Rapport analyse nr. 6/ 2022

PLATON

Implisitt karbonsubsidie i Norge

Aksel Seippel Bineau

Det samfunnsvitenskapelige fakultet
Økonomisk institutt

Universitetet i Oslo
Mai 2022

Implisitt karbonsubsidie i Norge

Aksel Seippel Bineau

Mastergrad i samfunnsøkonomi

30 studiepoeng

Det samfunnsvitenskapelige fakultet

Økonomisk institutt

Universitetet i Oslo

Mai 2022

© 2022 Aksel Seippel Bineau

Implisitt karbonsubsidie i Norge

http://www.duo.uio.no/

Trykk: Grafisk senter, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Shapiro (2021) undersøker sammenhengen mellom varers beskyttelse mot import og varers CO_2-intensitet, og finner at det globalt sett er lavere beskyttelse mot import på varer med høy CO_2-intensitet enn på varer med lav CO_2-intensitet. Dermed er det en global implisitt subsidie av karbon. Shapiro (2021) finner at Norge har den høyeste implisitte karbonsubsidien av alle landene han analyserer.

I denne oppgaven undersøker jeg, med bakgrunn i Shapiro (2021), og til dels med et annet datagrunnlag, hvor stor Norges implisitte karbonsubsidie er, og ser på hva som kan være årsaken til en slik implisitt karbonsubsidie i Norge. Jeg studerer også sammenhengen mellom varers beskyttelse mot import og varers CH_4-intensitet (metangass). Er det slik at Norge også har en implisitt metansubsidie?

Gjennom handelspolitikken ønsker Norge å fremme fri handel av varer og tjenester. Et unntak er landbruksvarer, en sentral komponent i den norske handelspolitikken, som har mer beskyttelse enn andre varegrupper. Jeg finner at 75 % av alle varene som har tollrater, kan kategoriseres som landbruksvarer.

Samtidig som landbruksvarer har høye tollrater har de, i snitt, lavere CO_2-intensiteter enn andre varegrupper. Ved å undersøke sammenhengen mellom varers CO_2-intensitet, beskyttelse mot import og hvorvidt varen er en landbruksvare, finner jeg at landbruksproteksjonisme er en svært viktig årsak til den implisitte karbonsubsidien i Norge.

For metangass er det motsatt. Landbruksvarer har i snitt høyere CH_4-intensiteter enn andre varer samtidig som de også har høy beskyttelse. Dermed finner jeg at Norge har en implisitt metanavgift.

Ved å regne om CH_4-intensitetene, og summere dem med CO_2-intensitetene beregner jeg CO_2-ekvivalenter som tar høyde for begge de to intensitetene. Når jeg ser på sammenhengen mellom en vares CO_2-ekvivalent og varenes beskyttelse mot import, så finner jeg at Norge, totalt sett, har en implisitt karbonavgift.

Forord

Aller først vil jeg si tusen takk til Frischsenteret for å ha latt meg ta del i dette spennende prosjektet, og til Elisabeth Thuestad Isaksen og Gaute Torsvik for glimrende veiledning det siste halve året. Å skrive denne oppgaven har vært en morsom, lærerik og krevende prosess. Spesielt har det vært tidkrevende å behandle utslipps- og handelsdata. Jeg vil derfor takke Konstantin Stadler ved NTNU for å svare på mine spørsmål. Jeg vil også takke min far for gode råd og veiledning, min mor for utrettelig korrekturlesning og min samboer Frederikke for hjelp med stort og smått. Jeg har fått mye hjelp på veien, og gjenværende feil tar jeg ansvar for. All databehandling er gjort i Python, og koder kan gjøres tilgjengelig ved forespørsel.

Oslo, mai 2022
Aksel Seippel Bineau

Innhold

1 Introduksjon 1
2 Data.....5
2.1 CO_2-intensiteter 5
2.2 Tollsatser 11
2.3 Non-Tariff Barriers 13
2.4 Fra varenummer til produktgrupper: oversettelsestabell 14
2.5 Landbruksvariabler 16
2.6 Oppsummerende statistikk 19
2.7 Feilkilder i data 20
3 Metode 22
4 Resultater 27
4.1 Tollrater 27
4.2 NTB-er 30
4.3 Total beskyttelse 31
4.4 Landbruk 32
4.5 Metangass (CH_4) 34
4.6 CO_2-ekvivalenter 38
5 Oppsummering og diskusjon.....41
6 Referanseliste 46
Appendiks A Data 49
A.1 Produktgruppene i Exiobase 3 49
A.2 Landene i Exiobase 3 53

Figurliste

Figur 1 Den implisitte karbonsubsidien per land (Shapiro, 2021, s. 856).....3
Figur 2 Produktgruppenes CO_2-intensiteter oppgitt i tonn CO_2 per euro.....10
Figur 3 Alle varenes tollrater som prosent av verdien 13
Figur 4 Alle varenes NTB-er som AVE-er.....14
Figur 5 Fordelingen av NTB-er på et utvalg av produkgruppene i Exiobase.....21
Figur 6 Sammenhengen mellom produktgruppenes beskyttelse og CO_2-intensiteter.....23
Figur 7 Sammenhengen mellom residualene og de forventede verdiene.....24
Figur 8 Tollratenes og NTB-enes fordeling.....25
Figur 9 Predikerte sannsynligheter; tollrater og CO2-intensitet 29
Figur 10 Predikerte sannsynligheter; NTB-er og CO2-intensitet 31
Figur 11 Predikerte sannsynligheter; tollrater, CO2-intensitet og landbruksrating 32
Figur 12 Sammenhengen mellom tollrater, CO_2-intensitet og landbruksrating.....33
Figur 13 Predikerte sannsynligheter; NTB-er, CO_2-intensitet og landbruksrating 33
Figur 14 Predikerte sannsynligheter; tollrater/NTB-er og CH_4-intensiteten 35
Figur 15 Predikerte sannsynligheter; tollrater, CH_4-intensitet og landbruksratingen 36
Figur 16 Predikerte sannsynligheter; NTB-er, CH_4-intensitet og landbruksrating 37
Figur 17 Sammenhengen mellom tollrater, CH_4-intensitet og landbruksratingen.....38
Figur 18 Predikerte sannsynligheter; tollrater/NTB-er og CO_2-ekvivalent. 40
Figur 19 Predikerte sannsynligheter; tollrater, CO_2-ekvivalent og landbruksrating.....40
Figur 20 Landene med de ti største landbrukskoeffisientene 42

Tabelliste

Tabell 1 Kryssløpstabell 6
Tabell 2 CO_2-intensitetene knyttet til produktgruppene Norge importerer 9
Tabell 3 AVE-er av vektede tollsatser for norske varer 12
Tabell 4 AVE-er av norske NTB-er 13
Tabell 5 Totalt antall varer med tollrater/NTB-er og antall produktgrupper 15
Tabell 6 Landbruksvarer i henhold til Wood et al. (2014, s. 96) 16
Tabell 7 Landbruksratingen 18
Tabell 8 Landbruksvarer - Statistikk 19
Tabell 9 Høyeste og laveste CO_2-intensiteter ved import til Norge 19
Tabell 10 Median og gjennomsnittlige CO_2-intensitetertotalt og for landbruksgrupper 20
Tabell 11 Regresjonsanalyse med CO_2-intensitetene 28
Tabell 12 Regresjonsanalyse med CO2-intensitetene og landbruksrating 28
Tabell 13 Regresjonsanalyse med CH_4-intensitetene 34
Tabell 14 Regresjonsanalyse med CH_4-intensitetene og landbruksrating 35
Tabell 15 Regresjonsanalyse med CO_2-ekvivalentene 39
Tabell 16 Regresjonsanalyse med CO2-ekvivalentene og landbruksrating 39

1 Introduksjon

Vi får stadig nye påminnelser om at klimaet er en av vår tids største samfunnsutfordringer (Samset, 2021), og økonomer diskuterer ulike politiske virkemidler som kan bidra til å minske utslippene av klimagasser. CO_2-avgifter er et klimapolitisk virkemiddel som har blitt iverksatt i flere land. Et problem med CO_2-avgifter (og andre miljøpolitiske virkemidler) er at de ikke er innført i alle land, noe som kan føre til at CO_2-intensiv produksjon flyttes til de landene som ikke har en CO_2-avgift. Man får en såkalt karbonlekkasje (Larsch & Wanner, 2017, s. 195). Med bakgrunn i denne utfordringen har EU-kommisjonen foreslått å innføre en karbontoll på CO_2-intensive varer som importeres fra land som ikke følger EUs miljøpolitikk ("Carbon Border Adjustment Mechanism") (Moxnes, 2021).

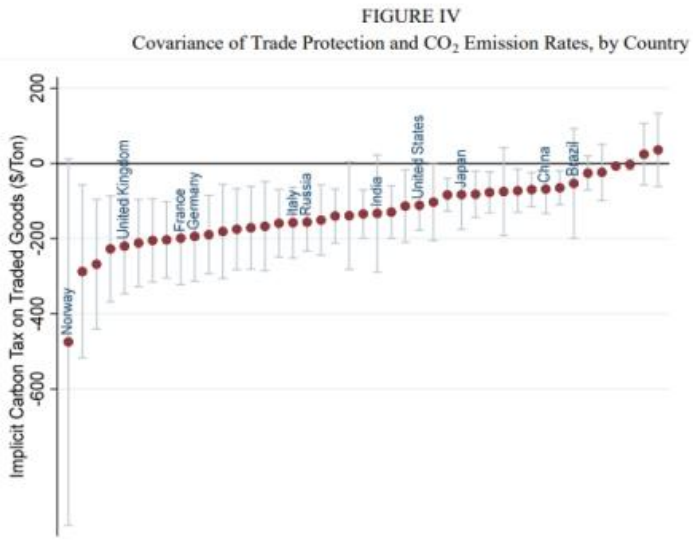
En av dem som mest inngående har studert sammenhengen mellom en vares CO_2-utslipp og varens beskyttelse mot import, er Shapiro (2021). Han anslår at det i realiteten er en global implisitt karbonsubsidie på mellom 85$ og 120$ per tonn karbon. Det er altså en stor differanse mellom det mange forskere mener vil være en nødvendig karbonavgift for å nå internasjonale klimamål, og hvordan dagens tollsatser implisitt favoriserer CO_2-intensive varer (Rogelj, McCollum, Reisinger, Menshausen & Riahi, 2013, s. 79; Shapiro, 2021, s. 832). I denne oppgaven vil jeg i lys av dette, og med utgangspunkt i Shapiro (2021), se på hvor stor Norges implisitte karbontoll er og hva som kan være årsakene til en implisitt karbontoll (som den vi finner i Norge).

Shapiro (2021) ser på sammenhengen mellom en vares beskyttelse mot import og varens CO_2-intensitet. En vares beskyttelse mot import består av to komponenter. Den ene er tollrater. Shapiro (2021) angir tollratene som ad valorem ekvivalenter (AVE-er). En ad valorem ekvivalent sier hvor mange kroner du må betale i toll per kroneverdi av varen du importerer. Er ad valorem ekvivalenten en, må du betale en krone i toll per krone av varen du importerer. Den andre komponenten er «non-tariff barriers» (NTB). NTB-er er politiske virkemidler som fremmer eller begrenser internasjonal handel av varer utover rene tollrater (UNCTAD, u.å). Dette kan for eksempel være kvoter som sier hvor mange enheter man kan importere av et produkt (OECD, u.å.). Shapiro (2021) bruker ad valorem ekvivalenter for NTB-er utarbeidet av Kee, Nicita, og Olarreaga (2009). Kee et al. (2009) ser på effekten en NTB har på importvolumet, og finner, om NTB-en hadde vært en tollrate, hvor stor den da ville vært. Kee et al. (2009) «oversetter» altså NTB-er til ad valorem ekvivalenter, og får NTB-er på samme

form som tollratene. Den totale beskyttelsen til en vare blir da summen av varens AVE-estimater for NTB-er knyttet til varen, og varens tollrate.

Shapiro (2021) definerer en vares CO_2-intensitet som alt direkte og indirekte utslipp av karbondioksid, knyttet til en gitt enhet produsert av varen. Direkte utslipp er alle utslipp som kan knyttes direkte til produksjon av varen. Dette kan for eksempel være utslipp fra å smelte jern ved produksjon av stekepanner. Indirekte utslipp er alle utslipp som kan knyttes til produksjon av varer som stekepanneselskapet bruker som innsatsfaktorer i sin produksjon. For eksempel utslipp knyttet til å utvinne jern, samt utslipp fra transport av jernet. CO_2-intensiteten tar dermed høyde for alt utslipp knyttet til produksjon av varene selskapet bruker som innsatsfaktorer, samt klimagassene de selv slipper ut i sin egen produksjon. De direkte og indirekte utslippene utgjør til sammen en vares CO_2-intensitet. Shapiros (2021) mål på CO_2-intensitet er tonn CO_2 per dollar. CO_2-intensiteten sier altså hvor mange tonn som totalt blir sluppet ut per dollar produsert av varen.

Shapiro (2021) utfører en regresjonsanalyse der han ser på sammenhengen mellom den totale handelsbeskyttelsen (summen av varens NTB-er og varens tollrate) og CO_2-intensiteten. Han finner, globalt, det han kaller en implisitt karbonsubsidie; på globalt nivå er det lavere handelsbeskyttelse på varer med høy CO_2-intensitet enn på varer med lav CO_2-intensitet. Varer med høy CO_2-intensitet mottar på denne måten en subsidie sett i forhold til varer med lav CO_2-intensitet; altså en implisitt karbonsubsidie. Han finner også at Norge er et av de landene med høyest implisitt karbonsubsidie i verden (se Figur 1).



Figur 1 Den implisitte karbonsubsidien per land (Shapiro, 2021, s. 856)

En karbonsubsidie er et resultat av at varer med høy CO_2-intensitet i snitt har mindre beskyttelse mot import enn varer med lav CO_2-intensitet, og er en konsekvens av hvordan handelspolitikken er utformet. Det er nok i liten grad slik at norske myndigheter bestemmer tollrater ut ifra varers CO_2-intensitet. Shapiro (2021) argumenterer for at land utformer handelspolitikk og tollsystem på bakgrunn av egeninteresser, og at karbonsubsidien antakeligvis er en utilsiktet konsekvens av denne politikken. Shapiro (2021) kontrollerer for flere variabler for å finne årsaken til den implisitte karbonsubsidien. Den variabelen som, i størst grad, forklarer variasjonen i beskyttelsen mot import, og dermed også den implisitte karbonsubsidien, er det han kaller «upstreamness». «Upstreamness» forteller hvor i produksjonskjeden en vare befinner seg. En vare som blir brukt som innsatsfaktor i produksjonen av andre varer -øverst oppe i strømmen- kan kategoriseres som «upstream». En vare som blir solgt som et ferdig produkt til konsumenter -nederst i strømmen- kan kategoriseres som «downstream». Globalt, og for eksempel i USA, er det lavere toll på varer som kan kategoriseres som «upstream». En mulig grunn til dette er at enkelte land ønsker å fremme sin egen industri, og dermed gjøre disse industriene mer konkurransedyktige ved å ha lav beskyttelse på varer som er viktige innsatsfaktorer i landets industrier. Disse varene har ofte høy CO_2-intensitet og lav beskyttelse, som fører til en implisitt subsidiering av karbon. Likevel; når jeg ser nærmere på Shapiros (2021) replikasjonsdata, så forklarer ikke «upstreamness» den implisitte karbonsubsidien i Norge.

I denne oppgave vil jeg, i lys av funnene til Shapiro (2021), se nærmere på tre problemstillinger knyttet til den implisitte karbonsubsidien i Norge:

1. For det første skal jeg, med utgangspunkt i Shapiro (2021), gjøre en analyse av Norges implisitte karbonsubsidie, og finne ut hvor stor denne er. Her vil jeg se på forholdet mellom CO_2-intensiteter og norske tollsatser og NTB-er. Jeg benytter meg stort sett av andre data enn Shapiro (2021).
2. Jeg vil også gjøre en tilsvarende undersøkelse for Metangass (CH_4). Er det slik at Norge også har en implisitt metansubsidie? Deretter regner jeg også ut CO_2-ekvivalenter for CH_4-intensiteter, og summerer disse med CO_2-intensitetene, og ser på sammenhengen mellom denne CO_2-ekvivalenten og beskyttelsen mot import.
3. Så vil jeg se på mulige årsaker til at Norge muligens har en implisitt karbonsubsidie (og eventuelt en metansubsidie). Siden «upstreamness» ut ifra Shapiros (2021) data ikke forklarer den implisitte karbonsubsidien han finner for Norge, skal jeg se på andre mulige årsaker til at Norge har en implisitt karbonsubsidie.

Tradisjonelt har det for mange land vært tradisjon for å drive importsubstitusjon ved å legge til rette for nasjonal produksjon, gjennom å ilegge toll og NTB-er på konkurrerende varer fra utlandet (Feenstra, 2001, s. 214). På grunn av internasjonalt samarbeid, gjennom blant annet WTO (som Norge har vært medlem av siden 1995), har de fleste land de siste årene beveget seg bort fra importsubstitusjon og over til promotering av eksport (Feenstra, 2001, s. 214). Promotering av eksport kan blant annet skje ved subsidiering av nasjonale industrier. Den generelle tendensen i internasjonal handelspolitikk har blitt at land, i stor grad, har gått bort fra å ha høye tollsatser på varer fra utlandet. Videre tilsier økonomisk teori at små land, som Norge, ikke er tjent med å ha toll på varer. For et lite land vil ikke en tollrate endre landets handelsvilkår. Det vil si at «verdensprisen» på en vare ikke vil endre seg på bakgrunn av tollraten det lille landet nedsetter på varen (Feenstra, 2001, s. 220). Dermed vil konsumentene oppleve et tap på grunn av høyere priser og høyere produksjonskostnader, som ikke blir kompensert gjennom en lavere «verdenspris» (Feenstra, 2001, s. 220). Kort fortalt sier økonomisk teori at et lite land som Norge ikke er tjent med å ha tollrater.

På bakgrunn av dette kan man ikke forvente at Norge har tollrater på mange varer. Tidligere analyser, og min egen analyse, av norske tollrater og NTB-er viser at dette er noe Norge heller ikke har. 86 % av varene som er med i analysene som følger har ikke tollrater, og 89 % av varene har heller ingen NTB-er. Et kjennetegn ved det norske tollsystemet er likevel importvernet for landbruksvarer, som deler landbruksvarer inn i fire grupper basert på hva Norge selv produserer (Regjeringen, 2020). På de varene hvor Norge har egeninteresser, altså varene som Norge selv produserer, har de høye til moderate tollsatser (Regjeringen, 2020).

I denne oppgaven finner jeg at landbruksvarer, i snitt, har lavere CO_2-intensitet enn andre varegrupper. Samtidig finner jeg at landbruksvarer, i overveiende grad, er den varegruppen som har høyest tollrater og NTB-er. I samsvar med Shapiro (2021), finner jeg at Norge har en implisitt karbonsubsidie. En implisitt karbonsubsidie kan ha to årsaker. Enten har et land interesse av lav beskyttelse på varer med høye CO_2-intensiteter, eller så kan de ha interesse for høy beskyttelse på varer med lave CO_2-intensiteter. I Norges tilfelle, med bakgrunn i importvernet for landbruksvarer, viser det seg at den implisitte karbonsubsidien skyldes at landbruksvarer har høyere beskyttelse enn andre varer, samtidig som de i snitt har lavere CO_2-intensitet. I tillegg er Norge et lite land som har relativt lav beskyttelse mot import på mange varer, og hvor de varene som har høy beskyttelse stort sett kan kategoriseres som landbruksvarer. Dermed er det størrelsen på beskyttelsen til landbruksvarene som «bestemmer» hvor stor den implisitte karbonsubsidien er.

