel for utsalgspris
Klippfisk E ~ U:	22,09	0,00	3	Eksport er en forklarende variabel for utsalgspris
Klippfisk U ~ E:	0,17	0,68	1	Utsalgsprisen er ikke en forklarende variabel for eksportprisen
Klippfisk U ~ E:	0,50	0,61	2	Utsalgsprisen er ikke en forklarende variabel for eksportprisen
Klippfisk U ~ E:	0,48	0,70	3	Utsalgsprisen er ikke en forklarende variabel for eksportprisen
Saltfisk E ~ U	4,57	0,03	1	Eksportpris er forklarende variabel for utsalgspris
Saltfisk E ~ U	2,88	0,06	2	Eksportpris er forklarende variabel for utsalgspris
Saltfisk E ~ U	1,84	0,14	3	Eksportpris er ikke forklarende variabel for utsalgsprisen
Saltfisk U ~ E	3,98	0,05	1	Utsalgspris er en forklarende variabel for eksportpris
Saltfisk U ~ E	1,94	0,15	2	Utsalgspris er ikke en forklarende variabel for Eksportpris
Saltfisk U ~ E	1,29	0,28	3	Utsalgspris er ikke en forklarende variabel for Eksportpris

Funnene gitt i tabell 4 indikerer at modellen for utsalgspris for klippfisk, som inkluderer forsinkelsene av norsk eksportpris, forbedres signifikant sammenlignet med en modell som kun inkluderer forsinkelsene av utsalgspris på klippfisk i Portugal. Dette tyder på at eksportpris har en innvirkning på utsalgspris. Videre tester vi forholdet motsatt. Modellen for eksport viser høye p-verdier som signaliserer at modellen som inkluderer forsinkelser av utsalgspris på klippfisk i Portugal ikke forbedrer modellen som kun inkluderer forsinkelser av norsk eksportpris for klippfisk. Dette tyder på at utsalgspris ikke har en overførbar signifikant påvirkning på eksportpris i Norge.

Samlet sett viser resultatene at tidligere verdier av utsalgspris på saltfisk kan brukes til å forutsi nåværende verdier, mens eksportpris ikke nødvendigvis kan forutsi utsalgspris. Tallene indikerer en signifikant Granger-årsakssammenheng mellom eksport- og utsalgspris på saltfisk. Eksportpris har en innvirkning de to første månedene, mens utsalgspris kun er forklarende den første måneden. Tidligere verdier av eksportpris kan brukes til å forutsi nåværende verdier av utsalgspris. Vi slår fast at det er en toveisjustering mellom eksport- og utsalgspris på saltfisk, og at det er begrensninger for å bruke dataen til å forutsi fremtidige priser.

## 5.4 Oppsummering

I kapittel fem har vi presentert ulike modeller for pristransmisjonsanalyse. Vi har presentert VECM og AECM, samt diskutert forutsetninger for bruk av disse. Videre gjennomførte og presenterte vi resultater fra ADF-test, EG-test, Johansen's Test og Granger's kausalitetstest på datasettet. Testene oppfyller alle kriteriene som påviser at prisseriene er kointegrerte; ADF-testen avdekket stasjonaritet i første ordens differanse, Granger's kausalitetstest belyste eksistensen av en toveisjustering mellom eksport- og utsalgspris på saltfisk, og avdekket at eksportpris er en forklarende variabel for utsalgspris på klippfisk.

## 6. Pristransmisjonsanalyse

Kapittel seks inkluderer analysen av VECM og AECM på prisdataene for klippfisk og saltfisk, som utgjør den sentrale delen av vår forskning. Ved å undersøke prisrelasjonene for de to produktene, får vi en grundig innsikt i hvordan eksport- og utsalgspris påvirker hverandre. Anvendelsen av VECM og AECM identifiserer markedsintegrasjonsmål, justeringshastighet og asymmetriske feilrettinger, og utforsker dynamikken i prisendringer over tid.

### 6.1 Resultater fra Vector Error Correction Model

Basert på resultatene fra ADF-testen observerte vi at prisseriene knyttet til klippfisk er ikke-stasjonære, mens Johansen's Test bekreftet en kointegrert vektor. Granger's kausalitetstest viser i tillegg at den optimale modellen betrakter eksportpris som forklarende variabel og utsalgspris som endogen variabel, som tyder på årsakssammenheng fra eksport til utvalg. Med tidsseriekriteriene oppfylt, er VECM egnet for videre analyse. Resultatene fra modellen er presentert i tabell 5.

*Tabell 5: Vector Error Correction Model med Johansen's fremgangsmetode*

Vector Error Correction Model ved Johansen's tilnærming				
	Klippfisk		Saltfisk	
	Utsalg	Eksport	Utsalg	Eksport
ECT	-0,28 (0,059) ***	0,09 (0,066)	-0,06 (0,030)	0,05 (0,027)
Lag 1 utvalg	-0,05 (0,075)	-0,09 (0,084)	-0,34 (0,081) ***	-0,16 (0,073) *
Lag 1 eksport	0,20 (0,090) *	-0,0 (0,101)	0,09 (0,097)	-0,08 (0,087)
<i>Johansen's prosedyre <math>\beta</math></i>	1   -1.076		1   -1.350	
<i>Engle-Granger prosedyre <math>\beta_1</math></i>	0,663		0,061	

*Notat: Signifikansnivå: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

### 6.1.1 Resultater klippfisk

VECM-analysen på klippfisk avslører en robust og langsiktig likevektsrelasjon mellom eksport- og utsalgspriser, som bekreftes av Engle-Granger prosedyren.

Elastisitetskoeffisienten,  $\beta_1$ , forklarer grad av prisoverføring fra eksport til utsalgspris, og er beregnet til 0,663. Resultatet antyder at prisseriene er delvis integrert, og at det eksisterer kortsiktige avvik fra det langsiktige forholdet. Videre estimeres VECM med Johansen-utvidelsen. Variablene er henholdsvis logaritmiske termer av utsalgs- og eksportpriser for klippfisk. Den estimerte elastisitetskoeffisienten med Johansen's metode samsvarer med EG-metoden. Det eksisterer et langsiktig forhold mellom eksport og utsalgspris på klippfisk. Analysen antyder at en nedgang i tilbud er assosiert med en økning i utsalgspris.

Estimert korreksjonsledd for ligningen på utsalgspris er -0,28, som er svært signifikant og negativ, noe som betyr en justeringsprosess i retning av langsiktig likevekt mellom eksport- og utsalgspris med en hastighet på 28%. Med standardfeil lik 0,059 er det noe usikkerhet rundt ECT-estimatet. Motsatt vei bekrefter Granger's kausalitetstest at eksportligningen i dette tilfellet ikke er signifikant, som indikerer en langsom justeringsprosess fra endring i utsalgspris til eksportpris.

Når det gjelder kortsiktige effekter, viser resultatene fra utvalgsligningen for klippfisk at forrige måneds eksportpris (lag 1 eksport) har en effekt på dagens priser og er signifikante. Dette indikerer en kortsiktig relasjon mellom eksport- og utsalgspris.

Videre ser vi at forrige måneds utsalgspris ikke har en signifikant effekt på dagens utsalgspris. Ingen av forsinkelsene i VEC-modellen for eksportligningen er signifikante. Dette tyder på at det er en kortsiktig påvirkning av eksportpris på utsalgspris, men ingen signifikant kortsiktig påvirkning av utsalgspris på eksportpris.

