

Bacheloroppgave ved Handelshøyskolen ved HiOA

Mai 2017



Gravitasjonsmodellens forklaring av bilateral handel innen EU og EFTA

Live Gudmundsen (660)

Frida Colleen Østvang Gulbrandsen (600)

Nedim Cevro (679)

Veileder: Ivar Bredesen

Bachelorstudium i Økonomi og Administrasjon

Sammendrag

Formålet med vår bacheloroppgave er å finne ut hvor godt gravitasjonsmodellen forklarer den bilaterale handelen innenfor EU og EFTA, med hovedfokus på Storbritannia.

Gravitasjonsmodellen er mye brukt innen internasjonal handel, og det er en enkel, men god modell. Vi har kommet frem til følgende problemstilling: *Hvor godt forklarer gravitasjonsmodellen den bilaterale handelen innen EU- og EFTA-landene?*

For å besvare problemstillingen har vi gjennomført en regresjonsanalyse av modellen med tall fra en tidsperiode som passer oppgavens størrelse. Vi har også gått nærmere inn på EU-landet Storbritannia sin bilaterale handel og modellens forklaringskraft for deres handel.

For å tilnærme oss problemstillingen, har vi tatt i bruk tidligere studier og sekundærdata. Datamaterialet er hentet fra seriøse aktører som CEPII og The World Bank. Undersøkelsen er basert på den enkle gravitasjonsmodellen, men vi har også lagt til variablene *Felles grense*, *Felles språk*, *Koloni* og *Samme land*. Vi gjennomførte deretter en regresjonsanalyse i Excel.

Analysen viser at variablene vi har tatt i bruk er signifikante og har forskjellig påvirkningskraft på handelsstrømmene. Vi ser at variabelen *Avstand* er den som påvirker mest, mens variabelen *Felles språk* påvirker minst. Resultatene i oppgaven har vist at den utvidede modellen forklarer bilateral handel. Modellens forklaringskraft er på ca. 91%, noe som er veldig høyt. Dette indikerer at modellen vi har laget til vårt formål, er god.

Forord

Dette er vår avsluttende oppgave på Handelshøgskolen ved Høgskolen i Oslo og Akershus. Vi har i denne oppgaven brukt mye av kunnskapen vi har tilegnet oss i løpet av disse tre årene, samtidig som vi har tilegnet oss mye ny kunnskap i prosessen. Oppgaven har vært en stor utfordring, men veldig interessant og lærerik.

Vi vil gi en stor takk til vår veileder, Ivar Bredesen, for god hjelp og mange gode råd i prosessen. Han har hele tiden vært positiv og motiverende, til tross for dumme spørsmål og en høy grad av frustrasjon fra vår side. Vi vil også takke Jørgen Brannstorph for god hjelp med det enorme datamaterialet vårt. Uten han hadde det vært vanskelig å få like god orden på datamaterialet.

Takk

Innholdsfortegnelse

Innhold

Sammendrag	1
Forord	2
1 Introduksjon	5
1.1 Problemstilling	5
1.2 Oppgavens struktur	6
2 Teori	7
2.1 Internasjonal handel	7
2.2 EU og EFTA.....	9
2.2.1 Den Europeiske Union	9
2.2.2. EFTA.....	10
2.2.3 EØS-avtalen	10
2.3 Storbritannia	12
2.3.1 EU og EFTA.....	12
2.3.2 Storbritannias handel.....	13
2.4 Gravitasjonsmodellen.....	16
2.4.1 BNP	16
2.4.2 Avstand.....	16
2.5 Den enkle modellen.....	17
2.6 Den utvidede modellen.....	17
2.6.1 Tilleggsvariablene	18
2.7 Hypotese.....	18
2.8 Problemer med estimering.....	18
2.9 Tidligere forskning og studier	19
2.9.1 “Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations”	19
2.9.2 “Using the gravity equation to differentiate among alternative theories of trade” ..	20
2.10 Oppsummering av teori	21
3 Metode.....	22
3.1 Forskningsdesign.....	22
3.2 Utvalgsstrategi.....	22
3.3 Datainnsamling.....	23
3.4 Variablene	23
3.4.1 Handel	24
3.4.2 BNP	24
3.4.3 Avstand.....	24

3.4.4 Felles grense	25
3.4.5 Felles språk.....	25
3.4.6 Koloni.....	25
3.4.7 Samme land	25
3.5 Analyse.....	26
4 Resultater.....	27
4.1 Analyse av EU og EFTA.....	27
4.1.1 Delkonklusjon	28
4.2 Tverrsnittregresjon for ulike år	29
4.3 Analyse Storbritannia	30
4.3.1 Delkonklusjon Storbritannia	31
4.4 Oppsummering av resultater	32
5 Kvalitetssikring og kontroll.....	36
5.1 Validitet	36
5.2 Reliabilitet	37
6 Konklusjon	38
7 Litteraturliste	39

1 Introduksjon

I denne oppgaven har vi undersøkt om gravitasjonsmodellen har forklaringskraft for bilateral handel innen EU og EFTA. I tillegg har vi utdypet ved å se på om modellen har forklaringskraft for den bilaterale handelen Storbritannia har med EU og EFTA-land, og undersøkt forklaringskraften til de uavhengige variablene. Denne modellen er mye brukt for å forklare bilateral handel, og det er derfor interessant å se om den også kan brukes til å forklare handelen til EU og EFTA landene, samt å se på Storbritannias handel.

Grunnen til at vi valgte å se nærmere på Storbritannia sin bilaterale handel med EU og EFTA land er på grunn av deres utmelding av EU som startet 29.mars 2017 etter at det i juni 2016 gjennom folkeavstemning ble avgjort at Storbritannias befolkning ønsket seg ut av EU (NRK, 2017). Selv om deres avskjed med EU ikke har vært enda, ville vi se nærmere på tallene og handelspartnerne.

1.1 Problemstilling

Den økte globaliseringen og større mengder av internasjonal handel gir de forskjellige landene større muligheter enn tidligere, ved at de får tilgang til et større marked. For eksempel har EU-landene tilgang til det indre marked hvor de har mulighet til å handle med mange ulike land som er medlemmer regulert av økonomi- og handelsfremmende tiltak. EU-landene har også på grunn av nettverk og globaliseringen mulighet til å handle med land utenfor EU- og EFTA-landene, men det blir da med egne og definerte avtaler.

Gravitasjonsmodellen brukes til å forklare hvorfor noen land handler mer med hverandre enn andre basert på de fysiske prinsippene om at avstand vil redusere handel, og størrelsen til landene, målt i BNP, vil øke handelen (Feenstra og Taylor, 2014, 189). Vi ønsker å undersøke om modellen har forklaringskraft ved å ta i bruk bilaterale handelstall for tyve år (1995-2015) og hvilke faktorer som innvirker på handelen:

Hvor godt forklarer gravitasjonsmodellen den bilaterale handelen innen EU- og EFTA-landene?

Vårt formål med oppgaven er altså å undersøke om gravitasjonsmodellen kan forklare den bilaterale handelen, import og eksport av varer, mellom landene innen EU og EFTA. Handelen er begrenset til alle varer, men vi har utelukket tjenester. Vi har valgt å begrense oppgaven til å se på EU og EFTA på grunn av at det indre marked er av betydelig størrelse i internasjonal økonomi. Basert på siste nyheter og endringer innen EU som har med at Storbritannia skal ut av EU har vi ønsket å utdype oppgaven ved å se på Storbritannias handelsstrømmer og betydelige partnere.

1.2 Oppgavens struktur

I kapittel 2, tar vi for oss teoridelen av oppgaven. Vi tar opp internasjonal handel før vi går nærmere inn på teorien om den Europeiske Union (EU), EFTA og EØS. Deretter går vi inn på Storbritannia sitt forhold til EU og EFTA og deres handelsstrømmer. Videre fortsetter vi med å forklare gravitasjonsmodellen og den empiriske gravitasjonsmodellen, før vi utdyper variablene brukt i modellen. Deretter tar vi opp problemer ved estimering av modellen før vi avslutter teorikapitlet med en delkonklusjon. I kapittel 3 presenteres metoddelen av oppgaven der vi går nærmere inn på hvilket forskningsdesign som er brukt, datainnsamling, og hvordan variablene har blitt brukt i modellen. I kapittel 4 presenteres resultatene via beregninger og tolkninger av modellen. Deretter følger kvalitetssikring og kontroll av vårt arbeid i kapittel 5, før vi avslutter med en konklusjon for oppgaven i kapittel 6. Helt til slutt har vi en litteraturliste over kildene som er brukt.

