



# LUNDS UNIVERSITET

## Ekonomihögskolan

### Påverkar sjöhandel tillväxt?

- En tillväxtstudie av sjöhandels effekter

Lunds universitet, Nationalekonomiska institutionen

NEKH03, Examensarbete - Kandidatnivå VT2020

Författare: Isak Werner

Handledare: Pontus Hansson, Ignace De Vos

# Abstract

Because of increased volumes in trade, maritime transport has been developed into an important determinant for economic development. Considering 124 countries over three time periods, this study aims to present the general correlation between economic growth and seaborne trade. The result is achieved by constructing a two-way error component model with fixed time and country effects consisting of four control variables and the three maritime variables: quality of port, container port traffic and a liner shipping connectivity index. The result shows that a one percent increase in the quality of ports increases the economic growth by 0.0004 percentage, the same increase in container port traffic results in an increase in economic growth by 0,0003 percentage. Additional tests conclude that the level of significance and effect of these two variables are greater when they are included separately in the regression.

Nyckelord: Ekonomisk tillväxt, sjöhandel, multipel regression, paneldata

# Innehållsförteckning

Abstract .....	2
Innehållsförteckning .....	3
1. Inledning.....	5
2. Bakgrund .....	6
2.1 Ekonomisk tillväxt .....	6
2.1.1 Tillväxtteori.....	7
2.2 Introduktion till sjöhandel.....	7
2.3 Tidigare forskning.....	9
3. Variabler.....	11
3.1 Val av variabler.....	11
3.2 Beroende variabel - Tillväxttakt i BNP per capita .....	12
3.3 Förklarande variabler – Sjöhandel .....	13
3.3.1 Hamnkvalité.....	13
3.3.2 Containerhamntrafik per capita.....	13
3.3.3 Anslutning till linjesjöfart.....	14
3.4 Oberoende variabler - Kontrollvariabler .....	14
3.4.1 Humankapital.....	14
3.4.2 Förväntad livslängd .....	15
3.4.3 Initial BNP per capita .....	16
3.4.4 Inhemska investeringar .....	16
4. Metod .....	17
4.1 Dataunderlag.....	17
4.2 Multipel regression.....	18
4.3 Paneldata.....	18
4.4 Error component model.....	19
4.5 Modellspecifikation.....	20
4.6 Specifikation av uppsatsens regressionsmodell .....	21
4.7 Multikollinearitet .....	22
4.8 Heteroskedasticitet och autokorrelation .....	22
5. Resultat.....	24
5.1 Tolkning av den fullständiga modellen .....	26
5.1.1 Humankapital.....	26
5.1.2 Förväntad livslängd .....	27
5.1.3 Initial BNP per capita .....	28
5.1.4 Sjöhandel .....	29

5.2 Tolkning av modell 2-4 .....	29
5.3 Robusthet – kompletterande undersökning.....	30
6. Diskussion .....	32
6.1 Sjöhandel .....	32
6.2 Kontrollvariabler .....	32
7. Slutsats .....	35
Referenslista .....	36
Bilagor.....	39
1. Inkluderade länder.....	39
2. Korrelationsmatris.....	40
3. Regression endast inkluderande kontrollvariabler .....	41

# 1. Inledning

Den ekonomiska tillväxttakten är på många sätt avgörande för länders framtida ekonomiska förutsättningar då små procentuella förändringar kan ge stora utslag på lång sikt. Under de senaste årtiondena har en av de mest betydelsefulla aspekterna för tillväxttakten varit den globalisering som resulterat i en dramatisk ökning av handel mellan länder (Krugman et al. 1995, s. 327). Av dessa handelsvaror transporteras majoriteten via sjöfart (Dwarakish - Salim 2015, s. 297) vilket väcker frågan om hur tillväxttakten påverkas av länders sjöhandelsvolym och hamnaktivitet. Syftet med denna uppsats är således att undersöka hur sjöhandel påverkar ett lands ekonomiska tillväxttakt. Utifrån syftet har följande frågeställning formulerats:

- Vilken effekt har sjöhandel på den ekonomiska tillväxttakten?

Undersökningen kommer att ske empiriskt med hjälp av multipel regression. Genomförda regressioner baseras på ett antal kontrollvariabler samt de tre variabler som ansetts bäst förklara länders nivå av sjöhandel. Dessa tre variabler är: hamnkvalité, containerhamntrafik och grad av anslutning till linjesjöfart. Som dataunderlag används en panel bestående av 124 länder över de tre tidsperioderna 2002–2007, 2007–2012, 2012–2017.

Uppsatsen är indelad i sju kapitel. I nästkommande presenteras en introduktion till ekonomisk tillväxt samt sjöhandelns betydelse för länders ekonomi. För att sätta aktuellt arbete i kontext till befintliga framsteg inom området avslutas kapitel 2 med ett avsnitt rörande tidigare forskning. Kapitel tre förklarar och motiverar de variabler som den multipla regressionen kommer att bestå av. Därefter kommer en redogörelse för de empiriska metodval som uppsatsen använder. I det femte kapitlet presenteras de resultat som de multipla regressionerna genererat. Resultatet följs av en diskussion kring möjliga förklaringar till utfallet. Ett avslutande kapitel går igenom de slutsatser som dragits från genomförd studie.

## 2. Bakgrund

### 2.1 Ekonomisk tillväxt

Med ekonomisk tillväxt avses i aktuell studie den förändring av ett lands bruttonationalprodukt (BNP) som sker under en specifik tidsperiod. För studien är det viktigt att inledningsvis belysa skillnaden mellan BNP-nivå och BNP-tillväxt. BNP-nivån avser storleken av ett lands BNP vid en specifik tidpunkt medan BNP-tillväxt syftar till hur många procent BNP har förändrats över en specifik tidsperiod. Med en tillväxttakt på två procent tar det uppskattningsvis 35 år för ett land att genomgå en dubbling av BNP per capita. Vid en tillväxttakt på tre procent minskar dubblingstiden till 24 år. Ett lands relativa ekonomiska position till omvärlden kan därmed förändras över tid genom möjligheten att ”fattiga” länder blir ”rika” och vice versa (Jones - Vollrath 2013, s. 6–13).

Inom nationalekonomin finns kritik mot i användandet av BNP som mått på ett lands välstånd. Ett argument är att delar av ett lands produktion och tjänster exkluderas genom att hemarbete, svartarbete och ideellt arbete inte räknas med. Måttet har dessutom kritiserats för avsaknad av miljöaspekt (Kindahl 2013). Ett alternativ mätinstrument är FN:s Human Development index (HDI) som utöver BNP också väger in levnadsstandard, utbildningsnivå och förväntad livslängd (UNDP u.å.). Även detta mått på välstånd har dock kritiserats, bland annat för att bestå av godtyckliga indikatorer (Omvärlden 2015).

De samlade argumenten för BNP har vägt över och kommer därför användas som mått på välstånd i aktuell uppsats. Även om BNP ger en något begränsad bild av samhällets utveckling beskrivs variabeln som enkel och tydlig (Regeringskansliet 2019). En ytterligare fördel att mäthenheten under lång tid dominerat inom forskningen vilket möjliggör att resultat från studier går att jämföra över tid. Dessutom finns en rimlighet i att mäthenheten som sådan är konsekvent om också de mätfel som följer av exkludandet av vissa sektorer är konsekventa och ungefär lika stora från år till år.

Som mått på BNP per capita används i denna uppsats BNP dividerat med befolkningens mängd. Till skillnad från BNP ger BNP per capita ett mer generellt mått på välfärd då det visar hur mycket som är tillgängligt att konsumera, investera eller på annat sätt användas för invånarna i landet. När hänsyn tas till befolkning blir också jämförbarheten mellan länder mer rättvis (Jones - Vollrath 2013, s. 6).

I diskussionen kring ekonomisk tillväxt är det lämpligt att även reflektera över potentiellt negativa konsekvenser av ökad tillväxt. Att jordens yta är begränsad och att icke förnyelsebara resurserna förr eller senare riskerar att ta slut är aspekter som potentiellt medför att en ökad ekonomisk tillväxt inte alltid är önskvärt (Jones – Vollrath 2013, s. 228).

### 2.1.1 Tillväxtteori

Inom forskningen rörande ekonomisk tillväxt har ett stort antal teoretiska modeller konstruerats för att förklara vilka mekanismer som driver tillväxt och vad som påverkar länders BNP-nivå. En viktig del i dessa modeller är ofta att ta fram den långsiktiga tillväxttakt i BNP per capita som ekonomier rör sig mot, benämnt ”steady state”. Detta jämviktsläge uppnås när samtliga faktorer som påverkar ekonomin växer med en konstant takt (Kenton 2018). Stabila ekonomier tenderar att befinna sig nära ”steady state” men tillståndet är i praktiken svårt att nå då ekonomiska förutsättningar förändras över tid (Hansson 2020, s. 24).

Förklaringarna till vilka krafter som driver ekonomier mot jämvikt skiljer sig beroende på tillväxtmodell. En stor andel av dessa grundar sig på Robert Solows klassiska tillväxtmodell som betonar vikten av investeringar och realkapital för tillväxt. Senare utvidgningar av Solow-modellen argumenterar bland annat för teknologi som den avgörande drivkraften för tillväxt. Två exempel för denna tolkning är Romer-modellen och Teknologispridningsmodellen där den förstnämnda betonar vikten av teknologiskapande medan den senare fokuserar på länders förmåga att adaptera befintlig teknologi (Jones – Vollrath 2013, s. 140–141).

Med anledning av uppsatsens ämne nämns också den modifierade version av teknologispridningsmodell som tar öppenhet och handel mellan länder i beaktande. En slutsats av denna modell är att större öppenhet mot omvärlden, vilket här baseras på handel i form av export och import, leder till en ökad teknologispridning vilket genererar högre ekonomisk tillväxt (Jones – Vollrath 2013, s. 152). Denna teoretiska modell går därmed i linje med uppsatsens syfte att empiriskt undersöka hur handel, i form av sjöhandel, påverkar tillväxttakt.

## 2.2 Introduktion till sjöhandel

En av de största förändringarna av världsekonomin efter andra världskrigets slut har varit en omfattande ökning av handeln mellan länder. Mellan år 1960 och 1990 steg handelsandelen av BNP för ett genomsnittligt OECD land från 12,5 till 18,6 procent. Under samma period har ett stort antal utvecklingsländer explosionsartat ökat sin handel med omvärlden från att vara nära helt isolerade. Det råder någorlunda konsensus kring att denna förändring av världshandeln kan

förklaras av liberalisering av handelspolitiken samt teknologisk utveckling (Krugman et al. 1995, s. 327).

Den enskilt största teknologiska utveckling som gjort de ökade handelsvolymerna möjliga anses vara den containerisering som sjöhandeln genomgick under 1960-talet. Sjöhandeln är i dag mindre beroende av mänsklig arbetskraft vilket istället har ersatts av ett standardiserat och automatiserat system där lyftkranar förflyttar containrarna från fartyg så snart de lagt till. De stordriftsfördelar som följde av den mer effektiva sjöhandeln medförde att transportvolymerna ökade samtidigt som transportkostnaderna minskade dramatiskt. Med dagens förutsättningar kan ett fraktfartyg lastat med 9,000 containrar och totalt 200,000 ton varor transporteras mellan Hong Kong och Tyskland på tre veckor (Levinson 2016, s.1–2, 5).

Marc Levinson argumenterar i boken ”The Box” för att det är närmast omöjligt att kvantifiera hur mycket containern betytt för världsekonomin (Levinson, 2006 s.10). Detta är ett påstående som senare har försökt motbevisas. En forskningsstudie från Lunds universitet har matematiskt estimerat att containeriseringen medförde en ökning av handeln med cirka 700 procent över en tjuugoårsperiod. Detta beskrivs vara en betydligt större effekt än den från ingångna frihandelsavtal under samma period (Bernhofen et al. 2013, s. 1).