For metangass er det motsatt. Landbruksvarer har i snitt høyere CH_4-intensiteter, samtidig som landbruksvarer har høy beskyttelse mot import. Dermed finner jeg at Norge har en implisitt metanavgift. Når jeg regner CH_4- og CO_2-intensitetene om til CO_2-ekvivalenter finner jeg at Norge har en implisitt karbonavgift også for CO_2-ekvivalentene. Det er imidlertid noe usikkerhet knyttet opp til analysen som omhandler CO_2-ekvivalentene.

Shapiro (2021) argumenterer for at det å utligne den globale implisitte karbonsubsidien, gjennom å ha samme beskyttelse på upstream- og downstreamvarer, vil kunne redusere de globale CO_2-utslippene. Blant annet fordi bedriftene på denne måten får intensiver til å endre innsatsfaktorene de bruker i produksjonen, og dermed vil gå over til å bruke innsatsfaktorer med lavere CO_2-intensiteter (Shapiro, 2021, s. 864). I denne oppgaven argumenterer jeg for at det å utjevne den norske implisitte karbonsubsidien, som er forårsaket av landbruksproteksjonisme, ikke nødvendigvis vil ha tilsvarende effekt på utslippsnivået i Norge.

2 Data

2.1 CO_2-intensiteter

For å finne CO_2-intensitetene bruker jeg Exiobase versjon 3.8.2 for året 2011 (Stadler et al., 2021). Exiobase er en miljøutvidet mulitregional kryssløpstabell eller EE MRIO (Engelsk: Environmentally Extended Multiregional Input/Output Systems).

En "standard" kryssløpstabell (IO-tabell) er en matrise som viser samhandlingen mellom ulike aktører (bedrifter/sektorer/industrier) i en angitt økonomi (ten Raa, 2005). I en kryssløpstabell, som den jeg skal jobbe med, har man industriene plassert langs både radene og kolonnene. Tabellen vil vise mengden innsatsfaktorer en industri benytter fra hver og en av de andre industriene, for å ha produksjon til en gitt verdi av en angitt enhet (for eksempel 1 dollar). Dette kan eksempelvis se slik ut:

Tabell 1 Kryssløpstabell

		Industrier		
		X	Y	Z
Industrier	X	0	0.2	0.2
	Y	0	0	0.2
	Z	0	0.2	0

Tabell 1 sier at industri X bruker innsatsfaktorer til en verdi av 0.2 dollar fra industri Y, og innsatsfaktorer verdt 0.2 dollar fra industri Z, for selv å kunne ha produksjon av varen til en verdi av 1 dollar.

Exiobase 3, og andre kryssløpssystemer, blir konstruert ut ifra tilgangs- og anvendelsestabeller (supply- and usetable (SUT)). En tilgangstabell viser tilbudet av varer og tjenester produsert i en bestemt sektor i et angitt tidsrom (Eurostat, 2008, s. 69). En anvendelsestabell viser hvem som kjøper hvilke varer, og hva de bruker dem til. Dette kan for eksempel være bedrifter som kjøper produkter som innsatsfaktorer til egen produksjon, eller konsumenter som kjøper et endelig produkt i butikkhyllene (Eurostat, 2008, s. 121). Man kan da bruke tilgangs- og anvendelsestabeller til å finne kravene til innsatsfaktorer en industri har for en gitt mengde produksjon. Med andre ord; når man kombinerer en tilgangstabell med en anvendelsestabell kan man finne et estimat på hvor mange innsatsfaktorer av andre varer en industri bruker for selv å kunne produsere en gitt mengde. Dermed kan man konstruere kryssløpstabeller som den vist ovenfor. Konverteringen av en SUT til et IO-system, kan gjøres på flere måter basert på hvilke antagelser man gjør. Exiobase v3 finnes i to versjoner; «industry-by-industry» (ixi) og «product-by-product" (pxp). I denne oppgaven bruker jeg Exiobase v3.8.2 product-by-product-versjonen, som er basert på «industry technology assumption» (Eurostat, 2008, s. 297). «Industry technology assumption» sier at hvert produkt

innen en industri er produsert på samme måte, uavhengig av hvor mange ulike produkter som faktisk blir produsert i denne industrien. For en nærmere beskrivelse av ulike konsekvenser av denne antagelsen, samt forskjeller mellom «ixi» og «pxp»; se Eurostat, 2008.

Exiobase 3 er bygget på multiregionale tilgangs- og anvendelsestabeller (MR SUT). Dette innebærer at Exiobase 3 er et I/O-system som viser innsatsfaktorkrav på tvers av landegrenser. Den viser dessuten flere eksterne virkninger knyttet til produksjonen. Disse eksterne virkningene er blant annet direkte utslipp av ulike drivhusgasser som karbondioksid (CO_2) og metan (CH_4). Exiobase 3, og lignende systemer, kalles derfor miljøutvidede multiregionale kryssløpstabeller eller EE MRIO (Environmentally Extended Multiregional Input/Output Systems).

I Exiobase kan en se det direkte utslippet av CO_2 knyttet til produksjonen innen en industri. Som nevnt innledningsvis, kan man også se innsatsfaktorkravene en industri benytter fra hver enkelt av de andre industriene for å produsere en bestemt mengde av sitt eget produkt. Når en i tillegg vet hvor mye CO_2 de andre industriene slipper ut via sin egen produksjon, kan en dermed finne estimater for, ikke bare for de direkte utslippene, men også for mengden CO_2-utslipp som er "innbakt" i produksjonskjeden. Det er dette Shapiro (2021) definerer som CO_2-intensiteter; de direkte utslippene pluss de indirekte utslippene knyttet til produksjonen i en sektor. Ligning (2.1) til (2.8) viser hvordan dette matematisk, hvor ligningene og forklaringer er basert på Stadler (2021, s. 3):

$$(2.1)\quad Z = \begin{bmatrix} Z_{1,1} & Z_{1,2} & \dots & Z_{1,k} \\ Z_{2,1} & Z_{2,2} & \dots & Z_{2,k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Z_{k,1} & Z_{k,2} & \dots & Z_{k,k} \end{bmatrix}$$

Z (2.1) er en transaksjons matrise. Hver Z i matrisen er en submatrise som inneholder handelsmønstre i et gitt land. For eksempel representerer $Z_{i,j}$ handel fra land i til land j (i, j = 1,..,k). Z-ene som ligger på diagonalen ($Z_{i,i}$) viser innenlands transaksjoner mellom hver industri. Z-ene er altså kryssløpstabeller som viser hvordan industriene selger varer seg imellom, både innenlands og på tvers av landegrensene.

$$(2.2)\ Y = \begin{bmatrix} Y_{1,1} & Y_{1,2} & \dots & Y_{1,k} \\ Y_{2,1} & Y_{2,2} & \dots & Y_{2,k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Y_{k,1} & Y_{k,2} & \dots & Y_{k,k} \end{bmatrix}$$

Y (2.2) viser endelig produktsalg (engelsk: final demand). Endelig produktsalg er salg av produktene til en sluttkonsument (Steen-Olsen, Owen, Hertwich & Lenzen, 2014, s. 288). Endelig produktsalg innebærer altså slutten på produksjonskjeden. Z viser hvordan industriene selger produkter seg imellom, hvor produktene igjen blir brukt til produksjon av andre varer. Y viser salg av produktene til en endelig konsument. I MRIO-analyse utgjør Z summert med Y, for hver rad, industriens totale produksjon.

$$(2.3)\ x = Ze + Ye$$

x (2.3) er dermed total produksjon i alle industrier.

$$(2.4)\ A = Z * \hat{x}^{-1}$$

A (2.4) er matrisen for direkte inputkrav ("the direct requirement matrix"). A viser hvor mange innsatsfaktorer en industri trenger fra alle de andre industriene for å produsere en enhet av sitt eget produkt (Steen-Olsen et al., 2014, s. 288).

$$(2.5)\ x = (I - A)^{-1} * y = L * y$$

For å få den totale produksjonen i alle industrier, x, kan man gange endelig produktsalg med den Leontief-inverterte tabellen. Den Leontief-inverterte tabellen, L = (I – A)^(-1), gir de totale innsatsfaktorene (direkte pluss indirekte) fra hver industri, som er nødvendig for å produsere en enhet til endelig konsum (Steen-Olsen at al., 2014, s. 288). Den Leontief-inverterte tabellen viser altså det totale kravet til innsatsfaktorer fra andre industrier, for selv å kunne produsere en enhet til endelig konsum (Fløttum, 1997, s. 29)

$$(2.6)\ F = \begin{bmatrix} f_{1,1} & f_{1,2} & \dots & f_{1,k} \\ f_{2,1} & f_{2,2} & \dots & f_{2,k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{r,1} & f_{r,2} & \dots & f_{r,k} \end{bmatrix}$$

Man kan utvide MRIO-tabellene til å inneholde diverse andre produksjonsfaktorer, som eksterne virkninger, (h, hvor h = 1, ... , r) for hvert land. Disse vektorene kan representeres med produksjonsfaktor matrise, F.

$$(2.7)\ \ S = F\hat{x}^{-1}$$

På samme måte som tidligere, (2.4), kan en finne de direkte faktorkravene for de ulike produksjonsfaktorene, S (2.7). Når det gjelder utslipp av klimagasser, for eksempel CO_2, kan disse dermed tolkes som en innsatsfaktor i produksjonen, hvor S er de direkte utslippene (altså utslippene som direkte kan knyttes til produksjonen i en gitt industri).

$$(2.8)\ \ M = S * L$$

Videre kan en også finne de totale utslippene knyttet til produksjonen i en industri, M (2.8). M er, når det kommer til utslipp av CO_2, de direkte pluss de indirekte utslippene, og tar høyde for utslippene knyttet til produksjonen av varene industrien bruker som innsatsfaktorer i sin egen produksjon. M er altså CO_2-intensitetene. I Exiobase blir M, når det kommer til utslipp av CO_2, gitt som tonn CO_2 per 1 million euro og sier hvor mange tonn CO_2 (direkte og indirekte) som blir sluppet ut i produksjonen av en vare til en verdi av 1 million euro.

Jeg bruker Exiobase 3 i mine analyser. For å gjøre utregningene bruker jeg Pymrio, som er en Python-pakke laget for å analysere EE-MRIO-data utviklet av Konstantin Stadler ved NTNU (Stadler, 2021). Først finner jeg, ved hjelp av Pymrio, CO_2-intensitetene, M (2.8), for hver produktgruppe i hvert land/region i Exiobase 3. Exiobase 3 tar for seg 44 land og 5 regioner (se Appendiks A.2) og 200 produktgrupper (se Appendiks A.1). Dette innebærer at jeg finner tall på det totale CO_2-utslippet (indirekte + direkte) knyttet til produksjonen av en gitt produktgruppe i et gitt land. Shapiro (2021) bruker Exiobase v2.2.2, «industry-by-industry»-versjonen, for året 2007.

I denne oppgaven er jeg interessert i å finne CO_2-intensiteten knyttet til varene Norge importerer (Shapiro, 2021, s. 845). For å gjøre dette bruker jeg igjen Pymrio (Stadler, 2021) for å finne Norges totale import for hver produktgruppe, samt Norges import for hver produktgruppe fra hvert enkelt land/region. Deretter regner jeg ut andelen av total import Norge importerer fra hvert enkelt land/region for hver produktgruppe.

Tabell 2 CO_2-intensitetene til produktgruppene Norge importerer

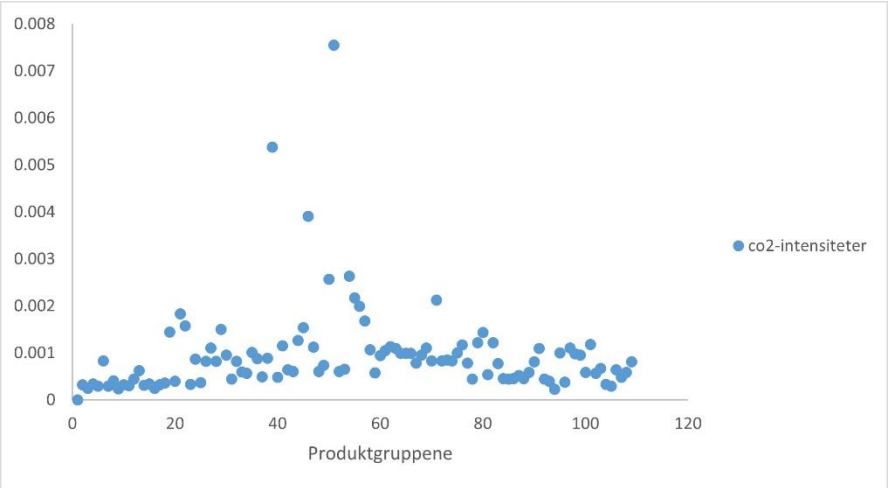
Gjennomsnitt	0.002
Median	0.0008

Merknad: Gjennomsnitt og median av alle CO_2-intensitetene, oppgitt i tonn CO_2 per euro.

Disse andelene bruker jeg til å vekte CO_2-intensitetene slik at de reflekterer den CO_2-intensiteten Norge "importerer" for hver produktgruppe. For eksempel; om Norge totalt importerer 5 tonn av produkt X, hvorav 2 tonn er importert fra Sverige og 3 tonn fra Danmark, og om Sverige har en CO_2-intensitet tilsvarende 10 tonn per 1 mill. EURO og Danmark har en CO_2-intensitet på 15 tonn per 1 million euro, så blir CO_2-intensiteten som reflekterer Norges import 2/5 *10 + 3/5*15 = 13 tonn CO_2/mill. Euro. Til slutt deler jeg dette tallet på henholdsvis 1 000 000 og 1000 for å finne CO_2-intensiteten som viser utslippet av CO_2 i tonn per euro. På denne måten finner jeg CO_2-intensitenene for hver produktgruppe.

I tillegg til å konstruere CO_2-intensiteter for hver produktgruppe, finner jeg på samme måte intensiteter for utslipp av metangass (CH_4-intensitet). Her er det likevel en forskjell. Når jeg finner CO_2-intensitetene, så ser jeg på utslipp knyttet til forbrenning (engelsk; «combustion») av fossilt brensel. Utslipp av metangass er også knyttet til forbrenning av fossilt brensel, men en av de største kildene til utslipp av metangass er landbruket (Bye, Aarstad, Løvberget & Høie, 2016, s. 125). Når jeg ser på utslipp av metangass, ser jeg av den grunn også på utslipp knyttet til landbruk.

Til slutt konstruerer jeg CO_2-ekvivalenter. For hver produktgruppe multipliserer jeg produktgruppens CH_4-intensitet (oppgitt i tonn CH_4 per euro) med 25 og summerer den med produktgruppens CO_2-intensitet (oppgitt i tonn CO_2 per euro) (Miljødirektoratet, 2019). På denne måten får jeg CO_2-ekvivalenter som tar høyde for både CH_4-intensitetene og CO_2-intensitetene knyttet til hver produktgruppe.
I Tabell 2 kan man se gjennomsnitt og median for CO_2-intensitetene. Figur 2 viser av CO_2-intensiteten til hver produktgruppe.



Figur 2 CO_2-intensiteter til produktgruppene Norge importerer, oppgitt i tonn CO_2 per euro

2.2 Tollsatser

I denne oppgaven er målet å finne ut om Norges handelspolitikk fører til en karbonsubsidie (og metansubsidie), for så å se på hva som kan være årsaken en slik subsidie. For å få til dette, utfører jeg blant annet en regresjonsanalyse av forholdet mellom norske tollrater ved import og CO_2-intensitetene knyttet til norsk import. Tollsatsene for Norge finner jeg direkte fra Tolletaten. Her bruker jeg et datasett som viser norske tollrater per dags dato (Tolletaten, 2022a). I datasettet fra Tolletaten er hver vare identifisert i henhold til HS-nomenklaturen ("the Harmonized System Nomenclature). HS-nomenklaturen er en måte å identifisere varer på som brukes i flere land. På denne måten har man et internasjonalt system som kan brukes til å systematisere og identifisere varer. Et HS-nummer består av åtte siffer, der de seks første sifrene er felles for alle land. De første sifrene i nummeret beskriver en varegruppe, og jo mer av nummeret man inkluderer, jo mer spesifikt for den enkelte vare blir nummeret. Shapiro (2021) får sine tollrater for Norge fra CEPII (Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations). Disse tollratene er for året 2007 og er identifisert etter HS-nomenklaturen på seks-siffernivå. For Shapiro (2021) får norske varer med lik HS-kode på seks-siffernivå samme tollrater.

Datasettet fra Tolletaten er på åtte-siffernivå. Hver observasjon i datasettet omhandler dermed en enkelt vare, og inneholder blant annet informasjon om hvilke tollrater varen har ut ifra ulike handelsavtaler, hvilken enhet tollraten er i, og fra hvilken dato tollraten er gyldig. En typisk vare vil som regel ha en generell tollrate til "verden", samt ulike andre tollrater bestemt ut ifra hvilket område varen er importert fra. For eksempel kan en vare importert fra et EU-land ha en annen tollrate enn om den samme varen hadde blitt importert fra et utviklingsland. Norge har i alt 45 forskjellige handelsavtaler, der noen er for enkeltland, mens andre gjelder for større landgrupperinger (for eksempel EU, EØS, EFTA og GSP (utviklingsland)). For å spesifisere hvilke land som er med i de ulike handelsavtalene, bruker jeg et annet datasett fra Tolletaten kalt "Medlemsland" (Tolletaten, 2022b).

Når det kommer til satsenheter, så bruker tolletaten fem forskjellige enheter: kr per kilo (K), prosent av verdien (P), kr per enhet (S), kr per liter (L) og kr per 100 kilo (H).

I første omgang regner jeg om alle tollratene til AVE-er i henhold til ligning (2.9) (Market Access Map, u.å). For å få data på importverdi (V) og importmengde (Q) bruker jeg data, som beskriver internasjonal handel av varer, fra CEPII kalt BACI (CEPII, 2022).

$$\text{AVE} = \frac{\text{SP}}{\text{UV}} * \text{XR}$$

$$\text{SP} = \text{kronebelp per angitte enhet (for eksempel kr per kilo)}$$

$$\text{UV} = \frac{\text{V}}{\text{Q}}, \text{hvor V} = \text{verdien av importen og Q} = \text{importmengden}$$

$$\text{XR} = \text{valutakurs}$$

Nå har jeg en tollrate, oppgitt som en AVE, for hver handelsavtale en vare har. En vare har fremdeles like mange tollrater som den har handelsavtaler. For å få én tollrate per vare, regner jeg ut et vektet snitt av tollratene til varen (der hver tollrate korresponderer med en handelsavtale). For eksempel, om Norge importerer 50 % av vare X fra Sverige og 50 % av vare X fra Danmark, så blir den vektede tollraten for vare X; ½*«tollraten som gjelder for handelsavtale med Sverige» + ½*«tollraten som gjelder for handelsavtale med Danmark».

