

Hovedfagsoppgave for cand. polit-graden

Handel, vekst og miljøet

*Et litteraturstudie med hovedfokus på Pollution Haven Hypotesen og
Environmental Kuznet Curve Hypotesen*

Aleksander Svensen

17.11.2005

Økonomisk institutt

Universitet i Oslo

Forord

Motivasjonen for å skrive denne oppgaven var min interesse for miljøvern og forurensingsrelaterte problemer. Gjennom media og samfunnsdebatten har jeg blitt nysgjerrig på hva som egentlig vil skje med miljøkvalitet når vi stadig bruker mer av jordas ressurser. Kan miljøet tas til inntekt for argumentasjoner mot en yttligere handelsliberalisering og de pågående rundene i WTO?

I løpet av den tiden som har gått med på å skrive denne oppgaven har jeg satt meg inn i store deler av den miljøøkonomiske litteraturen, argumenter i klimadebatten og forholdene mellom miljø, utvikling og økonomiskvekst. Dette har jeg fått mye igjen for, både personlig og faglig.

Jeg vil gjerne takke Asbjørn Aaheim (CICERO), og Karl Ove Moene (Økonomisk institutt, UIO) for uvurderlig hjelp i startfasen av skriveprosessen. Stor takk rettes også til Dag Holen (stipendiat, Økonomisk institutt, UIO) for konstruktiv kritikk og gode råd.

Jeg vil rette en stor takk til Finn Førstund som sjenerøst gav av sin tid, for å hjelpe meg opp av den motivasjonstørken jeg kom i. Uten hans gode råd og positive innstilling til veiledning er jeg redd for at skriveprosessen ville tatt yttligere tid.

Til slutt vil jeg rette en stor takk til Silje Bjørnhaug, hun som vært til umåtelig stor hjelp og moralsk støtte gjennom hele skriveperioden. Uten henne ville prosessen rundt oppgaven gått i stå.

Sammendrag

Hovedmålsetningen for denne oppgaven er å gi en god oversikt over komplekse interaksjoner mellom internasjonal handel, økonomisk vekst og miljøet, og samtidig gi et svar på om økt internasjonal handel vil føre til endringer i naturenstilstand og miljøet. Er det slik at handelsliberalisering med tilhørende forbruksendringer automatisk fører til at miljøet degraderes i en høyere grad, vokser utslippsintensitetene raskere enn pr capita veksten og er det økte presset på verdensressursbeholdningen en irreversibel prosess?

Disse spørsmålene diskuterer jeg både opp mot teoretiske problemstillinger og empiriske resultater. Environmental Kuznets Curve Hypotesen (EKCH) og Pollution Haven Hypotesen (PHH) står sentralt i denne tematikken, i og med at disse to hypotesene representerer de sterkeste teoretiske modelleringene til å klargjøre de aktuelle sammenhengene. Den klareste sammenhengen mellom PHH og EKCH, er at begge hypotesene har som grunnforutsetning at miljøpolitikk er endogen og responderer til endringer i inntekt.

Pollution Haven Hypotesen angir at forskjeller i endogen miljøpolitikk i seg selv er en tilstrekkelig drivkraft for internasjonal handel. Disse reguleringsforskjellene vil kunne endre et lands komparative fortrinn, land med lave miljøreguleringer vil dermed kunne få fortrinn i produksjonen av forurensende produkter. En kan som forenkling si at PHH og EKCH utfyller hverandre. PHH ser på hvordan handelsmønstre og lokalisering av bedrifter avhenger av relative miljøreguleringer i et globalt perspektiv, mens EKCH tar for seg sammenhengene mellom et lands pr capita inntekt og miljøkvalitet

Environmental Kuznets Curve Hypotesen sier at det eksisterer en omvendt u-formet sammenheng mellom ulike typer for miljøkvalitet og inntekt per capita. Land som gjennom økonomisk vekst går fra å være fattig til rikt vil først ha en markant oppgang i miljødegradering for lave inntektsnivåer og avtagende sammenheng mellom miljødegradering og inntekt for høyere inntektsnivåer. EKCH kan i hovedsak karakteriseres som en modell

formulert ut i fra empiriske observasjoner og undersøkelser, dette gjør at de EKCH har et svakere modellteknisk fundament relativt til PHH. Økonometrisk estimering av vendepunktet for EKCH kurven er et av de mest sentrale momentene for å fastslå styrken og forklaringskraften til EKCH. I vendepunktet medfører verdier over enn en viss terskelverdi for pr capita inntekt at teknikk og sammensetningseffektene overgår skalaeffekten. Resultatet av dette er at videre økonomisk vekst vil føre til bedret miljøkvalitet. En spesifikk kritikk som ofte rettes mot EKCH er at den utelater påvirkning fra ulike handelsmønstre som en delvis forklaring på reduksjon i forurensing i land med høy inntekt, og nedgang i miljøkvalitet i land med lav inntekt.

En av konklusjonene i oppgaven er at økonomisk vekst ikke er et tilstrekkelig middel mot forverret miljøkvalitet, og at det heller ikke er noen enkel entydig sammenheng mellom økonomisk vekst og miljødegradering. Dette illustreres i Bruvoll & Fæhn (2005) der det konkluderes at det ikke er klare indikasjoner i deres datamateriale som fremsier global eksistensen av en EKCH kurve, imidlertid gir heller ikke datasett tilstrekkelig belegg for at økonomisk vekst forverrer miljøkvalitet.

De siste tre tiårene har det skjedd en relativt rask økonomisk utvikling i global målestokk. Mye av denne internasjonale konjunkturoppgangen siden 1970 tallet kan i stor grad tillegges den økte andelen av internasjonalhandel i et lands BNP, og veksten har vært gjennomgående høyest i land med relativt lave handelsbarrierer. Den økte verdsettingen av miljøet som skjedde på 1960 tallet førte til en rask eskalering i rike lands miljøreguleringer. I henhold til PHH skulle denne økningen i omfanget av miljøreguleringer i rike industrialiserte land ha resultert i en eskalering av andel ”møkkete” industri i den fattige, uregulerte delen av verden som hadde åpnet opp for internasjonalhandel. Empiriske resultater tilsier at ”pollution havens”, om de i det hele tatt eksisterer, er en forbigående tilstand på grunn av at miljøreguleringer vil endre seg i takt med økonomisk vekst.

På en generell basis, er det lite som tyder på at de sammenhengene som forespeiles i PHH, er vitale i en bedrifts lokaliseringsbeslutninger. Om en ser bort i fra jern/metall- industriene, vil tilgjengelig forskningslitteratur sette et positivt fortegn på summen av de miljømessige konsekvensene av en handelsliberalisering. Den sterkeste bekreftelsen av PHH fremkommer i artikkelen av Grether & de Melo (2003) som fant at det eksisterte indikasjoner på en nord-sør relokalisering av ikke jernholdige metaller. Selv om det ikke er fremkommer en entydig

avskrivning av PHH teorien, er det mye som tilsier at de miljømessige gevinstene dominerer over de negative konsekvensene. Som i artikkelen ”Trade Liberalization and Pollution Havens” (Ederington et al., 2004) fremheves det at økonomer har funnet lite empiri til støtte for eksistensen av PH, og at det for de aller fleste industrisektorer er rensekostnader en så liten bestanddel av totale kostnader at de er urelaterte til handelsmønstre.

Innholdsfortegnelse

1. Introduksjon	8
2. Lokalisering og miljøreguleringer, en illustrasjon fra Bhopal, India.....	11
3. Teoretisk tilnærming	13
3.1 Generell handelsteori.....	13
3.1.1 Komparative fortrinn.....	13
3.1.2 Ricardiansk handelsteori.	14
3.1.3 Stolper-Samuelson teoremet.	14
3.1.4 Heckscher Ohlin Samuelson (HOS) teorien for internasjonal handel.....	15
3.1.5 Faktorprisutjevningsteoremet.....	17
3.2 Skala, sammensetning og teknikeffektene	18
3.2.1 Skalaeffekten.....	18
3.2.2 Sammensetningseffekten.....	19
3.2.3 Teknikeffekten.	20
3.3 Endogen miljøpolitikk.....	21
3.4 Miljøkvalitet og inntekt pr capita - Environmental Kuznets Curve hypotesen (EKCH)22	
3.5 Miljømessige konsekvenser av handelsliberalisering, Pollution Haven Hypotesen (PHH)	25
3.6 Alternativ beskrivelse av mekanismene innen miljø og handel.....	28
4. Empiri.....	30
4.1 Environmental Kuznets Curve (EKCH).....	30
4.1.1 Illustrasjon av ulike modellspesifiseringer av EKCH.....	31
4.1.2 Gjennomgang av empirisk litteratur.....	34

4.2 Pollution Haven Hypotesen (PHH)	38
4.2.1 Gravitasjonsbaserte tilnærminger til empiriske undersøkelser av Pollution Haven Hypotesen (PHH)	39
4.2.2 Gjennomgang av den empiriske litteraturen	40
5. Konklusjoner	45
Litteratur	47

1. Introduksjon

"Man's attitude toward nature is today critically important simply because we have now acquired a fateful power to alter and destroy nature. But man is a part of nature, and his war against nature is inevitably a war against himself...[We are] challenged as mankind has never been challenged before to prove our maturity and our mastery, not of nature, but of ourselves."

– Rachel Carson, utsagn i CBS dokumentaren om boken "Silent Spring" (Natural Resources Defense Council)¹

"Silent Spring" av Rachel Carson ble skrevet i tidsrommet mellom 1958 og 1962 og tok et hardt oppgjør med bruken av den miljømessige effekten av plantemidler på sangfugler i USA. Utstrakt bruk av insektmidler (først og fremst DDT) viste seg å ikke bare ta livet av uønskede skadedyr men også fuglene som befinner seg et steg høyere oppe i kretsløpet.

"Silent Spring" var både i sin samtid og ettertid meget innflytelsesrik for dannelsen av den moderne miljøbevegelsen, og opprettelsen av miljøorganisasjonen "Sierra Club" sees som en direkte effekt av bokutgivelsen. Boken blir ofte kreditert for å ha vært startskuddet til den globale miljøbevegelsen. I USA hadde utgivelsen av "Silent spring" en gedigen, miljømessig innvirkning, og førte til store endringer i miljølovgivingen knyttet til bruken av sprøytemidler. Hvordan ble den gryende miljøbevisstheten tatt opp i akademiske kretser med fokus på økonomi?

Den økonomiske litteraturen om interaksjonen mellom miljø og handel kom i to bølger, og fikk sin start tidlig på 70 tallet. Den gang hadde litteraturen som omhandlet handel og miljø et preg av å være en protest til den første fasen av miljøpolitikk som begynte å se dagens lys i OECD området (Anríquez, 2002).² Det var utstrakt bekymring om at gevinstene fra økt internasjonal handel ville gå på bekostning av miljøet, og hovedfrykten var da som nå at land

¹ CBS (Columbia Broadcasting System) er en av de største tv og radiokringkasterne i USA.

² Organization for Economic Co-operation and Development, bestod i 2004 av 30 rike og industrialiserte medlemsland.

med relativt svak miljølovgiving ville få forverret miljøkvalitet som følge av industrimigrasjon fra land med sterkere miljølovgiving.

Debatten blusset på ny opp i kjølvannet av prosessene rundt forhandlingene av NAFTA, og Uruguay runden i GATT.^{3 4} Den innflytelsesrike artikkelen av Grossmann & Krueger (1993) var toneangivende i debatten, og den var et av de første bidragene innen økonomisk litteratur som satt søkelys på sammenhengene mellom pr capita inntekt og miljøstandard. Denne artikkelen har i ettertid blitt sett på som startskuddet til et stort antall artikler og publikasjoner om Environmental Kuznets Curve hypotesen (EKCH) og Pollution Haven Hypotesen (PHH) (Copeland & Taylor, 2003).

I den senere tid har debatten igjen blitt aktualisert igjennom opprettelsen av WTO og de etterfølgende forhandlingsrundene. I følge Copeland & Taylor (2004) har denne debatten til tider vært lite produktiv, mye på grunn av de ulike aktørenes syn på markedskreftene og verdsetting av naturen. Slik har også debatten omkring handel og miljø (slik den fremstår i norske medier) vært overskygget av ideologi og fravær av økonomisk forskningslitteratur. Mangelen på en felles plattform har dermed hindret konsensus, og ført debatten inn på en snever og dikotomisk *ja - nei* debatt.

Hovedmålsetningen i denne oppgaven er å gi en god oversikt over komplekse interaksjoner mellom internasjonal handel, økonomisk vekst og miljøet, og samtidig gi et svar på om økt internasjonal handel vil føre til endringer i tilstanden til naturen og miljøet. Er det slik at handelsliberalisering med tilhørende forbruksendringer automatisk fører til at miljøet degraderes i en høyere grad, vokser utslippsintensitetene raskere enn pr capita veksten og er det økte presset på verdensressursbeholdningen en irreversibel prosess?

For å besvare disse spørsmålene diskuterer jeg både teoretiske problemstillinger og empiriske resultater. Environmental Kuznets Curve Hypotesen (EKCH) og Pollution Haven Hypotesen (PHH) står sentralt i denne tematikken, i og med at disse to hypotesene representerer de sterkeste teoretiske modelleringene til å klargjøre de aktuelle sammenhengene. EKCH hypotesen sier at det eksisterer en omvendt u-formet sammenheng mellom ulike typer for miljøkvalitet og inntekt per capita. Hypotesen sier at land som gjennom økonomisk vekst går

³ North American Free Trade Agreement

⁴ General Agreement on Trade and Tariffs

fra å være fattig til rikt først vil ha en markant oppgang i miljødegradering for lave inntektsnivåer og avtagende sammenheng mellom miljødegradering og inntekt for høyere inntektsnivåer.