Närmare 90 procent av världens handelsvaror transporteras idag via sjöfart. Anledning är att det med dagens teknologi är det billigaste och mest effektiva sättet att transportera varor på. Genom att dessutom vara betydligt mindre energikrävande, jämfört med tåg- och vägtransport, medför det även miljömässiga fördelar (Dwarakish – Salim 2015, s. 297). Ökad tillförlitlighet samt minskning av transporttid och transportkostnader har expanderat världsmarknaden och gjort den mer tillgänglig. Detta har i sin tur resulterat i en ökning av regional specialisering vilket följts av en ökning i produktivitet som förklaras av länders olika komparativa fördelar (Lakshanan 2011, s. 9–10).

Korrelationen mellan ökad varuhandel och BNP är stark och historiskt finns också ett tydligt samband mellan ekonomisk utveckling och hamnverksamhet. Detta på grund av att en omfattande nivå av hamnaktivitet möjliggör en högre grad av integration mellan regionala ekonomier då följderna av geografisk distans reduceras (Dwarakish - Salim 2015, s. 299). Med anledning av den ökade andelen BNP som beror på internationell handel är detta viktigt inte minst för mindre exportberoende utvecklingsländer (Haque Munim - Schramm 2018, s. 1). Större och mer effektiva hamnar leder till ökad handelsaktivitet och lägre priser för



handelsvaror vilket stimulerar export och import. Länder vars hamnar ger sämre logistiska förutsättningar innebär istället att konkurrenskraften försvagas (World bank (1) u.å.).

## 2.3 Tidigare forskning

Inom den nationalekonomiska forskningen har ett stort intresse riktats åt att undersöka vilka variabler som påverkar ekonomisk tillväxt. De kanske mest inflytelserika har författats av Robert Barro och Xavier Sala-i-Martin som separat och gemensamt presenterat ett antal framstående studier. Barro publicerade år 1996 artikeln "*Determinants of economic growth: A cross-country empirical study*" där han undersöker ett antal variabelers påverkan på ekonomisk tillväxt baserat på paneldata bestående av 100 länder för tidsperioden 1960 till 1990. Från slutsatserna av studien bekräftas teorin om betingad konvergens, innebärande att länder med lägre initial BNP per capita tenderar att ha en högre ekonomisk tillväxttakt, samt signifikanta samband mellan ett antal förklarande variabler och ekonomisk tillväxt (Barro 1998, s. 2). Året efter publicerade även Sala-i-Martin en studie där sambandet mellan ekonomisk tillväxt och totalt 63 potentiella förklarande variabelers nivå år 1960 studerades genom multipel regressionsanalys. För att minska antalet möjliga regressioner valde Sala-i-Martin att fixera tre variabler som baserat på tidigare forskning kunde antas spela en signifikant roll för ekonomisk tillväxt. Trots denna begränsning genomfördes ett stort antal regressioner vilket även kan tänkas ligga till grund för titeln på artikeln, "*I just ran four million regressions*" (Sala-i-Martin 1997, s. 7–9).

Inom forskning om sjöhandel råder någorlunda konsensus kring att hög grad av sjöhandel har en positiv påverkan på länders ekonomiska tillväxt. Vanligt vid dessa undersökningar är att separat eller tillsammans inkluderat de tre variablerna hamnkvalité, containerhamntrafik och anslutning till linjesjöfart som även aktuell uppsats cirkulerar kring. Majoriteten argumenterar för att ökad containerhamntrafik och investeringar i hamnar stimulerar ekonomisk tillväxt genom det mervärde som uppstår av ökad handelsaktivitet. Inom området poängteras även länders geografiska distans och grad av anslutning till omvärlden som möjlighet och potentiellt hinder till handel.

En stor del av forskningen som undersökt dessa tre variabler fokuserar på sjöhandelns påverkan på regionala framgångar alternativt frånvaro av framgång trots goda förutsättningar. Exempelvis finns ett stort antal studier rörande Europas sjöhandel samt framgången av de ekonomiska centrum som skapats kring hamnstäder som Singapore, Shenzhen eller Hong Kong (Haque Munim - Schramm 2018, s. 2). Som exempel kan nämnas en studie gjord av Anna

Bottasso et al. som undersökt både direkta och indirekta effekter av europeisk sjöhandel. Resultatet baseras på paneldata bestående av totalt 621 regioner i 13 europeiska länder mellan år 1998 och 2009. Genomförd multipel regression visade bland annat att hamnverksamhet gynnar den region där den verkar men att det också har en stor positiv effekt på BNP i angränsande regioner (Bottasso et al. 2014, s. 54)

Av resultatet från tidigare forskning betonas ofta hur hamnar verkar som en accelerator för regionala ekonomier genom den dragkraft hamnar tenderar att ha på större företag och industrier till följd av logistiska och ekonomiska fördelar. Det bör dock nämnas att det även finns forskare som dragit slutsatsen att det endast är den ekonomiska tillväxten som avgör efterfrågan på hamnar och sjöhandel i stort. Inom denna gren av forskningen finns till och med de som argumenterar för att hamnar kan hindra ekonomisk utveckling på regional nivå (Jung 2011, s. 4). Aktuell uppsats utgår från att det är de angivna förklarande variablerna som påverkar den ekonomiska tillväxten. Att det finns kausalitet som går i båda riktningar, innebärande att det istället kan vara den ekonomiska tillväxten som orsakar variation i de förklarande variablerna, har tagits i beaktande och anses fullt möjligt men är inget som studerats vidare.

Styrkan med studier på specifika geografiska områden är att det kan ge en mer detaljerad bild av området i fråga. Det är dock också studiernas svaghet då de inte undersöker mer generella samband mellan förändringar i sjöhandel och ekonomisk tillväxt. Även om det finns tidigare studier som med olika typer av regression undersöker sambandet mellan sjöhandel och ekonomisk tillväxt finns få studier där paneldata med så många som 124 länder studerats genom multipel regression vilket motiverar aktuell uppsats.

## 3. Variabler

I kapitel tre presenteras de variabler som kommer att användas i aktuell studie och vad som motiverar deras inkludering. Efter en mer översiktlig redogörelse av urvalsprocessen kommer valda variabler och deras egenskaper att beskrivas mer ingående i separata avsnitt.

Data är hämtad från Penn World Table <sup>1</sup> och Världsbankens databas <sup>2</sup>. Penn World Table är en sammanställning över data konstruerad genom ett samarbete mellan forskare på University of California och University of Groningen (Feenstra et al. 2013, s 1). I databasen finns totalt 55 olika variabler som beskriver de 182 inkluderade ländernas relativa nivåer av inkomst, produktion och produktivitet. Variablerna sträcker sig olika långt bak i tiden fram till och med 2017. Världsbankens databas innefattar cirka 1600 indikatorer rörande ekonomi, miljö samt egenkonstruerade index. Över 217 ekonomier är inkluderade och en stor del av variablerna har data från över 50 år tillbaka i tiden (World bank (5) u.å.).

### 3.1 Val av variabler

Genom de tre variablerna containerhamntrafik, hamnkvalité och anslutning till linjesjöfart är ambitionen att de mest centrala aspekterna av länders sjöhandel inkluderas i studien. Containerhamntrafik ger en bild över mängden varor som distribueras genom länders hamnar och hamnkvalité samt anslutning till linjefart fångar på olika sätt in de logistiska förutsättningarna som gör sjöhandeln möjlig. Bland tidigare regressionsanalyser rörande ekonomisk tillväxt är det vanligt att minst sju förklarande variabler används (Sala-i-Martin 1997 s. 6). En anledning är för att minska risken för så kallade spuriösa samband vilket innebär skevhet i resultatet på grund av att variabler utelämnats från regressionen. Skevheten består i att utelämnandet av en variabel som korrelerar positivt den oberoende variabeln tenderar att leda till att resultatet överestimerar de variabler som inkluderats (Dougherty 2016, s. 262–265).

De tre variablerna rörande sjöhandel har därför kompletterats med fyra kontrollvariabler: humankapital, förväntad livslängd, initial BNP per capita och inhemska investeringar. Valet av dessa kontrollvariabler grundas i att de är vanligt förekommande i tidigare studier rörande ekonomisk tillväxt och att de då oftast genererar signifikanta resultat. Just initial BNP per capita, förväntad livslängd samt ett mått på humankapital är också de tre förklarande variabler

---

<sup>1</sup> Penn World Table hämtas via: <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/>

<sup>2</sup> Världsbankens databas nås via: <https://data.worldbank.org/indicator>

som professor Sala-i-Martin använde som fixerade variabler i sin studie *"I just ran four million regressions"*. Resultatet från samma studie påvisade även ett signifikant samband mellan inhemska investeringar och ekonomisk tillväxt (Sala-i-Martin 1997, s. 8, 11).

Uppsatsens genomförda regressioner kommer att använda de förklarande variabelernas nivå vid år 2007, 2012 respektive 2017 med undantag för initial BNP per capita där nivån är laggad med fem år. De sju variablerna bildar tillsammans med ett intercept och en felterm uppsatsens initiala regressionskvation (3.1).

$$gy_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{humankapital}_{it} + \beta_2 \text{förväntad livslängd}_{it} + \beta_3 \text{BNP}_{it} + \beta_4 \text{inhemska investeringar}_{it} + \beta_5 \text{hamnkvälité}_{it} + \beta_6 \text{containerhamntrafik}_{it} + \beta_7 \text{anslutning till linjesjöfart}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.1)$$

### 3.2 Beroende variabel - Tillväxttakt i BNP per capita

Som beroende variabel används årlig genomsnittlig tillväxttakt i BNP per capita ( $gy$ ). Då det vanligtvis tar lång tid innan en förändring av ekonomiska förutsättningar ger utslag på den ekonomiska tillväxttakten är det önskvärt att använda en mätvariabel som sträcker sig över en längre period. Med anledning av den data som finns att tillgå för de inkluderade variablerna används tre femårsperioder: 2002–2007, 2007–2012 och 2012–2017, beräknade enligt ekvation 3.2.

$$gy = \left( \frac{\text{BNP/capita}_t}{\text{BNP/capita}_{t-5}} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \quad (3.2)$$

BNP per capita beräknas genom att summan av värdet av alla varor och tjänster som produceras i ett land, vanligtvis över ett år, dividerat med landets population. Som mått på BNP används köpkraftsjusterad real bruttoproduktion fixerat till 2011 års US-dollar. Data för både population och BNP är hämtad från den senaste versionen av Penn World table. Valt mått av BNP är "Output-side real GDP at current PPPs (in mil. 2011US\$)" och "Population (in millions)" används för population. I datafilen från Penn World table benämns dessa variabler "cgdpo" och "pop".

I de framräknade tillväxttakterna finns ett par observationer som utmärker sig. Bland ytterligheterna nämns Nigerias årliga genomsnittliga tillväxttakt som från 2002 till 2007 ökade med nära 30 procent. Även Equatorial Guineas årliga genomsnittliga tillväxttakt, vilken minskade med nästan 16 procent från 2012 till 2017, sticker ut bland observationerna. Medelvärde för urvalet är en positiv årlig förändring med ungefär 3,4 procent.

## 3.3 Förklarande variabler – Sjöhandel

### 3.3.1 Hamnkvalité

För att mäta ett lands hamnars nivå av infrastruktur används variabeln hamnkvalité. Högre hamnkvalité, innebärande modernare teknologi och utrustning antas leda till att landets logistiska förutsättningar förbättras. Dessa logistiska förbättringar i form av högre kapacitet till lägre kostnader förväntas därav leda till ökad ekonomisk tillväxt (Haque Munim - Schramm 2018, s. 4). Variabeln är hämtad från världsbankens databas där den benämns ”Quality of port infrastructure”<sup>3</sup>. Måttet baseras på hur företagsledare uppfattar länders hamnfaciliteter och data har samlats via surveyundersökningar. Antalet surveyundersökningar varierar något från år till år men omfattar ungefär 1300 respondenter från 133 länder. Variabeln sträcker sig mellan 1 och 7, där ett högre värde tyder på en mer utvecklade infrastruktur bland landets hamnar (World bank (1) u.å.). Observationerna är någorlunda jämnt fördelad kring medelvärdet 4.4. Via världsbanken finns data från 2007 till 2017 för majoriteten av de inkluderade länderna.