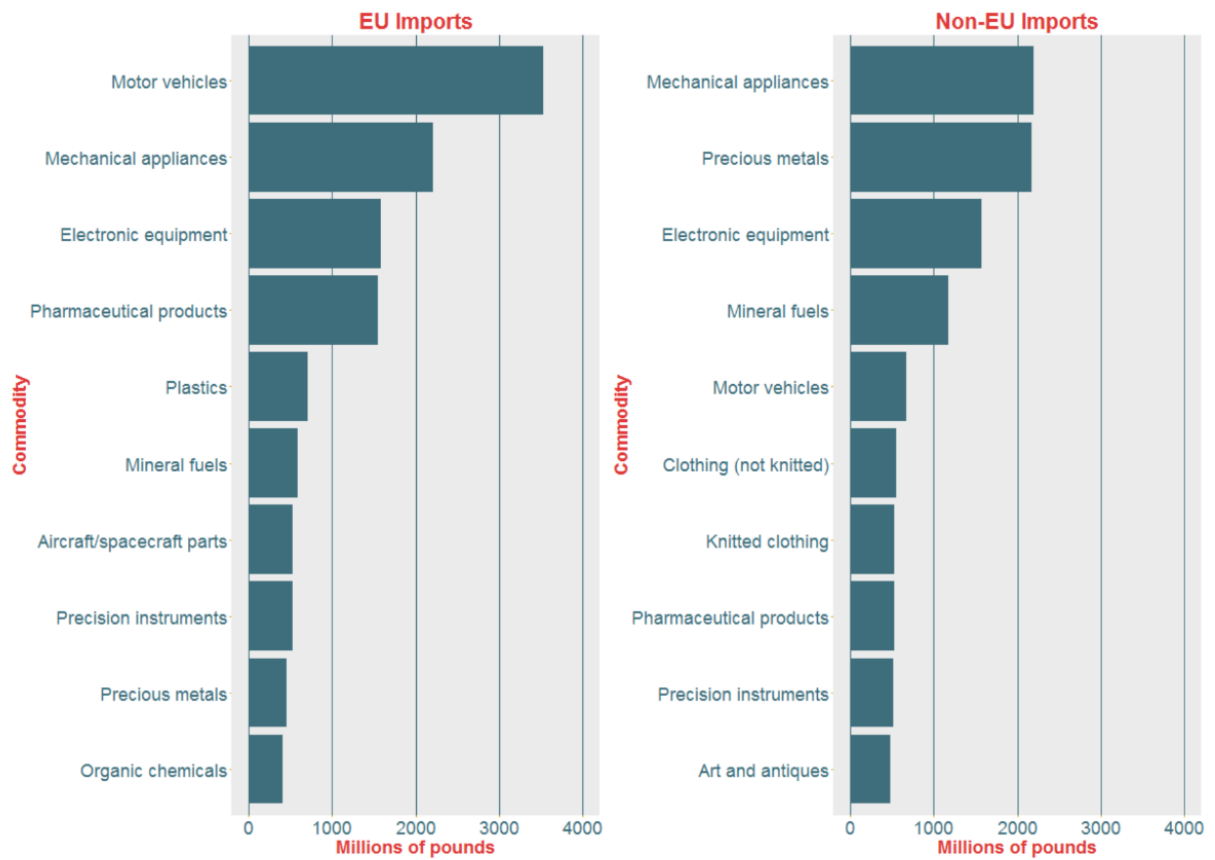
2 Teori

2.1 Internasjonal handel

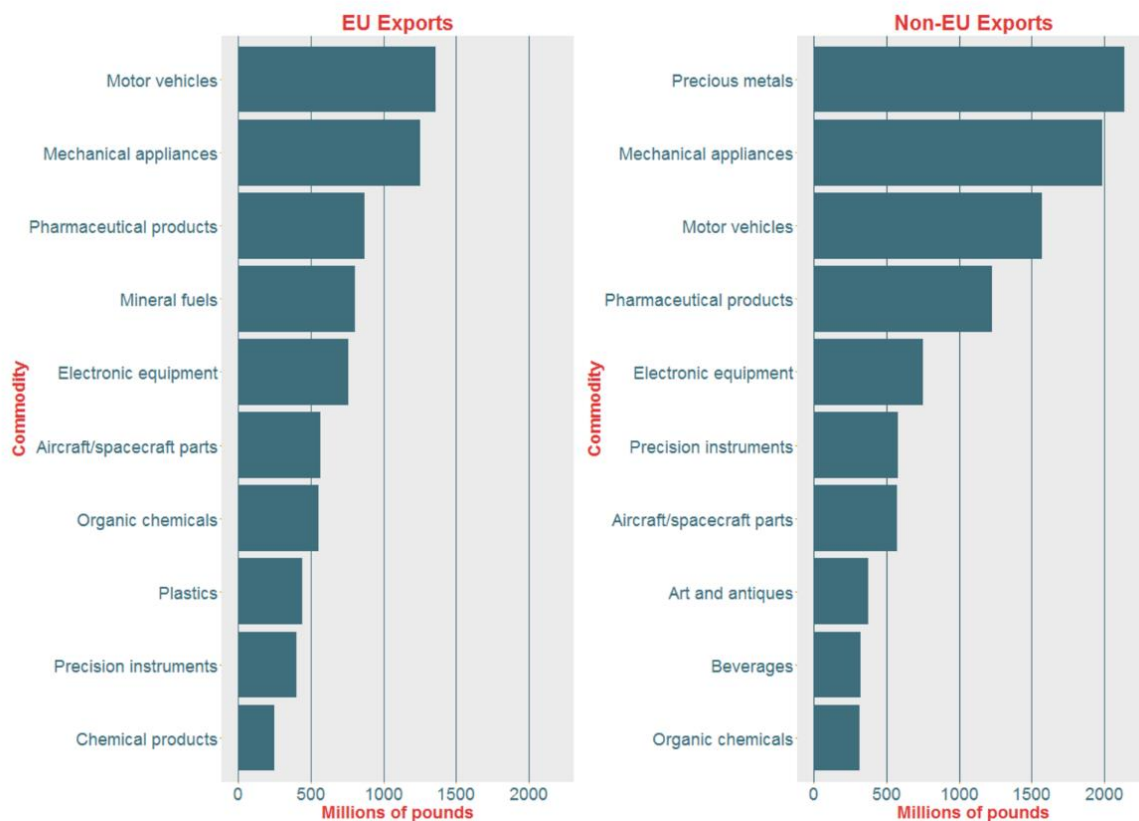
Det finnes flere ulike teorier for å forklare hvorfor forskjellige land handler med hverandre, og både Ricardo og Heckscher-Ohlins modeller er sentrale modeller innen handel. Disse modellene fokuserer på at man skal spesialisere seg på produksjonen av et gode, basert på ressurser og effektivitet, for deretter å handle bort deres produserte gode mot andre goder (Ruffin, 1999,2;3). Begge modellene tar utgangspunkt i inter-industriell handel, altså at land ikke handler varer som er relativt like.

Intra-industriell handel betyr at landene handler relativt like varer med hverandre, som for eksempel diverse bilmerker, typer vin og lignende. Ufullkommen, eller imperfekt konkurranse tar hensyn til intra-industriell handel, og gir et teoretisk grunnlag for gravitasjonsmodellen. Monopolistisk konkurranse er en form for imperfekt konkurranse, der det er flere kjøpere og selgere, men der produktene er differensierte. Det er kjent at intra-industriell handel foregår innen EU, hvor for eksempel de fem mest handlede varegruppene er kjøretøy, kjemikalier, elektronikk, matprodukter og maskiner (Eurostat, 2017) .

Figur 1. EU sine mest importerte varegrupper (Mccoll, Select Statistical Service)



Figur 2. EU sine mest eksporterte varegrupper



2.2 EU og EFTA

2.2.1 Den Europeiske Union

Den Europeiske Union (EU) består i dag av de 28 medlemslandene: Belgia, Bulgaria, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Hellas, Irland, Italia, Kroatia, Kypros, Latvia, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederland, Polen, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spania, Storbritannia, Sverige, Tsjekkia, Tyskland, Ungarn og Østerrike. Bestående av det europeiske råd, Europaparlamentet, Rådet, Europakommisjonen, EU-domstolen, Den europeiske sentralbanken og Revisjonsrådet jobber EU med blant annet økonomi, arbeidsliv, innvandring, miljøpolitikk og flere andre økonomiske og politiske saksområder for å oppnå at menneskerettighetene blir innført, fred opprettholdes og en bedre økonomi for medlemslandene. Unionen startet som den europeiske kull- og stålunionen i 1952 hvor Belgia, Nederland, Luxemburg, Frankrike, Italia og Vest-Tyskland dannet et fellesskap (Greve og Knudsen, 2014). En viktig årsak for dannelsen av fellesskapet var for å få stormaktene Frankrike og Tyskland sine dominerende våpenindustrier under en felles myndighet for å forhindre krig (Knudsen, 2017). Videre ble dokumentet som anses som grunndokumentet for

EU underskrevet i Roma i 1957, Roma-traktaten. Roma-traktaten omfattet de samme landene som kull- og stålunionen og dannet Det europeiske økonomiske fellesskap (EØF), (Knudsen; Julsrud; Tvedt og Trondal, 2016).

EU hadde i 2016 den nest største økonomien i verden med en BNP på 19,2 billioner amerikanske dollar etter Kina med BNP på 21,3 billioner amerikanske dollar. På tredjeplass lå USA med en BNP på 18,6 billioner dollar. Til sammen genererte Kina og EU 33,9 prosent av verdens totale produksjon, og Tyskland alene produserte for 3,9 billioner amerikanske dollar som det økonomisk sterkeste landet i EU (Amadeo, 2017).

2.2.2. EFTA

EFTA (European Free Trade Association) består i dag av landene Norge, Island, Liechtenstein og Sveits. EFTA er en frihandelsavtale som ble etablert i 1960 for å fjerne tollbarrierer og øke handelen mellom medlemslandene. Medlemslandene ved etablering var Danmark, Norge, Portugal, Storbritannia, Sveits, Sverige og Østerrike (Knudsen, Hermansen og Tvedt, 2016).

2.2.3 EØS-avtalen

EU og EFTA-landene gikk inn i en avtale om det europeiske økonomiske samarbeidsområdet (EØS) i 1992, med oppstart i 1994. Interessen for å opprette EØS var med utgangspunkt i å skape en bredere samarbeidsavtale for Europa, etter at det tidligere hadde vært delt i tre soner: frihandelsavtalen EFTA, EØF og det østeuropeiske samarbeidsområdet Comecon, (Knudsen, 2016). Alle landene med unntak av Sveits ble med i EØS-avtalen, da Sveits kom fram til at de ikke ønsket å være med i EØS-avtalen via folkeavstemning i slutten av 1992 (Knudsen, Hermansen og Tvedt, 2016). ”EØS-avtalen gir EFTA/EØS-landene adgang til EUs indre marked samtidig som den gir EU en betydelig rolle i EFTA/EØS-landenes lovgivning” (Knudsen, 2016). Hovedfokuset i ”EØS-avtalen gir fri flyt av varer, tjenester, personer og kapital over landegrensene i EU og EØS.” (Enterprise Europe Network, 2017).

EU-land handlet opp til fjorten ganger mer med hverandre enn med land utenfor EU som hadde like lang avstand (De Benedictis og Taglioni 2011, 79). EU landene er representert av den lyseblå fargen i Figur 3 og 4. EFTA er representert av den mørkeblå fargen i Figur 3 og 4.

Figur 3. EU og EFTA i 1960 (Grønningsæter, 2015)



Figur 4. EU og EFTA i 2015



2.3 Storbritannia

2.3.1 EU og EFTA

Storbritannia var et av de opprinnelige landene i EFTA ved etableringen i 1960. I 1973 ble de en del av EU (da EF) og forlot dermed EFTA (Knudsen, Hermansen og Tvedt, 2016). Storbritannia ble bedt om å være et av de opprinnelige landene i EU (da EØF) i 1957, men ønsket da ikke å være medlem. I 1961 søkte de imidlertid for første gang om medlemskap, men fikk da avslag fordi Frankrikes daværende president, Charles de Gaulle, var skeptisk til å ha Storbritannia med i unionen. I 1967 søkte de igjen, men fikk avslag også denne gangen. I 1969 gikk de Gaulle av som Frankrikes president, og i 1973 fikk Storbritannia endelig bli medlem av EU (Knudsen, 2017).