PHH modeller hviler på to grunnleggende forutsetninger. Den første er at miljøreguleringer utgjør en avgjørende faktor av totale produksjonskostnader, dermed vil landvise forskjeller i graden av miljøreguleringer innvirke på bedriftens lokaliseringsbeslutninger. Den andre forutsetningen er at forskjeller i miljøregulering har oppstått som følge av ulikheter i den globale fordelingen av inntekter og ressurser. Miljø er et normalgode og dermed vil styrken på et lands miljøvern være stigende i inntekt (Copeland & Taylor, 1994).⁵

I tråd med majoriteten av litteraturen som omhandler interaksjoner mellom handel og miljø benytter jeg meg av en dekomponering av den økonomiske vekstens innvirkning på miljøkvalitet i skala, sammensetning og teknikeffektene, først formulert i Grossmann & Krueger (1993).

I denne oppgaven benytter jeg meg av definisjonen av handelsliberalisering fra Oxford dictionary of economics (2003), de definerer handelsliberalisering som en prosess som reduserer eller fjerner restriksjoner på internasjonal handel. I tillegg ser jeg det hensiktsmessig å sette likhetstegn mellom betydningene av globalisering og handelsliberalisering.

⁵ I likhet med store deler av litteraturen innen handel og miljø betrakter jeg miljøet som et normalgode i hele oppgaven. For diskusjon og empiriske undersøkelser om miljø kan karakteriseres som normalgode eller luksusgode se Høkby & Söderqvist (2001).

2. Lokalisering og miljøreguleringer, en illustrasjon fra Bhopal, India

For å illustrere den potensielle konflikten mellom internasjonal handel, økonomisk vekst og miljøet har jeg valgt å beskrive miljøkatastrofen i Bhopal, 1984. Årsakene til denne ulykken, som har kommet frem i etterkant, er et internasjonalt konserns mangel på miljøfremmende tiltak og lokalt ansvar i et land med lave miljøreguleringer.

Natten til 2. desember 1984 forårsaket et utslipp av mer enn 40 tonn metyl isocyanate 6500 dødsfall og 20 - 50 tusen permanent skadde i de tett befolkede fattigområdene rundt fabrikken i Bhopal, India (Gottesfeld, 1999).^{6 7} Utslipet var fra et produksjonsanlegg for insekt- og plantevernmidler, eid av den internasjonale kjemigiganten Union Carbide. Ulykken skjedde ved at vann kom inn i metyl – isocyanatetanken, dette utløste en ukontrollerbar, kjemisk reaksjon og sendte en giftsky utover de nærliggende fattigområdene (The Economist, 25. november 2004). Den umiddelbare dødsårsaken, som følge av inhalering av metyl-isocyanate, var væskeansamlinger i lungene med påfølgende kveling. Overlevende etter ulykken sliter fortsatt med skader på lunger og øyne, dødfødsler og spontanaborter. I tidsrommet etter ulykken døde mange som følge av infeksjoner i lunger og luftveier (U.S. Environmental Protection Agency).

I etterkant av den dødelige gasskyen har det kommet indikasjoner på at dobbel standard i design, vedlikehold og styring ble benyttet av det amerikanske firmaet Union Carbide (Gottesfeld, 1999).⁸ Fabrikken var bygd som en modell av et tilsvarende anlegg i USA. De største forskjellene mellom fabrikkene var at den indiske utgaven var bygd med dårligere

⁶ Metyl - isocyanate brukes i fremstilling av pesticider og er ekstremt giftig selv ved kort eksponering og lav konsentrasjon

⁷ Det er uenighet om faktisk antall omkomne etter ulykken. Amnesty International anslår mellom 7 og 10000 døde, og yttligere 15000 i de 20 årene som har gått siden ulykken inntraff og ca 100 000 har kroniske lidelser. U.S. Environmental protection Agency anslår 3800 døde og 170 000 med kroniske lidelser som følge av ulykken.

⁸ Bruk av markedstilpassede industrielle miljøstandarder. Lave standarder i land med lav regulering, og omvendt.

kontrollmuligheter for kjemiske utslipp, og de ansatte hadde mindre erfaring og trening i krisesituasjoner enn det som var påkrevd i Union Carbide's hjemland USA. At vedlikeholdet var dårlig ble fastslått flere år i forkant av ulykken av en intern-kontroll, og det ble blant annet avdekket at anlegget hadde flere grove konstruksjonsfeil. Den natten ulykken skjedde var sikkerhetsutstyr, deriblant kjøleanlegget ute av drift (Amnesty, 2004). I Amnesty International Publishing (2004) fremheves det at innbyggerne i Bhopal allerede før ulykken, hadde klaget over forurenset drikkevann. Dette støtter opp under påstandene om at det var generell lav standard ved verket og at ulykken delvis kan tilskrives en generell ansvarsfraskrivelse.⁹

Pr dags dato, mer enn 20 år i etterkant av ulykken, har anlegget ikke blitt rensset for giftig avfall og undersøkelser som er foretatt i den senere tid tilsier at det fortsatt ligger mange tonn giftig avfall i området, som blant annet forurenser det lokale drikkevannet (The Economist, 25. november 2004).

Ulykken ble etterfulgt av flere rettssaker som endte med et forlik som gav Union Carbide's ofre et erstatningsbeløp på 470 millioner dollar av et totalt krav på 3 milliarder dollar. Imidlertid var det en ubetydelig del av disse pengene som tilkom ofrene som hadde krav på dem, det resterende beløpet havnet i et offentlig fond med små utsikter om tilbakebetaling. Frustrasjonen var såpass stor at det på ulykkens årssdag var vanlig med demonstrasjoner, og brenning av dukker som forestilte union carbide's administrerende direktør og indiske politikere. I juli 2004, ble myndighetene gjennom en dom i høyesterett tvunget til å utbetale de resterende 330 millioner dollarene som gjensto av fondet til ofrene og de dodes familier, som kompensasjon etter ulykken. For Union Carbide's del er de reelle kostnadene forbundet med ulykken antatt å være langt høyere enn de utbetalte 470 millioner dollarene. Prislappen for tap av internasjonalt omdømme og tillit fra konsumentene antas å være betydelig (WTO, 1999).

Hendelsene har blitt stående som et tragisk eksempel på hvor galt det kan gå når multinasjonaleselskaper etablerer seg i land med svak miljøregulering. Ennå 20 år etter ulykken i Bhopal er det mye som kan tale for at land med relativt lave miljøreguleringer ikke har opparbeidet seg tilstrekkelig evne og ekspertise til å utvikle nødvendige lover og tilfredsstillende regulering av industrielle anlegg (Gottesfeld, 1999).

⁹ For ytterligere informasjon om feil og mangler ved Union Carbide fabrikken i Bhopal gir "Wikipedia, The Free Encyclopedia" utfyllende informasjon.

3. Teoretisk tilnærming

I denne delen av oppgaven presenteres en generell framstilling av de delene av handelsteori med betydning for den teoretiske oppbyggingen av sammenhengene mellom miljø og handel, Environmental Kuznets Curve (EKCH) hypotesen og Pollution Haven (PHH) hypotesen.

3.1 Generell handelsteori.

Handelsmønstre har tradisjonelt blitt forklart ut i fra forskjeller i faktortilgang og produktivitet. I Ricardiansk handelsteori gir sektorvise forskjeller i relativ produktivitet grunnlag for handel, mens i HOS teorien er det forskjeller i sammensetningen av gitte faktorer som danner grunnlaget for handel (Helpman & Krugman, 2002).

3.1.1 *Komparative fortrinn.*

”Et land har komparativt fortrinn i produksjonen av en vare x, hvis det antallet av varer y, man må gi opp for å produsere en ekstra enhet av x, er mindre i vedkommende land enn i andre land” (Norman, 2001). Forskjeller i komparative fortrinn karakteriseres som den mest grunnleggende bestanddelen av internasjonal handels teori. I følge teorien om komparative fortrinn, har alle land minst en vare som kan produseres relativt mer effektivt enn i andre land og dermed innehar landet komparative fortrinn for denne / disse varene.

Et land med relativt svake miljøreguleringer vil ut i fra PHH ha komparative fortrinn i industriell fremstilling av produkter med høy forurensingsintensitet. En lav miljøstandard vil bety lavere utlegg for å imøtekomme miljøreguleringer og dermed et høyere driftsresultat for produsenten, dette vil i følge teorien om komparative fortrinn bety at bedrifter med høy forurensingsintensitet vil tiltrekkes mot land med lave miljøreguleringer. Imidlertid må utleggsandelen til bedriftens påkrevde miljøreguleringer være en av såpass karakter at størrelsen på miljøreguleringer er en del av lokaliseringsbeslutningene.

3.1.2 Ricardiansk handelsteori.

Den Ricardianske handelsteorien beskriver effektene handel kan ha for et land. Hovedfokuset er handelens innvirkning på produktprisene, produsert kvanta, sysselsettingsnivået, handelsmønster (hvem importerer og eksporterer), konsumnivåer, lønn, inntekt og velferdseffektene både på mikro og makronivå.

Modellen har sitt navn fra den klassiske økonomen David Ricardo, som forklarte varestrømmene i internasjonal handel ut i fra teknologiforskjeller mellom handelspartnere. Et lands komparative fortrinn angis av landvise forskjeller i relativ produksjonseffektivitet og faktorbruk. I denne modellen vil land eksportere varer som de er relativt effektive i produksjonen av, og importere varer som de produserer relativt ineffektivt. Denne måten å forklare fremveksten av internasjonal handel på har forklaringsstyrke i forhold til at land tenderer til å eksportere produkter som de har komparative fortrinn i framstillingen av, og importere andre. Høy produktivitet i en sektor relativ til utlandet er imidlertid ikke tilstrekkelig til at varen skal eksporteres, den relative produktiviteten må være høy sammenlignet med produktiviteten i andre sektorer innad i landet.

3.1.3 Stolper-Samuelson teoremet.

Om det i en stilisert økonomi produseres to ulike produkter ved hjelp av innsatsfaktorene kapital og arbeidskraft og et av godene er kapitalintensivt og det andre er arbeidsintensivt, vil en relativ prisøkning på det kapitalintensive produktet føre til økt avkastningen til kapital og analogt senke avkastningen til arbeidskraft. Økning av den relative prisen på det arbeidsintensive produktet, vil føre til økning i lønnsraten relativt til produktprisen, og redusere kapitalprisen relativt til begge goder. Dette teoremet angir sammenhengen mellom handel og innenlandsk fordeling av inntekt, og hva som skjer med lønninger og prisen på kapital når land åpner opp for handel.

I følge Anderson, (2004) vil inntekt og velferd for en representativ husholdnings øke når nivået på handelsbarrierer reduseres. Men på grunn av forskjeller i husholdningenes portefølje vil gevinstene av en handelsliberalisering kunne ha asymmetrisk effekt på husholdningene. For å illustrere denne sammenhengen kan man dele landets befolkning inn i to grupper: kapitaleiere og lønsmottakere. Åpning for handel vil da kunne medføre at lønninger og pris på kapital vil bevege seg i motsatte retninger, avhengig av om landet er relativt rikt på kapital eller arbeidskraft. Dette teoremet har forklaringssevne i forhold til vinnere og tapere av handelspolitikk ut i fra strukturelle forhold i et land. Om en ser dette teoremet i relasjon til miljø og handel vil en relativ prisøkning på det

”møkkete” godet øke avkastningen til kapital og medføre relativ nedgagn i avkastningen til arbeidskraft.¹⁰

3.1.4 Heckscher Ohlin Samuelson (HOS) teorien for internasjonal handel

HOS modellen forklarer fremveksten av handel mellom nasjoner der forskjeller i relativ faktortilgang er det komparative fortrinnet. Den største forskjellen mellom den ricardianske handelsmodellen og HOS ligger i opphavet til de komparative fortrinnene. Både i Levinson & Taylor, (2004) og Copeland & Taylor, (2003) benyttes et HOS rammeverket som en av de mest sentrale byggesteinene PHH modeller. PHH fremstillingene har et grunnelement som baserer seg på faktortilgang og lands utnyttelse av komparative fortrinn. I PHH modeller angis komparative fortrinn gjennom landvise forskjeller i graden av miljøreguleringer.

Gjennom utnyttelse av komparative fortrinn vil land eksportere varer produsert med intensiv bruk av den innsatsfaktoren landet i følge HOS er relativt rik på, og importere varer produsert med innsatsfaktorer landet har relativ knapphet på. Teorien sier at land som har relativt mye arbeidskraft i forhold til kapital, bør importere kapitalintensive goder og eksportere arbeidsintensive goder.