### 3.3.2 Containerhamntrafik per capita

Som mått på storleken av sjöhandel används antal containrar som går in och ur landet. Data är hämtad från världsbankens databas<sup>4</sup> och speglar flödet av standardiserade containerenheter, tjugo-fot ekvivalenta (standardmått), som transporteras till och från land via sjötransport (World bank (2) u.å.). I databasen benämns variabeln ”Container port traffic”. Majoriteten av de inkluderade länderna har data från år 2000 till 2017. För att skapa jämförbarhet mellan de studerade länderna används containerhamntrafik per capita vilket skapas genom att variabeln dividerats med populationen. Enligt tidigare resonemang kring sambandet mellan sjöhandel och ekonomisk tillväxt bör en ökning av containerhamntrafik leda till en högre tillväxttakt.

Bland de inkluderade observationerna finns stor spridning mellan länder och över tid. Det land i underlaget med högst nivå är Malta år 2017 med 7 320 668 containrar. Lågst antal hade Demokratiska republiken Kongo 2012 med 619 containrar och medelvärdet är 330 556 containrar. Måttet för containerhamntrafik gör inte någon skillnad mellan vilka typer av varor som transporteras till eller från länderna. Det är också vanligt att containrar transporteras utan innehåll på grund av obalans mellan import och export (Meng - Wang 2011, s. 697) vilket inte tagits hänsyn till vid beräkandet av variabel (World bank (2) u.å.).

---

<sup>3</sup> Hämtad via: <https://data.worldbank.org/indicator/IQ.WEF.PORT.XQ>

<sup>4</sup> Hämtad via: <https://data.worldbank.org/indicator/IS.SHP.GOOD.TU>

### 3.3.3 Anslutning till linjesjöfart

Med anledning av att den största delen av containeriserade varor transporteras via linjesjöfart är graden av anknytning till den globala linjesjöfarten en viktig aspekt för konkurrensen mellan länder. Frågan om vilka länder som handlar med varandra beror alltså inte bara på utbud och efterfrågan utan också på möjligheterna till varustransport (Wilmsmeier - Hoffmann 2008, s.133). Av den anledning har även anslutning till linjesjöfart inkluderats i modellen där en högre nivå av anslutning förväntas medföra en högre omsättning av containerhamntrafik och därmed ekonomisk tillväxt. För att jämföra hur integrerade länderna är med den globala linjesjöfarten används ett index hämtat från Världsbanken <sup>5</sup>. Världsbanken benämner variabeln ”Liner Shipping connectivity index” där ett lands indexerade värde baseras på fem olika komponenter. Däribland mäts den genomsnittliga storleken på fartygen som färdas in och ur landets hamnar samt hur många fraktfartyg som anländer. Indexet är satt till 100 för det land med högst anslutning till den globala linjesjöfarten år 2004, vilket var Kina (World bank (3) u.å.).

Likt containerhamntrafik finns det en stor spridning inom de inkluderade observationerna. Lägsta index har Albanien år 2007 med 2.2 och högsta har Kina med ett indexerat värde på 140 år 2017. Medelvärdet för samtliga observationer är 28.4. För variabeln har världsbanken data från 2004 till 2019.

## 3.4 Oberoende variabler - Kontrollvariabler

### 3.4.1 Humankapital

Majoriteten av de teoretiska tillväxtmodeller som konstruerats ser humankapital som en drivande faktor för ekonomisk tillväxt. Att mäta en befolknings humankapital anses dock vara svårt då det inte går att kvantifiera på samma sätt som numeriska variabler. Det är därför omdiskuterat vilka aspekter som ska vägas in i vid värdering av en befolknings genomsnittliga nivå av humankapital (Diebolt - Hippe 2019, s. 544). Sala-i-Martin använder, i tidigare nämnda studie, andel inskrivna i grundskolan som mätvariabel för humankapital. Även om det finns omfattande tillgängliga data för denna variabel samt att den är vanligt förekommande i tidigare forskning har den i också kritiserats för att inte ge ett tillräckligt representativ bild av länders nivå av humankapital (Barro – Lee 2011, s 1). Efter övervägande har istället det index på humankapital som Penn World Table sammanställt valt att användas. Detta index baseras på antal skolår samt produktiviteten i utbildningssektorn och grundar sig på en kombination av

---

<sup>5</sup> Hämtad via: <https://data.worldbank.org/indicator/IS.SHP.GCNW.XQ>

data konstruerad av Barro och Lee (Barro-Lee database) och en uppdaterad version av databasen från Cohen och Soto (Cohen-Soto database) (University of Groningen u.å s. 1). Baserat på omfattande tidigare forskning förväntas en ökning av humankapital generera en högre tillväxttakt även i aktuell undersökning. I Penn World Tables datafil är använt index för humankapital benämnt "hc" och variabeln varierar mellan 1.17 och 4.00, medelvärdet är 2.6.

Med anledning av att undersökningen görs med femårsperioder är det av betydelse att påpeka att förändringar i nivå av humankapital framförallt ger långsiktiga effekter på den ekonomiska tillväxttakten (Diebolt - Hippe 2019, s. 543). Av den anledningen kommer troligtvis inte den fulla effekten framgå vid användandet av femårsperioder.

### 3.4.2 Förväntad livslängd

Likt humankapital finns även omfattande studier rörande hur den ekonomiska tillväxten påverkas av en förändring i förväntad livslängd. Effekten som ökad förväntad livslängd har på den ekonomiska tillväxten är dock omdiskuterad. Ett antal empiriska studier har kunnat påvisa ett signifikant positivt samband mellan förväntad livslängd och ekonomisk tillväxt. Sambandet bekräftas bland annat av Lorentzen et al. i artikeln "*Death and development*" där författarna argumenterar för att en lägre förväntad livslängd resulterar i mer kortsiktiga investeringsmönster vilket missgynnar tillväxt på lång sikt (Lorentzen et al. 2008, s. 82). Det finns dock undersökningar som inte kunnat påvisa något samband mellan dessa variabler. Ett exempel är den studie gjord av Acemoglu och Johnson år 2007 där resultatet, något förenklat, förklaras av att förväntad livslängd leder till en ökning av befolkning vilket tenderar att generera lägre nivå av BNP per capita (Acemoglu, Johnson 2007, s. 975). En tredje studie av Lars Kunze har påvisat att en äldre befolkning påverkar länder på sätt som både stimulerar och hindrar ekonomisk utveckling. Kunze argumenterar för att utfallet till stor del beror på landet väljer att fördela landets skatteintäkter. Däribland diskuteras den balans mellan investeringar i utbildning, som antas stimulera tillväxt, och ökade investeringar anpassat för en större andel äldre medborgare, vilket antas vara långsiktigt negativt för den ekonomiska tillväxten (Kunze 2014, s. 63).

Dessa exempel visar på att resultatet från tidigare forskning är inte helt entydigt vilket gör det svårt att förutse effekten av förväntad livslängd i aktuell studie. Data för förväntad livslängd är

hämtad från världsbankens databas där variabeln benämns "Life expectancy at birth, total (years)" (World bank (4) u.å.)<sup>6</sup>.

### 3.4.3 Initial BNP per capita

Initial BNP per capita fångar in effekten av tidigare nivå av BNP på den ekonomiska tillväxttakten. Teori rörande betingad konvergens säger att ju lägre initial BNP desto högre är den förväntade ekonomiska tillväxttakten (Barro 1996, s. 4). Variabeln förväntas därmed ha ett negativt samband med ekonomisk tillväxt vilket även går i linje med tidigare forskning. Med anledning av att den ekonomiska tillväxttakten är beräknad genom femårsintervall används nivå av BNP per capita för det första året av femårsperioden. Variabeln är alltså laggad med fem år innebärande att BNP per capita år 2002 används för år 2007 och så vidare. Som mått på BNP och population används de variabler, "cgdpo" samt "pop", som även använts vid beräkningarna av den ekonomiska tillväxttakten, hämtat från Penn World table version 9.1.

### 3.4.4 Inhemska investeringar

I en stor del tidigare studier har inhemska investeringar haft en signifikant påverkan på ekonomisk tillväxt. Variabeln har även en central roll i de tidigare nämnda teoretiska tillväxtmodellerna, där en ökad nivå av investeringar bidrar till högre tillväxt. Högre nivå av inhemska investeringar förväntas därmed resultera i en positiv påverkan på tillväxttakten även i aktuell studie. Som mått på ländernas inhemska investeringar används andel bruttoinvesteringar av BNP. Måttet mäter ett lands samlade andel inhemska investeringar, någon distinktion mellan olika typer av investeringar görs därmed inte. Att den positiva påverkan på ekonomisk tillväxt som följer av ökade inhemska investeringar kan bero på hur dess investeringarna placeras har därmed inte tagits hänsyn till. I datafilen från Penn World table benämns variabeln "csh\_i" och definieras som "Share of gross capital formation att current PPPs".

---

<sup>6</sup> Hämtad via: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN>



## 4. Metod

Metoden i uppsatsen har valts ut baserat på tidigare studier om ekonomisk tillväxt. Den har därefter anpassats för att så bra som möjligt appliceras till använd data och angivet syfte. Det statistiska datorprogram som använts för uppsatsen är EViews 11 – Student version lite. Konstruerandet och omräkningar av data har gjorts med hjälp av Excel.

För att avgöra nivå av signifikans används de p-värden som kalkyleras av EViews genom t-tester. Noll-hypotesen för dessa tester vid multipel regression är att de variablerna inte påverkar ekonomisk tillväxt (Körner – Wahlgren 2015, s. 406–407). Utgångspunkten i uppsatsen är att ett p-värde under 0.1 (10 procent) tyder på en signifikant koefficient. I konstruerade tabeller kommer även signifikansnivå på 5, 1 och 0.1 procent att presenteras.

### 4.1 Dataunderlag

Ambitionen i denna studie är att inkludera så många länder och tidsperioder som möjligt i syfte att kunna generalisera till största möjliga grad. De använda sjuvariablerna är relativt nya som mätinstrument vilket är en restriktion för undersökningen. En ytterligare begränsning är att det endast finns ett visst antal länder i världen som bedriver egen sjöhandel. Fler länder och tidsperioder, vilket innebär fler observationer, hade med stor sannolikhet förändrat resultatet. Bland de länder som exkluderats är 49 av dem så kallat ”landlocked” innebärande att de inte har anslutning till hav. Med undantag för ett par europeiska länder är detta framförallt regioner som räknas till de minst utvecklade (Goldberg 2020). Därutöver har ett antal länder med närmast obefintlig ekonomisk aktivitet uteslutits. Efter dessa avgränsningar kvarstår 124 länder, angivna i bilaga 1.

Urval av tidsperioder är en faktor som vanligtvis skiljer sig åt mellan studier och det kan vara en orsak till skillnader i undersökningars resultat. Användandet av femårsperioder är inte något som gäller generellt utan perioderna anpassas vanligtvis efter metodval och den data som finns tillgänglig.

Det samlade datamaterialet är något obalanserat vilket medför att antalet observationer i de genomförda regressionerna kommer att variera mellan 280 och 350 beroende på vilka variabler som inkluderas. Det stora antalet observationer uppfyller dock kriteriet för att regressionens felterm, och därmed koefficienterna, kan antas vara approximativt normalfördelade (Dougherty 2016, s. 124, 128).

