

Masteroppgave i Økonomi og Administrasjon

-Økonomisk Analyse-



«I hvilken grad påvirker valutakursen importprisen av norsk laks i USA, med hensyn til en tredjelandts påvirkning fra Chile?»

Forfatter:
Anna Yaitskaya

15 juni 2020

Under veiledning av:
Dengjun Zhang



Universitetet
i Stavanger

UIS BUSINESS SCHOOL

MASTER'S THESIS

STUDY PROGRAM:

Business Administration

THESIS IS WRITTEN IN THE FOLLOWING
SPECIALIZATION/SUBJECT:

Economics

IS THE ASSIGNMENT CONFIDENTIAL?
(NB! Use the red form for confidential theses)

TITLE:

To what extent does the exchange rate affect the import price of Norwegian salmon in the US, with respect to a third country effect from Chile?

AUTHOR(S)

SUPERVISOR:

Dengjun Zhang

Candidate number:

3087

.....

.....

Name:

Anna Yaitskaya

.....

.....

Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutning på en toårig masterstudie ved Universitetet i Stavanger. Etter endt bachelorgrad innen økonomi og administrasjon var jeg lysten på mer kunnskap noe som jeg med stor glede innhentet ved å ta en fordypning innen økonomisk analyse på masterstudien ved UiS. Mange teorier og konsepter ble gjennomgått i løpet av den tiden og mange nye ferdigheter ble innhentet som i sin helhet dannet et godt grunnlag for forskningsprosessen av denne masteroppgaven.

Interessen for lakseindustrien har dukket opp på det avsluttende året av bachelorstudiet. Etter levert bacheloroppgave rettet mot laksenæringen var jeg overbevist på at det er et emne jeg ønsker å fordype meg mer i. Lakseindustrien er i konstant vekst og er dermed et interessant emne å undersøke spesielt for Norge som har lenge vært kjent som en stor sjømatnasjon. Til min stor lykke har jeg kommet i kontakt med min veileder Dengjun Zhang som har presentert for meg et spennende forskningsfelt innen lakseindustrien og bidratt med kontinuerlig motivasjon for å gjennomføre masteroppgaven på best mulig måte. Med raske og konstruktive tilbakemeldinger samt en oppmuntrende dialog under hele prosessen har oppgaveskrivingen vært en svært lærerik og spennende prosess. På bakgrunn av det har jeg et stort ønske om å uttrykke min takknemmelighet til Dengjun.

Selv om en utrolig mye nytt kunnskap har blitt tilegnet i løpet av forskningsprosessen har det vært både frustrerende og utfordrende dager hvor det har vært vanskelig å ikke miste motet særlig med tanke på Covid-19 som har snudd hverdagen opp ned. Jeg ønsker herved å takke min samboer Simen Andre Aarsland Øgreid for mental og fysisk støtte under hele prosessen samt oppmuntrende og konstruktive tilbakemeldinger underveis i skriveingen. Avslutningsvis ønsker jeg å takke min familie for å alltid ha tro på meg noe som har hjulpet veldig under hele studiegangen og særlig under det avsluttende semesteret.

Stavanger, 15. juni 2020

Anna Yaitskaya

Executive summary

The salmon industry has experienced a positive development the last decades, especially in Norway, where almost all salmon production is exported. This study will examine to what extent import prices of Norwegian salmon in the US are affected by a change in the exchange rate from year 2010 to 2018. In the research process, the influence of a third country impact from Chile is taken into consideration. The importance to include a third country effect in studies of the relationship between exchange rate and trade flows is reflected in existing literature and is one of the main prerequisites for the study. To solve the presented problem, a theoretical structural model is derived to include a third country effect. The model is then solved for *Exchange Rate Pass-Through* (ERPT), which is defined by own-price and cross-price elasticity of demand, supply elasticity and a custom cross-ERPT term based on the relationship between import prices of Chilean salmon and exchange rate between the US and Norway. A linear *Almost Ideal Demand System* (AIDS) is used to estimate demand elasticities. After adjusting for supply elasticity, ERPT elasticity is estimated and simulated for four scenarios. The first scenario looks at a case without incorporating the influence of a third country, while remaining scenarios considers the third country influence by including assumed values of cross-ERPT.

Empirical results reveal significant differences in the value of estimated ERPT elasticity with and without the influence of a third country. The value of ERPT that did not account for an influence is significantly lower than a typical ERPT on US import prices compared to existing research. The study concludes that a third country influence is crucial to avoid bias estimation of ERPT. The finding is assumed to be of relevance for ERPT research in its entirety, which has implication for subsequent research. The estimation results show a partial ERPT for import prices of Norwegian salmon in the United States with a value varying between 0,288 and 0,623. These results reveal that only parts of the exchange rate variations are affecting the import price. The study finds no evidence of an asymmetric ERPT, suggesting there is no use of market power from the exporter. Findings are consistent with existing literature and can help both the Norwegian salmon industry, and the Norwegian policy makers in making forecasts of price developments in relation to a change in the exchange rate, as well as provide an insight into market power dynamics in the destination market.

Sammendrag

Lakseindustrien har over en lengre periode opplevd en positiv utvikling, særlig for Norge som eksporterer omtrent all sin fangst til utlandet. Denne studien undersøker i hvilken grad importpriser av norsk laks i USA påvirkes av en endring i valutakursen for perioden 2010-2018. Under forskningsprosessen blir det tatt hensyn til en tredjelandts påvirkning fra Chile. Viktigheten av å inkludere en tredjelandts-effekt i analyser av forholdet mellom valutakursen og handelsstrømmer fremgår av eksisterende litteratur og er en sentral forutsetning i denne studien. For å løse problemstillingen blir en teoretisk strukturell modell utledet til å inkludere en tredjelandts-effekt. Modellen blir så løst for *Exchange Rate Pass-Through* (ERPT) som er definert av egenpris- og krysspriselastisitet av etterspørsel, tilbudselasitet samt et egendefinert kryss-ERPT ledd basert på forholdet mellom importprisen av chilensk laks og valutakursen mellom USA og Norge. En lineær *Almost Ideal Demand System* (AIDS) modell blir videre estimert for å avdekke etterspørselstelasitet. Etter tilpasning av tilbudselasitet blir ERPT elastisiteten estimert og simulert for fire scenarier. Det første scenario tar for seg et tilfelle uten en tredjelandts påvirkning, mens resterende scenarier hensyntar en tredjelandts påvirkning ved å inkludere ulike antatte verdier av kryss-ERPT.

Empiriske resultater i denne studien avdekker betydelig forskjell i verdien av estimert ERPT elastisitet med og uten tredjelandts påvirkning. Verdien av ERPT som ikke hensyntar tredjelandts-effekt er vesentlig lavere enn hva typisk ERPT for importpriser i USA er basert på eksisterende forskning. Det konkluderes dermed at en tredjelandts-effekt er avgjørende for å unngå bias estimering av ERPT i denne studien og for fremtidig ERPT forskning i sin helhet. Estimeringsresultatene viser til en partiell ERPT for importpriser av norsk laks i USA med en verdi som antas til å variere mellom 0,288 og 0,623. Resultatet avdekker at kun deler av valutakursendringen blir overført direkte på importprisen. Det blir ikke funnet tegn på et asymmetrisk ERPT mønster som følge av simuleringen, som tyder på ingen markedsrett for eksportøren i destinasjonsmarkedet. Funnene i denne studien stemmer overens med en rekke eksisterende litteratur og kan bistå både norsk laksenæring og den norske staten i å danne prognoser av prisutviklingen i forhold til en endring i valutakursen, samt gi et innblikk av situasjonen i destinasjonsmarkedet med tanke på markedsrett.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Executive summary	ii
Sammendrag	iii
Oversikt over figurer, grafer og tabeller	vi
Kapittel 1. Innledning	1
1.1 Problemstilling	1
1.2 Struktur.....	3
Kapittel 2. Innblikk i laksemarkedet	4
2.1 Historisk	4
2.1.1 Importmarkedet USA	4
2.1.2 Eksport fra Chile.....	7
2.1.3 Eksport fra Norge	9
2.1.4 Eksport fra Canada og Storbritannia.....	10
2.2 Nåværende situasjon	10
Kapittel 3. Teori	12
3.1 Handelseffekt som følge av valutakurs endring	12
3.2 ERPT	14
3.2.1 ERPT med hensyn til eksisterende forskning	16
3.2.2 Asymmetrisk ERPT	17
3.3 ERPT med hensyn til en tredjelands-effekt.....	18
Kapittel 4. Gjennomgang av relevant litteratur	22
Kapittel 5. Metode	30
5.1 Modellvalg.....	30
5.2 AIDS modell	31
5.2.1 Økonometriske utfordringer	33
5.3 Elastisitet.....	34
Kapittel 6. Data	37
6.1 Importpris og markedsandeler	37
6.1.1 Sesongvariasjon	40
6.2 Valutakurs og importpris utvikling.....	41
Kapittel 7. Analyser og resultater	45
7.1 LA/AIDS modell.....	45
7.2 Elastisitet.....	49
7.2.1 Bemerkning	50
7.3 ERPT med hensyn til pris	52
7.4 ERPT med hensyn til mengde	55

7.5 ERPT simulering	57
7.5.1 Scenario 1	58
7.5.2 Scenario 2	60
7.5.3 Scenario 3	61
7.5.4 Scenario 4	62
Kapittel 8. Diskusjon av sentrale funn	64
8.1 Det teoretiske grunnlaget	64
8.2 ERPT med hensyn til pris og mengde	64
8.3 ERPT simulering	68
Kapittel 9. Oppsummering og konklusjon	70
Referanseliste:	73

Oversikt over figurer, grafer og tabeller

Figur oversikt:

FIGUR 1: HANDELSLIKEVEKT I ET RAMMEVERK AV TRE NASJONER.....	12
FIGUR 2: HANDELSEFFEKT AV EN ENDRING I VALUTAKURS I ET RAMMEVERK AV TRE NASJONER.....	13

Graf oversikt:

GRAF 1: UTVIKLING AV SJØMAT IMPORT/EKSPORTVERDI I USA MÅLT I USD, 2000-2016	4
GRAF 2: UTVIKLING AV LAKSEIMPORT I USA ETTER VARETYPE MÅLT I USD, 2010-2019	5
GRAF 3: UTVIKLING AV LAKSEIMPORT I USA MÅLT I TONN MED HENSYN TIL EKSPORTLAND, 2007-2019.....	6
GRAF 4: UTVIKLING AV CHILENSK PRODUKSJON AV LAKS I TUSEN TONN, 1991-2011.....	8
GRAF 5: UTVIKLING AV MARKEDSANDELER FOR LAKSEIMPORT I USA, 2010-2018.....	39
GRAF 6: IMPORTPRISUTVIKLING FOR NORSK/CHILENSK LAKS IKKE SESONGJUSTERT, 2010-2018.....	41
GRAF 7: VALUTAKURSUTVIKLING I FORHOLD TIL IMPORTPRISUTVIKLING FOR NORSK LAKS, 2010-2018	42
GRAF 8: VALUTAKURSUTVIKLING I FORHOLD TIL IMPORTPRISUTVIKLING FOR CHILENSK LAKS, 2010-2018	43
GRAF 9: UTVIKLING AV SIMULERT ERPT FOR SCENARIO 1, 2010-2018	59
GRAF 10: UTVIKLING AV SIMULERT ERPT FOR SCENARIO 2, 2010-2018	60
GRAF 11: UTVIKLING AV SIMULERT ERPT FOR SCENARIO 3, 2010-2018	61
GRAF 12: UTVIKLING AV SIMULERT ERPT FOR SCENARIO 4, 2010-2018	62

Tabell oversikt:

TABELL 1: MARKEDSANDELER TIL AKTØRENE AV LAKSEIMPORTMARKEDET I USA, 2019	7
TABELL 2: OPPSUMMERING AV RELEVANT LITTERATUR OM VALUTAKURS OG PRIS/MENGDE ,2008-2019	23
TABELL 3: OVERSIKT OVER PRODUKTTYPER MED HENSYN TIL HS-NUMMER, 2010-2018.....	37
TABELL 4: OMRREGNINGSFAKTORER MED HENSYN TIL PRODUKTYPE OG PERIODE, 2010-2018.....	40
TABELL 5: ESTIMERINGSRESULTATET FRA AIDS MODELL MED HENSYN TIL NORGE	46
TABELL 6: ESTIMERINGSRESULTATET FRA AIDS MODELL MED HENSYN TIL CHILE	47
TABELL 7: ESTIMERINGSRESULTATET FRA AIDS MODELL MED HENSYN TIL ROW	48
TABELL 8: ESTIMERINGSRESULTATET AV ELASTISITETER FOR NORGE OG CHILE.....	49
TABELL 9: RESULTATET AV ESTIMERT ERPT ELASTISITET, SCENARIO 1-4.....	54
TABELL 10: RESULTATET AV ESTIMERT ERPT ELASTISITET MED HENSYN TIL IMPORTMENGDE, SCENARIO 1-4 ..	55
TABELL 11: SIMULERT ERPT MED HENSYN TIL APPRESIERING- OG DEPRESIERINGSREGIMET, SCENARIO 1	59
TABELL 12: SIMULERT ERPT MED HENSYN TIL APPRESIERING- OG DEPRESIERINGSREGIMET, SCENARIO 2	61
TABELL 13: SIMULERT ERPT MED HENSYN TIL APPRESIERING- OG DEPRESIERINGSREGIMET, SCENARIO 3	62
TABELL 14: SIMULERT ERPT MED HENSYN TIL APPRESIERING- OG DEPRESIERINGSREGIMET, SCENARIO 4	63

Kapittel 1. Innledning

1.1 Problemstilling

Laks er en av de mest ettertraktende og økonomisk viktige handelsvarene innen sjømat i det globale markedet. Helt siden lakseoppdrett ble introdusert i havbruksindustrien på 1980-tallet har etterspørselen etter handelsvaren opplevd en eksplosiv utvikling og konsumeres nå i mer enn 100 land (Asche & Bjørndal, 2011; Tveterås et al., 2012).

Flere forskere har lagt sin interesse på laksenæringen og analysert utviklingen av etterspørsel, markedsstruktur, forbrukeratferd, prisvolatiliteten og andre økonomiske relevante emner (Muhammad & Jones, 2011; Oglend, 2013; Xie & Zhang, 2014; Zhang & Kinnucan, 2014). En ting til felles for en rekke eksisterende studier som omhandler laksenæringen, er at de fleste forskningsemnene påvirkes i en viss grad av valutakurs-gjennomgangen til importprisen. Valutakursens betydning for utviklingen av handelsstrømmen er et kjent fenomen, hvor en endring i kursen påvirker både inntekt og kostnad til produsenten, og derav prisen konsumenten må betale. Med andre ord kan valutakursen fungere som en forsyningsskifter gjennom sin innvirkning på marginalkostnaden og som en etterspørselsskifter gjennom innvirkningen på importprisen (Zhang, 2019). Overnevnte faktorer danner en interesse for å undersøke *hvor* sensitive importprisene av laks faktisk er i forhold til en endring i valutakursen, og hvilken effekt det vil ha på importmengden som følge av det.

Forskningen som undersøker hvor sensitive importprisene er i forhold til en endring i valutakursen blir ofte omtalt ved bruk av *Exchange Rate Pass-Through* (ERPT) i den internasjonale litteraturen. Teoretisk sett skal, alt annet likt, en endring i valutakurs gjenspeiles fullt ut i importprisene, som karakteriserer en fullstendig ERPT (Goldberg & Knetter, 1996; Houck, 1986). Eksisterende studier konkluderer derimot med en ufullstendig/partiell ERPT i de fleste tilfeller. Det indikerer at forholdet mellom valutakursen og importprisene er mer kompleks enn hva teorien tilsier. Ved en ufullstendig/partiell ERPT blir ikke hele effekten av endringen i valutakursen overført til importprisen, da deler av valutakursendringen blir absorbert av eksportøren (Menon, 1995). En ufullstendig og asymmetrisk ERPT kan bli assosiert med markedsmakt fra eksportøren i destinasjonsmarkedet (Zhang, 2019).

Selv om forskningen av ERPT er et relativt utbredd emne for diverse markeder, har det vist seg etter en grundig gjennomgang av tilgjengelig litteratur at mange studier ikke undersøker

valutakurs-gjennomgangen til importpriser i laksenæringen. Graden av ERPT i et destinasjonsmarked har en tendens til å variere og basere seg på typen av handelsvaren, noe som fører til at analysen bør bli gjennomført for hver industrisektor separat (Davis, Muhammad, Karemera & Harvey, 2014; Devereux, Dong & Tomlin, 2017). Motivasjonen til denne studien er å bidra med å fylle det eksisterende gapet med å øke kunnskapen for lakseindustrien om ERPT til importprisen.

Variasjonen i ERPT har opp gjennom årene blitt forklart av ulike faktorer som konkurransegraden i markedet, substitusjonsmulighetene til produktet og markedsandelen (Devereux et al., 2017; J. Yang, 2007). Påvirkningen av en tredjelandts aktør har derimot ikke vært i hovedfokus i eksisterende forskning som forfatteren av denne studien kjenner til. En studie presentert av Cushman (1986) avdekker at en tredjelandts påvirkning er avgjørende å inkludere under forskningen av forholdet mellom valutakursen og handelsstrømmer, for å gjenspele en reel markedssituasjon og minimere risiko av et bias resultat. Forskeren kommenter videre at en rekke eksisterende studier bærer ulempen av å utelate den overnevnte faktoren som kan sette spørsmål ved gyldigheten av deres funn. Denne studien baserer seg på forutsetningen om at teorien til Cushman (1986) kan være viktig også for ERPT forskning og velger derfor å inkludere en tredjelandts påvirkning i analysen. For å avdekke i hvilken grad en tredjelandts-effekt er avgjørende for resultatet av ERPT i denne studien og muligens ERPT forskning i sin helhet blir analysen gjennomført både med og uten en tredjelandts påvirkning. På denne måten forventer studien å tilføre ny kunnskap og utvikle forskningen av ERPT i en mulig ny retning.

Selve analysen blir gjennomført i et rammeverk av USA, Norge og Chile, som alle er sentrale aktører i det internasjonale handelsmarkedet av laks. USA er verdens ledende importør av sjømat, hvor importen har tredoblet seg i løpet av 20 år og nådd en verdi på 21 milliarder dollar i 2017 som tilsvarer en mengde på 891 millioner tonn (FAO, 2019; Zhang & Kinnucan, 2014). Det gjør USA til et utmerket destinasjonsmarked for import av handelsvaren i denne studien. Norge er en ledende forsyner av laks i verdensmarkedet hvor hele 95% av fangsten blir eksportert til utlandet med en verdi på 68 milliarder kroner i 2018, som tilsvarer en mengde på 1,1 million tonn (EY, 2018; NSC, 2019). Selv om Norge eksporterer mest til Europa, har nasjonen i 2019 en betydelig markedsandel i USA på omtrent 15% av all atlantisk oppdrettslaks. Chile sin nære geografiske beliggenhet gjør at de står for hele 50% av importmengden av

atlantisk laks i USA per 2019 basert på data hentet fra *U.S. International Trade Commission Data Web*.

Studien velger å ha hovedfokus på importprisen av *norsk* laks i USA i perioden fra 2010 til 2018. På bakgrunn av nevnt markedssituasjon og forutsetningen som baserer seg på teorien til Cushman (1986) antar denne studien at det er avgjørende å inkludere chilensk påvirkning i analysen. Forskningsspørsmålet i studien er følgende:

«I hvilken grad påvirker valutakursen importprisen av norsk laks i USA, med hensyn til en tredjelandts påvirkning fra Chile?»

Det forventes at resultatet vil kunne hjelpe norsk laksenæring, som eksporterer tilnærmet all sin fangst til utlandet, å danne en prognose av prisutviklingen i forhold til en endring i valutakursen og forholdet mellom norsk og chilensk import av laks i USA. Resultatet antas videre til å være av relevans for den norske stat for å kunne vurdere markedssituasjonen i forhold til markedsrett. I sin tur vil det antageligvis bidra med muligheten av å kartlegge strategiske tiltak for å kunne beholde og eventuelt utvide markedsposisjonen i destinasjonsmarkedet dersom det skulle være aktuelt.

1.2 Struktur

Studien starter med å presentere den historiske utviklingen og nåværende situasjonen av laksemarkedet for de aktuelle aktørene. I det påfølgende kapitlet blir det teoretiske forholdet mellom valutakurs og internasjonal handel presentert, etterfulgt av en gjennomgang av teorien bak *Exchange Rate Pass-Through* (ERPT), som blir videreutviklet til å inkludere en tredjelandts-effekt basert på teorien til Cushman (1986). Påfølgende blir relevant litteratur som omhandler forholdet mellom valutakurs og importpris/mengde for fiskeindustrien presentert og oppsummert. Valg av økonometrisk metode diskuteres hvor en lineær *Almost Ideal Demand System* (AIDS) modell blir konkludert til å være best egnet for analysen etterfulgt av en presentasjon av datagrunnlaget som er brukt i studien. Empiriske resultater fra AIDS modellen samt estimerings- og simuleringsresultatene for ERPT blir belyst før påfølgende kapittel går mer i dybden og diskuterer sentrale funn av analysen i forhold til teori og eksisterende forskning. Avslutningsvis blir studien oppsummert og konkluderende bemerkninger sammen med implikasjonen blir presentert.

Kapittel 2. Innblikk i laksemarkedet

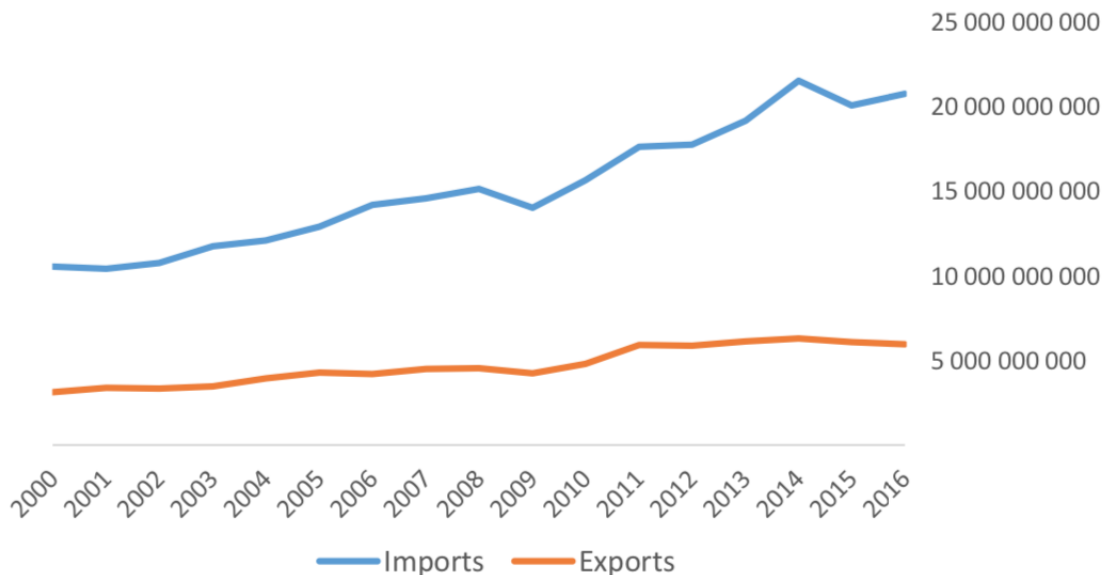
Studien starter med å present en historisk utvikling av lakseimport i USA fra eksportgigantene Chile, Norge, Canada og Storbritannia. Påfølgende blir den nåværende situasjonen i markedet presentert for å sette viktigheten av aktørene og handelsvaren i et perspektiv.

2.1 Historisk

2.1.1 Importmarkedet USA

Ifølge *Food and Agricultural Organization of the United Nation* (FAO) regnes USA til å være det største importmarkedet av sjømat i verden (FAO, 2020b). Importen av sjømat i USA har i løpet av de siste 20 årene tredobbel seg og nådd en total verdi på 21 milliarder dollar i 2017, som tilsvarer en mengde på 891 millioner tonn (FAO, 2019). Historisk utvikling av den totale importen og eksporten av sjømat i USA målt i dollar i perioden fra 2000-2016 er presentert i Graf 1. Grafen viser en klar økende trend for import av sjømat særlig etter 2009. Importen avtok noe i 2015, men fortsetter å stige i året etter.