Oppsummert antyder funnene fra VECM-analysen en langvarig likevekt mellom klippfiskens eksport- og utsalgspriser, med korreksjoner for avvik over tid. Ved å legge på forsinkelser vil endringer i eksportpris påvirke utsalgspris. Resultatene viser til en kompleks markedsdynamikk mellom priser, med integrerte og asymmetriske kortsiktige responser. Langsiktige og kortsiktige relasjoner er signifikante, noe som indikerer delvis integrering av Norges eksportmarked og Portugals utsalgsmarked.



### 6.1.2 Resultater saltfisk

Elastisitetkoeffisienten,  $\beta_1$ , er beregnet til 0,06, som indikerer at markedene i liten grad er integrerte. Estimert elastisitetkoeffisient med Johansen's prosedyre indikerer et langsiktig forhold mellom eksport- og utsalgspris på saltfisk. Videre har utsalgsligningen for saltfisk et beregnet korreksjonsledd-estimat på -0,06. Funnet er ikke signifikant. For eksportligningen er korreksjonsleddet estimert til 0,05, og heller ikke signifikant. Dette indikerer en svak justeringsprosess fra utsalgspris til eksportpris, og motsatt.

Når vi ser på de kortsiktige effektene, viser resultatene at når antall optimale forsinkelser er satt til én måned, vil VEC-modellen for utsalgsligningen vise at forsinkelsen av utsalg er signifikant. Forsinkelsen av eksport satt til én måned er imidlertid ikke signifikant. Funnet gjør det naturlig å anta at det ikke eksisterer noen kortsiktig relasjon mellom utsalg og eksportpris på saltfisk. I VEC-modellen for eksportligningen er det videre målt signifikans for én måneds forsinkelse på utsalgspris. Dette antyder en kortsiktig påvirkning av utsalgspris på eksportpris.

Samlet sett tyder funnene fra VECM-analysen på at det eksisterer en langsiktig likevekt mellom utsalgs- og eksportpris på saltfisk. Vi har fått innsikt i hvordan endringer i én variabel påvirker den andre variabelen, med ulike tidsforsinkelser.

## 6.2 Resultater fra asymmetrisk pristransmisjon

Etter VEC-modellen er etablert og vi har fått bekreftet at markedene er delvis integrert, ønsker vi ytterligere innsikt i markedets dynamikk og prisoverføringer. Det får vi ved å undersøke asymmetrisk pristransmisjon ved bruk av AECM. Resultatene fra analysen er presentert i tabell 6.

*Tabell 6: Asymmetrisk feilkorrigeringsmodell*

Asymmetrisk feilkorrigeringsmodell				
	Klippfisk		Saltfisk	
	Eksportpris	Utsalgspris	Eksportpris	Utsalgspris
$\beta^+$	0,84***	-0,25*	1,00***	0,02.
$\beta^-$	0,33***	-1,02***	0,99***	-0,07
Lag 1 utsalg	-0,82***	0,27***	-1,01***	-0,16
Lag 1 eksport	0,56***	-0,15**	0,06***	-0,01
$R^2$	0,74	0,35	0,99	0,01
F-statistikk	96,88	19,94	12820,00	1,32
p-verdi	0,00	0,00	0,00	0,27

*Signifikansnivå: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

### 6.2.1 Resultater klippfisk

I tråd med metodikken, starter vi med å dele korrigeringsleddet i to, for å analysere hvordan positive og negative endringer i eksportprisen påvirker utsalgsprisen på klippfisk. Resultatene fra AECM for utsalgspris kan tolkes som følger: positiv feilkorrigeringsterm har koeffisient  $\beta_1^+ = 0,84$ , og negativ term har koeffisient  $\beta_1^- = 0,33$ . Begge er signifikante, som indikerer at det eksisterer betydelig asymmetrisk pristransmisjon i modellen. Justeringen mot likevekt etter positive avvik er raskere enn ved negative avvik. Dette innebærer at detaljhandelen i Portugal reagerer raskere med å øke sine priser når eksportprisen på klippfisk stiger, sammenlignet med responsen ved fallende eksportpriser.

De forsinkede effektene for prisendring i utsalg- og eksportpris er også tatt med i beregningen for å hensynta de kortsiktige endringene, samt kontrollere for tidligere verdier av variablene. Forsinkelsene har betydelig innvirkning på endring i utsalgspris med en måneds forsinkelse

av både utsalg og eksport, som begge er signifikante. Koeffisienten for forsinkelsene er -0,82 for utsalgspris og 0,56 for eksportpris.

Videre viser AECM-resultatene beregnet for eksportpris at feilkorrigeringstermene er signifikante, men på forskjellige nivåer. Verdiene indikerer en betydelig asymmetrisk pristransmisjon mellom utsalgspris og eksportpris for modellen. Koeffisienten til positiv feilkorrigeringsterm,  $\beta_1^+ = -0,25$ , mens negativ feilkorrigeringsterm for modellen,  $\beta_1^- = -1,02$ . Dette betyr at justeringen mot likevekt etter negativt avvik er betraktelig raskere enn etter et positivt avvik. Vi kan da si at når utsalgspris reduseres, blir nedgangen raskere reflektert i eksportpris, sammenlignet med når utsalgspris øker. Siden reduksjoner i utsalgspris raskt reflekteres i eksportpris, kan dette bety at risikoen for tap er mer akutt for eksportører. På den annen side, tregere justering etter positive avvik tyder på at prisøkninger tar tid før de blir overført til eksportpris. Det betyr at forbrukere kan være i stand til å dra nytte av relativt lavere priser selv når eksportprisene stiger.

I analysen ble de forsinkede effektene for prisendring i utsalg- og eksportpris inkludert som forklarende variabler for å hensynta kortsiktige endringer og dynamikken i disse variablene. Forsinkelsene har betydelig innvirkning på endring i utsalgspris, vi ser at både forrige måneds utsalgspris og eksportpris er signifikante og har en effekt på dagens priser i Portugal. Utsalgspris er signifikant med en koeffisient på 0,27, mens eksportpris har koeffisientverdi på -0,15, og er også signifikant. Samlet sett tyder resultatene på at utsalgspris, på kort sikt, er følsom for endringer både ovenfor seg selv og ovenfor eksportpris.

Totalt sett viser resultatene fra AECM til en betydelig asymmetrisk pristransmisjon mellom eksport- og utsalgspris. Dette innebærer at prisendringer i eksport- og detaljhandelsmarkedet har ulike effekter på hverandre, avhengig av om det er en prisøkning- eller reduksjon i markedet. I begge modellene har tidligere verdier på eksport- og utsalgspris hatt en betydelig innvirkning på endringen i prisene.

### 6.2.2 Resultater saltfisk

Fra tabell 6 ser vi at positiv feilkorrigeringsterm ved beregning av utsalgspris estimeres til  $\beta_1^+ = 1,00$ , mens negativ term har en koeffisient lik  $\beta_1^- = 0,99$ . Begge er signifikante. Analysen indikerer at det eksisterer asymmetrisk pristransmisjon i modellen, og videre at justeringen mot likevekt etter positive avvik er raskere enn ved negative avvik. Dette betyr at

når eksportpris på saltfisk øker, svarer detaljvarehandelen i Portugal raskere med å sette opp sine priser, sammenlignet med når eksportpriser reduseres.