## 4.2 Multipel regression

Multipel regression skiljer sig från enkel regression genom att den beroende variabeln förklaras med hjälp av två eller flera förklarande variabler. Hur modellen konstrueras och vilka variabler som inkluderas skiljer sig dock beroende på undersökningens syfte och förutsättningar. I aktuell uppsats har de grundläggande verktygen modifierats utefter gällande förutsättningar för att modellen så bra som möjligt ska anpassas till de verkliga sambanden. En generell matematisk ekvation för multipel linjär regression presenteras av ekvation (4.1).

$$gy_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i \quad (4.1)$$

Koefficienterna ( $\beta_{1-k}$ ) visar hur mycket väntevärdet av den beroende variabeln ( $y_i$ ) minskar eller ökar i takt med att en av de förklarande variablerna ( $x_i$ ) ökar med en enhet, förutsatt att övriga förklarande variabler hålls konstanta. Den förändring av den beroende variabeln som inte förklaras av modellen fångas upp av feltermen ( $\varepsilon_i$ ). Interceptet ( $\beta_0$ ) visar det genomsnittliga värdet för den beroende variabeln när de förklarande variablerna är lika med noll (Dougherty 2016, s. 85)

## 4.3 Paneldata

Paneldata innebär en kombination av tvärsnittsdata och tidsseriedata vilket medför möjligheten att studera förändring mellan länder över tid. Detta leder till både praktiska och teoretiska fördelar bland annat då det möjliggör användandet av en större mängd observationer. Då aktuella regressioner använder tre tidsperioder genererar det tre gånger så många observationer jämfört med tvärsnittsdata över en tidpunkt (Dougherty 2016, s. 514).

Vid användandet av paneldata går det att genomföra regressioner på många olika sätt. Två vanliga är genom ”pooled ordinary least squares” (pooled OLS) eller via en ”error component” modell. Vid ”pooled OLS” tas inte hänsyn till eventuella land eller tidsspecifika effekter, och därmed ignoreras det faktum att det är paneldata. Att länder eller tidsperioder har utomstående specifika egenskaper som inte fångas upp av de förklarande variablerna påverkar därmed estimeringarna i regressionen. Av denna anledning är det betydligt vanligare att använda sig av en ”error component” modell (Dougherty 2016, s 531–532, Jochumzen (1) 2017).

## 4.4 Error component model

Beroende på det statistiska underlagets egenskaper konstrueras en ”error component” modell antingen med fixerade eller randomiserade effekter. Skillnaden mellan dessa två metodval består i behandlingen av regressionens felterm. Vid studier av länder och över tid är det vanligt att anta att det föreligger specifika effekter. Detta kan exempelvis vara tidsspecifika effekter som uppstår till följd av en finanskris eller landspecifika effekter som grundar sig i geografiska förutsättningar. Feltermen ( $\varepsilon_{it}$ ) består därmed av slumpmässiga förändringar över länder och tid ( $\mu_{it}$ ) men också av landspecifika ( $\alpha_i$ ) och tidsspecifika ( $\gamma_t$ ) effekter, se ekvation 4.2 (Jochumzen (2) 2017).

$$\varepsilon_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \mu_{it} \quad (4.2)$$

Om de land- eller tidsspecifika effekterna inte korrelerar med de förklarande variablerna används vanligtvis slumpmässiga effekter, föreligger korrelation bör istället fixerade effekter användas. Vid randomiserande effekter antas väntevärdet av de specifika effekterna, betingat de förklarande variablerna, vara lika med noll. Då även väntevärdet av de slumpmässiga förändringarna över länder och tid antas vara lika med noll blir väntevärdet av hela feltermen lika med noll, se ekvation 4.3 (Jochumzen (2) 2017).

$$E [\alpha_i | x_i] + E [\gamma_t | x_t] + E [\mu_{it} | x_{it}] = 0 \quad (4.3)$$

Föreligger korrelation mellan de land- eller tidsspecifika effekterna och de förklarande variablerna är deras väntevärden betingat de förklarande variablerna inte längre är lika med noll. Därmed är inte heller feltermens summerade väntevärde lika med noll, se ekvation 4.4 (Jochumzen (2) 2017).

$$E [\alpha_i | x_i] + E [\gamma_t | x_t] + E [\mu_{it} | x_{it}] \neq 0 \quad (4.4)$$

Detta innebär att de förklarande variablerna korrelerar med feltermen, vilket gör att estimeringarna från modellen blir partiska och att standardfelen inte längre är tillförlitliga. Modellen lider då av endogenitet. Detta problem kan korrigeras genom användandet av fixerade effekter vilket medför att de landspecifika och tidsspecifika effekterna separeras från feltermen och istället inkluderas som förklarande variabler i regressionsmodellen. (Dougherty 2016, s. 535–537, Jochumzen (2) 2017).

Utöver teoretiska argument vid valet av dessa två metoder går det även att undersöka med hjälp av ett Hausman-test. Nollhypotesen vid ett Hausman-test är att de landspecifika alternativt

tidsspecifika effekterna är slumpmässiga. Om skillnaderna mellan estimeringar genomförda med slumpmässiga effekter och fixerade effekter är signifikant skild från noll förkastas nollhypotesen vilket innebär att fixerade effekter bör användas (Dougherty 2016, s. 540).

Efter att ha studerat det datamaterialet både teoretiskt och med hjälp av ett Hausmantest, p-värde 0,000, har randomiserande effekter förkastats till förmån för fixerade effekterna både för länder och tidsperioder. Formellt namn för denna typ av modell är ”Two-way fixed effects error component” modell. Denna modifiering innebär att den initiala regressionsekvationen (3.1) kompletteras med ytterligare förklarande variabler i form av de landspecifika ( $\alpha_i$ ) och tidsspecifika ( $\gamma_t$ ) effekterna. Kvar i feltermen, som nu antas vara exogen, är endast de förändringar som är slumpmässiga och inte förklaras av modellen ( $\mu_{it}$ ). Utöver att varje land och tidsperiod tilldelas ett eget intercept medför denna modifiering att de tidigare sju parametrarna ökar med summan av antalet länder (124) samt antalet tidsperioder (3). Den modifierade regressionsekvationen (4.5) blir således:

$$gy_{it} = \beta_0 + \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 \text{humankapital}_{it} + \beta_2 \text{förväntad livslängd}_{it} + \beta_3 \text{BNP}_{it} + \beta_4 \text{inhemska investeringar}_{it} + \beta_5 \text{hamnkvallité}_{it} + \beta_6 \text{containerhamntrafik}_{it} + \beta_7 \text{anslutning till linjesjöfart}_{it} + \mu_{it} \quad (4.5)$$

## 4.5 Modellspecifikation

Vid multipel regression kan en felaktigt specificerad modell leda till stora konsekvenser. Om en variabel, som borde ha varit med, missats eller exkluderats finns risken att modellens estimeringar blir partiska och modellen som sådan opålitlig på grund av felaktiga standardfel. Skulle istället en variabel som inte borde ha varit med inkluderas blir estimeringarna vanligtvis opartiska men det finns risk att modellen blir ineffektiv, innebärande att det finns annat sätt att konstruera modellen som ger mer tillförlitliga estimeringar (Dougherty 2016, s. 261–264). Generellt leder saknade variabler till större problem än om irrelevanta variabler inkluderas (Sala i Martin 1997, s. 7).

En modell kan också felaktigt specificeras genom att sambandet mellan variablerna antas vara linjära, innebärande att endast linjära variabler och parametrar inkluderas. Det är dock inte säkert att detta stämmer överens med de verkliga sambanden. Vid analys över tidsserier är det exempelvis vanligt förekommande att ekonomiska variabler istället växer exponentiellt. Ett sätt att hantera icke-linjära samband på är att använda den naturliga logaritmen av de förklarande

variablerna. Det är också möjligt att införa kvadrerade eller interaktionsvariabler som gör att modellen bättre stämmer överens med de verkliga sambanden (Dougherty 2016, s. 197–204).

Ett Ramsey's RESET test är ett generellt test för specifikation och kan ge en indikation på huruvida det föreligger icke-linjäritet i data eller inte. Testet genomförs genom att den ursprungliga regressionen kompletteras med kvadraten av modellens skattade värden av den beroende variabeln ( $\hat{Y}^2$ ). Är koefficienten för  $\hat{Y}^2$  signifikant tyder det på att modellen är felaktigt specificerad. Testet förklarar dock inte på vilket sätt modellen är felaktigt specificerad (Dougherty 2016, s. 222).

## 4.6 Specifikation av uppsatsens regressionsmodell

Vid specificeringen av uppsatsens regressionsmodell har de förklarande variablerna logaritmerats. Utöver att detta gör att modellen passar bättre till använd data gör det även tolkningen av resultatet mer enhetligt då den beroende variabeln, ekonomisk tillväxt, mäts i procentuell förändring.

Vid genomförandet av Ramsey's RESET test, efter att de förklarande variablerna logaritmerats, indikeras att det föreligger felaktig specifikation i modellen. Omfattande experimenterande av olika typer av modifieringar av modellen slutar i att logaritmen av de kvadrerade värdena av initial BNP per capita, samt interaktionsvariabeln (*logaritmen av humankapital \* logaritmen av förväntad livslängd*) kompletteras till modellen.

Ett nytt RESET test har därefter genomförts där koefficienten för  $\hat{Y}^2$  tilldelas ett p-värde på 0,0555. Med en signifikansnivå på 5 procent har detta accepterats, trots vetskapen om att det finns förbättringsmöjligheter då modellen med ett lite högre gränsvärde för signifikansnivå hade tolkats som felaktigt specificerad.

De förklarande variablerna i den modifierade regressionsekvationen (4.5) har således logaritmerats och modellen har dessutom kompletterats med en interaktionsvariabel samt de kvadrerade värdena av logaritmen av initial BNP per capita. Detta ger den slutliga ekvationen för regressionsmodellen (4.6).

$$\begin{aligned} gy_{it} = & \beta_0 + \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 \ln(\text{humankapital}_{it}) + \beta_2 \ln(\text{förväntad livslängd}_{it}) + \beta_3 \ln(\text{BNP}_{it}) + \\ & \beta_4 \ln(\text{inhemska investeringar}_{it}) + \beta_5 \ln(\text{hamnkvälité}_{it}) + \beta_6 \ln(\text{containerhamntrafik}_{it}) + \\ & \beta_7 \ln(\text{anslutning till linjesjöfart}_{it}) + \beta_8 \ln(\text{BNP}_{it}^2) + \beta_9 [\ln(\text{humankapital}_{it}) * \\ & \ln(\text{förväntad livslängd}_{it})] + \mu_{it} \end{aligned} \quad (4.6)$$

## 4.7 Multikollinearitet

Hög korrelation mellan de förklarande variablerna innebär en risk att precisionen av de estimerade koefficienterna påverkas då variablerna mäter samma sak, modellen lider då av multikollinearitet. Detta är något som påverkar alla typer av regressioner så länge det finns någon grad av korrelation. Beräknas modellen med ett stort antal observationer där variansen av de förklarande variablerna är hög samt variansen av feltermerna är låg är det möjligt att få precisa estimeringar trots hög korrelation inom modellen (Dougherty 2016, s.171–175).

Korrelationen mellan variablerna i aktuell uppsats har studerats genom en korrelationsmatris, se bilaga 2. Som väntat föreligger korrelation mellan ett par av de förklarande variablerna vilket innebär att precisionen av de estimerade koefficienterna med stor sannolikhet har påverkats. Exempelvis föreligger ett starkt samband mellan variablerna humankapital och förväntad livslängd, likaså mellan de tre variablerna rörande sjöhandel. Ytterligare tester för att undersöka grad av multikollinearitet har inte genomförts då det inte anses råda något tvivel kring dess förekomst.

## 4.8 Heteroskedasticitet och autokorrelation

Heteroskedacitet innebär i korthet att variansen i regressionens felterm, betingad de förklarande variablerna, inte är konstant. Detta kan leda till att skattningarna av regressionens koefficienter blir felaktiga samt att standardfelen underskattas vilket leder till överskattade p-värden. Vid heteroskedacitet är det i teorin möjligt att hitta andra estimeringar som ger lägre varians vilket gör de beräknade koefficienterna ineffektiva (Dougherty 2016, s. 290–293).

