



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan

Djup eller Bred -

Dynamiken mellan ekonomisk tillväxt och teknologi

Lunds Universitet, Nationalekonomiska Institutionen

Författare: Charlotte Breitz & Jonatan Ryd

Handledare: Pontus Hansson

Examensarbete - Kandidatnivå NEKH01

Maj 2017

Abstract

Economic growth research has over the past few decades tried to explain what causes countries to achieve a sustainable economic growth. Many theories and hypotheses' have been introduced and tried empirically. One key factor that has proven to create growth is the technological progress. But what is technology? It is a very complex concept and in this paper we use panel data for 41 countries over a time period of 50 years to try and nuance this idea. Our main hypothesis is that a country's technological level differs between industries and is dependent on how much the specific sector produces to the national GDP. To test this we created a scale that reaches from deep to broad technology, where a country positioned on the deep side is dependent on one or a few sectors while the opposite side is dependent on many and have a much more diversified economy. Depending on where the country is positioned on this scale will affect the GDP growth. The main result is that the deeper a country is positioned on the scale will have a negative effect on the growth in the long span. Although in the short span, it has a positive effect.

Keywords: technology, economic growth, sector percent of GDP, deep and broad technological level

Förord

Denna studie är utförd på Ekonomihögskolan vid Lunds Universitet under vårterminen 2017. Vi vill passa på att rikta ett stort tack till vår handledare Pontus Hansson som väglett och hjälpt oss genom denna uppsats. Vi är även tacksamma för den hjälp som Hampus Sporre bidragit med genom sin kunskap och vägledning.

Charlotte Breitz & Jonatan Ryd

Juni 2017, Lund

Innehållsförteckning

1. Introduktion	8
1.1 Inledning.....	8
2. Tidigare empirisk forskning	10
2.1 Tidigare empirisk forskning	10
3. Teoretisk utgångspunkt	13
3.1 Djup och bred teknologi	13
3.1.1 Djup teknologi.....	15
3.1.2 Bred teknologi	18
4. Metod	20
4.1 Paneldata	20
4.2 Empirisk modell	21
4.2.1 Teknologivariabler	21
4.2.1.1 Sector Ratio 3 (Dummydjup)	22
4.2.1.2 Herfindahl-Hirschman Index (HHI2)	23
4.3 BNP per capita tillväxttakt (Beroendevariabel).....	24
4.4 Kontrollvariabler	25
4.4.1 Initialt BNP per capita.....	25
4.4.2 Befolkningsstillväxt	26
4.4.3 Genomsnittlig år i utbildning.....	26
4.4.4 Förväntad livslängd	27
4.4.5 Handelsbalans.....	27
4.4.6 Investeringar	28
5. Resultat	29
5.1 Deskriptiv statistik.....	29
5.2 Regressionsdiagnostik	29
5.3 Huvudresultat och analys	31
6. Slutsats och diskussion	35
6.1 Slutsats och diskussion.....	35
6.2 Rekommenderad vidare forskning	36
Referenser	37
Appendix	41
Appendix 1: Regressioner	41

Appendix 2: Robusthetskontroll.....	42
Appendix 3: Korrelationsmatris	42
Appendix 4: Tester	43
Appendix 5: Sektorer.....	44
Appendix 6: Länder.....	44

Ekvation-, figur - och tabellförteckning

Ekvation 1 Generell ekvation för panelregression

Ekvation 2 Ekvation för regression 1

Ekvation 3 Ekvation för regression 2

Ekvation 4 Sector Ratio 3

Ekvation 5 Herfindahl-Hirschman indexet

Ekvation 6 BNP per capita tillväxttakt

Ekvation 7 Initialt BNP per capita

Ekvation 8 Befolkningstillväxt

Ekvation 9 Handelsbalansen

Figur 1 Sector Ratio 3

Figur 2 HHI2

Tabell 1 Regressioner

“A good theorist could make almost any variable affect the level of technology in this broad sense and, as a result, he could make almost any variable look like an important theoretical determinant of the rate of economic growth. This is the same as saying that the theory is silent when it comes to providing much guidance in our search for the “true” explanatory variables.”