Graf 1: Utvikling av sjømat import/eksportverdi i USA målt i USD, 2000-2016



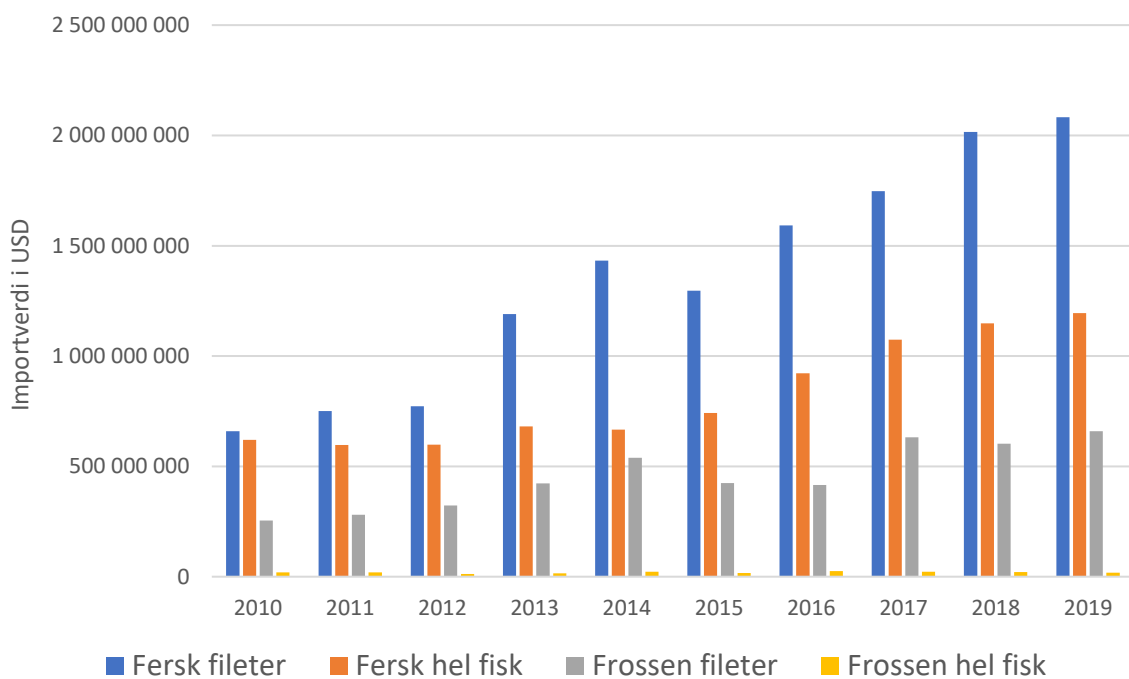
Hentet fra: (FAO, 2019)

Helst siden lakseoppdrett ble introdusert for havbruksindustrien i starten av 1980-tallet, har internasjonal handel av laks økt betraktelig og regnes per dags dato til å være en av de mest ettertraktede handelsvarene i sjømatnæringen (Tveterås et al., 2012). Laksearten som er av særlig interesse i USA er atlantisk laks både i fersk og frossen form. I løpet av 2013 har atlantisk

laks stått for omtrent 21% av den totale importen av sjømat i landet. For sammenligning skyld sto stillehavslaks for kun 3% av sjømatimporten i USA (Singh, 2016).

I den siste rapporten presentert av FAO (2019) ble fileter av fersk atlantisk laks bekreftet til å være den nest mest importerte handelsvaren av sjømat i USA, med en verdi på 1,8 milliarder dollar i 2017. Fersk atlantisk laks i form av hel fisk plasserte seg på femte plass med en verdi på 1,1 milliarder dollar. Frossen atlantisk laks har vist seg til å være av mindre interesse for importmarkedet av sjømat i USA, hvor frosne fileter plasserte seg på syvende plass etterfulgt av frossen hel fisk som havnet enda lengre nede på listen. Importutviklingen i dollar av atlantisk oppdrettslaks med hensyn til de ulike varetypene i perioden 2010-2019 er presentert ved Graf 2. Utviklingen har vært positiv med en klar økende trend hvor ferske fileter av atlantisk laks har en klar ledende posisjon i forhold til de andre varetypene.

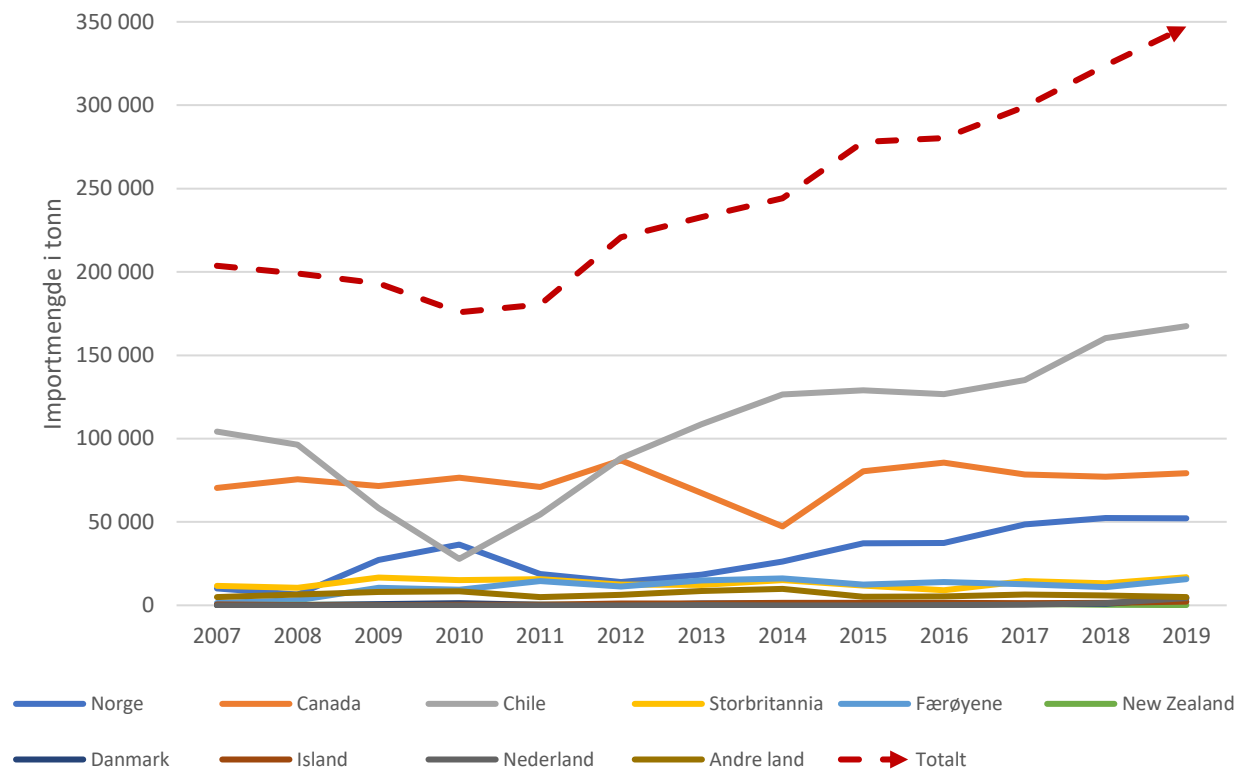
Graf 2: Utvikling av lakseimport i USA etter varetype målt i USD, 2010-2019



Hentet fra: U.S. International Trade Commission Data Web (USITC Data Web), 2020. Egen tilvirkning.

Globalt sto USA for omtrent 48% av den totale importen av atlantisk laks i perioden 2007-2009 (Singh, 2016). Hovedforsyningen av laks i USA kommer fra Chile, Canada, Norge, Storbritannia og Færøyene. Historisk utvikling av lakseimport i USA målt i tonn for eksportørene samt andre aktører i markedet er presentert i Graf 3.

Graf 3: Utvikling av lakseimport i USA målt i tonn med hensyn til eksportland, 2007-2019



Hentet fra: USITC Data Web, 2020. Egen tilvirkning.

Graf 3 peker nok en gang på en økende import av atlantisk laks i USA. Utviklingen av importmengden i USA med hensyn til diverse eksportører viser enkelte svinglinger av forsyninger i løpet av perioden. Svingningene skyldes blant annet biologiske utfordringer og sykdom, noe som blir nærmere kommentert senere for hver av de aktuelle aktørene. En relativ stabil utvikling har vært til stede fra og med 2015. Gjennomsnittlig markedsandeler i 2019 til eksportørene er oppsummert i Tabell 1, hvor Chile har en klart ledende rolle.

Tabell 1: Markedsandeler til aktørene av lakseimportmarkedet i USA, 2019

Eksportør	Markedsandel
Chile	48 prosent
Canada	23 prosent
Norge	15 prosent
Storbritannia	5 prosent
Færøyene	4 prosent

Hentet fra: USITC Data Web, 2020. Egen tilvirkning.

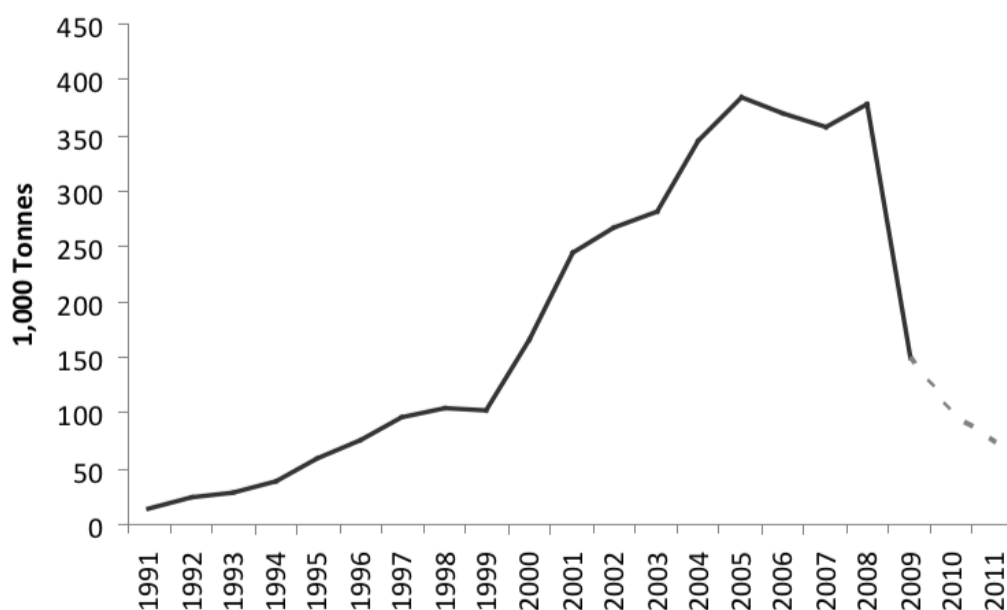
Påfølgende kapittel 2.1.2 og 2.1.3 vil presentere historisk utvikling av importen fra henholdsvis Chile og Norge som er begge sentrale aktører i studien. I kapittel 2.1.4 blir den historiske utviklingen for Canada og Storbritannia kort nevnt, noe som blir gjort siden nasjonene inngår i datagrunnlaget for analysen som blir nærmere forklart i kapittel 6.1 og 7.1.

2.1.2 Eksport fra Chile

Chile er den nest største produsenten av atlantisk oppdrettslaks i det globale markedet. Laks har over en lengre periode vært av vesentlig betydning for chilensk økonomi hvor lakseeksporten har stått for hele 4,5% av den totale eksporten til landet per 2013 (ISFA, 2018). Chile forsyner mer enn 70 internasjonale markeder med USA i spissen. I 2008 har hele 90% av chilensk fersk atlantisk laks blitt eksportert nettopp til USA hvor kun 24% av frossen fisk ble eksportert til samme destinasjonsmarkedet. Mesteparten av frossen lakseeksport fra Chile blir sendt til EU med en andel på 38% av total frossen lakseeksport. (Asche & Bjørndal, 2011; Asche, Cojocaru & Sikveland, 2018; Poblete, Drakeford, Ferreira, Barraza & Failler, 2019).

Den historiske utviklingen av lakseproduksjonen i Chile er presentert ved Graf 4 hvor produksjonen oversteg 10 000 tonn allerede i 1991 og hadde den største vekstraten i hele verden frem til 2005. Chile var på vei til å overstige den norske produksjonen av laks, før veksten flatet ut fra 2005 og raste i 2009 som følge av produksjonsproblemer. Året med høyest produksjon var i 2008 med en produksjonsmengde av laks på omtrent 400 000 tonn. Produksjonen halverte seg i året etter før den falt videre til 130 000 tonn i 2010 (Asche et al., 2018; Asche, Hansen, Tveteras & Tveterås, 2009).

Graf 4: Utvikling av chilensk produksjon av laks i tusen tonn, 1991-2011



Hentet fra: (Asche et al., 2009).

Hovedgrunnen til produksjonsfallet i 2009 har vært utbruddet av smittsom lakseanemi (ISA) som ble oppdaget på den chilenske laksen allerede i 2007. Forsinket effekt på produksjonstallene forklares av lengden på produksjonssyklusen som er estimert til å variere mellom 1,5 til 2,5 år. Produksjonstoppen i 2008 blir derimot forklart av at smittet fisk måtte bli tatt ut tidligere enn planlagt på grunn av sykdommens natur som fører til vanskeligheter ved fiskens utvikling og resulterer i tapt vekt eller i verste fall død (Asche et al., 2009).

Utbruddet rammet den chilenske lakseindustrien svært hardt og førte med seg store tap. Som følge av en bratt reduksjon i produksjonen klarte ikke Chile å lengre forsyne sine hovedmarkeder, deriblant USA. En økt etterspørsel av laks fra konkurrerende aktører i destinasjonsmarkedet førte til at lakseprisene steg. Markedsandel av chilensk laks i USA opplevde et drastisk fall fra 53% i 2007 til 19% i 2010 noe som reduserte fortjenesten til chilensk lakseindustri vesentlig. Produksjonen klarte å rette seg opp igjen relativt raskt med en økning i markedsandelen fra 32% i 2010 til 41% i 2012 og med full kontroll over utbruddet allerede i 2013 (Asche et al., 2018; Zhang & Kinnucan, 2014).

I senere tid har produksjonen hatt en kontinuerlig vekst bortsett fra enkelte perioder med biologiske utfordringer knyttet til algeoppblomstring. Algeoppblomstring skyldes høyt sjøtemperatur sammen med en reduksjon i nedbørmengden og kan skape uheldige forhold for

utviklingen av laks (León-Muñoz, Urbina, Garreaud & Iriarte, 2018; Poblete et al., 2019). Utfordringen med algeoppblomstring har derimot ikke ført til like kraftig nedgang som under ISA utbruddet i 2009. Alt i alt er det mye som tyder på en positiv utvikling av chilensk lakseproduksjon som følge av lav produksjonskostnad hvor både arbeidskraften og kostnaden knyttet til råvaren er relativt lave.

2.1.3 Eksport fra Norge

Oppdrettsnæringen av laks har blitt introdusert for norsk havbruksindustrien allerede på 1970-tallet, noe som er relativt tidlig i forhold til andre land. Helt siden den tid har Norge vært verdens ledende produsent av fiskearten med omtrent 63% av den totale produksjonen av atlantisk oppdrettslaks på verdens basis registrert i 2016 (Poblete et al., 2019). Av all laksen som blir produsert i Norge blir hele 95% av fangsten eksportert til utlandet noe som tilsvarer en verdi av 68 milliarder kroner og en mengde på 1,1 million tonn per 2018 (EY, 2018; NSC, 2019).

Hovedmarkedet for norsk eksport er Europa med Frankrike og Polen i spissen. Markedsandelen av norsk lakseimport i USA har derimot opplevd visse endringer opp gjennom årene. På slutten av 1980-tallet hadde Norge en markedsandel på omlag 50% av laksemarkedet i USA. Endringen skjedde allerede få år senere i 1991 når markedstilgangen for norske eksportører ble begrenset på grunn av vedtak angående utligning- og antidumpingstoll. USA bestemte å innføre tiltaket på grunn urettferdig prising av laks som kom fra norske aktører hvor prisen på varen har blitt satt lavere for USA enn for hjemmemarkedet Norge. Formålet med tiltaket var å øke prisene på norsk laks i det amerikanske markedet noe som i sin tur ville øke markedsandelen og beskytte innenlands produsenter i USA. Konsekvensene av tollene førte til en reduksjon av norsk eksport fra 12 000 tonn til 5 000 tonn i løpet av det første året (Asche, 2001). Vedtaket ble opphevet i 2012. En svak positiv utvikling i importen av norsk laks i USA kan observeres i Graf 3.

Når det gjelder forholdet mellom norsk og chilensk lakseimport i USA viser Graf 3 til en interessant sammenheng i perioden 2008-2011 som fanger opp effekten av ISA utbruddet med sine fatale konsekvenser for chilensk lakseeksport. I det lakseimporten av chilensk laks i USA faller, økte importen av norsk laks betraktelig. Eksisterende litteratur kommenterer at norsk laks antas til å være den nærmeste substitutten for chilensk laks i USA, noe som i sin tur kan forklare konkurransen mellom Norge og Chile om markedsandeler som fremgår i den overnevnte perioden (Zhang & Kinnucan, 2014).

2.1.4 Eksport fra Canada og Storbritannia

For Canada har oppdrettslaks lenge vært en av de viktigste fiskeartene innen havbruksindustri (ISFA, 2018). Hoveddestinasjonen som eksporten av handelsvaren går til er USA hvor Canada hadde hele 53% av markedet i 1995 etterfulgt av Chile med 34% (Zhang & Kinnucan, 2014). Markedssituasjonen snudde noen år senere og førte til at Canada mistet sin ledende posisjon til Chile og dermed er nest største aktør i lakseimportmarkedet til USA per dags dato som fremgår av Graf 3 og Tabell 1.

I senere tid har utviklingen av canadisk eksport til USA vært positiv med en verdiøkning på 17% i løpet av 2014 i forhold til året før og en økning i mengden på 8% for samme periode. I løpet av 2018 har Canada eksportert laks til en verdi av omtrent en milliard dollar som representerer hele 85% av den totale verdien av canadisk lakseeksport. Hvor av de 85% atlantisk oppdrettslaks sto for en andel på 85%. Hoved provinsene i Canada som står for eksporten av laks til USA er Britisk Columbia og New Brunswick som i 2018 hadde eksportert henholdsvis 59% og 37% av den totale verdien av laks fra Canada (Fisheries and Oceans Canada, 2018).

Når det gjelder lakseeksport fra Storbritannia står Skottland for mesteparten av oppdrettslaksproduksjonen til landet. Det som skiller Skottland fra andre aktører som har vært nevnt så langt, er det store innenlandsmarkedet av oppdrettslaks hvor eksporten står for kun 50% av den totale produksjonen. Mesteparten av skotsk laks blir eksportert til Europa, hvor Frankrike regnes til å være det største importørmarkedet. Nasjonen eksporterer mest av fersk og avkjølt oppdrettslaks hvor frossen fisk spiller en mindre avgjørende rolle for eksporten (Asche & Bjørndal, 2011). I USA har laks fra Storbritannia plassert seg under både Chile, Canada og Norge, men har totalt sett stått for en høyere markedsandel enn Færøyene som ligger tett på baser på tall fra Tabell 1.

2.2 Nåværende situasjon

Dette kapittelet vil ta for seg en kort oppsummering av nåværende situasjon for de aktuelle aktørene i laksemarkedet basert på den nyeste rapporten presentert av FAO (2020a).

Selv om den økonomiske situasjonen i en rekke verdensdeler har opplevd en forverring grunnet spenninger i handelen og geopolitisk usikkerhet, har likevel det globale lakseforbruket økt. Etterspørselen fortsetter å være sterk hos importgiganten USA og på verdensbasis. Det blir

stadig investert mer i den teknologiske utviklingen i havbruksnæringen sammen med et økende fokus på produktutviklingen. Et felles økende ønske om en mer bærekraftig produksjon og friskhet av råvaren har vært hovedfokuset for forbrukerne og er med på å drive og utvikle markedet i en riktig retning. Den positive globale utviklingen av laksenæringen skyldes både en økende appetitt på handelsvaren og en tilhørende positiv prisutvikling.

Atlantisk oppdrettslaks er fortsatt den dominerende laksearten med hensyn til markedsandel. Både Norge og Chile har opplevd en produksjonsøkning i første halvåret av 2019 i forhold til året før med henholdsvis 4% og 9%. Utviklingen har vært spesielt overraskende for Chile som i senere tid har opplevd enkelte utfordringer knyttet til lakselus hvor nåværende metoder for kontroll og reduksjon av parasittens forekomst er ikke lengre like effektive. Flere oppdrettsselskaper sammen med andre interessenter kombinerer nå sine ressurser i et forsøk om å utvikle bedre tilnæringsmåter i håp om å løse det kostbare problemet for laksenæringen. Den positive utvikling for Norge har til en viss grad også vært overraskende med hensyn til utfordringen knyttet til algeoppblomstringen som har økt i de siste årene og førte med seg store kostnader for lakseoppdrett. På samme måte som Norge og Chile har både Canada, Færøyene og Storbritannia også opplevd en positiv utvikling i lakseproduksjonen. Økt produksjon av atlantisk oppdrettslaks per 2019 for de overnevnte aktørene antas til å være hoveddriveren for en samlet økning i eksportvolumet av laks. Likevel har økt produksjon sammen med en dempende effekt av etterspørsel på grunn av den globale økonomiske motvinden og en sterk US dollar (USD), ført til et fall i de amerikanske dollarprisene noe som i sin tur reduserte veksten i eksportinntekter for enkelte eksportører.

For Norge har en svekkelse i norsk krone (NOK) mot USD i løpet av første seks måneder av 2019 ført til en økning i eksportpriser av laks målt i NOK. Som følge av det har eksportinntektene økt med omtrent 35 milliarder dollar som tilsvarer en økning på 6% i forhold til perioden før. For Chile har eksportinntekter økt med omtrent 5 % de første seks månedene av 2019 noe som har vært drevet hovedsakelig av en stabil etterspørsel av laks fra USA.

Kapittel 3. Teori

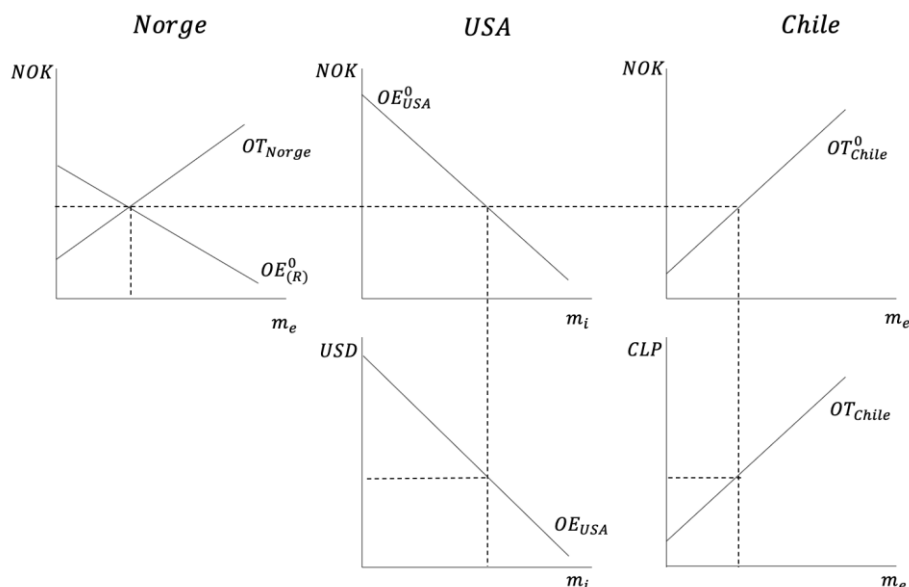
Under dette kapitlet blir først det teoretiske forholdet mellom valutakurs og internasjonal handel redegjort i et rammeverk av tre nasjoner basert på teorien presentert av Houck (1986). Videre blir teorien bak *Exchange Rate Pass-Through* (ERPT) presentert i rammeverk av en teoretisk strukturell modell basert på studien til Menon (1995). Avslutningsvis blir den teoretiske strukturelle modellen utviklet til å inkludere en tredjelandts påvirkning basert på teorien til Cushman (1986) og følgende løst for en videreutviklet formel av ERPT elasticitet.

3.1 Handelseffekt som følge av valutakurs endring

Det er ingen overraskelse at internasjonal handel blir påvirket av endringen i valutakursen mellom markedsaktørene. I kapitlet blir det presentert en modell med tre nasjoner, som viser effekten en endring i valutakurs har på pris og mengde, alt annet likt. Markedsmekanismene som er lagt til grunn under dette kapitlet har blitt tidligere presentert av Houck (1986) og har blitt videre tilpasset av forfatteren til å passe i et rammeverk av USA, Norge og Chile.

Hver av de tre aktuelle nasjonene; USA, Norge og Chile opererer med egen valuta som er henholdsvis United States Dollar (USD), Norske Kroner (NOK) og Chilensk Peso (CLP). Figur 1 presenterer handelslikevekt i et rammeverk av tre nasjoner ved en fiksert valutakurs.

Figur 1: Handelslikevekt i et rammeverk av tre nasjoner



Hentet fra: (Houck, 1986). Egen tilvirkning.

som representerer Norge. Det kan være interessant å merke at OT_{Chile}^0 ikke endrer sin posisjon. Grunnen til det er at det ikke blir gjort en endring i verdien av norsk krone relativt til chilensk peso. Denne tilpasningen skaper en økning både i norske og chilenske priser av handelsvaren, noe som i sin tur fører til økt eksport fra begge nasjonene.