Vid regressionsanalys med data över tidsserier är ett vanligt fenomen att feltermen för en observation korrelerar med den efterföljande observationens felterm. Feltermerna sägs då vara autokorrelerade och innebär ett potentiellt problem. Regressionens koefficienter är fortfarande opartiska men precis som vid heteroskedasticitet riskerar standardfelen att blir felaktiga vilket gör p-värdena opålitliga. Ett vanligt sätt att undersöka huruvida det föreligger autokorrelation är att genomföra ett Durbin-Watson test. Testvärden nära 2 indikerar att det inte föreligger någon autokorrelation. Värden under alternativt över 2 innebär att det finns en positiv respektive negativ autokorrelation (Dougherty, s. 445–447). Inom forskningen argumenteras det för att ett testvärde mellan 1,5 och 2,5 är att anse som normalt och att autokorrelationen då inte är så pass stor att det orsakar större problem (Qiao 2011, s. 150).

Ett vanligt sätt att hantera både autokorrelation och heteroskedasticitet är att använda robusta standardfel. Robusta standardfel är oftast betydligt större än de vanliga vilket medför att det kan förekomma stora skillnader vid signifikanstester. Hur robusta standardfel beräknas bedöms ligga utanför uppsatsens syfte. Det viktiga är att dessa standardfel är konsistenta och att beräknade p-värden är tillförlitliga även om feltermerna är heteroskedastiska eller om det föreligger autokorrelation (Dougherty 2016, s. 305–306, 457). Robusta standardfel har använts för uppsatsens samtliga regressioner, om inget annat anges. I EViews uppnås robusta standardfel genom användandet av ”White period” coefficient kovarians.

## 5. Resultat

För att analysera sjöhandelns påverkan på ekonomisk tillväxt presenteras totalt 4 multipla regressioner, sammanställda i tabell 2. Den första av dessa modeller inkluderar samtliga förklarande variabler. I de efterföljande har hamnkvalité, containerhamntrafik samt anslutning till linjesjöfart exkluderats i respektive modell. Modellerna utan hamnkvalité och containerhamntrafik har konstruerats med anledning av den höga korrelation, 0,70, som finns mellan variablerna, se bilaga 2 för korrelationsmatris. Då effekten av anslutning till linjesjöfart inte är signifikant i den fullständiga modellen har den exkluderats i den fjärde modellen för att se hur modellen skiljer sig utan dess inkludering.

I tabell 2 framgår de variabler som inkluderats samt deras estimerade koefficienter och p-värden. Vid estimeringar där de förklarande variablerna är logaritmerade ger koefficienten dividerat med 100 förändringen av den beroende variabeln när den förklarande variabeln ökar med 1 procent (Ford 2018). Tolkningen blir alltså att 1 procent förändring av de förklarande variabel ökar eller minskar det förväntade värdet av den ekonomiska tillväxttakten med koefficienten/100, förutsatt att övriga variabler hålls konstanta. Av den anledning presenteras även värdet för koefficienten dividerat med 100. Samtliga regressioner har ekonomisk tillväxt (gy) som beroende variabel. Separata Ramsey's RESET test har genomförts och genererat acceptabla resultat. Med anledning av de tester och åtgärder som genomförts kan koefficienterna för samtliga regressioner antas vara konsistenta och opartiska vilket gör dem tillförlitliga.

Som mått på modellpassning används determinationskoefficienten,  $R^2$ . Värdet av koefficienten varierar mellan 0 och 1 där det maximala innebär att den estimerade regressionen exakt motsvarar de verkliga observationerna. Då även en felaktigt specificerad modell kan resultera i höga värden för  $R^2$  kommer det inte läggas någon större vikt till denna koefficient då tolkningen riskerar att bli missvisande. En ytterligare anledning är att syftet med uppsatsen inte är att till så stor del förklara vilka variabler som påverkar ekonomisk tillväxt utan istället att undersöka hur ekonomisk tillväxt påverkas av sjöhandel (Dougherty 2016, s.188–189).

Innan resultatet från dessa regressioner presenteras visar tabell 1 en kortare sammanfattning över de variabler som inkluderats samt deras benämning i genomförda regressioner. Median och medelvärde anges för att visa att det inte föreligger någon större skevhet inom de logaritmerade variablerna.



Tabell 1. Sammanfattning över de variabler som ingår i studien.

Variabel	Beskrivning	Medelvärde	Median	I regressioner benämnt
Tillväxttakt i BNP per capita	Beroende variabel. Visar årlig genomsnittlig tillväxttakt i BNP per capita.	0.0340	0.0286	GY
Humankapital	Index baserat på antal skolår och produktivitet i utbildningssektorn. Logaritmerad.	0.9198	0.9729	LN_HK
Förväntad livslängd	Visar genomsnittlig förväntad livslängd. Logaritmerad.	4.2727	4.3090	LN_FLIVS
Initial BNP per capita	BNP per capita år t-5. Logaritmerad.	9.2356	9.3010	LN_BNP
Inhemska investeringar	Andel av BNP som avsätts till inhemska investeringar. Logaritmerad.	-1.4858	-1.4291	LN_INVEST
Hamnqualität	Index baserat på företagsledares uppskattade kvalitet på hamnar. Intervall mellan 1-7. Logaritmerad.	1.4477	1.4816	LN_HAMNK
Containertrafik per capita	Antal containrar, tjugofotsekvivalenta, per capita som går in och ur ett land. Logaritmerad.	11.4509	11.5349	LN_CONTAINER
Anslutning till linjesjöfart	Index över hur anslutet ett land är till den globala linjesjöfarten. Referens (100) Kina år 2004. Logaritmerad.	2.9840	2.9519	LN_ANSLUTNING

Tabell 2. Resultat från genomförda regressioner. 124 länder. \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*  $p < 0,05$ ,  $\square$   $p < 0,1$

124 länder inkluderade	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4	
Variabel	Koefficient	Koefficient/100	Koefficient	Koefficient/100	Koefficient	Koefficient/100	Koefficient	Koefficient/100
LN_HK	-1.7723 * (0.0164)	-0,0177 *	-2.1947 (0.1491)	-0,0219	-2.9165 ** (0.0065)	-0,0292 ***	-2.0017 (0.1502)	-0,0200
LN_FLIVS	-0.1470 (0.3851)	-0,0147	-0.1213 (0.5991)	-0,0012	-0.2115 (0.3260)	-0,0021	-0.1502 (0.4782)	-0,0015
LN_BNP	0.2385 * (0.0192)	0,0024 *	0.1397 (0.1873)	0,0014	0.1130 (0.5142)	0,0011	0.1878 $\square$ (0.0977)	0,0019 $\square$
LN_INVEST	0.0231 (0.1917)	0,0002	0.0259 (0.1356)	0,0003	0.0224 (0.2066)	0,0002	0.0238 (0.1683)	0,0002
LN_HAMNK	0.0368 $\square$ (0.0621)	0,0004 $\square$	-	-	0.0595 * (0.0162)	0,0006 *	0.0342 $\square$ (0.0784)	0,0003 $\square$
LN_CONTAINER	0.0313 $\square$ (0.0710)	0,0003 $\square$	0.0370 ** (0.0024)	0,0004 **	-	-	0.0300 $\square$ (0.0715)	0,0003 $\square$
LN_ANSLUTNING	-0.0034 (0.8357)	-0,0000	-0.0065 (0.6599)	-0,0001	0.0190 (0.2543)	0,0002	-	-
C	0.0056 (0.9931)	0,0001	0.4612 (0.6061)	0,0046	1.2390 (0.2453)	0,0124	0.2764 (0.6822)	0,0028
LN_HK*LN_FLIVS	0.4003 * (0.0189)	0,0040 *	0.4775 (0.1726)	0,0048	0.6645 ** (0.0075)	0,0066 **	0.4519 (0.1563)	0,0045
LN_BNP <sup>2</sup>	-0.0213 ** (0.0001)	-0,0002 **	-0.0165 ** (0.0048)	-0,0002 **	-0.0160 $\square$ (0.0635)	-0,0002 $\square$	-0.0187 ** (0.0023)	-0,0002 **
R2	0.8054		0.7768		0.7909		0.8036	
Antal observationer	284		315		291		290	

Sammanfattning: Tabell visar koefficient, p-värde, R<sup>2</sup> samt antal observationer för respektive modell. Modell 1 visar den fullständiga modellen, hamnqualität har exkluderats i modell 2, containerhamntrafik har exkluderats i modell 3, anslutning till linjesjöfart har exkluderats i modell 4.

## 5.1 Tolkning av den fullständiga modellen

### 5.1.1 Humankapital

Den fullständiga modellen visar på ett signifikant samband mellan ekonomisk tillväxt och både logaritmen av humankapital samt interaktionsvariabeln inkluderande logaritmen av humankapital och förväntad livslängd. Effekten som humankapital har på den ekonomiska tillväxttakten beror därmed på nivån av förväntad livslängd. Intuitivt kan detta förklaras av att humankapitalet leder till större ekonomisk tillväxt om befolkningen även har en hög förväntad livslängd genom att ekonomin därigenom får nytta av humankapitalet under en längre tid.

Matematiskt förklaras effekten av logaritmen av humankapital genom att derivatan av den ekonomiska tillväxttakten med avseende på humankapital blir summan av koefficienten för humankapital plus koefficienten för interaktionsvariabeln multiplicerat med förväntad livslängd. I nedanstående ekvationer har den fullständiga modellen inledningsvis deriverats med avseende på humankapital, därefter har regressionens koefficienter introducerats till ekvationen. Endast relevanta delar av den slutliga regressionsekvationen visas av pedagogiska skäl.

$$gy_{it} = \beta_0 + \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 \ln(\text{humankapital}_{it}) + \beta_2 \ln(\text{förväntad livslängd}_{it}) + \beta_3 [\ln(\text{humankapital}_{it}) * \ln(\text{förväntad livslängd}_{it})] + \mu_{it} \quad (5.1)$$

$$\frac{dgy}{d\ln\text{humankapital}} = \beta_1 + \beta_3 \ln\text{förväntad livslängd} \quad (5.2)$$

$$\frac{dgy}{d\ln\text{humankapital}} = -1,7723 + 0,4003 * \ln\text{förväntad livslängd} \quad (5.3)$$

Genom att sätta derivatan lika med 0 kan brytpunkten då humankapital går från att ge en negativ till positiv effekt beräknas <sup>7</sup>. Från beräkningarna framgår att effekten är negativ tills det att den förväntade livslängden är ungefär 84 år <sup>8</sup>. En förväntad livslängd över 84 år medför alltså att humankapital tilldelas positiv påverkan på den ekonomiska tillväxttakten. Figur 1 visar den effekt humankapital har på den ekonomiska tillväxttakten vid en förväntad livslängd från 50 till 90 år. I använt dataunderlag är lägsta förväntade livslängd 46.5 år, högsta 84.7 år och medelvärde 72.2 år.