Jeg vil nå presentere en formell framstilling av HOS teorien basert på fremstillingen i Norman (2001). Denne modellen beskriver handelen mellom hjemme (h) og ute (u), to innsatsfaktorer arbeid (n) og kapital (k) og to varer (henholdsvis arbeidsintensiv og kapitalintensiv). Disse to varene har konsum og produksjon lik (x_i^h, c_i^h) og (x_i^u, c_i^u) med $i=1,2$ der vare 1 antas som kapitalintensiv og vare 2 som arbeidsintensiv. Pris p_i er gitt på verdensmarkedet. Den innlandske tilgangen på innsatsfaktorer er gitt av (x_1/x_2) og (n^u, k^u) med tilhørende faktorpriser (w^h, r^h) og (w^u, r^u) . For å fremheve forskjeller i faktortilgang mellom landene antas det at hjemme har komparativt fortrinn i kapital og ute har komparativt fortrinn i arbeidskraft. I denne forenklete utgaven av HOS er produksjon på lang sikt gitt av: $\frac{x_1}{x_2} = S\left(\frac{p_1}{p_2}, \frac{k}{n}\right)$. Det er en positiv sammenheng mellom (p_1/p_2) og (x_1/x_2) , og gitt at Rybczynski teoremet holder er det også en positiv

¹⁰ I teksten henviser ”møkkete” til produkter som er forurensingsintensive i fremstillingen, og ”rene” til produkter med lav forurensingsintensitet. Hvorvidt en bedrift er forurensingsintensiv eller ikke avhenger av substitusjonselastisiteten mellom bruken av miljøet (utslipp) og andre produksjonsfaktorer (Mani & Wheeler, 1998), ”møkkete” industrier har lav substitusjonselastisitet. .

sammenheng mellom (k/n) og (x_1/x_2) .¹¹ I denne modelleringen er det bare teknologien som bestemmer tilbudsfunksjonens form, og dermed vil lik teknologi implisere like tilbudsfunksjoner

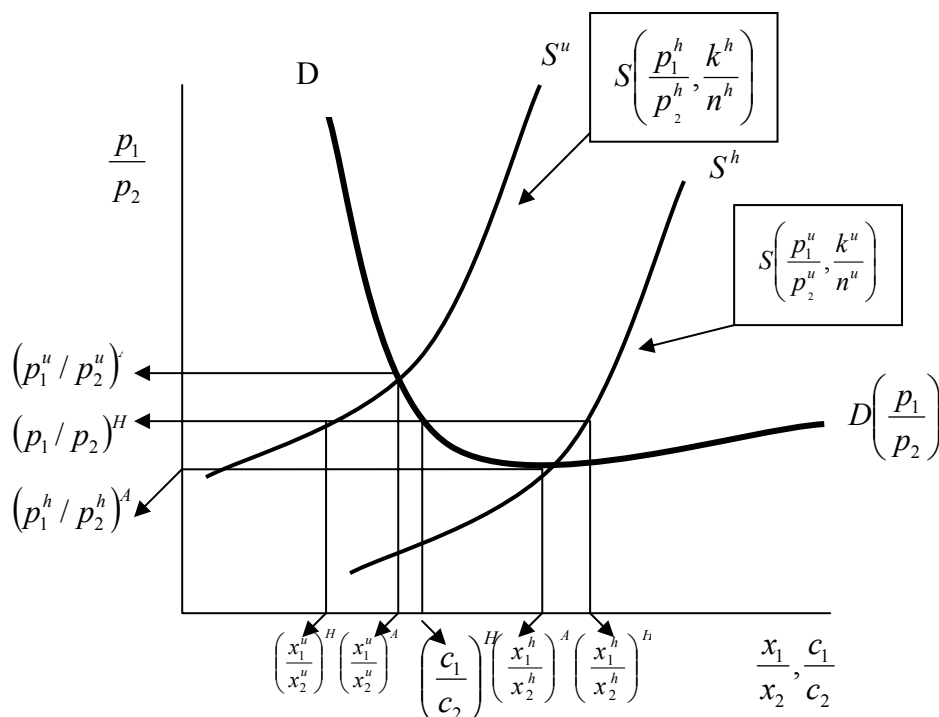
både hjemme og ute som gir: $\frac{x_1^u}{x_2^u} = S\left(\frac{p_1^u}{p_2^u}, \frac{k^u}{n^u}\right)$ og $\frac{x_1^h}{x_2^h} = S\left(\frac{p_1^h}{p_2^h}, \frac{k^h}{n^h}\right)$.

Identisk etterspørsel, og ulikt inntektsnivå impliserer at konsumentene i begge landene har identiske etterspørselsfunksjoner som igjen vil være uavhengig av inntekt. Med disse sammenhengene får en fram at etterspørselsendringer vokser proporsjonalt i inntekten. Som følge

av dette vil relativ etterspørsel utelukkende avhenge av relative priser hjemme $\frac{c_1^h}{c_2^h} = D\left(\frac{p_1^h}{p_2^h}\right)$ og ute

$$\frac{c_1^u}{c_2^u} = D\left(\frac{p_1^u}{p_2^u}\right).$$

¹¹Rybczynski teoremet: Om de relative godeprisene er konstante og produksjonen av begge godene opprettholdes vil økt tilbud av en faktor føre til økt produsert kvanta av det godet som benytter denne faktoren intensivt, og en nedgang i produsert kvanta for det andre godet. En økning i tilgangen på kapital fører til relativ økning av produsert kvanta av det kapitalintensive godet, og nedgang i produsert kvanta av det arbeidsintensive godet.



Figur 1. Grafisk framstilling av Heckscher-Ohlin-Samuelson teorien.

Forklaring til figur1: Etterspørselskurven D angir etterspørselskurven for hjemme og ute, S^u og S^h angir de relative tilbudskurvene. I autarkitilfellet (toppskrift A) vil den relative prisen på den kapitalintensive varen være lavere i landet med relativt stor tilgang på kapital, enn i landet med relativt stor tilgang på arbeidskraft. Hjemlandet vil dermed ha komparative fortrinn i framstilling av den kapitalintensive varen. Med fri handel (H) vil prisforholdet mellom de to varene ligge mellom autarkiprisene til hjemme og ute, i figuren er dette illustrert som $(p_1/p_2)^H$. For dette prisforholdet vil relativ etterspørsel være gitt av $(c_1/c_2)^H$, og relativ produksjon gitt ut i fra $(x_1^h/x_2^h)^H$ hjemme og $(x_1^u/x_2^u)^H$ i utlandet. Siden $(x_1^h/x_2^h)^H > (c_1/c_2)^H$ vil det medføre at hjemlandet eksporterer den kapital intensive varen og importerer den arbeidsintensive.

3.1.5 Faktorprisutjevningsteoremet

Når hjemlandet har relativt mye kapital, og utlandet relativt mye arbeidskraft, er det naturlig å vente at kapital (r) i autarki(A) vil være relativt billigere hjemme (h) og arbeidskraft (w) relativt

billigere ute (u), $(w^h / r^h)^A > (w^u / r^u)^A$. En handelsliberalisering vil kunne medføre at det i hjemlandet overføres ressurser til produksjon av den kapitalintensive varen, og at det i utlandet overføres ressurser fra den kapitalintensive varen til den arbeidsintensive bransjen. Denne handlingsrekken vil føre til økt knapphet på den kapitalintensive varen hjemme og den arbeidsintensive ute. Konsekvensen blir at kapital blir relativt dyrere hjemme, og arbeidskraft relativt dyrere ute – det vil si at (w^h / r^h) synker og (w^u / r^u) stiger. På denne måten vil internasjonal handel føre til en utjevning av faktorprisforskjeller mellom landene. En reduksjon i handelsbarrierer og fri flyt av faktorer vil kunne resultere i utjevning av faktorpriser mellom handelspartnere. I et marked med fullkommen konkurranse vil resultatet bli lik avlønning for kapital og arbeid.

3.2 Skala, sammensetning og teknikeffektene

Interaksjon mellom miljø og økonomi er sammensatt og kompleks. Av oversiktsmessige grunner er det nyttig å dele opp den økonomiske vekstens innvirkning på miljøet i skala, sammensetning og teknikeffektene. Skalaeffekten beskriver den innvirkningen økonomisk vekst isolert sett har på den totale størrelsen på et lands industri. Sammensetningseffekten henspiller på de virkningene økonomisk vekst og økt handel har på industriell sammensetning. Teknikeffekten dekomponerer den innvirkning teknologisk endring har på industrielle utslipp, det antas å være en negativ sammenheng mellom teknologisk utvikling og miljøkvalitet. En av de første artiklene som omtaler disse tre effektene er Grossmann & Krueger (1993), i denne og i senere artikler har de blitt omtalt som de mest sentrale elementene i empiriske undersøkelser knyttet opp mot handel og miljø.¹² I Copeland & Taylor (2004) og i Torras & Boyce (1998) fremheves det at interaksjon mellom de tre effektene spiller en viktig rolle i forklaringen av hvordan handel og vekst innvirker på miljøet, og det påpekes at sammenhengene mellom pr capita inntekt og miljøkvalitet avhenger av skala, sammensetning og teknikeffektene.

3.2.1 Skalaeffekten.

Handel og vekst vil kunne øke et lands realinntekt, og dermed det økonomiske omfanget eller skalaen. Skalaeffekten beskriver innvirkningen den økonomiske veksten har på den

¹² Se blant annet Antweiler et al. (2001)

økonomiske aktiviteten i et land. Om en holder andre faktorer konstante vil en slik økning medføre økt bruk av tilgjengelige ressurser og økt forurensing i forhold til situasjonen før endringen i den økonomiske aktiviteten.

Hvis en ser bort i fra strukturelle og teknologiske endringer i et land, vil en skalaøkning i økonomien medføre en proporsjonal økning i forurensing og miljøskader. Det vil si at 1 % økning av økonomisk aktivitet vil medføre en tilsvarende økning i utslipp, på grunn av at det ikke er noen endring i bruk av innsatsfaktorer og teknologi (Stern, 2003).¹³

Gjennom å betrakte miljø som normalgode, vil betalingsvilligheten for bedret miljøkvalitet være økende i inntekt. En styrking av miljøstandarder gjennom økte miljøskatter vil kunne medføre en nedgang i utslipp pr produsert enhet gitt at de politiske prosessene ikke styres av korrupsjon og at de politiske myndigheter kan stilles til rette for sine valg. Et velfungerende demokrati forutsettes dermed for at konsumentenes endrede etterspørsel etter miljøgoder skal gjenspeiles i endret miljøpolitikk, det vil si gjennom økte skatter og avgifter etterfulgt av en høynet miljøstandard.

3.2.2 Sammensetningseffekten.

Sammensetningseffekten er et mål på hvordan økonomisk aktivitet innvirker på sektorsammensetningen i et land som følge av en inntektsøkning. Det mest interessante aspektet med denne sammenhengen er andelen av ”møkkete” industri i landets BNP. Om man i tilknytning til en inntektsøkning holder den økonomiske skalaen og utslippsintensitetene i industrien fast og endrer industriell sammensetning, vil industrien endres i henhold til komparative fortrinn eller ut i fra stordriftsfordeler i produksjonen. I sammenhengen miljø og handel vil det interessante være om landet har fortrinn i produksjonen av produkter som er ”møkkete eller ”rene”. Sammensetningseffekten kan oppstå som resultat av handelsdrevet spesialisering mellom land. Land som tidligere produserte et vidt spekter av varer for det innlandske markedet, vil med spesialisering kunne gå over til en mindre variert produksjon og vil dermed importere produkter som tidligere ble produsert innlands. Dette kan gi opphav til økonomiske gevinster gjennom økt effektivitet og skalaegenskaper i produksjonen. Netto effekten av handelsliberalisering for miljøet vil kunne være positivt om ekspanderende eksportsektorer i gjennomsnitt er mindre forurensende i enn de importkonkurrerende sektorer, og negativt i motsatt tilfelle. Siden et lands import er et annet lands eksport, vil land kunne

¹³ Dette er under forutsetning av at produktfunksjonene innehar konstante skalaegenskaper (CRS).

spesialisere seg i ren industri. Åpning for handel vil i visse tilfeller endre et lands industrielle sammensetning avhengig av et lands komparative fortrinn.

I tråd med Rybczynski teoremet vil en kapitalakkumulering kunne medføre øking i produksjonen av den kapitalintensive varen i større grad enn den arbeidsintensive, nettoeffekten av sammensetningseffekten og skalaeffekten vil dermed bli en økning i forurensing.

I Cole (2004) fremheves sammensetningseffekten som den effekten med størst innvirkning på de mekanismene som ligger bak EKCH. Hvordan sammensetningseffekten vil påvirke forurensingsnivåer vil imidlertid avhenge av om landets komparative fortrinn er i ”møkkete” eller ”rene” produksjonsprosesser. I Antweiler et al. (2001) pekes det på at land som i dag karakteriseres som industrielle har endret seg fra å være dominert av forurensende tungindustri til å ha mindre forurensende industri og større tjenesteytende sektorer.

3.2.3 Teknikkeffekten.

Teknikkeffekten vil om en holder alt annet konstant ha innvirkning på forurensende utslipp fra bedriftene. En reduksjon i utslippsintensiteten, det vil si økt rensing grunnet bedret teknologi eller endret produksjonsprosess vil senke den totale utslippsmengden i landet.

I Gallagher & Ackerman (2000) utpekes to årsaker til at forurensing pr enhet vil kunne synke som følge av en handelsliberalisering. Den første er spredningen av mindre forurensende teknologi gjennom multinasjonaleselskapers overføring av produksjonsmetoder fra hjemlandet til landet det etablerer seg i. Den andre årsaken er den inntektsøkende effekten ny teknologi kan inneha. Om liberalisering av handel medfører økning av inntekten i landet vil den i andre rekke føre til en endring i konsumentenes etterspørsel etter miljøgoder.¹⁴ Økonomisk framgang kan endre benyttet teknologi i industrien, og en mer effektiv faktorbruk, eller alternativ bruk.¹⁵ Også endrede rensesmuligheter med mer (kostnads)effektiv teknologi.

¹⁴ Under forutsetning av at det er demokratiske forhold i landet, det vil si feedback mellom økt etterspørsel og politiske endringer.

¹⁵ Her sees alle forurensende utslipp på som en ineffektiv benyttelse av ressurser.

3.3 Endogen miljøpolitikk

I det generelle tilfellet anses miljøpolitikk for å være endogen, endringer i per capita inntekt vil da kunne føre til økt etterspørsel etter miljøgoder. Om det er demokratiske forhold i det aktuelle landet vil denne økte etterspørselen fanges opp av styrende organer og føre til innstramming av miljøreguleringene. Forståelsen av hvordan endringer i inntekt innvirker på et lands miljøstandarder blir dermed et sentralt tema i analysen av de miljømessige konsekvensene av handel.