Storbritannia eksporterte varer og tjenester til det globale markedet til en estimert verdi av 408 milliarder amerikanske dollar i 2016. 54,3% av Storbritannias eksport går til andre europeiske handelspartnere. På listen over de 15 største handelspartnere til Storbritannia var 8 av landene EU-land, og av topp 5 var fire av landene EU-land, men med USA på topp. (Workman, 2017) Dette viser at en stor del av Storbritannias eksport går til andre EU-land.

Tall tatt fra 2014 viser at Storbritannia har et stort handelsunderskudd når det kommer til andre EU-land. I 2014 lå det på 61 milliarder pund, mens de hadde et overskudd på handel med ikke-EU-land på £28 milliarder. (Walker, 2016). På topp 10 listen over hvilke land Storbritannia har et handelsunderskudd til var 8 land enten en del av EU, eller del av EØS-, eller EFTA-avtalen. Dette signaliserer at Storbritannia også er avhengig av varer fra kontinentet. (Workman, 2017)

Storbritannia hadde i 2016 en folkeavstemning der utfallet ble å forlate EU. 29. mars 2017 aktiverte Storbritannias statsminister, Theresa May, Artikkel 50 i Lisboa-avtalen og dermed har Storbritannia 2 år på seg til å forlate EU (Asthana, Boffey og Elgot, 2017). De vil måtte reforhandle alle eksisterende avtaler. Ut fra tall vi har funnet så vil dette ha store konsekvenser for Storbritannia ettersom deres posisjon i Europa, og det globale markedet, blir svekket. Samtidig er ikke Storbritannia, sammenlignet med andre, et stort marked, og kan derfor bli nedprioritert i veien mot nye handelsavtaler.

2.3.2 Storbritannias handel

Storbritannia er den niende største eksportøren i verden. De handler rundt i hele verden med andre land, innad i EU, eller gjennom det Britiske Samveldet (Commonwealth). I toppen over eksport finner vi både råvarer og ferdigproduserte varer. Den største posten for eksport er gull som i 2015 utgjorde 41,6 milliarder pund, etterfulgt av biler, medikamenter, gassturbiner og råolje. De største importørene av britiske varer er USA, Tyskland, Sveits, Kina og Nederland. Dette samsvarer stort sett med de landene de selv importerer mest fra. Det kommer også frem at det er en sterk intra-industri handel, hvor Storbritannia importerer varer som er lignende, eller innenfor samme industri som deres eksportvarer. (OEC, 2017)

Storbritannia er preget av både intra-, og extra-EU-handel. På listen over Storbritannias handelspartnere finner vi flere EU-land, hvor åtte av de femten på topp, er del av EU. Dette viser at det er mye intra-EU handel. Samtidig har Storbritannia mye handel med land utenfor EU, som USA, Kina og De Forente Arabiske Emirater. Dette har vært mye diskutert i sammenheng med «Brexite», hvor Britene har spurt seg hvem som er deres største handelspartnere. Som tidligere nevnt har Storbritannia et underskudd når det kommer til handel med EU-land, men et overskudd i extra-EU handel. Spørsmålet blir da om hvem som trenger hvem, mest. Er EU avhengig av Storbritannia, eller omvendt? Storbritannias eksport til EU utgjør 13 % av verdien til Storbritannias økonomi. Motsatt vei utgjør EUs eksport til

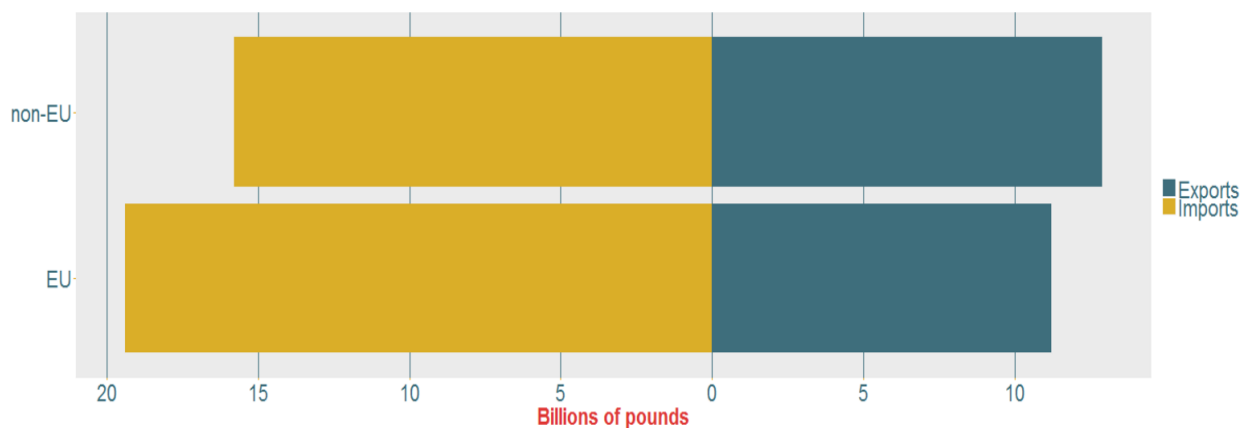
Storbritannia bare 3-4% (Fullfact, 2017).

Storbritannias import og eksport per februar 2016 (Figur 5) viser at Tyskland, et av EU-landene, er det landet de importerer mest varer fra (i verdi). Mens USA, for deretter Tyskland, er de landene Storbritannia eksporterer mest til (i verdi). 10 av de 20 landene i diagrammet for Storbritannias import er EU-land. Av topp 10 land de importerer fra er så 6 EU-land og 2 EFTA-land. Når det gjelder eksport, eksporterer Storbritannia klart mest til USA. Men av topp 10 land de eksporterer til, er 6 EU-land og 1 EFTA-land. Som vist i figur 6 viser diagrammet at Storbritannia importerer mer fra EU-land enn landene utenfor EU. Men de eksporterer mer til land utenfor EU enn innen EU. Hovedgrunnen for at de eksporterer mer til land utenfor EU regnes med å være på grunn av de høye eksporttallene til USA blant annet.

Figur 5. Storbritannias eksport og import i 2016 (Mccoll, Select Statistical Service)



Figur 6. Fordelingen av import og eksport på EU og ikke-EU land



2.4 Gravitasjonsmodellen

Gravitasjonsmodellen for bilateral handel er basert på Newtons lov for gravitasjon (Feenstra og Taylor, 2014, 189). Modellen går ut på at bilateral handel kan forklares på samme måte som gravitasjonskreftene mellom to objekter. Handelen (X_{ij}) vil altså øke når massen øker og avstanden blir kortere. I gravitasjonsmodellen er BNP_1 brukt som mål på massen til land 1 og BNP_2 mål på massen til land 2. $Distance^n$ er avstanden, β er en konstant og X_{ij} er den bilaterale handelen.

$$X_{ij} = \beta \times \frac{BNP_1 \times BNP_2}{distance^n}$$

2.4.1 BNP

Bruttonasjonalprodukt er verdien av varer og tjenester som er produsert i et land i løpet av et år (snl, 2014). Som mål på størrelsen til landene, opprinnelig massen fra Tinbergen, er det kjent å ta i bruk BNP, da BNP indikerer størrelsen ut i fra landenes bruttonasjonale produkt som også indikerer deres økonomi, størrelse og etterspørsel etter varer (Feenstra og Taylor, 2014,440). BNP får imidlertid ikke med seg alt som er produsert i løpet av et år, da det finnes arbeidskraft som ikke blir registrert, som for eksempel svart arbeid.

2.4.2 Avstand

Som mål på avstand brukes det gjerne avstand mellom hovedsteder, viktigste by i forhold til befolkning eller produksjon, største havn eller flyplass (De Benedictis og Taglioni 2011, 75). Handel og avstand er omvendt proporsjonale, og i følge Disdier og Head (2008) vil elastisiteten til distansen være mellom -0,7 og -1,2 (De Benedictis og Taglioni 2011, 75). Det betyr at dersom avstanden mellom landeparene øker med 1%, vil handelen synke med mellom 0,7% og 1,2%. Dette gjør at de har etablerte nettverk for å transport i tillegg til handelsfremmende lover i det indre marked (Brandsturp, 2017)

I og med at transportkostnader og informasjonskostnader anses som inkludert i avstandsvariabelen, er den antatt å synke på grunn av teknologiutvikling og globalisering. Det gjør at det er mer handel, større kvantum og lavere marginalkostnader. Men det har vist seg at avstandsvariabelen ikke synker, da avstandskoeffisienten økte fra slutten av 1960-tallet til

slutten av 1980-tallet, etter å ha vært relativt stabil på 1950-tallet. Økningen indikerer at avstand har fått en større påvirkning på handel (Lin og Sim, 2012), noe som strider mot antagelsene om at globaliseringen reduserer transportkostnadene i så stor grad at avstandsvariabelen synker.

Som nevnt tidligere er ikke avstanden i seg selv alltid avgjørende, som i eksempelet med EU-landene som handlet 14 ganger mer med andre EU-land enn med andre land som var like langt unna. En årsak til dette er at EU-land handler mye seg imellom på grunn av blant annet frihandelsavtaler.

2.5 Den enkle modellen

Den mest brukte og empiriske versjonen av gravitasjonsmodellen er på naturlig logaritmisk form hvor en får et lineært forhold mellom gravitasjonsmodellens variabler (Feenstra, Markusen og Rose 2001, 440). Vi tar derfor utgangspunkt i denne empiriske versjonen av gravitasjonsmodellen når vi skal foreta regresjonsanalysen.

$$\ln(X_{ij}) = \beta_0 + \beta_1 \ln BNP_1 + \beta_2 \ln BNP_2 + \beta_3 d_{ij}$$

2.6 Den utvidede modellen

Den enkle gravitasjonsmodellen gir en god forklaring på handel, men det er variasjoner i handel som ikke kan forklares av kun BNP og avstand mellom land. Den utvidede modellen er en utvidelse av den enkle modellen, der det legges til ulike tilleggsvariabler som kan være med på å forklare bilateral handel. Ved å legge til tilleggsvariablene vil det antas at modellen får høyere forklaringskraft. Gjennom flere studier har det blitt brukt flere forskjellige tilleggsvariabler som blant annet felles språk og felles grense. Dette er såkalte dummy-variabler hvor svaralternativene til variabelen er “ja” og “nei”, som får verdien 1 eller 0, der 1 er “ja” og 0 er “nei”. Tilleggsvariabler av arten dummy-variabel er det mest brukte (Feenstra, Markusen og Rose 2001, 440). Den utvidede modellen blir sendes slik ut:

$$\ln(X_{ij}) = \beta_0 + \beta_1 \ln BNP_1 + \beta_2 \ln BNP_2 + \beta_3 d_{ij} + \beta_4 \text{tilleggsvariabel}$$

2.6.1 Tilleggsvariablene

Vi har valgt tilleggsvariablene *Felles grense*, *Felles språk*, *Tidligere koloni* og *Samme land*. Da vi tror disse vil ha betydning for den bilaterale handelen mellom land. Forskjellige studier bruker forskjellige variabler, og blir gjerne plukket ut på bakgrunn av erfaring og antakelser.