---

<sup>7</sup>  $-1,7723 + (0,4003 * \ln FLIVS) = 0 \rightarrow (0,4003 * \ln FLIVS) = 1,7723 \rightarrow 4,427429427 = \ln FLIV$

<sup>8</sup>  $e^{4,427429427} = 83,7159$

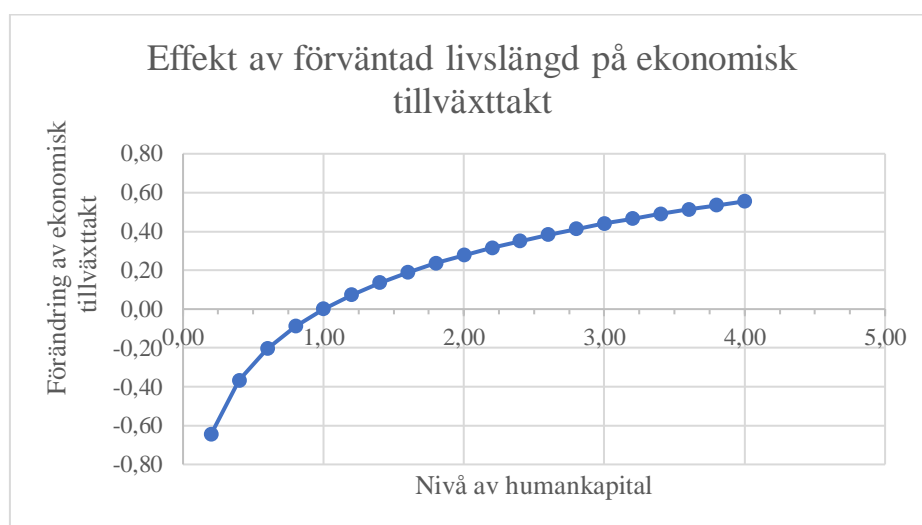
Figur 1. Graf över effekten av humankapital på ekonomisk tillväxt



### 5.1.2 Förväntad livslängd

Då logaritmen av förväntad livslängd inte är signifikant, eftersom p-värdet är 0,3851, går det således inte att påvisa att variabeln ensam har en effekt på den ekonomiska tillväxttakten. Med anledning av att interaktionsvariabeln är signifikant går det istället att argumentera för att effekten som förväntad livslängd har på den ekonomiska tillväxttakten avgörs av nivån av humankapital. Den marginella effekten blir därmed interaktionsvariabelns koefficient multiplicerat med den logaritmerade nivån av humankapital,  $0,4003 * \ln(\text{humankapital})$ . Då värdet av humankapital är över 1 för samtliga inkluderade länder under den studerade tidsperioden innebär denna tolkning att den förväntad livslängden alltid har en positiv effekt på den ekonomiska tillväxttakten. Nedanstående graf, figur 2, visar sambandet mellan ekonomisk tillväxt och förväntad livslängd, där humankapital är omräknat till icke-logaritmerat.

Figur 2. Graf över effekten av förväntad livslängd på ekonomisk tillväxt



### 5.1.3 Initial BNP per capita

Den signifikanta koefficienten för de kvadrerade värdena av logaritmen av initial BNP per capita innebär att den marginella effekten av variabeln skiljer sig beroende på utgångspunkt. Relationen mellan initial BNP per capita och ekonomisk är därmed inte konstant utan avgörs av nivån. Effekten beräknas utifrån nedanstående derivering av den fullständiga modellen. Även här presenteras endast de relevanta delarna av regressionskvationen.

$$gy_{it} = \beta_0 + \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 \ln BNP + \beta_2 \ln BNP^2 + \mu_{it} \quad (5.4)$$

$$\frac{dgy}{d \ln BNP} = \beta_1 + 2\beta_2 \ln BNP \quad (5.5)$$

$$\frac{dgy}{d \ln BNP} = 0.2385 + (2 * (-0.0213) * \ln BNP) \quad (5.6)$$

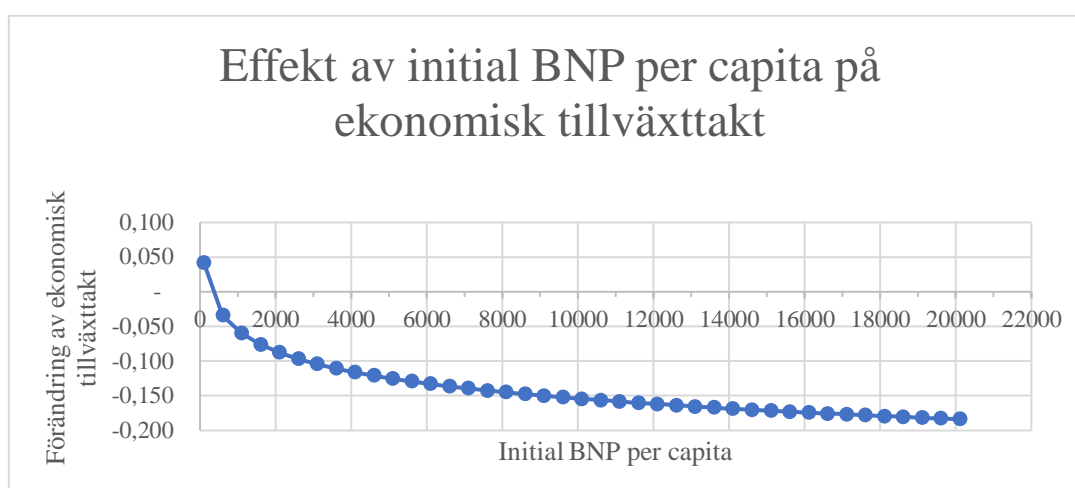
Som för humankapitalets effekt har en ytterligare beräkning gjorts där derivatan är ställd till noll för att sedan kunna räkna ut när effekten av initial BNP per capita går från positiv till negativ<sup>9</sup>. Uträkningen visar att vändpunkten sker när logaritmen av initial BNP per capita är cirka 5,5985, vilket omskrivet till icke-logaritmerat blir ungefär en nivå av initial BNP på 270<sup>10</sup>. Den marginella effekten som initial BNP per capita har på ekonomisk tillväxt är därmed positiv för nivåer under 270 samt negativt för nivåer över 270. Nedanstående graf, figur 3, visar sambandet mellan initial BNP per capita och förändringen av ekonomisk tillväxttakt. Observera att konstruerad graf endast visar effekt av initial BNP per capita för värden upp till 20,100. Medelvärde för undersökningens inkluderade länder är 18,530 och det högsta värdet är 146,643. Någon skillnad i mönster sker inte när högre nivåer av initial BNP per capita inkluderas i figuren.

---

<sup>9</sup>  $0.2385 + (2 * -0.0213 * \ln BNP) = 0 \rightarrow 0.2385 = 0,0426 * \ln BNP \rightarrow 5,598591549 = \ln BNP$

<sup>10</sup>  $e^{5,598591549} = 270,0458$

Figur 3. Graf över effekten av initial BNP per capita på ekonomisk tillväxt



### 5.1.4 Sjöhandel

Av den fullständiga modellen framgår att 1 procent ökning i hamnkvalité och containerhamntrafik per capita leder till 0.0004 respektive 0.0003 procentenheter högre tillväxttakt vid en signifikansnivå på 10 procent. En ökning av hamnkvalité och containerhamntrafik per capita resulterar därmed i en ungefär lika stor positiv förändring av den ekonomiska tillväxttakten. Anslutning till linjesjöfart tilldelas en icke signifikant koefficient, p-värde 0,8357. Utifrån resultatet går det därmed inte att statistiskt säkerställa att variabeln påverkar ekonomisk tillväxt.

## 5.2 Tolkning av modell 2-4

Som tidigare nämnt består modell 2, 3 och 4 av regressioner där en av de tre sjövariablerna har exkluderats i respektive modell. På grund av hög korrelation mellan logaritmen av hamnkvalité och logaritmen av containerhamntrafik har de inkluderats separat i modell 2 respektive 3 för att se vilket utslag det ger på deras koefficienter och signifikansnivå när de inte används tillsammans. Anslutning till linjesjöfart har exkluderats i modell 4 då den inte genererat ett signifikant resultat i den fullständiga modellen.

När logaritmen av hamnkvalité exkluderas (modell 2) blir p-värden för samtliga variabler högre jämfört med den fullständiga modellen med undantag för logaritmen av containerhamntrafik per capita som istället tilldelas en högre grad av signifikans. Variabelns ökade koefficient innebär även en större påverkan på den ekonomiska tillväxttakten. I modell 2 är inte längre logaritmen av humankapital, initial BNP per capita eller interaktionsvariabeln signifikant.

Effekten av att containerhamntrafik per capita exkluderas (modell 3) är likt den som observerades i modell 2. Dock är det nu istället logaritmen av hamnkvantitet som tilldelas en större koefficient till en högre grad av signifikans. Till skillnad från modell 2 blir nu logaritmen av humankapital och interaktionsvariabeln åter signifikant.

Modellen utan anslutning till linjesjöfart (modell 4) genererar koefficienter för logaritmen av hamnkvantitet och containerhamntrafik per capita som är nära de som estimerats i den fullständiga modellen. Vid en tioprocentig signifikansnivå påvisar även logaritmen av initial BNP per capita samt de kvadrerade värdena av logaritmen av initial BNP per capita effekt på ekonomisk tillväxt.

Vid jämförelse mellan de olika modellernas determinationskoefficienter,  $R^2$ , framgår att de inte skiljer sig speciellt mycket beroende på vilka variabler som inkluderas. Alla fem modeller har en förklaringsgrad av variationen i ekonomisk tillväxt på omkring 79 procent. Den största förändringen sker när hamnkvantitet exkluderas,  $R^2$  sjunker då med tre procentenheter, jämfört med den fullständiga modellen. Anmärkningsvärt är att skillnaden mellan determinationskoefficienten för modellen där anslutning till linjesjöfart exkluderas (modell 4) och den fullständiga (modell 1) är nära obefintlig.

### 5.3 Robusthet – kompletterande undersökning

För att undersöka robustheten i de resultat som presenterats i tabell 2 har en kompletterande studie genomförts. I dessa regressioner och tester har de länder som distribuerar mindre än 200,000 containrar exkluderas, kvar finns 98 länder som anges i bilaga 1. Gränsdragningen är inspirerad från det urval som Haque Munim och Schramm valt att använda i en liknande analys rörande sjöhandel, presenterat i studien *"The impacts of port infrastructure and logistics performance on economic growth: the mediating role of seaborne trade"*. Denna studie använder data för 91 länder från år 2010, 2012 och 2014. Författarna motiverar urvalet av länder med mindre hamnaktivitet riskerar att medföra en snedvridning av resultatet (Haque Munim - Schramm 2018, s. 8).

Med anledning av att fixerade effekter för både land och tidsspecifika effekter används i uppsatsens genomförda regressioner bör resultatet inte påvisa några större skillnader jämfört med när samtliga länder, 124 stycken, inkluderas. De specifika effekter som gör att containerhamntrafiken skiljer sig åt mellan länder har därmed redan tagits hänsyn till.

Resultatet, angivna i tabell 3, visar att koefficienterna och signifikanstesterna endast skiljer sig marginellt från resultaten presenterade i tabell 2. För de tre sjövariablerna är koefficienter och p-värden nästintill identiska. Resultatet tyder på att de beräknade koefficienterna är robusta i den bemärkelse att de inte ändras av att endast de länder som distribuerar mer än 200 000 containrar inkluderas i regressionen.