(Sala-i-Martin, 1997, s. 3.)©

1. Introduktion

1.1 Inledning

Relationen mellan en nations ekonomiska tillväxt och ny teknologi har förklarats i ett flertal modeller och teorier under historiens lopp. En enhällig slutsats har dragits om att en teknologisk utveckling är det som driver ekonomisk tillväxt. Schumpeter (1934) argumenterade för att en nations ekonomi drivs av innovationer och entreprenörer. Entreprenörer kan utveckla nya innovationer och göra teknologiska framsteg som förbättrar tidigare produkter och/eller produktionssätt. Solow (1956) menade att den ekonomiska tillväxten kunde förklaras genom teknologisk förändring. Teknologin var enligt honom en exogen nivå som växte i en konstant takt. Beroende på hur den teknologiska utvecklingen såg ut var den ekonomiska tillväxten likadan. I den endogena tillväxtteorin, bl.a. Romer (1990), är den teknologiska nivån istället en endogen variabel. Nivån påverkas av hur mycket ett land investerar i forskning, samt hur många forskare som finns. När teknologin ses som en endogen variabel framträder ett samband mellan rika länder och mängden forskning som produceras i landet, vilket då skulle kunna förklara varför vissa länder är rikare än andra.

Gemensamt för tidigare teorier är att teknologin tolkas som en satt nivå, den är antingen samma för alla länder (exogen) eller på en viss nivå för ett specifikt land (endogen). Teknologi är ett begrepp som är mer komplext och abstrakt än bara en nivå och är inte så ensidig som teorierna implicerar. En del som modellerna inte tagit hänsyn till är att teknologin kan se olika ut mellan olika sektorer inom samma land. Ett land som är specialiserat kan använda en mycket högre teknologisk nivå inom den specialiserade sektorn. Olika branscher har olika teknologiska nivåer och det går därför inte att mäta en specifik nivå för ett land. Beroende på hur stor andel av totala BNP en specifik bransch bidrar med, kommer det påverka vilken teknologisk nivå som kan användas inom branschen. Vi har försökt mäta teknologi utifrån grundantagandet att ju större andel av BNP en sektor bidrar med, desto högre teknologisk nivå kan användas. Olika teknologiska nivåer går därför att observeras mellan olika branscher.

En sektor med stora intäkter och som bidrar med en större andel till BNP, relativt de andra industrierna, har en bättre och mer välutvecklad teknologi. Beroende på om ett land har få eller många sektorer som bidrar till landets BNP, kommer ekonomisk tillväxt att se olika ut. Vi har skapat en skala för att se hur stort beroende ett land har av enskilda sektorer. Skalan har två motsatser, djup och bredd. En djup teknologi betyder att ett land är beroende av en eller ett fåtal sektorer. En bred teknologi betyder att ett land är mer diversifierat och inte har samma beroende av få sektorer. Var ett land befinner sig på skalan påverkar den ekonomiska tillväxten.

Syftet med denna uppsats är att undersöka hur ett lands position på skalan djup eller bred teknologi påverkar BNP-tillväxten. Frågeställningen är följande:

Hur påverkas den ekonomiska tillväxten i ett land av vilken position landet har på skalan djup eller bred teknologi?

Den metod som använts för att besvara frågeställningen är en panelregression som kombinerar både tvärsnitts- och tidsseriedata. Studien är avgränsad till 41 slumpmässigt utvalda länder med stor geografiskt spridning av både hög- och låginkomstländer, och till 10 olika sektorer (se appendix 5 & 6). Den data som studien i huvudsak är baserad på är hämtad från Groningen Growth and Development Centre's (GGDC) 10-Sector Database, som är en plattform för forskning inom ekonomisk tillväxt och utveckling (Timmer et al, 2015). Tidsperioden för studien är avgränsad till år 1960-2010.

Uppsatsen är uppdelad i sex avsnitt med underkategorier. I nästkommande kapitel kommer det presenteras tidigare forskning som har relevant betydelse till studien. I tredje kapitlet är det en utförlig presentation av den teoretiska utgångspunkten och argumenten kring intervallet djup och bred teknologi. I fjärde avsnittet presenteras den metod som använts och den empiriska modellen. Kapitel fem presenterar resultaten samt en analys av dessa. Kapitel sex presenterar slutsatser av studien och diskuterar samt återknyter till frågeställningen. Avslutningsvis är det appendix där de fullständiga regressionerna, robushetskontroll, korrelationsmatris, tester, sektorer och länderna i studien presenteras.

2. Tidigare empirisk forskning

Detta avsnitt presenterar forskning som berör ämnet teknologi inom ramen för ekonomisk tillväxt. Även sambandet mellan ekonomisk tillväxt och globalisering är relevant för uppsatsen då globalisering är en av huvudfaktorerna till den teknologiska processens snabba utveckling. Kapitlet kommer belysa en del av det tillgängliga forskningsmaterialet som finns och är relevant för uppsatsen.