2.7 Hypotese

Siden vi ønsker å undersøke om modellen har forklaringskraft for den bilaterale handelen tester vi gjennom regresjonsanalysen om den utvidede modellen med tilleggs-variablene ikke har forklaringskraft for bilateral handel. Nullhypotesen vil være at det ikke er sammenheng mellom de uavhengige variablene og den avhengige variabelen, handel. Vi forventer at alle variablene vil ha positive koeffisienter med unntak av *Avstand*.

2.8 Problemer med estimering

Til tross for at gravitasjonsmodellen har høstet mye suksess har den også fått mye kritikk. Den har blitt kritisert for å mangle teoretisk grunnlag, og derfor har det i senere år vært økt interesse for å skaffe nettopp det. (Do, 2006, 10)

I modellen er det antatt at alle land handler med hverandre, såkalt symmetrisk handel, men det er ikke tilfellet i virkeligheten. Det er kun halvparten av alle land som handler med hverandre, og mellom mange land handles det kun i én retning. Modellen gir altså ikke et realistisk bilde av virkeligheten. (Hanson, 2007, 11)

Det at noen land ikke handler med hverandre gir problemer når vi skal regne på logaritmisk form. Mangel på handel, eller manglende data, gir nullverdier og kan dermed ikke brukes i estimering av handelsstrøm. Det er naturlig å sette handel lik null der det ikke forekommer handel, men ettersom at man ikke kan ta logaritmen av null vil det gi noen problemer. Da blir løsningen at man ekskluderer land som ikke handler med hverandre, eller der det bare handles i én retning. Silva og Tenreyro (2006, 653) argumenterer for at dette gir skjeve estimater. (Blakkisrud, 2015, 17)

Variabelen *Avstand* kan også gi noen utfordringer i modellen. Avstand blir i de fleste tilfeller målt ved å bruke «The Great Circle», der man får den korteste avstanden mellom to land. Det er imidlertid ikke alltid sånn at det er mulig å velge den korteste veien mellom landene.

Formelen tar for eksempel ikke med at flytrafikk normalt ikke flyr over Nordpolen, samt at områder med krig helst blir unngått. Det tas heller ikke høyde for transport via sjø eller land (Head, 2000, 5). De Benedictis og Taglioni argumenterer for at modellen er forenklet i forhold til virkeligheten, ved at avstandsvariabelen inneholder transport- og informasjonskostnader. ”Tinbergen’s idea is that physical distance is a rough measure of transportation or information costs about foreign markets – already too many things for one single rough (and robust!) measure” (De Benedictis og Taglioni 2011, 75).

2.9 Tidligere forskning og studier

I forbindelse med oppgaven vår har vi lest mange artikler om den handelsbaserte gravitasjonsmodellen. Vi vil nå presentere noen av artiklene som har vært mest signifikante for vår oppgave.

2.9.1 “Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations”

Artikkelen “Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations” er skrevet av Richard Baldwin og Daria Taglioni, og tar for seg den grunnleggende teorien i gravitasjonsmodellen. De tar også for seg vanlige feil og hvorfor de normale valgene kan gi et feilaktig resultat. De tar spesielt for seg “Gold medal error”, “Silver medal mistake” og “Bronze medal mistake”.

“Gold medal error” er at man ignorerer konstantleddet i oppgaven. Konstanten blir kalt “multilateral trade resistance” av Anderson og Van Wincoop, altså en slags handelsbarriere. Frankel og Wei omtaler konstanten som “remote-ness”, altså fjernhet, ved direkte oversettelse (Baldwin og Taglioni, 2006, 7). Konstanten blir altså antatt å bety at et land har handelsbarrierer eller at det ligger langt unna.

“Silver medal mistake” tar for seg at de fleste gravitasjonsmodeller ikke antar enveishandel. I stedet antas det eksport begge veier. Baldwin og Taglioni skriver i sin artikkel at det ikke er noe veldig galt med det, men at de fleste forskere blander logaritmen av gjennomsnitt med gjennomsnitt av logaritmer. Teorien forteller oss at å ta gjennomsnitt burde gjøres etter å ha

regnet ut logaritmer, ikke før. Dette kan gi store skjevheter i resultatet. Feilen vil, ifølge Baldwin og Taglioni, ikke være så ille for land som har bilateralt balansert handel, men det kan være en veldig stor feil for land med ubalansert handel. Denne feilen er alltid positiv, altså får vi en overestimering av bilateral handel.

“Bronze medal mistake” tar for seg deflasjon av den nominelle verdien for handel ved samlede prisindekser. Fordi det er globale trender i inflasjonsrater, vil inkludering av verdien kunne gi spuriøse sammenhenger, som igjen vil føre til skjeve resultater.

2.9.2 “Using the gravity equation to differentiate among alternative theories of trade”

Artikkelen “Using the gravity equation to differentiate among alternative theories of trade” er skrevet av Robert C. Feenstra, James R. Markusen og Andrew K. Rose. I artikkelen argumenterer de for at selv om gravitasjonsmodellen har stor suksess så er det teoretiske grunnlaget vanskeligere å forstå. De skriver videre at gravitasjonsmodellen ikke er underforstått av en plausibel Heckscher-Ohlin-modell med mange land (som ikke sier noe om bilateral handel). En likning av denne typen oppstår imidlertid fra en modell der landene er helt spesialiserte på differensierte varer. Selv om spesialisering kan karakterisere produksjon av varer, er det antagelig ikke et trekk ved homogene primærvarer. Til tross for denne teoretiske antakelsen ser gravitasjonsmodellen ut til å fungere empirisk for både OECD-landene og utviklingslandene (Feenstra, Markusen og Rose, 2001, 431). Siden utviklingsland er antatt å selge mer homogene varer virker det rart at gravitasjonsmodellen fungerer bra for disse landene. Det er derfor vanskelig å forstå teorien bak denne ligningen med sin generelle empiriske suksess.

Feenstra, Markusen og Rose skriver at flere teorier enn tidligere anerkjent passer med en gravitasjons-aktig likning. Det finnes alternative teorier som forutsier små forskjeller i parametere, avhengig av om varer er homogene eller differensierte og om det er handelsbarrierer eller ikke, som burde være med i en gravitasjonsmodell, og som kan brukes til å skille teoriene.

I artikkelen har Feenstra, Markusen og Rose tatt med flere variabler enn det som er med i den enkle gravitasjonsmodellen, og de har blant annet lagt til om landparene har felles språk, og om det forekommer frihandelsavtaler. De tar også i bruk Great Circle-distans mellom hovedsteder, altså kortest mulig avstand. Det er her vi har hentet inspirasjon til variablene i

vår oppgave.

2.10 Oppsummering av teori

Vi ser ut i fra teorien om den handelsbaserte gravitasjonsmodellen at det er flere variabler som kan påvirke handelen mellom to land, i tillegg til BNP og avstand, som er variablene i den enkle gravitasjonsmodellen. Baldwin og Taglioni gir oss en grunnleggende forståelse av modellen, samtidig som at de viser til at det er lett å gjøre feil ved estimering av modellen. Feenstra, Markusen og Rose har gitt oss et godt grunnlag for valg av variabler og hvordan modellen bør estimeres.

3 Metode

3.1 Forskningsdesign

For å forklare problemstillingen vår *Hvor godt forklarer gravitasjonsmodellen den bilaterale handelen innen EU- og EFTA-landene?*, har vi tatt i bruk kvantitativ metode. Formålet er å teste om gravitasjonsmodellen har forklaringskraft for den bilaterale handelen, og vi skal undersøke forklaringskraften ytterligere ved å se nærmere på Storbritannia sin bilaterale handel med de andre EU-landene samt EFTA-landene. Metoden vi bruker for å analysere problemet er minste kvadraters metode, hvor vi ser om det er en lineær sammenheng mellom punktene. Fordi problemstillingen er av beskrivende karakter, har vi tatt i bruk et deskriptiv forskningsdesign.

For å gjennomføre analysen har vi hentet inn sekundærdata for å gjennomføre en longitudinell panelstudie, hvor vi ser på paneldataene til enhetene på flere tidspunkter. I undersøkelsen ser vi på hvilke variabler som har påvirkningskraft på handel, og med hvilken styrke. Dataene vi har brukt i oppgaven er paneldata, data for de samme landene over en lengre periode.

Enhetene som undersøkes er land innen EU og EFTA og den avhengige variabelen vi undersøker er bilateral handel. De eksogene variablene i undersøkelsen er BNP, *avstand*, *felles grense*, *felles språk*, *koloni* og *samme land*.

Den samme undersøkelsen er deretter gjort på Storbritannia, hvor Storbritannia er handelspartner 1 (BNP 1) med de andre landene i undersøkelsen som handelspartnere (BNP 2).

3.2 Utvalgsstrategi

For å besvare problemstillingen har vi tatt i bruk en kriteriebestemt utvalgsstrategi da utvalget må fylle kriteriet at de er medlem av EU eller EFTA. Utvalget består derfor av 32 land, hvor EU har 28 av landene, og EFTA fire land. EU-landene: Belgia, Bulgaria, Kroatia, Kypros, Tsjekkia, Danmark, Østerrike, Estland, Finland, Frankrike, Tyskland, Hellas, Ungarn, Irland, Italia, Latvia, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederland, Polen, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spania, Sverige og Storbritannia. EFTA-landene: Norge, Liechtenstein, Island og

Sveits (Knudsen, Julsrud, Tvedt, Trondal, 2016).