Effekten av økt totaleksport, er økningen i importmengden til USA som en konsekvens av en reduksjon av priser i USD. Både Norge og Chile vil oppleve en økning av eksport, men hvor mye av økningen går til hver av nasjonene kan blir forklart ved å se på elastisiteten til OT_{Norge} i forhold til elastisiteten til OT_{Chile}^0 . Viss det er mer enn en eksportør sin valuta som depresierer så er potensiell økning i eksport mindre enn om kun en av nasjonenes sin valuta hadde depreciert.

3.2 ERPT

Forskningen på valutakurs gjennomgangen blir omtalt i internasjonal litteratur som *Exchange Rate Pass-Through* (ERPT) og er ofte definert som den prosentvise endringen i import- eller eksportpriser ved en prosentvis endring i valutakursen mellom et import- og eksportland (Goldberg & Knetter, 1996). Konseptet undersøker med andre ord i hvilken grad valutakursendringen overføres til importprisen i et destinasjonsmarked.

Empirisk sett har det vært presentert flere tilnæringsmåter for å undersøke ERPT. I denne studien vil metoden til Menon (1995) danne grunnlag for videre forskning på det aktuelle emnet. Menon (1995) har utledet sammenhengen mellom valutakursen og prisen på handelsvarer ved hjelp av tilbud- og etterspørselstetisitet. I senere tid ble fremgangsmåten omskrevet i studien til Zhang (2019).

I et multinasjonalt rammeverk for en bestemt handelsvare vil flere eksportører konkurrere om en markedsandel i en destinasjonsmarked. På et overordnet nivå antas valutakursen til å påvirke importetterspørsel av en handelsvare gjennom prisen i innenlands valuta til importøren. Denne sammenhengen fremgår blant annet av det teoretiske grunnlaget for markedsbevegelser utledet av Houck (1986) og presentert forrige delkapittel. Menon (1995) og Zhang (1995) utleder en partiell likevektsmodell for å fremstille responsen importprisen vil ha på en endring i valutakursen.

I likevekt ser en teoretisk strukturell modell ut som følgende:

$$Q_m = Q_m(P_d) \quad (1a)$$

$$Q_x = Q_x(P_f) \quad (1b)$$

$$P_d = P_f(E) \quad (1c)$$

$$Q_m = Q_x \quad (1d)$$

hvor Q_m representerer mengden som er etterspurt og Q_x representerer tilbudet av en importert vare. Videre representerer P_d og P_f prisen i henholdsvis valuta til markedet varen er import i og valutaen til det eksporterende landet. E representerer valutakursen som en verdi av importørens valuta relativt til eksportørens valuta.

Ved å differensiere og ta naturlig logaritme av den strukturelle modellen, blir likningene (1a-1d) omskrevet i form av prosentvise endringer:¹

$$d\ln Q_m = \eta d\ln P_d \quad (2a)$$

$$d\ln Q_x = \varepsilon d\ln P_f \quad (2b)$$

$$d\ln P_d = d\ln P_f + d\ln E \quad (2c)$$

$$d\ln Q_m = d\ln Q_x \quad (2d)$$

Hvor ε er priselastisitet av tilbud og η er priselastisitet av etterspørsel, d representerer differensiering av funksjonen og \ln representerer den naturlige logaritmen av funksjonen.

Ved å sette (2a) og (2b) i (2d) får en:

$$\eta d\ln P_d = \varepsilon d\ln P_f \quad (3)$$

Videre ved å ta (2c) og sette $d\ln P_f$ i likningen (3) får en:

$$\eta d\ln P_d = \varepsilon d\ln P_d - \varepsilon d\ln E \quad (4)$$

¹ Metoden er av typen *equilibrium displacement model* (EDM), som har historisk sett blitt mye brukt i handels politikken og prisoverføring analyser (Zhang, 2019; Zhang & Kinnucan, 2014).

Fra likning (4), blir ERPT elastisiteten utledet til å være:

$$ERPT = \frac{d \ln P_d}{d \ln E} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - \eta} \quad (5)$$

Likning (5) viser at elastisiteten av prisen fremstilt i innenlands valuta til importøren med hensyn til valutakursen (ERPT elastisitet) er en funksjon av etterspørsel- og tilbudselasticitet.

Basert på formuleringen av likning (5), dersom tilbud eller etterspørsel av import er perfekt elastisk, vil ERPT være fullstendig og lik 1. Det indikerer at endringen i verdien av innenlands valuta har ingen effekt på produsentene, og at all tilpasningen av endringen skjer utelukkende i rammen av en endring i innenlands valutapriser. Med andre ord vil hele effekten av endringen i valutakursen overføres til importprisen. Dersom tilbud eller etterspørsel av import er perfekt uelastisk, vil ERPT være totalt ufullstendig og lik 0. På denne måten vil ikke endringene i valutakursen ha en effekt på innenlandske importpriser. Ved en ufullstendig ERPT er eksportprisene så kalt «sticky» og bli påvirket av blant annet markedsmakt og ikke-tariffære handelsbarrierer. Med andre ord vil ikke importprisene være sensitive i forhold til en endring i valutakursen. Dersom ERPT er mindre enn 1, men større enn 0 blir den omtalt til å være partiell/ufullkommen, hvor effekten av en endring i valutakursen overføres til prisene kun i en viss grad (Menon, 1995; Xie, Myrland & Kinnucan, 2008; Zhang, 2019).

3.2.1 ERPT med hensyn til eksisterende forskning

Eksisterende studier indikerer i de aller fleste tilfellene en ufullstendig ERPT, hvor valutakursen har vist seg til å ikke ha en avgjørende effekt på utviklingen av importprisen i et destinasjonsmarked (Goldberg & Knetter, 1996; Menon, 1995). En ufullstendig ERPT har blitt forklart av blant annet graden av konkurransen eksportørene opplever i en destinasjonsmarked. En appresiering av eksportørens valuta mot importørens valuta vil føre til en økning av importprisen til en handelsvare i destinasjonsmarkedet. Dersom konkurransegraden blant eksportører er høy, kan løsningen for den aktuelle eksportøren være å sette ned sin pris for å ikke miste markedsandel. Justeringen av prisen vil absorbere noe av valutakursendringen, noe som reflekteres ved en ufullstendig ERPT (Dornbusch, 1987). Andre faktorer som ofte blir omtalt til å ha en effekt på ERPT er substitusjonsmuligheten av produktet og størrelsen på markedsandelen (Devereux et al., 2017; Xie, Zhang & Myrland, 2017; J. Yang, 2007; Zhang & Kinnucan, 2014).

Videre kommenterer Menon (1995) at generelt sett peker eksisterende forskningen på at land med større mindre-åpne økonomier har en tendens til å ha en lavere ERPT, i forhold til land med en mindre mer-lukket økonomier. Antakelsen stemmer overens med resultatene presentert i studien til Kreinin (1977). For USA og Tysklands som regnes til å være større mer mindre-åpne økonomier har ERPT vært lavest med en verdi på henholdsvis 0,5 og 0,6. For Belgia og Italia som regnet til å være mindre og mer-åpne økonomier har ERPT vært høyere med en verdi på henholdsvis 0,9 og 1.

3.2.2 Asymmetrisk ERPT

Inntil nylig har en rekke eksisterende studier antatt et symmetrisk forhold mellom prisnivå og valutakurs (symmetrisk ERPT). Det har vært forventet at en appresiering og en depresiering blir overført i samme omfang til de endelige prisene. Likevel ifølge nyere forskningsartikler har asymmetri blitt bredt observert i den endelige prisen av en gode, som impliserer at prisene er mer «sticky» på vei ned enn de er oppover (asymmetrisk ERPT). Observasjonene til disse studiene viser til at hypotesen om symmetrisk ERPT er både restriktiv og urealistisk (Delatte & López-Villavicencio, 2012).

Et ofte brukt eksempel for å forklare mekanismen bak en asymmetrisk ERPT fant sted på 1980-tallet da en appresiering av amerikanske dollar reduserte importprisene, mens når dollaren depresierte, økte importprisene bare i en viss grad. På bakgrunn av det antar en rekke forskningsartikler at responsen fra eksportørene på en endring i valutakursen er oftest asymmetrisk. En svekkelse i valuta til importørens destinasjonsmarked fører til at eksportørene vil redusere sin eksportpris for å holde importørens priser stabile, som impliserer en lavere ERPT. På motsatt side vil en svekkelse av eksportørens valuta føre til at prisene blir billigere i destinasjonsmarkedet. Dette kan skape et insentiv for eksportøren til å holde prisene uendret, og i noen tilfeller redusere prisen i egen valuta for å øke effekten av valutasvekkelsen (for å ta større markedsandeler) som fører til en høyere ERPT (Ghosh & Rajan, 2007).

En ufullstendig og asymmetrisk ERPT kan innebære at eksportørene bruker markedsrett for å prise varene i et destinasjonsmarked (Zhang, 2019). Å utelate en asymmetrisk effekt av valutakursendringen på pris kan forvrengte effekten av pengepolitiske tiltak og bør på bakgrunn av det bli undersøkt nærmere.

3.3 ERPT med hensyn til en tredjelands-effekt

Fremstillingsmåten av ERPT elasticitet som presentert under kapittel 3.2 baserer seg utelukkende på egenpriselasticitet av etterspørsel og tilbudselasticitet. Det fører til at det blir kun fanget opp en effekt som representerer utelukkende et samlet resultat for en individuell aktør i en destinasjonsmarked. Denne studien ønsker å undersøke sammenhengen av valutakursen og importprisen i et mer komplekst tilfelle hvor det er tatt hensyn til en konkurrerende tredjelands eksportør. På bakgrunn av det blir den teoretiske strukturelle modellen fra kapittel 3.2 videreutviklet til å inkludere en tredjelands-effekt og presentert ved likninger 6a-6d. Hovedforskjellen fra den originale strukturelle modellen fremstilt av Menon (1995) er likning for etterspørsel (6a), hvor det nå blir inkludert en tredjelands påvirkning i form av innenlands importpris til en tredje aktør.

Empirisk studie baserer seg på tre nasjoner hvor importmarkedet for laks er USA, hoved eksportøren av laks er Norge og en tredjelands påvirkning blir fremstilt av eksporten av laks fra Chile. Den strukturelle modellen blir videre beskrevet med hensyn til overnevnte aktører.

I likevekt blir en endelig strukturell modell med hensyn til et tredjelands påvirkning fremstilt på følgende vis:

$$Q_m = Q_m(P_{d1}, P_{d2}) \quad (6a)$$

$$Q_x = Q_x(P_{f1}) \quad (6b)$$

$$P_{d1} = P_{f1}(E_1) \quad (6c)$$

$$Q_m = Q_x \quad (6d)$$

hvor Q_m er etterspørsel etter laks i USA som destinasjonsmarked forklart av priser i hjemmemarkedets valuta på norsk og chilensk importert handelsvare representert med henholdsvis P_{d1} og P_{d2} , Q_x er tilbudet av handelsvaren forklart av priser i eksportørens valuta representert med P_{f1} , E_1 representerer valutakursen definert ved $\frac{USD}{NOK}$, som forklarer hvor mye en amerikansk dollar er verdt i norsk krone. En økning i E_1 vil føre til depresiering i hjemmemarkedets valuta til importøren noe som i sin tur vil øke import priser ved en fullstendig valutakurs-gjennomgang.

På samme måte som presentert i kapittel 3.2 blir den strukturelle modellen omskrevet i form av prosentvise endringer:

$$d\ln Q_m = \eta_{11} d\ln P_{d1} + \eta_{12} d\ln P_{d2} \quad (7a)$$

$$d\ln Q_x = \varepsilon_1 d\ln P_{f1} \quad (7b)$$

$$d\ln P_{d1} = d\ln P_{f1} + d\ln E_1 \quad (7c)$$

$$d\ln Q_m = d\ln Q_x \quad (7d)$$

hvor η_{11} er egenpriselasitet av etterspørsel, η_{12} er krysspriselasitet av etterspørsel og ε_1 er elastisiteten av tilbudet.

Ved å sette (7a) og (7b) i (7d) blir likningen omskrevet til å være:

$$\eta_{11} d\ln P_{d1} + \eta_{12} d\ln P_{d2} = \varepsilon_1 d\ln P_{f1} \quad (8)$$

Så settes likning (8) inn i (7c) og gir:

$$\eta_{11} d\ln P_{d1} + \eta_{12} d\ln P_{d2} = \varepsilon_1 d\ln P_{d1} - \varepsilon_1 d\ln E_1 \quad (9)$$

Likning (9) omarrangeres så på følgende vis:

$$\varepsilon_1 d\ln E_1 + \eta_{12} d\ln P_{d2} = \varepsilon_1 d\ln P_{d1} - \eta_{11} d\ln P_{d1} \quad (10)$$

Videre trekkes like verdier i likningen (10) sammen og gir:

$$(\varepsilon_1 - \eta_{11}) d\ln P_{d1} = \varepsilon_1 d\ln E_1 + \eta_{12} d\ln P_{d2} \quad (11)$$

Endelig formel for ERPT elasticitet med tredjelands påvirkning er utledet og fremstilt ved likning (12):

$$ERPT = \frac{d \ln P_{d1}}{d \ln E_1} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_1 - \eta_{11}} + \frac{\eta_{12}}{\varepsilon_1 - \eta_{11}} * \left(\frac{d \ln P_{d2}}{d \ln E_1} \right) \quad (12)$$

Første del av ERPT formelen som fremgår av likning (12) og fremstilt ved $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_1 - \eta_{11}}$, er identisk med likning (5) som har blitt presentert i kapittel 3.2 og baserer seg utelukkende på egenpriselastisiteten av etterspørsel- og tilbudselastisiteten for norsk laks i USA. Resten av ERPT formelen i likning (12) fanger opp en tredjelands påvirkning ved blant annet krysspriselastisiteten mellom norsk og chilensk laks representert av η_{12} , og leddet $\left(\frac{d \ln P_{d2}}{d \ln E_1} \right)$ som fanger opp effekten mellom importprisen av chilensk laks i importørens valuta relativt til valutakursen definert i $\frac{USD}{NOK}$. Som følge av definisjonen blir leddet $\left(\frac{d \ln P_{d2}}{d \ln E_1} \right)$ videre omtalt i oppgaven som kryss-ERPT elasticitet og vil være med på å representere en tredjelands-effekt.

En statistisk analyse av likning (12) viser at ved å inkludere en tredjelands-effekt i formelen vil graden av ERPT elasticitet oppleve en økning. Teoretisk sett bør η_{11} ha en negativ verdi i forhold til η_{12} og ε_1 som bør ha en positiv verdi noe som i sin helhet vil gi et positivt utfall i leddet $\frac{\eta_{12}}{\varepsilon_1 - \eta_{11}}$. Videre vil leddet som representerer kryss-ERPT antas til å alltid ha en positiv verdi. Antakelsen baserer seg på faktumet at dersom det skjer en økning i verdien av E_1 vil prisen på norsk laks øke noe som vil senke USA sin etterspørsel etter norsk laks og dermed antageligvis øke importen fra Chile noe som i sin tur kan resultere i en økt chilensk pris.

Studien velger å inkludere en tredjelands-effekt basert av forutsetningen som stammer fra teorien fremlagt av Cushman (1986) som i sin studie argumenter for at effekten valutakursen har på bilaterale handelsstrømmer må bli analysert med hensyn til et tredje land. I en verden som består av flere land, kan bevegelser i en valutakurs oppveies av andre faktorer, blant annet bevegelser i andre lands valutakurser. Studien til Cushman (1986) viser at relativ variabilitet mellom mer enn to valutaer kan spille en rolle i å påvirke mønsteret av bilaterale handelsstrømmer. Dersom en eksportør kan selge en gode i ulike markeder vil handelen bli ført over fra markeder hvor valutakursrisikoen er høy. I studien nevner Cushman (1986) at en rekke eksisterende forskning har estimert en signifikant og negativ effekt av valutakursrisikoen på

handlemønsteret, mens andre forskningsartikler har konkludert med ingen negativ signifikant effekt. Cushman (1986) påpeker videre at mesteparten av eksisterende forskning bærer med seg en ulempe av å ignorere en tredjelands-effekt som i sin tur øker risikoen for bias av resultatet til gjennomført analyse. Empiriske resultater som fremgår av Cushman (1986) sin studie bekrefter statistisk signifikans av variabelen som fanger tredjelands påvirkning på handelsstrømmer. Videre viser resultatene at volatiliteten i valutakursen har en dempende effekt på handelsbevegelser, hvor en tredjelands-effekt hadde en signifikant påvirkning på størrelsen av innvirkningen. Den negative signifikante effekten viser seg til å være forsterket, med andre ord mer negativ, ved å inkludere en tredjelands-effekt i analysen (Cushman, 1988).

Forskningen til Cushman (1986) er dog ikke utført i lyset av ERPT og fokuserer kun på eksport. Likevel antas teorien til å være av vesentlig betydning for denne studien for å kunne avdekke et korrekt resultat av ERPT elasticitet som vil gjenspeile en reel markedssituasjon. Om antakelsen stemmer vil bli avdekket som følge av resultater til analysen under kapittel 7 hvor ERPT elasticitet blir estimert med og uten en tredjelands påvirkning.

Kapittel 4. Gjennomgang av relevant litteratur

Dette kapitlet presenterer en gjennomgang av eksisterende forskning som undersøker forholdet mellom en endring i valutakurs og effekten det vil ha på pris/mengde av en handelsvare. Hovedfokuset rettes mot litteraturen som undersøker sammenhengen innen fiskenæringen. Viktigheten av å studere effekten for hver sektor separat har blitt understreket av eksisterende forskning og begrunnet av at forholdet mellom valutakursen og prisen/mengden har en tendens til å variere ut fra typen av handelsvaren (Davis et al., 2014; Devereux et al., 2017). Gjennomgang av eksisterende forskning for fiskenæringen vil danne et nyttig sammenligningsgrunnlag for resultatene som blir avdekket senere i denne studien.

Litteraturen som blir presentert under dette kapitlet er relativt nytt og har blitt publisert i perioden 2008-2019. Viktigheten av å ha en innsikt i nyere forskning baserer seg på en kontinuerlig utvikling av fiskeindustrien, som kan føre til at resultatet av forholdet som blir undersøkt kan avvike fra det som har blitt konkludert av eldre studier. Tabell 2 oppsummerer sentrale funn og metoder som er brukt under litteraturen som anses til å være av interesse for denne studien. Etterfølgt av det vil hver studie i tabellen bli presentert nærmere før en avsluttende konklusjon som oppsummerer eksisterende forskning blir lagt frem.

Tabell 2: Oppsummering av relevant litteratur om valutakurs og pris/mengde ,2008-2019

Forfatter	Marked	Metode	Funn
(Zhang, 2019)	Eksport av laks fra Norge, Chile og Canada til USA.	Armington to-steps modell. Estimering og simulering.	Studien konkluderer med at det ikke eksisterer en asymmetrisk ERPT, mens ufullstendig ERPT elastisitet er tilstedte for alle inkluderte eksportører med en verdi som varierer fra 0,37 til 0,62. Effekten av valutakursendringen på pris og mengde er størst på lang sikt.
(Xie et al., 2017)	Eksport av bunnfisk fra Kina.	Estimering og simulering av strukturell modell.	Appresiering av yuan øker pris og reduserer mengde. Valutakursen bidrar til mesteparten av netto endring i eksportmengden, men forklarer kun halvparten av netto endring i eksportpris hvor enhetskostnader er mer betydningsfulle.
(Xie & Zhang, 2014)	Eksport av fileter og hel laks fra Canada og Chile til USA.	Estimering av residual etterspørsel elastisitet modell.	Innflytelse av kanadisk eksport på chilensk laksepris bekreftes ved signifikant estimering av valutakursen for hel laks i markedet. Estimeringen for fileter viser positiv signifikant effekt av valutakursen fra begge land, som tyder på konkurranse mellom chilensk og kanadisk handelsvare.
(Zhang & Kinnucan, 2014)	Eksport av laks fra Storbritannia, Norge, Chile og Canada til USA.	Risikoutvidet differensiell etterspørsel system.	Effekten av valutakursvolatiliteten på handel av laks er for liten til å ha noe effekt med mindre volatiliteten i seg selv er ekstrem. USA sin import av laks er mer sensitiv for endring i relative priser.

(Asche, 2014)	Diverse fiskearter i en global tilnærming.	Teoretisk tilnærming.	Studien konkluderer med at endringer i valutakursen har en moderat påvirkning på handelsmønsteret. Faktorer som markedstilgang og samlet etterspørsel er viktigere.
(Davis et al., 2014)	Slaktet kylling i en global tilnærming.	Gravitasjonsmodell. Estimering av fast og tilfeldig effekt modeller.	Studien avdekker at den totale effekten av volatiliteten i valutakursene har liten eller ingen effekt på bilateral handel av slaktet kylling.
(Larsen & Kinnucan, 2009)	Import av Norsk laks i Frankrike.	Estimering av et strukturelt rammeverk.	Studien avdekker en ufullstendig ERPT for Norge.
(Muhammad & Harri, 2008)	Eksport av fisk til EU fra Victoriasjøen.	Estimering med fast effekt modeller.	Studien avdekker en ufullstendig ERPT for alle tre eksport land.
(Xie et al., 2008)	Eksport av laks fra Storbritannia, Norge, Chile og ROW til USA.	Inverst etterspørsel-system modell som inkludere valutakursen.	Lakseprisene er minst like sensitive for endringen i valutakurser som for handelsvolumet. ERPT er fullstendig for Chile og UK, men ufullstendig for Norge og ROW.
(Asche & Tveteras, 2008)	Eksport av fiskemel fra Peru til Tyskland	Johansens multivariate kointegrasjon test basert på et VAR-system.	Studien avdekker en fullstendig ERPT for Peru.

Hentet fra: Egen tilvirkning.

I sin seneste studie benytter Zhang (2019) en teoretisk strukturell modell og to-steg Armington etterspørsel system for å teste elastisiteten av valutakurs-gjennomgangen til importprisene for laks i USA. Empirisk analyse blir utført i lyset av eksportland Norge, Chile og Canada som alle opererer i ulik valuta. Videre blir det simulert ut en tidsserie av ERPT elastisiteten for hver

aktør i studien for å avdekke om en asymmetrisk ERPT er til stedet. Resultatet til Zhang (2019) tilsier at endringen i valutakursen har en viss innvirkning på importprisen av laks, særlig på lang sikt. Effekten av en endring i valutakursen har på etterspørsel av importvolumet er avtagende og mye større på lang sikt enn på kort sikt. Det er videre avdekket en større forskjell i importmengden mellom de aktuelle eksportørene på kort sikt, mens forskjellen reduseres på lang sikt. Studien konkluderer med ufullstendige ERPT for alle land i analysen med en verdi som varierer fra 0,37 til 0,62. Den største ERPT elastisiteten tilhører importpriser av chilensk laks med en verdi på 0,4 på kort sikt og 0,62 på lang sikt, noe som blir forklart av størrelsen på markedsandelen av chilensk laks i USA. Den minste ERPT elastisiteten tilhører Norge med 0,296 på kort sikt og 0,372 på langsikt. Simuleringsresultatene klarer ikke å avsløre en åpenbar forskjell mellom appresiering- og depresieringsperioder av innenlands valuta i de simulerte ERPT elastisitetene. Det blir videre konkludert at studien ikke avdekker en asymmetrisk ERPT for noen aktører som var med i studien.

Studien til Xie et al. (2017) fokuserer på effekten en endring i valutakursen vil ha på eksport av bunnfisk fra Kina.² Selv om det omtrent ikke blir produsert bunnfisk i selve Kina, fungerer landet som et mellomledd i form av et «import-behandlingscenter». Mesteparten av rå bunnfisk blir importert til Kina fra Russland, USA og Norge. Deretter blir den importerte råvaren bearbeidet på kinesiske fabrikker og sendt videre i form av et ferdig produkt til ulike deler av USA og EU, hvor Kina står for ca. 20% av markedsandelen. Analysen blir utført ved å utlede en strukturell modell med fokus på eksport og innenlands etterspørsel, samt importtilbudet. Videre blir modellen estimert og simulert for å avdekke et endelig resultat. Simuleringsresultatet avdekker blant annet at en appresiering av kinesisk valuta har en sterk effekt på det globale markedet og fører til en økning i prisen på produktet og en reduksjon i eksportmengden. Det blir konkludert med at valutakursen bidrar til mesteparten av netto endring i eksportmengden, men forklarer kun halvparten av netto endring i eksportprisen. Det er videre kommentert at andre faktorer som blant annet enhetskostnaden vil ha en betydelig innflytelse på både prisen og mengden av eksport. Studien konkluderer med at valutakursen og enhetskostnaden er hovedfaktorer som avgjør bunnfisk handel, selv om økonomien i landet og resten av verden spiller også en viss en rolle for utviklingen.

² Bunnfisk som er av særlig interesse i studien til Xie et al. (2017) er sei, torsk og hyse.