De forsinkede effektene for prisendring i eksport- og utsalgspris er også tatt med i beregningen for å hensynta de kortsiktige endringene, og kontrollere for tidligere verdier av variablene. Forsinkelser på én måned har betydelig innvirkning på endring i utsalgsprisen med eksport- og utsalgspris begge signifikante. Koeffisienten for forsinkelsene er -1,01 for utsalgspris og 0,06 for eksportpris. Dette tyder på en invers sammenheng mellom tidligere utsalgspriser og endringen i utsalgsprisen. Koeffisienten for eksportpris tyder på en positiv sammenheng mellom tidligere eksportpriser og endringene i utsalgspris.

Resultatene beregnet fra AECM for eksportpris viser at positive og negative avvik fra likevekt har liten innvirkning på endringene i eksportpris, da koeffisientene for både positive og negative feilkorrigeringsstermer er små og ikke statistisk signifikante. Dette er en indikasjon på at det ikke eksisterer noen asymmetrisk justering tilbake til likevekten. Når vi ser på de kortsiktige relasjonene, indikerer modellens koeffisienter at tidligere verdier av både utsalgspris og eksportpris har innflytelse på endringene i eksportpris, selv om de ikke er signifikante.

Den beregnede modellen relatert til utsalgspris viser resultatene at asymmetrisk pristransmisjon spiller en viktig rolle i dynamikken mellom eksport- og utsalgspris. Tidligere priser viser seg å ha en markant innvirkning på endring av utsalgspris, noe som understreker prisoverføringens karakter i markedet for saltfisk mellom Norge og Portugal.

### 6.3 Oppsummering

Pristransmisjonsanalysen på klippfisk og saltfisk mellom norsk eksport og portugisisk utsalgspris har belyst dynamikken mellom de to markedene. Funnene bekrefter en betydelig pristransmisjon som også inkluderer asymmetriske responsmønstre. Særlig klippfisk viser en høy grad av markedsintegrasjon, mens for saltfisk er resultatene langt lavere. Prisseriene for klippfisk justerer seg raskere mot ny likevekt etter en markedsendring, sammenlignet med saltfisk. Utsalgspris responderer raskere på en økning enn en reduksjon i eksportpris. Med funnene som utgangspunkt, skal vi i neste kapittel diskutere mulige årsaker bak resultatene.

## 7. Diskusjon

Som forventet fant vi at tidsseriene var ikke-stasjonære, i tråd med tidligere forskning gjort på prisserier i sjømatsektoren (Gordon & Salvanes, 1993) Videre avdekket VECM-analysene at det er et langsiktig likevektsforhold mellom eksport- og utsalgspriser for både klippfisk og saltfisk fra Norge til Portugal. Resultatene viste imidlertid at prisjusteringen skjer raskere for klippfisk sammenlignet med saltfisk. Dette kan forklares med ulike faktorer som påvirker pristransmisjonen for de to produktene, og vi vil nå diskutere mulige årsaker til forskjellene i pristransmisjonshastigheten, og implikasjoner dette kan ha.

Vi har oppdaget at klippfisk har en høyere grad av pristransmisjon sammenlignet med saltfisk. I tillegg fant vi at prisendringer for produktet er drevet av tilbudet. Dette samsvarer med funn av Myrland og Pettersen (2016) og Asche og Guillen (2012). I henhold til litteraturen fant vi at færre mellomledd i verdikjeden gjør det enklere og raskere å justere priser i respons til endringer i torskekvoter, og at pristransmisjonen reduseres når det er økt bearbeiding av et produkt (Kidane et al., 2021). Det interessante er at våre funn viser det motsatte av det som er rapportert i litteraturen. Til tross for at saltfisk er et mindre bearbeidet produkt med færre ledd i verdikjeden, viser produktet en lavere grad av pristransmisjon. På den andre siden viser klippfisk, til tross for flere ledd i verdikjeden, en større grad av pristransmisjon. Dette er en interessant observasjon, og vi mener at hovedfaktoren er den usikre karakteren til dataene på saltfisk.

Videre mener vi at markedsintegrasjonsmålet på 66% for klippfisk kan være knyttet til standardisering av produktet. I litteraturgjennomgangen ble det nevnt at Myrland og Pettersen (2016) fant at markedene for ulike torskeprodukter er delvis integrert, noe som samsvarer med vårt funn. Videre fant forfatterne at torsk og dets produkter (som klippfisk og saltfisk) er heterogene, og at prisene påvirkes av en rekke faktorer, blant annet produktkvalitet. Ettersom klippfisk har lignende produktkvaliteter på tvers av produsenter og regioner, er det mindre behov for omfattende kvalitetsvurderinger, noe som kan føre til lavere transaksjonskostnader. I tillegg fører bearbeidingsmetodene og kvalitetsstandardene for norsk klippfisk til et mer konsistent sluttprodukt. Kvalitetsstandardene har ført til at produktet, i Portugal, har vunnet den høyhengende prisen Consumer Choice flere år på rad. I omtalen ble det sagt at portugisiske konsumenter kan forsikre seg om at norsk klippfisk har den beste produktkvaliteten, og ved å velge norsk, har de en garanti for at de får et eksepsjonelt produkt

(Norges sjømatråd, 2019). Produktuniformiteten gjør det enklere for kjøpere å sammenligne norsk klippfisk på tvers av markeder, da produktet oppfattes som likt. Tilgjengeligheten av informasjon om kvalitetsstandardene hjelper i tillegg kjøpere og selgere med å ta informerte beslutninger om produktet. Samlet sett kan lavere transaksjonskostnader, basert på like produktkvaliteter, samt lik kvalitetsstandard og transparent informasjon om produktet, ha bidratt til en økt grad av markedsintegrasjon og synkroniserte prisbevegelser, som illustrert i figur 4.

Vi avdekket en langt lavere pristransmisjon for saltfisk enn klippfisk, med markedsintegrasjonsmål på 6 prosent. Mulige årsaker til den lavere pristransmisjonen kan være at eksportert saltfisk oftest blir brukt av portugiserne i egen klippfiskproduksjon (Norges sjømatråd, 2022). Dermed registreres ikke nødvendigvis eksportert saltfisk som solgt saltfisk i utsalgsmarkedet i Portugal.

I tillegg eksporteres større mengder fryst torsk fra Norge, som foredles til saltfisk i Portugal ved tining og salting fra frosset råstoff i egen produksjon (Bendiksen, Nøstvold og Egeness, 2009). Når det er et overskudd av frossent råstoff i markedet, står portugisiske selskaper overfor et valg om de skal kjøpe saltfisk eller produsere det selv. Den lavere pristransmisjonen kan indikere en potensiell markedssvikt, siden prisendringer i oppstrømsmarkedet ikke reflekteres i saltfiskprisene i samme grad som for klippfisk. Det kan da oppstå situasjoner der portugisiske selskaper finner det mer lønnsomt å kjøpe saltfisk fremfor å produsere den selv. Dette kan igjen påvirke saltfiskmarkedet ved at etterspørselen etter saltfisk blir mer elastisk, som følge av økt etterspørsel. Dette kan føre til midlertidige prissvingninger. Videre kan lavere pristransmisjon påvirke beslutningene til fiskeprodusentene, som kanskje ikke vil være like motiverte til å produsere saltfisk hvis prisene de mottar ikke kompenserer for endringer i produksjonskostnadene. På lang sikt kan dette påvirke tilgjengeligheten av saltfisk i markedet.