Det finnes ulike måter å modellere endogen miljøpolitikk på, en er å anta at myndighetene har oversikt over konsumentenes preferanser og dermed er de i stand til å fremme en effektiv miljøpolitikk i tråd med produksjonshensyn og konsumentenes preferanser. En annen måte er at myndighetene er mottakelige for press fra lobbyorganisasjoner. I konteksten til denne oppgaven er det mest relevant å anta at miljøpolitikk fastsettes gjennom myndighetenes respons til innbyggernes endrede etterspørsel etter miljøgoder. Har valgt å se bort i fra korrupsjon og den innvirkningen den vil ha på et lands miljølovgiving, miljøpolitikken blir dermed effektiv og endres i takt med konsumentenes etterspørsel etter miljøgode.¹⁶

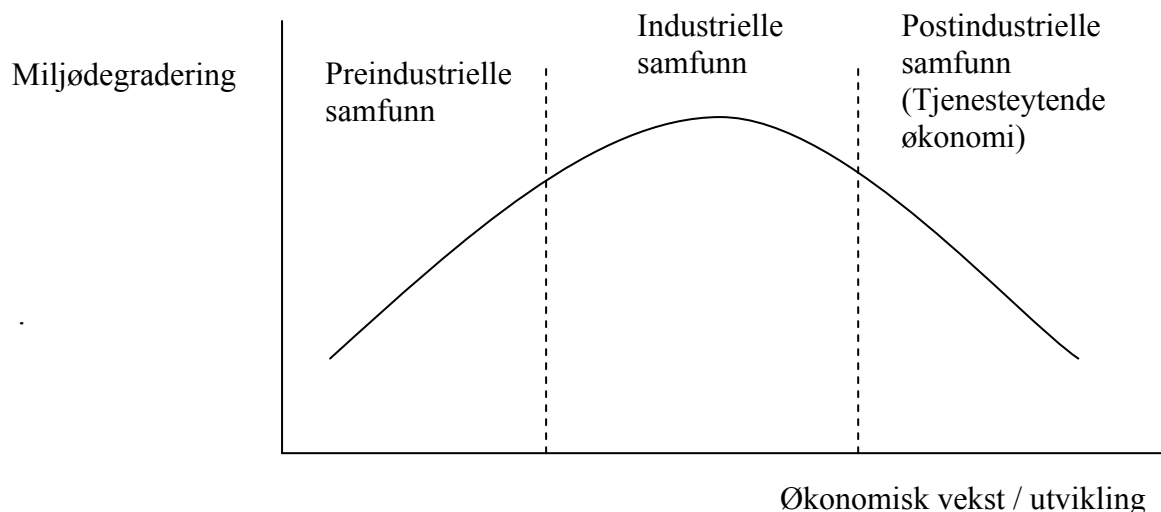
I Copeland & Taylor (2001) identifiseres endringer i miljøpolitikken drevet av endogene faktorer som en av drivkreftene bak de grunnleggende mekanismer i PHH og EKCH. PHH angir at forskjeller i endogen miljøpolitikk i seg selv er en tilstrekkelig drivkraft for internasjonal handel. Disse reguleringsforskjellene vil kunne endre et lands komparative fortrinn, land med lave miljøreguleringer vil dermed kunne få fortrinn i produksjonen av forurensende produkter.

¹⁶ Dekkende fremstillinger av miljøpolitikk med tilstedeværelse av korrupsjon finnes blant annet i Fredriksson & Mani (2004) og Smarzynskaand & Wei (2001).

3.4 Miljøkvalitet og inntekt pr capita - Environmental Kuznets Curve hypotesen (EKCH)

I den banebrytende artikkelen World Bank (1992) blir et positivistisk perspektiv på sammenhengen mellom miljø og økonomisk vekst fremsatt gjennom de to utsagnene: ”Synet om at økt økonomisk aktivitet unngåelig vil skade miljøet er basert på statiske antagelser om teknologi, preferanser og investeringer i ren teknologi” og ”Med en inntektsøkning, vil etterspørselen etter bedret miljøkvalitet øke, det samme vil resurser tilgjengelig for investering”.¹⁷ Disse utsagnene oppsummerer hovedessensen i litteraturen som omhandler EKCH, og retter samtidig kritikk mot diskursen om at økonomisk vekst unngåelig medfører at miljøet degraderes. Kuznets navn ble knyttet opp mot sammenhengene mellom økonomisk vekst og miljø i Grossman & Krueger (1993). I denne artikkelen ble likheten til den inverterte u-sammenhengen mellom inntektsfordeling og økonomisk utvikling som ble funnet i Kuznets (1955), der inntektsforskjeller først vokser i industrialiseringens første faser for senere å avta. Den samme relasjonen til inntekt ble tillagt miljøkvalitet. EKC teorien sier at forurensning vil vokse i industrialiseringens tidlige faser for så å avta med videre økonomisk vekst. En forklaring av hva som kan skje når økte inntekter fører til økte reguleringer av forurensende utslipp, kan forklares gjennom et tredelt hendelsesforløp (Dasgupta & Wheeler 1996). Miljømessige degraderinger som følge av utslipp vil kunne prioriteres høyere etter at samfunnets basisbehov er dekket gjennom investeringer i helse og utdanning. Det andre som skjer er at land med høyere inntekt vil kunne ha sterkere reguleringsmyndigheter på grunn av større tilgang på teknisk utdannet fagpersonell i tillegg til økte budsjetter og ressurser til overvåking og sanksjonering av potensiell miljøkriminalitet. Den siste årsaken er at økt inntekt og utdannings nivå vil inneha en styrkende effekt på lokalsamfunns evne til å håndheve høyere miljøstandarder som er pålagt av sentrale regulerende myndighetene. Ut i fra den overnevnte argumentasjonen vil en periode med sterk vekst og industrialisering innvirke på sammenhengen mellom miljøkvalitet og økonomisk vekst, samtidig som det etableres en sammenheng mellom et lands regulering av forurensing og inntekt pr. capita i tråd med EKCH.

¹⁷ Egen oversettelse



Figur 2: Grafisk illustrasjon av EKCH. Utvikling – miljø perspektivet

Figur 2 er en stilisert illustrasjon av en industriell økonomis tre samfunnsstadier. Figuren viser kjernen i EKCH hypotesen: i preindustrielle samfunn er forurensing voksende i inntekten for senere å bli avtagende i industrielle samfunn, og strengt avtagende i postindustrielle samfunn.

Jeg vil nå gi en enkel beskrivelse av sammenhengene i EKCH ved hjelp av modelleringer basert på Perman et al (2003). I denne modelleringen er uslipp av miljødegraderende stoffer per capita e , og per capita inntekt y , vil de statiske antagelsene kunne uttrykkes gjennom den lineære sammenhengen som illustreres i figur 3.

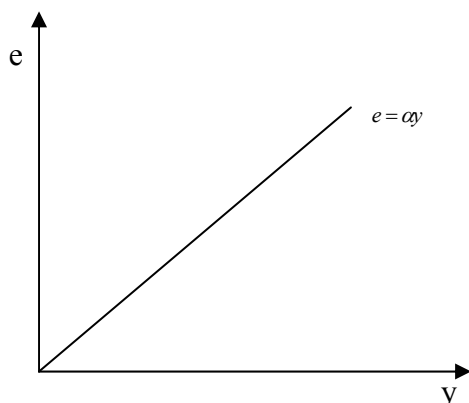
$$e = \alpha y \quad (1)$$

Ved å la koeffisienten α være en lineær funksjon av y fremkommer

$$\alpha = \beta_0 - \beta_1 y \quad (2)$$

Den aller enkleste modelleringen av EKCH framkommer ved å substituere (2) inn i (1). Sammenhengen som fremkommer mellom e og y uttrykkes gjennom

$$e = \beta_0 y - \beta_1 y^2 \quad (3)$$



Figur 3: En lineær sammenheng mellom miljødegraderende stoffer per capita og per capita inntekt.

Likning (3) tilsier at forurensing i perioder med lav inntekt gir økende utslipp per capita inntil en terskelverdi nås, en inntekt over denne verdien gir en positiv sammenheng mellom økonomisk vekst og miljøkvalitet. Dette gir under visse forutsetninger sammenhengen vist i figur 4.¹⁸

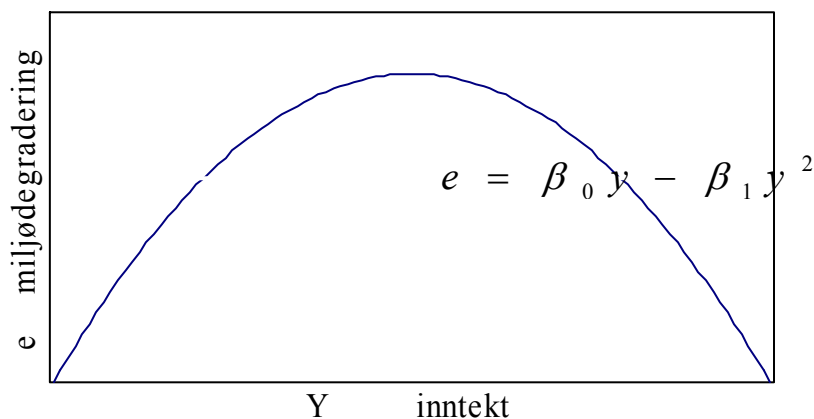
I det ikke homotetiske tilfellet, er sammenhengen mellom vekst og forurensingsnivået avhengig av substitusjonselastisiteten i produksjonen mellom innsatsfaktorer og forurensende utslipp og den relative helningen grensenytten av inntekt.^{19 20} Jo lavere substitusjonselastisitet og relativ helnings koeffisient, jo mer sannsynlig er det at forurensningen øker i inntekt. Da fremkommer en omvendt U-sammenheng mellom forurensing og utslipp. Noe av styrken til EKCH hypotesen er dens klarhet og intuitive forklaring at etterspørsel etter miljøgoder er voksende i inntekt

¹⁸ Disse forutsetningene utdypes i kapittel 4.1

¹⁹ Substitusjonselastisiteten mellom y og x , σ_{yx} , uttrykker (tilnærmet) den prosentvise endringen i faktorforholdet y/x ved en presents økning i den marginale substitusjonsbrøken, når vi holder oss på samme nivåkurve som f (Sydsæter et al., 1998).

$$\sigma_{yx} = El_{R_{yx}} \left(\frac{y}{x} \right) = - \frac{\partial \ln \left(\frac{x}{y} \right)}{\partial \ln \left(\frac{f'_2}{f'_1} \right)}, f(x, y) = c$$

²⁰ Konsumenten har preferanser som kan bli representert av en homotetisk nyttefunksjon. En funksjon $f : R^n \rightarrow R$ er homogen av grad n hvis $f(tx) = t^n f(x)$ for alle $t > 0$. En funksjon er homotetisk om $f(x) = g(h(x))$ hvor g er en strengt voksende funksjon, og h er en funksjon homogen av grad 1. (Varian, 1992)



Figur 4

Om en ser på resultater fra empiriske artikler som omhandler gyldigheten av EKCH er det empiriske belegget for en omvendt u–kurve sterkest for svevestøv, SO₂ (svoveldioksid), NO_x (nitrogenoksid), Pb (bly) og CO (karbonmonoksid) (Bruvoll & Medin 2003).²¹

3.5 Miljømessige konsekvenser av handelsliberalisering, Pollution Haven Hypotesen (PHH)

De første artiklene omkring PHH var motivert ut i fra opprettelsen av NAFTA.²² I disse forhandlingene var det formuleringer som medførte frykt for at multinasjonale selskaper skulle relokalisere fra USA til Mexico for å ta fordel av de relativt lave miljøreguleringene. I NAFTA ble det gått inn for en umiddelbar eliminering av halvparten av all tollen på ulike varer, etterfulgt av en gradvis utfasing over en periode på 14 år. Dette skapte grobunn for resonansene som ligger til grunn for PHH, som sier at forurensende industri vil etablere seg der hvor miljøreguleringene er svakest.

²¹ Dette kommer jeg tilbake til i kapittel 4.2

²² Se blant annet Grossmann & Krueger (1993): “Environmental impacts of the north American free trade agreement”

Et av de første bidragene innen miljø og handel litteraturen som omhandler PHH er Copeland & Taylor (1994). I denne artikkelen presenterer de en modellering med to regioner nord (utviklet land) og sør (underutviklet land), disse to regionene har ulike nivåer for inntekt og forurensingsintensitet.²³ Artikkelen ser på lokale forurensingsproblemer (ser bort i fra lokal industris innvirkning på forurensing over landegrensene og globalt miljø). I begge land antas det at myndighetene regulerer innlandsk forurensing gjennom bruk av skatt på forurensende utslipp, der nord har et høyere avgiftsnivå gitt av høyere inntekt. En sammensatt årsaksrekke settes i gang gjennom en handelsliberalisering. I første omgang vil denne liberaliseringen medføre endring er i den industrielle sammensetningen, der ”møkkete” industri fra nord reduseres gjennom lokalisering til sør grunnet forskjeller i miljølovgiving drevet av inntektsforskjeller. Sammensetningseffekten medfører at industri i nord blir relativt ”renere” og i sør mer ”møkkete”. Om ser dette i et globalt perspektiv vil forurensing på et globalt plan stige som følge av skalaeffekten. Men på samme tid vil inntektsøkningene i sør som følge av den økte, industrielle aktiviteten føre til økt betalingsvillighet for miljø gjennom økte utlegg til rensing. Økte miljøavgifter vil (regjeringene i denne modelleringen handler som representanter for folket og gjenspeiler deres ønske om styrket miljø) kunne medføre at bedrifter vil renses for å redusere utleggene til renskostnader. Utslipp pr enhet produsert vare vil da få en relativ nedgang i forhold til situasjonen forut for handelsliberaliseringen (som kan sees på som en del av teknikeffekten). Copeland & Taylor viser i denne artikkelen at om etterspørselen etter miljø stiger mer enn proporsjonalt til inntekt, er det teoretisk mulig at teknikeffekten vil nøytralisere skalaeffekten. Imidlertid er ikke teknikeffekten sterk nok til å nulle ut både skalaeffekten og den negative sammensetningseffekten for landet i sør, som i denne teoretiske konstruksjonen har komparativt fortrinn i produksjonen av forurensingsintensive produkter på grunn av en svakere miljøregulering. Konklusjonen blir derfor at en handelsliberalisering vil senke miljøproblemer i nord og øke miljøproblemer i sør.