2.1 Tidigare empirisk forskning

Det råder ett samförstånd mellan befintliga studier och forskning angående betydelsen av teknologi för ekonomisk tillväxt. Teorier och modeller inom ekonomisk tillväxt beskriver både exogen och endogen teknologi som en specifik nivå men är bristande när det kommer till olika nivåer mellan olika sektorer. Vi har i undersökningen inte funnit någon forskning som belyser teorin om bred eller djup teknologi på det sätt vi gör, men det har funnits liknande tankar och idéer.

Müge Özman (2007) vid Middle East Technical University presenterade ett sätt att mäta djup och bredd inom olika teknologiska områden. Özman använder sig av patent för att mäta hur djup eller bred olika industrier är. Ett patent som kan användas till flera olika teknologiska områden definierar han som en bred innovation. Djup definierar han som till vilken utsträckning ett patent är specialiserat inom ett specifikt område. Det innebär att ett patent både kan vara djupt och brett om det kan användas i flera områden men samtidigt är väldigt sofistikerat. En av Özmans slutsatser är att nästan alla industrier i studien blir djupare med tiden. Detta, menar Özman, är på grund av att kunskapen kring ett område blir allt bättre, vilket leder till att mer sofistikerade patent/innovationer kan utvecklas. Özman gör dock ingen jämförelse mellan länder eller kopplingar till ekonomisk tillväxt, utan gör bara ett jämförande mellan olika industrier och hur deras kunskapsbas ser ut (Özman, 2007).

Hulya Ulku (2004) presenterar i ett IMF Working Paper, ”*R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis*” en studie på hur forskningsbaserad teknologisk utveckling påverkar den ekonomiska tillväxten. Ulku har genomfört en panelregression för 20 OECD länder och 10 icke-OECD länder med data för patent- och Forskning och Utveckling (FoU). Författaren utgår från Romers tillväxtmodell och antagandet kring teknologi som drivkraften för tillväxt. Ulku argumenterar för att det är teknologiska innovationer, skapade i FoU-sektorn, som driver BNP-tillväxten. Humankapital och redan existerande kunskapsnivå i en nation är hjälpande faktorer för utveckling. Resultatet som presenteras är att det finns ett starkt samband mellan teknologiska innovationer och BNP per capita för alla länder inkluderade i studien. De länder som faktiskt kan utöka sin innovationskapacitet med hjälp av FoU är däremot bara länder med stora marknader. Teknologispridningsmodellen bekräftas dessutom i studien. Länder som inte själva har en effektiv FoU-sektor vinner på andra länders utveckling genom ”technology-spillovers”. Analysen ger ett signifikant empiriskt stöd för endogena tillväxtmodeller men problematiserar hur teknologi mäts. Teknologi är ett så pass komplext ämne och kan inte enbart mätas genom antalet patent eller hur mycket FoU som bedrivs. Resultatet kan därför inte helt och hållet förklara hur en hållbar tillväxt uppkommer (Ulku, 2004).

Seyma Caliskan Cavdar och Alev Dilek Aydin (2015) genomförde en studie, ”*An Empirical Analysis about Technological Development and Innovation Indicators*”, där sambandet mellan ekonomisk tillväxt och teknologisk utveckling undersöktes. Studien genomfördes med ett långsiktigt dataset och täckte månatliga tidsperioder mellan åren 1966-2011. Syftet var att undersöka vilka indikatorer som har ett starkt samband med den tekniska utvecklingen. I studien används teknisk utveckling som en proxy för ekonomisk tillväxt och granskas med innovation och utvecklingsnivåer för länder. Turkiet var författarnas utgångspunkt och används för att dra generella slutsatser (Cavdar & Aydin, 2015).

Författarnas slutsats var att högteknologisk export och patentansökningar var de mest effektiva variablerna för att förklara teknologisk utveckling. Ett resultat som Cavda och Aydin belyser är att efterfrågan på teknologisk utveckling ökar innovationsaktiviteter, som i sin tur skapar interaktioner mellan innovationer och ekonomisk tillväxt. Cavda och Aydin fastställer att det finns ett långsiktigt samband mellan vetenskapliga innovationer, teknologisk utveckling och ekonomisk tillväxt (Cavdar & Aydin, 2015).