Andre faktorer som kan påvirke pristransmisjonen på klippfisk og saltfisk inkluderer konkurranseforhold i markedet. Stillehavs- og Atlanterhavstorsk brukes begge til videreforedling av salt- og klippfisk. Vi nevnte innledningsvis at konsumenter i 2023 opplever økte kostnader. Dette kan føre til svekket kjøpekraft, og en slik situasjon har ofte betydelig innvirkning på konsumenters etterspørsel, spesielt når deres økonomiske situasjon

påvirkes negativt. Det kan da bli aktuelt å vurdere rimeligere alternativ, som klippfisk laget av stillehavstorsk, kjent for sin lavere pris (Bendiksen, Nøstvold og Egeness, 2009), som utfordrer til atlantehavstorsk. Bekymringen for at stillehavstorsk skal erobre markedsandeler i Portugal er berettiget, gitt at det er utfordrende å differensiere mellom de to basert på utseende og smak (Bendiksen, Nøstvold og Egeness, 2009). Imidlertid viste Østli (2006) til at portugisiske forbrukere anser norsk klippfisk som klippfisk av høy kvalitet, og den norske torsken opprettholder et visst prispremium.

En annen faktor er den svekkede norske kronen som har skapt en konkurransesituasjon som kan gi fordeler for norsk eksport, på kort sikt. En svakere krone kan gjøre norske produkter, som klippfisk og saltfisk, mer konkurransedyktige på det internasjonale markedet. Dette kan føre til økt etterspørsel og bidrar til å opprettholde eksport av norske torskeprodukter til tross for de økte kostnadene og svekket kjøpekraft som konsumentene opplever i 2023. Den svekkede norske kronen er derfor en positiv nyhet for norsk eksportnæring, og åpner for muligheter til vekst og styrket konkurranseevne innen markedet for klippfisk og saltfisk. Imidlertid er valutakursen dynamisk og noe som vil endre seg over tid, og en sterkere krone er allerede spådd av valutaanalytikere for 2024, noe som kan påvirke eksporten på lang sikt, og dermed også pristransmisjonen (Tollersrud et al., 2023; Meyer & von Cramon-Taubadel, 2004). Valutakursens påvirkning på eksport er dermed også en sentral faktor som bør vurderes i diskusjonen om pristransmisjon av klippfisk og saltfisk mellom Norge og Portugal.

Resultatene fra VECM-analysen gir innsikt i hvor raskt markedet reagerer på endringer i torskekvoten, og kan være til nytte for flere forskjellige aktører i verdikjeden.

Eksempelvis vil produsenter av klippfisk og saltfisk kunne dra nytte av denne forståelsen ved å vurdere og fokusere mer på klippfiskproduksjon for å utnytte de høyere prisene når en vet at reduksjon i torskekvoten fører til raskere prisjustering for klippfisk enn for saltfisk. Imidlertid vil dette være et betydelig skritt som krever store investeringer og tilpasning av produksjonsstrategier. Et alternativ kan være diversifisering av råstoff for å redusere risikoen for inntektstap i tilfelle kvotereduksjon. Lange, hyse, brosme og sei er også brukt i produksjon av klippfisk, selv om dette ikke er like vanlig (Godfisk, 2023; Høberg, 2022).

For eksportører kan en tilpasning av strategiene være å vurdere inngåelse av langsiktige kontrakter med portugisiske importører for å låse inn priser og sikre stabil inntektsstrøm. Slike kontrakter kan redusere risikoen for volatilitet i prisene, samtidig som en jevn tilførsel

av produkter til det portugisiske markedet opprettholdes. Flere store aktører i det globale laksemarkedet benytter seg av slik kontrakter (Larsen & Asche, 2011).

Importører, på den annen side, kan bruke innsikten til å diversifisere sine kilder for klippfisk og saltfisk og redusere avhengigheten av norske produkter. Dette kan innebære å utforske alternative markeder, eller produkter, for å redusere risikoen for prisvolatilitet og tilgang til råvarer.

Til slutt er det viktig å påpeke at det eksisterer noe usikkerhet rundt dataene knyttet til saltfisk da eksportert saltfisk nødvendigvis registreres som solgt saltfisk i utsalgsmarkedet i Portugal. I tillegg eksporteres større mengder fryst torsk fra Norge, som foredles til saltfisk i Portugal ved tining og salting fra frosset råstoff i egen produksjon (Bendiksen, Nøstvold og Egeness, 2009). Dette skaper vanskeligheter med å spore en sammenheng mellom prisseriene, da vi «mister» viktige datapunk etter hvert som fisken beveger seg gjennom verdikjeden.



## 8. Konklusjon

Oppgaven startet med å etablere at en reduksjon av norske torskekvoter i 2023 fører til høyere priser for produktene klippfisk og saltfisk i Portugal. Problemstillingen vi søkte å svare på var hvordan endringer i tilbudet av torsk påvirker den endelige prisen på produktene salt- og klippfisk, samt hvilke faktorer som bidrar til pristransmisjonen. Resultatene fra studien har belyst viktige mekanismer som er i spill i klipp- og saltfiskindustrien, som hvordan prisjusteringer foregår og hvor raskt markedet reagerer på endringer i torskekvoten. Våre hovedfunn for klippfisk inkluderer at prisseriene på eksport- og utsalgspris har en pristransmisjon på 66%, og dermed karakteriseres markedene som delvis integrert. Videre fant vi at en reduksjon i tilbudet av råvaren torsk fører til en justeringshastighet på 28% på lang sikt mot ny likevekt. Tilsvarende for saltfisk var et markedsintegrasjonsmål på 6%, og justeringshastighet på 5,9% mot langsiktig likevekt. Funnene avslørte en høyere grad av prisoverføring for klippfisk enn saltfisk, og at klippfisk justerer seg til ny likevekt med raskere hastighet enn saltfisk.

Resultatene fra VECM indikerte videre at det eksisterer asymmetri mellom markedene for begge produktene. Asymmetrien ble deretter vurdert ved bruk av en asymmetrisk feilkorrigeringsmodell. AECM for klippfisk viste at justeringen mot likevekt var raskest etter positive avvik, som vil si at detaljvarehandelen i Portugal reagerer raskere med å øke sine priser når eksportprisene på klippfisk øker, enn når eksportprisene synker. De samme resultatene fikk vi på eksportpris for saltfisk. Derimot viser AECM for utsalgspris på saltfisk ingen signifikante effekter på verken kortsiktige eller langsiktige relasjoner. Dermed konkluderer vi at pris ikke overføres likt ved prisøkning og -nedgang.

Avhandlingen diskuterte mulige faktorer som kan påvirke forskjellig grad av pristransmisjon mellom produktene. Produktetegenskaper og konkurranseforhold i markedet, som bruken av stillehavstorsk som substitutt for atlantehavstorsk, har blitt drøftet. Det blir videre interessant å se om det kommer en vridning i konsumentenes preferanse for type torsk nå som torsk har blitt dyrere. Vedvarende høye priser globalt kan også få utslag for hverdagskonsumet i Portugal fremover. Samtidig avdekket studien at norsk klippfisk har et sterkt fotfeste i det portugisiske markedet, hovedsakelig på grunn av kulturelle bånd og tradisjoner. Dette indikerer at norsk klippfisk trolig vil fortsette å være en viktig handelsvare i Portugal i overskuelig fremtid. Saltfisk har hatt en betydelig verdiøkning selv om eksportmengde har

holdt seg relativt stabil. Da produktformene klipp- og saltfisk brukes om hverandre i det portugisiske kjøkkenet, vil kanskje saltfisk, som et noe rimeligere produkt, kunne ende opp med å ta en større markedsandel for hvitfisk.