En annen interessant konklusjon fra denne artikkelen er at balansert handel mellom nord og sør ikke endrer nivået på global forurensing. Grunnen til det er at nedgangen i industriell produksjon i nord vil bli motsvart av en tilsvarende oppgang i sør. Er det derimot forskjeller i landenes vekstrate, for eksempel høyere i nord relativt til sør, vil forskjellene i miljøreguleringer endres enda mer, og dermed vil mer industri migrere til sør. Dette vil øke global forurensing, gjennom at det gjennomsnittlige utslippet pr enhet vil øke. Om sør har en

²³ Gjennom det resterende av oppgaven referer ”nord” til utviklede land og ”sør” til utviklingsland.

sterkere økonomisk vekst rate enn nord, vil det føre til en positiv konvergering fra lave til høyere miljøstandarder og dermed senke nivået på globale utslipp. En slutning av denne sammenhengen er at handelsliberalisering i den grad det fører til inntektskonvergering kan bidra til å løse problemer knyttet opp mot forurensende utslipp.

Sett i lyset av at land med en åpen økonomi har et høyere vekstpotensial enn lukkede gjennom utnyttelsen av komparative fortrinn og stordriftsfordeler, og at utviklingsland på et generelt plan har høyere tollsatser enn utviklede land (med unntak i landbruk, tekstiler og tekstilproduksjon), vil en yttligere handelsliberalisering føre til positive ringvirkninger for globalt miljø (WTO).

Teoretiske framstillinger av PHH benytter seg ofte av HOS rammeverk, med landvise forskjeller i den relative størrelsen på miljøavgifter. Svak miljøregulering vil kunne gi land komparative fortrinn i produksjon av varer med miljøskadelig fremstillingsmetode. Om en ser det i en nord - sør kontekst (Copeland & Taylor, 1994), vil et typisk rikt (nord) land kunne få en relativ nedgang i eksport, og en i øking importen av varer med en forurensende fremstillingsmetode.

I Levinson & Taylor, (2004) gis et eksempel på en modell fremstilt ut i fra et HOS rammeverk. I denne framstillingen sees forurensing på som produksjons eksternalitet, og bedriftene har tilgang til renseteknologi som reduserer utslippene. Rensing av utslipp representerer en kostnad for bedriftene gjennom allokering av ressurser bort fra produksjonen til rensing. Utslipp blir dermed en funksjon av total produksjon og rensaktivitet. Sammenhengen mellom sektorvise handelsstrømmer og miljøregulering er gitt av enhetskostnadene i produksjonen. Modellen forklarer fremveksten av internasjonal handel i ”møkkete” varer ut i fra forskjeller i faktortilgang og nivå på miljølovgiving. Forskjeller i tilgangen på arbeidskraft og kapital, gjenspeiles i raten (w/r) som angir handelsmønstre.²⁴ Et land med høye miljøavgifter vil fortsatt kunne være produsent og eksportør ”møkkete” goder på grunn landvise forskjeller i faktortilgang. Ved å la ulike sektorer variere i forhold til bruk av innsatsfaktorer tas det høyde for at et land med streng lovgiving skal kunne være eksportør av ”møkkete” produkter.

²⁴ som tidligere referert til i kapittel 2.1.5

3.6 Alternativ beskrivelse av mekanismene innen miljø og handel

Hvorvidt globalisering kan trigge en nedadgående tendens i globale i miljøstandarder drevet av konkurranse om investeringer og arbeidsplasser er problemstillingen som belyses i den miljøøkonomiske "race to the bottom" hypotesen. Denne hypotesen har sitt historiske opphav i teoriene omkring nedgang i lønninger som følge av internasjonal konkurranse, belegg for dette kan sees blant annet i den internasjonale tekstilindustrien og refereres ofte til som "race to the bottom i lønninger".

Historien som ligger til grunn for "race to the bottom" hypotesen i miljøstandarder kan forenklet forklares på denne måten: I en forenklet "race to the bottom" verden vil relativt høye miljøavgifter medføre store utgifter for forurensende industri i høyinntektsland. Disse forurensende industriene er avhengig av å lave kostnader for å forbli konkurransedyktige og vil dermed bli tvunget til å relokalisere til lavinntektsland som følge av relativt høye utlegg til rensing av spillprodukter til naturen. I fattige land er innbyggerne desperate etter arbeid og inntekt, dermed vil lavinntektsland prioritere bort sårt trengte miljøreguleringer til fordel for investeringer og økonomisk vekst. I høyinntektslandet blir bedriftene i dette forenklete senarioet tvunget til å relokalisere til land med svakere miljøregleringer etter krav fra aksjeeiere som setter profittmaksimering i høysetet. Denne beskrevne industrimigrasjonen fra høyinntektsland til lavinntektsland vil medføre økt utgang av kapital, og dermed presse myndighetene i høyinntektsland til å slakke på egne miljøstandarder som et forsøk på å reversere den beskrevne trenden. Om en ser bort i fra effektene som beskrives i Porter hypotesen vil etablering av bedrifter fra høyinntektsland totalt sett ha liten effekt på nivået til miljøstandarder i lavinntektslandet, og eksisterende miljøproblemer vil øke.²⁵ Mens den

²⁵ Porterhypotesen beskriver de potensielle, positive effektene på miljøet av økt handel og spredning av teknologi (Porter & van der Linde, 1995). Hypotesen fremsettes med forutsetningene om at all forurensing er en form for sløsing. Med dette menes det at resurser går tapt gjennom utslipp i produksjonsprosessen. Disse uutnyttede ressursene vil kunne ha en alternativ anvendelse som innsatsfaktorer i produksjonen. Miljøreguleringer innehar i seg selv en innovasjonsfremmende effekt gjennom utvikling og adoptering av ny og mindre forurensende teknologi. Innføring av strengere utslippskrav vil kunne føre til økt vekst og større produktivitet i "møkkete" sektorer. En strengere utslippslovgiving, da matrealisert gjennom økte rensekostnader, vil dermed kunne trigge forskning og utvikling til gode for en alternativ utnyttelse av innsatsfaktorene.

påfølgende race to the bottom i miljøstandarder vil alle land konvergere til skyhøye forurensingsnivåer som påvirker de fattige.

Tilhengere av denne katastrofemodellen kommer med en rett fram preventiv anbefaling for at de dystre spådommene fra race to the bottom teoriene ikke skal fullendes. Høye uniformelle globale miljøstandarder, støttet opp av tariffen eller andre importrestriksjoner på forurensingsintensive produkter for land som ikke ønsker eller på andre måter har muligheter til å imøtekomme dem. Disse tariffene og importrestriksjonene nøytraliserer kostnadsfordelene knyttet opp mot pollution haven. Frihandelstilhengere ser følgelig på restriksjoner og tariffen som meget skadelig for en økonomi, og argumenterer for at den reelle effekten vil bli tap av arbeidsplasser og inntekt til de aller fattigste.

I Wheeler (2001) sees race to the bottom på som ikke permanent tilstand for et land, gjennom at økning i handel vil kunne innvirke på økonomisk vekst og endre den industrielle sammensetningen. Om denne veksten fører til en generell inntektsøkning og miljø er normalgode, vil etterspørselen etter et renere miljø være økende i inntekten. I et fungerende demokrati med fravær av korrupsjon vil denne økte etterspørselen føre til større etterspørsel etter miljøgodet og dermed økt tilbud gjennom økt regulering av naturen. Wheeler (2001) argumenterer for at modellen som tilsier at det vil oppstå en race to the bottom i miljøstandarder er feil fordi de grunnleggende antakelsene feiltolker. Hypotesen ser bort i fra de dynamiske sammenhengene om at endogene politikkendringer vil endre graden av miljøreguleringer i et samfunn med økonomisk vekst. Det er bred enighet, innen økonomisk litteratur, om at "race to the bottom" i globale miljøstandarder er å betrakte som en ikke permanent tilstand som vil forsvinne etter hvert som land blir rikere.²⁶

²⁶ Blant annet Eskeland & Harrison (2003). De finner heller ikke belegg for at det eksisterer en "race to the bottom" sammenheng i deres datamateriale.

4. Empiri

En kan som forenkling si at PHH og EKCH utfyller hverandre. PHH ser på hvordan handelsmønstre og lokalisering av bedrifter avhenger av relative miljøreguleringer i et globalt perspektiv, mens EKCH tar for seg sammenhengene mellom et lands pr capita inntekt og miljøkvalitet. En spesifikk kritikk som ofte rettes mot EKCH er at den utelater påvirkning fra ulike handelsmønstre som en delvis forklaring på reduksjon i forurensing i land med høy inntekt, og nedgang i miljøkvalitet i land med lav inntekt. Om det viser seg at PHH blir bekreftet i empiriske undersøkelser, vil det i ytterste konsekvens bety at EKCH omvendte u-form kan forklares ut i fra det ikke forekommer en netto nedgang av global forurensing men bare er en overføring av forurensing fra nord til sør (fattige til rike land) (Cole, 2004).

”Low wage havens” er å betrakte som midlertidige på grunn av at det oppstår endring i både lønninger og inntekt kontinuerlig med inntekt. Analogt med dette viser empiriske resultater at ”pollution havens”, om de i det hele tatt eksisterer, er en forbigående tilstand på grunn av at miljøreguleringer vil endre seg i takt med økonomisk vekst (Mani & Wheeler, 1998). Den klareste sammenhengen mellom PHH og EKCH, er at begge hypotesene har som grunnforutsetning at miljøpolitikk er endogen og responderer til endringer i inntekt.

4.1 Environmental Kuznets Curve (EKCH)

EKCH kan i hovedsak karakteriseres som en modell formulert ut i fra empiriske observasjoner og undersøkelser, dette gjør at de EKCH har et svakere modellteknisk fundament i forhold til PHH. For å understreke dette gir jeg et eksempel på en av de vanligste formuleringene av EKCH i (4), etterfulgt av simuleringer for å understreke poenget om at EKCH er å betrakte som et spesialtilfelle.

Økonometrisk estimering av vendepunktet for EKCH kurven er et av de mest sentrale momentene for å fastslå styrken og forklaringskraften til EKCH. I vendepunktet medfører

verdier over enn en viss terskelverdi for pr capita inntekt at teknikk og sammensetningseffektene overgår skalaeffekten. Resultatet av dette er at videre økonomisk vekst vil føre til bedret miljøkvalitet.

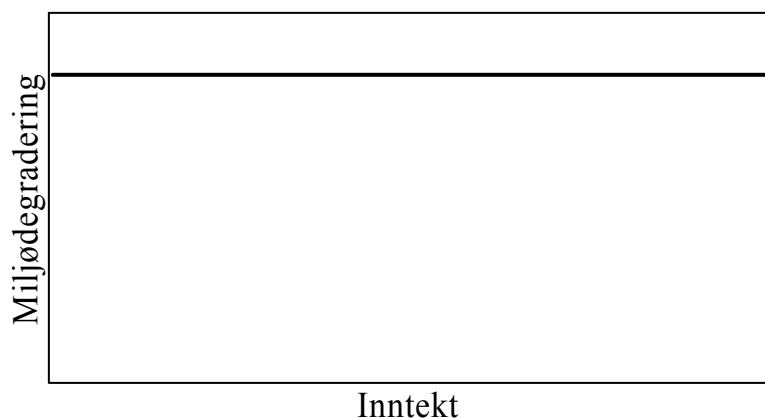
4.1.1 Illustrasjon av ulike modellspesifiseringer av EKCH

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{it} + \beta_2 x_{it}^2 + \beta_3 x_{it}^3 + \beta_4 z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Denne framstillingen fra Dinda (2004) er benyttet i flere empiriske undersøkelser og betegnes som den generelle framstillingen. Et antall empiriske studier har benyttet (4) for å teste for eksistensen EKCH deriblant Harbaugh et al. (2002) og Grossmann & Krueger (1995).

Her er y mål for miljødegradering, x inntekt og z forklaringsvariabel som relaterer seg til andre variable med innvirkning på miljøkvaliteten. Fotnote i er for land og t for tid, α er en konstant og β_k er koeffisienten til de k forklaringsvariablene.

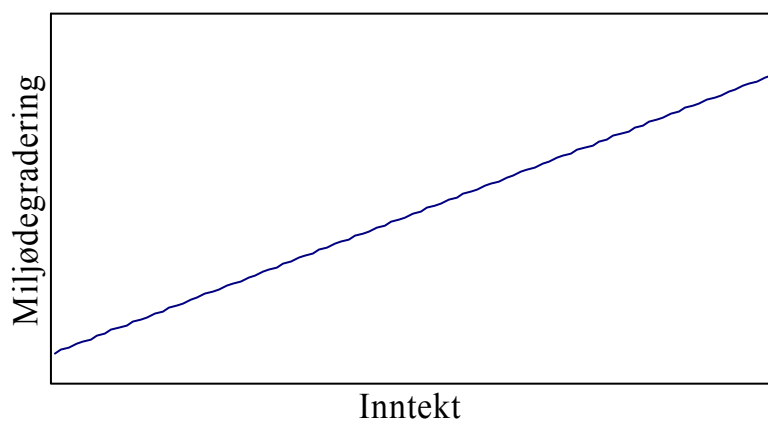
Modell (4) åpner for flere mulige sammenhenger mellom miljø og inntekt som illustrert i de ulike tilfellene 4(a) – (g). Disse figurene illustrerer at EKCH sammenhengen bare er et av flere mulige utfall av (4).