Forskningsartikkelen presentert av Xie og Zhang (2014) undersøker importen av chilensk og canadisk laks i USA hvor det antas til å være en ufullkommen konkurranse. Ved bruk av en residual-etterspørsel elastisitetsmodell undersøker studien handelsbevegelser i markedet for fileter og hel laks. Strukturelle endringer som blant annet utbruddet av ISA og antidumping toll har reduserte forsyningen av hel laks fra Chile, som førte til at prisene på hel laks i USA økte. Canada har markedsrett og er den dominerende forsyningen av hel laks i USA, noe som gjør Chile til en pristaker. Ut fra denne sammenhengen blir den chilenske prisen påvirket av kostnaden av lakseoppdrett i Canada. Marginal innflytelse av den canadiske eksporten på chilensk laksepris bekreftes ved signifikant estimering av valutakursen mellom USA og Canada, mens markedsituasjonen i USA spilte ingen rolle for resultatet. For markedet av laksefileter er Chile den dominerende aktøren i USA. Resultatene av estimeringen viser en positiv signifikant effekt av valutakursen mellom USA og Canada, samt valutakursen mellom USA og Chile som tyder på at det er en viss grad av konkurranse mellom den canadiske og chilenske eksporten av laksefileter. Det blir avslutningsvis konkludert med at markedsituasjonen i USA har særlig innflytelse på prisen av chilenske fileter av laks, mens Canada er mindre følsomme for den typen endringer.

Videre undersøker studien til Zhang og Kinnucan (2014) importen av laks i USA fra eksportgjantene Norge, Chile, Canada og UK. Ved en risikoutvidet differensiell etterspørsel system tester studien hvordan volatiliteten i valutakursen vil påvirke importetterspørsel av laks. Resultatene av analysen antyder at selv om valutakursvolatiliteten reduserer handel av laks, er effekten for liten til å ha noe å si med mindre volatiliteten i seg selv er ekstrem. Det blir videre kommentert at importen av laks i USA er mye mer sensitiv for en endring i relative priser. Effekten forklares av at valutakursvolatiliteten er bare 15% så stor som priselastisiteten, noe som betyr at endringer i relative priser har en betydelig større effekt på importen i forhold til tilsvarende prosentvis endring i valutakursvolatiliteten. Avslutningsvis blir det kommentert at studien avdekker bias av enkelte estimeringer ved å utelatte variabelen som representerer valutakursvolatiliteten. Det betyr at selv om endringen i valutakursen muligens ikke er den viktigste determinatoren for handelsstrømmer, er den likevel avgjørende å ha med.

Forskningsartikkelen presentert av Asche (2014) undersøker sammenhengen i en mer global tilnærming hvor det blir redegjort for mønsteret av blant annet import av norsk klippfisk i Brasil og Portugal, og import av laks fra Storbritannia i destinasjonsmarkedet USA. Studien kommenterer at en rekke eldre forskning på emnet har konkludert med en høy grad av

valutakurs gjennomgang på priser, noe som har vært forventet i en konkurrerende industri med begrenset differensiering. Likevel viser nyere data om handelsstrømmer for sjømat at utsagnet gjelder kun i en begrenset grad. Det blir videre nevnt at andre faktorer som blant annet markedstilgang, transportkostnader og samlet etterspørsel etter en vare viser seg til å spille en mer avgjørende rolle på utviklingen av priser. Studien konkluderer med at volatiliteten av valutakursen har en moderat påvirkning på handelsmønsteret, hvor andre faktorer kan være av større betydning.

En studie som skiller seg ut fra andre forskninger som blir presentert i dette kapittel er studien til Davis et al. (2014) som undersøker effekten en endring i valutakursen vil ha på handelen av slaktet kylling. Selv om studien ikke omhandler fiskeindustrien kan det likevel være interessant å vite hvordan volatiliteten av valutakursen vil påvirke handelsstrømmer for en ledende sektor innen global kjøtthandel. Studien konkluderer med at den totale effekten av volatiliteten i valutakursene har liten eller ingen effekt på bilateral handel av slaktet kylling. Selv om det ble avdekket en viss negativ effekt på lang sikt, er den kortvarige effekten så og si ubetydelig. Avslutningsvis påpeker studien på at i hvilken grad volatiliteten av valutakursen påvirker handelsstrømmer baserer seg på typen av handelsvaren og må på bakgrunn av det analyseres separat for hver sektor. Det danner motivasjonen for videreutvikling av forskning som vil omhandle forholdet mellom valutakursen og handelsbevegelser innen lakseindustrien.

Studien til Larsen og Kinnucan (2009) benytter seg av et enkelt strukturelt rammeverk som blir estimert for å avdekke i hvilken grad valutakursen vil påvirke engros importpriser av fersk atlantisk laks fra Norge i destinasjonsmarked som er Frankrike. Resultatet av empirisk analyse avdekker en ufullstendig ERPT, noe som svaret til forventningen til studien siden en ufullstendig ERPT er et kjent fenomen blant økonomisk litteratur. Videre påpeker forfatteren at siden handelen av laks nå til dags skjer i hovedsak på kontrakt og ikke spotpris, bør valutakursen på bakgrunn av det ha en mindre betydning på utviklingen av prisen. Avslutningsvis blir det kommentert at bruken av diverse økonomiske strategier som minimerer valutakursrisiko kan være grunnen til at det er vanskelig å oppnå isolert effekt av valutakursen på prisen.

Videre ønsker studien til Muhammad og Harri (2008) å bidra med å øke kunnskapen til forskningen for fiskeindustrien ved å undersøke forholdet mellom valutakurs og pris for fiskeeksporten fra utviklingsland. Eksisterende forskning på overnevnt marked er relativt

begrenset. Studien undersøker eksporten fra Kenya, Uganda og Tanzania til destinasjonsmarkedet EU. Eksportvaren av særlig interesse for studien er ferske og frosne fileter av fisk fra Victoriasjøen, som alle tre overnevnte aktørene grenser med. Estimeringen ble utført ved en fast-effekt modell hvor siste kvadrat dummy variabel metoden har vist til å gi den høyest forklaringskraften i form av R^2 i forhold til andre metoder som har blitt testet. Studien konkluderer med en ufullstendig ERPT for alle tre eksportørene både i tilfelle med frosne og ferske fileter av fisk fra Victoriasjøen.

Forskningsartikkelen til Xie et al. (2008) benytter i sin studie et invertert etterspørselssystem som blir utvidet til å inkludere valutakurs i et rammeverk av lakseimport fra Norge, Chile, Storbritannia og enkelte andre land (ROW) i destinasjonsmarkedet USA. Som følge av resultater fra analysen blir det konkludert med en fullstendig ERPT for britiske pund og chilensk peso, mens en ufullstendig ERPT blir avdekket for norsk krone og amerikanske dollar (ROW). Sammenhengen tyder på at produsenter i Storbritannia og Chile er mer påvirket av kortsiktige bevegelser i den relative valutakursen enn produsenter i Norge og ROW. Dette kan bli forklart av at Norge er dominerende i verdensmarkedet for laks og har innført enkelte kontrollmekanismer for å tilpasse tilbudet av handelsvaren til markedsforholdene. Videre i studien blir det avdekket at lakseprisene er minst like sensitive for en endring i valutakursen som for en endring i handelsvolumet. Avslutningsvis konkluderer studien med at det er fortsatt viktig å inkludere valutakursen i analysen, siden effekten av endringen er både empirisk viktig og statistisk signifikant.

Avslutningsvis undersøker studien til Asche og Tveteras (2008) graden av ERPT i tilfellet av fiskemeleksport fra Peru til Tyskland som blir gjennomført ved bruk av Johansens multivariate kointegrasjonstest basert på et VAR-system. Studien konkluderer med en fullstendig ERPT for Peru, som blir tolket i den forstanden at produsenter av fiskemel fra Peru har veldig lite eller ingen markedsrett i det tyske markedet til tross for at landet har en solid markedsandel på 50% av den globale eksporten av fiskemel i Tyskland.

Selv om flere forskere har lagt sin interesse på lakseindustrien og analyserte diverse økonomiske aspekter ved den, har det likevel vist seg til å være relativt vanskelig å finne forskning som retter fokuset på ERPT til importpriser for laksenæringen. Dette kapittelet har presentert de mest relevante forskningsartiklene av senere tid hvor de aller fleste studiene konkluderer med en ufullstendig ERPT. Særlig har importen av norsk laks i USA vist seg til å ha en ufullstendig

ERPT, noe som er med på å danne forventningen av at resultatet til denne studien vil avdekke det samme. Flere studier mener at effekten av volatiliteten valutakursen er overvurdert og at andre faktorer som blant annet enhets kostnad, handelsvolum og markedstilgang spiller en mer avgjørende rolle i utviklingen av fiskeprisen. Likevel blir det kommentert at valutakursen har en signifikant effekt både på prisen og mengden av handelsvaren og bør ikke bli ekskludert fra analysen. Effekten av valutakursen er dog høyere på lang sikt enn kort sikt.

Kapittel 5. Metode

Dette kapittelet starter med å diskutere diverse modellalternativer for økonometrisk analyse som vil være best tilpasset for studien med hensyn til spesifikasjoner og anbefalinger fra eksisterende forskning. En lineær *Almost Ideal Demand System* (AIDS) modell viser seg til å være det beste valget og blir dermed redegjort for i kapittelet. Økonometriske utfordringer knyttet til en lineær AIDS modell blir presentert, etterfulgt av en nærmere gjennomgang av teori bak Hicksian og Marshallian elastisitet som er av særlig interesse som følge av modellestimeringen.

5.1 Modellvalg

Relativt få modeller har blitt brukt under eksisterende forskning for estimering av etterspørselssystem med hensyn til import. En modell som ofte blir omtalt og blant annet benyttet i studien til Zhang (2019) er en handelsmodell presentert av Armington (1969). Modellen tillater å kombinere handelsvarer differensiert etter deres opprinnelsesland og baserer seg på forutsetningen om konstant substituerbarhet mellom alle produktpar i en aktuell produktgruppe. Selv om modellen er relativt populær blant eksisterende studier antas forutsetningen om konstant substituerbarhet til å kunne avvike fra hva realiteten innebærer og blir dermed sett på som svært streng forutsetning. Dersom Armington forutsetningene ikke er oppfylt for et aktuelt marked vil risikoen for en bias resultat av estimering øke, noe som en helst vil unngå i en økonometrisk analyse. En studie som har blitt foretatt på et internasjonalt marked for bomull og hvete konkluderer med at Armington modellen bør ikke være førstevalget ved en importanalyse av etterspørsel nettopp på grunn av svært restriktive forutsetninger. Resultatet antas til å være relevant også for analyse av andre handelsvarer hvor det blir foreslått andre etterspørselssystem med mindre strenge forutsetninger (S. R. Yang & Koo, 1994).

Fo å unngå risikoen av bias estimering ønsker denne studien å vende mot en mer generisk modell. En *Almost Ideal Demand System* (AIDS) modell utviklet av Deaton og Muellbauer (1980) er et godt alternativ til Armington modellen. Under en nyere oppsummerende studie for diverse estimeringsmetoder har en AIDS-modell blitt kommentert til å være det mest populære etterspørselssystemet for empirisk forskning (Gallet, 2009). Fordelen med AIDS modellen er at den tilfredsstillende alle aksiomer til en tradisjonell etterspørselsteori i tillegg til å ha en svakere differensieringsforutsetning i forhold til en Armington modell. AIDS modellen antas til å være

mer intuitiv og derfor enklere å estimere, noe som er også fordelaktig (Asche, Bjørndal & Gordon, 2005; Deaton & Muellbauer, 1980).

Andre etterspørselssystem i form av Translog og Rotterdam modellen inkluderer en rekke av samme prinsipper som en AIDS modell gjør, hovedforskjellen er at ingen av de overnevnte inkluderer alle prinsippene på samme tid (Deaton & Muellbauer, 1980). Alt i alt finns det ingen klare kriterier for valg et etterspørselssystem som fører til at valget bør basere seg på underliggende struktur av datagrunnlaget i studien. Basert på eksisterende litteratur anses likevel AIDS modellen til å være det beste valget for etterspørselsanalyse av laksenæringen, i forhold til for eksempel overnevnt Rotterdam modellen (Xie et al., 2008; Xie & Myrland, 2011). På bakgrunn av anbefalinger av eksisterende forskning og underliggende spesifikasjoner for hver av overnevnte alternativer velger denne studien å benytte seg av en AIDS modell.

5.2 AIDS modell

En original AIDS modell er formulert i form av markedsandeler, hvor hver etterspørselsfunksjon i systemet blir fremstilt på følgende måte:

$$W_i = \alpha_i + \beta_i \ln \left(\frac{Y}{P} \right) + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j \quad (13)$$

hvor $i = 1, 2 \dots, n$

hvor W_i er markeds andel for i^{ente} gode, Y er nominal total verdi for n antall goder inkludert i systemet og P er en ikke-lineær pris indeks også kjent som translog pris indeksen definert ved: $\ln P = \alpha_0 \sum_{i=1}^n a_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j$. Videre representerer $\left(\frac{Y}{P} \right)$ en reel total inntekt, p_j er prisen på en j^{ente} gode, α_i er et skjæringspunkt og β_i sammen med γ_{ij} er en parameter for henholdsvis inntekt og pris.

Likning (13) presenterer en ikke-lineær AIDS modell siden translog pris indeksen er ikke-lineær av natur. Som foreslått av Deaton og Muellbauer (1980) kan utfordringen bli løst ved å heller benytte en «Stone pris indeks» fremstilt ved likning (14) under:

$$\ln P^* = \sum_{j=1}^n W_j \ln p_j \quad (14)$$

Dersom en benytter seg av Stone pris indeksen vil AIDS modellen bli lineær i sin helhet. Den lineære formen av AIDS modellen, ofte omtalt som LA/AIDS er presentert ved likning (15):

$$W_i = \alpha_i + \beta_i \ln\left(\frac{Y}{P^*}\right) + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j \quad (15)$$

hvor $i = 1, 2, \dots, n$

En rekke betingelser bør være oppretthold for at modellen kan anses til å være teoretisk konsistent:

- $\sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0$ *hvor $i = 1, 2, \dots, n$*
- $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ *for alle $i \neq j$*
- $\sum_{j=1}^n \alpha_i = 1, \sum_{j=1}^n \beta_i = 0$ og $\sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0$ *hvor $i = 1, 2, \dots, n$*

Overnevnte betingelser er representert i form av modellens koeffisienter. De første to betingelsene gjelder for prisparameterne og representerer forutsetningen om homogenitet og symmetri. Summeringsbetingelsen er presentert sist og gjelder for både for parameteren for pris og inntekt men og for selve skjæringspunktet.³

Forbrukerteorien under forutsetningen om rasjonell adferd tilsier at hver enkel forbruker maksimere sin nytte i rammer av sitt budsjett, noe som fører til nødvendighet av både symmetri- og homogenitetbetingelsen. Homogenitetbetingelsen går ut på at målenheten for pris/mengde og totale inntekter/utgifter har ingen innvirkning på forbrukerens oppfatning av muligheter. Symmetribetingelsen gjenspeiler et konsistent valg til forbrukeren (Nguyen, 2012).

På samme måte som for Rotterdam og Translog modellene pålegges summeringsbetingelsen automatisk. Summeringsbetingelsen fører til singular kovariansmatriseproblem som kan bli løst ved å utelukke en av likningene fra etterspørselssystemet under estimeringen av modellen. Selve modellen er indifferent til hvilken av likningene som blir utelukket (Asche et al., 2005). For at modellen skal være i tråd med den økonomiske teorien må alle betingelsene være oppfylt selv om et brudd i noen av dem er ikke uvanlig blant eksisterende studier for etterspørsel av sjømat (Xie et al., 2008; Xie & Myrland, 2011).

³ Summeringsbetingelsen blir omtalt som *adding up condition* i den internasjonale litteraturen.

5.2.1 Økonometriske utfordringer

Siden estimeringen av en lineær AIDS modell baserer seg på tidsserie data kan det teoretisk sett oppstå utfordring knyttet til ikke-stasjonaritet. For at en tidsserie skal være stasjonær må tre forutsetninger være oppfylt:

- Konstant gjennomsnitt
- Konstant varians
- Konstant kovarians

Dersom en ikke-stasjonær tidsserie blir benyttet vil risikoen knyttet til spuriøse resultater øke. Diverse tester kan anvendes for å avdekke en *random walk* (ikke-stasjonaritet) i tidsserien. En av de mest kjente testene er Dickey-Fuller hypotese test for enhetsrot. Om testen viser at en *random walk* er tilstedte kan differensiering bli benyttet for å utelukke problemet, hvor differensiering av første orden er som regel nok (Wooldridge, 2013).

Denne studien antar at datagrunnlaget som blir benyttet for empirisk analyse ikke vil være preget av overnevnte utfordring. Forutsetningen begrunnes av en rekke eksisterende forskning som kommenterer at råvarepriser knyttet til landbruksindustrien (som fiskeri er en del av) må være stasjonære (Balagtas & Holt, 2009; Deaton & Laroque, 1992, 1996; Enders & Holt, 2012; Wang & Tomek, 2007). Siden data som er benyttet under denne studien i hovedsak baserer seg på råvarepriser for laks vil det ikke bli lagt vekt på å teste for stasjonaritet videre i oppgaven.

En annen mulig utfordring for tidsseriedata er knyttet til et mulig strukturelt brudd i modellen. Strukturelt brudd forklares av en uforventet endring over tid i parameterne til regresjonsmodellen. Faren med et strukturell brudd er en økt risiko for upålitelighet av modellen og meningsløst estimeringsresultat som følge av det (Kočenda & Černý, 2015). På grunn av ISA utbruddet som rammet chilensk laks i 2007 og førte med seg betydelige konsekvenser for utviklingen av laksemarkedet har estimeringsperioden blitt begrenset til å være på 8 år og gjelde i tidsperioden 2010-2018. Tiltaket forventes til å eliminere risikoen for et strukturelt brudd til regresjonsmodellen i denne studien.

5.3 Elastisitet

Som følge av estimeringsresultatene til AIDS modellen er det mulig å bruke parameterne til å utlede inntekts- og priselastisiteter. Elastisiteten vil forklare forholdet mellom en endring i etterspørselen av et handelsgode som følge av en endring i pris eller inntekt. For denne studien er elastisitetene av særlig interesse siden de inngår direkte i ERPT formelen som har blitt presentert i likning (12). Det blir i hovedsak skilt mellom Hicksian (kompensert) og Marshallian (ukompensert) elastisitet hvor både egenpriselastisitet, inntektselastisitet og krysspriselastisitet kan bli estimert. Hicksian og Marshallian elastisiteter innebærer enkelte ulikheter ved fremstillingsformen, men blir i utgangspunktet brukt om hverandre basert på hvilket fagfelt forskningen gjelder.

Marshallian elastisitet blir oftest benyttet under forskning som omhandler landbruksøkonomi og fanger opp den totale effekten av prisendringen, det vil si både substitusjon og inntekts effekten (Alston & Larson, 1993). Marshallian elastisitet er også kjent som ukompensert elastisitet siden den tar i betraktning endring i realinntekten som følge av endring i priser. Inntektselastisitet og Marshallian priselastisitet blir fremstilt på følgende måte:

$$A_i = 1 + \frac{\beta_i}{W_i} \quad (\text{Inntektselastisitet}) \quad (16)$$

$$\eta_{ii} = -1 + \frac{\gamma_{ii}}{W_i} - \beta_i \quad (\text{Marshallian egenpriselastisitet}) \quad (17)$$

$$\eta_{ij} = \frac{\gamma_{ij} - \beta_i W_j}{W_i} \quad (\text{Marshallian krysspriselastisitet}) \quad (18)$$

Hvor γ_{ii} og γ_{ij} er henholdsvis koeffisienten til egenpris- og kryssprisparameteren for i med hensyn til j , mens W_i og W_j er markedsandelen til henholdsvis i og j .

Inntektselastisitet måler prosentvis endring i etterspørsel for en gitt gode som resultat av en prosentvis endring av inntekt, hvor:

$$\begin{aligned} A_i &> 1 && (\text{luksus gode}) \\ A_i &> 0 && (\text{normalt gode}) \\ 0 &< A_i < 1 && (\text{nødvendig gode}) \end{aligned}$$

$$A_i < 0 \quad (\text{mindreverdige gode})$$

Engels lov er en økonomisk observasjon som tilsier at når inntekt øker så vil andel inntekt brukt på mat minke (Timmer, Falcon & Pearson, 1983). Man ser derfor at inntektselastisiteten for nødvendigheter generelt sett er mindre enn for luksusgoder. Et eksempel på denne sammenhengen er at dersom et individ opplever et inntektsfall vil han ikke redusere innkjøpet av brød i samme grad som innkjøpet av entrecôte.

Egenpriselastisitet måler prosentvis endring i etterspørsel for gode i som resultat av en prosentvis endring i prisen på samme gode, hvor:

$$\eta_{ii} = -1 \quad (\text{enhetselastisk gode})$$

$$\eta_{ii} = 0 \quad (\text{perfekt uelastisk gode})$$

$$-1 < \eta_{ii} < 0 \quad (\text{relativt prisuelastisk gode})$$

$$\eta_{ii} < -1 \quad (\text{priselastisk gode})$$

Ifølge teorien er etterspørselskurven avtagende som fører til at egenpriselastisitet er nødt til å ha et negativt fortegn. Dersom prisen øker vil den etterspurte mengden blir redusert som også fremgår av «Law of Demand» (Marshall, 1890). Dersom etterspørselen er uelastisk, vil en prisøkning ha mindre påvirkning på nedgangen av handelsmengden i forhold til en prosentvis prisøkning. På denne måte vil forbrukerens totale kostnad for det aktuelle produktet øke (Santeramo, 2014).

Krysspriselastisitet viser prosentvis endring i etterspørsel for gode i som resultat av en prosentvis endring i prisen på gode j , hvor:

$$\eta_{ij} < 0 \quad (\text{komplementære gode})$$

$$\eta_{ij} > 0 \quad (\text{substituerte gode})$$

$$\eta_{ij} = 0 \quad (\text{uavhengige gode})$$

Dersom handelsvaren har en nær substitutt vil krysspriselastisiteten være positiv, siden en prisøkning på gode i vil gjøre at forbrukeren vil heller vende seg til gode j . Dersom varene i og j er komplementære gode vil krysspriselastisiteten være negativ. For varer som er verken nære

substitutter eller komplementære goder vil ikke elastisiteten være signifikant (Santeramo, 2014).

Hicksian elastisitet måler kun substitusjonseffekten av prisendringen og blir mest benyttet innen miljøøkonomi. Hicksian elastisitet er også kalt for kompensert elastisitet siden den indikerer at inntekten til forbrukeren må variere for at det skal være mulig for han/hun å forbli på samme indifferenskurve (Alston & Larson, 1993). Hicksian priselastisiteter kan bli fremstilt på følgende måte:

$$n_{ii}^* = -1 + \frac{\gamma_{ii}}{w_i} + W_i \quad (\text{Hicksian egenpriselastisitet}) \quad (19)$$

$$\eta_{ij}^* = \frac{\gamma_{ij}}{w_i} + W_j \quad (\text{Hicksian krysspriselastisitet}) \quad (20)$$

Siden denne studien omhandler fiskerinæringen som er en del av landbruksindustrien og derav inngår i landbruksøkonomi, antas Marshallian elastisitet til å være best egnet til denne studien på bakgrunn av eksisterende litteratur.

Kapittel 6. Data

Kapittelet starter med å redegjøre for datagrunnlaget som blir benyttet for estimering av AIDS modellen. Påfølgende blir utviklingen av importprisene for chilensk og norsk laks i USD, samt valutakursen mellom USA og Norge analysert grafisk.

6.1 Importpris og markedsandeler

Datagrunnlaget som blir benyttet for estimering av AIDS modellen er hentet fra *U.S. International Trade Commission Data Web* (USITC Data Web).⁴ Handelsvaren som er av særlig interesse for denne studien er atlantisk oppdrettslaks også kjent som «*Salmo salar*». For å fange opp markedseffekten på best mulig måte har studien utvidet datagrunnlaget til å inkludere flere produkttyper av laks, hvor det er tatt hensyn til både ferske og frosne data for hel laks og laksefileter.

Studien begrenser datagrunnlaget til å kun inkludere data for oppdrettslaks. Eksisterende forskning konkluderer med at vill laks og oppdrettslaks er to helt ulike produkter som operer i ulike markedsnisjer. I sin tur fører forer dette til at vill laks og oppdrettslaks ikke bør bli presentert under samme produktkategori og heller ikke bli analysert samlet (Xie & Myrland, 2011). Tidsperioden for denne studien er avgrenset fra januar 2010 til desember 2018. Produkttypene som blir tatt hensyn til under analysen er presentert i Tabell 3.