Tabell 3 AVE-er av vektede tollsatser for norske varer

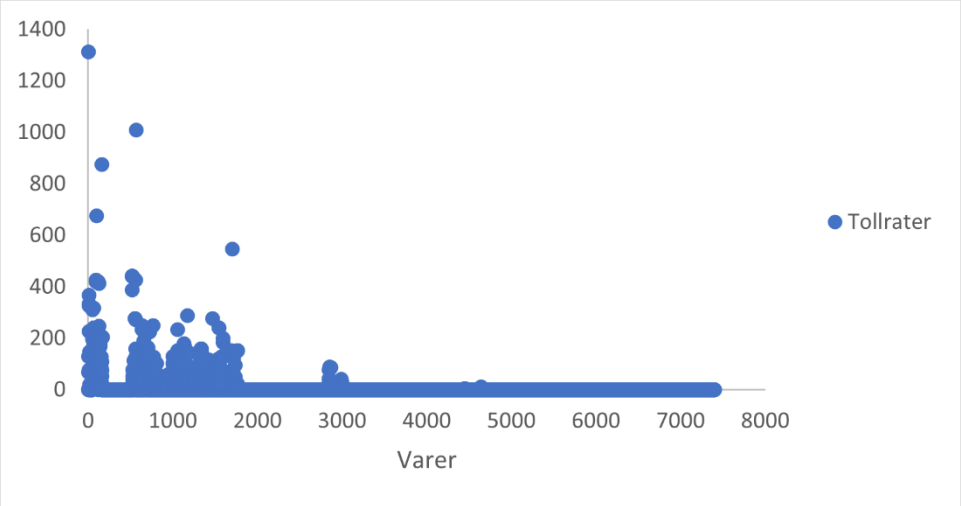
Gjennomsnitt	0.39
Median	0
Andel (%) av tollratene som er null	86 %
Antall varer	7407

Merknad: Gjennomsnitt og median av alle de 7407 vektede tollratene. Andelen (%) av tollratene som er null, viser andelen, i prosent, av alle de vektede tollratene som er null.

Det er to kilder til feil i de vektede tollratene. For det første er ikke tollratene fra Tolletaten (tollrater fra 2022) fra det samme året som handelsdata fra BACI (handelsdata fra 2020). Tollrater som har blitt innført, eller endret, etter 2020 har ikke hatt innflytelse på handelsdatasettet jeg har brukt til å vekte tollratene med. Noen store tollsatser har blitt innført i 2022, men siden BACI er for året 2020, er det blitt registrert mange transaksjoner for disse varene. Man skulle tro at en handelsavtale med store tollrater gjorde at det var begrenset import fra det aktuelle området. Det er nok også i stor grad tilfellet. For de fleste varene har nok dette ganske små effekter på den vektede tollraten, men i noen tilfeller kan det skape ganske store endringer.

For det andre er handelsdata fra BACI på seks-siffernivå i HS, mens tollratene fra Tolletaten er på åtte-siffernivå. Dette fører til at beslektede varer, altså de som har samme HS-kode på seks-siffernivå, men ikke på åtte-siffernivå, får samme vekting. For de fleste varer er ikke

dette et stort problem, da beslektede varer ofte har relativt like tollrater. Jo større variasjon det er i tollratene blant de beslektede varene, jo mer upresis blir vektingen.



Figur 3 Alle de norske, vektede tollratene oppgitt i prosent av verdien (tilsvarende AVE-ene multiplisert med 100)

2.3 Non-Tariff Barriers

Handelspolitikk kan ta mange ulike former, utover rene tollrater på varer og varegrupper (Kee et al., 2009, s. 173). «Non-tariff barrieres» (også ofte kalt «non-tariff measures) er politiske virkemidler, utover rene tollrater, som fremmer eller begrenser internasjonal handel av varer (UNCTAD, u.å). NTB-er kan med andre ord være alle politiske beslutninger som påvirker importen av varer fra andre land.

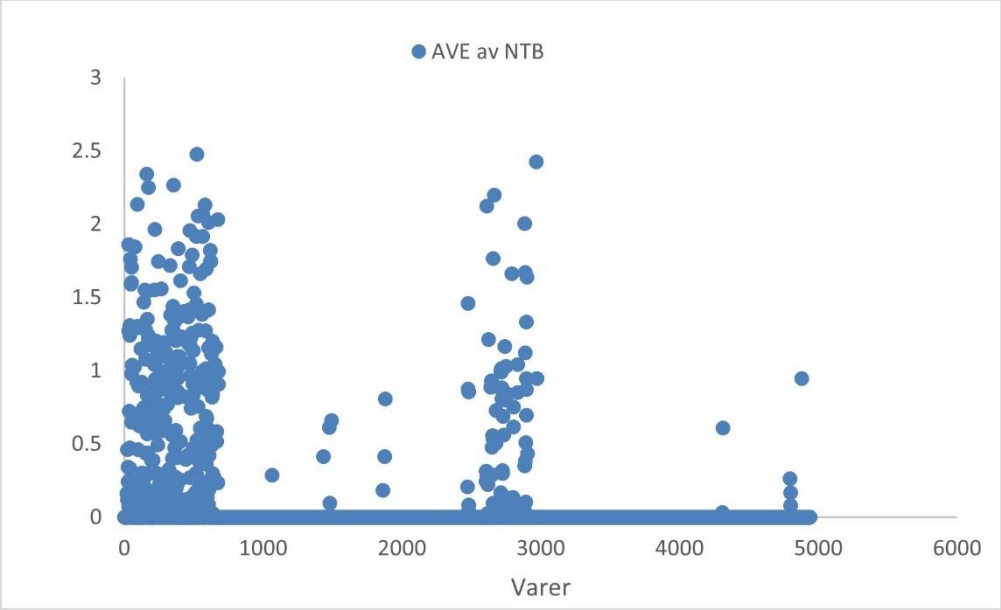
Tabell 4 AVE-er av norske NTB-er

Gjennomsnitt	0.06
Median	0
Andel (%) av NTB-er som er null	89.5 %
Antall varer	4941

Merknad: Gjennomsnitt og median av alle de 4941 NTB-ene. Andel (%) av NTB-er som er null, viser andelen, i prosent, av alle de 4941 NTB-ene som er null.

I denne oppgaven ønsker jeg å undersøke om Norge har en implisitt karbonsubsidie, samt se på mulige årsaker til en slik. Jeg ønsker å se om det er en karbonsubsidie implisitt i tollratene og NTB-ene, samt den totale beskyttelsen, som er summen av tollrater og NTB-er. For å gjøre dette trenger jeg at NTB-ene er på samme form som tollratene. Hvis ikke blir det for det første vanskelig å sammenlikne resultatene for tollratene og NTB-ene. For det andre vil det også bli

vanskelig å finne et konstruktivt estimat for «den totale beskyttelsen» til en vare. Derfor bruker jeg AVE estimater av NTB-er utviklet av Kee et al. (2009). Disse AVE-estimatene er på samme form som tollratene. Kee et al. (2009) lager dermed estimater av NTB-er som sier hvor mye en må «betale» per krone man importerer av varen på grunn av NTB-ene knyttet til import av varen. Datasettet til Kee et al. (2009) ligger tilgjengelig for alle i Verdensbanken sin datakatalog. Varene er identifisert i henhold til HS-nomenklaturen på seks-siffernivå. Kee et al. (2009) lager AVE-er for flere land, deriblant Norge. AVE-estimatene for norske NTB-er er basert på NTB-er fra 1996, og tar for seg 4941 varer. Med dette har jeg dermed AVE-er for NTB-er i Norge, på samme form som tollratene. Shapiro (2021) bruker også disse AVE-ene for NTB-er fra Kee et al. (2009). For en nærmere beskrivelse av hvordan disse estimatene er laget, se Kee et al. (2009). Tabell 4 viser de norske AVE estimatene for NTB-ene.



Figur 4 AVE-er av norske NTB-er for hver vare

2.4 Fra varenummer til produktgrupper: oversettelsestabell

For å finne ut om det er en karbonsubsidie i Norge, og for å finne årsaken til den, gjør jeg en analyse av forholdet mellom tollrater/NTB-er og CO_2-intensitetene. Derfor er jeg avhengig av at tollratene/NTB-ene representerer de samme varene som CO_2-intensitetene gjør. Oversettelsestabellen viser hvilke varer som går inn under hver produktgruppe i Exiobase, i henhold til HS-nomenklaturen. I denne sammenhengen bygger dermed oversettelsestabellen en bro mellom produktkategoriene i Exiobase og varenumrene i henhold til HS1996. Oversettelsestabellen jeg bruker er utviklet av Richard Wood (2018) ved NTNU.

Jeg regner ut et vektet gjennomsnitt av tollratene/NTB-ene som inngår i hver produktgruppe. Nok en gang regner jeg ut vektene, basert på importverdien til hver vare ved hjelp av BACI (CEPII, 2022). Om en produktgruppe for eksempel består av to varer, så blir vekten til Vare 1; «importverdien til vare 1»/(«importverdien til vare 1» + «importverdien til vare 2»). På denne måten får jeg en tollrate og NTB som representerer hver produktgruppe i Exiobase, og dermed en tollrate/NTB for hver CO_2-intensitet. HS-kodene i oversettelsestabellen er på 6-tallsnivå, mens HS-kodene til tollratene er på åtte-siffernivå, noe som innebærer at hvert varenummer fra oversettelsestabellen finner flere varenumre blant tollratene.

HS-nomenklaturen blir av og til revidert. I Oversettelsestabellen mellom HS og Exiobase er varene identifisert etter HS1996. For å «oppdatere» oversettelsestabellen til HS2017 bruker jeg en korrelasjonstabell fra UN Trade Statistics Branch (u.å)[1].

Tabell 5 viser antall tollrater og NTB-er som totalt er med i analysen. Antall varer i hver produktgruppe varierer, men Tabell 5 viser det totale antallet med tollrater og NTB-er, uavhengig av produktgrupper. Tabell 5 viser også antallet produktgrupper. I utgangspunktet er det 200 produktgrupper i Exiobase. 129 av disse er definert ut fra til oversettelsestabellen. Det vil si at 129, av de 200 produktgruppene, har varer som er definert i henhold til HS-nomenklaturen. Videre er det noen produktgrupper som, ut fra Exiobase, Norge ikke importerer noe av. Norge har dermed ingen CO_2-intensitet knyttet til import av disse produktgruppene, og jeg tar dem heller ikke med i analysen. Det er ingen produktgrupper, utover dette, hvor oversettelsestabellen ikke finner tollrater/NTB-er. Dermed får NTB-ene og tollratene samme antall produktgrupper, hvilket igjen innebærer at de henholdsvis 6146 og 4777 observasjonene av tollrater og NTB-er er fordelt utover de 109 produktgruppene.

Tabell 5 Totalt antall varer med tollrater/NTB-er og antall produktgrupper

	Antall observasjoner	Antall produktgrupper
Tollrater	6146	109
NTB-er	4777	109

Merknad: Antall observasjoner viser hvor mange tollrater/NTB-er som er med i analysen, etter at de er aggregert til Exiobase sine produktgrupper. Antall produktgrupper viser hvor mange produktgrupper tollratene/NTB-ene er fordelt på.

[1] Et problem her er at HS-nomenklaturen ble revidert i 2022. Jeg har ikke lykkes å finne en oversettelsestabell mellom HS96/HS17 og HS22. Det finnes korrelasjonstabeller og sider som forklarer forskjellene, men jeg har ikke funnet en datakilde som gjør at jeg ikke manuelt må plotte forskjellene inn selv. Noe som er svært tidkrevende. Dermed, siden det er noen forskjeller mellom HS17 og HS22, er det noen varer som forsvinner. Dette er en kilde til feil for tollratene aggregert til produktgrupper. Varenumrene fra Kee et al (2009) er allerede klassifisert etter HS1996-revisjonen, så oversettelsestabellen trenger ikke å bli oversatt i dette tilfellet

2.5 Landbruksvariabler

Siden importvernet for landbruk kan være en viktig årsak til at Norge har en implisitt karbonsubsidie, trenger jeg en variabel som indikerer om en vare er en landbruksvare eller ikke. På denne måten kan jeg kontrollere for om en produktgruppe er en landbruksgruppe, eller ikke. Siden varene blir aggregert opp til produktgruppene i Exiobase, trenger jeg altså en metode for å avgjøre hvilke produktgrupper som er landbruksrelaterte, eller til hvilken grad produktgruppene er landbruksrelaterte. En mulighet her er å bruke Exiobase sin egen definisjon av hvilke produktgrupper som kan klassifiseres som landbruksgrupper. I Tabell 6 ser man produktgruppene som er definert som landbruksgrupper i henhold til Exiobase 2 (som har de samme produktgruppene som Exiobase 3) sin egen dokumentasjon (Wood et al., 2014, s. 96).

Tabell 6 Landbruksvarer i henhold til Wood et al. (2014, s. 96)

1.	Paddy rice	**10.**	Pigs
2.	Wheat	**11.**	Poultry
3.	Cereal grains nec	**12.**	Meat animals nec
4.	Vegetables, fruit, nuts	**13.**	Animal products nec
5.	Oil seeds	**14.**	Raw milk
6.	Sugar cane, sugar beet	**15.**	Wool, silk-worm cocoons
7.	Plant-based fibers	**16.**	Products of forestry, logging and related services
8.	Crops nec	**17.**	Fish and other fishing products; services incidental of fishing
9.	Cattle		

Merknad: Alle produktgruppene som Wood et al. (2014, s. 96) kategoriserer som landbruksgrupper. Jeg velger å beholde produktgruppenes engelske navn. Dette gjør jeg gjennom hele oppgave. Først og fremst fordi det ikke finnes noen standardiserte oversettelser.

Et problem er at Exiobase har en snever definisjon av hvilke produktgrupper som er landsbruksgrupper. Dette gjør det vanskelig å sette helt klare grenser for hvilke produktgrupper man burde inkludere. De gjør blant annet et skille mellom landbruk og videre produksjon av kjøtt. Jeg bruker av den grunn en annen metode for å bestemme hvilke produktgrupper i Exiobase som er landbruksgrupper. Denne metoden baserer seg på WTO sin definisjon av hva som er landbruksprodukter i henhold til HS-nomenklaturen. Ifølge WTO kan følgende varer defineres som landbruksvarer (World Trade Organization, u.å, s. 58):

(i) *HS Chapters 1 to 24 less fish and fish products, plus**

(ii) *HS Code 2905.43 (mannitol)*

HS Code 2905.44 (sorbitol)

HS Heading 33.01 (essential oils)

HS Headings 35.01 to 35.05 (albuminoidal substances, modified starches, glues)
HS Code 3809.10 (finishing agents)

HS Code 3823.60 (sorbitol n.e.p.)

HS Headings 41.01 to 41.03 (hides and skins)

HS Heading 43.01 (raw furskins)

HS Headings 50.01 to 50.03 (raw silk and silk waste)

HS Headings 51.01 to 51.03 (wool and animal hair)

HS Headings 52.01 to 52.03 (raw cotton, waste and cotton carded or combed)

HS Heading 53.01 (raw flax)

HS Heading 53.02 (raw hemp)

Ut ifra denne definisjonen gir jeg hver produktgruppe i Exiobase en landbruksrating. Dette gjør jeg ved å gi hver enkelt vare en landbruksscore. Om en vare faller innenfor WTO sin definisjon, så får den en landbruksscore på 1, og 0 om den ikke gjør det. Produktgruppens landbruksrating blir da snittet av landbruksscoren til alle varene i den aktuelle produktgruppen. For eksempel; om en produktgruppe består av tre varer, hvorav to er landbruksvarer i henhold til WTOs definisjon, så får denne produktgruppen en landbruksrating på 2/3. I tabell 7 kan man se landbruksratingen, for de varene som har en landbruksrating større enn null.

Tabell 7 Landbruksratingen

	Produktgruppe	Landbruksrating		Produktgruppe	Landbruksrating
1.	Meat animals nec	1	**18.**	Products of forestry, logging and related services	0.37
2.	Cattle	1	**19.**	Textiles	0.03
3.	Pigs	1	**20.**	Biogasoline	1
4.	Poultry	1	**21.**	Biodiesels	1
5.	Animal products nec	0.94	**22.**	Other Liquid Biofuels	1
6.	Wool, silk-worm cocoons	1	**23.**	Chemicals nec	1
7.	Crops nec	0.96	**24.**	Tobacco products	1
8.	Products of meat cattle	1	**25.**	Additives/Blending Components	0.07
9.	Products of meat pigs	1	**26.**	Leather and leather products	0.03
10.	Products of meat poultry	1	**27.**	Plant-based fibers	0.75
11.	Meat products nec	0.90	**28.**	Vegetables, fruit, nuts	1
12.	products of Vegetable oils and fats	1	**29.**	Paddy rice	1
13.	Dairy products	1	**30.**	Wheat	1
14.	Processed rice	1	**31.**	Cereal grains nec	1
15.	Sugar	1	**32.**	Oil seeds	1
16.	Food products nec	0.97	**33.**	Sugar cane, sugar beet	1
17.	Beverages	1	**34.**	Fish and other fishing products; services incidental of fishing	0.04

Merknad: Alle produktgruppene som har en landbruksrating større enn null.

Tabell 8 tegner et bilde av det norske tollsystemet der en høy andel av både tollrater og NTB-er er null. Av de tollratene og NTB-ene som ikke er null, kan en høy andel kategoriseres som landbruksvarer utfra WTO-definisjonen. Dette passer med en teori om at små land ikke er tjent med å ha tollrater, samtidig som at tendensen i internasjonal handel er at en beveger seg bort fra import substitusjon. Norge er et land med aktiv landbruksproteksjonisme, og det vil derfor være å forvente at en høy andel av de varene som har tollrater er landbruksvarer.

Tabell 8 Landbruksvarer - Statistikk

	Tollrater		NTB-er	
	Landbruk	Alle	Landbruk	Alle
Andel som er null	45.7%	86 %	49.2%	89.5%
Andel positive tollrater/NTB-er som kan klassifiseres som landbruksvare	75.1 %		63.5%	

Merknad: «Andel som er null» viser andelen (%) av alle tollratene/NTB-ene som er null. «Andel positive tollrater/NTB-er som kan klassifiseres som landbruksvare» viser andelen (%) av de tollratene som er større enn null, som kan klassifiseres som landbruksvare etter WTO sin definisjon.

2.6 Oppsummerende statistikk

Tabell 9 viser de varene med høyest og lavest CO_2-intensitet ved import til Norge. I denne tabellen kan man ane en tendens til at de laveste produktgruppene i henhold til CO_2-intensitetene har tollrater og at de er landbruksprodukter.

Tabell 9 Høyeste og laveste CO_2-intensiteter ved import til Norge

	CO_2-intensitet	Tollrate	NTB
Varegruppene med lavest CO_2-intensitet ved innførsel til Norge			
Printed matter and recorded media	0.0002	0	0
Products of meat poultry	0.0002	1.08	0.63
Medical, precision and optical instruments, watches and clocks	0.0003	0	0
Products of meat pigs	0.0003	1.52	0.08
Products of Vegetable oils and fats	0.0003	0.18	0.45
Varegruppene med høyest CO_2-intensitet ved innførsel til Norge			
Coke Oven Coke	0.003	0	0
Processed rice	0.002	0.09	0.76
Other non-ferrous metal products	0.002	0	0
P- and other fertiliser	0.001	0	0
Aluminium and aluminium products	0.001	0	0

Merknad: Viser de produktgruppene med høyest/lavest CO_2-intensitet ved import til Norge, samt tollraten, NTB-en og den totale beskyttelsen til disse varene. Utformet på samme måte som hos Shapiro (2021, s. 849).

Dette blir bekreftet i Tabell 10, hvor vi ser gjennomsnittlige tollrater og CO_2-intensiteter for grupper som kan kategoriseres som landbruksgrupper, og de som ikke er det. Både den gjennomsnittlige tollraten og den gjennomsnittlige NTB-en er høyere for produktgruppene som kan kategoriseres som landbruksgrupper enn for de gruppene som ikke kan det. På samme tid er den gjennomsnittlige CO_2-intensiteten lavere for landbruksgruppene. Dette er med på å underbygge antagelsen om at den implisitte karbonsubsidien i Norge kan forklares ved at det er varer i landbruksgruppene som i størst grad har tollrater, samtidig som at landbruksgruppene har lavere CO_2-intensiteter. Dette kan man også se i Tabell 8, som viser at de fleste varene som har tollrater kan kategoriserer som landbruksvarer.