Figur 5a)

(a) $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$

I dette tilfellet angir (4) en statisk lineær sammenheng mellom miljødegradering og inntekt. Dette vil kunne være en framstilling av sammenhengen mellom menneskelig aktivitet og miljø i prehistorisk tid, før dannelsen av byer og en organisert samfunnsstruktur som ofte betegnes som et jeger-sanker samfunn. Det er slik vi gjerne ser på urfolks og deres livsstil som er i pakt med naturen.

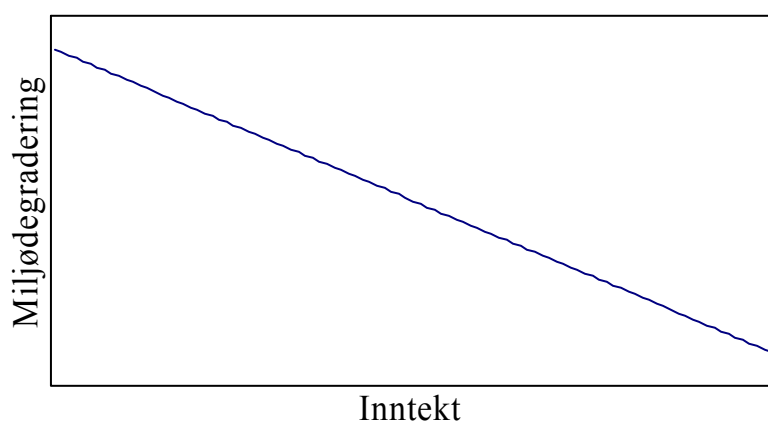


Figur 5b)

(b) $\beta_2 = \beta_3 = 0$

Denne spesifiseringen gir en monotont økende sammenheng eller en lineær sammenheng mellom miljødegradering og inntekt. Denne grafen illustrerer tilfellet der det er en monotont stigende sammenheng, det vil si fravær av rensing av forurensende utslipp. Et eksempel som kan være med på å beskrive denne sammenhengen er preindustrielle samfunn, eller Sovjetunionen under Stalin.

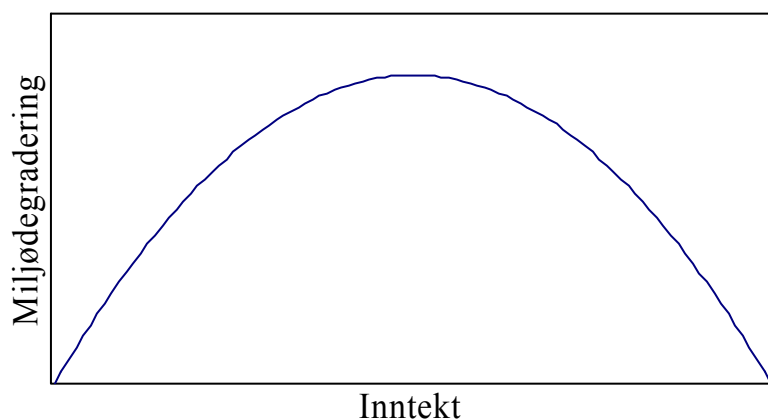
En enhets økning i inntekten gir en enhets forverring av miljøkvalitet.



Figur 5c)

(c) $\beta_1 < 0$ og $\beta_2 = \beta_3 = 0$

En monotont avtagende sammenheng fremkommer mellom miljødegradering og inntekt. Denne avtagende sammenhengen vil kunne observeres over avgrensede perioder. I Bruvoll & Fæhn (2005), figur 1, fremkommer en illustrasjon på en tilnærmet lineær avtagende sammenheng mellom norske utslipp av bly til luft og BNP per capita i tidsrommet 1980–1995.

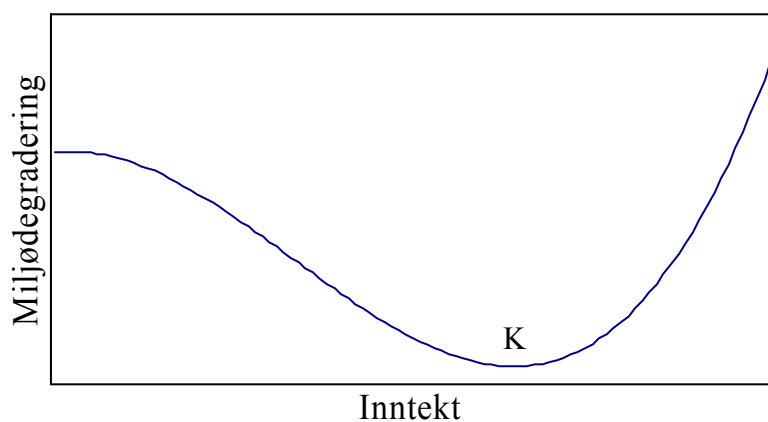


Figur 5d)

(d) $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ og $\beta_3 = 0$

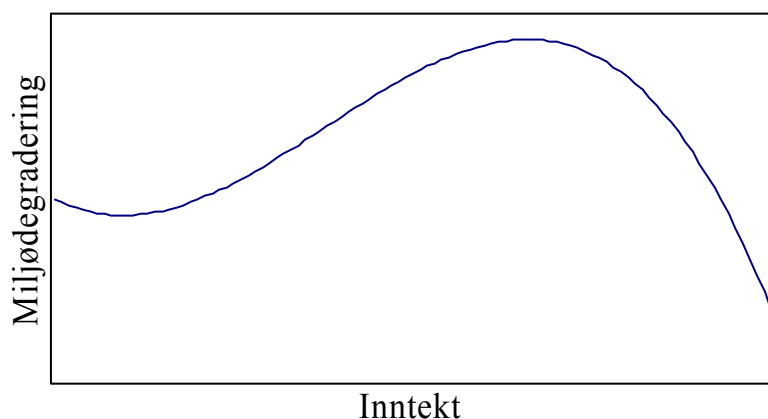
En omvendt U-sammenheng fremkommer, dette er EKCH sammenheng. Denne grafiske formen er den predikerte utviklingsbanen forenelig med EKCH, stigende forurensing i lave inntekter og avtakende i høye. Vendepunkt nås når $x = -\frac{\beta_1}{2\beta_2}$.

Inntekt over vendepunktet medfører en nedgang i forurensing.



Figur 5e)

(e) Når parametrene $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ og $\beta_3 > 0$, vil den grafiske framstillingen gi en n-formet kurve. Denne figuren er analog med EKCH frem til punktet K i figuren, der det igjen fremkommer en positiv sammenheng mellom miljødegradering og inntekt. En økonomisk tolking er økte utslipp generert av ny teknologi. Eksempler er asbest, gasskraftverk og utvinning av olje i Nordsjøen.



Figur 5f)

(f) $\beta_1 < 0$, $\beta_2 > 0$ og $\beta_3 < 0$

Det motsatte av en N formet kurve. En økonomisk tolkning av denne sammenhengen kan være etableringen av en dominerende fabrikk som skaper nedgang i lokal forurensing gjennom nedleggelse av lokale industri. Denne fabrikk genererer inntekt som igjen medfører forurensing knyttet opp mot konsum, og industriell virksomhet. Den videre utviklingen følger mekanismene bak EKCH.

4.1.2 Gjennomgang av empirisk litteratur

Av oversiktmessige grunner har jeg delt inn denne delen i de tre underkapitlene: 1)Hvilke forurensende stoffer, 2)Vendepunkt og 3)Hva sier de empiriske undersøkelsene om eksistensen av EKCH?

Jeg har i denne delen valgt å se spesielt på tre bidrag for å belyse empiriske resultater om gyldigheten av EKCH. Disse artiklene undersøker empirisk om det eksisterer en EKCH sammenheng for karbondioksid og andre utslipp til miljøet, og fremstiller vendepunktet for SO₂ i de ulike tilfellene i figur 1.

Jeg har i hovedsak sett på EKCH for SO₂, på grunn av at dens stilling i empiriske undersøkelser.

I den innflytelsesrike artikkelen av Grossmann & Krueger (1993) benyttes et sammenlignbart mål på tre forurensende stoffer til luft i et datasett med et tverrsnitt av urbane områder i 42 land for å studere sammenhengen mellom luftkvalitet og økonomisk vekst. Mexico som er sentralt i deres undersøkelser, er benyttet som case, landet har en pr capita inntekt på 5000\$ og befinner seg dermed i en kritisk fase i forhold til økonomisk utvikling og miljøkvalitet. Ut i

fra EKCH vil ytterligere vekst i pr capita generere økt politisk press for sterkere miljøreguleringer gjennom endogene politikkendringer.

I artikkelen av Stern & Common (2001) undersøkes det ved hjelp av økonometriske metoder om det foreligger tilstrekkelige empiriske resultater til at EKCH kan bekreftes. De undersøker betydningen av forskjeller i vendepunkt i ulike empiriske undersøkelser delvis kan forklares ut i fra benyttet datasett. Datasettet de benytter består av 31 årlige observasjoner i 73 land, to tredjedeler av landene er medium og lavinntektsland. Dette datasettet blir benyttet i regresjoner av tre ulike sammensetninger av data; et globalt, et OECD og et ikke OECD datasett. Hvilke forurensende stoffer Vendepunkt Hva sier de empiriske undersøkelsene om eksistensen av EKCH?

Harbaugh et al (2002) Denne empiriske artikkelen bygger på et oppdatert og revidert utgave av paneldatasett som ble benyttet av Grossmann & Krueger (1993). De ser på luftforurensing i byer rundt om i verden for å revurdere styrken til empiriske resultater som gir indikasjoner på eksistensen av global gyldighet for EKCH. De tester robustheten til inntekt – miljø sammenhengen til forskjeller i økonometriske modelleringer, kovarians og endringer i landene, byene og årene som datamaterialet er fra.

Hvilke forurensende stoffer

De tre vanligste forurensende stoffene til luft som gjennomgås i de fleste EKCH undersøkelser er svoveldioksid, røyk fra forbrenningsprosesser og svevstøv (TSP, total suspended particulates). To av disse stoffene utmerker seg i artiklene til World Bank (1992) og Grossmann & Krueger (1993) med en klar inverse u – formet utvikling over tid (jvnfør figur 5d).

Av andre forurensende stoffer som testes for eksistensen av EKCH er de vanligste CO₂, NO_x, metan, ammoniakk, Pb (bly) og N₂O.²⁷

²⁷ Se Bruvoll & Fæhn (2005)

Empiriske resultater fra Cole (2004) gir belegg for at den inverterte u-funksjonen bare har gyldighet for utslipp av forurensende stoffer og ikke ressursbeholdninger. Ut i fra deres data er det ikke grunnlag for å si at nedgangen i bruken av jordens begrensede ressurser og innsatsfaktorer i produksjon vil endres som følge av økonomisk vekst. For utslipp av forurensing over landegrenser har EKCH ikke forklaringssevne, i en liberalisert verden kan reduksjon av forurensing i et land resultere i økt utslipp i et annet (Cole, 2004).

Vendepunkt

Vendepunktet beskriver størrelsen den nødvendige pr capita inntekten som er nødvendig for å snu trenden for sammenhengen mellom inntekt og miljødegradering. Det vil si at verdier for per capita over vendepunktets verdi vil medfører en forbedring av miljøkvaliteten i forhold til tidligere. Dette er illustrert i figur 2. Som beskrevet tidligere overgår teknikk og sammensetningseffekten virkningen av skalaeffekten i vendepunktet.

Det nivået for inntekt per capita som angir vendepunktet varierer sterkt mellom de ulike artiklene som det henvises til i tabell 1. I Grossmann & Krueger (1993), som har de laveste verdiene, fremkommer det at økonomisk vekst bidrar til å minske et lands forurensingsproblemer når pr capita inntekt når 4 - 5000 \$, mens vendepunktet i Stern & Common (2001) er på 101 166 \$. En stor del av dette store spriket kan forklares ut i fra anvendt økonometrisk metode og datamateriale, i Stern & Common (2001) rettes det kritikk mot tidligere undersøkelser som utelukkende benytter seg av datasett for rike land. De mener mye av forklaringen på hvorfor økonometriske undersøkelser gir såpass sprikende resultater for vendepunkt delvis kan forklares ut i fra de benyttede datasettene. De påpeker at store forskjeller mellom et lands initial per capita inntekt og inntekt for det siste året i datasettet, vil påvirke resultatene og gi et høyere vendepunkt. Resultatene fra de økonometriske modelleringene i Stern & Common (2001) viser at estimering av EKCH med data utelukkende fra OECD land gir et lavere vendepunkt, enn i et globalt datasett. Den globale sammenhengen inntekt – utslipp er mer eller mindre monotonisk, med vendepunkt på et langt høyere nivå enn alle landenes inntektsnivå. Det gis samme resultatet om det benyttede datasettet er globalt eller om tidspennet er stort. I Harbaugh et al (2002) presiseres det at både størrelsen på inntekt pr capita i vendepunktene og eksistensen av et vendepunkt er sensitivt ovenfor selv små endringer i dataene og om røkeringer av de økonometriske formuleringene. Så lite som en reorganisering av dataene fra Grossmann & Krueger (1993) medførte at den

predikerte EKCH sammenhengen forsvant. Økonometriske spesifikasjoner som går utover enkle spesifikasjoner av BNP til å inkludere kovarianser spesifikke for de ulike landene eller faste landspesifikke effekter danner en predikert forurensing– inntektssammenheng med helt ulik form enn det fremsatt av EKCH.