Det er viktig for oss å påpeke at modellene vi har brukt er en forenkling av virkeligheten, og ikke kan fange opp alle de komplekse faktorene og dynamikkene som påvirker salt- og klippfiskmarkedene – imidlertid gir de en verdifull innsikt. For å sikre en dypere og mer nyansert forståelse av markedsintegrasjonen for produktene vil videre forskning være nødvendig. I ettertid av analysen har vi gjort oss noen tanker rundt hva som kan føre til en bedre forståelse av salt- og klippfiskmarkedet mellom Norge og Portugal.

Ved å konsentrere oss om klippfisk og konvensjonell saltet fisk, kunne vi bedre håndtere de begrensede ressursene tilgjengelig for vår studie, og sikre en mer robust analyse av produktene. Vi ser derimot også at det kunne vært nyttig å analysere prissammenhengen mellom eksport- og utsalgspris av andre produkttyper, som fryst torsk, mot saltfisk og klippfisk. Dette siden fryst torsk er den mest eksporterte produktformen i perioden og kan dermed være betydningsfull i analysen av pristransmisjon. Det ble gjort forsøk på å hente ut data for fryst torsk, men denne var noe mangelfull i form av observasjoner og ble derfor lagt til side. En eventuell fremtidig studie bør dermed søke å få tak i fullstendig eksportdata for denne type produkt. Andre forslag inkluderer forskning som tar for seg om det har vært endringer i tilbud og etterspørsel av torskeartene, valutasvingninger, aktører i markedet, eller strukturelle endringer i perioden som analyseres, noe som ligger utenfor rammene for vår studie. Slike undersøkelser vil kunne gi en bedre forståelse av de underliggende faktorene som driver markedsintegrasjonen. Dette er et kontinuerlig arbeid, og vi håper at vår studie vil inspirere til videre forskning og debatt rundt disse temaene.

Industrien for klipp- og saltfisk har demonstrert imponerende tilpasningsevne i møte med varierende markedsforhold, og det er vår tro at sektoren trolig fortsette å utvikle seg og tilpasse seg dynamiske markedskrav. Ettersom produktenes markeder er delvis integrerte, bør pristransmisjonsanalyser i sjømatsektoren ta hensyn til de unike karakteristikene og prisforholdene for hver produkttype. Ved å sikre innsikt i disse sammenhengene kan man styrke konkurransekraft i norsk sjømatsektor i form av mer effektive og målrettede strategier

for å forstå og regulere prisatferd i markedene for salt- og klippfisk. En slik innsikt vil gi norsk sjømatsektor muligheten til å tilpasse seg et marked i stadig endring.

## Referanser

- Abdulai, A. (2000). Spatial price transmission and asymmetry in the Ghanaian maize market. *Journal of Development Economics*, 63(2), 327–349. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(00\)00115-2](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(00)00115-2)
- Achim Zeileis, Torsten Hothorn (2002). Diagnostic Checking in Regression Relationships. *R News* 2(3), 7-10. URL <https://CRAN.R-project.org/doc/Rnews/>
- Almeida, C., Karadzic, V., & Vaz, S. (2015). The seafood market in Portugal: Driving forces and consequences. *Marine Policy*, 61(C), 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.07.012>
- Ardeni, P. (1989). Does the law of one price really hold for commodity prices? *American Journal of Agricultural Economics*, 71(3), 661–669. <https://doi.org/10.2307/1242021>
- Asche, F., & Guttormsen, A. G. (2001). Patterns in the Relative Price for Different Sizes of Farmed Fish. *Marine Resource Economics*, 16(3), 235–247. <https://doi.org/10.1086/mre.16.3.42629321>
- Kristofersson, D. M. (2009). Primary Industries Facing Global Markets: The Supply Chains and Markets for Norwegian Food . Frank Asche. *Marine Resource Economics*, 24(1), 97–98. <https://doi.org/10.1086/mre.24.1.42629649>
- Asche, F., Dahl, R. E., & Steen, M. (2015). Price Volatility in Seafood Markets: Farmed vs. Wild Fish. *Aquaculture Economics & Management*, 19(3), 316–335. <https://doi.org/10.1080/13657305.2015.1057879>
- Asche, F., & Guillen, J. (2012). The importance of fishing method, gear and origin: The Spanish hake market. *Marine Policy*, 36(2), 365–369. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.07.005>
- Asche, F., Bremnes, H., & Wessells, C. (1999). Product aggregation, market integration, and relationships between prices: an application to world salmon markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(3), 568–581. <https://doi.org/10.2307/1244016>

- Asche, F., Dahl, R. E., Valderrama, D., & Zhang, D. (2014). PRICE TRANSMISSION IN NEW SUPPLY CHAINS-THE CASE OF SALMON IN FRANCE. *Aquaculture Economics & Management*, 18(2), 205–219.  
<https://doi.org/10.1080/13657305.2014.903309>
- Asche, F., Gjølberg, O., & Völker, T. (2003). Price relationships in the petroleum market: an analysis of crude oil and refined product prices. *Energy Economics*, 25(3), 289–301.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-9883\(02\)00110-X](https://doi.org/10.1016/S0140-9883(02)00110-X)
- Asche, F., Gordon, D. V., & Hannesson, R. (2004). Tests For Market Integration and the Law of One Price: The Market For Whitefish in France. *Marine Resource Economics*, 19(2), 195–210. <https://doi.org/10.1086/mre.19.2.42629428>
- Landazuri-Tveteraas, U., Asche, F., Gordon, D. V., & Tveteraas, S. L. (2018). Farmed fish to supermarket: Testing for price leadership and price transmission in the salmon supply chain. *Aquaculture Economics & Management*, 22(1), 131–149.  
<https://doi.org/10.1080/13657305.2017.1284943>
- Asche, Frank, Jaffry, S., & Hartmann, J. (2011). Price transmission and market integration: vertical and horizontal price linkages for salmon. *Applied Economics*, 39(19), 2535–2545. <https://doi.org/10.1080/00036840500486524>
- Asche, F. & Larsen, T.A. (2011). Contracts in the salmon aquaculture industry: An analysis of Norwegian salmon exports. *Marine Resource Economics*, Vol. 26, No.2.  
<https://doi.org/10.5950/0738-1360-26.2.141>
- Asche, F., Gordon, D. V., & Hannesson, R. (2003). Searching for price parity in the European whitefish market.
- Barrett, C. B., & Li, J. R. (2002). Distinguishing between Equilibrium and Integration in Spatial Price Analysis. *American Journal of Agricultural Economics*, 84(2), 292–307.  
<https://doi.org/10.1111/1467-8276.00298>.
- Bendiksen, B.I., Nøstvold, B.H. and Egeness, F.-A. (2009) *Krisetider for saltfisk?* (Nofima Rapport 30/2009). Tromsø: Nofima AS. Tilgjengelig