Tabell 10 Median og gjennomsnittlige CO_2-intensitetertotalt og for landbruksgrupper

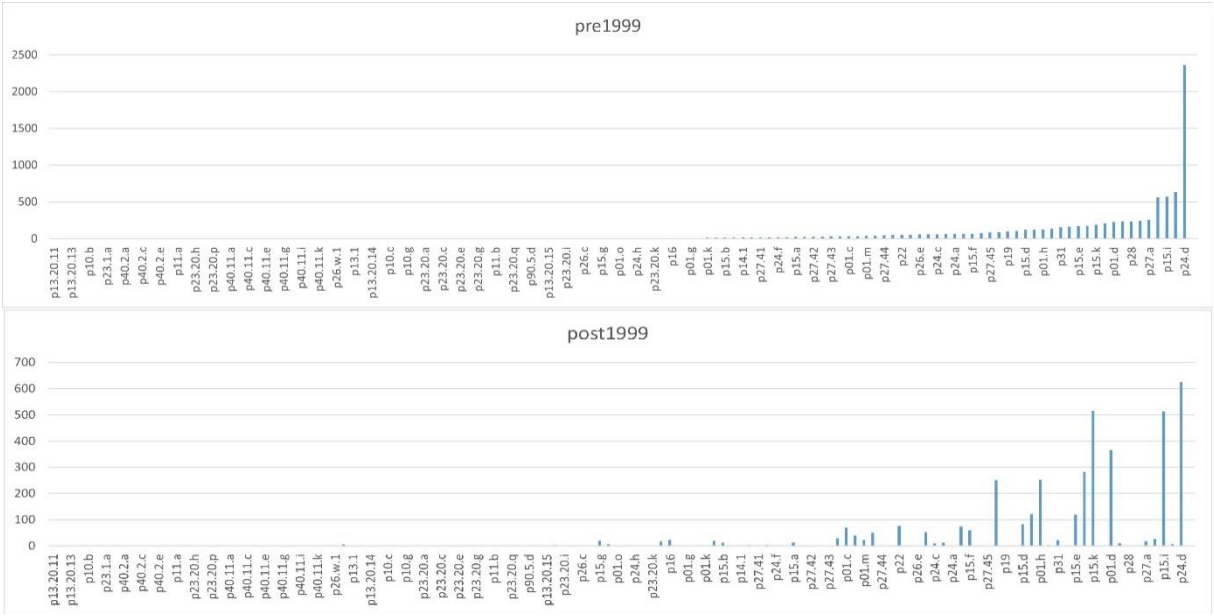
	Tollrater	NTB-er	Total beskyttelse	CO_2-intensitet
Gjennomsnitt, alle produktgrupper	0.11	0.08	0.19	0.0008
Median, alle produktgrupper	0	0	0	0.0008
Gjennomsnitt, landbruksgrupper	0.53	0.29	0.78	0.0006
Gjennomsnitt, grupper som ikke er landbruksgrupper	0.0003	0.015	0.015	0.0008

Merknad: Viser gjennomsnittlig og median tollrater, NTB-er og total beskyttelsen for samtlige varer. «Gjennomsnitt, landbruksgrupper» viser gjennomsnittene for de produktgruppene med en landbruksrating høyere enn null. «Gjennomsnitt, grupper som ikke er landbruksgrupper» viser gjennomsnittene for de produktgruppene med en landbruksrating på null.

2.7 Feilkilder i data

Et mulig problem med analysene i denne oppgaven er at de ulike datakildene er basert på ulike år. Jeg har brukt det «ferskeste» jeg finner av data, men NTB-ene er fra 1996, tollratene fra 2022 og Exiobase 3 er fra 2011. Det er mulig at sammenhengene mellom de forskjellige variablene hadde vært annerledes om alle data hadde hatt utgangspunkt i det samme året. Figur 5 viser fordelingen av norske NTB-er på et utvalg av Exiobase-produktgrupper før og etter 1999. Figur 5 har jeg laget basert på data fra Ghodsi, Grübler, Reiter & Stehrer (2017). Datasettet fra Ghodsi et al. (2017) viser alle NTB-ene landene i datasettet (deriblant Norge) har meldt inn til WTO mellom 1996 og 2019. Ut ifra Figur 5, kan det se ut til at NTB-ene før

og etter 1999 treffer Exiobase-produktgruppene *relativt* likt. Det er selvsagt forskjeller, men de følger til en viss grad samme mønster da det er høyresiden av diagrammet som stort sett blir truffet av NTB-ene.



Figur 5 Fordelingen av norske NTB-er på et utvalg av produktgruppene i Exiobase.
Søylene sier hvor mange av NTB-er som treffer den angitt produktgruppen. Pre1999 viser fordelingen av NTB-er som ble innført før 1999. Post1999 viser fordelingen av NTB-er som ble innført etter 1999.

Figur 5 viser også et annet mulig problem knyttet til disse analysene. Selv om endringene i de ulike dataene ikke nødvendigvis er så store, så kan små endringer i tollratene, NTB-ene, handelsmønstrene eller utslippsnivåene likevel gi relativt store endringer i resultatene fra den kommende analysen. En av forutsetningene for regresjonsanalysene med tollratene som avhengig variabel (Tabell 11) er for eksempel at CO_2-intensitetene knyttet til import til Norge har noenlunde det samme mønsteret i dag som de hadde i 2011. Uten data fra 2022 er det vanskelig å si om dette er tilfellet. For det første er regresjonsanalysene sensitive for de direkte utslippene og hvordan disse har forandret seg de siste årene. For det andre så er regresjonsanalysene sensitive for hvilke land Norge importerer fra. For en gitt Exiobase-produktgruppe Norge importerer, kan det være store variasjoner i CO_2-intensiteten til denne varegruppen ut ifra hvilket land den er importert fra. For eksempel, for produktgruppen «paddy rice», så har Kina en CO_2-intensitet på 827 934 $kgCO_2$/1mill.euro, mens regionen «Rest of Asia and Pacific» har en CO_2-intensitet på 1.73 millioner $kgCO_2$/1mill.euro og India har en CO_2-intensitet på 1.97 millioner $kgCO_2$/1mill.euro. Disse tallene reflekterer, blant annet, hvor stor eksport disse landene har av «paddy rice». Kina er verdens største eksportør av «paddy rice», mens India er verdens nest største eksportør av «paddy rice» (Shahbandeh,

2022). Det viser likevel at CO_2-intensiteten for Norges import er sensitive for hvilke land de importerer fra. CO_2-intensitetene for Norges import viser ikke den totale CO_2-intensiteten for en produktgruppe, den viser CO_2-intensitetene for varene som «møter opp» på grensen til Norge. Derfor kan endringer i handelsmønstre og utslipp gi utslag på analysene i denne oppgaven. Til hvilken grad og i hvilken retning er vanskelig å si.

3 Metode

Hensikten med de statistiske analysene er å undersøke om det er en sammenheng mellom en vares tollrate/NTB og varens CO_2-intensitet. På denne måten kan man se om Norge fremmer import av varer med høy CO_2-intensitet, altså om det er en implisitt karbonsubsidie i Norge.

Når Shapiro (2021) ser på sammenhengen mellom beskyttelse mot import og CO_2-intensiteter så analyserer han ikke alle de tilgjengelige Exiobase-industriene, men kun de som driver med industriproduksjon (engelsk: «manufacturing»). Her gjør han et skille mellom produktgrupper som direkte utvinner naturressurser, som petroleumsutvinning eller gårdsdrift, og industriproduksjon som benytter disse varene som innsatsfaktorer. For eksempel er kjøttdeig et produkt som er et resultat av industriproduksjon, mens «produksjonen» av kua ikke er det. I min analyse så gjør jeg det samme. Shapiro (2021) bruker Exiobase v2.2.2 «industry-by-industry»-versjonen fra 2007, mens jeg bruker Exiobase v3.8.2 «product-by-product»-versjonen fra 2011. I den versjonen av Exiobase som jeg bruker, er det flere produktgrupper enn det er i versjonen Shapiro (2021) bruker. Det betyr at hans inndeling av industrier i Exiobase er mer aggregert enn min. Derfor får jeg flere produktgrupper (som driver med industriproduksjon) enn ham (jeg får 61 produktgrupper, mens Shapiro (2021) har 47 produktgrupper). Appendiks A.1 viser de 61 produktgruppene som er med i min analyse.

Shapiro (2021) gjør en OLS-regresjon når han ser på sammenhengen mellom beskyttelse mot import og CO_2-intensiteter. For å kunne sammenlikne mine resultater med Shapiros (2021), utfører også jeg OLS-analyser for å undersøke sammenhengen mellom en vares beskyttelse mot import og varens CO_2-intensitet. Jeg gjør tre OLS-regresjoner, hvor jeg etter tur bruker tollratene, NTB-ene og den totale beskyttelsen (tollratene + NTB-ene) som avhengig variabel. Jeg kontrollerer også for om landbruksproteksjonismen har effekt ved å legge til landbruksratingen som en uavhengig variabel i analysene.

Problemet er imidlertid at de avhengige variablene i mitt tilfelle, nemlig norske tollrater, NTB-er og den totale beskyttelsen (tollrate + NTB), ikke nødvendigvis egner seg som

variabler i en OLS-regresjon. Gauss-Markov forutsetningene legger til grunn fire forutsetninger for at en lineær regresjon skal gi forventnigsrette estimater (Veerbek, 2004, s. 16).

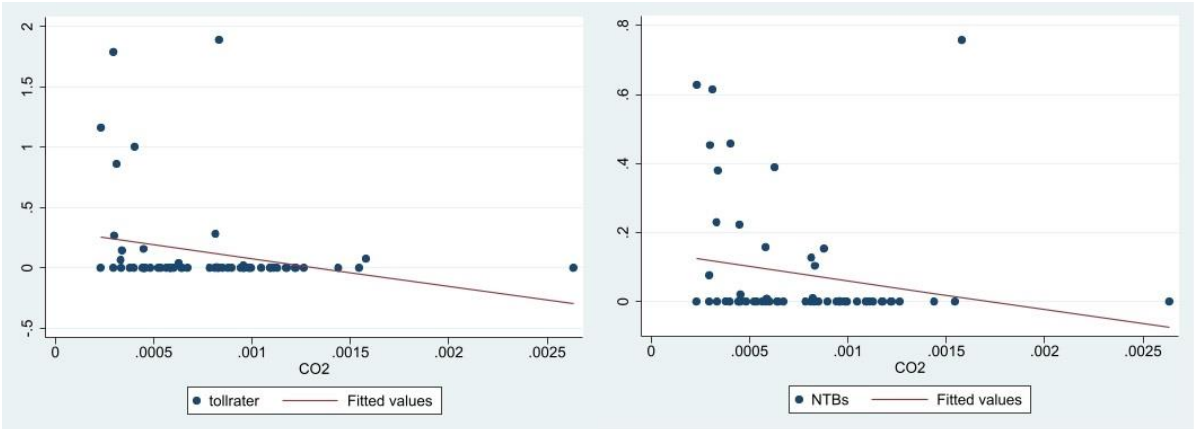
$$(3.1)\ E\{\varepsilon_i\} = 0, i = 1, \dots, N$$

$$(3.2)\ \{\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_N\}\ og\ \{x_1, \dots, x_N\}\ er\ uavhengige$$

$$(3.3)\ V\{\varepsilon_i\} = \sigma^2, i = 1, \dots, N$$

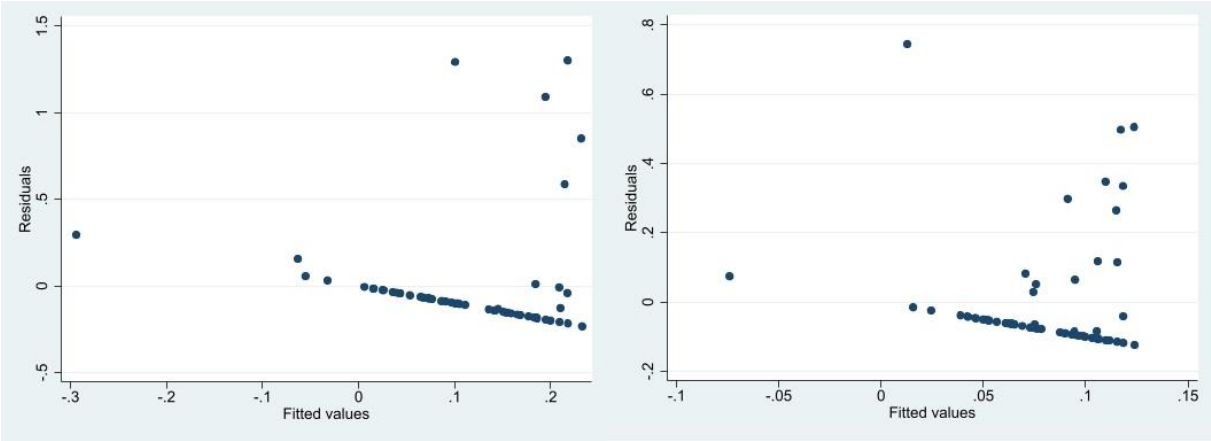
$$(3.4)\ cov\{\varepsilon_i, \varepsilon_j\} = 0, i, j = 1, \dots, N, \text{ i} \neq \text{j}$$

Av disse fire forutsetningene er særlig forutsetningene (3.1) og (3.2) relevante for mine analyser. Den første forutsetningen, (3.1) sier at forventningsverdien til residualene skal være lik null. Denne forutsetningen kan tolkes som at forventningsverdien til den avhengige variabelen er en lineær funksjon av den uavhengige variabelen (Fox, 2008, s. 100), og angir en viktig del av fundamentet som en lineær regresjonsanalyse er bygget på. Figur 6 viser sammenhengen mellom tollratene/NTB-er (y-aksen) og CO_2-intensitetene (x-aksen), med de lineære prediksjonene fra en OLS-regresjon mellom tollrater/NTB-er og CO_2-intensitetene (rød linje). For det første gir Figur 6 ingen tydelig indikasjon på en lineær sammenheng mellom tollratene/NTB-ene og CO_2-intensitetene, som er en forutsetning for en OLS-regresjon. For det andre ser vi også at OLS regresjonene predikerer negative tollrater for høye CO_2-intensiteter. Negative tollrater er ikke mulig. Dette viser at OLS-regresjonen ikke er velspesifisert og dermed ikke er det beste verktøyet for mine analyser.



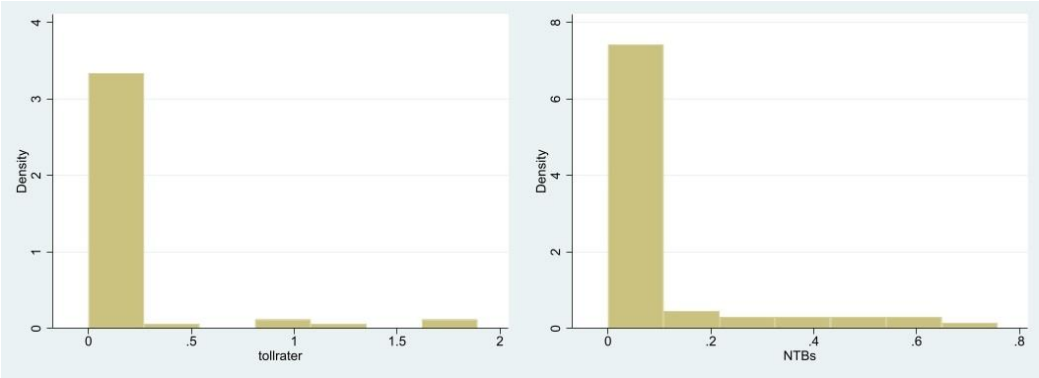
Figur 6 Til venstre: Sammenhengen mellom tollratene til produktgruppene og produktgruppenes CO_2-intensiteter, med prediksjonslinje fra en OLS-regresjon som gir de forventede tollratene basert på CO_2-intensitetene. Til høyre: Sammenhengen mellom NTB-ene til produktgruppene og produktgruppenes CO_2-intensiteter, med prediksjonslinje etter en OLS-regresjon som gir de forventede tollratene basert på CO_2-intensitetene

Den tredje forutsetningen, (3.3), sier at residualene skal være homoskedastiske, altså at alle residualene har samme varians (Veerbek, 2004, s. 16). I Figur 7 ser vi residualene plottet i samme figur som de predikerte verdiene etter en OLS-regresjon mellom tollratene/NTB-er og CO_2-intensitetene (se Tabell 11 for disse regresjonen). Den viser klare tegn til heteroskedastisitet, som innebærer at residualenes varians ikke er konstant. I seg selv trenger ikke heteroskedastisitet å gjøre OLS til et uegnet verktøy (det påvirker ikke nødvendigvis koeffisientene), men de estimerte standardfeilene blir feil. Dermed kan estimatene som baserer seg på standardfeilene bli upresise (for eksempel signifikansnivåene til koeffisientene), av den grunn bruker jeg robuste standardfeil i OLS-analysene.



Figur 7 Sammenhengen mellom residualene og de forventede verdiene etter regresjon mellom tollratene/NTB-ene og CO_2-intensitetene. Til venstre; etter en regresjon mellom tollrater og CO_2-intensitetene. Til høyre; etter en regresjon mellom NTB-ene og CO_2-intensitetene

Figur 8 viser sa fordelingen av tollratene og NTB-ene. Det er lite som tyder på at disse variablene er normalfordelte, og en «skewness- and kurtosistest» tilbakeviser også nullhypotesen om at både tollratene og NTB-ene er normalfordelte. Det er ikke noe krav i seg selv om at den avhengige variabelen man bruker i en OLS-regresjon skal være normalfordelt. OLS gjør antagelser om residualenes fordeling. Det kan likevel stilles spørsmål ved om OLS er det beste verktøyet for å analysere en skjev fordeling, da den benytter seg av den avhengige variabelens gjennomsnitt (Fox, 2008, s. 13). I dette tilfellet er gjennomsnittet til tollratene og NTB-ene neppe representativt for de respektive variablene.



Figur 8 Til venstre; tollratenes fordeling. Til høyre; NTB-enes fordeling

Grunnen til at tollratene og NTB-ene har denne skjeve fordelingen, og den ikke-lineære sammenhengen med CO_2-intensitetene, er at mange tollsatser, også når de er aggregert i produktgrupper i henhold til Exiobase, er null. De tollratene som ikke er null, inntar en verdi mellom null og to. Derfor kan tollratene i praksis nærmest ses på som en dikotom variabel. 46 av de 61 produktgruppene som er med i analysen har tollrater lik null, og de resterende er mellom null og to. Ved en OLS-analyse hvor den avhengige variabelen er dikotom, altså enten er null eller en, vil de predikerte verdiene ofte gå utover null og en (Fox, 2008, s. 338), som i Figur 6. I mitt tilfelle er det ikke et problem at de går over en, men det er et problem at de går under null. Alt dette tatt til betrakting, er ikke OLS et gunstig valg av modell for denne analysen.

En mulighet til å løse dette problemet, er å kode om den avhengige variabelen, så den blir dikotom, for så å gjøre en logistisk regresjon (i tillegg til OLS). I mitt tilfelle vil det si at de avhengige variablene, altså tollratene og NTB-ene, enten tar verdiene en eller null. En logistisk regresjonsanalyse sikrer at de predikerte verdiene for den avhengige variabelen ikke går over null og en (Fox, 2008, s. 339).