Tabell 3: Oversikt over produkttyper med hensyn til HS-nummer, 2010-2018

Produkttype	Periode	HS-nummer
Atlantisk laks (<i>Salmo salar</i>) fileter fra oppdrett ferskt og avkjølt form.	2010-2011	0304 19 0064
	2012-2018	0304 41 0010
Atlantisk laks (<i>Salmo salar</i>) fileter fra oppdrett i frossen form.	2010-2011	0304 29 6006
	2012-2018	0304 81 5010
Atlantisk laks (<i>Salmo salar</i>) hel fisk fra oppdrett ferskt og avkjølt form.	2010-2011	0302 12 0003
	2012-2018	0302 14 0003
Atlantisk laks (<i>Salmo salar</i>) og Danube laks (<i>Hucho Hucho</i>) hel fisk fra oppdrett i frossen form.	2010-2011	0303 22 0000
	2012-2018	0303 13 0000

Hentet fra: USITC Data Web, 2020. Egen tilvirkning.

⁴ USITC Data Web er en database med offisiell data som stammer direkte fra det amerikanske departementet for handel og så kjent som *U.S. Bureau of Census*.

En 10-siffrers HS-nummer (varenummer) som spesifiserer hver av produktene som er inkludert i datagrunnlaget har blitt benyttet. På bakgrunn av begrenset tilgjengelighet av data for frossen hel laks ble den best mulige tilnærmingen benyttet, hvor Danube laks er en del av datagrunnlaget presentert ved HS-nummer 0303 22 0000 og 0303 13 0000 i Tabell 3. Innsamling av datagrunnlaget har vist seg til å være en tidskrevende prosess grunnen endringer i HS-nummereringen som fant sted i overgangen fra året 2011 til 2012. På bakgrunn av det blir hver produkttype definert av et HS-nummer fra perioden 2010-2011 og et nytt tilsvarende HS-nummer fra perioden 2012-2018.

Som følge av spesifikasjoner til AIDS modellen blir data innhentet for totalt tre eksporterende aktører. Data som har blitt hentet inn baserer seg på import til USA fra Norge, Chile og Resten av Verden (ROW). Aktørene som inngår i ROW er Canada og Storbritannia. Begrensningen har blitt foretatt på grunn av mangel på data fra andre eksporterende land med en mindre markedsandel av laksimport i USA. Siden markedsandelen til Canada og Storbritannia er relativt store i USA vil ikke avgrensningen føre med seg ulempen for analysen.

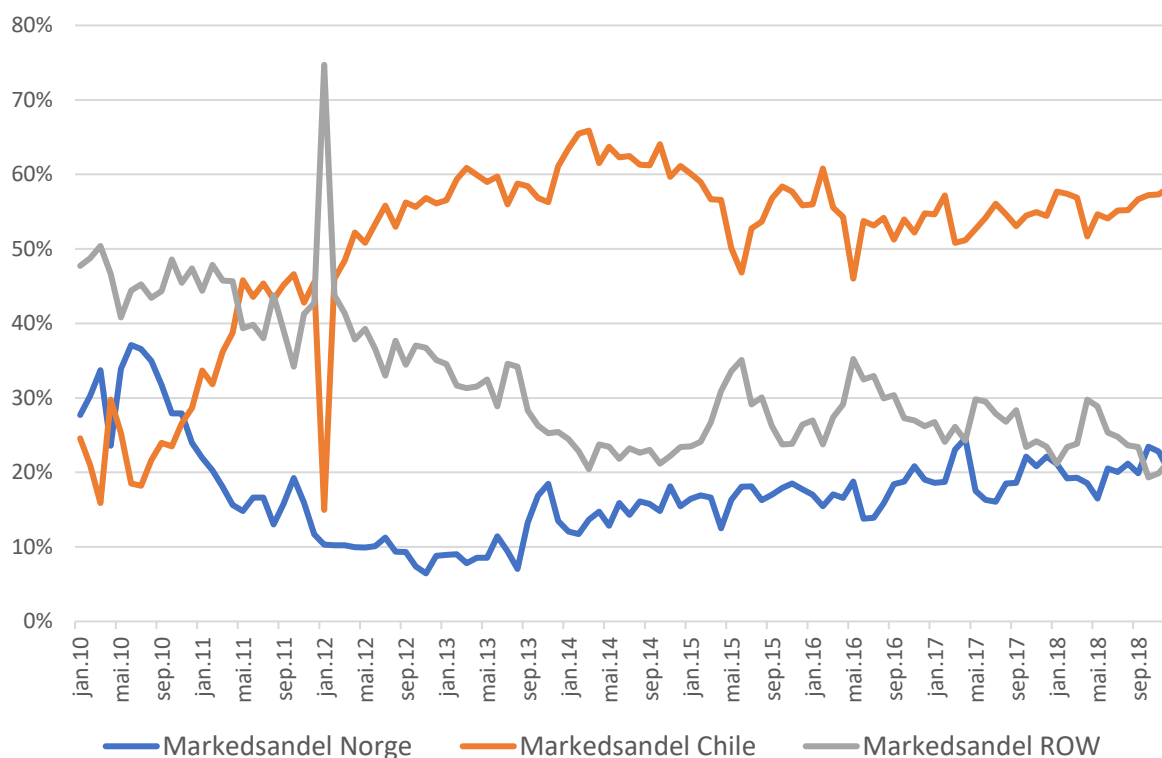
Studien tar for seg tidsperiode fra januar 2010 til desember 2018. Perioden antas til å være stor nok til å unngå tilfeldigheter knyttet til et endelige resultat. Grunnen til avgrensning for tidsperioden er i hovedsak ISA utbruddet som rammet chilensk lakseoppdrett i 2007 og førte til fatale konsekvenser for laksemarkedet et par år fremover. Selve ISA utbruddet og konsekvensene av den har blitt presentert nærmere i kapittel 2. På grunn betydelig konsekvenser som laksemarkedet måtte oppleve med tanke på både eksportmengde og pris, har denne studien valgt å starte perioden for analysen i året 2010 hvor omfanget av hendelsen begynte å flate ut. Tiltaket har blitt gjort av blant annet en forventning om å unngå strukturelt brudd i modellen, som er påpekt i kapittel 5.2.1.

Selve datagrunnlaget baserer seg månedlige observasjoner av importmengden i metrisk tonn og importverdi målt i tusen US dollar. Totalt blir 108 observasjoner for både importverdi og importmengde for hver av Norge, Chile og ROW tatt hensyn til i denne studien.

Markedsandelene for Norge, Chile og ROW blir utledet ved å først beregne total importverdi til USA fra alle tre eksportnasjonene for å så dele den totale importen på importverdiene for hver enkel eksportør. Totalt sett skal alle kalkulerte markedsandelene summeres til 100%, noe

som det viser seg til å gjøre. Graf 5 presenter utviklingen av markedsandelene av lakseimport i USA fra de aktuelle aktørene i løpet av tidsperioden 2010-2018.

Graf 5: Utvikling av markedsandeler for lakseimport i USA, 2010-2018



Hentet fra: USITC Data Web, 2020. Egen tilvirkning

Utviklingen basert på innhentet data bekrefter at høyest andel av markedet tilhører Chile etterfulgt av ROW og Norge.

Videre blir importprisene (i USD) av atlantisk oppdrettslaks for Norge, Chile og ROW kalkulert ved å dele importverdien på importmengden for hver av aktørene. Før selve beregningen finner sted er det nødvendig å tilpasse data for importmengden av laks. Importmengden for de ulike produkttypene presentert ved Tabell 3 er uttrykt i produktvekter, som fører til at det ikke er mulig å summere dem sammen direkte. Studien benytter *EUMOFA (2019)* omregningsfaktorer for å konvertere produktvekt om til levende vekt. Omregningsfaktorer baserer seg på årstall, fiskeart og produkttype. Aktuelle omregningsfaktorer for denne studien er presentert ved Tabell 4.

Tabell 4: Omregningsfaktorer med hensyn til produkttype og periode, 2010-2018

Produkttype	Periode	Omregningsfaktor
Atlantisk laks (<i>Salmo salar</i>) fileter fra oppdrett ferskt og avkjølt form	2010-2018	1,6
Atlantisk laks (<i>Salmo salar</i>) fileter fra oppdrett i frossen form	2010-2018	1,8
Atlantisk laks (<i>Salmo salar</i>) hel fisk fra oppdrett ferskt og avkjølt form	2010-2018	1,14
Atlantisk laks (<i>Salmo salar</i>) og Danube laks (<i>Hucho Hucho</i>) hel fisk fra oppdrett i frossen form	2010-2018	1,16

Hentet fra: (EUMOFA, 2019). Egen tilvirkning.

Konverteringen skjer ved å multiplisere importmengden for en spesifikk produkttype fra Tabell 3 med tilhørende omregningsfaktor fra Tabell 4. Levende vekt er en ofte brukt måleenhet innen fiskeindustrien og er definert av vekten på en hel fisk slik den blir hentet på båten ut fra havet. Ved å konvertere produktvekten om til levende vekt av laksen blir det mulig å summere importmengden for produkttypene fra Tabell 3 sammen til en kategori og dermed regne gjennomsnittlig pris for de aktuelle produkttypene som blir videre benyttet under estimering av AIDS modellen.

6.1.1 Sesongvariasjon

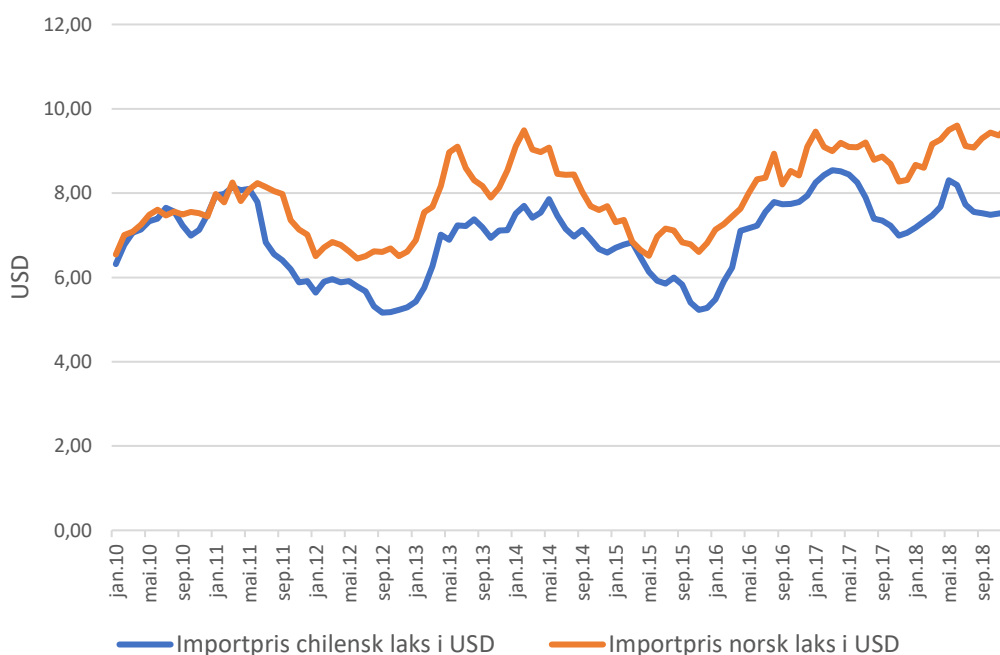
Utfordringer som kan knytte seg til data for fiskepriser er sesongvariasjon. Som belyst i en rekke eksisterende litteratur kan etterspørselen etter laks variere med hensyn til sesong, som i sin tur vil gjenspeile seg i lakseprisene (Xie & Myrland, 2011). Prisvariasjon som kan oppstå i løpet av året med hensyn til sesong vil følge omtrent samme syklus i påfølgende år, som kan forklares av både biologiske faktorer men og av høytider som er knyttet til sesongen.

Prisene er som regel høyest i starten av året og utover våren. En mulig forklaring på denne sammenhengen er relativt lav temperatur av vannet noe som fører til at fisken utvikler seg tregere. Som følge av en langsom utvikling blir det slaktet mindre fisk og dermed oppstår det en mulig reduksjon av tilbudet og en påfølgende økning i prisen. Fra sommeren og utover

høsten har lakseprisen en tendens til å være lavere. En mulig forklaring på det er høyere temperatur i vannet som bidrar til en økning av biomasse og bedre forhold for utvikling og forming av fiskearten. På bakgrunn av det vil tilbudet øke og føre til en reduksjon i pris dersom etterspørselen vil holde seg uendret.

Utvikling av importpriser for norsk og chilensk laks i USA viser til en klar årlig gjentakende syklus som blir presentert ved Graf 6.

Graf 6: Importprisutvikling for norsk/chilensk laks ikke sesongjustert, 2010-2018



Hentet fra: USITC Data Web, 2020. Egen tilvirkning.

Grunnen til at sesongvariasjon for importpriser av laks anses til å være problematisk for en økonometrisk analyse forklares av økt risiko for spuriøse estimeringsresultater dersom ikkejustert data blir benyttet. For å ikke havne i overnevnt felle blir data for importprisen av laks justert i forkant av estimeringen av AIDS modellen. Prosedyren blir gjennomført ved bruk av Excel hvor månedlige laksepriser blir dividert på sesongindeksen for tilhørende år og måned.

6.2 Valutakurs og importpris utvikling

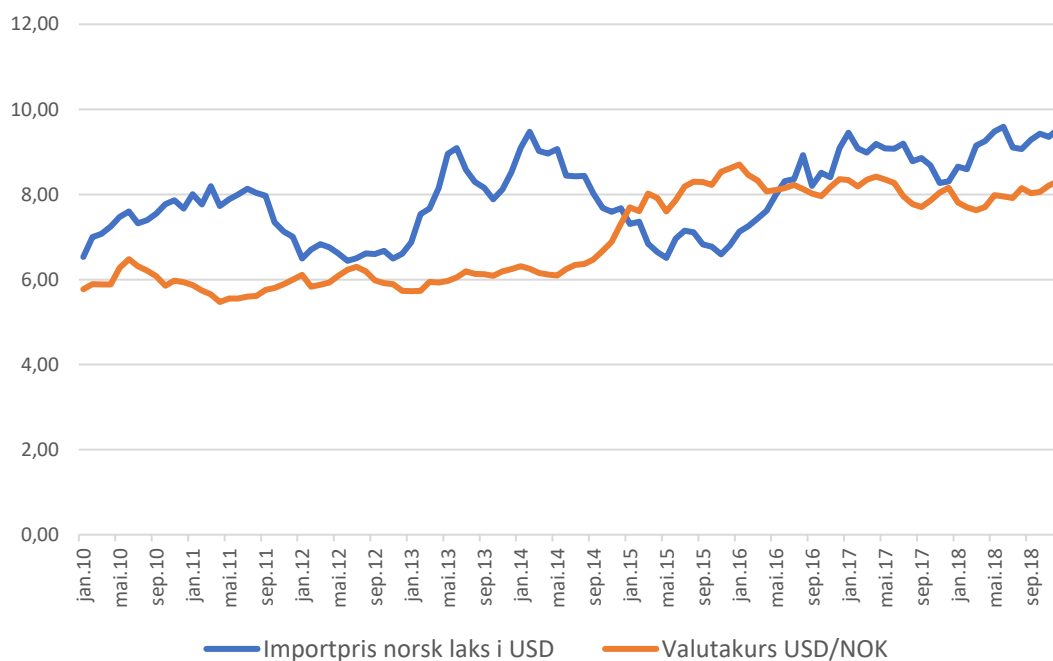
Som følge av fremstillingen av ERPT formelen i denne studien blir ikke data for valutakursen direkte benyttet for estimeringen av modellen. Forholdet mellom valutakursen og importprisen blir i hovedsak forklart av elastisiteter som vil bli innhentet ved estimeringen av AIDS

modellen. Likevel kan det være interessant å studere utviklingen av importprisene i forhold til utviklingen av valutakursen i forkant av selve analysen.

Data for valutakursen som bli diskutert under dette kapittelet har blitt innhentet fra *Economics Research Service United States Department of Agriculture (ERS USDA)*.⁵ Valutakursen er samlet i månedlige reelle verdier og er definert som NOK per USD med totalt 108 observasjoner i tidsperioden fra januar 2010 til desember 2018. Importprisene som blir sett på i dette kapittelet er definert i USD og er de samme som har blitt presentert under kapittel 6.1.

Utviklingen av valutakursen i forhold til utviklingen av importprisen av norsk laks i USA er presentert i Graf 7.

Graf 7: Valutakursutvikling i forhold til importprisutvikling for norsk laks, 2010-2018



Hentet fra: ERS USDA, 2020 og USITC Data Web, 2020. Egen tilvirkning.

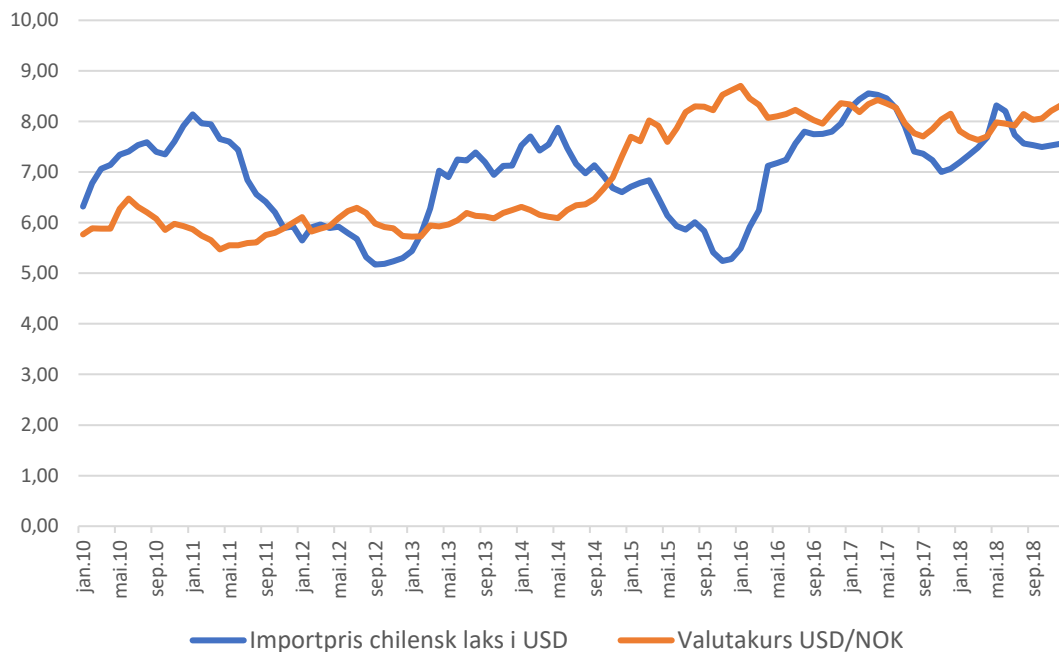
I enkelte perioder kan det se ut som at markedsmekanismen basert på Houck (1986) kan stemme. I starten av året 2015 viser Graf 7 en mulig sammenheng hvor en depresiering av norsk krone inntreffer på samme tid som et fall i importprisen av norsk laks. Ett år senere vises samme effekt, men nå i motsatt retning. Selv om sammenhengen kan antas til å stemme for overnevnt

⁵Economics Research Service United States Department of Agriculture er en database for diverse valutakurser som er av vesentlig betydning for landbruket i USA.

periode, blir det likevel ikke observert noe synlig grafisk sammenheng mellom valutakurs og importpris for resten av tidsperioden.

Utviklingen av den samme valutakursen i forhold til utviklingen av importprisen for chilensk laks i USA er presentert i Graf 8.

Graf 8: Valutakursutvikling i forhold til importprisutvikling for chilensk laks, 2010-2018



Hentet fra: ERS USDA, 2020 og USITC Data Web, 2020. Egen tilvirkning.

På samme måte som for Graf 7 kan en mulig sammenheng mellom valutakursen og importprisen observeres i få perioder, men for mesteparten av tidsperioden klarer ikke en grafisk analyse avdekke en klar sammenheng.

Utviklingen av importprisen for chilensk og norsk laks i forhold til hverandre har ifølge fremstillingen av Graf 7 og Graf 8 vært så og si lik over hele tidsperioden. Sammenhengen basert på en grafisk analyse fører til antagelsen om et integrert globalt laksemarked. Et relativt klart mønster fremgår for begge prisene hvor en nedgang observeres i 2011 etterfulgt av en oppgang av prisene fra 2013 til 2014 som blir igjen etterfulgt av en nedgang før prisene gikk noe opp og forble relativt stabile på slutten ved perioden.

Valutakursutviklingen har vært relativt stabil i løpet av tidsperioden med unntak av en depresiering som fant sted rundt 2015. Både i Graf 7 og Graf 8 viser at importprisene i dollar har en større volatilitet enn valutakursen.

Totalt sett tyder utviklingen mellom importpris og valutakurs på at handelsmarkedet er mer komplisert enn den teoretiske sammenhengen presentert av Houck (1986). Valutakursen ser ikke til å ha en utelukkende effekt på utviklingen av importpriser som følge av en grafisk analyse.

Kapittel 7. Analyser og resultater

Dette kapitlet starter med å presentere fremgangsmåten og resultatene for estimering av en lineær AIDS modell og tilhørende elastisiteter. Etterfulgt blir fremgangsmåten og resultatene for estimert ERPT elastisiteten presentert med hensyn til importpris og mengde. Avslutningsvis blir ERPT simulert for fire scenarioer for å avdekke om en asymmetrisk ERPT er til stedet.

7.1 LA/AIDS modell

Under dette kapitlet vil en lineær AIDS modell bli estimert for import av laks i USA fra Norge, Chile og resten av verden (ROW), hvor ROW er importen fra Canada og Storbritannia. Den estimerte AIDS modellen består av et etterspørselssystem som baserer seg på tre likninger hvor hver av dem representerer en av eksportørene og er fremstilt påfølgende måte:

$$W_1 = \alpha_1 + \beta_1 \ln\left(\frac{Y}{P^*}\right) + \gamma_{11} \ln P_1 + \gamma_{12} \ln P_2 + \gamma_{13} \ln P_3 \quad (21)$$

$$W_2 = \alpha_2 + \beta_2 \ln\left(\frac{Y}{P^*}\right) + \gamma_{12} \ln P_1 + \gamma_{22} \ln P_2 + \gamma_{23} \ln P_3 \quad (22)$$

$$W_3 = \alpha_3 + \beta_3 \ln\left(\frac{Y}{P^*}\right) + \gamma_{13} \ln P_1 + \gamma_{23} \ln P_2 + \gamma_{33} \ln P_3 \quad (23)$$

Likning (21) representerer importen fra Norge, likning (22) representerer importen fra Chile og likning (23) representerer importen fra ROW. Tallstørrelsene blir fremstilt i form av naturlige logaritmer som reduserer sannsynligheten av heteroskedastisitet ved å jevne ut endringene i tidsserien over perioden (Wooldridge, 2013). Siden prisene allerede har blitt justert for sesongvariasjon under datainnsamlingen, blir ikke månedlige dummy variabler inkludert i modellen.

Selve prosedyren blir gjennomført i programvaren *Stata*, hvor en tilleggspakke presentert av Lecocq og Robin (2015) for en enkel estimering av AIDS modell blir benyttet. Kommando *aidfills* som fremgangsmåten baserer seg på estimerer AIDS modellen ved hjelp av lineære teknikker som blant annet *iterated linear least-squares* (ILLS) utviklet av Blundell og Robin (1999). Kommandoen gjør det mulig å inkludere homogenitet- og symmetribetingelsene på en enkel måte i tillegg til å ta hensyn til endogene priser, som anses til å være en fordel. En mulig ulempe ved *aidfills* er fravær av muligheten til å estimere robuste standardfeil til

koeffisientene.⁶ Det i sin tur er mulig å gjennomføre ved en mer avansert fremgangsmåte som blant annet kommando *nlsur* og *quaid*s baserer seg på (Poi, 2002, 2012).

Singular kovariansmatrise problem som oppstår på grunn av summeringsbetingelsen blir løst ved å utelatte en likning fra estimeringen noe som kommando *aidsills* gjør automatisk. Likningen som blir fjernet ved *aidsills* kommando er den siste likningen i systemet som i studiens tilfelle er likningen for ROW. Det er i utgangspunktet mulig å gjenopprette koeffisientene til den utelatte likningen, men er dog ikke hensiktsmessig for problemstillingen i denne studien.

Estimeringsresultatene for Norge presentert ved likning (21) blir oppsummert i Tabell 5.

Tabell 5: Estimeringsresultatet fra AIDS modell med hensyn til Norge

$W_1 = \alpha_1 + \beta_1 \ln\left(\frac{Y}{P^*}\right) + \gamma_{11} \ln P_1 + \gamma_{12} \ln P_2 + \gamma_{13} \ln P_3$			
Variabel	Koeffisient	Standardfeil	P-verdi
$\ln\left(\frac{Y}{P^*}\right)$	0,0587381	0,0266857	0,028
$\ln P_1$	-0,5035811	0,0842118	0,000
$\ln P_2$	0,6112681	0,0974681	0,000
$\ln P_3$	-0,107687	0,0973056	0,268
Antall observasjoner: 108			
R-squared: 0,361			

Hentet fra: Egen tilvirkning.