Som nevnt ovenfor påvirker datatypen på resultatene av de empiriske undersøkelsene og de empiriske resultatene blir ulike avhengig om det er konsentrasjoner eller utslipp av forurensende stoffer som måles. Som vist i tabell 1, benytter Harbaugh et al (2002) og Grossmann & Krueger (1993) data som angir konsentrasjoner mens (Stern & Common, 2001) benytter utslippsdata.

Estimerte vendepunkt for EKCH som omhandler utslipp av CO₂ er ofte langt over det maksimale BNP nivået i datasettet. Den vanligste forklaringen på dette er at CO₂ innvirker på globalt miljø og har derfor ikke blitt regulert lokalt, på lik linje med SO₂ som åpenbart har innvirkning på lokalt miljø og har derfor følgelig blitt regulert (Stern & Common, 2001). I Bruvoll & Fæhn (2005) pekes det på at CO₂ på marginalt dyrere å rense enn SO₂, ulike renskostnader kan dermed sees på som en av forklaringene bak de ulike utviklingsbanene til SO₂ og CO₂.

Forfattere	Vendepunkt	Utslipp eller konsentrasjon.	Datakilde for svoveldioksid	Tidsrom	Land/byer
Harbaug et al	20081\$	Konsentrasjon	Oppdatert GEMS + AIRS 1)	1971–92	Over 52 byer og 45 land
Grossman and Krueger, 1993	4772–5965\$	Konsentrasjon	GEMS 2)	1977, 82, 88	Opp til 52 byer i opp til 32 land.
Stern and Common, 2001	101166\$	Utslipp	ASL 3)	1960–90	73 Utvikling og utviklede land

Merknader til tabellen: 1) Aerometric Information Retrieval System (AIRS). 2) Global Environmental Monitoring System (GEMS). 3) ASL, database med estimeringer av globale SO₂ utslipp mellom 1850 og 1990.

Tabell 1, oversikt over empiriske EKCH undersøkelser om vendepunkt for SO₂.

Hva sier de empiriske undersøkelsene om eksistensen av EKCH?

Fokuset i Harbaugh et al (2002) er om det er tilstrekkelig empirisk støtte til å kunne konkludere at miljøkvalitet gradvis blir bedre i takt med økonomisk vekst. De fremkomne resultatene gir ikke EKCH er tilstrekkelig bekreftelse til de kan argumentere for at sammenhengen fremstilt i EKCH er såpass robust som det kan virke som ut i fra deler av forskningslitteraturen der i blant Grossmann & Krueger (1993).

I Cole (2004) fremkommer empiriske resultater som indikerer at EKCH har gyldighet for lokal forurensing (SO₂, partikkelforurensning og kloakk blant noen).²⁸ Derimot har ikke EKCH vist seg å ha tilstrekkelig styrke til å ha gyldighet for akkumulering av beholdninger av forurensende stoffer, eller stoffer som involverer renskostnader over lang tid, disse stoffene er ofte en tiltagende funksjon av inntekt.

Resultatene Stern & Common (2001) viser at det for SO₂ ikke finnes en enkelt universell global EKCH sammenheng. Som vist i tabell 1, er deres estimat for vendepunktet langt utenfor det høyeste verdien av per capita inntekt i datasettet.²⁹

En analyse av EKCH med utgangspunkt i et norsk datasett med utslipp fra 1980 til 1996 gis i Bruvoll & Fæhn (2005). Deres konklusjoner antyder at det ikke er klare indikasjoner i deres datamateriale som fremsier global eksistensen av en EKCH kurve, imidlertid gir heller ikke datasett tilstrekkelig belegg for at økonomisk vekst forverrer miljøkvalitet.

4.2 Pollution Haven Hypotesen (PHH)

De siste tre tiårene har det skjedd en relativt rask økonomisk utvikling i global målestokk. Mye av denne internasjonale konjungturoppgangen siden 1970 tallet kan i stor grad tillegges

²⁸Stern (2003) presenterer resultater som viser at EKC ikke er konsistent for so₂.

²⁹ Til sammenligning hadde USA 37 562\$ pr capita, og Norge 37 670\$ pr capita i 2003 (beløpene er PPP justert) (World Bank, 2005).

den økte andelen av internasjonalhandel i et lands BNP, og veksten har vært gjennomgående høyest i land med relativt lave handelsbarrierer (Mani & Wheeler, 1998). Den økte verdsettingen av miljøet som skjedde på 1960 tallet førte til en rask eskalering i rike lands miljøreguleringer. I henhold til PHH skulle denne økningen i omfanget av miljøreguleringer i rike industrialiserte land ha resultert i en eskalering av andel ”møkkete” industri i den fattige, uregulerte delen av verden som hadde åpnet opp for internasjonalhandel.

Et av de sentrale, empiriske spørsmålene knyttet opp mot PHH er om størrelsen på en bedrifts utlegg til rensing er en tilstrekkelig del av totale kostnader til at den skal innvirke på bedriftens lokaliseringsbeslutninger. En sentral del av den empiriske litteraturen er konsentrert rundt estimering av størrelsen på renseskostnader og dens innvirkning på industrimigrasjon.

4.2.1 Gravitasjonsbaserte tilnærminger til empiriske undersøkelser av Pollution Haven Hypotesen (PHH)

Gravitasjonslikningen benyttes til estimering av transportkostnader der både observerbare og ikke observerbare (for eksempel språkbarrierer og lignende) faktorer inngår, og i Anderson & van Wincoop (2004) refereres den til som et ”standard rammeverket for å undersøke handelsmønstre”.

I flere artikler, deriblant Grether & de Melo (2003) benyttes en gravitasjonsmodell med bilateral handel for å undersøke om det er slik at forurensende industri i gjennom snitt står ovenfor reelle handelsbarrierer enn mindre forurensende industri.

Et utvalg av ad hoc handelskostnadsfunksjoner blir benyttet til å relatere de uobserverbare til det observerbare. Generelle resultater som fremkommer gjennom bruk av gravitasjonsbaserte formuleringer er blant annet at kostnadene er fallende i felles språk, bedret informasjon, større klarhet i regelverk osv.

$$X_{ij} = \alpha_1 y_i + \alpha_2 y_j + \sum_{m=1}^M \beta_m \ln(Z_{ij}^m) + \varepsilon_{ij} . \quad (5)$$

Likning (5) representerer en gravitasjonslikning der X_{ij} er logaritmen av eksport fra land i til j , og y_i og y_j er logaritmene til BNP for henholdsvis eksportører og importører. Z_{ij}^m , ($m=1, \dots, M$): er settet med variabler som bilaterale handelsbarrierer relaterer seg til,

og ε_{ij} representerer restleddet. Noen ledd av likningen vil være endogene, som medlemskap i tollunion, valutaunion, eller en regional handelsavtale. Effektene av disse endogene variablene vil ofte være ikke uniforme, til dette vil funksjonsformen være for enkel (Anderson & van Wincoop, 2004). Formen på gravitasjonslikningen som jeg fremstiller her er gyldig innenfor rammeverket av likevektsfordeling av produksjon og forbruk innen hvert enkelt land.

4.2.2 Gjennomgang av den empiriske litteraturen

Av oversiktmessige grunner har jeg inndelt dette avsnittet i 4 seksjoner: 1) ”Rangering av de mest ”møkkete” og de ”reneste” bransjene”, 2) ”Relokalisering av industri”, 3) ”Er størrelsen på miljøreguleringer tilstrekkelige for at PHH bekreftes?” og 4) ”Betydningen av FDI for PHH”

Jeg tar i denne delen av oppgaven for meg de betydeligste spørsmålene som reises i tilknytning til empiriske problemer som er knyttet opp spørsmålet om eksistensen av PHH.

Er størrelsen på miljøreguleringer tilstrekkelige for at PHH skal kunne bekreftes?

Et av de mest sentrale spørsmålene innen PHH er om størrelsen på miljøreguleringer er tilstrekkelige store til at de har innvirkninger på bedriftenes vedtak om relokaliseringer til land med relativt lave reguleringer.

Cole (2004) finner empirisk belegg for eksistensen av PH i visse produksjonssektorer. Men denne effekten er ikke gjeldende for alle sektorer og kan dermed ikke sies å ha global gyldighet. Denne artikkelen benytter ”nord - sør” data, for estimering av utslippene av 10 forurensende stoffer til luft og vann. Det kontrolleres for åpenhet til handel (det vil si graden handelsliberalisering) strukturell endring og ”møkkete” nord - sør handelsstrømmer. Det fremkomne, empiriske resultatet tilsier at den relative størrelsen på PHH effekten ikke er tilstrekkelig sammenlignet med de andre forklaringsvariablene. Andre forklaringsvariable som kan ha innvirkning på en bedrifts lokaliseringsbeslutninger er nærheten til markeder, lønn og avgiftsnivå og infrastruktur. Resultatene gir noe, om svak støtte til PHH, men ingen generell bekreftelse av hypotesen som sådan.

Rangering av de mest "møkkete" og de "reneste" bransjene

Ved en falsifisering eller verifisering av PHH er det nødvendig å avdekke i hvilke bransjer som man kan forvente å finne bekreftende indikasjoner på eksistensen av PHH. Hvilke bransjer kan betegnes som møkkete og hvilke som "rene".

I Mani & Wheeler (1998) identifiseres "møkkete" bransjer gjennom en rangering ut i fra bransjenes rensekostnader pr. enhet. Resultatet av denne estimeringen med 3 sifferet sektordata over forurensende utslipp er fremstilt i tabell 2. Denne rangeringen er basert på bransjenes gjennomsnittlige utslipp av forurensende stoffer, som utslipp til luft, vann og tungmetaller.

Rangering	
1	Jern og metall
2	Ikke jernholdige metaller
3	Industriell fremstilling av kjemikalier
4	Petroleumsraffinerier
5	Ikke metallisk jernproduksjon

Tabell 2, rangering av industrier ut i fra rensekostnader pr. produsert enhet. basert på Mani & Wheeler (1998).

Energiintensiteten til bransjene i tabell 2, er opp til mer enn 3 ganger mer energiintensive enn andre og renere industrier rangert i tabell 3. De "møkkete" industriene er intensive i bruken av både resurser kapital. Kapitalintensiteten er i gjennomsnitt 40 % høyere for "møkkete" bransjer enn bransjene i tabell 3.

Rangering	
1	Tekstiler
2	Fremstilling av ikke-elektrisk maskinutstyr
3	Fremstilling av elektriske maskiner
4	Transportutstyr
5	Fremstilling av verktøy

Tabell 3, rangering av de "reneste" sektorene ut i fra rensekostnader pr. produsert enhet basert på Mani & Wheeler (1998).

Disse rangeringene av ”møkkete” og ”rene” sektorer benyttes som grunnlag i empiriske undersøkelser i blant annet Grether & de Melo(2003) og Kolstad & Xing (1998).

Relokalisering av industri

Er det grunnlag ut i fra tilgjengelig datamateriale for å si om forurensede industrier faktisk relokaliserer til land med lave miljøreguleringer? Er sammenhengene slik at de industriene som står ovenfor de største handelsbarriere er de samme som de mest forurensingsintensive?

I Grether & de Melo (2003) gjennomgås og undersøkes argumentene rundt globaliseringens innvirkning på miljøet. Den tar for seg data over internasjonale handelsstrømmer av varer fra 4 tungt forurensende bransjer.³⁰ De benytter seg av et datasett for 52 land i perioden 1981 – 1988. De finner indikasjoner på at komparative fortrinn og bedrifters geografiske beliggenhet kan bidra til relokalisering av de mest forurensende industriene fra nord til sør, bortsett fra ikke jernholdige metaller som i perioden datasettet omhandler har en relokalisering i sør – nord retning i samsvar med en reaksjon på faktortilgjengelighet og reduksjon i handelsbarrierer. De mest forurensende og de reneste bransjene er rangert i tabell 2 og 3. Et panelestimat av de samme dataene som benyttet ovenfor i en gravitasjonsmodell med bilateral handel viser at forurensende industri i gjennomsnitt står ovenfor høyere handelsbarrierer (bortsett fra ikke jernholdige metaller som har betydelig lavere barrierer). Ut i fra deres resultater er det lite som kan tyde på at det foregår en relokalisering som respons på forskjellen i miljøreguleringer mellom nord og sør.

Betydningen av FDI for PHH

I Kolstad & Xing (1998) femkommer de statistiske resultatene om at en svak miljøregulering er en signifikant determinant for FDI fra USA til sterkt forurensende industri, og innsignifikant for industri med lavere utslipp.³¹ Den økte koordineringen mellom handelspartnere som handelsliberalisering kan føre til må veies mot de miljømessige kostnadene forbundet med PHH effekten. Metall og kjemisektorene er de industriene som forurenser mest av alle industrisektorer, dette impliserer indirekte støtte for PHH som postulerer at fattige utviklingsland vil benytte seg av en lav miljøregulering som strategi i

³⁰ De fire bransjene rangert som de mest ”møkkete” i tabell 2.