Jeg transformerer derfor alle produktgruppenes tollrater og NTB -er til null eller en. Om en produktgruppe har en tollrate, uansett hvor liten den måtte være, så tildeler jeg denne produktgruppen verdien en. Om en produktgruppes tollrate er null, så får den tildelt verdien null. Det samme gjør jeg for NTB-ene og for «den totale beskyttelsen» (tollratene + NTB-ene). Ulempen med den dikotome transformasjonen er at alle tollrater/NTB-er over null behandles på samme måte. En tollrate på 0,01 blir behandlet på akkurat samme måte som en tollrate på 1,8. Man mister derfor informasjon som skiller produktgruppenes tollrater. Et alternativt kan være å sette en annen grenseverdi for tollratene/NTB-ene; om tollraten/NTB-en er større enn grenseverdien, så får den tildelt verdien en, og null om den er mindre.

Medianen for tollratene og NTB-ene er null. Om jeg velger medianen som grenseverdi vil dette gi samme resultat som ved den første metoden. En annen mulighet er å bruke gjennomsnittsverdien som grenseverdi. For eksempel så er gjennomsnittverdien til produktgruppenes tollrater 0,128. Da vil en tollrate større eller lik 0,128 få tildelt verdien en, mens en tollrate mindre enn 0,128 vil få tildelt verdien null. En grenseverdi på null og en grenseverdi tilsvarende gjennomsnittet gir relativt like resultater når jeg bruker dem som avhengige variabler, og jeg velger derfor kun å rapportere resultatene fra den enkleste og mest intuitive kodingen (en tollrate/NTB over null får tildelt verdien en og null ellers).

I første omgang ønsker jeg altså å undersøke om det er en karbonsubsidie implisitt i norske tollsatser, NTB-er og den totale beskyttelsen. Dette gjør jeg ved å gjennomføre en logistisk regresjon. Poenget med en logistisk regresjonsmodell er å opprettholde en lineær sammenheng mellom tollratene/NTB-ene og CO_2-intensitetene, samtidig som de predikerte verdiene holdes mellom null og en.

$$(3.5) \quad log_e \frac{p_i}{1 - p_i} = \alpha + \beta_1 CO_2$$

Ligning (3.5) viser log-oddsen (kalles ofte logit av p_i), som er logaritmen av oddsen for at en produktgruppe har en tollrate/NTB. Log-oddsen er som regel estimatet som blir rapportert når man gjør logistiske regresjoner. Ulempen er at log-odds ikke er spesielt enkel å tolke.

$$(3.6) \; p_i = \frac{1}{1 + \exp\left[-(\alpha + \beta_1 CO_2)\right]}$$

Sannsynlighetene er enklere å forstå enn log-oddsen, og ligning (3.6) angir sannsynligheten, p_i, for at en produktgruppe har en tollrate/NTB på bakgrunn av CO_2-intensiteten. Problemet er at ligning (3.6) ikke er lineær, og at den varierer ut ifra størrelsen på CO_2-intensiteten. De predikerte sannsynlighetene sier hvor stor sannsynlighet det er for at en produktgruppe har en tollrate/NTB for en angitt CO_2-intensitet. Sannsynlighetene, og endringen i sannsynlighetene, varierer ut ifra størrelsen på CO_2-intensiteten.

Jeg oppgir også «average marginal effect» (AME), som et forenklet samlemål for betydningen av uavhengige regresjonskoeffisienter i de logistiske regresjonsanalysene. AME viser den gjennomsnittlige endringen i sannsynligheten for at en vare har en tollrate/NTB basert på endringer CO_2-intensiteten.

Spørsmålet analysen svarer på endrer seg med dette fra «hvor mye endrer tollraten til en produktgruppe seg om en øker CO_2-intensiteten med en enhet» (OLS), til «hvor mye endrer

sannsynligheten seg for at en produktgruppe *har* en tollrate om en øker CO_2-intensiteten med en enhet» (logistisk regresjon). Da kan man se om sannsynligheten for at en produktgruppe har en tollrate er økende i CO_2-intensitetene («implisitt karbonavgift») eller synkende i CO_2-intensitetene («implisitt karbonsubsidie»).

Neste steg er å se på hva som kan være årsaken til den implisitte karbonsubsidien i Norge. Dette gjør jeg ved å legge til variabelen for landbruksratinger i ligningene (3.5) og (3.6). Dermed kontrollerer jeg for om det kan være importvernet for landbruk som er årsaken til karbonsubsidien. Også i den multivariate regresjonsanalysene, hvor jeg legger til landbruksvariabelen, oppgir jeg de predikterte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate/NTB. Når jeg oppgir de predikerte sannsynlighetene i den multivariate regresjonsanalysen holder jeg en av de uavhengige variablene konstant på sin gjennomsnittsverdi. Om jeg for eksempel skal se på sannsynligheten for at en produktgruppe har en tollrate, basert på ulike størrelser på CO_2-intensiteten, så holder jeg landbruksratingen konstant på sin gjennomsnittsverdi.

Jeg bruker også CH_4-intensitetene og CO_2-ekvivalentene som uavhengige variabler, og ser, etter tur, på sammenhengen mellom disse og beskyttelsen mot import (tollrater/NTB-er/total beskyttelse). Disse analysene følger samme mønsteret som for CO_2-intensitetene.

I de logistiske regresjonene bruker jeg CO_2-intensitetene på formen kg CO_2 per euro, mens når jeg utfører OLS-regresjoner bruker jeg CO_2-intensitetene på formen tonn CO_2 per euro. Dette er fordi det blir enklere å tolke koeffisientene fra den logistiske regresjonen med CO_2-intensitetene på formen kg CO_2 per euro.

4 Resultater

4.1 Tollrater

Tabell 11 viser resultatene fra en logistisk regresjonsanalyse av forholdet mellom tollrater og CO_2-intensiteter. Den sier at log-odds (CO_2) er -2.28. Det betyr at det er en negativ sammenheng mellom hvor stor CO_2-intensiteten er og oddsen for at en produktgruppe har en tollrate.

$$(4.1) \quad \pi_i = \Lambda(\alpha + \beta_1 CO_2) = \frac{1}{1 + \exp\left[-(0.4582 - 2.2823 * 0.2)\right]} = 0.5004$$

Ligning (3.5) til (3.7), fra metodedelen, viser samspillet mellom log-odds og de predikerte sannsynlighetene. I ligning (4.1) kan man se hvordan man regner ut de predikerte

sannsynlighetene basert på den estimerte log-oddsen, konstanten og en angitt CO_2-intensitet. Ligning (4.1) viser som eksempel at når CO_2-intensiteten er lik 0.2, så er det 50,04 % sannsynlighet for at en produktgruppe har en tollrate.

Tabell 11
Regresjoner med CO_2-intensitetene som avhengig variabel
Ikke kontrollert for landbruk

	Logit		**OLS**		
	(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*
	Tollrate	*NTB*	*Tollrate*	*NTB*	*Total beskyttelse*
CO_2	-2.28 **	-2.02 **	-226.58*	-82.34	-308.92*
	(1.06)	(0.91)	(114.62)	(74.68)	(162.34)
AME (CO_2)	-0.38	-0.41	-	-	-
	(0.16)	(0.16)			
Konstant	0.46	0.81	0.30**	0.14**	0.45***
	(0.73)	(0.68)	(0.12)	(0.06)	(0.16)
N	61	61	61	61	61
Pseudo-R/R^2	0.087	0.0791	0.06	0.04	0.07

Merknad: Panel (1) og (2) viser logistiske regresjonsanalyser med tollrater og NTB-er som avhengige variabler. I disse analysene er CO_2-intensitetene angitt som kg CO_2 per euro. Panel (3), (4) og (5) viser OLS-analysene med tollrater, NTB-er og den totale beskyttelsen som de avhengige variablene. I (3), (4) og (5) er CO_2-intensitetene angitt som tonn CO_2 per euro. I OLS-analysene, (3), (4) og (5), bruker jeg robuste standardfeil. Asteriskene (*) angir p-verdien: * < 0.10, ** < 0.5, *** < 0.1.
.

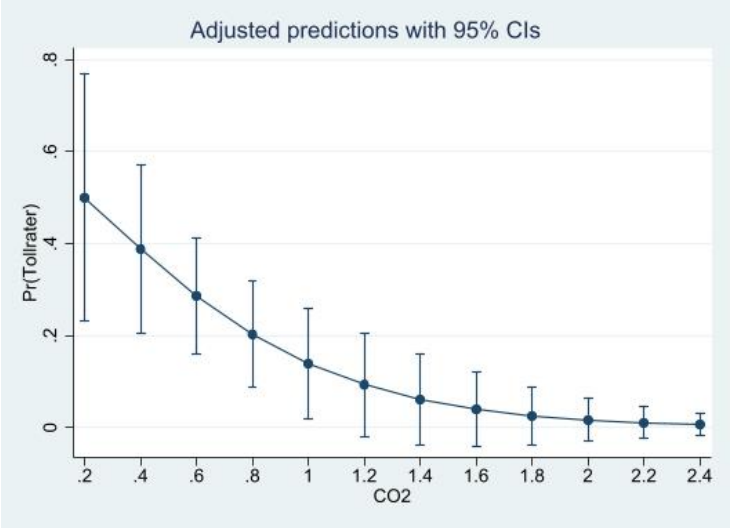
Tabell 12
Regresjoner med CO_2-intensitetene som avhengig variabel
Kontrollert for landbruk

	Logit		**OLS**		
	(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*
	Tollrate	*NTB*	*Tollrate*	*NTB*	*Total beskyttelse*
CO_2	-1.18	-1.35	-63.65	2.96	-60.68
	(1.27)	(0.99)	(85.75)	(48.55)	(64.64)
Landbruk	4.44***	3.49***	0.66***	0.34***	1.00***
	(1.2)	(1.17)	(0.22)	(0.08)	(0.21)
Konstant	-1.31	-0.24	0.06	0.01	0.07
	(1.02)	(0.81)	(0.07)	(0.04)	(0.06)
AME (CO_2)	-0.10	-0.20	-	-	-
	(0.11)	(0.14)			
AME (LB)	0.38***	0.52***	-	-	-
	(0.09)	(0.13)			
N	61	61	61	61	61
Pseudo-R/R^2	0.44	0.28	0.44	0.55	0.63

Merknad: Panel (1) og (2) viser logistiske regresjonsanalyser med tollrater og NTB-er som avhengige variabler, kontrollert for landbruk. I disse analysene er CO_2-intensitetene angitt som kg CO_2 per euro. Panel (3), (4) og (5) viser OLS-analysene med tollrater, NTB-er og den totale beskyttelsen som de avhengige variablene, kontrollert for landbruk. I (3), (4) og (5) er CO_2-intensitetene angitt som tonn CO_2 per euro. I OLS-analysene, (3), (4) og (5), bruker jeg robuste standardfeil
Asteriskene (*) angir p-verdien: * < 0.10, ** < 0.5, *** < 0.1.
Lb = Landbruksratingen.

Figur 9 viser de predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate basert på den logistiske regresjonsanalysen av forholdet mellom tollrater og CO_2-intensiteter (Tabell 11). Her kan man se at jo større produktgruppenes CO_2-intensitet er, jo mindre sannsynlig er det at produktgruppen har en tollrate.

Figur 9 viser et annet aspekt ved de predikerte sannsynlighetene ved at stigningstallet for kurven med sannsynligheter varierer ut ifra størrelsen på CO_2-intensiteten. Sannsynligheten for at en produktgruppe har en tollrate synker betydelig i starten, før den flater ut når CO_2-intensitetene blir større.



Figur 9 De predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate, Pr(Tollrate), ut ifra verdien på CO_2-intensiteten (CO2).

Målet med denne analysen er å finne retningen på sammenhengen mellom tollratene og CO_2-intensitetene. Den logistiske regresjonsanalysen (Tabell 11), mellom tollrater og CO_2-intensiteter, sier at det for tollratene, i henhold til mine data, er en implisitt karbonsubsidie i Norge. Jo større CO_2-intensitetene blir, jo mindre sannsynlig er det at produktgruppen har en tollrate.

OLS-regresjonen mellom tollratene og CO_2-intensitetene gir CO_2-intensitetene en koeffisient på -226.58, som betyr at Norge, gjennom tollratene, har en implisitt karbonsubsidie på 226.58 euro per tonn CO_2 innbakt i varen. Dette kan man si fordi tollratene sier hva du må betale i toll for hver euro du importerer og CO_2-intensitetene er målt i tonn CO_2 per euro for varene Norge importerer. Dermed kan man tolke OLS-koeffisientene som den implisitte karbonsubsidien, med forbehold om OLS-metodens velegnethet, målt i euro per tonn CO_2 sluppet ut i løpet av varens produksjonskjede (Shapiro, 2021, s. 846).

4.2 NTB-er

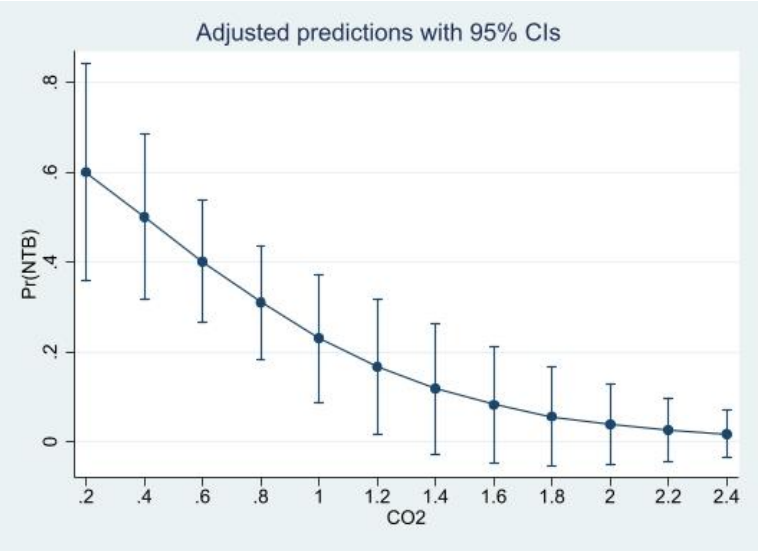
Tabell 11 viser en logistisk regresjon hvor NTB-er er den uavhengige variabelen og CO_2-intensiteten er den avhengige variabelen. Den logistiske regresjonen gir en log-odds på -2,02. Vi har dermed en negativ sammenheng også mellom NTB-er og CO_2-intensiteter. En lav CO_2-intensitet gir høyere sannsynlighet for at en produktgruppe har NTB-er.

Dette vises tydelig i Figur 10 som viser de predikerte sannsynlighetene med bakgrunn i den logistiske regresjonsanalysen av forholdet mellom NTB-er og CO_2-intensitetene. De predikerte sannsynlighetene synker med CO_2-intensiteten, som tilsier at jo høyere CO_2-intensiteten er, jo mindre sannsynlig er det at en produktgruppe har NTB-er. På samme måte som for tollratene, synker sannsynlighetene mer for lave verdier for CO_2-intensiteten enn for høye.

Som for tollratene har vi dermed en negativ sammenheng mellom NTB-er og CO_2-intensitetene. Dette innebærer at også NTB-er har en implisitt karbonsubsidie. Det er med andre ord «billigere» å importere varer som har høye CO_2-intensiteter, da disse produktgruppene har mindre sannsynlighet for å ha NTB-er.

Figur 10 viser også, for eksempel, at en varegruppe med en CO_2-intensitet på 0.2 har en 60% predikert sannsynlighet for å ha en NTB, som er større enn for tollratene. Det betyr ikke nødvendigvis at sammenhengen mellom CO_2-intensiteter og NTB-er er sterkere enn for tollratene. For å sammenlikne på tvers av modeller, dvs. for tollrater og NTB-er, kan man se at tollratene har en AME på -0.38 og NTB-ene har en AME på -0.41 i panel (1) og (2) i Tabell 13. Dette innebærer at de gjennomsnittlige sannsynlighetene for at en produktgruppe har en NTB synker marginalt raskere enn for tollratene.

Forskjellen i de predikerte sannsynlighetene kommer også av at det er en større andel produktgrupper som har NTB-er enn tollrater. Det er i utgangspunktet større sjanse for at en produktgruppe har NTB-er enn tollrater.



Figur 10 De predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en NTB, Pr(NTB), ut ifra verdien på CO_2-intensiteten (CO2).

OLS-regresjonen mellom NTB-ene og CO_2-intensitetene (kan tolkes på samme måte som for tollratene) viser at det gjennom NTB-ene er en implisitt karbonsubsidie tilsvarende 82.34 euro per tonn CO_2. Karbonsubsidien implisitt i NTB-ene er altså mindre enn karbonsubsidien implisitt i tollratene (226.58 euro per tonn CO_2).

4.3 Total beskyttelse

Om man summerer tollrate og NTB for en produktgruppe, får man denne produktgruppens totale beskyttelse mot import. Dette er variabelen Shapiro (2021) bruker når han i sin artikkel ser på hvor stor karbonsubsidien er i hvert enkelt land.

Problemet med den logistiske regresjonen er at man mister informasjon om tollratene og NTB-ene. Den dikotome variabelen som beskriver NTB-ene er identisk med den som beskriver den totale beskyttelsen. Grunnen er at det ikke finnes noen produktgrupper som har en NTB som ikke har en tollrate. Å bruke «total beskyttelse» som uavhengig variabel i den logistiske regresjonen tilfører derfor ikke noe til de foregående analysene.

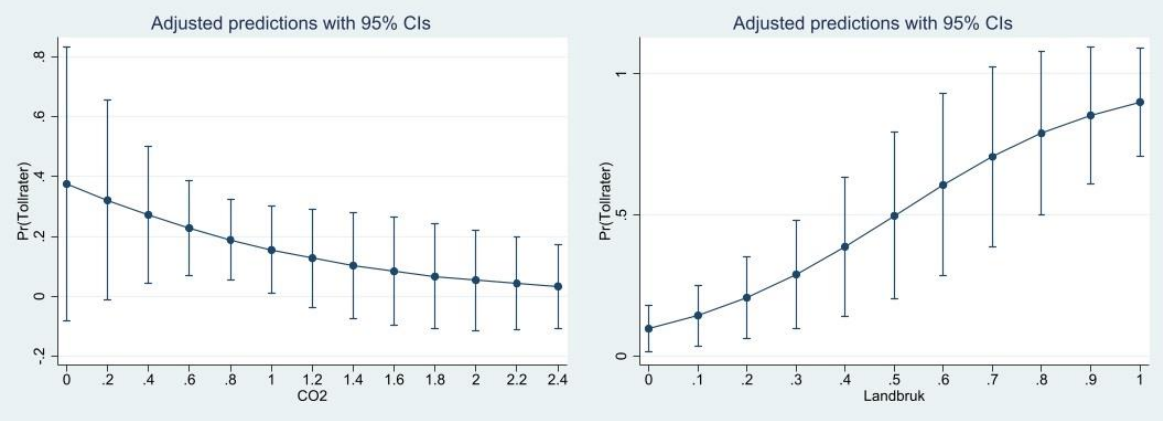
OLS-regresjonen mellom den totale beskyttelsen og CO_2-intensitetene tilsier at Norge har en implisitt karbonsubsidie på 308.92 euro per tonn CO_2. Shapiro (2021) finner at Norge, gjennom den totale beskyttelsen, har en karbonsubsidie på 474.58 dollar per tonn CO_2. Om jeg ganger min karbonsubsidie med den gjennomsnittlige vekslingskursen mellom euro og USD for 2011 (Deutsche Bundesbank, 2012, s. 16), får jeg; 308.92 *1.2939 = 399.71 dollar per

tonn CO_2. Dette innebærer at Shapiro (2021) og jeg får relativt like estimater for den implisitte karbonsubsidien i Norge, på tross av at vi bruker forskjellige data.