Resultatet av estimeringen for import av norsk laks baserer seg på 108 observasjoner og har en forklaringskraft R^2 lik 0,361. Alle parameterne er statistisk signifikante på 0,5 signifikansnivå, unntatt parameteren for $\ln P_3$ som viser seg til å være ikke statistisk signifikant. Det er dog ikke en ulempe for denne studien siden parameteren for $\ln P_3$ ikke er av interesse og blir ikke benyttet for å avdekke ERPT elasticiteten senere i studien.

⁶ Robuste standard feil blir anbefalt til å bruke under økonometriske analyser siden de gir en mer nøyaktig resultat i forhold til ordinære standard feil. Robuste standard feil er større enn de originale standard feilene og kan der med ha en effekt på p-verdien.

Estimeringsresultatene for Chile presentert ved likning (22) blir oppsummert i Tabell 6.

Tabell 6: Estimeringsresultatet fra AIDS modell med hensyn til Chile

$W_2 = \alpha_2 + \beta_2 \ln\left(\frac{Y}{P^*}\right) + \gamma_{12} \ln P_1 + \gamma_{22} \ln P_2 + \gamma_{23} \ln P_3$			
Variabel	Koeffisient	Standardfeil	P-verdi
$\ln\left(\frac{Y}{P^*}\right)$	0,1970642	0,0365983	0,000
$\ln P_1$	0,6112681	0,1154927	0,000
$\ln P_2$	-0,7081612	0,133673	0,000
$\ln P_3$	0,0968931	0,1334501	0,468
Antall observasjoner: 108			
R-squared: 0,655			

Hentet fra: Egen tilvirkning.

Resultatet av estimeringen for import av chilensk laks baserer seg på 108 observasjoner og har en forklaringskraft R^2 lik 0,655. Alle estimerte parameterne bortsett fra $\ln P_3$ er statistisk signifikante på 0,001 signifikansnivå. Parameteren for $\ln P_3$ på samme måte som for likning (21) viser seg til å ikke være statistisk signifikant. Symmetri betingelsen er opprettholdt noe som gjenspeiles i lik parameter av $\ln P_2$ for likning (21) og $\ln P_1$ for likning (22).

På grunn av relativt lavt standardfeil og en p-verdi som viser til statistisk signifikans på 0,001 nivå for 6 av 8 parameterer fra likning (21) og (22), ville ikke bruken av en robust standardfeil ha en avgjørende påvirkning på resultatet. Det er derfor konkludert til å ikke være en ulempe for denne studien.

Estimeringsresultatene for ROW presentert ved likning (23) blir oppsummert i Tabell 7.

Tabell 7: Estimeringsresultatet fra AIDS modell med hensyn til ROW

$W_3 = \alpha_3 + \beta_3 \ln\left(\frac{Y}{P^*}\right) + \gamma_{13} \ln P_1 + \gamma_{23} \ln P_2 + \gamma_{33} \ln P_3$			
Variabel	Koeffisient	Standardfeil	P-verdi
$\ln\left(\frac{Y}{P^*}\right)$	-0,2558024	0,0231532	0,000
$\ln P_1$	-0,107687	0,0730959	0,141
$\ln P_2$	0,0968931	0,0846023	0,252
$\ln P_3$	0,010794	0,0844612	0,898
Antall observasjoner: 108			
R-squared: 0,751			

Hentet fra: Egen tilvirkning.

Likning (23) for ROW blir ekskludert ved estimeringen av etterspørsel systemet for å løse singular kovariansmatrise problem og er dermed ikke aktuell å kommentere resultatet av.

Alt i alt er estimeringsresultatene fra den lineære AIDS modellen tilfredsstillende. I påfølgende kapittel 7.2 vil AIDS modellen bli videre estimert for å avdekke etterspørsel elastisiteten som inngår direkte i ERPT formelen presentert ved likning (12).

7.2 Elastisitet

Den estimerte AIDS modellen blir videre benyttet for å estimere elastisiteter som blir brukt som input i ERPT formelen presentert ved likning (12). Estimeringen av elastisiteter og tilhørende standardfeil blir gjennomført ved hjelp av *aidsills_elas* kommando, som er en videreføring av den allerede presenterte *aidsills*. Elastisitetene som blir estimert baserer seg på gjennomsnittlige verdier til etterspørselssystemet og er presentert i form av inntektselastisitet, Marshallian egenpris- og krysspriselastisitet av etterspørsel samt Hicksian egenpris- og krysspriselastisitet av etterspørsel. Tabell 8 oppsummerer estimerte elastisiteter for Norge og Chile. Elastisiteter for ROW blir ikke presentert siden de er ikke aktuelle for studien og har blitt utelatt ved estimeringen av den lineære AIDS modellen som nevnt i kapittel 7.1.

Tabell 8: Estimeringsresultatet av elastisiteter for Norge og Chile

Elastisitet	Norge (W_1)	Chile (W_2)
Inntektselastisitet	1,507*** (0,337)	1,634*** (0,200)
Marshallian (ukompensert) egenpriselastisitet	-5,116*** (0,977)	-2,253*** (0,665)
Hicksian (kompensert) egenpriselastisitet	-4,942*** (0,976)	-1,745** (0,663)
Marshallian (ukompensert) krysspriselastisitet	6,100** (2,190)	2,259*** (0,424)
Hicksian (kompensert) krysspriselastisitet	6,568** (2,342)	2,448*** (0,450)
Merknad: *, ** og *** indikerer signifikans på 5%, 1% og 0,1% nivå, henholdsvis. Standardfeil er presentert i parentes.		

Hentet fra: Egen tilvirkning.

Estimeringsresultatene er tilfredsstillende med 7 av 10 elastisiteter som er signifikante på 0,001 signifikansnivå og hvor resterende 3 er signifikant på 0,01 signifikansnivå.

Inntektselastisiteten for både norsk og chilensk laks er positiv og statistisk signifikant på 0,001 signifikansnivå. Størrelsen på inntektselastisiteten er 1,507 for norsk laks og 1,634 for chilensk laks som viser at begge handelsvarene anses til å være luksusgoder i USA.

Både Marshallian og Hicksian egenpriselasititet for norsk og chilensk laks er negativ og statistisk signifikant på 0,01 nivå eller lavere, det i sin tur er i tråd med etterspørsel teori. Egenpriselasititet for norsk laks er estimert til en verdi av -5,116 (*ukompensert*) og -4,942 (*kompensert*). For chilensk laks er egenpriselasititeten noe lavere med en verdi av -2,253 (*ukompensert*) og -1,745 (*kompensert*).

Både Marshallian og Hicksian krysspriselasititet for norsk og chilensk laks er positiv og statistisk signifikant på 0,01 nivå eller lavere. Krysspriselasititet av norsk laks med hensyn til prisen av chilensk laks er 6,100 (*ukompensert*) og 6,568 (*kompensert*). Videre viser Tabell 8 at krysspriselasititet av chilensk laks med hensyn til prisen av norsk laks er 2,259 (*ukompensert*) og 2,448 (*kompensert*). På bakgrunn av resultatet kan det antas at en endring i den chilenske prisen på laks har en tilsynelatende større effekt på norsk laks enn omvendt. I sin tur vil det tolkes som at chilensk laks er en sterkere substitutt for norsk laks, og norsk laks er en svakere substitutt for chilensk laks. Ett positivt forhold mellom norsk og chilensk laks fører til konklusjonen om at handelsvarene er substitutter og konkurrerer mot hverandre i lakseimportmarkedet i USA.

7.2.1 Bemerkning

Dette delkapittelet presenterer en foreløpig diskusjon knyttet til størrelsen av elastisitetene presentert i kapittel 7.2 med hensyn til eksisterende forskning. Hovedfokuset i diskusjonen vil basere seg på resultater for norsk laks siden det er den som er sentral for forskningen.

Inntektselastisiteten foreslår at både norsk og chilensk laks er luksus goder i USA. Funnet stemmer delvis med det som har blitt presentert av eksisterende studier. Det er ikke uvanlig å se at norsk laks viser seg til å være en luksusgode innen internasjonal handel, som kan blant annet bli bekreftet ved en mindre markedsandel i USA (Xie, Kinnucan & Myrland, 2009; Xie et al., 2008). Chilensk laks har derimot vært omtalt i enkelte studier til å være et normalt gode med en inntektselastisitet tilnærmet 1, som strider med resultater fra estimeringen i denne studien (Xie et al., 2008). Avviket i resultatene kan bli forklart av forskjell i varetypen av laks og tidsperioden av studiene.

Når det gjelder størrelsen av egenpriselasititet for norsk og chilensk laks kan resultatet anses til å være noe høyere relativt til enkelte studier, men likevel ikke uvanlig. En relativt høy egenpriselasititet for norsk fisk i USA har på samme måte blitt avdekket og presentert av blant

annet forskningen til Zhang og Kinnucan (2014) og Zhang (2019). En mulig forklaring på en høy egenpriselasititet er en relativt lav markedsandel for norsk laks i USA noe som fremgår av Tabell 1. Ifølge naturen til formelen for egenpriselasititet som presentert i kapittel 5.3, vil en lav markedsandel føre til høy egenpriselasititet, som er et mulig tilfelle for denne studien. Andre alternative forklaringer fremgår av eksisterende forskning som kommenterer at fiskearter som anses til å være mer verdifulle og eksklusive har en tendens til å ha mer elastisk etterspørsel. Videre forventes det at de mer priselastiske godene vil ha større substitusjonsmuligheter og derfor oppleve en sterkere konkurranse i markedet (Asche et al., 2005). Siden norsk laks anses til å være et luksusgode i USA kan utsagnet til Asche et al. (2005) understøtte resultatet av egenpriselasititeten for norsk laks i denne studien.

På samme måte som for egenpriselasititet er krysspriselasititet for norsk laks i forhold til chilenske relativt høy, men ikke uvanlig. En høy krysspriselasititet for norsk laks i med hensyn til chilenske laksepriser i USA har blitt tidligere presentert i studien til Zhang og Kinnucan (2014). Eksisterende litteratur kommenterer at norsk laks er svært sensitiv i forhold til en endring i substitusjonspriser i USA, noe som i sin tur fører til en relativt høy krysspriselasititet særlig mellom Norge og Chile. Videre presenterer samme studien funn som bekrefter at norsk laks er den nærmeste substitutten for chilensk laks i USA (Zhang & Kinnucan, 2014).

7.3 ERPT med hensyn til pris

Dette delkapittelet vil presentere fremgangsmåten og resultatet for estimeringen av ERPT elasticitet. Under delkapittel 3.3 ble den strukturelle modellen med en tredjelands påvirkning utledet for en fremstilling av ERPT elasticitet hvor endelig formell blir presentert ved likning (12). For oversiktens skyld blir likning (12) presentert igjen i dette kapittelet.

$$ERPT = \frac{dlnP_{d1}}{dlnE_1} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_1 - \eta_{11}} + \frac{\eta_{12}}{\varepsilon_1 - \eta_{11}} * \left(\frac{dlnP_{d2}}{dlnE_1} \right) \quad (12)$$

En av innputtene i ERPT formelen er elasticiteten av tilbudet, ε_1 . Denne studien følger forslaget til Zhang (2019) og benytter tilbudselasticiteten presentert av studien til Zhang og Kinnucan (2014) hvor tilbudselasticiteten blir satt til 0,5 på kort sikt og 0,2 på lang sikt. Siden denne studien ikke har fokus på den langsiktig/kortsiktig effekten, blir en gjennomsnittlig verdi på 0,35 benyttet for ε_1 .

Videre inkluderer formelen egenpriselasticitet og krysspriselasticitet for etterspørsel, presentert ved henholdsvis η_{11} og η_{12} . Under kapittel 7.2 blir Marshallian og Hicksian egenpris- og krysspriselasticitet fra den estimerte AIDS modellen presentert. Etter en diskusjon av spesifikasjoner til begge elasticitetene i kapittel 5.3 viser det seg at Marshallian elasticitet er mer egnet for forskningen på landbruksøkonomi, som fiskeindustrien er en del av. På bakgrunn av det blir estimerte Marshallian elasticitetene brukt for å estimere ERPT elasticiteten i denne studien. Verdiene benyttet for egenpris- og krysspriselasticitet er hentet fra Tabell 8 og er -5,116 for η_{11} og 6,100 for η_{12} .

Siste ledd inkludert i formelen representerer kryss-ERPT elasticitet. Siden verdien av $\left(\frac{dlnP_{d2}}{dlnE_1} \right)$ er ikke kjent av eksisterende forskning og er teknisk krevende å estimere i rammer av en masteroppgave, blir ERPT elasticiteten beregnet for fire scenarioer hvor hver av scenarioene inneholder en antatt verdi av kryss-ERPT.

Scenario 1: Under første scenario blir verdien av kryss-ERPT satt til 0. På grunn av spesifikasjoner til ERPT formelen vil en kryss-ERPT lik 0 eliminere en tredjelandspåvirkning i sin helhet. I dette tilfellet kommer den resterende delen som resultatet vil basere seg på til å bestå kun av egenpriselasticiteten av etterspørsel og elasticiteten av tilbud, identisk med den originale formelen av ERPT elasticitet utledet av Menon (1995) og presentert i denne studien

ved likning (5). På bakgrunn av det vil scenario 1 presentere et tilfelle uten en tredjelands påvirkning.

På grunn av oppbygningen av kryss-ERPT leddet vil verdien for scenario 2-4 basere seg på antagelsen om at ERPT elastisiteten i et bestemt destinasjonsmarked presentert av eksisterende forskning kan gi en indikasjon på hva kryss-ERPT elastisiteten kan antas til å være. Når det er sagt, er denne studien av klar oppfatning om at verdien av ERPT elastisiteten og kryss-ERPT forklarer ulike sammenhenger og kan ikke bli sammenlignet direkte. På bakgrunn av det vil antagelsen kun fungere som en «pekepinn» på mulige verdier av kryss-ERPT.

En rekke eksisterende studier på valutakurs-gjennomgang til importpriser i USA har konkludert med en generell verdi av ERPT som varierer mellom 0,2-0,6 (Goldberg & Knetter, 1996; Gust, Leduc & Vigfusson, 2010; Kreinin, 1977; Marazzi & Sheets, 2007; Marazzi et al., 2005; Zhang, 2019). Verdien av kryss-ERPT elastisitet som representerer forholdet mellom importpriser av chilensk laks i USA og valutakursen definert av $\frac{USD}{NOK}$ antas av denne studien til å variere mellom 0,2-0,8 for scenario 2-4. Scenario 4 antas til å være minst realistisk, men blir inkludert for å danne et sammenligningsgrunnlag.

Scenario 2: Under andre scenario blir verdien av kryss-ERPT elastisiteten satt til 0,2. Dette tilfellet gjenspeiler en situasjon hvor endringen i valutakursen definert av $\frac{USD}{NOK}$ har en relativt liten påvirkningskraft på endringen i importprisen av chilensk laks.

Scenario 3: Under tredje scenario blir verdien av kryss-ERPT elastisiteten satt til 0,5. Dette tilfellet gjenspeiler en situasjon hvor det antas at endringen i valutakursen definert av $\frac{USD}{NOK}$ har en middels påvirkningskraft på endringen i importprisen av chilensk laks.

Scenario 4: Under fjerde scenario blir verdien av kryss-ERPT elastisiteten satt til 0,8. Dette tilfellet gjenspeiler en situasjon hvor det antas at endringen i valutakursen definert av $\frac{USD}{NOK}$ har en relativt høy påvirkningskraft på endringen i importprisen av chilensk laks.

Ved å sette overnevnte verdier for elastisitet av tilbudet, Marshallian egenpris- og krysspriselastisitet samt antatte verdier for kryss-ERPT i likning (12), blir ERPT elastisiteten

til importprisen av norsk laks i USA inkludert/ekskludert tredjelands påvirkning avdekket. De endelige ERPT elastisitetene for hver av scenario er oppsummert i Tabell 9.

Tabell 9: Resultatet av estimert ERPT elastisitet, scenario 1-4

Scenario	Antatt kryss-ERPT / $\left(\frac{d \ln P_{d2}}{d \ln E_1}\right)$	ERPT
1	0	0,064
2	0,2	0,288
3	0,5	0,623
4	0,8	0,958

Hentet fra: Egen tilvirkning.

Scenario 1: Den kalkulerte ERPT elastisiteten for tilfellet uten en tredjelands påvirkning er 0,064. ERPT elastisiteten under scenario 1 er svært lav og er ufullstendig (partiell).

Scenario 2: Den kalkulerte ERPT elastisiteten for tilfellet med en tredjelands påvirkning og en lav kryss-ERPT elastisiteten har en verdi på 0,288. ERPT elastisiteten under scenario 2 er ufullstendig (partiell).

Scenario 3: Den kalkulerte ERPT elastisiteten for tilfellet med en tredjelands påvirkning og en middels kryss-ERPT elastisiteten har en verdi på 0,623. ERPT elastisiteten under scenario 3 er ufullstendig (partiell).

Scenario 4: Den kalkulerte ERPT elastisiteten for tilfellet med en tredjelands påvirkning og en høy kryss-ERPT elastisiteten har en verdi på 0,958. ERPT elastisiteten under scenario 4 er teoretisk sett ufullstendig (partiell) siden den er mindre enn 1, men viser til at nesten hele endringen i valutakursen blir overført på importprisen.

Tolkning og diskusjon av estimeringsresultater for ERPT elastisitet ved scenario 1-4 med hensyn til teori og funn fra eksisterende forskning blir presentert nærmere under kapittel 8. Under påfølgende kapittel 7.4 blir resultat av ERPT elastisitet benyttet for å analysere hvordan importmengden av norsk laks påvirkes ved en endring i valutakursen.

7.4 ERPT med hensyn til mengde

Under dette kapittelet blir effekten av en endring i valutakursen undersøkt i forhold til importmengden av norsk laks i USA. Beregningen blir gjennomført ved bruk av likning (24), hvor ERPT elasticiteten blir multiplisert med etterspørsel elasticiteten for importmengde av norsk laks definert ved Q_1 .

$$\frac{d\ln Q_1}{d\ln E_1} = ERPT * Etterspørsel elasticitet = \frac{d\ln P_{d1}}{d\ln E_1} * \frac{d\ln Q_1}{d\ln P_{d1}} \quad (24)$$

Verdiene som beregningen av likning (24) baserer seg på er verdier for den estimerte ERPT elasticitetene fra Tabell 9 samt verdien for den estimerte Marshallian egenpris elasticitet for etterspørsel fra Tabell 8. Effekten blir undersøkt for scenarioene 1 til 4 og vil ta hensyn til årlig gjennomsnittlig mengde av import for tidsperioden av studien. Resultatet av effekten ved en 1% endring i valutakursen vil ha på importmengde av norsk laks i USA er oppsummert i Tabell 10.

Tabell 10: Resultatet av estimert ERPT elasticitet med hensyn til importmengde, scenario 1-4

Scenario	Etterspørsel elasticitet (med hensyn til pris)	ERPT	Etterspørsel elasticitet (med hensyn til valutakurs)	Gjennomsnittlig årlig mengde (tonn)	Endringen i mengden (tonn) med hensyn til 1% endring i valutakursen
1	-5,116	0,064	-0,328	49100	-160,85
2	-5,116	0,288	-1,472	49100	-722,53
3	-5,116	0,623	-3,187	49100	-1565,04
4	-5,116	0,958	-4,903	49100	-24075,59

Hentet fra: Egen tilvirkning.

Scenario 1: For et scenario hvor en tredjelandts påvirkning er ikke tatt hensyn til, vil en årlig 1% endring i valutakursen redusere importetterspørselen av norsk laks i USA med omtrent 161 tonn.

Scenario 2: For et scenario hvor tredjelandts effekt er tatt hensyn til og kryss-ERPT er lav, vil en årlig 1% endring i valutakursen redusere importetterspørselen av norsk laks i USA med omtrent 723 tonn.

Scenario 3: For et scenario hvor tredjelands effekt er tatt hensyn til og kryss-ERPT er middels, vil en årlig 1% endring i valutakursen redusere importetterspørselen av norsk laks i USA med omtrent 1 565 tonn.

Scenario 4: For et scenario hvor tredjelands effekt er tatt hensyn til og kryss-ERPT er høy, vil en årlig 1% endring i valutakursen redusere importetterspørselen av norsk laks i USA med omtrent 24 076 tonn.

Tolkningen og diskusjonen av resultatene for effekten en endring i valutakursen har på importmengden relativt til teori og eksisterende forskning blir nærmere presentert i kapittel 8. Under det påfølgende kapittelet 7.5, vil ERPT elastisiteten bli simulert for hele perioden for å avdekke tilstedeværelsen av asymmetrisk ERPT.

7.5 ERPT simulering

Avsluttende analyse som blir gjennomført under denne studien er simulering av ERPT elastisiteten for hele tidsperioden for å avdekke tilstedeværelsen av asymmetrisk ERPT.

Simuleringsprosedyren starter med å sette verdier av koeffisientene og tilhørende standardfeil fra den lineære AIDS modellen i formelen for Marshallian egenpris- og krysspriselasitet. Formel for elastisitetene har blitt tidligere presentert ved likning (17) og (18), men blir for oversiktens skyld presentert på nytt.

$$\eta_{ii} = -1 + \frac{\gamma_{ii}}{w_i} - \beta_i \quad (\text{Marshallian egenpriselasitet}) \quad (17)$$

$$\eta_{ij} = \frac{\gamma_{ij} - \beta_i w_j}{w_i} \quad (\text{Marshallian krysspriselasitet}) \quad (18)$$

Verdiene som blir benyttet for selve simuleringen fremgår direkte fra Tabell 5. Koeffisienten γ_{ii} blir satt til -0,504, koeffisienten γ_{ij} blir satt til 0,611 og til slutt koeffisienten β_i blir satt til 0,059. Får å kunne simulere ut en tidsserie for hele perioden fra 2010 til 2018 blir månedlige verdier av markedsandelen for Norge og Chile benyttet, som er representert ved henholdsvis W_i og W_j i likning (17) og (18). På denne måten blir totalt 108 av Marshallian egenpris- og krysspriselasiteter avdekket, noe som fører til at det blir mulig å simulere ut en tidsserie av ERPT elastisitet med hensyn til månedlig utvikling for tidsperioden. Bortsett fra etterspørselselasitet er resterende verdier som inngår i likning (12) identiske med dem som har blitt presentert under kapittel 7.3.

Totalt blir fire tidsserier av ERPT elastisitet simulert, hvor hver av dem vil presentere et scenario fra 1-4. Simuleringen av flere scenarioer vil gjøre det mulig å undersøke om en tredjelandts påvirkning vil ha en avgjørende rolle for resultatet av en symmetrisk eller asymmetrisk ERPT.

For å øke reliabiliteten av analysen vil simuleringen ta hensyn til øvre og nedre grense av ERPT elastisiteten for aktuell periode. Konfidensintervall fungerer som et veiledende instrument og angir hvor stor tillit en kan ha til simulerte verdiene av ERPT elastisiteten. Det blir brukt en t-fordeling med 95% konfidensintervall, hvor lengden av intervallet vil gi en pekepinn på nøyaktigheten av de simulerte verdiene. Jo mindre et intervall mellom øvre og nedre grense er,

jo mer nøyaktig simulert gjennomsnittsverdi av ERPT elastisitet er. Beregningen av konfidensintervallet blir gjennomført ved bruk av formel presentert ved likning (25) og (26):

$$[Coef - 1,96 * SE] \quad (Nedre\ grense) \quad (25)$$

$$[Coef + 1,96 * SE] \quad (Øvre\ grense) \quad (26)$$

Hvor *Coef* representerer den aktuelle koeffisienten og *SE* representerer tilhørende standardfeil. Koeffisientene som blir benyttet i likning (25) og (26) er γ_{ii} , γ_{ij} og β_i , hvor verdiene har allerede blitt presentert i starten av kapitlet. De tilhørende standard feilene fremgår direkte av Tabell 5 og er henholdsvis 0,084, 0,097 og 0,027.