3.3 Datainnsamling

Med formålet om å teste gravitasjonsmodellen sin forklaringskraft for bilaterale handelsstrømmer innen EU og EFTA har vi hentet inn data for alle de 32 landene. Liechtenstein og Sveits er ikke med i analysen, på grunn av mangel på data. Så analysen er foretatt på handelen mellom 30 av EU- og EFTA-landene. Vi har hentet data for perioden 1995-2015. Det er imidlertid store mangler for årene 1996 og 1997, men dette tror vi ikke har betydning for resultatene da vi har et stort datasett. Handelstallene, avstands-tallene og BNP-tallene er på forholdstallsnivå, mens dummy-variablene er nominalvariabler.

Datamaterialet vi har hentet er sekundærdata. Å bruke primærdata hadde krevd lang tid og mye ressurser, og det ble ikke mulig i en oppgave som denne. Vi har fjernet data hvor handelen er 0, men det antas ikke å ha stor betydning for resultatene da det er en minimal andel av de totale dataene vi fjernet. Vi endte med 17 118 observasjoner i regresjonsmodellen, etter å ha startet på over 19 000 observasjoner. Datamaterialet er hentet fra Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII) og The World Bank. Vi antar at dette er troverdige kilder, da de også har vært brukt som kilder i tidligere studier, samt at CEPII spesifikt er laget for å beregne avstand i gravitasjonsmodellen.

$$\ln(X_{ij}) = \beta_0 + \beta_1 \ln BNP_1 + \beta_2 \ln BNP_2 + \beta_3 d_{ij} + \beta_4 \text{felles grense} + \beta_5 \text{felles språk} \\ + \beta_6 \text{koloni} + \beta_7 \text{samme land}$$

3.4 Variablene

Som nevnt i teorikapitlet har vi valgt de uavhengige variablene *Felles grense*, *Felles språk*, *Koloni* og *Samme land* som tilleggsvariabler i den utvidede gravitasjonsmodellen. Vi går i dette kapitlet nærmere inn på variablene vi har brukt og hva vi forventer som resultater.

3.4.1 Handel

Som mål på handel har vi brukt den naturlige logaritmen av det geometriske gjennomsnittet av handelstallene mellom landparene, (Baldwin og Taglioni 2006, 14). Handelstallene som er hentet gjelder handel av varer, og er målt i amerikanske dollar på gjeldende tidspunkter. Hvor I_{ij} er importen til land i fra j, I_{ji} er importen til land j fra i, E_{ij} er eksporten fra land i til j og E_{ji} er eksporten fra land j til i.

$$\ln \text{Handel} = \ln\{(I_{ij} \cdot I_{ji} \cdot E_{ij} \cdot E_{ji})^{0,25}\}$$

3.4.2 BNP

Vi bruker nominelle BNP-tall framfor reelle, da det viser seg at det blir riktigere sammenheng ved bruk av nominell BNP (De Benedictis og Taglioni 2011, 61). De Benedictis og Taglioni har testet forskjellen av bruken av reell BNP i forhold til nominell BNP, der de sier at en frihandelsavtale ikke hadde signifikant betydning for handelen mellom to land, ved bruk av reell BNP, men at frihandelsavtaler har signifikant betydning ved bruk av nominell. Det samme resultatet fikk de ved bruk av delt landegrense som en variabel. Men på resterende variabler ga begge typer BNP forventede fortegn og signifikante verdier.

BNP-tallene brukt i analysen er hentet på The World Bank (The World Bank, 2017), og er BNP-tallene for landene målt i amerikanske dollar på gjeldende tidspunkter. Vi antar at koeffisientene til BNP 1 og BNP 2 vil ha positivt fortegn og gjerne av betydelig størrelse, altså at det handles mer mellom land hvor partene har høyere BNP.

3.4.3 Avstand

For avstandsvariabelen i modellen har vi tatt i bruk logaritmen av d_{ij} . Populasjonen i de økonomisk viktigste byene er vektet i forhold til populasjonen i landene. For alle landene i analysen annet enn Tyskland, er punktene for avstandsmålingen hovedstedene. For Tyskland er byen Essen brukt for avstandsmålingen.

”pop_k” representerer andelen av populasjonen i den økonomisk viktigste byen i land 1. ”pop_i” representerer populasjonen i hele land 1. Tilsvarende for ”pop_i” som er andelen av populasjonen i den økonomisk viktigste byen i land 2, mens ”pop_j” representerer hele

populasjonen i land 2. Den bilaterale avstanden, d_{kl} , er funnet ved bruk av ”the great circle formula”, hvor korteste avstand mellom de økonomisk viktigste byene, målt i høyest populasjon eller hovedstad, er brukt (Cepii, 10). Vi har her brukt harmonisk gjennomsnitt, (Head and Mayer, 2002, 17). Vi antar at koeffisienten til avstandsvariabelen er negativ fordi handelen i utgangspunktet vil gå ned ved økt avstand. Den er også kjent å være negativ proporsjonal med handel gjennom tidligere bruk, som hos blant annet Baier og Bergstrand (2006, 77).

$$\ln d_{ij} = \ln \left(\sum_{k \in i} \left(\frac{pop_k}{pop_i} \right) \sum_{l \in i} \left(\frac{pop_l}{pop_j} \right) d_{kl}^{-1} \right)^{1/-1}$$

3.4.4 Felles grense

Om landepar deler en felles grense antas det å være mer bilateral handel, da det antas å være enklere på grunn av både transport, kultur og andre variabler som følger av at de deler grense. Vi antar at koeffisienten til denne variabelen vil ha positivt fortegn.

3.4.5 Felles språk

Variabelen *Felles språk* er tatt med da vi antar at om landeparene deler felles språk, og dermed kommuniserer lettere vil handle mer med hverandre. Vi tror derfor at koeffisienten til variabelen vil ha et positivt fortegn og dermed en positiv innvirkning på bilateral handel.

3.4.6 Koloni

Vi har også tatt med variabelen *Koloni*, da vi tenker at land som tidligere har vært i koloni har handlet mye med hverandre fra tidligere, slik at de fortsatt er betydelige handelspartnere da de har etablerte nettverk og tidligere handelsstrømmer som har gjort at de kjenner hverandres ressurser og har automatiserte eller etablerte handelsprosesser. Vi antar derfor at koeffisienten til variabelen vil ha et positivt fortegn.

3.4.7 Samme land

Den siste variabelen vi har tatt med i modellen er variabelen *Samme land* hvor vi ser på om det har innvirkning på bilateral handel at landeparene en gang har vært samme land (for eksempel Tsjekkoslovakia, Serbia-Montenegro, Østerrike-Ungarn, osv.). Dette er en

interessant variabel, da vi er usikre på om den vil være positiv eller negativ. Positiv på grunn av blant annet samme årsaker som felles grense, at de gjerne ligger nært og deler en del kultur og lignende. Negativ med tanke på at separeringen av landene kan ha inneholdt konflikter eller uenigheter som gjør at de to landene ønsker å separeres totalt, og heller ikke ønsker å handle med hverandre lenger. Vi velger å anta at koeffisienten til variabelen vil ha et positivt fortegn på grunn av de nevnte årsakene.

Flere andre som har tatt i bruk gravitasjonsmodellen har også tatt med blant annet *Felles grense* og *Felles språk* som eksogene variabler, da det både logisk antas å ha en innvirkning på handelsstrømmer, samtidig som det har vist seg å være relevant. Blant annet Baier og Bergstrand (2006) tok i bruk disse to variablene i ”Do free trade agreements actually increase members’ international trade?”.

3.5 Analyse

Formålet med vår oppgave er å undersøke om gravitasjonsmodellen kan forklare den bilaterale handelen innen EU og EFTA, med hovedfokus på Storbritannia. Dataene vi har hentet inn vil bli brukt til å estimere mulige sammenhenger i modellen.

For å utføre en regresjonsanalyse må noen forutsetninger være oppfylt. Ifølge Johannessen, Christoffersen og Tufte (2011, 354-356), er det fire typer forutsetninger for å gjøre en regresjonsanalyse. Forutsetninger om modellspesifikasjonen innebærer at alle relevante og ingen irrelevante uavhengige variabler må være med. Det må være en lineær sammenheng mellom avhengige og uavhengige variabler. Forutsetninger om residualene innebærer at restleddet er normalfordelt, og at restleddene har en konstant varians. Fravær av multikolaritet innebærer at det ikke er en perfekt eller tilnærmet perfekt lineær sammenheng mellom to eller flere av de uavhengige variablene. Fravær av målefeil innebærer at variablene er målt uten målefeil. Dette er dog vanskelig å oppfylle, og kan derfor føre til lavere forklaringskraft. I vår oppgave er forklaringskraften veldig høy, og derfor antar vi at det ikke er noen store målefeil som innvirker på vår oppgave.

Vi har i oppgaven benyttet oss av Excel for å gjennomføre regresjonsanalysen.

4 Resultater

I dette kapitlet vil vi gå gjennom resultatene vi har fått av analysen. Vi starter med å presentere resultatene fra analysen av EU og EFTA. Deretter presenterer vi dataene fra analysen av Storbritannia. Videre har vi gjort en tverrsnittsregresjon av datamaterialet hvor vi undersøker stabiliteten til variablene. Til slutt avslutter vi kapitlet med en oppsummering av resultatene hvor vi sammenligner resultatene med antagelsene våre.

4.1 Analyse av EU og EFTA

Regresjonsanalysen av EU og EFTA gir koeffisienter på 0,87739 og 0,87756 for BNP 1 og BNP 2. Dette viser at BNP-variablene har høy proporsjonal sammenheng med handel. Det betyr at dersom BNP 1 øker med 1%, så vil handel øke med 0,87739%. Dette med tanke på at med koeffisienter på 1, ville BNP-variablene ha hatt perfekt proporsjonal sammenheng med handel. Variabelen *Felles grense* har også en positiv sammenheng med handel med en koeffisient på 0,27096. *Felles språk* har en positiv påvirkning på handel, men med en koeffisient på 0,24778 er den noe svakere enn for *Felles grense*. *Koloni*-variabelens koeffisient på 0,47271, tilsier at land som har vært i koloni handler mer med hverandre enn de som ikke har vært i koloni. *Samme land*-variabelen har et negativt fortegn som tilsier at de landene som har vært samme land tidligere (eks. Østerrike-Ungarn) handler mindre med hverandre enn de som ikke har vært det. Selv om koeffisienten ikke er veldig høy, så er den både signifikant og av betydelig størrelse (-0,27364). En forklaring på det kan være at selvstendigjøringen kan ha skapt konflikter mellom landene. Et eksempel på det er Irland og Storbritannia, der det var stor konflikt da Irland ble frigjort i 1922 (Thuesen, 2016). Koeffisienten for *Avstand* er negativ som forventet, men med en veldig høy verdi på over 1, (-1,38554). Dette vil si at større avstand påvirker handelen veldig negativt, mer enn perfekt negativt proporsjonalt).