- <https://nofima.brage.unit.no/nofima-xmlui/handle/11250/2565998> (Hentet: 04.april 2023)
- Bhaskara Rao, B. (2007). Estimating short and long-run relationships: a guide for the applied economist. *Applied Economics*, 39(13), 1613–1625.  
<https://doi.org/10.1080/00036840600690256>
- Braekkan, E. H., Braathen, S. T., Asche, F., & Myrland, O. (2018). The demands they are a-changin. *European Review of Agricultural Economics*, 45(4), 531–552.  
<https://doi.org/10.1093/erae/jby003>
- Church, J., & Ware, R. (2000). *Industrial organization: a strategic approach* (pp. XXXII, 926). McGraw-Hill.
- Currie, D. (1981) “Some Long Run Features of Dynamic Time Series Models,” *The Economic journal (London)*, 91(363), pp. 704–715
- Dickey, D., & Fuller, W. (1979). DISTRIBUTION OF THE ESTIMATORS FOR AUTOREGRESSIVE TIME-SERIES WITH A UNIT ROOT. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Egeness, F-A. (2021). Lavere torskekvote vil trolig vare noen år. *Fiskeribladet*.  
<https://www.fiskeribladet.no/meninger/lavere-torskekvoter-vil-trolig-vare-noen-ar/2-1-1033680> Hentet (20.februar 2023).
- Eide, A. (2017). Climate change, fisheries management and fishing aptitude affecting spatial and temporal distributions of the Barents Sea cod fishery. *Ambio*, 46(Suppl 3), S387–S399. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0955-1>
- Enders, C. K., Du, H., & Keller, B. T. (2020). A Model-Based Imputation Procedure for Multilevel Regression Models With Random Coefficients, Interaction Effects, and Nonlinear Terms. *Psychological Methods*, 25(1), 88–112.  
<https://doi.org/10.1037/met0000228>
- Enders, W. (2010). *Applied Econometric Times Series: Chapter 6*. Wiley, 360.

- Engle, R., & Granger, C. (1987). COINTEGRATION AND ERROR CORRECTION - REPRESENTATION, ESTIMATION, AND TESTING. *Econometrica*, 55(2), 251–276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Fackler, P. L., & Goodwin, B. K. (2001). Chapter 17 Spatial price analysis. In *Handbook of Agricultural Economics* (Vol. 1, pp. 971–1024). Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S1574-0072\(01\)10025-3](https://doi.org/10.1016/S1574-0072(01)10025-3)
- Farrell, M. J. (1952). Irreversible Demand Functions. *Econometrica*, 20(2), 171–186. <https://doi.org/10.2307/1907846>
- George, P. S., & King, G. A. (1971). Consumer Demand for Food Commodities in the United States with Projection for 1980. *Monograph* (Vol. 26).
- Godfisk. (2023). *Klippfisk*. Hentet 5. mai 2023 fra <https://godfisk.no/sjomatskolen/tradisjonsrike-ravarer/klippfisk/>
- Goodwin, B. K., & Harper, D. C. (2000). Price Transmission, Threshold Behavior, and Asymmetric Adjustment in the U.S. Pork Sector. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 32(3), 543–553. <https://doi.org/10.1017/S1074070800020630>
- Goodwin, B. K., & Holt, M. T. (1999). Price Transmission and Asymmetric Adjustment in the U.S. Beef Sector. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(3), 630-637. <https://doi.org/10.2307/1244026>
- Goodwin, B. K., & Piggott, N. E. (2001). Spatial Market Integration in the Presence of Threshold Effects. *American Journal of Agricultural Economics*, 83(2), 302–317. <https://doi.org/10.1111/0002-9092.00157>
- Goodwin, B.K., & Schroeder, T.C. (1991). Cointegration tests and spatial price linkages in regional cattle markets, *American Journal of Agricultural Economics*, 72(2), 452–464. <https://doi.org/10.2307/1242730>
- Gordon, D. V., Salvanes, K. G., & Atkins, F. (1993). A Fish Is a Fish Is a Fish? Testing for Market Linkages on the Paris Fish Market. *Marine Resource Economics*, 8(4), 331–343. <https://doi.org/10.1086/mre.8.4.42731365>

- Granger, C. W. J. (1981). Some properties of time series data and their use in econometric model specification. *Journal of Econometrics*, 16(1), 121–130.  
[https://doi.org/10.1016/0304-4076\(81\)90079-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(81)90079-8)
- Granger, C. W. J., & Lee, T. H. (1989). Investigation of production, sales and inventory relationships using multicointegration and non-symmetric error correction models. *Journal of Applied Econometrics* (Chichester, England), 4(S1), S145–S159.  
<https://doi.org/10.1002/jae.3950040508>
- Granger, C. W., & Weiss, A. A. (1983). Time series analysis of error-correction models. In *Studies in econometrics, time series, and multivariate statistics* (pp. 255-278). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-398750-1.50018-8>
- Granger, C.W.J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Guttormsen, A. G. (2002). Forecasting Salmon Prices. IntraFish Industry Report.
- H. Wickham. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2016.
- Haldrup, N., & Jansson, M. (2005). Improving size and power in the unit root testing. Aarhus *University Economics Paper*, (2005-02).  
[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1147594](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1147594)
- Hallam, D. & R. Zanolli, (1993). Error correction models and agricultural supply response, *European Review of Agricultural Economics*, 20(2):151-166.  
<https://doi.org/10.1093/erae/20.2.151>
- Haram, Ø. A., (2015, 20. April). Dette spiser Ronaldo 22 kilo av i året. Sjømat Norge, Industri. <https://sjomatnorge.no/dette-spiser-ronaldo-22-kilo-av-i-aret/>
- Hill, R. C, Griffiths, W.E & Lim, G.C (2018) *Principles of Econometrics* (5). Wiley Custom.
- Houck, J. (1977). approach to specifying and estimating nonreversible functions. *American Journal of Agricultural Economics*, 59(3), 570–572. <https://doi.org/10.2307/1239663>



- Hyndman RJ, Khandakar Y (2008). “Automatic time series forecasting: the forecast package for R.” *Journal of Statistical Software*, \*26\*(3), 1-22. doi:10.18637/jss.v027.i03 <<https://doi.org/10.18637/jss.v027.i03>>.
- Høberg, EN., (2022, 31. mai), Klippfisk. Store Norske Leksikon. <https://snl.no/klippfisk>
- Jangaard. (u.å). *About ut*. Hente 31.mai.2023 fra [About us \(jangaard.no\)](http://About.us(jangaard.no))
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169–210. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>
- John Fox and Sanford Weisberg (2019). *An {R} Companion to Applied Regression*, Third Edition. Thousand Oaks CA: Sage. URL: <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>
- Kidane, D. G. (2022). *Tangled up in prices going up and down: price determination in selected agri-food markets*. [Doktorgradsavhandling]. UiT The Arctic University of Norway. Munin Vitenarkiv: <https://munin.uit.no/handle/10037/24850>
- Kidane, D. G., Myrland, Øystein, & Xie, J. (2021). Asymmetric price transmission in a changing food supply chain. *Aquaculture Economics & Management*, 25(1), 89–105. <https://doi.org/10.1080/13657305.2020.1810172>
- Kinnucan, H., & Forker, O. (1987). Asymmetry in farm-retail price transmission for major dairy products. *American Journal of Agricultural Economics*, 69(2), 285–292. <https://doi.org/10.2307/1242278>
- Kurlansky, M. (1997). *Cod: a biography of the fish that changed the world* (pp. VIII, 294). Walker.
- Lass, D. A. (2005). Asymmetric response of retail milk prices in the northeast revisited. *Agribusiness (New York, N.Y.)*, 21(4), 493–508. <https://doi.org/10.1002/agr.20061>
- Lewbel, A. (1996). Aggregation without separability: a generalized composite commodity theorem. *The American Economic Review*, 524-543.