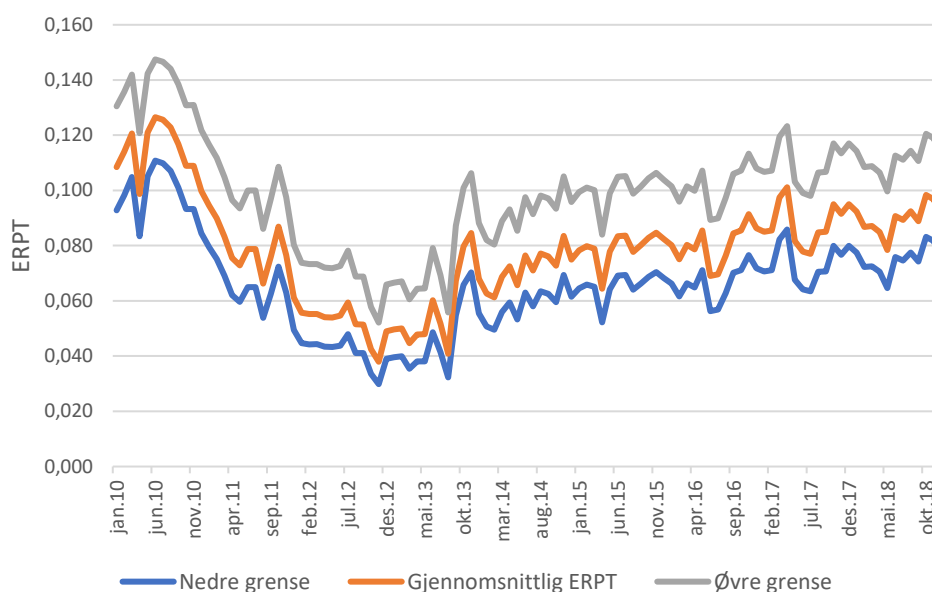
Som nevnt under kapittel 6.2 kan det antas at valutakursen har gjennomgått to regimer i løpet av perioden 2010-2018 basert på Graf 7. Det antas at valutakursen har opplevd et appresieringsregime fra 2010-2015 og et depresieringsregime fra 2015-2018. Denne observasjonen blir videre brukt til å avdekke om asymmetrisk ERPT er til stede for importpriser av norsk laks i USA. Analysen blir gjort ved å dele den simulerte ERPT tidsserien i to, hvor *R1* vil stå for gjennomsnittlig ERPT i appresieringsregimet og *R2* vil stå for gjennomsnittlig ERPT i depresieringsregimet. Størrelsen av differansen for ERPT mellom regime *R1* og *R2* vil avdekke om en asymmetrisk ERPT er til stede. Dersom differansen mellom *R1* og *R2* er ubetydelig vil det ifølge teorien bety at ERPT er symmetrisk.

Påfølgende kapittel 7.5.1-7.5.4 presenterer resultatet av simuleringen for hver av scenarioene, før en diskusjon og en nærmere tolkningen av funn vil finne sted i kapittel 8.3.

7.5.1 Scenario 1

Under første scenario blir tidsserien av ERPT elastisitet simulert uten en tredjelandts påvirkning og presentert ved Graf 9.

Graf 9: Utvikling av simulert ERPT for scenario 1, 2010-2018



Hentet fra: Egen tilvirkning.

Ifølge Graf 9 har ERPT elastisiteten vært noe volatil relativt til sin størrelse og særlig i starten av perioden. Den gjennomsnittlige størrelsen av ERPT har variert fra 0,038 til 0,127. Intervallet mellom øvre og nedre grense er tilfredsstillende lavt, noe som øker sikkerheten av den gjennomsnittlige verdien av simulert ERPT elastisiteten for scenario 1.

Tabell 11 viser resultatet av den gjennomsnittlige ERPT elastisiteten for appresiering- og depresieringsregimet, samt differansen mellom dem.

Tabell 11: Simulert ERPT med hensyn til appresiering- og depresieringsregimet, scenario 1

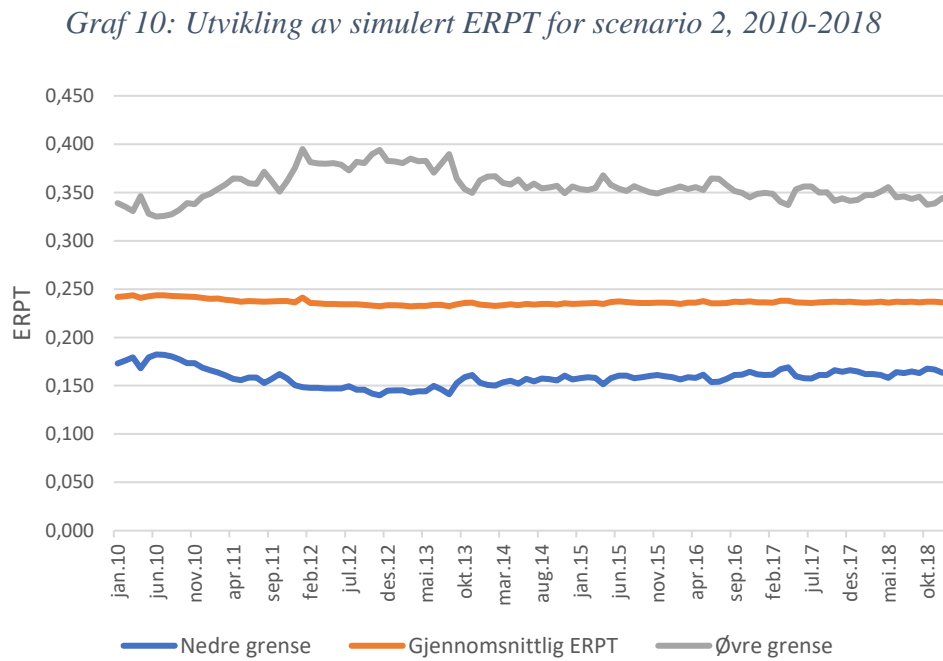
Regime	ERPT elastisitet
R1	0,075
R2	0,084
R2-R1 (differansen)	0,010

Hentet fra: Egen tilvirkning.

Resultatet fra Tabell 11 viser at differansen mellom regimene er svært liten, som tyder på en symmetrisk ERPT til importpriser av norsk laks i USA, ekskludert en tredjelandts påvirkning.

7.5.2 Scenario 2

Under andre scenario blir tidsserien av ERPT elastisitet simulert med hensyn til en tredjelandspåvirkning og en antatt verdi av kryss-ERPT lik 0,2. Resultatet av simuleringen er presentert i Graf 10.



Hentet fra: Egen tilvirkning.

Som det fremgår fra Graf 10 har ERPT elastisiteten holdt seg stabil over hele perioden. Intervallet mellom den øvre og nedre grensen kan ved første øyekast oppleves til å være større enn ønskelig. Bredden på intervallet kan i stor grad forklares av volatiliteten i markedsandelene. Markedsandelen for chilenske laks i USA har variert fra 20% til over 60% i løpet av perioden. Både koeffisientene til de aktuelle parameterne som er brukt i simuleringene og de estimerte Marshallian elastisitetene er statistisk signifikante på 0,01 signifikans nivå eller lavere, noe som øker relabiliteten til analysen. Det blir dermed konkludert at bredden av konfidensintervallet bør ikke regnes som en svakhet ved analysen.

Tabell 12 presenterer resultatet av den gjennomsnittlige ERPT elastisiteten for appresiering- og depresieringsregimet, samt differansen mellom dem.

Tabell 12: Simulert ERPT med hensyn til appresiering- og depresieringsregimet, scenario 2

Regime	ERPT elastisitet
R1	0,237
R2	0,236
R2-R1 (differansen)	0,000

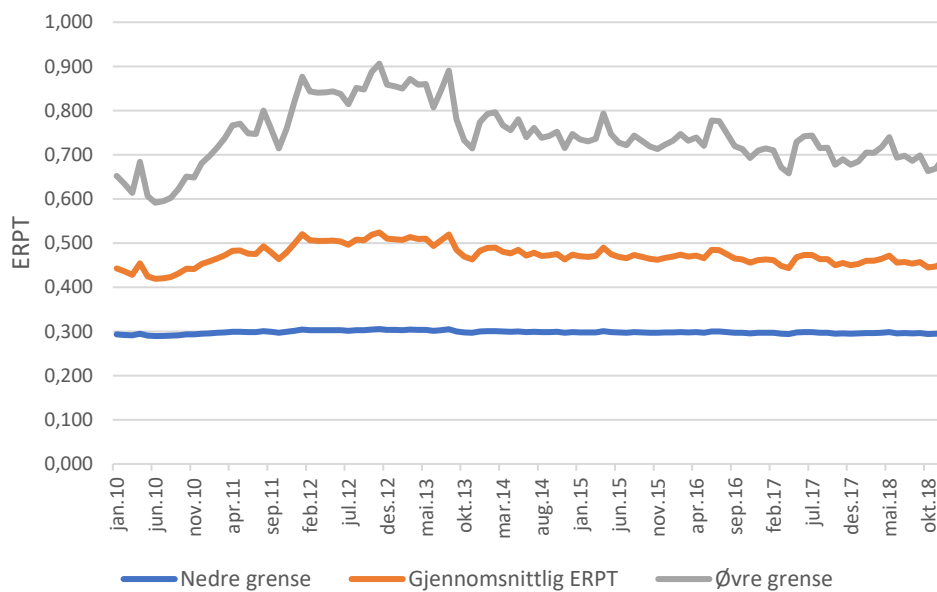
Hentet fra: Egen tilvirkning.

Resultatet fra Tabell 12 viser at ERPT elastisiteten har vært så og si lik for begge regimene som tyder på en symmetrisk ERPT til importpriser av norsk laks i USA, med hensyn til en tredjelands påvirkning og en minimal kryss-ERPT.

7.5.3 Scenario 3

Under tredje scenario blir tidsserien av ERPT elastisitet simulert med hensyn til en tredjelands påvirkning og en antatt verdi av kryss-ERPT lik 0,5.

Graf 11: Utvikling av simulert ERPT for scenario 3, 2010-2018



Hentet fra: Egen tilvirkning.

Graf 11 viser en stabil utvikling av ERPT elastisiteten relativt til sin egen størrelse. Den har variert fra 0,419 til 0,524. Bredden av intervallet kan ved første øyekast antas til å være bredere enn ønskelig, men på samme måte som for scenario 2 forklares av volatiliteten i markedsandeler og antas dermed til å ikke være en svakhet ved analysen.

Tabell 13 presenterer resultatet av den gjennomsnittlige ERPT elastisiteten for appresiering- og depresieringsregimet, samt differansen mellom dem.

Tabell 13: Simulert ERPT med hensyn til appresiering- og depresieringsregimet, scenario 3

Regime	ERPT elastisitet
R1	0,479
R2	0,464
R2-R1 (differansen)	-0,015

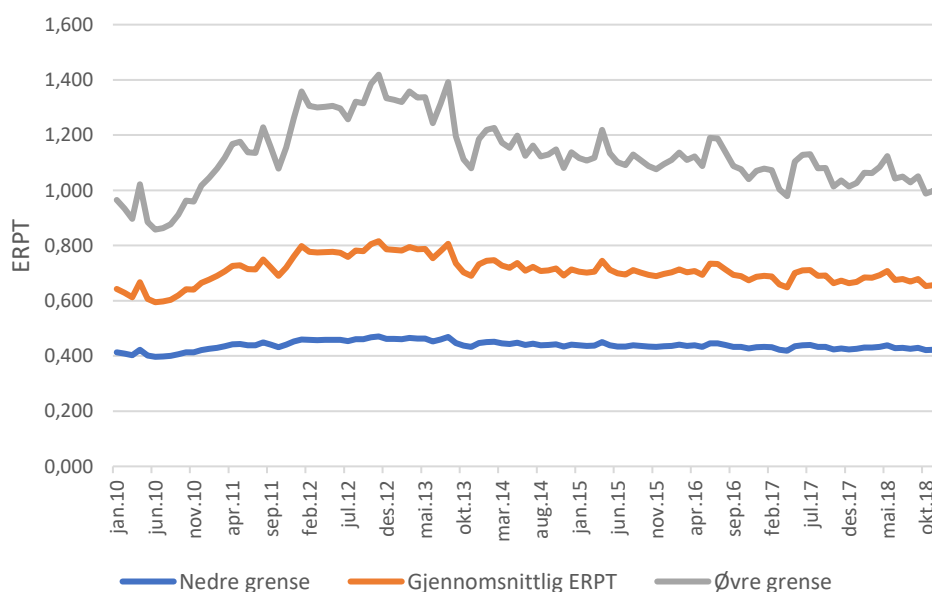
Hentet fra: Egen tilvirkning.

Resultatet fra Tabell 13 viser at differansen mellom regimene er svært liten noe som tyder på en symmetrisk ERPT til importpriser av norsk laks i USA, med hensyn til en tredjelandts påvirkning og en middels kryss-ERPT.

7.5.4 Scenario 4

Under fjerde og siste scenario blir tidsserien av ERPT elastisitet simulert med hensyn til en tredjelandts påvirkning og en antatt verdi av kryss-ERPT lik 0,8. Resultatet av simuleringen er presentert i Graf 12.

Graf 12: Utvikling av simulert ERPT for scenario 4, 2010-2018



Hentet fra: Egen tilvirkning.

Utviklingen av ERPT elastisiteten ser til å være relativt stabil, men likevel mer volatil enn for scenario 2 og 3. Størrelsen har variert mellom 0,595 til 0,816. Bredden mellom nedre og øvre grensen og så for scenario 4 antas til å være bredere enn ønskelig, men på samme måte som for scenario 2 og 3 forklares av volatiliteten i markedsandelene og antas til å ikke være en svakhet ved analysen.

Tabell 14 presenterer resultatet av den gjennomsnittlige ERPT elastisiteten for appresiering- og depresierings regimet, samt differansen mellom dem.

Tabell 14: Simulert ERPT med hensyn til appresiering- og depresieringsregimet, scenario 4

Regime	ERPT elastisitet
R1	0,722
R2	0,692
R2-R1 (differansen)	-0,030

Hentet fra: Egen tilvirkning.

Differansen mellom regimene som fremgå av Tabell 14 er noe større enn for scenario 1-3, men fortsatt omtrent ubetydelig. Mye tyder på en symmetrisk ERPT for importpriser av norsk laks i USA, med hensyn til en tredjelands påvirkning og en høy kryss-ERPT.

Oppsummering og diskusjon av sentrale funn blir presentert i påfølgende kapittel 8, før konkluderende bemerkninger blir gitt under det avsluttende kapittelet 9.

Kapittel 8. Diskusjon av sentrale funn

Dette kapittelet vil oppsummere og diskutere sentrale funn som følge av gjennomført analyse med hensyn til eksisterende forskning og teori. Flere sammenhenger blir trukket som følge av resultatet for estimert og simulert ERPT.

8.1 Det teoretiske grunnlaget

Studien undersøker i hvilken grad en endring i valutakursen vil gjenspeile seg i importpriser og mengden av norsk laks i USA, med hensyn til en tredje aktør som i studiens tilfelle er Chile. Problemstillingen blir løst i lyset av ERPT elastisitet, hvor tilnæringsmåten først presentert av Menon (1995) og senere omskrevet av Zhang (2019) blir videreutviklet til å inkludere en tredjelands-effekt.

En sentral forutsetning i denne studien er teorien presentert av Cushman (1986). I sin studie konkluderer Cushman (1986) med at en tredjelands påvirkning bør bli inkludert i analyser som omhandler valutakursens påvirkning på bilaterale handelsstrømmer. Empirisk analyse bekrefter utsagnet ved å avdekke statistisk signifikans av variabelen som presenterer en tredjelands-effekt. Dersom en statistisk signifikant variabel blir utelatt fra analysen vil risikoen for å ende opp med bias resultat øke, og resultatet vil ikke gjenspeile en reell effekt av en endring i valutakursen på bilaterale handelsstrømmer. Resultatet presentert av Cushman (1986) avdekker en forsterket negativ effekt av en endring i valutakursen på bilaterale handelsstrømmer dersom en tredjelands påvirkning er inkludert.

På bakgrunn av en gjennomgang av litteratur presentert i denne studien og studien til Cushman (1986) har det vist seg at en vesentlig mengde av eksisterende forskning har utelatt en tredjelands påvirkning i sin analyse, noe som anses til å være en ulempe for forskningen. For å bekrefte om en tredjelands-effekt er vesentlig for et korrekt resultat av ERPT elastisitet blir analysen i denne studien gjennomført både med og uten en tredjelands påvirkning hvor det endelige resultatet avslører behovet og blir nærmere diskutert i påfølgende kapittel 8.2 og 8.3.

8.2 ERPT med hensyn til pris og mengde

Analysen som blir gjennomført i denne studien estimerer og simulerer ERPT elastisitet for fire scenarioer. Grunnen til overnevnt fremgangsmåte er mangel av en eksakt verdi for kryss-ERPT. Fordelen ved å bruke flere scenarioer er muligheten for å teste om en tredjelands påvirkning vil

føre til en marginal forskjell av et endelig resultat. Dette delkapittelet diskuterer resultatet av den estimerte gjennomsnittlige ERPT elastisiteten i forhold til eksisterende forskning og det teoretiske grunnlaget som har blitt presentert underveis i studien. Først vil diskusjonen omhandle resultatet med hensyn til pris, før effekten på mengden blir kommentert.

Scenario 1: Det første scenarioet representerer et tilfelle uten en tredjelandts påvirkning som resulterer i en gjennomsnittlig ERPT elastisitet på 0,064. Resultatet tolkes i den forstand at en endring i valutakursen overføres i en svært liten grad på importprisen dersom en tredjelandts påvirkning ikke er inkludert i analysen. Mesteparten av endringen antas til å bli absorbert av selve produsenten. Sammenlignet med eksisterende forskning som har blitt redegjort for i denne studien er en så lav ERPT elastisitet svært uvanlig for importpriser i USA. Enkelte eldre studier som antas til å være sentrale for ERPT forskning antar en typisk verdi av ERPT i USA er tilnærmet 0,5 (Goldberg & Knetter, 1996; Kreinin, 1977). Nyere studier presenterer en typisk ERPT for importpriser i USA til å ha avtatt i løpet av senere tid og bør være tilnærmet en verdi på 0,2 (Gust et al., 2010; Marazzi & Sheets, 2007; Marazzi et al., 2005). Et vesentlig avvik i estimeringsresultatet for scenario 1 i forhold til eksisterende forskning, tyder på at ekskludering av tredjelandts påvirkning antageligvis fører til bias estimering som ikke gjenspeiler en reell markedsituasjon. Funnet for scenario 1 signaliserer videre for relevansen i forhold til teorien presentert av Cushman (1986), som i sin studie konkluderte med at en tredjelandts påvirkning må bli inkludert i analysen for å avdekke et korrekt resultat av valutakursens innvirkning på handelsstrømmer.

Scenario 2 og 3: Både scenario 2 og 3 representerer hvert et tilfelle hvor det er tatt hensyn til en tredjelandts påvirkning og en antatt kryss-ERPT verdi på henholdsvis 0,2 og 0,5. Den estimerte gjennomsnittlige ERPT elastisiteten for scenario 2 er lik 0,288. For scenario 3 er den estimerte gjennomsnittlige ERPT elastisiteten lik 0,623. I begge tilfellene er størrelsen av ERPT elastisiteten større enn for scenario 1 og er mer tilnærmet det som har blitt presentert av nyere og eldre studier til å være en typisk ERPT elastisitet for importpriser i USA (Goldberg & Knetter, 1996; Gust et al., 2010; Kreinin, 1977; Marazzi & Sheets, 2007; Marazzi et al., 2005). I sin tur bekrefter sammenhengen mellom estimeringsresultatet og funn fra eksisterende forskning at en tredjelandts påvirkning bør bli inkludert i analysen for å avdekke et tilnærmet korrekt resultat. Teorien angående en tredjelandts påvirkning som er presentert i studien til Cushman (1986) vil på bakgrunn av det antas til å være svært relevant for denne studien og antakeligvis for ERPT forskning i sin helhet.

Estimeringsresultatene for scenario 2 og 3 avdekker en ufullstendig (partiell) ERPT elastisitet for begge tilfellene, noe som betyr at ikke hele effekten av en endring i valutakursen overføres direkte til importprisen. Figur 2 presenterer teoretiske markedsmekanismer av en valutakursendring i forhold til effekten den vil ha på importprisen og dermed importmengden i et destinasjonsmarked. Teoretisk sett skal, alt annet likt, en endring i valutakurs gjenspeiles fullt ut i importprisen, mens estimeringsresultatene viser at forholdet antas til å være mer komplisert enn hva det teoretiske grunnlaget basert på artikkelen til Houck (1986) tilsier. I sin tur signaliserer overnevnt sammenheng på et fravær av en-for-en gjennomgang av valutakursendringen til importprisen. Resultatet av en ufullstendig (partiell) ERPT elastisitet er ikke overraskende og stemme overens med mesteparten av eksisterende studier for fiskeindustrien som har blitt redegjort for under kapittel 4 og særlig for importmarkedet USA.

En nyere studie av laksemarkedet i USA presentert av Zhang (2019) konkluderer med en ERPT elastisitet til importpriser av norsk laks som varierer mellom 0,296 og 0,372 på kort og lang sikt. Enkelte studier kommenterer at generelt sett har resultatet av ERPT en tendens til å være sensitivt i forhold til tidsperioden og metoden som blir brukt under forskningsprosessen (Beirne & Bijsterbosch, 2011). Påstanden kan dermed forklare avviket mellom resultatet til Zhang (2019) og estimeringsresultatet for scenario 2-3 i denne studien, selv om begge studiene undersøker ERPT for samme destinasjonsmarked og eksportør. Analysen til Zhang (2019) baserer seg på en Armington modell som blant annet inkluderer en sterk forutsetning om kildedifferensiering. Som kommentert under kapittel 5.1 vil en såpass sterk forutsetning øke risiko for bias av estimeringen dersom forutsetningen ikke blir opprettholdt for det aktuelle markedet (S. R. Yang & Koo, 1994). Denne studien velger å følge anbefalingen av eksisterende forskning for lakseindustri og velger en lineær AIDS modell som inkluderer mildere forutsetninger, men er fortsatt i tråd med etterspørsel teori (Xie et al., 2008; Xie & Myrland, 2011). Aktuell tidsperiode for studien til Zhang (2019) er 2000-2017, mens denne studien undersøker enn kortere tidsperiode som er 2010-2018. Hovedforskjellen mellom studiene er dog at denne studien inkluderer en tredjelandts påvirkning noe som studien til Zhang (2019) ikke gjør. Selv om et avvik i resultatene er tilstedte regnes den likevel ikke til å være av en vesentlig størrelse.

Oppsummering av eksisterende litteratur for fiskeindustrien presentert ved Tabell 2 viser videre at studier som bruker alternative metoder for å undersøke forholdet mellom valutakurs og pris

konkluderer stort sett med at valutakursen har kun en moderat påvirkningskraft på prisen. Mesteparten av forskningen som har blitt presentert kommenterer at faktorer som blant annet enhetskostnad, markedstilgang og handelsvolumet påvirker prisen i en større grad enn valutakursen (Asche, 2014; Xie et al., 2017). På grunn av fremgangsmåten for denne studien er det ikke mulig å kommentere hvilken andre økonomiske faktor kunne ha vært av betydning for utviklingen av importprisen av norsk laks i USA med hensyn til en tredje aktør Chile.

Videre kommenterer en rekke eksisterende studier at noen avgjørende faktorer for en ufullstendig (partiell) ERPT er konkurransesituasjon og substitusjonsmulighetene av et produkt i destinasjonsmarkedet (Devereux et al., 2017; Xie et al., 2017; J. Yang, 2007; Zhang & Kinnucan, 2014). Estimeringsresultatene for krysspriselasitet presentert under kapittel 7.2 avdekker en positiv og statistisk signifikant sammenheng som bekrefter at norsk og chilensk laks er substitutter i lakseimportmarkedet USA. I sin tur betyr det at norsk og chilensk laks konkurrerer om markedsandelen i destinasjonsmarkedet. Konkurransesituasjonen kan bekreftes av sammenhengen presentert under historisk gjennomgang av utviklingen for lakseimportmarkedet i kapittel 2, hvor under ISA utbruddet, norsk markedsandel opplevde en økning antageligvis på bekostning av utfordringene til Chile. Overnevnt sammenheng kan antas til å være med på å bekrefte estimeringsresultatet av en ufullstendig (partiell) ERPT for scenario 2 og 3.

Scenario 4: Det fjerde og siste scenario presenterer et tilfelle som tar hensyn til en tredjelands påvirkning og en antatt kryss-ERPT lik 0,8. Gjennomsnittlig ERPT elastisitet for scenario 4 blir estimert til en verdi av 0,958 og tolkes i forstand av at en endring i valutakursen gjenspeiles nesten fullt ut i importprisen av norsk laks i USA. Det er det høyeste resultatet blant alle scenarioer som er tatt hensyn til. En så høy ERPT elastisitet avviker i en vesentlig grad i forhold til funn fra eksisterende forskning som rapporterer en betydelig mye lavere ERPT til importpriser i USA og lakseindustrien generelt. Som følge av avviket blir det satt tvil til gyldigheten av resultatet for scenario 4 noe som antageligvis skyldes en urealistisk høy verdi av kryss-ERPT, i samsvar med antakelsen gjort under kapittelet 7.3. Mangel av en eksakt verdi for kryss-ERPT anses som en vesentlig utfordring for denne studien. Utfordringen danner dermed forslag for videre forskning om å utlede en strukturell modell og løse den for kryss-ERPT elastisitet etterfulgt av estimering av selve verdien. Eksakt estimat av kryss-ERPT vil kunne gi et konkret estimeringsresultat av ERPT elastisitet til importprisen i et destinasjonsmarked dersom en tredjelands-effekt er tatt hensyn til. Som følge av diskusjonen

så langt antas korrekt verdi av kryss-ERPT for casestudie med høy sannsynlighet å være mellom 0,2 og 0,5, da disse verdiene ga en tilnærmet lik ERPT elasticitet sammenlignet med eksisterende forskning.