Tabell 3. Resultat från genomförda regressioner. 98 länder. \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*  $p < 0,05$ ,  $\square$   $p < 0,1$

98 länder inkluderade	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4	
Variabel	Koefficient	Koefficient/100	Koefficient	Koefficient/100	Koefficient	Koefficient/100	Koefficient	Koefficient/100
LN_HK	-1.8678 * (0.0491)	-0,0187 *	-1.7300 $\square$ (0.0816)	-0,0173 $\square$	-1.4429 (0.1427)	-0,0144	-2.6292 $\square$ (0.0785)	-0,0263 $\square$
LN_FLIVS	-0.1626 (0.4127)	-0,0016	-0.1203 (0.4543)	-0,0012	-0.0661 (0.6948)	-0,0007	-0.2543 (0.3167)	-0,0025
LN_BNP	0.2654 ** (0.0085)	0,0027 **	0.1576 (0.1380)	0,0016	0.0892 (0.6667)	0,0009	0.2736 ** (0.0079)	0,0027 **
LN_INVEST	0.0251 (0.1756)	0,0003	0.0328 $\square$ (0.0867)	0,0003 $\square$	0.0234 (0.2219)	0,0002	0.0268 (0.1386)	0,0007
LN_HAMNK	0.0371 (0.1011)	0,0004	-	-	0.0610 $\square$ (0.0586)	0,0006 $\square$	0.0356 (0.1072)	0,0004
LN_CONTAINER	0.0281 (0.1388)	0,0003	0.0361 * (0.0232)	0,0004 *	-	-	0.0265 (0.1400)	0,0003
LN_ANSLUTNING	-0.0016 (0.9300)	-0,0000	-0.0067 (0.7325)	-0,0001	0.0223 (0.2297)	0,0002	-	-
C	0.0165 (0.9827)	0,0002	0.4102 (0.5728)	0,0041	0.7709 (0.4720)	0,0077	0.4009 (0.6452)	0,0040
LN_HK*LN_FLIVS	0.4197 $\square$ (0.0567)	0,0042 $\square$	0.3840 $\square$ (0.0858)	0,0038 $\square$	0.3190 (0.1537)	0,0032	0.5961 $\square$ (0.0827)	0,0060 $\square$
LN_BNP <sup>2</sup>	-0.0229 *** (0.0000)	-0,0002 ***	-0.0180 ** (0.0019)	-0,0002 **	-0.0150 (0.1471)	-0,0001	-0.0234 *** (0.0000)	-0,0002 ***
R2	0.8066		0.7800		0.7895		0.8067	
Antal observationer	253		269		256		256	

Sammanfattning: Tabell visar koefficient, p-värde,  $R^2$  samt antal observationer för respektive modell. Modell 1 visar den fullständiga modellen, hamnkvälité har exkluderats i modell 2, containerhamnstrafik har exkluderats i modell 3, anslutning till linjesjöfart har exkluderats i modell 4.

## 6. Diskussion

### 6.1 Sjöhandel

Vid en tioprocentig signifikansnivå påvisar resultatet från genomförda regressioner att logaritmen av containerhamntrafik per capita och hamnkvalité har ett säkerställt samband med den ekonomiska tillväxttakten för samtliga modeller där variablerna är inkluderade. När de inte inkluderas tillsammans blir båda signifikanta vid femprocents-nivå och tilldelas dessutom en högre grad av påverkan. De större koefficienterna som estimerats när de inkluderas separat samt en hög korrelation, 0,70, tyder på att koefficienterna fångar in delar av den andra variabelns effekter när inte båda är med samtidigt.

Anslutning till linjesjöfart har inte statistiska säkerställd påverkan på ekonomisk tillväxt i någon av de konstruerade modellerna. Tolkningen är därför att inte finns något samband mellan variabeln och ekonomisk tillväxt. Att inte heller determinationskoefficienten ändras mer än marginellt när variabeln exkluderas från den fullständiga modellen (jämför  $R^2$  i modell 1 och 4 i tabell 2) tyder på att variabeln, i den form som den använts i uppsatsen, inte förklarar variation av ekonomisk tillväxttakt.

Resultatet av studien visar att länder som vill öka den ekonomiska tillväxten bör investera i hamnkvalité då det är den variabel som påvisar störst positiv effekt på den ekonomiska tillväxttakten. Det kan även tänkas vara den variabel som länder själva har störst kontroll över då det går att förändra via investeringar. Till följd av ökade investeringar kan hamnarnas konkurrenskraft öka genom högre kapacitet och lägre kostnader vilket gör dem mer attraktiva för handelspartners. Om länderna börjar på en låg nivå kan investeringarna även öka kapacitetsförmågan vilket kan tänkas leda till att större och fler fartyg kan använda hamnen. Detta medför ökad containerhamntrafik vilket studien visat genererar positiv effekt på den ekonomiska tillväxttakten. Med anledning av att länder inte har obegränsat med investeringsmöjligheter innebär dock ökade investeringar i hamnkvalité att kapital måste omfördelas från annan sektor. Innan investeringar i hamnkvalitén ökar bör därför de eventuella negativa följderna av omfördelningen tas i beaktande.

### 6.2 Kontrollvariabler

Att den fullständiga modellen påvisar ett signifikant samband mellan humankapital och ekonomisk tillväxt överensstämmer med tidigare forskning. Det är dock anmärkningsvärt att



den totala effekten av logaritmen av humankapital samt interaktionsvariabeln inte ger en positiv effekt på den ekonomiska tillväxttakten för värden av förväntad livslängd under 84 år. Resultatet strider mot majoriteten av tidigare forskning och antyder att modellen borde ha specificerats på ett annat sätt. En möjlig förklaring ligger i de femårsperioder som använts då humankapitalets effekt på ekonomisk tillväxt framförallt verkar på lång sikt (Diebolt - Hippe 2019, s. 543). Detta kan ha medfört att den fulla effekten av en förändring i humankapital inte fångats in i de femårsperioder som modellen utgått från. Hade längre tidsperioder använts finns möjligheten att resultatet hade blivit annorlunda.

Av interaktionsvariabeln framgår att logaritmen av förväntad livslängd har en positiv påverkan på ekonomisk tillväxt för värden av humankapital över 1. Utan interaktionsvariabeln påvisas dock inte någon signifikant effekt, oavsett modell. Det senare strider mot en stor andel studier men bekräftar samtidigt andra. En möjlig förklaring är att det föreligger ett icke-linjärt samband mellan förväntad livslängd och ekonomisk tillväxt. I tidigare nämnda studie av Lars Kunze påvisades att ökad förväntad livslängd kan vara positivt för tillväxttakten i länder som startar på en låg nivå men negativ för länder med hög förväntad livslängd (Kunze, 2014 s. 63). Det finns även studier som visat att den förväntade livslängden, på grund av socioekonomiska förhållanden, varierar i hög grad inom länder (Mackebach et al. 2019, s. 529).

Initial BNP per capita genererar den effekt på ekonomisk tillväxt som var förväntad. Det land i undersökningen med lägst initial BNP per capita är Demokratiska republiken Kongo med en nivå på cirka 480 för år 2007, vilket är över den beräknade brytpunkten. Slutsatsen blir således att effekten av initial BNP per capita på ekonomisk tillväxt är negativ för samtliga länder och att den negativa effekten är större ju högre nivå av initial BNP per capita ett land har. Resultatet överensstämmer med tidigare forskning och går även linje med teorin om betingad konvergens.

Att inhemska investeringar inte ger signifikanta koefficienter i någon av modellerna är något oväntat då det strider mot majoriteten av tidigare forskning samt att inte finns någon större korrelation mellan de övriga förklarande variablerna. Vid ett separat test där endast kontrollvariablerna inkluderats påvisas ett signifikant positivt samband mellan inhemska investeringar och ekonomisk tillväxt. Det bör dock noteras att denna regression är gjord utan robusta standardfel då autokorrelationen är att betraktas som acceptabel (Durbin Watson = 2.3) samt att variansen hos feltermerna vid studerandet av ett spridningsdiagram är någorlunda konstant. Även om det finns brister i denna kompletterande regression ger det en indikation på att det är sambandet med variablerna rörande sjöhandel som gör logaritmen av inhemska

investeringar ickesignifikant i modellerna. Resultatet från denna kompletterande regression samt ett spridningsdiagram över residualer presenteras i bilaga 3.

## 7. Slutsats

Genomförd tillväxtstudie ämnar bidra till en ökad förståelse för hur sjöhandel påverkar ekonomisk tillväxt. Den frågeställning som uppsatsen besvarar är: *Vilken effekt har sjöhandel på den ekonomiska tillväxttakten?* Frågan har undersökts med hjälp av multipel regressionsanalys där ett antal kontrollvariabler kompletterats med de tre variabler som antagits förklara sjöhandeln på bästa sätt. Den ekonomiska modellen har modifierats utefter lämpliga ekonometriska verktyg för att på ett så bra sätt som möjligt anpassas till dataunderlaget.

Av uppsatsens resultat framgår att hamnkvalité och containerhamntrafik per capita har en positiv påverkan på den ekonomiska tillväxttakten och att effekten av dessa variabler är ungefär lika stor. Med en signifikansnivå på tio procent visar studien att en procent ökning i hamnkvalité och containerhamntrafik per capita resulterar i 0.0004 respektive 0.0003 procentenheter högre tillväxttakt när båda variablerna inkluderas i modellen. När dessa två variablerna inte inkluderas tillsammans ökar deras nivå av signifikans och estimerade effekt. Av genomförda regressioner har det inte kunnat påvisas något samband mellan anslutning till linjesjöfart och ekonomisk tillväxt.

Om länder har för avsikt att öka den ekonomiska tillväxttakten genom sjöhandeln går det att argumentera för att den mest inflytelserika åtgärden är att investera i hamnkvalité då det är den studerade variabel som ger störst effekt samt en faktor som landet själv kan antas ha större kontroll över än containerhamntrafiken. En troligt följd är också att en högre hamnkvalité genererar en ökad containerhamntrafik per capita vilket enligt resultatet också leder till ökad ekonomisk tillväxt.

Till vidare forskning föreslås en studie där sambandet mellan sjöhandel och ekonomisk tillväxt undersöks när fler gruppindelningar görs av datamaterialet. Detta för att se om det går att isolera specifika effekter för olika grupper länder. Finns det exempelvis effekter av handelsavtal eller geografiska förutsättningar som gör att anslutning till linjesjöfarten spelar en mindre roll för handeln med omvärlden? I samband med detta skulle det vara intressant att undersöka om det finns andra variabler gällande sjöhandel som bättre beskriver förhållandet till ekonomisk tillväxt än de tre som valts i aktuell studie. Med anledning av att handelsförhållanden och teknologiska utvecklingar förändras över tid skulle det också vara givande att se hur sambandet mellan sjöhandel och ekonomisk tillväxt ser ut i en framtida studie med ett uppdaterat dataunderlag.

# Referenslista

- Acemoglu, Daron, Johnson, Simon. 2007. Disease and Development: The Effect of Life Expectancy on Economic Growth. *Journal of Political Economy* (115)
- Barro, Robert J. 1996. Determinants of economic growth: A cross-country empirical study.
- Barro Robert J, Lee, Jong-Wha. 2011. A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010.
- Bernhofen, Daniel M, El-Sahli, Zouheir, Kneller, Richard. 2013. Estimating the effects of the container revolution on world trade, *Journal of International Economics* (98) s. 36-50
- Bottasso, Anna, Conti, Maurizio, Ferrari, Claudio, Tei, Alessio. 2014. Ports and regional development: A spatial analysis on a panel of European regions *Transportation Research Part A: Policy and Practice* (65) s. 44–55
- Diebolt, Claude, Hippe, Ralph. 2019. The long-run impact of human capital on innovation and economic development in the regions of Europe, *Applied Economics*, (51), s. 542–563,
- Dougherty, Chrostopher. 2016. Introduction to econometrics. 5 uppl. Oxford: Oxford University Press
- Dwarakisha, G.S, Salim, Akhil Muhammad. 2015. Review on the Role of Ports in the Development of a Nation *INTERNATIONAL CONFERENCE ON WATER RESOURCES, COASTAL AND OCEAN ENGINEERING (ICWRCOE'15)* (4) s. 95–301
- Feenstra Robert C., Inklaar, Robert, Timmer, Marcel. 2013. The next generation of Penn World Table *National Bureau of Economic Research Working Papers*
- Ford, Clay. 2018. *Interpreting Log Transformations in a Linear Model* [Elektronisk] <https://data.library.virginia.edu/interpreting-log-transformations-in-a-linear-model/> Hämtdatum: 2020-05-22
- Goldberg, Jacob. 2020. *The Economic Struggles of Landlocked Countries* [Elektronisk] <https://www.thoughtco.com/economic-struggles-of-landlocked-countries-1434532> Hämtdatum: 2020-05-22
- Hansson, Pontus. 2020. Kompletterande kompendium Ekonomisk tillväxt. [Opublicerat] Lunds universitet. Nationalekonomiska institutionen