4.4 Landbruk

I Tabell 12 ser man også resultatene fra en multivariat regresjonsanalyse, hvor jeg også inkluderer landbruksratingen som en uavhengig variabel. Felles for alle analysene er at når man kontrollerer for om produktgruppen er en landbruksgruppe, så mister koeffisienten for CO_2-intensiteten både signifikans og mye av effekten den har når man ikke kontrollerer for landbruk. Dette tyder på at landbruksproteksjonisme kan forklare mye av hvorfor Norge har en karbonsubsidie.

Figur 11 viser de predikerte sannsynlighetene for at en vare har en tollrate, på bakgrunn av en logistisk regresjonsanalyse av forholdet mellom tollrater, CO_2-intensiteter og landbruk.



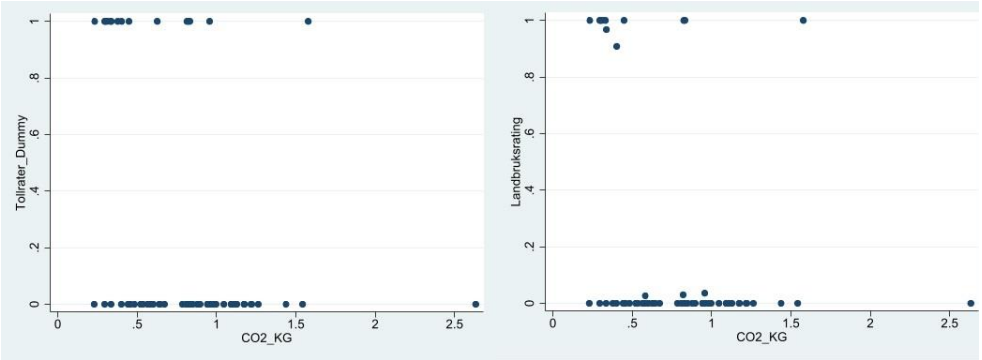
Figur 11 Til venstre; de predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate, Pr(Tollrate), ut i fra verdien til CO_2-intensiteten. Her blir landbruksvariabelen holdt på sin gjennomsnittsverdi. Til høyre; de predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate, Pr(Tollrate), ut ifra verdien til landbruksratingen (landbruk). Her blir CO_2-intensiteten holdt på sin gjennomsnittsverdi.

Ut ifra Figur 11, så kan man se at den gjennomsnittlige predikerte sannsynligheten for at en produktgruppe har en tollrate stiger med landbruksratingen og synker med CO_2-intensiteten. Samtidig viser Figur 11 at de gjennomsnittlige sannsynlighetene for at en produktgruppe har tollrate er lavere basert på CO_2-intensitetene nå, enn det var da jeg ikke kontrollerte for landbruk, samt at kurven har flatet ut.

AME-estimatene viser det samme. Når jeg ikke kontrollerte for landbruket var CO_2-intensitetens AME lik -0.38 (dvs. at sannsynligheten for at produktgruppen har en tollrate synker i snitt med 0.38 om CO_2-intensiteten øker med en enhet), mens når jeg kontrollerer for landbruk er den -0.10 (dvs. at (dvs. at sannsynligheten for at produktgruppen har en tollrate

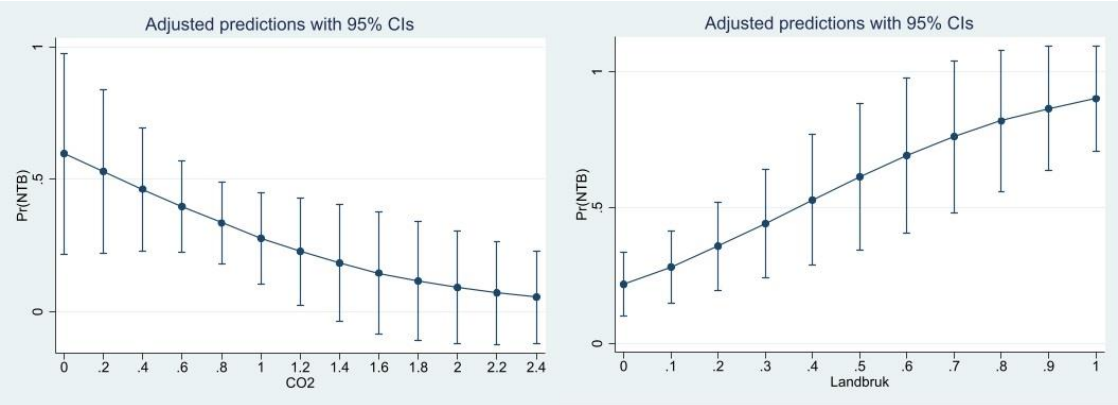
synker i snitt med 0.10 om CO_2-intensiteten øker med en enhet). Når jeg kontrollerer for landbruk, forsvinner dermed mye av effekten CO_2-intensiteten har på sannsynligheten for at en produktgruppe har en tollrate.

I Figur 12 kan man til venstre se sammenheng mellom CO_2-intensiteter og tollratene. Høyresiden viser sammenhengen mellom CO_2-intensitetene og landbruksratingen. Produktgrupper med lave CO_2-intensiteter er de produktgruppene som, i stor grad, har tollrater. Samtidig er det de gruppene med lave CO_2-intenstiteter som kan kategoriseres som landbruksgrupper. Dermed får Norge en karbonsubsidie, gjennom tollratene, som kan forklares ut ifra landbruksproteksjonisme.



Figur 12 Sammenhengen mellom tollratene, CO_2-intensitetene og landbruksratingen. Til venstre; Sammenhengen mellom tollratene (i dikotom versjon) og CO_2-intensitetene oppgitt i kg per euro. Til høyre; Sammenhengen mellom landbruksratingen og CO_2-intensitene oppgitt i kg per euro.

Tilsvarende resultater og den samme årsakssammenhengen får man for NTB-er. Dette kan en se i Figur 13. Den predikerte sannsynligheten for at en produktgruppe har NTB-er synker med CO_2-intensiteten og stiger mer landbruksvariabelen.



Figur 13 Til venstre; de predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en NTB, Pr(NTB), ut i fra verdien til CO_2-intensiteten. Her blir landbruksratingen holdt konstant på sin gjennomsnittsverdi Til høyre; de predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en NTB, Pr(NTB), ut ifra verdien til landbruksratingen. Her blir CO_2-intensiteten holdt konstant på sin gjennomsnittsverdi.

På samme måte som for tollratene, så forklarer landbruksvariabelen mye av variasjonen i sannsynligheten for at en produktgruppe har NTB-er. Produktgrupper med høy landbruksrating har, i snitt, lavere CO_2-intensiteter. Derfor får vi også en karbonsubsidie gjennom NTB-er, som for tollratene.

Regresjonene i Tabell 12 viser at landbruksproteksjonisme i stor grad kan forklare funnene om at Norge har en implisitt karbonsubsidie. Produktgrupper som har tollrater og NTB-er kan, som regel, klassifiseres som landbruksgrupper. På samme tid har landbruksgrupper i snitt lavere CO_2-intensiteter enn andre produktgrupper.

4.5 Metangass (CH_4)

Mine data viser at det i de flest produktgrupper slippes ut mindre metangass enn karbondioksid. CH_4-intensitetene er derfor mindre enn CO_2-intensitetene. Den gjennomsnittlige CH_4-intensiteten oppgitt i tonn per euro er 1.39e-07 (mens den gjennomsnittlige CO_2-intensiteten er 0.001). I regresjonsanalysene i Tabell 13 og 14 benytter jeg meg derfor av CH_4-intensiteter på formen kg per euro (i motsetning til CO_2-intensitetene).

Tabell 13
Regresjoner med CH_4-intensitetene som avhengig variabel
Ikke kontrollert for landbruk

	Logit		**OLS**		
	(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*
	Tollrate	*NTB*	*Tollrate*	*NTB*	*Total beskyttelse*
CH_4	543.92 ***	483.86***	7.13**	2.63	9.76***
	(155.32)	(154.86)	(3.35)	(1.78)	(1.91)
Konstant	-2.7***	-1.78***	0.07*	0.06***	0.13**
	(0.58)	(0.44)	(0.04)	(0.02)	(0.05)
AME (CH_4)	55.51***	73.56***	-	-	-
	(10.76)	(16.24)			
N	61	61	61	61	61
Pseudo-R/R^2	0.38	0.27	0.26	0.18	0.32

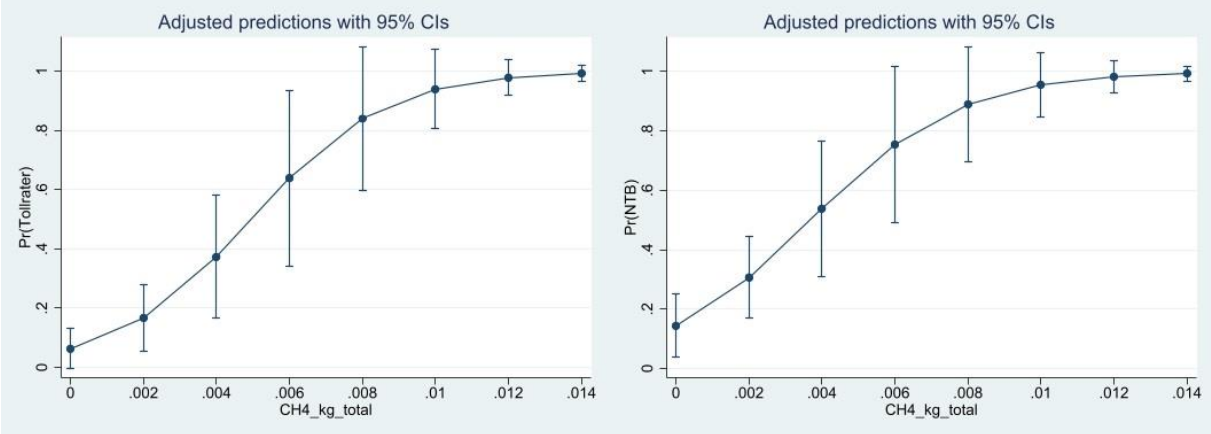
Merknad: I alle analysene er CH_4-intensitetene angitt som kg CH_4 per euro. Panel (1) og (2) viser logistiske regresjonsanalyser med tollrater og NTB-er som avhengige variabler. Panel (3), (4) og (5) viser OLS-analysene med tollrater, NTB-er og den totale beskyttelsen som de avhengige variablene. I OLS-analysene, (3), (4) og (5), bruker jeg robuste standardfeil
Asteriskene (*) angir p-verdien: * < 0.10, ** < 0.5, *** < 0.1.

Tabell 14
Regresjoner med CH_4-intensitetene som avhengig variabel
Kontrollert for landbruk

	Logit		**OLS**		
	(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*
	Tollrate	*NTB*	*Tollrate*	*NTB*	*Total beskyttelse*
CH_4	331.77*	314.58*	3.61	0.55	4.16
	(172.37)	(165.48)	(4.10)	(1.67)	(2.76)
Landbruk	3.12**	2.14*	0.55**	0.32***	0.87***
	(1.3)	(1.3)	(0.22)	(0.08)	(0.24)
Konstant	-2.81***	-1.75***	0.002	0.02*	0.02
	(0.64)	(0.44)	(0.008)	(0.009)	(0.01)
AME (CH_4)	26.35**	44.30**	-	-	-
	(13.44)	(20.99)			
AME (LB)	0.25***	0.30*	-	-	-
	(0.09)	(0.17)			
N	61	61	61	61	61
Pseudo-R/R^2	0.49	0.31	0.49	0.56	0.67

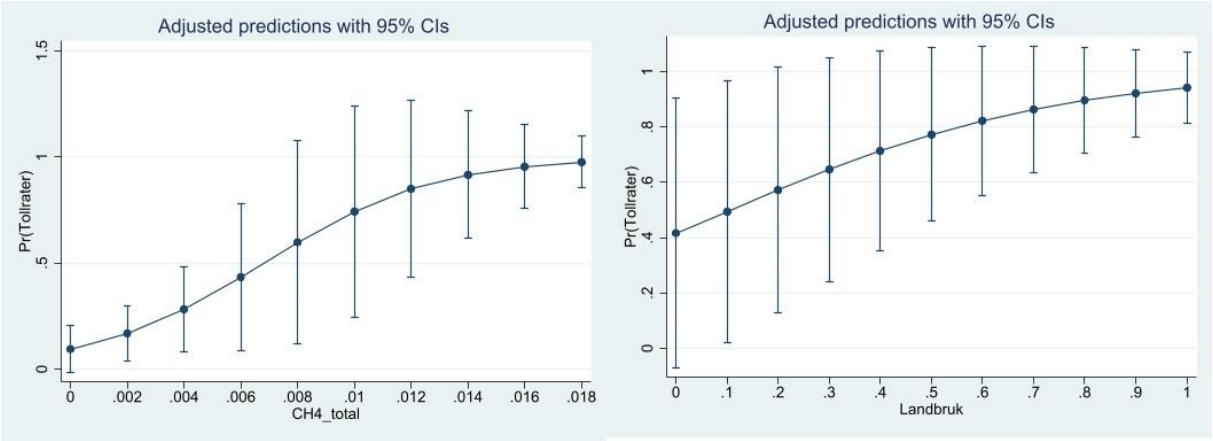
Merknad: I alle analysene er CH_4-intensitetene angitt som kg CH_4 per euro. Panel (1) og (2) viser logistiske regresjonsanalyser med tollrater og NTB-er som avhengige variabler, kontrollert for landbruk. Panel (3), (4) og (5) viser OLS-analysene med tollrater, NTB-er og den totale beskyttelsen som de avhengige variablene, kontrollert for landbruk. I OLS-analysene, (3), (4) og (5), bruker jeg robuste standardfeil
Asteriskene (*) angir p-verdien: * < 0.10, ** < 0.5, *** < 0.1.

Tabell 13 viser at det er en positiv sammenheng mellom CH_4-intensiteter og tollrater/NTB-er. Dette gjelder for alle metansanalysene og betyr at Norge har en implisitt metanavgift. Siden det er store metanutslipp i landbruket, er dette er kanskje ikke overraskende. I henhold til tallene fra Exiobase er CH_4-intensitetene større for produktgrupper som er landsbruksgrupper. Dermed har Norge altså en implisitt metanavgift.



Figur 14 De predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate/NTB basert på CH_4-intensiteten. Til venstre: Sannsynligheten for at en produktgruppe har en tollrate. Til høyre: Sannsynligheten for at en produktgruppe har en NTB.

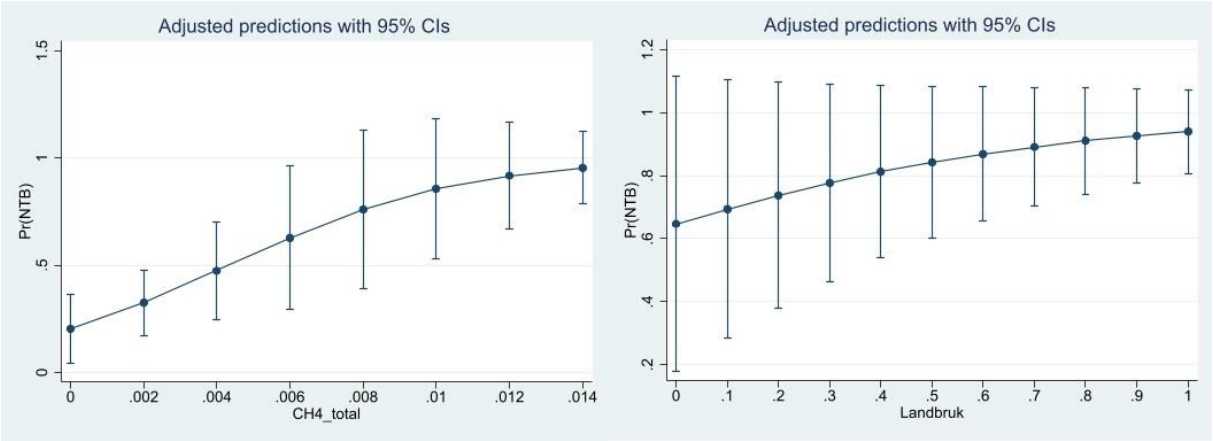
De predikerte sannsynlighetene for tollrater/NTB-er i figur 14 er basert på den logistiske regresjonsanalysen av forholdet mellom tollrater/NTB-er og CH_4-intensiteter. Figur 14 viser at betydningen CH_4-intensitetene er motsatt av de jeg fant for CO_2-intensitetene. Sannsynligheten for at en vare har en tollrate/NTB stiger med CH_4-intensiteten, som innebærer at en høy CH_4-intensitet er assosiert med en høy sannsynlighet for at en produktgruppe har beskyttelse mot import.



Figur 15 Til venstre: De predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate basert på CH_4-intensiteten. Her blir landbruksratingen holdt konstant på sin gjennomsnittsverdi Til høyre: De predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate basert på landbruksratingen. Her blir CH_4-intensiteten holdt konstant.

Figur 15 viser sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate basert på de logistiske regresjonsmodellene i Tabell 14 der jeg kontrollerer for landbruk. I Figur 15 har man sannsynlighetene basert på CH_4-intensitene til venstre, og landbruksratingen til høyre. Sammenliknet med Figur 14, ser man nå at endringene i sannsynligheten for at en produktgrupper har en tollrate basert på CH_4-intensiteten, er mindre markant.

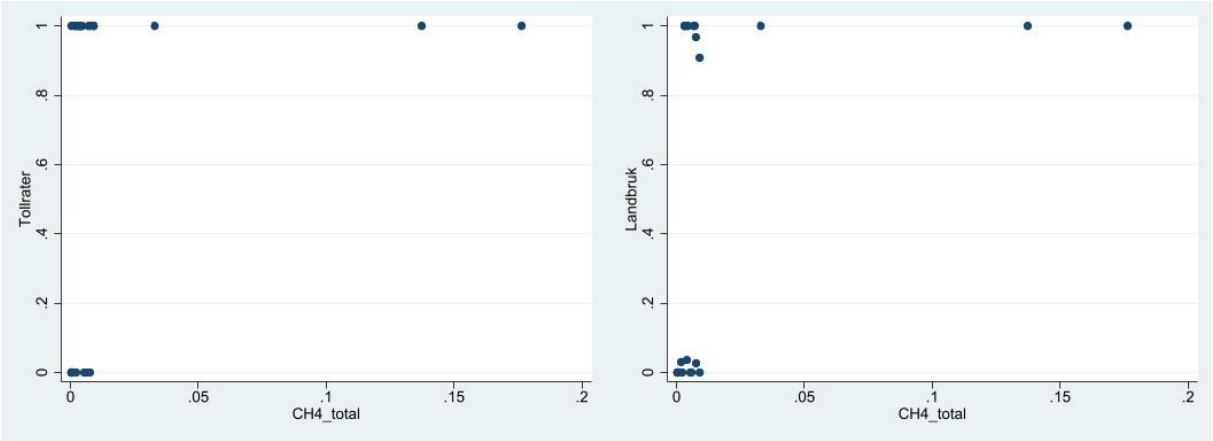
Det samme kan man se ut fra AME-estimatene. Når jeg ikke kontrollerte for landbruk var CH_4-intensitetens AME lik 55.51, mens den med landbruk er 26.35. De svært høye AME-estimatene skyldes antageligvis at CH_4 er svært lave, da vil en enhets økning i CH_4-intensitetene gir store utslag på endringen i sannsynlighetene. Når jeg kontrollerer for landbruk, forsvinner dermed noe av effekten CH_4-intensiteten har på sannsynligheten for at en produktgruppe har en tollrate.



Figur 16 Til venstre: De predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en NTB basert på CH_4-intensiteten. Her blir landbruksratingen holdt konstant på sin gjennomsnittsverdi Til høyre: Sannsynligheten for at en produktgruppe har en NTB basert på landbruksratingen. Her blir CH_4-intensiteten holdt konstant på sin gjennomsnittsverdi.