Tabell 1

	Koeffisienter	Standardfeil	t-Stat	P-verdi	Nederste 95%	Øverste 95%
Skjæringspunkt	-15,8779	0,1679	-95	0,0000000000	-16,2069	-15,5489
BNP ₁	0,8774	0,0035	252	0,0000000000	0,8706	0,8842
BNP ₂	0,8776	0,0035	252	0,0000000000	0,8707	0,8844
Felles grense	0,2710	0,0270	10	0,0000000000	0,2180	0,3239
Felles språk	0,2478	0,0373	7	0,0000000003	0,1747	0,3208
Koloni	0,4727	0,0374	13	0,0000000000	0,3994	0,5460
Samme land	-0,2736	0,0359	-8	0,0000000000	-0,3441	-0,2032
Avstand	-1,3855	0,0122	-114	0,0000000000	-1,4094	-1,3617

For å se om koeffisientene er signifikante ser vi her etter om t-verdiene er over 2 og om p-verdiene er under 0,05. Alle p-verdiene og t-verdiene viser at dataene er signifikante på et 5% signifikansnivå. Vi ser her at de selv er signifikante på et 1% signifikansnivå.

Tabell 2

<i>Regresjonsstatistikk</i>	
Multipel R	0,9559
R-kvadrat	0,9138
Justert R-kvadrat	0,9138
Standardfeil	0,7645
Observasjoner	17 118

Av regresjonsanalysen får vi en R-kvadrat på 0,9138. Dette vil si at modellen forklarer 91,38% av variasjonen i de uavhengige variablene. Det betyr at observasjonene ligger nært regresjonslinjen. Dette er en veldig sterk forklaringskraft hvor 100% (1) er høyest mulig, hvor regresjonslinjen da ville forklart all variasjon i de avhengige variablene.

Tabell 3

Variansanalyse	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	7,00	106 034,96	15 147,85	25 914,80	0
Residualer	17 110,00	10 001,22	0,58		
Totalt	17 117,00	116 036,18			

Testobservatoren F er 25 914,80, noe som er veldig høyt. Samtidig som signifikansen er lik 0, noe som er veldig lavt. Dette tilsier til sammen at sannsynligheten for at sammenhengen mellom den avhengige og de uavhengige variablene er tilfeldig, er veldig lav. Dette tilsier at H_0 forkastes, for det er lineær sammenheng mellom de eksogene variablene og bilateral handel.

4.1.1 Delkonklusjon

Regresjonsanalysen har her gitt oss kun signifikante variabler, med koeffisienter som kan forklares av - og ses i virkeligheten. Det at koeffisienten til massene (BNP-ene) er høy og

positiv, henger sammen med antakelsen og virkeligheten. At økt BNP gir økt handel. Koeffisientene til felles grense og felles språk er også av positiv påvirkning på handel, men som forventet også av mye lavere styrke enn BNP.

Fortegnene på koeffisientene har i hovedsak vært som antatt. Økt BNP, Felles landegrense, Felles språk og Kolonier har alle en positiv koeffisient, og vil dermed føre til økt handel. Dette var som forventet. At koeffisienten til Avstand er negativ, var også forventet. Økt avstand mellom land, fører til mindre handel. Vi ble dog noe overrasket over at koeffisienten til Samme land viste seg å være negativ. Vi antok at de landene som tidligere har vært i union ønsket å handle mer med hverandre. Vi antar som tidligere nevnt at dette kan forklares med at noen land har hatt konflikter i forbindelse med frigjøring.

4.2 Tverrsnittregresjon for ulike år

For å undersøke om koeffisientene er stabile over tid har vi gjennomført en tverrsnittsregresjon hvor vi har utført regresjonsanalysen for utvalgte år. Vi valgte årene 1995, 2000, 2005, 2010 og 2015 da årstallene dekker hele tidsperioden vi har brukt i hovedanalysen med jevne mellomrom.

Tabell 4

Tverrsnittsregresjonskoeffisienter	1995	2000	2005	2010	2015
Skjæringspunkt	-19,07	-19,91	-16,93	-15,27	-14,57
BNP ¹	0,94	0,95	0,90	0,87	0,86
BNP ²	0,94	0,95	0,90	0,87	0,86
Fellesgrense	0,29	0,27	0,24	0,23	0,20
Felles språk	0,41	0,22	0,21	0,32	0,28
Koloni	0,64	0,48	0,48	0,44	0,28
Samme land	-0,08	-0,03	-0,25	-0,41	-0,18
Avstand	-1,35	-1,30	-1,37	-1,45	-1,42

Vi ser her at koeffisientene til BNP 1 og BNP 2 er positive og holder seg relativt stabile, dog noe synkende etter år 2000. Felles grense sin koeffisient er også positiv og synkende. Felles språk sin koeffisient synker mye fra 1995 til 2000, men holder seg relativt stabil. Koloni sin koeffisient synker også veldig fra 1995 til 2000, for deretter å holde seg stabil til 2010 før den synker til 2015. Koeffisienten til samme land er negativ og veldig ustabil.

Avstandskoeffisienten er negativ og relativt stabil over de testede årene.

Resultatene vi her har fått tyder på at alle sammenhengene ikke er absolutt stabile over tid. Men med *BNP 1*, *BNP 2*, *Felles grense* og *Avstand* som relativt stabile over tidsperioden.

4.3 Analyse Storbritannia

Siden vi ønsket å gå nærmere inn på Storbritannia sin handel og se nærmere på om gravitasjonsmodellen forklarer deres bilaterale handel har vi foretatt en egen analyse.

Analysen gir en positiv koeffisient på 0,9264 for *BNP 2*. Det vil si at andre lands BNP har stor innvirkning på Storbritannias bilaterale handel. *Felles språk* har også en positiv koeffisient på 0,4419. Denne er høyere enn i analysen for EU og EFTA, noe som virker fornuftig da Storbritannia har et språk som er benyttet av mange land. Engelsk er et globalt språk som benyttes av mange land, enten som offisielt språk eller som ett av flere språk. *Koloni* har en positiv koeffisient på 0,8656, som kan antas å være på grunn av deres fortid som kolonimakt. Storbritannia har hatt noen kolonier i Europa, deriblant Malta, Kypros og også noen mindre områder som nå tilhører andre land. Vi ser at koeffisienten til *Avstand* er lavere enn i analysen for EU og EFTA, hvor den her er -0,7729. Vi kan anta at dette er fordi Storbritannia har en relativt sentral plassering i Europa. Disse variablene er signifikante på et 1% signifikansnivå.

Tabell 5

	Koeffisienter	Standardfeil	t-Stat	P-verdi	Nederste95%	Øverste95%
Skjæringspunkt	7,1785	2,3087	3,11	0,0020	2,6438	11,7132
BNP1	-0,1383	0,0830	-1,67	0,0961	-0,3013	0,0247
BNP2	0,9264	0,0152	60,96	0,0000	0,8966	0,9563
Fellesgrense	-0,2234	0,1666	-1,34	0,1806	-0,5507	0,1039
Fellespråk	0,4419	0,1510	2,93	0,0036	0,1454	0,7384
Koloni	0,8656	0,1154	7,50	0,0000	0,6390	1,0922
Avstand	-0,7729	0,0506	-15,26	0,0000	-0,8723	-0,6734

BNP 1 er ikke signifikant på et 5% signifikansnivå. Da vi sjekket i datamaterialet fant vi at BNP for Storbritannia har variert minimalt fra 1995 til 2015. Tallene varierer fra 27,9 til 28,7 på logaritmisk form, noe som kan forklare hvorfor BNP 1 her ikke er signifikant. *Felles grense* er ikke signifikant på et 5% signifikansnivå, med en p-verdi på 0,18. Vi antar at dette er fordi Storbritannia er omringet av hav, med kun en felles grense til Irland.

Tabell 6

<i>Regresjonsstatistikk</i>	
Multipel R	0,9649
R-kvadrat	0,9310
Justert R-kvadrat	0,9303
Standardfeil	0,4673
Observasjoner	575

Ved å foreta regresjonsanalysen på Storbritannia sin bilaterale handel med de andre EU- og EFTA-landene har vi 575 observasjoner og en regresjonsmodell med forklaringskraft på 93,10%. Standardfeilen er 0,4673, som er betydelig lavere enn standardfeilen vi fikk ved regresjon av hele datasettet (0,7645). Dette viser at forklaringskraften til modellen er sterkere for Storbritannia enn EU og EFTA.

Tabell 7

Variansanalyse					
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	6	1673,97	278,99	1277,86	0
Residualer	568	124,01	0,22		
Totalt	574	1797,98			

Testobservatoren *F* er 1277,86 som fortsatt er veldig høy, og med en signifikans på 0 vil dette tilsi som i stad at de uavhengige variablene ikke er tilfeldige. Ved å ta i bruk samme nullhypotese som tidligere, at det ikke er sammenheng mellom de uavhengige variablene og den avhengige, kan denne her også forkastes.

4.3.1 Delkonklusjon Storbritannia

I analysen for Storbritannia ser vi mye av det samme som i analysen for hele EU og EFTA. Her har vi imidlertid to variabler som ikke er signifikante; *BNP 1* og *Felles grense*. Dette antar vi skyldes at *BNP 1* kun er Storbritannia som har lav variasjon i BNP (på logaritmisk form) for årene 1995 til 2015, og at Storbritannia ikke deler landegrense med særlig mange land. Koeffisientene har de forventede fortegnene, der *BNP*, *Koloni* og *Felles* språk er positive, mens *Avstand* er negativ. Det betyr at land med høy BNP, land som tidligere har vært en britisk koloni, eller land som snakker engelsk, handler mer med Storbritannia enn

land som ikke har det.

4.4 Oppsummering av resultater

Oppgaven vår går over perioden 1995-2015, og dette har gitt oss 17 118 observasjoner. Forklaringskraften til regresjonsanalysen er 91,38%, noe vi anser som svært høyt. Vår modell forklarer altså 91,38% av den bilaterale handelen innen EU og EFTA. Det er dermed kun 8,62% vår modell ikke forklarer. Alle variablene i analysen er signifikante.

I tabellene under, har vi oppsummert funnene i analysen.