- Lloyd, T., McCorriston, S., Morgan, C. W., & Rayner, A. J. (2006). Food scares, market power and price transmission: the UK BSE crisis. *European Review of Agricultural Economics*, 33(2), 119-147. <https://doi.org/10.1093/erae/jbl001>
- Lorentzen, E.A. (2022). *Barentshavet: Tilrår torskekvote på opptil 566.784 tonn i 2023*. Tilgjengelig fra: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2022/september-1/barentshavet--kvoteraad-for-2023> (Hentet 30. mars 2023).
- Maddala, G.S & Kim, I.M (2004). *Unit Roots, Cointegration, and Structural Changes* (6). *Cambridge University press*.
- Matsuyama, K. (2008). Structural change. *The new Palgrave dictionary of economics*, 2.
- Mauren, A. (2023) Denne retten er ikke lenger hverdagsmat. I Oslo kan 1 kilo koste opp mot 600 kroner. *Aftenposten: E24*. <https://e24.no/hav-og-sjoemat/i/9zq8dq/denne-retten-er-ikke-lenger-hverdagsmat-i-oslo-kan-1-kilo-koste-opp-mot-600-kroner>
- Menezes, R., Dias, J., & Asche, F. (2007). Price transmission in cross boundary supply chains. *Empirica*, 34(5), 477–489. <https://doi.org/10.1007/s10663-007-9045-0>
- Meyer, J., & von Cramon-Taubadel, S. (2004). Asymmetric Price Transmission: A Survey. *Journal of Agricultural Economics*, 55(3), 581–611. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2004.tb00116.x>
- Myrland, Ø. & Pettersen, I.K. (2016) A cod is a cod, but is it a commodity? *Journal of Commodity Markets*, Volume 3, Issue 1, September 2016, pages 70-75. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2016.07.003>
- Nielsen, M., Smit, J., & Guillen, J. (2012). Price Effects of Changing Quantities Supplied at the Integrated European Fish Market. *Marine Resource Economics*, 27(2), 165–180. <https://doi.org/10.5950/0738-1360-27.2.165>
- Norges sjømatråd. (2019). Portugisere elsker klippfisk, den er deres nasjonalrett. Da er det ekstra gøy at norsk klippfisk blir kåret til den beste - år, etter år, etter år, etter år, etter år, etter år. *Norges sjømatråd*. Tilgjengelig fra: [Norsk klippfisk vant pris for](#)

- [syvende år på rad \(seafood.no\)](#) (Hentet 20. april) Tilgjengelig fra: [Norsk klippfisk vant pris for syvende år på rad \(seafood.no\)](#) (hentet 31. mai 2023)
- Norges sjømatråd. (2021). Portugal, torskelandet uten torsk. *Norges sjømatråd*. Tilgjengelig fra: <https://seafood.no/aktuelt/nyheter/portugal-torskelandet-uten-torsk/> (Hentet: 06. januar 2023)
- Norges sjømatråd. (2022). Sjømateksporten i november endte på 14,4 milliarder kroner. *Norges sjømatråd*. Tilgjengelig fra <https://seafood.no/aktuelt/nyheter/sjomateksporten-i-november-endte-pa-144-milliarder-kroner/> (Hentet: 15. januar 2023)
- Norges sjømatråd. (2022). Ikke sex, ikke kjøtt, men klippfisk. *Norges sjømatråd*. Tilgjengelig fra <https://seafood.no/aktuelt/nyheter/ikke-sex-ikke-kjott-men-klippfisk/> (Hentet 31. mai 2022)
- Norges sjømatråd. (2023). Norge eksporterte sjømat for 151,4 milliarder kroner i 2022. *Norges sjømatråd*. Tilgjengelig fra <https://fisk.no/docs/2023/01/norsk-sjomateksportert-2022.pdf> (Hentet: 25. mars 2023)
- Norges sjømatråd. (2023). Prisvekst førte til rekordstart for sjømateksporten i 2023. *Norges sjømatråd*. Tilgjengelig fra <https://seafood.no/aktuelt/nyheter/prisvekst-for-te-til-rekordstart-for-sjomateksporten-i-2023/> (Hentet: 30. februar 2023)
- Østli, J. (2006). *Holdninger til innkjøp og bruk av klippfisk i Portugal. En fokusgruppestudie i Lisboa og Porto*. (Nofima Rapport 20/2006). Tromsø: Nofima AS. Tilgjengelig fra: <https://nofima.brage.unit.no/nofima-xmlui/handle/11250/2576792> (Hentet: 05. mars 2023)
- Pascual-Fernández, J. J., Pita, C., & Bavinck, M. (Eds.). (2020). *Small-scale fisheries in Europe: status, resilience and governance*. Springer.
- Peltzman, S. (2000). Prices Rise Faster than They Fall. *The Journal of Political Economy*, 108(3), 466–502. <https://doi.org/10.1086/262126>
- Perron, P. (1989). The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica*, 57(6), 1361–1401. <https://doi.org/10.2307/1913712>

- Pfaff, B. (2008) *Analysis of Integrated and Cointegrated Time Series with R*. Second Edition. Springer, New York. ISBN 0-387-27960-1
- Pfaff, B. (2008) *Analysis of Integrated and Cointegrated Time Series with R*. Second Edition. Springer, New York. ISBN 0-387-27960-1
- Polanco, J. F., & Bjørndal, T. (2015). Value chain and price integration in the Spanish market for salted cod.
- Portugal viktigst for norsk torsk* (2020) Tilgjengelig fra:  
<https://www.fiskeribladet.no/meninger/portugal-viktigst-for-norsk-torsk/8-1-71681>  
(Hentet: 15. mai 2023).
- R. Pruim, D. T. Kaplan and N. J. Horton. The mosaic Package: Helping Students to 'Think with Data' Using R (2017). *The R Journal*, 9(1):77-102.
- Regulering av fisket etter torsk, hyse og sei nord for 62° N. (2023). Forskrift om regulering av fisket etter torsk, hyse og sei nord for 62° N i 2023. (FOR-2023-05-11-722). Lovdata.  
[Forskrift om regulering av fisket etter torsk, hyse og sei nord for 62° N i 2023 - Lovdata](#)
- Reiertsen, M., & Østli, J. (2006). Klippfisk i Portugal, *Økonomisk fiskeriforskning*, 1(16), s 1-10. <https://okonomiskfiskeriforskning.no/okonomisk-fiskeriforskning-2006/>
- Serra, T., & Gil, J. M. (2013). Price volatility in food markets: can stock building mitigate price fluctuations? *European Review of Agricultural Economics*, 40(3), 507-528.  
<https://doi.org/10.1093/erae/jbs041>
- Serra, T., & Goodwin, B. K. (2003). Price transmission and asymmetric adjustment in the Spanish dairy sector. *Applied Economics*, 35(18), 1889-1899.  
<https://doi.org/10.1080/00036840310001628774>
- Sexton, R. J., Sheldon, I., McCorriston, S., & Wang, H. (2007). Agricultural trade liberalization and economic development: the role of downstream market power. *Agricultural Economics*, 36(2), 253–270. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2007.00203.x>