Figur 16 viser tilsvarende regresjonsanalyser med NTB-er som den avhengige variabelen. Denne figuren viser at de samme mekanismene gjelder her som for tollrater. Landbruksvarer har større sjanse for å ha NTB-er, samtidig som landbruksvarer, i snitt, har høyere CH_4-intensiteter. Dermed kan landbruket til dels forklare metanavgiften implisitt i NTB-ene.

CH_4-mekanismene er, som CO_2-intensitetene, lette å se i Figur 17. På venstresiden kan man se sammenhengen mellom tollratene (dummy-versjon) og CH_4-intensitetene. Høyresiden viser sammenhengen mellom landbruksratingen og CH_4-intensitetene. Figur 17 minner om Figur 12, og det er de samme landbruks-mekanismene som ligger til grunn for den implisitte metanavgiften. Det er høyere CH_4-intensiteter knyttet til produktgruppene som kan kategoriseres som landbruksgrupper. Samtidig så er det disse produktgruppene som har tollrater og NTB-er. Dermed, siden Norge beskytter landbruket sitt, har Norge i snitt høyere tollrater/NTB-er for de varene som har høye CH_4-intensiteter. Dette fører til at Norge har en implisitt metanavgift. Det er spesielt to produktgrupper som driver den implisitte metanavgiften. Dette er produktgruppene «produkter av storfekjøtt» og «prosessert ris». Disse to produktgruppene har tollrater, samtidig som de har høye CH_4-intensiteter (dette er de to produktgruppene som ligger øverst i høyre hjørnet Figur 17).



Figur 17 Sammenhengen mellom tollratene, CH_4-intensitetene og landbruksratingen. Til venstre: sammenhengen mellom CH_4-intensiteten og tollratene. Til høyre: Sammenhengen mellom CH_4-intensiteten og landbruksratingen

4.6 CO_2-ekvivalenter

Tabell 15 viser regresjonsanalyser med CO_2-ekvivalenten som den uavhengige variabelen, og alle resultatene tyder på at det, basert på CO_2-ekvivalentene, er en implisitt karbonavgift i Norge. Regresjonskoeffisientene i de logistiske regresjonsmodellene er likevel ikke signifikante, så dette er resultater som er usikre. Dette skyldes antageligvis at landbruksvarene, som er den avgjørende varegruppen for Norges implisitte karbonsubsidie og metanavgift drar i to ulike retninger: Landbruksvarene har lav CO_2-intensitet, noe som gir en implisitt karbonsubside. For metangass er det motsatt: høy CH_4-intensitet på landbruksvarer gir en karbonavgift. Det er derfor ikke rimelig å forvente at det er en kraftig effekt av den samlede klimaintensiteten målt som CO_2-ekvivalenter.

Tabell 15
Regresjoner med CO_2-ekvivalenter som avhengig variabel
Ikke kontrollert for landbruk

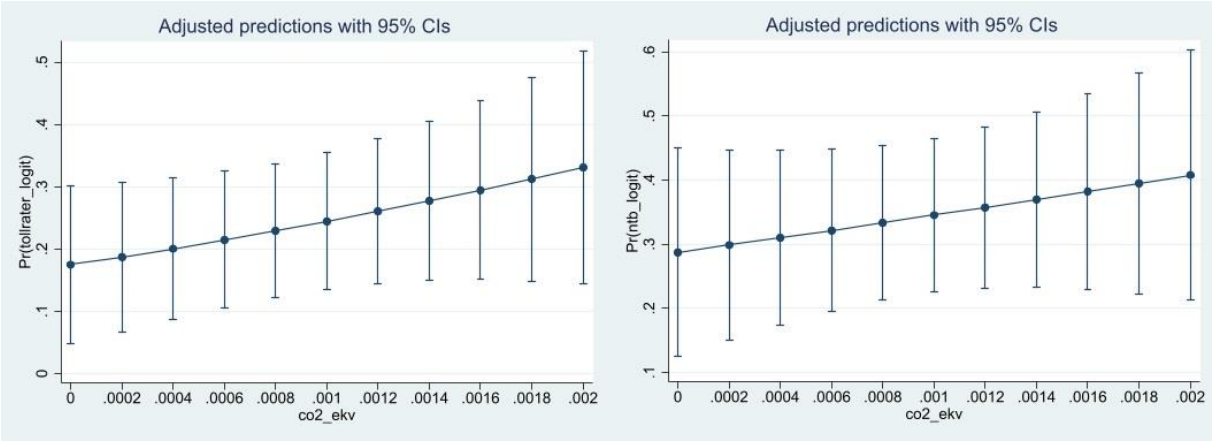
	Logit		**OLS**		
	(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*
	Tollrate	*NTB*	*Tollrate*	*NTB*	*Total beskyttelse*
CO_2-ekv	424.25	267.97	136.6	50.61	187.21*
	(318.76)	(306.62)	(129.18)	(48.4)	(103.53)
Konstant	-1.55***	-0.91**	-0.004	0.03	0.03
	(0.45)	(0.41)	(0.12)	(0.05)	(0.11)
AME (CH_4)	75.88	59.67	-	-	-
	(54.11)	(66.63)			
N	61	61	61	61	61
Pseudo-R/R^2	0.03	0.01	0.09	0.01	0.11

Merknad: I alle analysene er CO_2-ekvivalentene angitt som tonn CO_2 per euro. Panel (1) og (2) viser logistiske regresjonsanalyser med tollrater og NTB-er som avhengige variabler. Panel (3), (4) og (5) viser OLS-analysene med tollrater, NTB-er og den totale beskyttelsen som de avhengige variablene. I OLS-analysene, (3), (4) og (5), bruker jeg robuste standardfeil
Asteriskene (*) angir p-verdien: * < 0.10, ** < 0.5, *** < 0.1.

Tabell 16
Regresjoner med CO_2-ekvivalenter som avhengig variabel
Kontrollert for landbruk

	Logit		**OLS**		
	(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*
	Tollrate	*NTB*	*Tollrate*	*NTB*	*Total beskyttelse*
CO_2-ekv	24.34	-148.69	64.72	12.81	77.53
	(558)	(457.36)	(121.2)	(43.02)	(84.87)
Landbruk	4.61***	3.81***	0.64***	0.34***	0.97***
	(1.22)	(1.24)	(0.2)	(0.07)	(0.22)
Konstant	-2.24***	-1.15**	-0.05	0.006	-0.04
	(0.68)	(0.52)	(0.10)	(0.04)	(0.07)
AME (CH_4)	2.13	-22.90	-	-	-
	(48.85)	(70.39)			
AME (LB)	0.4***	0.59***	-	-	-
	(0.1)	(0.15)			
N	61	61	61	61	61
Pseudo-R/R^2	0.43	0.25	0.49	0.56	0.64

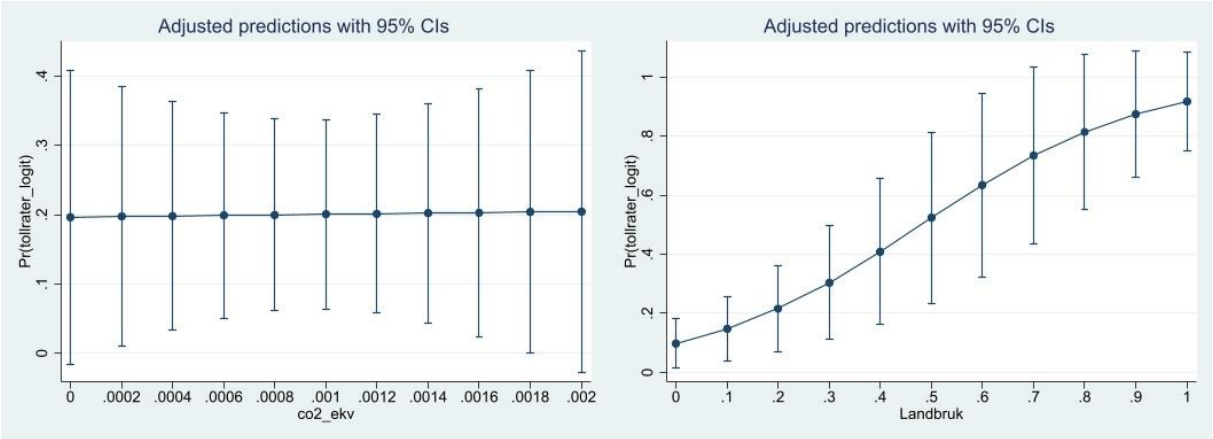
Merknad: I alle analysene er CO_2-ekvivalentene angitt som tonn CO_2 per euro. Panel (1) og (2) viser logistiske regresjonsanalyser med tollrater og NTB-er som avhengige variabler, kontrollert for landbruk. Panel (3), (4) og (5) viser OLS-analysene med tollrater, NTB-er og den totale beskyttelsen som de avhengige variablene, kontrollert for landbruk. I OLS-analysene, (3), (4) og (5), bruker jeg robuste standardfeil
Asteriskene (*) angir p-verdien: * < 0.10, ** < 0.5, *** < 0.1.



Figur 18 De predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate/NTB basert på CO_2-ekvivalenten. Til venstre: Sannsynligheten for at en produktgruppe har en tollrate. Til høyre: Sannsynligheten for at en produktgruppe har en NTB.

I Figur 18 kan man se de predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate eller en NTB, etter regresjonene i panel (1) og (2) i Tabell 15, basert på størrelsen til CO_2-ekvivalenten. Sannsynligheten er synkende i CO_2-ekvivalenten for både tollratene og NTB-ene, og dette tilsier at det er en implisitt karbonavgift i Norge.

Årsaken til den implisitte karbonavgiften er som sagt importvernet for landbruksvarer. Dette kan man se i ut ifra samtlige regresjoner i Tabell 15, hvor jeg kontrollerer for om produktgruppene er landbruksgrupper. Dette kommer nok en gang av at det er en sterk sammenheng mellom CH_4-intensitetene og landbruksratingen.



Figur 19 Til venstre: De predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate basert på CO_2-ekvivalenten. Her blir landbruksratingen holdt konstant på sin gjennomsnittsverdi. Til høyre: De predikerte sannsynlighetene for at en produktgruppe har en tollrate basert på landbruksratingen. Her blir CO_2-ekvivalenten holdt konstant på sin gjennomsnittsverdi.

Sammenhengen mellom CO_2-ekvivalentene og landbruksratingen kan man se i Figur 19. Figur 19 viser de predikerte sannsynlighetene for tollrater kontrollert for landbruk etter analysen i panel (1) i Tabell 16. Sannsynligheten for at en produktgruppe har en tollrate flater helt ut når jeg kontrollerer for landbruk. Dette betyr at landbruksproteksjonismen kan forklare svært mye av hvorfor Norge har en implisitt karbonavgift.

Det er likevel noe usikkerhet knyttet til resultatene fra regresjonene i Tabell 15 og 16. Når jeg finner CO_2-ekvivalentene så ganger jeg CH_4-intensitetene, oppgitt i tonn CH_4 per euro, med 25 og summerer dem med CO_2-intensitetene oppgitt i tonn CO_2 per euro. Dette gjør jeg for hver produktgruppe i Exiobase. Ideelt sett så kunne man funnet totalt utslipp av CH_4 oppgitt i tonn per produktgruppe, ganget det totale CH_4-utslippet med 25, og summert det med produktgruppens totale CO_2-utslipp. Deretter kunne man delt denne CO_2-ekvivalenten med den totale verdien (euro). På denne måten hadde man fått en korrekt vekting mellom metan og karbondioksid. I denne oppgaven har jeg ikke anledning til å finne de vektede CO_2-ekvivalentene.

Jeg velger likevel å rapportere disse resultatene fordi de antyder at Norge, i realiteten, ikke har en implisitt karbonsubsidie, men at de faktisk, når man tar høyde for CH_4-intensitetene har en implisitt karbonavgift.

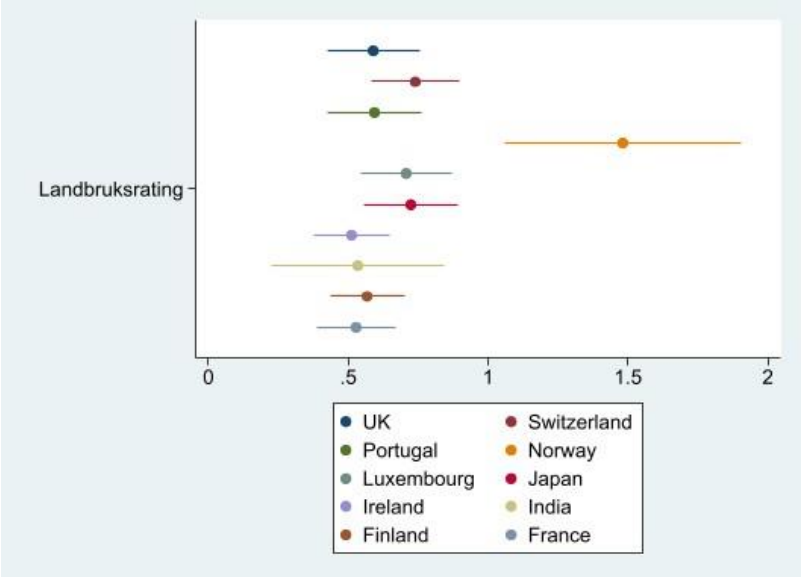
5 Oppsummering og diskusjon

I denne oppgaven har jeg funnet ut at Norge har en implisitt karbonsubsidie og en implisitt metanavgift. Når jeg regner ut CO_2-ekvivalenter, og bruker dem som uavhengig variabel i regresjonsanalysene, mister intensitetene noe av sin påvirkningskraft på sannsynligheten for at en produktgruppe har beskyttelse. Regresjonsanalysene, hvor jeg bruker CO_2-ekvivalenten som uavhengig variabel, antyder likevel at Norge totalt sett har en implisitt karbonavgift.

Hvorfor er det slik? Den implisitte karbonsubsidien (og den implisitte metanavgiften) gjenspeiler den norske handelspolitikken. Norge ønsker, gjennom sin handelspolitikk, å fremme internasjonal handel gjennom lave tollrater og lave handelsbarrierer (Utenriksdepartementet, u.å., s. 6). Norges mange frihandelsavtaler er et resultat av en handelspolitikk som fremmer frihandel. Med få unntak er Norges økonomi åpen for import av varer, tjenester og investeringer (Utenriksdepartementet, u.å., s. 5).

Denne handelspolitikken har noen unntak; ett av disse er landbruksvarer. Importvernet mot landbruksvarer er et av de mest iøynefallende aspektene ved den norske handelspolitikken. Landbrukspolitikken i Norge har fire hovedmål (OECD, 2021, s. 69); matsikkerhet, landbruk over hele landet, økt verdiskapning og et bærekraftig landbruk med lave utslipp. Det å opprettholde det norske landbruket er dermed et konkret politisk mål (OECD, 2021, s. 69). Norske bønder får i snitt 59 % av sine inntekter via statlige støtteordninger til landbruket (OECD, 2021, s. 60). Landbrukssektoren i Norge er altså avhengige av statlig støtteordninger, og en handelspolitikk som beskytter mot import av landbruksvarer fra utlandet. Ønsket om på den ene siden å fremme frihandel, gjennom lave tollrater og lave handelsbarrierer, og landbruksproteksjonismen på den andre, er dermed to sentrale og motstridende komponenter i den norske handelspolitikken. Denne kombinasjonen legger også, som vi har sett, fundamentet for den implisitte karbonsubsidien i Norge.

Hvordan ser den norske casen ut sammenliknet med andre land? Shapiro (2021) bruker Exiobase v2.2.2 som inneholder data om utslipp og handelsmønstre fra 2007, samt at han har tollrater for alle land fra CEPII, som også er for året 2007. Shapiro (2021) analyserer forholdet mellom den totale beskyttelsen mot import (tollrater + NTB) og CO_2-intensiteter for produktgruppene som bedriver industriproduksjon. I henhold til Exiobase v2.2.2 så er dette 47 produktgrupper. Når han skal undersøke den implisitte karbonsubsidien på globalt nivå, bruker han data fra 43 land. Dette innebærer at han har 2021 (43*47) observerte produktgrupper.



Figur 20 De ti landene i Shapiro (2021) sin replikasjonsdata hvor landbruksratingen har størst innflytelse på den totale beskyttelsen.

Jeg utfører en regresjonsanalyse av forholdet mellom den totale beskyttelsen og CO_2-intensitetene for alle landene i Shapiro (2021) sin replikasjonsdata, og kontrollerer for landbruk med min egen landbruksrating. I Figur 20 kan man se de ti landene med høyest regresjonskoeffisient for landbruksratingen. Disse resultatene illustrerer at landbruksproteksjonisme spiller en stor rolle for den implisitte karbonsubsidien i Norge, også sett i forhold til andre land.

I Shapiro (2021) sitt datasett er det 2021 (!) produktgrupper fra 43 forskjellige land. 47 av disse produktgruppene representerer da Norge (2.3 %). Av alle de 2021 produktgruppene, så har 75 produktgrupper en gjennomsnittlig tollrate på null. Dette innebærer at 3.7% av produktgruppene har en tollrate på null. Av disse 75 gjennomsnittlige tollratene så er 32 av dem norske. Hvilket innebærer at 43 % av alle produktgruppene, som har en gjennomsnittlig tollrate på null, representerer norske tollrater.

«Den norske handelsmodellen» er altså ganske særegen. Norge har en uvanlig høy andel produktgrupper som ikke har tollrater i det hele tatt. Samtidig som de få produktgruppene som har tollrater, som regel er landbruksgrupper. Dette innebærer at landbruksgruppene alene «bestemmer» størrelsen på den implisitte karbonsubsidien i Norge. Landbruksproteksjonisme finnes i flere land (selv om Norges landbruksproteksjonisme er omfattende), men i de fleste land vil tollrater på andre varer i noen grad kompensere for tollratene på landbruksvarene. Dermed blir ikke den implisitte karbonsubsidien like stor.

Hva er policy-implikasjonene av disse funnene? Shapiro (2021) argumenterer for at det å utligne den implisitte karbonsubsidien vil senke CO_2-utslippet. Å utligne den implisitte karbonsubsidien innebærer i dette tilfellet å ha like stor (eller like liten) beskyttelse på produktgrupper med høye og lave CO_2-intensiteter. Den variabelen som Shapiro (2021) fokuserer mest på, og som i hans analyse forklarer mest av den implisitte karbonsubsidien både globalt og i USA, er upstreamness. Dette betyr at varer som i stor grad blir brukt som innsatsfaktorer i videre produksjon har, i snitt, lavere beskyttelse og høyere CO_2-intensiteter enn produkter lengere nede i produksjonskjeden. En utjevning i beskyttelse mellom varer som er upstream og downstream kan, ifølge Shapiro (2021), føre til lavere CO_2-utslipp. Blant annet fordi man kan endre forbrukernes intensiver og presse bedrifter til å velge andre sammensetninger av innsatsfaktorer som ikke forurenser like mye.

Om man skal se for seg en tilsvarende løsning på policy-implikasjonene for Norge, er det viktig å gjøre et skille mellom Shapiro (2021) sine funn og mine. Det er vanskelig å forestille seg at det å fjerne importbeskyttelsen på landbruket vil ha den samme effekten på CO_2-

utslippet som å utligne forskjellene i importbeskyttelsen mellom upstream- og downstreamvarer. En viktig grunn til dette er at landbruksvarer er et nødvendighetsgode. Høy beskyttelse på landbruksvarer fører ikke til at konsumenter kjøper andre typer varer istedenfor. Det er nettopp derfor landbruksproteksjonisme, gjennom høy beskyttelse mot import av landbruksvarer fra utlandet, har effekt. Om man ikke importerer landbruksvarer, så må man produsere det i Norge. Dette er antageligvis en viktig grunn til at Shapiro (2021) ikke undersøker effekten landbruket har på den implisitte karbonsubsidien i utgangspunktet. Upstreamness definerer heller ikke en spesiell kategori varer. Landbruksvarer kan være upstream eller downstream. Variabelen «upstreamness» vil derfor sannsynligvis kunne fange opp noe av den negative effekten landbruksvarer kan ha på utslippet av klimagasser.