Til slutt blir effekten av en endring i valutakursen med hensyn til importmengden kommentert. Resultatet presentert ved Tabell 10 avdekker en mer negativ effekt av en endring i valutakursen dersom en tredjelandts påvirkning er tatt hensyn til i analysen. Forholdet stemmer overens med resultatet til Cushman (1986) som i sin studie avdekker en mer negativ effekt av endringen i valutakursen dersom en tredjelandts-effekt er inkludert. For første scenario som ikke inkluderer en tredjelandts påvirkning vil 1% depresiering i USD føre til at importetterspørsel av norsk laks blir redusert på årlig basis med kun 161 tonn i gjennomsnittet. For scenario 2 som inkluderer tredjelandts påvirkning vil 1% depresiering i USD føre til en reduksjon av importetterspørsel som tilsvarer omtrent 723 tonn i gjennomsnitt på årligbasis for samme handelsvare. Reduksjon i mengden presentert ved scenario nummer 2 ser ut til å være mest tilnærmet det som har blitt presentert i studien til Zhang (2019), hvor en lik endring i samme valutakurs reduserte årlig importetterspørsel av norsk laks med omtrent 1 048 tonn (på lang sikt). Resultatet av ERPT med hensyn til mengden signaliserer nok en gang at en tredjelandts påvirkning er avgjørende å inkludere i analysen for å avdekke et tilnærmet korrekt resultat.

8.3 ERPT simulering

Basert på teorien presentert i kapittel 3.2.2 vil en asymmetrisk ERPT være til stede dersom ERPT elasticiteten er høyere i depresieringsregime og lavere i appresieringsregime for valutakursen $\frac{USD}{NOK}$. Eksempelvis kan Norge i depresieringsperioder velge å holde prisene uendret og eventuelt redusere prisene målt i norske kroner for å øke markedsandeler. En slik hendelse kan gjenspeile en viss grad av markedsrett fra eksportørens side i destinasjonsmarkedet. Asymmetrisk ERPT er en relativt kjent fenomen for en rekke nyere studier (Delatte & López-Villavicencio, 2012).

Simuleringsresultatene som har blitt presentert i kapittel 7.5 klarer ikke å avdekke en asymmetrisk ERPT for noen av scenarioene. Størrelsen av ERPT elasticiteten er omtrent lik for hele simuleringsperioden, noe som betyr at svingninger i valutakursen overføres i samme omfang på importprisene i begge regimene. Simuleringen avdekker derfor ingen tegn på at Norge utøver markedsrett mot USA i prissettingen av norsk laks. Resultatet av en symmetrisk

ERPT stemmer overens med funn presentert av Zhang (2019) som i sin studie heller ikke avdekker en asymmetrisk ERPT for noen av eksportgigantene av laks til USA, inkludert Norge.

Samme resultat for scenario både med og uten en tredjelandts påvirkning er noe overaskende og viser til at en tredjelandts-effekt ikke er avgjørende for resultatet av en symmetrisk eller asymmetrisk ERPT. På bakgrunn av det blir det satt spørsmål til simuleringsperioden som er benyttet. Tidsperioden som blir analysert er på 8 år som kan tyde på en for kort periode for å avdekke et nøyaktig resultat. Basert på utviklingen i Graf 7 viser valutakursen til en relativt liten grad av volatilitet i løpet av perioden 2010-2018 som danner en utfordring av å sette et klart skille mellom regimene og dermed kan svekke resultatet. En lengre periode vil mest sannsynlig kunne gjenspeile en klarere skille for appresiering- og depresieringsregimet som i sin tur vil antageligvis øke nøyaktigheten av resultatet og muligens en større grad av variasjon mellom scenarioene.

Kapittel 9. Oppsummering og konklusjon

Denne studien undersøker i hvilken grad en endring i valutakursen vil påvirke importprisen av norsk oppdrettslaks i USA med hensyn til en tredje aktør Chile. Problemstillingen blir løst i lyset av *Exchange Rate Pass-Through* (ERPT) som er et ofte brukt konsept for å avdekke forholdet mellom valutakurs og importpris. En ufullstendig (partiell) ERPT indikerer at ikke hele effekten av valutakursendringen overføres direkte på importprisen hvor deler av endringen kan bli absorbert av eksportøren. På den måten kan ERPT påvirke både utenlandske produsenter og innenlandske konsumere. Dersom ERPT i tillegg er asymmetrisk kan det signalisere at eksportøren utøver markedsmakt i destinasjonsmarkeder ved å manipulere prisene under depresieringsperioden av valutakursen.

Studien starter med å utlede en teoretisk strukturell modell presentert av Menon (1995) for å inkludere en tredjelandts påvirkning basert på teorien til Cushman (1986). Modellen blir så løst for ERPT elastisitet som baserer seg på egenpris- og krysspriselastisitet av etterspørsel, tilbudselastisitet samt et egendefinert ledd for kryss-ERPT. Verdiene for egenpris- og krysspriselastisitet blir estimert ved en lineær *Almost Ideal Demand System* (AIDS) modell. Etter ytterligere tilpasning av tilbudselastisitet blir ERPT elastisiteten estimert og simulert for fire scenarioer. Behovet for å inkludere flere scenarioer i analysen oppstår på grunn av fravær av en eksakt kryss-ERPT. Fordelen av å gjennomføre analysen for flere scenarioer er muligheten for å undersøke viktigheten av en tredjelandts påvirkning på resultatet ved å gjennomføre analysen med og uten hensyn til en tredjelandts-effekt.

Scenario 1 presenter et tilfelle hvor tredjelandtspåvirkning blir ekskludert fra analysen som resulterer i en ERPT elastisitet på 0,064. Estimeringsresultatet tyder på at effekten av en endring i valutakursen overføres i svært liten grad på importprisen. Resultatet er vesentlig lavere i forhold til eksisterende forskning som anslår en ERPT mellom 0,2 til 0,6 for importpriser i USA (Goldberg & Knetter, 1996; Gust et al., 2010; Kreinin, 1977; Marazzi & Sheets, 2007; Marazzi et al., 2005; Zhang, 2019). Basert på teorien til Cushman (1986) og avviket i forhold til eksisterende forskning antas resultatet for scenario 1 til å ikke kunne gjenspeile et korrekt forhold mellom valutakursen og importprisen av norsk laks i USA. På bakgrunn av det antar denne studien at en tredjelandts påvirkning kan være av vesentlig betydning for en korrekt estimering av ERPT elastisitet.

Scenario 2 og 3 presenterer hvert et tilfelle som inkluderer en tredjelands påvirkning fra Chile og en antatt kryss-ERPT på henholdsvis 0,2 og 0,5. Estimeringen avdekker en partiell ERPT elastisitet på henholdsvis 0,288 og 0,623. Estimeringsresultatet er tilnærmet det som antas å være typisk ERPT til importpriser i USA og for fiskeindustrien generelt basert på eksisterende forskning. Det konkluderes dermed at en tredjelands-effekt er av vesentlig betydning for en korrekt estimering av ERPT både i denne studien og antakeligvis for ERPT forskning i sin helhet. Funnet støtter teorien til Cushman (1986) om viktigheten av å inkludere tredjelands-effekt i analyser som omhandler påvirkningen av valutakursen på handelsstrømmer.

Scenario 4 presenterer et tilfelle som inkluderer en tredjelands påvirkning fra Chile og en antatt kryss-ERPT på 0,8 som resulterer i en ERPT elastisitet på 0,958. Estimeringsresultatet er det høyeste blant alle scenarioer og tyder på at importprisene er svært sensitive i forhold til en endring i valutakursen. En såpass høy ERPT elastisitet stemmer ikke overens med eksisterende forskning og skyldes at verdien for kryss-ERPT er satt urealistisk høyt som i sin tur fører til et mulig bias resultat. Mangel av en eksakt kryss-ERPT regnes dermed som en svakhet for denne studien. Forslag for videre forskning er å utlede og løse en strukturell modell for kryss-ERPT noe som vil gjøre det mulig å estimere en eksakt verdi. I sin tur vil en eksakt verdi av kryss-ERPT kunne gi et konkret ERPT elastisitet til importprisen i et destinasjonsmarked dersom det er tatt hensyn til en tredje aktør, noe som har vist seg til å være teoretisk viktig å undersøke.

Resultatene av ERPT elastisitet med hensyn til importmengden fører til samme konklusjon som for ERPT elastisiteten med hensyn til importprisen. Det viser seg at for scenario uten en tredjelands påvirkning ved en 1% endring i valutakursen vil reduksjonen i årlig import etterspørsel være vesentlig lavere i forhold til eksisterende forskning. Derimot ved for eksempel scenario 2 som inkluderer en tredjelands påvirkning, vil resultatet være tilnærmet likt det som er presentert i eksisterende litteratur for samme destinasjonsmarked og eksportør. Lik konklusjon for ERPT med hensyn til pris og mengde er dog ikke overaskende siden importprisene har en direkte effekt på importmengden ifølge teorien til Houck (1986).

Simulert tidsserie av ERPT elastisitet klarer ikke å avdekke en vesentlig forskjell av ERPT i appresierings- og depresieringsregime som tyder på et symmetrisk ERPT mønster. Symmetrisk ERPT har blitt avdekket for alle fire scenarioer og fører til antakelsen om at en tredjelands påvirkning ikke har en avgjørende rolle for en asymmetrisk ERPT i denne studien. Resultatet er til en viss grad overaskende og skyldes antageligvis en for kort simuleringsperiode med

relativt lav volatilitet i valutakursen som i sin tur skaper utfordringer ved å sette et klart skille mellom regimene. Som forslag for videre forskning bør ERPT bli simulert på nytt for en lengre tidsperiode for å avdekke et mer nøyaktig resultat. Å utelate en asymmetrisk effekt av en valutakurs til importprisen kan forvrengte effekten av pengepolitiske tiltak og bør på grunn av det bli undersøkt nærmere under påfølgende studier.

Som følge av en omfattende litterær gjennomgang som fremgår av denne studien viser det seg til å være en vesentlig mangel av forskning som undersøker ERPT for lakseindustrien. Det foreligger ingen kjente ERPT studier som utfører analysen med hensyn til en tredjelands-effekt som både i følge estimeringsresultatet i denne studien og teorien presentert av Cushman (1986) er avgjørende å inkludere i analysen for å gjenspeile en reel markedssituasjon. Herved øker denne studien kunnskap for begge overnevnte emner.

Som svar på forskningsspørsmålet «*I hvilken grad påvirker valutakursen importprisen av norsk laks i USA, med hensyn til en tredjelands påvirkning fra Chile?*» ønsker denne studien å konkludere med flere sammenhenger. Scenario 2 og 3 avdekker det mest sannsynlige tilfellet av ERPT elasticitet til å variere mellom 0,288 og 0,623. En estimering av eksakt kryss-ERPT er dog nødvendig for å avdekke en korrekt verdi, som legger grunnlag for videre forskning. Estimeringsresultatene viser til en partiell ERPT for importpriser av norsk laks i USA med hensyn til påvirkningen fra Chile, noe som betyr at importprisene er kun delvis påvirket av en endring i valutakursen. Simulert tidsserie klarer ikke å avdekke en asymmetrisk ERPT, som tyder på fravær av markedsmakt for norske eksportører av laks i USA. Funnene stemmer overens med en rekke eksisterende forskning. Som følge av estimeringsresultater for flere scenarioer blir det konkludert at en tredjelands påvirkning er av vesentlig betydning for en korrekt estimering av ERPT. Funnet danner grunnlag for påfølgende studier om å utvikle forskningen av ERPT i retningen av å inkludere en tredjelands-effekt. Kunnskapen om ERPT kan i sin tur hjelpe norsk laksenæring å danne en prognoser av prisutviklingen i forhold til en endring i valutakursen og forholdet mellom norsk og chilensk import av laks i USA. Den norske staten får i sin tur mulighet til å vurdere situasjonen i destinasjonsmarkedet med hensyn til markedsmakt som vil hjelpe å kartlegge aktualiteten av pengepolitiske tiltak.

Referanseliste:

- Alston, J. M. & Larson, D. M. (1993). Hicksian vs. Marshallian Welfare Measures: Why Do We Do What We Do? *American Journal of Agricultural Economics*, 75(3), 764-769. <https://doi.org/10.2307/1243588>
- Armington, P. S. (1969). A theory of demand for products distinguished by place of production. *Staff Papers*, 16(1), 159-178. <https://doi.org/10.2307/3866403>
- Asche, F. (2001). Testing the effect of an anti-dumping duty: The US salmon market. *Empirical Economics*, 26(2), 343-355. <https://doi.org/10.1007/s001810000043>
- Asche, F. (2014). Exchange rates and the seafood trade. *GLOBEFISH Research Programme*, 113, 1-43.
- Asche, F. & Bjørndal, T. (2011). *The Economics of Salmon Aquaculture*. (2. utg.). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Asche, F., Bjørndal, T. & Gordon, D. V. (2005). Demand structure for fish. *Working papers (SNF)*, 37/05.
- Asche, F., Cojocaru, A. L. & Sikveland, M. (2018). MARKET SHOCKS IN SALMON AQUACULTURE: THE IMPACT OF THE CHILEAN DISEASE CRISIS. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 50(2), 255-269. <https://doi.org/10.1017/aae.2017.33>
- Asche, F., Hansen, H., Tveteras, R. & Tveterås, S. (2009). The salmon disease crisis in Chile. *Marine Resource Economics*, 24(4), 405-411. <https://doi.org/https://doi-org.ezproxy.uis.no/10.1086/mre.24.4.42629664>
- Asche, F. & Tveteras, S. (2008). International fish trade and exchange rates: An application to the trade with salmon and fishmeal. *Applied Economics*, 40, 1745-1755. <https://doi.org/10.1080/00036840600905134>
- Balagtas, J. V. & Holt, M. T. (2009). The Commodity Terms of Trade, Unit Roots, and Nonlinear Alternatives: A Smooth Transition Approach. *American Journal of Agricultural Economics*, 91(1), 87-105. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2008.01179.x>
- Beirne, J. & Bijsterbosch, M. (2011). Exchange rate pass-through in central and eastern European EU Member States. *Journal of Policy Modeling*, 33(2), 241-254. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2010.11.001>

- Blundell, R. & Robin, J. M. (1999). Estimation in large and disaggregated demand systems: An estimator for conditionally linear systems. *Journal of Applied Econometrics*, 14(3), 209-232. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1255\(199905/06\)14:3<209::AID-JAE532>3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1255(199905/06)14:3<209::AID-JAE532>3.0.CO;2-X)
- Cushman, D. O. (1986). Has exchange risk depressed international trade? The impact of third-country exchange risk. *Journal of international Money and Finance*, 5(3), 361-379. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0261-5606\(86\)90035-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0261-5606(86)90035-5)
- Cushman, D. O. (1988). U.S. bilateral trade flows and exchange risk during the floating period. *Journal of International Economics*, 24(3-4), 317-330. [https://doi.org/10.1016/0022-1996\(88\)90040-2](https://doi.org/10.1016/0022-1996(88)90040-2)
- Davis, C. G., Muhammad, A., Karemera, D. & Harvey, D. (2014). The Impact of Exchange Rate Volatility on World Broiler Trade. *Agribusiness*, 30. <https://doi.org/10.1002/agr.21366>
- Deaton, A. & Laroque, G. (1992). On the Behaviour of Commodity Prices. *The Review of Economic Studies*, 59(1), 1-23. <https://doi.org/10.2307/2297923>
- Deaton, A. & Laroque, G. (1996). Competitive Storage and Commodity Price Dynamics. *Journal of Political Economy*, 104(5), 896-923. <https://doi.org/10.1086/262046>
- Deaton, A. & Muellbauer, J. (1980). The Almost Ideal Demand System. *American Economic Review*, 70(3), 312-326.
- Delatte, A.-L. & López-Villavicencio, A. (2012). Asymmetric exchange rate pass-through: Evidence from major countries. *Journal of Macroeconomics*, 34(3), 833-844. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2012.03.003>
- Devereux, M. B., Dong, W. & Tomlin, B. (2017). Importers and exporters in exchange rate pass-through and currency invoicing. *Journal of International Economics*, 105, 187-204. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2016.12.011>
- Dornbusch, R. (1987). Exchange Rates and Prices. *The American Economic Review*, 77(1), 93-106.
- Enders, W. & Holt, M. T. (2012). Sharp Breaks or Smooth Shifts? an Investigation of the Evolution of Primary Commodity Prices. *American Journal of Agricultural Economics*, 94(3), 659-673. <https://doi.org/10.1093/ajae/aar162>
- EUMOFA. (2019). *Conversion factors by CN-8 codes from 2001 to 2019*. European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products (EUMOFA). Hentet fra <https://bit.ly/2BQd0VC>

- EY. (2018). *The Norwegian aquaculture analysis 2017*. Hentet fra <https://go.ey.com/2UuiCLH>
- FAO. (2019). *United States of America GLOBEFISH Profile June 2019* (Globefish no. 1-2019). Hentet fra <http://www.fao.org/3/ca5212en/ca5212en.pdf>
- FAO. (2020a). *GLOBEFISH Highlights October 2019 ISSUE, with Jan. – Jun. 2019 Statistics – A quarterly update on world seafood markets* . (Globefish Highlights no. 4–2019). Hentet fra <http://www.fao.org/3/ca7459en/ca7459en.pdf>
- FAO. (2020b). USA fisheries statistics: production, consumption and trade. Hentet 25.04.2020 fra <https://bit.ly/37e8yf3>
- Fisheries and Oceans Canada. (2018). *Canada's Fish and Seafood Trade with the United States of America* (Fs23-624/2018E-PDF / 978-0-660-32333-6). Hentet fra <https://bit.ly/2Uru9v3>
- Gallet, C. A. (2009). THE DEMAND FOR FISH: A META-ANALYSIS OF THE OWN-PRICE ELASTICITY. *Aquaculture Economics & Management*, 13(3), 235-245. <https://doi.org/10.1080/13657300903123985>
- Ghosh, A. & Rajan, R. S. (2007). A Survey of Exchange Rate Pass-Through in Asia. *Asian-Pacific Economic Literature*, 21(2), 13-28. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8411.2007.00199.x-i1>
- Goldberg, P. & Knetter, M. (1996). Goods Prices and Exchange Rates: What Have We Learned? *Journal of International Economics* 35 (3), 1243 – 1272. <https://doi.org/10.3386/w5862>
- Gust, C., Leduc, S. & Vigfusson, R. (2010). Trade integration, competition, and the decline in exchange-rate pass-through. *Journal of Monetary Economics*, 57(3), 309-324. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2010.02.001>
- Houck, J. P. (1986). *Elements of agricultural trade policies*. New York (USA): Macmillan.
- ISFA. (2018). *SALMON FARMING SUSTAINING COMMUNITIES AND FEEDING THE WORLD*. Hentet fra <https://bit.ly/3cOwbvU>
- Kočenda, E. & Černý, A. (2015). *Elements of time series econometrics: An applied approach* Charles University in Prague, Karolinum Press.
- Kreinin, M. E. (1977). The Effect of Exchange Rate Changes on the Prices and Volume of Foreign Trade. *Staff Papers*, 24(2), 297-329. <https://doi.org/10.2307/3866575>
- Larsen, T. A. & Kinnucan, H. W. (2009). The effect of exchange rates on international marketing margins. *Aquaculture Economics & Management*, 13(2), 124-137.

- Lecocq, S. & Robin, J.-M. (2015). Estimating Almost-ideal Demand Systems with Endogenous Regressors. *Stata Journal*, 15.
<https://doi.org/10.1177/1536867X1501500214>
- León-Muñoz, J., Urbina, M. A., Garreaud, R. & Iriarte, J. L. (2018). Hydroclimatic conditions trigger record harmful algal bloom in western Patagonia (summer 2016). *Scientific Reports*, 8(1), 1330. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19461-4>
- Marazzi, M. & Sheets, N. (2007). Declining exchange rate pass-through to US import prices: The potential role of global factors. *Journal of international Money and Finance*, 26(6), 924-947. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2006.12.003>
- Marazzi, M., Sheets, N., Vigfusson, R., Faust, J., Gagnon, J., Marquez, J., ... Rogers, J. (2005). Exchange rate pass-through to US import prices: some new evidence. *International Finance Discussion Papers*, 833.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.715121>
- Marshall, A. (1890). *Principles of Economics*, vol. I.
- Menon, J. (1995). Exchange Rate Pass-Through. *Journal of Economic Surveys*, 9(2), 197-231.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.1995.tb00114.x>
- Muhammad, A. & Harri, A. (2008). Pricing-to-Market and Exchange Rate Pass-Through in European Import Markets: The Case of Fish from Lake Victoria. *Journal OF International Agricultural Trade and Development*, 5(1), 71-85.
- Muhammad, A. & Jones, K. G. (2011). Source-Based Preferences and U.S. Salmon Imports. *Marine Resource Economics*, 26(3), 191-209. <https://doi.org/10.5950/0738-1360-26.3.191>
- Nguyen, T. (2012). An Inverse Almost Ideal Demand System for Mussels in Europe. *Marine Resource Economics*, 27(2), 149-164. <https://doi.org/10.5950/0738-1360-27.2.149>
- NSC. (2019). Norwegian seafood exports total NOK 99 billion in 2018. Hentet 14.05.2020 fra <https://bit.ly/2UvL9jZ>
- Oglend, A. (2013). RECENT TRENDS IN SALMON PRICE VOLATILITY. *Aquaculture Economics & Management*, 17(3), 281-299.
<https://doi.org/10.1080/13657305.2013.812155>
- Poblete, E. G., Drakeford, B. M., Ferreira, F. H., Barraza, M. G. & Failler, P. (2019). The impact of trade and markets on Chilean Atlantic salmon farming. *Aquaculture International*, 27(5), 1465-1483. <https://doi.org/10.1007/s10499-019-00400-7>
- Poi, B. P. (2002). From the help desk: Demand system estimation. *The Stata Journal*, 2(4), 403-410. <https://doi.org/10.1177/1536867X08000800407>

- Poi, B. P. (2012). Easy demand-system estimation with quads. *The Stata Journal*, 12(3), 433-446. <https://doi.org/10.1177/1536867X1201200306>
- Santeramo, F. G. (2014). *On the estimation of supply and demand elasticities of agricultural commodities* Intl Food Policy Res Inst.
- Singh, K. (2016). Price transmission among different Atlantic salmon products in the U.S. import market, 20(3), 253-271. <https://doi.org/10.1080/13657305.2016.1177861>
- Timmer, C. P., Falcon, W. P. & Pearson, S. R. (1983). *Food policy analysis, 1983*. <https://doi.org/10.2307/1240631>
- Tveterås, S., Asche, F., Bellemare, M. F., Smith, M. D., Guttormsen, A. G., Lem, A., ... Vannuccini, S. (2012). Fish is food-the FAO's fish price index. *PLoS One*, 7(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036731>
- Wang, D. & Tomek, W. G. (2007). Commodity Prices and Unit Root Tests. *American journal of agricultural economics.*, 89(4), 873-889. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2007.01031.x>
- Wooldridge, J. (2013). *Introductory econometrics a modern approach. 5th edition*. South-Western Cengage learning.
- Xie, J., Kinnucan, H. W. & Myrland, Ø. (2009). Demand elasticities for farmed salmon in world trade. *European Review of Agricultural Economics*, 36(3), 425-445. <https://doi.org/10.1093/erae/jbp028>
- Xie, J., Myrland, O. & Kinnucan, H. W. (2008). The Effects of Exchange Rates on Export Prices of Farmed Salmon. *Marine Resource Economics*, 23(4), 439-457. <https://doi.org/10.1086/mre.23.4.42629674>
- Xie, J. & Myrland, Ø. (2011). Consistent Aggregation in Fish Demand: A Study of French Salmon Demand. *Marine Resource Economics*, 26(4), 267-280. <https://doi.org/10.5950/0738-1360-26.4.267>
- Xie, J. & Zhang, D. (2014). Imperfect Competition and Structural Changes in the US Salmon Import Market. *Marine Resource Economics*, 29, 375-389. <https://doi.org/10.1086/678929>
- Xie, J., Zhang, D. & Myrland, Ø. (2017). How exchange rate affects Chinese processing trade? The case of ground fish. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 13, 256. <https://doi.org/10.1504/IJARGE.2017.10008047>
- Yang, J. (2007). Is exchange rate pass-through symmetric? Evidence from US imports, 39(2), 169-178. <https://doi.org/10.1080/00036840500427320>

- Yang, S. R. & Koo, W. W. (1994). Japanese Meat Import Demand Estimation with the Source Differentiated AIDS Model. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 19(2), 396-408.
- Zhang, D. (2019). The Impact of Exchange Rate on US Imports of Salmon: A Two-Stage Demand Model Approach. *The International Trade Journal*, 1-21.
<https://doi.org/10.1080/08853908.2019.1631916>
- Zhang, D. & Kinnucan, H. (2014). Exchange Rate Volatility and US Import Demand for Salmon. *Marine Resource Economics*, 29, 412-430. <https://doi.org/10.1086/678931>