- Simioni, M., Gonzales, F., Guillotreau, P., & Le Grel, L. (2013). Detecting Asymmetric Price Transmission with Consistent Threshold along the Fish Supply Chain. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 61(1), 37–60. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.2012.01257.x>
- Stock, J. H. (1994). Chapter 46 Unit roots, structural breaks and trends. *In Handbook of Econometrics* (Vol. 4, pp. 2739–2841). Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S1573-4412\(05\)80015-7](https://doi.org/10.1016/S1573-4412(05)80015-7)
- Tollersrud, T., Svaar, P., & Almås, G. B. (2023, 21. mai) *London-analytikere: Kronen skal styrke seg kraftig neste år*, NRK. <https://www.nrk.no/urix/valuta-eksperter-i-londons-finansmiljo-tror-kronen-skal-styrke-seg-mye-til-neste-ar-1.16414981>
- Tveterås R., & Kvaløy, O., (2004). Vertical Coordination in The Salmon Supply Chain. SNF Working Paper No 07/04. *Institute for Research in Economics and Business Administration*. Bergen, January 2004.
- Tveterås, S., & Asche, F. (2008). International fish trade and exchange rates: an application to the trade with salmon and fishmeal. *Applied Economics*, 40(13), 1745–1755. <https://doi.org/10.1080/00036840600905134>
- Tveterås, U.L. (2015) *Price transmission for the French and UK salmon markets*. [Masteroppgave]. Universitetet i Stavanger. Tilgjengelig fra: <https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/handle/11250/301943>
- Vavra, P. and B. Goodwin (2005). Analysis of Price Transmission Along the Food Chain. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, No. 3, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/18156797>
- Von Cramon-Taubadel, S. (1998). Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: An application to the German pork market. *European Review of Agricultural Economics*, 25(1), 1–18. <https://doi.org/10.1093/erae/25.1.1>
- Von Cramon-Taubadel, S. (1998). Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: An application to the German pork market. *European Review of Agricultural Economics*, 25(1), 1–18. <https://doi.org/10.1093/erae/25.1.1>

- Ward, R. (1982). Asymmetry in retail, wholesale, and shipping point pricing for fresh vegetables. *American Journal of Agricultural Economics*, 64(2), 205–212.  
<https://doi.org/10.2307/1241124>
- Wei, W. W. (2013). Time series analysis. *The Oxford Handbook of Quantitative Methods in Psychology: Vol. 2: Statistical Analysis*. <https://academic.oup.com/edited-volume/41363/chapter-abstract/352586926?redirectedFrom=fulltext&login=false>
- Wickham H, Averick M, Bryan J, Chang W, McGowan LD, François R, Grolemund G, Hayes A, Henry L, Hester J, Kuhn M, Pedersen TL, Miller E, Bach SM, Müller K, Ooms J, Robinson D, Seidel DP, Spiess V, Takahashi K, Vaughan D, Wilke C, Woloshin S, Yutani H (2019). “Welcome to the tidyverse.” *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686.  
doi:10.21105/joss.01686 <<https://doi.org/10.21105/joss.01686>>.
- Wickham H, Bryan J (2023). *\_readxl: Read Excel Files\_*. R package version 1.4.2, <<https://CRAN.R-project.org/package=readxl>>.
- Wickham H, François R, Henry L, Müller K (2022). *\_dplyr: A Grammar of Data Manipulation\_*. R package version 1.0.10, <<https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>>.
- Wolffram, R. (1971). Positivistic Measures of Aggregate Supply Elasticities: Some New Approaches—Some Critical Notes. *American Journal of Agricultural Economics*, 53(2), 356–359. <https://doi.org/10.2307/1237462>
- Woods, J. E. (1979). A Note on Hicks' Composite Commodity Theorem. *Zeitschrift für Nationalökonomie/Journal of Economics*, 39(1/2), 185-188.  
<https://doi.org/10.1007/BF01289300>
- Zeileis A (2019). *\_dynlm: Dynamic Linear Regression\_*. R package version 0.3-6, <<https://CRAN.R-project.org/package=dynlm>>.

## Appendiks

**Tabell A1:** Critical values for the Dickey-Fuller test

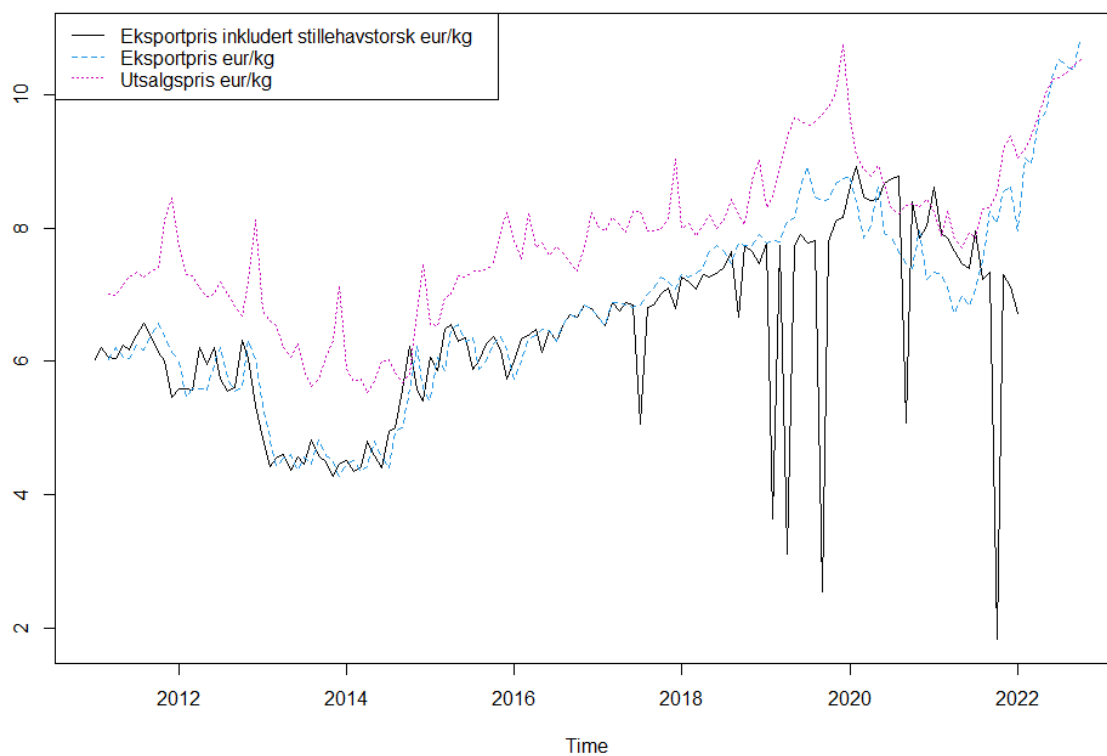
Tabel Critical Values for the Dickey fuller test				
MODEL	1 %	5 %	10 %	
$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + e_t$	-2,58	-1,95	-1,62	Test whit no constant and no trend
$\Delta y_t = a + \gamma y_{t-1} + e_t$	-3,43	-2,86	-2,57	Test whit constant and no trend
$\Delta y_t = a + \gamma y_{t-1} + a_2 t + e_t$	-3,96	-3,41	-3,12	Test whit constant and trend

**Tabell A2:** Critical values for the Cointegration test (Hill, s. 583)

Regression Model	1 %	5 %	10 %
$y_t = \beta x_t + e_t$	-3,39	-2,76	-2,45
$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + e_t$	-3,96	-3,37	-3,07
$y_t = \beta_1 + \delta_t + \beta_2 x_t + e_t$	-3,98	-3,42	-3,13

These critical values are taken from J. Hamilton, Time Series Analysis, Princeton University Press, 1994, p. 799

### Marked klippfisk



**Figur A1:** Graf som viser markedet for klippfisk med produkttypen «Stillehavstorsk»