Tabell 1

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>
Skjæringspunkt	-15,87790	0,16786	-94,59126	0,000000000000000	-16,20692	-15,54888
BNP 1	0,87739	0,00349	251,57704	0,000000000000000	0,87056	0,88423
BNP 2	0,87756	0,00348	251,83510	0,000000000000000	0,87073	0,88439
Felles grense	0,27096	0,02703	10,02421	0,000000000000000	0,21798	0,32395
Felles språk	0,24778	0,03728	6,64743	0,00000000003073	0,17472	0,32085
Koloni	0,47271	0,03741	12,63677	0,000000000000000	0,39939	0,54603
Samme land	-0,27364	0,03594	-7,61434	0,000000000000003	-0,34408	-0,20320
Avstand	-1,38554	0,01217	-113,81138	0,000000000000000	-1,40940	-1,36167

Tabell 2

<i>Regresjonsstatistikk</i>	
Multipel R	0,9559
R-kvadrat	0,9138
Justert R-kvadrat	0,9138
Standardfeil	0,7645
Observasjoner	17 118

Ut fra analysen får vi følgende regresjonslinje:

$$\ln(X_{ij}) = -15,8779 + 0,87739\ln BNP_1 + 0,87756\ln BNP_2 + -1,38554d_{ij} \\ + 0,27096\text{felles grense} + 0,24778\text{felles språk} + 0,47271\text{koloni} \\ + -0,27364\text{samme land}$$

Konstantleddet -15,8779 er den verdien regresjonslinjen hadde hatt dersom alle variablene hadde verdien 0. Dette er i praksis umulig, og vi vil derfor ikke vie denne noe mer oppmerksomhet. Koeffisientene til BNP-variablene er begge positive, akkurat som vi

forventet. Koeffisientene er også høye og indikerer dermed at de har stor påvirkning på handel. Det betyr at dersom BNP øker, øker også handelen.

Koeffisienten til avstandsvariabelen er negativ, noe vi også forventet. Denne variabelen er den som har den høyeste koeffisienten, og indikerer dermed at avstand mellom land er det som påvirker bilateral handel mest. Dette betyr at dersom avstanden øker med 1%, vil handelen synke med nesten 1,4%. Koeffisienten i vår analyse er noe høyere enn hva De Benedicts og Taglioni estimerte i sin studie i 2011, som var mellom -0,7 og -1,2 (De Benedictis og Taglioni 2011, 75).

Dummy-variabelen *Felles grense* har en positiv koeffisient, noe vi forventet. Koeffisienten er ikke så veldig høy, 0,27096, men har fortsatt en positiv påvirkning på handel. Det vil si at dersom landeparene deler landegrense, vil handelen mellom dem øke.

Dummy-variabelen *Felles språk* har også en positiv koeffisient, og det var også som forventet. Koeffisienten her er den laveste i analysen, 0,24778, og er dermed den variabelen som påvirker handel minst. Likevel har den en positiv innvirkning på handel, og handelen vil øke dersom landeparene snakker et felles språk.

Dummy-variabelen *Koloni* har også en positiv koeffisient, og det var også som vi forventet. Denne koeffisienten er høyere enn for *Felles grense* og *Felles språk*, 0,47271, og har dermed en større innvirkning på handel. Det betyr at dersom Land 2 har vært Land 1s koloni, så vil handelen være høyere. Vi antar at det er fordi disse landene allerede vil ha etablerte handelsavtaler seg imellom.

Den siste variabelen i analysen er dummy-variabelen *Samme land*. Her er koeffisienten negativ, noe vi ikke forventet på forhånd. Koeffisienten er ikke veldig høy, -0,27364, men vil ha en negativ innvirkning på handel mellom to land som tidligere har vært samme land (for eksempel Tsjekkoslovakia, Serbia-Montenegro, osv.). Dette overrasket oss fordi vi antok at land som tidligere har vært i union med hverandre vil ha relativt lik kultur og et etablert forhold, men vi antar at den negative koeffisienten kan forklares av at land som har blitt frigjort fra hverandre kan ha hatt store konflikter i frigjøringsprosessen, og at de i dag derfor ikke ønsker å handle med hverandre. Et godt eksempel på dette er Storbritannia og Irland, der forholdet lenge var (og til en viss grad fortsatt er) dårlig.

Tabell 3

Variansanalyse					
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	7,00	106 034,96	15 147,85	25 914,80	0
Residualer	17 110,00	10 001,22	0,58		
Totalt	17 117,00	116 036,18			

Vi ser i variansanalysen at F er høy og signifikansen er lav, noe som tyder på at det er liten sannsynlighet for at sammenhengen er tilfeldig. Med en signifikans på 0,000 er det mindre enn 1% sannsynlighet for at sammenhengen er tilfeldig. Vi forkaster dermed nullhypotesen om at det ikke er sammenheng mellom den avhengige og de uavhengige variablene. Vi konkluderer derfor med at det er sammenheng.

Gjennom tverrsnittsregresjonen fant vi at noen av koeffisientene til variablene var relativt stabile over tidsperioden 1995-2015, som blant annet *BNP*, *Avstand* og *Felles grense*. De andre variablene sine koeffisienter hadde større variasjon over tid.

For Storbritannia har vi lignende resultater som presenteres under:

Tabell 5

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>
Skjæringspunkt	7,178509	2,308745	3,109269	0,001969	2,643789	11,713228
BNP 1	-0,138320	0,082984	-1,666828	0,096100	-0,301313	0,024673
BNP 2	0,926432	0,015197	60,961365	0,000000	0,896583	0,956281
Felles grense	-0,223385	0,166625	-1,340643	0,180572	-0,550663	0,103892
Felles språk	0,441936	0,150963	2,927449	0,003554	0,145422	0,738449
Koloni	0,865620	0,115355	7,503949	0,000000	0,639045	1,092195
Avstand	-0,772858	0,050647	-15,259826	0,000000	-0,872335	-0,673380

Tabell 6

<i>Regresjonsstatistikk</i>	
Multipel R	0,9649
R-kvadrat	0,9310
Justert R-kvadrat	0,9303
Standardfeil	0,4673
Observasjoner	575

Vi ser her at forklaringskraften er enda høyere når vi tester handelen mellom Storbritannia og EU og EFTA enn det var innen EU og EFTA generelt. Forklaringskraften er 93,10%, noe som betyr at det kun er 6,90% av handelen som ikke blir forklart av variablene i analysen. Vi får ganske like resultater som i hovedanalysen, men vi ser her at *BNP 1* og *Felles grense* ikke er signifikante. Dette fant vi ut av at var på grunn av liten variasjon i Storbritannias BNP og at de ikke deler felles grense med flere enn ett land.

Koeffisienten til BNP-variabelen i denne analysen er også veldig høy, 0,9264, noe som betyr at Storbritannia handler mer med land som har høy BNP. Avstandsvariabelen i denne analysen er en del lavere enn i hovedanalysen, med en negativ koeffisient på -0,7729. Det betyr at for Storbritannia har avstand til andre land mindre å si for handelen enn andre lands BNP, men avstand har fortsatt en negativ innvirkning, akkurat som vi forventet. Grunnen til at den er lavere for Storbritannia enn for resten av EU og EFTA antar vi er fordi Storbritannia ligger ganske lett tilgjengelig i Europa på vestsiden, selv om det er omringet av hav.

Koeffisienten til dummy-variabelen *Felles språk* er positiv, akkurat som vi forventet også her. Den er høyere enn for EU og EFTA, og det antar vi er fordi det er så mange land som har en stor andel av befolkningen som snakker engelsk. Koeffisienten til dummy-variabelen *Koloni* er også positiv og høyere enn for EU og EFTA, 0,8656. Vi antar at dette er fordi Storbritannia er det landet i Europa som har hatt flest kolonier, og som har hatt kolonier innenfor det som i dag er EU.

Tabell 7

Variansanalyse					
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	6	1673,97	278,99	1277,86	0
Residualer	568	124,01	0,22		
Totalt	574	1797,98			

Vi ser også her at det er en høy F og en lav signifikans. På samme måte som for EU og EFTA kan vi forkaste nullhypotesen og konkludere med at det er sammenheng mellom den avhengige og de uavhengige variablene.

5 Kvalitetssikring og kontroll

5.1 Validitet

Validitet tar for seg gyldigheten til datamaterialet, altså om undersøkelsen tar for seg det som er ønskelig (Johannessen, Christoffersen og Tufte, 2011, 73). Vi vil i oppgaven ta for oss begrepsvaliditet, intern og ekstern validitet.

Begrepsvaliditet tar for seg om dataene er representative for fenomenet som undersøkes, som i dette tilfellet er bilateral handel (Johannessen, Christoffersen og Tufte, 2011, 73). Det første vi vil se på er vår bruk av sekundærdata. Datamaterialet vi har brukt i oppgaven er ikke samlet inn med vår oppgave som formål, noe som kan føre til svekket validitet. Dette fordi vi ikke alltid kan si med sikkerhet om vi har samme definisjoner av tallene som de som har samlet dem inn. At vi har hentet data fra forskjellige kilder kan også svekke validiteten, fordi de ulike kildene også kan ha forskjellige definisjoner. Definisjonen av varer kan for eksempel være ulik hos forskjellige kilder. Vi kan heller ikke vite med sikkerhet om alle land har oppgitt korrekte tall for import og eksport til kilden vi har hentet datamaterialet fra, noe som også kan bidra til å svekke validiteten i oppgaven. Vi har i vår oppgave hentet datamateriale både fra CEPII og the World Bank. Siden CEPII er en kilde som er laget for å spesifikt kunne beregne avstand i gravitasjonsmodellen, er vi imidlertid ikke så bekymret for at det vil svekke validiteten nevneverdig mye.

En annen faktor som også kan gi skjeve resultater er det at vi har utelatt de fleste land fra årene 1996 og 1997 på grunn av mangel på tall. Vi har også måttet utelate Sveits og Liechtenstein av samme grunn. Landene har jo handlet med hverandre i denne tidsperioden, så det at vi har utelatt dem kan gi skjeve resultater og dermed svekke validiteten.

Videre vil vi se på intern validitet, som dreier seg om om undersøkelsen kan påvise årsakssammenhenger eller ikke (Johannessen, Christoffersen og Tufte, 2011, 365). Våre resultater fra regresjonsanalysen viser at alle tallene er signifikante, og med unntak av variabelen *Samme land*, har alle koeffisientene det fortegnet vi forventet. Med en veldig høy forklaringskraft ser det ut til at den interne validiteten er høy, og vi mener derfor at undersøkelsen kan påvise årsakssammenhenger.