- Haque Munim, Ziaul, Schramm, Hans-Joachim. 2018. The impacts of port infrastructure and logistics performance on economic growth: the mediating role of seaborne trade *Journal of Shipping and trade* (3), s. 1–19.
- Jones, Charles I. & Dietrich Vollrath. 2013. Introduction to Economic Growth. 3 uppl. New York: W.W. Norton,
- Jochumzen (1), Peter. *Pooled OLS* [video], Youtube, 2017-05-08, [https://www.youtube.com/watch?v=YZkPGXe1\\_Vg&list=PL3FE7gBXZjSjk88TVlx\\_bRPxYjj7aXX9H&index=94](https://www.youtube.com/watch?v=YZkPGXe1_Vg&list=PL3FE7gBXZjSjk88TVlx_bRPxYjj7aXX9H&index=94) Hämtdatum: 2020-05-22.
- Jochumzen (2), Peter. *Error component model*, [video], Youtube, 2017-05-09, [https://www.youtube.com/watch?v=d5YUALtKQok&list=PL3FE7gBXZjSjk88TVlx\\_bRPxYjj7aXX9H&index=95](https://www.youtube.com/watch?v=d5YUALtKQok&list=PL3FE7gBXZjSjk88TVlx_bRPxYjj7aXX9H&index=95), Hämtdatum: 2020-05-22
- Jung, Bong-min. 2011. Economic Contribution of Ports to the Local Economies in Korea. *The Asian Journal of Shipping and Logistics* (27) s. 1–30
- Kenton, Will. 2018. Steady-State Economy. [Elektronisk] <https://www.investopedia.com/terms/s/steady-state-economy.asp>. Hämtdatum: 2020-05-22
- Kindahl, Ingrid, Ohlin, Jonas, Lundbäck, Danil. 2013 *BNP och tillväxt* [Elektronisk] <https://www.forskning.se/2013/04/25/bnp-och-tillvaxt/> Hämtdatum: 2020-05-22
- Krugman, Paul, Cooper, Richard, Srinivasan T.N. 1995. Growing World Trade: Causes and Consequences *Brookings Papers on Economic Activity* (1), s. 327–377
- Kunze, Lars. 2014. Life expectancy and economic growth *Journal of Macroeconomics* (39) s. 54–65
- Körner, Svante, Wahlgren, Lars. 2015. Statistisk dataanalys. 5 uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Lakshmanan, T.R. 2011. The broader economic consequences of transport infrastructure investments. *Journal of Transport Geography* (19) s. 1–12
- Levinson, Marc. 2016. The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger. Princeton: Princeton University Press.
- Lorentzen, Peter, McMillan, John, Wacziarg Romain. 2008. Death and development *National Bureau of Economic Research Working Papers* s. 81-124
- Mackenbach, Johan P., Valverde, Jose Rubio, Bopp, Matthias, Bronnum-Hansen, Henrik, Deboosere, Patrick, Kalediene, Ramune, Kovacs, Katalin, Leinsalu, Mall, Martikainen, Pekka, Menvielle, Gwenn, Regidor, Enrique, Nusselder, Wilma J. 2019.

Determinants of inequalities in life expectancy: an international comparative study of eight risk factors. *The Lancet Public Health* (4). s. 529–537

- Omvärlden. 2015. *Hans Rosling kritisk till nytt utvecklingsindex: "Som en poängtabell i fotboll"* [Elektronisk] <https://www.omvarlden.se/Reportage/feature/hans-rosling-kritiskt-till-nytt-utvecklingsindex/>
- Qiao, Yahua. 2011. *Interstate Fiscal Disparities in America: A Study of Trends and Causes*. (Tredje upplagan) New York: Garland Publishing inc.
- Regeringskansliet. 2019. *Nya mått på välstånd* [Elektronisk] <https://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/nya-matt-pa-valstand/> Hämtdatum: 2020-05-22
- Sala-i-Martin, Xavier. 1997. I just ran four million regressions *National Bureau of Economic Research*
- UNDP. u.å. *Human Development Index (HDI)* [Elektronisk] <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi> Hämtdatum: 2020-05-22
- University of Groningen. u.å. *Human capita in PWT* [Elektronisk] <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/pwt-releases/pwt9.0> Documentation > Human capital in PWT 9.0> Hämtdatum: 2020-05-22
- Wilmsmeier, Gordon, Hoffmann, Jan. 2008. Liner Shipping Connectivity and Port Infrastructure as Determinants of Freight Rates in the Caribbean *Maritime Economics & Logistics* (10) s. 130–151
- World bank (1). u.å. *Quality of port infrastructure* [Elektronisk] <https://data.worldbank.org/indicator/IQ.WEF.PORT.XQ> Hämtdatum: 2020-05-22
- World bank (2). u.å. *Container port traffic*, [Elektronisk] <https://data.worldbank.org/indicator/IS.SHP.GOOD.TU> Hämtdatum: 2020-05-22
- World bank (3). u.å. *Liner shipping connectivity index* [Elektronisk] <https://data.worldbank.org/indicator/IS.SHP.GCNW.XQ> Hämtdatum: 2020-05-22
- World bank (4). u.å. *Life expectancy at birth, total (years)* [Elektronisk] <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN> Hämtdatum: 2020-05-25
- World bank (5). u.å. *World development indicators* [Elektronisk] <http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/> Hämtdatum: 2020-05-22

# Bilagor

## 1. Inkluderade länder.

Tabell 4. Tabell över samtliga länder som inkluderats, 124 st.

id	Land	id	Land	id	Land	id	Land	id	Land
1	Angola	26	Cyprus	51	Honduras	76	Maldives	101	Sudan
2	Albania	27	Germany	52	Croatia	77	Mexico	102	Senegal
3	United Arab Emirates	28	Djibouti	53	Haiti	78	Malta	103	Singapore
4	Argentina	29	Dominica	54	Indonesia	79	Myanmar	104	Sierra Leone
5	Australia	30	Denmark	55	India	80	Mozambique	105	El Salvador
6	Austria	31	Dominican Republic	56	Ireland	81	Mauritania	106	Suriname
7	Belgium	32	Algeria	57	Iran (Islamic Republic of)	82	Mauritius	107	Slovenia
8	Benin	33	Ecuador	58	Iraq	83	Malaysia	108	Sweden
9	Bangladesh	34	Egypt	59	Iceland	84	Namibia	109	Seychelles
10	Bulgaria	35	Spain	60	Israel	85	Nigeria	110	Syrian Arab Republic
11	Bahrain	36	Estonia	61	Italy	86	Nicaragua	111	Togo
12	Belize	37	Finland	62	Jamaica	87	Netherlands	112	Thailand
13	Brazil	38	Fiji	63	Jordan	88	Norway	113	Trinidad and Tobago
14	Barbados	39	France	64	Japan	89	New Zealand	114	Tunisia
15	Brunei Darussalam	40	Gabon	65	Kenya	90	Oman	115	Turkey
16	Canada	41	United Kingdom	66	Cambodia	91	Pakistan	116	Taiwan
17	Switzerland	42	Georgia	67	Republic of Korea	92	Panama	117	U.R. of Tanzania: Mainland
18	Chile	43	Ghana	68	Kuwait	93	Peru	118	Ukraine
19	China	44	Guinea	69	Lebanon	94	Philippines	119	Uruguay
20	Côte d'Ivoire	45	Gambia	70	Liberia	95	Poland	120	United States
21	Cameroon	46	Guinea-Bissau	71	Sri Lanka	96	Portugal	121	Venezuela (Bolivarian Republic of)
22	D.R. of the Congo	47	Equatorial Guinea	72	Lithuania	97	Qatar	122	Viet Nam
23	Congo	48	Greece	73	Latvia	98	Romania	123	Yemen
24	Colombia	49	Guatemala	74	Morocco	99	Russian Federation	124	South Africa
25	Costa Rica	50	China, Hong Kong SAR	75	Madagascar	100	Saudi Arabia		

Tabell 5. Tabell över länder med över 200 000 i containerhamntrafik, 98 st.

id	Land	id	Land	id	Land	id	Land
1	Angola	26	Egypt	51	Kuwait	76	Romania
2	United Arab Emirates	27	Spain	52	Lebanon	77	Russian Federation
3	Argentina	28	Estonia	53	Sri Lanka	78	Saudi Arabia
4	Australia	29	Finland	54	Lithuania	79	Senegal
5	Austria	30	France	55	Latvia	80	Singapore
6	Belgium	31	United Kingdom	56	Morocco	81	Slovenia
7	Benin	32	Georgia	57	Mexico	82	Sweden
8	Bangladesh	33	Ghana	58	Malta	83	Seychelles
9	Bahrain	34	Greece	59	Myanmar	84	Syrian Arab Republic
10	Brazil	35	Guatemala	60	Mozambique	85	Togo
11	Canada	36	China, Hong Kong SAR	61	Mauritius	86	Thailand
12	Chile	37	Honduras	62	Malaysia	87	Trinidad and Tobago
13	China	38	Indonesia	63	Namibia	88	Tunisia
14	Côte d'Ivoire	39	India	64	Nigeria	89	Turkey
15	Cameroon	40	Ireland	65	Netherlands	90	Taiwan
16	Congo	41	Iran (Islamic Republic of)	66	Norway	91	U.R. of Tanzania: Mainland
17	Colombia	42	Iceland	67	New Zealand	92	Ukraine
18	Costa Rica	43	Israel	68	Oman	93	Uruguay
19	Cyprus	44	Italy	69	Pakistan	94	United States
20	Germany	45	Jamaica	70	Panama	95	Venezuela (Bolivarian Republic of)
21	Djibouti	46	Jordan	71	Peru	96	Viet Nam
22	Denmark	47	Japan	72	Philippines	97	Yemen
23	Dominican Republic	48	Kenya	73	Poland	98	South Africa
24	Algeria	49	Cambodia	74	Portugal		
25	Ecuador	50	Republic of Korea	75	Qatar		

## 2. Korrelationsmatris

Tabell 6. Korrelationsmatris över de förklarande variablerna

Korrelation	LN_HK	LN_FLIVS	LN_INVEST	LN_BNP	LN_HAMNK	LN_CONTAINER	LN_ANSLUTNING	LN_BNP^2	LN_HK*LN_FLIVS
LN_HK	1.0000								
LN_FLIVS	0.7733	1.0000							
LN_INVEST	0.1709	0.2626	1.0000						
LN_BNP	0.7998	0.7829	0.2778	1.0000					
LN_HAMNK	0.5196	0.5085	0.2640	0.6388	1.0000				
LN_CONTAINER	0.5839	0.6485	0.3507	0.7189	0.7028	1.0000			
LN_ANSLUTNING	0.4174	0.4093	0.1128	0.4042	0.4308	0.4481	1.0000		
LN_BNP^2	0.7821	0.7689	0.2881	0.9977	0.6440	0.7159	0.3921	1.0000	
LN_HK*LN_FLIVS	0.9987	0.8008	0.1814	0.8125	0.5326	0.6000	0.4253	0.7958	1.0000



### 3. Regression endast inkluderande kontrollvariabler

Tabell 7. Regression endast inkluderande kontrollvariabler. \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*  $p < 0,05$ , □  $p < 0,1$   
Estimerat utan robusta standardfel.

124 länder inkluderade		Endast kontrollvariabler	
Variabel	Koefficient	Koefficient/100	
LN_HK	-0.0800 (0.4233)	-0,0008	
LN_FLIVS	0.1989 (0.1016)	0,0020	
LN_BNP	-0.1616 *** (0.0000)	-0,0016 ***	
LN_INVEST	0.0185 (0.3136)	0,0002	
LN_HAMNK	0.0505 * (0.0410)	0,0005 *	
LN_CONTAINER	0.0390 * (0.0269)	0,0004 *	
LN_ANSLUTNING	-0.0070 (0.7256)	-0,0001	
C	0.2984 (0.5700)	0,0030	
LN_HK*LN_FLIVS	-	-	
LN_BNP^2	-	-	
R2	0.7775		
Antal observationer	284		

Sammanfattning: Tabell visar koefficient,  $p$ -värde,  $R^2$  samt antal observationer för modell där endast de förklarande variablerna inkluderats

Figur 4. Residualer för regression endast inkluderande förklarande variabler.