³¹ Foreign Direct Investment. Investering av et multinasjonalt firma i produksjon, distribusjon eller markedstilpassning i utlandet. FDI skiller seg fra portefølje investeringer av finansielle institusjoner, som vanligvis omfatter portefølje investeringer som ofte rettes mot oppkjøp av aksjer (Pass et al, 2000)

konkurransen om FDI fra forurensende industri i rike land (Kolstad & Xing, 1998). Empirien tilsier at det eksisterer en negativ lineær sammenheng mellom FDI fra USAs kjemiske industrisektor, og graden av miljøreguleringer i mottakerlandet. På et generelt plan tenderer lav miljøregulering å tiltrekke seg en relativt større tilgang på FDI fra forurensingsintensiv industri i USA. Kolstad & Xing (1998) finner ikke statistisk signifikant belegg for eksistensen av PH i sektorer med liten forurensing, som i fremstillingen av elektriske og ikke-elektriske maskiner, transportutstyr og næringsmiddelindustrien.

Relokalisering

Eskeland & Harrison (2003) Denne artikkelen tar for seg hvorvidt multinasjonale bedrifter relokaliserer til land med en relativt svakere miljøregulering. En av de konklusjonene de kommer frem til er lite i deres datamateriale som kan tyde på at det er en sammenheng mellom miljøreguleringer og multinasjonale selskapers etablering i fattige land. Graden av miljøregulering blir dermed ikke funnet tilstrekkelig til at den skal ha innvirkning på lokaliseringsbeslutninger. Data indikerer at utenlandske bedrifter tenderer til å slippe ut mindre enn bedrifter med et lokalt opphav, noe som kan skyldes at de har tilgang til mer avansert og kostnadseffektiv teknologi. Det kan også tenkes at de er avhengige av å fremstå som rene og miljøvennlige for å kunne konkurrere i markeder der konsumentene har preferanser i forhold til bedriftenes miljøprofil. Avvikene fra det PH modellen forklares med at modellen på det generelle planet er for lite kompleks til å kunne analysere sammenhengene mellom handel og miljø.

I Grether & de Melo (2003) revurderer sammenhengen mellom globalisering og miljøet gjennom en ny gjennomgang bevisene for en nord – sør relokalisering av de mest forurensende industriene. Estimater ved hjelp av en gravitasjonsmodell avdekker at transportkostnader kan ha fungert som en brems på nord – relokaliseringer, og dermed ikke vært i stand til å avdekke effekten av den landvise forskjellen i miljøstandarder.

PHH som en midlertidig tilstand.

I Mani & Wheeler (1998) argumenteres det for at en forståelse av PH krever oversikt over de empiriske sammenhengene som knytter økonomisk aktivitet opp mot regulering, industriell lokalisering, sektorvise utslippsintensiteter, energi og priser på flere andre innsatsfaktorer.

De benytter seg av internasjonal informasjon i industriell produksjon, handel og regulering for perioden 1960–1995. De konkluderer med at PHH er å betrakte som en overgangsfase i likhet med ”low wage haven”. Disse er å betrakte som midlertidige på grunn av den inntektsgenererende effekten industriell produksjon har.

5. Konklusjoner

Hovedmålsetningen i denne oppgaven er å gi en god oversikt over komplekse interaksjoner mellom internasjonal handel, økonomisk vekst og miljøet, og samtidig gi et svar på om økt internasjonal handel vil føre til endringer i tilstanden til naturen og miljøet. Er det slik at handelsliberalisering med tilhørende forbruksendringer automatisk fører til at miljøet degraderes i en høyere grad, vokser utslippsintensitetene raskere enn pr capita veksten og er det økte presset på verdensressursbeholdningen er ikke reversibel prosess?

Caset fra Bhopal viste et skrekkeeksempel på hvor galt det kan gå i ytterste konsekvens ved etablering av bedrifter i land med lave miljøreguleringer, får håpe slike hendelser ligger fortiden til.

Det mest interessante implikasjonene med denne oppgaven er hva den kan si om sammenhengene innen for innenfor miljø og handel. Er det en positiv eller en negativ miljømessig konsekvens knyttet opp mot liberalisering. I følge økonomisk teori vil et land under ett tjene på å åpne opp landet for handel, men som nevnt tidligere i oppgaven er ikke fordelingen av goder likt fordelt i verden. En liberalisering vil dermed som en nødvendig konsekvens føre til yttligere forverring av de med få resurser i samfunnet.

Gjennom gangen av den utvalgte, empiriske litteraturen viste at det verken for PHH eller EKCH finnes entydige bekreftelser av hypotesene. Den sterkeste bekreftelsen av PHH fremkom i artikkelen av Grether & de Melo(2003) som fant at det eksisterte indikasjoner på en nord-sør relokalisering av ikke jernholdige metaller.

På en generell basis, er det lite som tyder på at de sammenhengene som forespeiles i PHH, er vitale i en bedrifts lokaliseringsbeslutninger. Om en ser bort i fra jern/metall- industriene, vil tilgjengelig forskningslitratur sette et positivt fortegn på summen av de miljømessige konsekvensene av en handelsliberalisering. Selv om det ikke er for en entydig avskrivning av PHH teorien, er det mye som tilsier at de miljømessige gevinstene dominerer over de negative konsekvensene. Men som i artikkelen ” Trade Liberalization and Pollution Havens” (Ederington et al., 2004) fremheves det at økonomer har funnet lite empiri til støtte for

eksistensen av PH, og at det for de aller fleste industrisektorer er rensekostnader en så liten bestanddel av totale kostnader at de er urelaterte til handelsmønstre (Ederington et al., 2004). Dette er den generelle trenden som verifiseres i størsteparten artiklene jeg har gjennomgått om empiriske undersøkelser om eksistensen av artikler som omhandler PHH.

De empiriske funnene i mine utvalgte artikler som omhandler EKCH kan sammenfattes med at økonomisk vekst ikke er et tilstrekkelig middel mot forverret miljøkvalitet, og at det er heller ikke er noen enkel entydig sammenheng mellom økonomisk vekst og miljødegradering.

Som en avrundende kommentar fra Copeland & Taylor (2004) i forhold til videre undersøkelser innen miljøøkonomien er at økonomisk teori må ha en mer fremtredende rolle i utformingen av empiriske modelleringer, for å komme med alternative innfallsvinkler, hypoteser og bred benyttelse av teorier innenfor hele økonomifaget.

Litteratur

Amnesty international publishing (2004): Clouds of injustice: Bhopal disaster 20 years on.
www.amnesty.org

Anderson, J.E. & van Wincoop, E. (2004): Trade Costs
NBER Working Paper No. 10480

Anderson, K. (2004): Subsidies and trade barriers.
The Copenhagen consensus 2004
www.copenhagenconsensus.com

Antweiler, Copeland & Taylor, M.S. (2001): Is free trade good for the environment?
American Economic Review, 91 (2001): 877-908

Bruvoll, A & Fæhn, T. (2005): Økonomisk vekst – medisin mot dårlig miljø?
Økonomisk forum, nummer 2, 2005

Bruvoll, A. & Medin H. (2003): Factors behind the Environmental Kuznets Curve, evidence from Norway. *Environmental and resource economics* 24 (1), 27-48

Cole, M.A. (2004): Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages. *Ecological Economics* 48 (2004) 71– 81

Pass, C., Lowes, B. & Davies, L.(2000): *Collins dictionary of Economics*

Copeland, B.R. & Taylor, M.S. (2004): Trade, Growth and the Environment
Journal of Economic Literature, Volume 42, Number 1 (March 01, 2004)

Copeland, B.R. & Taylor, M.S. (2003): Trade and the environment.
Princeton university press

Copeland, B.R. & Taylor, M.S. (2001): International Trade and the Environment: A Framework for Analysis
NBER Working Paper No. 8540

Copeland, B.R. & Taylor, M.S. (1994): North south trade and the environment.
The quarterly journal of economics, vol 109, nr. 3, 1994

Dasgupta, S. and D. Wheeler, (1996): Citizen Complaints as Environmental Indicators: Evidence from China. *World Bank Policy Research Department Working Paper*, No. 1704, November

Dinda, S. (2004): Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey
Ecological Economics 49 (2004) 431– 455 www.elsevier.com/locate/ecocon

-
- Ederington, J., Levinson, A. & Minier, J. (2004): Trade Liberalization and Pollution Havens
NBER Working Paper No. 10585
- Eskeland & Harrison (2003): Moving to greener pastures, multinationals and the pollution haven hypothesis. [Journal of Development Economics](#). February 2003; 70(1): 1-23
- Esty, C. D. (2001): Bridging the trade-environment divide.
Journal of economic perspectives, volum15, number 3, summer 2001, Pages 113-130.
- Frankel, J.A. & Rose, A.K. (2002): Is Trade Good or Bad for the Environment? Sorting Out the Causality. *Kennedy School of Government, Haas School of Business Harvard University*.
- Fredriksson, P.G. & Mani, M. (2004): Trade Integration and Political Turbulence: Environmental Policy Consequences. *Journals in Economic Analysis & Policy, The Berkeley Electronic Press*. Volume 4, Issue 2, 2004 Article 1
<http://www.bepress.com/bejeap>.
- Gallagher, K. & Ackerman, F. (2000): Trade Liberalization and Pollution Intensive Industry in Developing Countries: A Partial Equilibrium Approach. *In Methodologies for Assessing the Environmental Impacts of Trade Liberalization Agreements*. Dale Andrews, ed. (Paris: OECD, 2000).
- Gottesfeld/Occupational Knowledge International (1999)
Seattle Post Intelligencer, December 9, 1999.
- Grether, J-M & de Melo, J. (2003): Globalization and Dirty Industries: Do Pollution Havens Matter? *NBER Working Paper* No. 9776
- Grossmann & Krueger (1995): Economic growth and the environment.
Quarterly journal of economics, (1995): 833-850.
- Grossmann & Krueger (1993): "Environmental impacts of the north American free trade agreement" in the US-Mexico free trade agreement, P. Garber. ed. Cambridge, MA: MIT press 1993.
- Harbaugh, W.T, Levinson, A. & Wilson, D. M. (2002): Reexamining the empirical evidence for an environmental kuznets curve. *The Review of Economics and Statistics*, August 2002, 84(3): 541-551
- Helpman E. & Krugman P.R. (2002): Market structure and foreign trade.
The MIT press
- Hökbya, S. & Söderqvist, T. (2001): Elasticities of demand and willingness to pay for environmental services in Sweden. *Paper accepted for presentation at the 11th Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists, Southampton, UK, 28-30 June 2001*.
- Intergovernmental panel on Climate Change (IPCC).
www.ipcc.ch

Jaffe, A.B, Peterson, S.R., Portney, P.R. & Stavins, R.N. (1995): Environmental regulation and the competitiveness of US manufacturing: what does the evidence tell us? *Journal of Economic Literature* 33 (1995), side 132–163.

Kolstad, C. D. & Xing, Y. (1998): Do Lax Environmental Regulations Attract Foreign Investment? *Departmental Working Papers, University of California, USA*.

Kuznets, S. (1955): Economic growth and income inequality. *American Economic Review*, 49: 1-28.

Levinson & Taylor (2004): Unmasking the pollution haven effect. *NBER Working paper* 10629, 2004.

Mani, M. & Wheeler, D. (1998): In search of pollution havens? Dirty industry in the world economy, 1960–1995. *Journal of Environment and Development* 7 3 (1998), pp. 215–247.

Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report (2005)
Pre-publication Final Draft Approved by MA Board on March 23, 2005. The Millennium Ecosystem Assessment
www.millenniumassessment.org

Natural Resources Defense Council (NRDC)
<http://www.nrdc.org/health/pesticides/hcarson.asp>

Norman, V.D. (2001): Næringsstruktur og utenrikshandel i en liten åpen økonomi. *Gyldendal Akademisk*.

OECD
www.oecd.org

Oxford dictionary of economics (2003)
Second edition, *Oxford university press*.

Perman, R. et al. (2003): Natural resource and environmental economics.
Third edition 2003, *Pearson education Ltd*.

Porter, M. E. & van der Linde, C. (1995): Toward a new Conception of the Environment-Competitiveness Relationship.
Journal of Economic Perspectives, volume 9, number 4 - fall 1995.

Smarzynskaand, B.K. & Wei, S.-J. (2001): Pollution Havens and Foreign Direct Investment: Dirty Secret or Popular Myth? *Contributions to Economic Analysis & Policy*: Vol 3: No. 2, Article 8
<http://www.bepress.com/bejeap/contributions/vol3/iss2/art8>

Stern, D.I. (2003): The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve
Rensselaer Working Papers in Economics, Rensselaer Polytechnic Institute, July 2003
<http://www.rpi.edu/dept/economics/www/workingpapers/>

Stern, D.I. & Common, M.S. (2001): Is There an Environmental Kuznets Curve for Sulfur?
Journal of Environmental Economics and Management 41, 162-178 2001

Sydsæter, Strøm & Berck (1998): Matematisk formelsamling for økonomer.
Universitetsforlaget.

The Economist (25 november 2004): Bhopal's deadly legacy.
The Economist

Torras, M. & Boyce, J.K. (1998): Income, inequality, and pollution: a reassessment of the environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics* 25 (1998) 147–160.

U.S Environmental protection Agency.
Technology Transfer Network Air Toxics Website.
<http://www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/methylis.html>

Varian, H. R. (1992): Microeconomic Analysis, third edition.
W. W Norton & Company

Wheeler, D. (2001): Racing to the bottom? Foreign investment and air pollution in developing countries. *Journal of Environment & Development*, 10(3), 225-245

Wikipedia, The Free Encyclopedia.
<http://www.en.wikipedia.org>, http://en.wikipedia.org/wiki/Bhopal_disaster

World Bank (2005): *World Development Indicators 2005*

World Bank (1992): World development report 1992.
International Bank for Reconstruction and Development, Washington, DC.

WTO (1999): Special report 4; Trade and environment.
World Trade Organization 1999

WTO, World Trade Organisation
www.wto.org