Det at landbruksvarer er nødvendighetsgoder kan også gjøre at resultatene fra analysene med CO_2-ekvivalenter blir mindre relevante. Siden landbruksvarer blir produsert uansett, og «upstreamness» tar for seg innsatsfaktorene landbrukssektoren benytter seg av, vil utslippene fra landbrukssektoren være der uansett hvilket land det blir produsert i. Der en utligning i beskyttelse mellom upstream- og downstreamvarer medfører endringer i bruken av innsatsfaktorer, vil en reduksjon i beskyttelsen til landbruksvarene antageligvis bare flytte deler av denne produksjonen til utlandet. Dermed «utligner» ikke nødvendigvis den implisitte metanavgiften, den implisitte karbonsubsidien; CH_4-utslippene flyttes bare til Norge.

Ut fra mine analyser er det særlig to utfordringer for videre forskning som peker seg ut. For det første kan man ønske seg bedre data. Dette gjelder både i forhold til tidspunktene data er utarbeidet på og detaljnivået i inndeling av varegrupper. Om det for eksempel er slik at landbruksvarer med høy beskyttelse, produsert i Norge, har høyere CO_2- eller CH_4-intensitet enn tilsvarende varer produsert i utlandet, så kan landbruksproteksjonismen føre til høyere utslipp av CO_2 og CH_4. For å undersøke slike forskjeller i utslipp mellom land, er det behov for mer detaljert utslippsdata på landbruksvarer (Oort & Andrew, 2016, s. 53). Landbruksproteksjonisme kan også lede til høyere CO_2- eller CH_4-utslipp dersom landbruksvarer med høy CO_2- eller CH_4-intensitet har lavere beskyttelse enn varer med lav CO_2- eller CH_4-intensitet. Om for eksempel storfe har høyere beskyttelse enn fjærkre (fjærkre har lavere utslipp av klimagasser enn storfe), så kan man se for seg at handelspolitikken fører til høyere utslipp. Forskjellene i CO_2- og CH_4-intensiteter landbruksvarene imellom er imidlertid noe som må undersøkes nærmere, da man trenger utslippsdata på varenivå som er fra samme år. For det andre er det interessant å merke seg hvor sammensatt politikken er på et smalt område som «en implisitt karbonsubsidie». Noen av funnene i denne oppgaven tyder på

at man med fordel, gjennom nærmere undersøkelser, kan få en bedre forståelse av samspillet mellom handels- og landbrukspolitikk for å få til en bedre klimapolitikk

6 Referanseliste

Bye, A. S., Aarstad, P. A., Løvberget, A. I., & Høie, H. (2016). (rep.). *Jordbruk og miljø – Tilstand og utvikling 2015*. Statistisk Sentralbyrå. Hentet fra https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/_attachment/263404?_ts=154e78c6f08&fbclid=IwAR3kejMsueWYXGbmL-k4roi-vRHFVOL3vlDzFlZBOgr38hp3QFk-qPPjU1U

CEPII. (2022). BACI 2020 trade flows (Januar 2022 versjonen av BACI) [Datafil]. Hentet fra http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/download.asp?id=37

Deutsche Bundesbank. (2012). *Exchange rate statistics.* (Statistical supplement – 5). Hentet fra https://www.bundesbank.de/resource/blob/709856/a07ba9e306b604ab211b439459299eaa/mL/2012-01-exchange-rate-statistics-data.pdf?fbclid=IwAR1MSE8HuykUmlfnSeW2Yt6YNo2a7W_NXet4u_8Viz9aHOgzy-AswOZP6Fc

Eurostat. (2008). *Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables* (utg. 1). Luxembourg: Office for Official publications of the European Communities.

Feenstra, R.C. (2001). *Advanced International Trade – Theory and Evidence.* (utg. 2). Woodstock: Princeton University Press.

Fløttum, E. J. (1997). *Ordliste og definisjoner i økonomiske statistikk*. Statistisk sentralbyrå. Hentet fra https://www.ssb.no/a/histstat/not/not_9757.pdf

Fox, J. (2008). *Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models.* (utg. 2). New Dehli: SAGE Publications, Inc.

Ghodsi, M., J. Grübler, O. Reiter & R. Stehrer (2017), 'The Evolution of Non-Tariff Measures and their Diverse Effects on Trade (419), *wiiw Research Report.* Hentet fra https://wiiw.ac.at/p-4213.html

Kee, H. L., Nicita, A. & Olarreaga, M. (2009). Estimating trade restrictiveness indices. *Economic Journal, 119,* 172–199.

Larsch, M. & Wanner, J. (2017). Carbon tariffs: An analysis of the trade, welfare, and emission effects. *Journal of international economics, 109. 195-213.* https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2017.09.003

Market Access Map. (u.å.). Methodology. Hentet fra https://www.macmap.org/en/about/methodology

Miljødirektoratet. (2019, 28. november). Tabell for omregning til CO2-ekvivalenter. Hentet

fra https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energiplanlegging/tabell-for-omregning-av-co2-ekvivalenter

Moxnes, A. (2021, 01.09). Kan karbontoll redde verden? Hentet fra: https://www.sv.uio.no/econ/om/aktuelt/i-media/2021/2021-08-27-moxnes.html

OECD (2021). Policies for the future of farming and food in Norway. *OECD agriculture and food policy reviews.* OECD publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/20b14991-en

OECD. (u.å.) Tariffs are the tip of the iceberg: How behind the border issues impact trade. Hentet fra https://www.oecd.org/trade/topics/non-tariff-measures/

Oort, B.V., Andrew, R. (2016). *Climate Footprints of Norwegian Dairy and Meat – a Synthesis* (CICERO Report 2016:06). Hentet fra https://pub.cicero.oslo.no/cicero-xmlui/bitstream/handle/11250/2397086/CICERO%20Report%2006%20til%20web.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Regjeringen. (2020, 27.01). Importvernet for jordbruksvarer. Hentet fra: https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/jordbruk/innsikt/handel-med-jordbruksprodukter/importvernet-for-jordbruksvarer/id2364459/

Rogelj, J., McCollum, D.L., Reisinger, A., Meinshausen, M. & Riahi, K. (2013). Probabilistic cost estimates for climate change mitigation. *Nature, 493,* 79-83. https://doi.org/10.1038/nature11787

Samset, B.H. (2021). *2070 – Alt du lurer på om klimakrisen, og hvordan vi kan komme oss forbi den* (1. utg.). Oslo: Cappelen Damm.

Shahbandeh, M. (2022, 21.01). Paddy rice production worldwide in 2020, by country (in million metric tons) *. Hentet fra https://www.statista.com/statistics/255937/leading-rice-producers-worldwide/

Shapiro, J.S (2021). THE ENVIRONMENTAL BIAS OF TRADE POLICY. *The Quarterly Journal of Economics, 136(2),*831-886. https://doi.org/10.1093/qje/qjaa042

Stadler, K. (2021). Pymrio – A Python Based Multi-Regional Input-Output Analysis Toolbox. *Journal of Open Research Software*, 9(1), 8 DOI: http://doi.org/10.5334/jors.251

Stadler, K., Wood, R., Bulavskaya, T., Södersten, C. J., Simas, M., Schmidt, S., … Tukker, A. (2021). EXIOBASE 3. *Journal of Industiral ecology, 22*(3), 502-515. DOI: 10.5281/zenodo.5589597

Steen-Olsen, K., Owen, A., Hertwich E. G., & Lenzen, M. (2014) EFFECTS OF SECTOR AGGREGATION ON CO2 MULTIPLIERS IN MULTIREGIONAL INPUT–

OUTPUT ANALYSES, *Economic Systems Research*, *26*(3), 284-302, DOI: 10.1080/09535314.2014.934325

ten Raa, T. (2005). *The economics of input-output analysis.* (utg. 1). Cambridge: Cambridge University Press.

Tolletaten. (2022a, 18.01). Oversikt over gyldige og fremtidige tollsatser. Hentet fra https://data.toll.no/dataset/tollsats

Tolletaten. (2022b, 14.03). Medlemsland. Hentet fra https://data.toll.no/dataset/medlemsland/resource/45f1950d-3775-4bee-b55d-e56a522492f3

UNCTAD. (u.å.). Introduction to NTMs. Hentet fra https://unctad.org/topic/trade-analysis/non-tariff-measures/NTMs-Introduction

UN Trade Statistics Branch (u.å). HS2017toHS1996ConversionAndCorrelationTables [Datafil]. Hentet fra https://unstats.un.org/unsd/trade/classifications/correspondence-tables.asp

Utenriksdepartementet. (u.å.). (rep.). *Meld. St. 29 (2014–2015)*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/5927c017d6734983aec2103765c80c6a/en-gb/pdfs/stm201420150029000engpdfs.pdf?fbclid=IwAR0I-G0uWSGE6lxbvuIfxemS-faaSy0-qZ8kKRCJ31XtyWut_G7Z81O0fSU.

Veerbek, M. (2004). *A Guide to Modern Econometrics.* (utg. 2). Chichester: John Wiley & Sons LTD.

Wood, R. (2018). HS_Exiobase2.0.xlsx [Datafil]. Hentet fra https://ntnu.app.box.com/s/ziox4zmkgt3cdsg549brr0qaecskgjsd/folder/47855472210

Wood, R., Simas, M., Stadler, K., Hertwich, E., Tukker, A., Bulavskaya, T. & Temurshoev, U. (2014). D8.3: Case reports on carbon and land use (CREEA). Hentet fra h ttps://www.exiobase.eu/index.php/publications/documentation

World Trade Organization. (u.å.). Agreement on Agriculture. Hentet fra https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/14-ag.pdf

Appendiks A Data

A.1 Produktgruppene i Exiobase 3

De 61 produktgruppene som er med i mine analyser er skrevet i uthevet skrift og har en asterisk (*)

Tabell 17 Produktgruppene i Exiobase 3

	Produktgruppene i Exiobase 3
1.	Paddy rice
2.	Wheat
3.	Cereal grains nec
4.	Vegetables, fruit, nuts
5.	Oil seeds
6.	Sugar cane, sugar beet
7.	Plant-based fibers
8.	Crops nec
9.	Cattle
10.	Pigs
11.	Poultry
12.	Meat animals nec
13.	Animal products nec
14.	Raw milk
15.	Wool, silk-worm cocoons
16.	Manure (conventional treatment)
17.	Manure (biogas treatment)
18.	Products of forestry, logging and related services
19.	Fish and other fishing products; services incidental of fishing
20.	Anthracite
21.	Coking Coal
22.	Other Bituminous Coal
23.	Sub-Bituminous Coal
24.	Patent Fuel
25.	Lignite/Brown Coal
26.	BKB/Peat Briquettes
27.	Peat
28.	Natural Gas Liquids
29.	Crude petroleum and services related to crude oil extraction, excluding surveying
30.	Natural gas and services related to natural gas extraction, excluding surveying
31.	Other Hydrocarbons
32.	Uranium and thorium ores
33.	Iron ores
34.	Copper ores and concentrates
35.	Nickel ores and concentrates
36.	Aluminium ores and concentrates
37.	Precious metal ores and concentrates
38.	Lead, zinc and tin ores and concentrates
39.	Other non-ferrous metal ores and concentrates
40.	Stone
41.	Sand and clay
42.	Chemical and fertilizer minerals, salt and other mining and quarrying products n.e.c.
43.	**Products of meat cattle***
44.	**Products of meat pigs***
45.	**Products of meat poultry***
46.	**Meat products nec***
47.	**Products of Vegetable oils and fats***

48. **Dairy products***
49. **Processed rice***
50. **Sugar***
51. **Food products nec***
52. **Beverages***
53. **Fish products***
54. **Tobacco products***
55. **Textiles***
56. **Wearing apparel; furs***
57. **Leather and leather products***
58. **Wood and products of wood and cork (except furniture); articles of straw and plaiting materials***
59. Wood material for treatment, Re-processing of secondary wood material into new wood material
60. **Pulp***
61. Secondary paper for treatment, Re-processing of secondary paper into new pulp
62. **Paper and paper products***
63. **Printed matter and recorded media***
64. **Coke Oven Coke***
65. Gas Coke
66. Coal Tar
67. **Motor Gasoline***
68. **Aviation Gasoline***
69. Gasoline Type Jet Fuel
70. **Kerosene Type Jet Fuel***
71. **Kerosene***
72. **Gas/Diesel Oil***
73. **Heavy Fuel Oil***
74. Refinery Gas
75. **Liquefied Petroleum Gases (LPG)***
76. Refinery Feedstocks
77. **Ethane***
78. **Naphtha***
79. **White Spirit & SBP***
80. **Lubricants***
81. **Bitumen***
82. Paraffin Waxes
83. **Petroleum Coke***
84. **Non-specified Petroleum Products***
85. **Nuclear fuel***
86. **Plastics, basic***
87. Secondary plastic for treatment, Re-processing of secondary plastic into new plastic
88. **N-fertiliser***
89. **P- and other fertiliser***
90. **Chemicals nec***
91. **Charcoal***
92. Additives/Blending Components
93. Biogasoline
94. Biodiesels
95. Other Liquid Biofuels
96. **Rubber and plastic products***
97. **Glass and glass products***
98. Secondary glass for treatment, Re-processing of secondary glass into new glass
99. **Ceramic goods***
100. **Bricks, tiles and construction products, in baked clay***
101. **Cement, lime and plaster***
102. Ash for treatment, Re-processing of ash into clinker
103. **Other non-metallic mineral products***
104. **Basic iron and steel and of ferro-alloys and first products thereof***
105. Secondary steel for treatment, Re-processing of secondary steel into new steel
106. **Precious metals***

107. Secondary 51recious metals for treatment, Re-processing of secondary 51recious metals into new 51recious metals
108. **Aluminium and aluminium products***
109. Secondary aluminium for treatment, Re-processing of secondary aluminium into new aluminium
110. **Lead, zinc and tin and products thereof***
111. Secondary lead for treatment, Re-processing of secondary lead into new lead
112. **Copper products***
113. Secondary copper for treatment, Re-processing of secondary copper into new copper
114. **Other non-ferrous metal products***
115. Secondary other non-ferrous metals for treatment, Re-processing of secondary other non-ferrous metals into new other non-ferrous metals
116. Foundry work services
117. **Fabricated metal products, except machinery and equipment***
118. **Machinery and equipment n.e.c.***
119. **Office machinery and computers***
120. **Electrical machinery and apparatus n.e.c.***
121. **Radio, television and communication equipment and apparatus***
122. **Medical, precision and optical instruments, watches and clocks***
123. **Motor vehicles, trailers and semi-trailers***
124. **Other transport equipment***
125. **Furniture; other manufactured goods n.e.c.***
126. Secondary raw materials
127. Bottles for treatment, Recycling of bottles by direct reuse
128. Electricity by coal
129. Electricity by gas
130. Electricity by nuclear
131. Electricity by hydro
132. Electricity by wind
133. Electricity by petroleum and other oil derivatives
134. Electricity by biomass and waste
135. Electricity by solar photovoltaic
136. Electricity by solar thermal
137. Electricity by tide, wave, ocean
138. Electricity by Geothermal
139. Electricity nec
140. Transmission services of electricity
141. Distribution and trade services of electricity
142. Coke oven gas
143. Blast Furnace Gas
144. Oxygen Steel Furnace Gas
145. Gas Works Gas
146. Biogas
147. Distribution services of gaseous fuels through mains
148. Steam and hot water supply services
149. Collected and purified water, distribution services of water
150. Construction work
151. Secondary construction material for treatment, Re-processing of secondary construction material into aggregates
152. Sale, maintenance, repair of motor vehicles, motor vehicles parts, motorcycles, motor cycles parts and accessoiries
153. Retail trade services of motor fuel
154. Wholesale trade and commission trade services, except of motor vehicles and motorcycles
155. Retail trade services, except of motor vehicles and motorcycles; repair services of personal and household goods
156. Hotel and restaurant services
157. Railway transportation services
158. Other land transportation services
159. Transportation services via pipelines
160. Sea and coastal water transportation services
161. Inland water transportation services

162. Air transport services
163. Supporting and auxiliary transport services; travel agency services
164. Post and telecommunication services
165. Financial intermediation services, except insurance and pension funding services
166. Insurance and pension funding services, except compulsory social security services
167. Services auxiliary to financial intermediation
168. Real estate services
169. Renting services of machinery and equipment without operator and of personal and household goods
170. Computer and related services
171. Research and development services
172. Other business services
173. Public administration and defence services; compulsory social security services
174. Education services
175. Health and social work services
176. Food waste for treatment: incineration
177. Paper waste for treatment: incineration
178. Plastic waste for treatment: incineration
179. Intert/metal waste for treatment: incineration
180. Textiles waste for treatment: incineration
181. Wood waste for treatment: incineration
182. Oil/hazardous waste for treatment: incineration
183. Food waste for treatment: biogasification and land application
184. Paper waste for treatment: biogasification and land application
185. Sewage sludge for treatment: biogasification and land application
186. Food waste for treatment: composting and land application
187. Paper and wood waste for treatment: composting and land application
188. Food waste for treatment: waste water treatment
189. Other waste for treatment: waste water treatment
190. Food waste for treatment: landfill
191. Paper for treatment: landfill
192. Plastic waste for treatment: landfill
193. Inert/metal/hazardous waste for treatment: landfill
194. Textiles waste for treatment: landfill
195. Wood waste for treatment: landfill
196. Membership organisation services n.e.c.
197. Recreational, cultural and sporting services
198. Other services
199. Private households with employed persons
200. Extra-territorial organizations and bodies

Merknad: Produktgruppene som er med i den statistiske analysen er skrevet med uthevet skrift og har en asteriks(*).

A.2 Landene i Exiobase 3

Tabell 18 Landene i Exiobase 3

	Land og regioner i Exiobase 3	Landkoder
1.	Austria	AT
2.	Belgium	BE
3.	Bulgaria	BG
4.	Cyprus	CY
5.	Czech Republic	CZ
6.	Germany	DE
7.	Denmark	DK
8.	Estonia	EE
9.	Spain	ES
10.	Finland	FI
11.	France	FR
12.	Greece	GR
13.	Croatia	HR
14.	Hungary	HU
15.	Ireland	IE
16.	Italy	IT
17.	Lithuania	LT
18.	Luxembourg	LU
19.	Latvia	LV
20.	Malta	MT
21.	Netherlands	NL
22.	Poland	PL
23.	Portugal	PT
24.	Romania	RO
25.	Sweden	SE
26.	Slovenia	SI
27.	Slovak Republic	SK
28.	United Kingdom	GB
29.	United States	US
30.	Japan	JP
31.	China	CN
32.	Canada	CA
33.	South Korea	KR
34.	Brazil	BR
35.	India	IN
36.	Mexico	MX
37.	Russian Federation	RU
38.	Australia	AU
39.	Switzerland	CH
40.	Turkey	TR
41.	Taiwan	TW
42.	Norway	NO
43.	Indonesia	ID
44.	South Africa	ZA
45.	RoW Asia and Pacific	WA
46.	RoW America	WL
47.	RoW Europe	WE
48.	RoW Africa	WF
49.	RoW Middle East	WM

Merknad: Alle land/regioner i Exiobase 3. «RoW» står for «Rest of World".