Ekstern validitet defineres av Johannessen, Christoffersen og Tufte (2011, 367) som “ hvorvidt resultatene fra undersøkelsen kan generaliseres eller overføres til andre settinger enn de som er studert.” Vår oppgave har fokus på handel mellom Storbritannia og EU- og EFTA-landene, men vi har vært nødt til å utelukke to land, Sveits og Liechtenstein. Vi tror likevel ikke at dette har nevneverdig mye å si for resultatene. Vi har valgt en tidsserie på 20 år, fra 1995-2015, noe vi tror er nok til å jevne ut eventuelle hendelser og sørge for at resultatene våre ikke blir veldig påvirket. Derfor konkluderer vi med at den eksterne validiteten er høy.

Autokorrelasjon mellom årene som er brukt i undersøkelsen er noe som kan oppstå, og som kan gi skjeve resultater i undersøkelsen. Dette kan unngås ved å bruke forskjellige estimeringsmetoder som kan kontrollere for autokorrelasjon, men på grunn av tid og vår begrensede kunnskap på det området, lot ikke det seg gjøre. Imidlertid ser vi at våre resultater stemmer godt overens med resultater fra tidligere studier, selv om variablene som er brukt kan variere noe i forskjellige studier. Det tyder på at autokorrelasjonen ikke er så stor.

5.2 Reliabilitet

I følge Johannessen, Christoffersen og Tufte (2011, 44) er reliabilitet noe som “knytter seg til nøyaktigheten av undersøkelsens data, hvilke data som brukes, den måten de samles inn på, og hvordan de bearbeides.” Man skal kunne gjøre samme undersøkelse på et annet tidspunkt og fortsatt få de samme resultatene. Alternativt kan flere mennesker undersøke samme fenomen, og hvis flere kommer frem til samme resultat, er det et tegn på høy reliabilitet.

Vi kan anta at datamaterialet vi har brukt, har høy troverdighet, fordi dataene er hentet fra etablerte aktører innen statistikk. At tidligere studier har kommet frem til lignende resultater som vi har, interreliabilitet, tyder på høy reliabilitet. Da kan vi også anta at dersom vi hadde gjort undersøkelsen på et senere tidspunkt, ville vi fått tilnærmet like resultater. Fordi vi har valgt å bruke datamateriale over en så lang tidsperiode som vi har, kan vi anta at unormale hendelser er svekket. Det øker også reliabiliteten i oppgaven. Vi konkluderer derfor med at vår oppgave er reliabel.

6 Konklusjon

Formålet med vår oppgave var å finne ut hvor godt gravitasjonsmodellen kan forklare bilateral handel innen EU og EFTA. I vår vurdering av resultater har vi hatt størst fokus på variablenes signifikans samt analysens forklaringskraft. Alle variablene i analysen var signifikante, og med unntak av variabelen *Samme land*, har alle koeffisientene hatt forventet fortegn. Vi har sett at variabelen *Avstand* er den som har hatt størst påvirkning på bilateral handel, mens *Felles språk* er den variabelen som har lavest påvirkning. Forklaringskraften i vår utvidede modell er på 91,38%, hvilket betyr at den forklarer 91,38% av variasjonene i bilateral handel innen EU og EFTA i tidsrommet 1995-2015. Resultatene vi har fått stemmer godt overens med resultatene i tidligere studier. Ved å legge til flere variabler i analysen kunne vi kanskje fått en enda høyere forklaringskraft, men 91,38% er allerede veldig høyt. Alt i alt vil vi konkludere med at den handelsbaserte gravitasjonsmodellen godt forklarer den bilaterale handelen innenfor EU og EFTA.

7 Litteraturliste

Amadeo, Kimberly. 2017. «What is the World's Largest Economy». Hentet fra <https://www.thebalance.com/world-s-largest-economy-3306044>

Asthana, Anushka, Boffey, Daniel og Elgot, Jessica. 2017. «UK to trigger article 50 on 29 March, but faces delay on start of talks». Hentet fra <https://www.theguardian.com/politics/2017/mar/20/theresa-may-to-trigger-article-50-on-29-march>

Baier, Scott L. og Bergstrand, Jeffrey H. 2006. "Do free trade agreements actually increase members' international trade?". *Journal of International Economics* 71 (2007).

Baldwin, Richard og Daria Taglioni. 2006. «Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations». URL: <http://www.nber.org/papers/w12516>

Blakkisrud, Cicilie. 2015. "Frihandelsavtalen mellom Norge (EFTA) og Singapore: betydningen av rettslig sikkerhet for bilateral handel." Lest 24.04.2017 URL: <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/44244/Blakkisrud-Cicilie.pdf?sequence=1>

Brandstorp, Peter. 2014. «EUs Indre Marked». Hentet 23.03.2017 fra <http://ieuropa.no/2014/01/eus-indre-marked/>

Centre D'études Prospectives et D'informations Internationales. 2011. "Notes on CEPII's distances measures: The GeoDist database". Hentet 24.01.2017 fra http://www.cepii.fr/PDF_PUB/wp/2011/wp2011-25.pdf.

De Benedictis, Luca og Taglioni, Daria. 2011. "The Gravity Model in International Trade". Lest 09.03.2017

Do, Tri Thai. 2006. "A Gravity Model for Trade Between Vietnam and Twenty-Three European Countries." Department of Economics and Society. Lest 24.04.2017 URL: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:518029/FULLTEXT01.pdf>

Enterprise Europe Network. "Fri flyt av varer, tjenester, kapital og arbeidskraft" Hentet 29.04.2017 fra <http://www.enterpriseeuropenetwork.no/no/EU-EOS-regelverk/Slik-handler-du-med-Europa1/Fri-flyt-av-varer-tjenester-kapital-og-arbeidskraft/>

Eurostat. 06.02.2017. "The 5 most significant products in intra-EU trade" Hentet 25.04.2017 fra http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Intra-EU_trade_of_the_most_traded_goods

Feenstra, Robert C., Markusen, James R. og Rose, Adrew K. 2001. "Using the gravity equation to differentiate among alternative theories of trade" Lest 02.02.2017. URL: <http://www.jstor.org/stable/3131862>.

Feenstra, Robert C. og Taylor, Alan M. 2014. "International Economics". Worth Publishers Inc., U.S.

Fullfact.org. (2017, Mars 17). Hentet fra <https://fullfact.org/europe/uk-trade-deficit-eu/>

Greve, Tim og Knudsen, Olav Fagelund. 04.05.2014. "Det europeiske kull- og stålfellesskap". Store norske leksikon. URL: https://snl.no/Det_europeiske_kull-_og_stalfellesskap

Grønningsæter, Tore. 04.02.2015. «The EEA Agreement – Backround, Developments and Challenges». Presentasjon, hentet 03.05.2017 fra <http://slideplayer.com/slide/4570929/>

Hanson, Hans-Petter. 2007. "Tid som handelskostnad: En økonometrisk tilnærming". Lest 24.04.2017 URL: <http://bora.uib.no/bitstream/handle/1956/2998/42512682.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Head, Keith. 2000. "Gravity for Beginners". Lest 25.04.2017

Head, Keith og Mayer, Thierry. 2002. "Illusory Border Effects: Distance Mismeasurement Inflates Estimates of Home Bias in Trade" Lest 29.03.17. URL: <http://michau.nazwa.pl/aska/uploads/Studentci/illusionarybordereffect.pdf>

Johannessen, Asbjørn, Christoffersen, Line og Tufte, Per Arne. 2011. "Forskningsmetode for

økonomisk-administrative fag”. Abstrakt forlag.

Knudsen, Olav Fagelund. 26.04.2017. "EUs historie". Store norske leksikon. Hentet fra https://snl.no/EUs_historie

Knudsen, Olav Fagelund. 08.07.2016. "EØS". Store norske leksikon. Hentet fra <https://snl.no/EØS>

Knudsen, Olav Fagelund, Hermansen, Olav og Tvedt, Knut Are. 2016. "EFTA". Store norske leksikon. Hentet 29.04.2017 fra <https://snl.no/EFTA>

Knudsen, Olav Fagelund; Julsrud, Ottar; Tvedt, Knut Are; Trondal, Arne. 20.09.2016. "Den europeiske union". Store norske leksikon. Hentet fra https://snl.no/Den_europeiske_union

Lin, Faqin og Sim, Nicholas C.S. 2012. "Death of distance and the distance puzzle". Economic Letters.

Mccoll, Lynsey. "Who are the UK's major trading partners?". Select Statistical Services. Lest 26.04.2017. URL: <https://select-statistics.co.uk/blog/uks-major-trading-partners/>

NRK. "Storbritannia og EU - brexit". Lest 12.05.2017 URL: <https://www.nrk.no/nyheter/storbritannia-og-eu- -brexit-1.11773474>

OECD. 2017. "United Kingdom" Hentet 25.04.2017 fra <http://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/gbr/>

Ruffin, Roy J. 1999. "The Nature and Significance of Intra-industry Trade". Lest 25.04.2017 URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/5bf9/bcf1f654de936b4193527e5a6b7cb3ea0614.pdf>

Silva, J. M. C. Santos og Tenreyro, Silvana. 2006. "The Log of Gravity". Lest 25.04.2017 URL: <http://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/rest.88.4.641>

Store Norske Leksikon. 25.04.2014. «bruttonasjonalprodukt – BNP». Hentet 15.05.2017 fra https://snl.no/bruttonasjonalprodukt_-_BNP

Store Norske Leksikon. 18.01.2017. "minste kvadraters metode". Hentet 14.05.2017 fra

https://snl.no/minste_kvadraters_metode

Store Norske Leksikon. 17.03.2015. "Østerrike-Ungarn". Hentet fra

<https://snl.no/%C3%98sterrike-Ungarn>

The World Bank. 2017. "World Development Indicators." Hentet 24.01.2017 fra

<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.PCAP.CD&country=>

Thuesen, Nils Petter. 2016. "Storbritannia: Historie" Hentet 03.04.2017 fra

<https://snl.no/Storbritannia>

Walker, Andrew. 2016. «UK and the EU: Trade and economy». Hentet fra

<http://www.bbc.com/news/uk-politics-eu-referendum-35757324>

Workman, Daniel. 2017. «United Kingdom's Top Trading Partners». Hentet fra

<http://www.worldstopexports.com/united-kingdoms-top-import-partners/>