Ekonomisk tillväxt och globalisering går hand i hand och resultaten i vår studie kommer delvis förklaras av globaliseringen. Studien *“Economic Growth under Globalization: Evidence from Panel Data Analysis“*, författad av Renan Zhuang och Won W. Koo (2007), undersöker det empiriska sambandet som finns mellan globalisering och ekonomisk tillväxt. Studien genomfördes med en panelregression med data från främst World Bank’s World Development Indicators (WDI). Perioden för den empiriska undersökningen var mellan åren 1991-2004 som inkluderar 19 höginkomstländer och 37 låginkomstländer. Hypotesen som testades var att Kina och Indien tjänar mest på en mer globaliserad värld, följt efter OECD länder medan icke-OECD länder vinner minst. Tidigare studier kring globaliseringens påverkan på ekonomisk tillväxt har fått kontroversiella resultat och enligt författarna är det på grund av den smala definitionen på globalisering som använts. Zhuang och Koo försökte bredda definitionen och inkluderade handel, FDI och kapitalflöden. När deras mer breda mått användes visade resultaten att författarnas hypoteser stämmer överens med verkligheten. Ju mer globalt integrerat en nation är, desto högre ekonomisk tillväxt (Zhuang & Koo, 2007).

Sammanfattningsvis kan det fastställas att det finns ett starkt samband mellan teknologisk utveckling och ekonomisk tillväxt. Från tidigare forskning har det framgått att det är ett komplext ämne som fortfarande har många frågetecken. Teorier kring teknologins påverkan och betydelse på ekonomisk tillväxt har belysts av Solow (1956), Romer (1990), Aghion och Howitt (1992) m.fl. som har utvecklat liknande teorier kring teknologi. Grossman och Helpman (1991) belyser även öppenhet och integration i en global ekonomi som främjande för tillväxt. Många empiriska studier har gjorts och resultaten har funnit bevis för teorierna. Det finns däremot luckor kring hur den teknologiska processen faktiskt fungerar i verkligheten och denna uppsats försöker ge svar på några av de många frågor som fortfarande finns.

3. Teoretisk utgångspunkt

I detta kapitel presenteras teoretiska utgångspunkter för att ge läsaren en god förståelse av vad djup och bred teknologi innebär.

3.1 Djup och bred teknologi

Inom ekonomisk tillväxtteori är det vedertaget att teknologi har en stark påverkan på utvecklingen av ekonomin. Olika definitioner på teknologi är dock ett område som inte är lika utforskat, utan brukar beskrivas antingen som en exogen eller en endogen nivå.

Solow-modellen och de andra neoklassiska tillväxtmodellerna belyser den teknologiska utvecklingen som en extern drivkraft bakom ekonomisk tillväxt. Den teknologiska nivån bestäms utanför modellen och den växer i en konstant takt, länder kan inte påverka teknologin (Solow, 1956). Teknologispridningsmodellen menar att världsteknologin är en exogen faktor som ökar med en konstant takt på grund av att de mest välutvecklade länderna investerar i forskning. Länder med låg teknologisk nivå kan utveckla sin egen teknologi genom att kopiera den främsta teknologin som finns i omvärlden (Jones & Vollrath, 2013, s. 143).

Paul Romer publicerade år 1990 “Endogeneous Technological Change”, så kallad Nya Tillväxtteorin eller Endogena Tillväxtteorin. I den nya teorin betraktas teknologi som en endogen faktor och den bestäms inom modellen. Nya innovationer och uppfinningar gör att man kan vinna mark inom olika industrier för att på så sätt utveckla nya, bättre produkter eller effektivisera produktionen. Varje land kan därigenom påverka sin egna teknologiska nivå genom att investera mer i forskning (Romer, 1990). Efter Solow och Romer har ett antal andra teorier byggts vidare på modellerna, men de flesta har fortfarande den teknologiska utvecklingen som en av de huvudsakliga variablerna för ekonomisk tillväxt.

Teknologins framsteg genereras av forskning, och forskning styrs ofta av ekonomiska incitament och investeringar, därav drivs teknologin delvis av ekonomiska incitament. Ett företag som satsar på realkapital lär sig simultant att göra sin produktion mer effektiv. Effekten kallas

“learning by doing” eller “learning by investing”. När det går bra för ett företag skapas det incitament för andra investerare att gå in i samma sektor på grund av vinstintressen. En enskild firmas kunskap är en offentlig vara som andra företag kan ta del av på grund av den icke-rivaliserande egenskapen kunskap har. Effekten av att andra företag går in på marknaden och tar del av kunskapen, leder till att kunnandet sprids (Barro & Sala-i-Martin, 2004, s. 213-214). Spridningen leder i sin tur till att sektorn blir större och bidrar med en större procentuell andel av BNP till landet.

För att nyansera begreppet teknologi och se dess påverkan på ekonomisk tillväxt har vi skapat en skala utifrån vårt grundantagande; ju större andel av BNP en sektor bidrar med, desto högre teknologisk nivå kan användas. Skalan mäter hur djup eller bred ett lands teknologi är. I och med att begreppet teknologi är abstrakt och komplext, försöker vi mäta detta genom att se hur branschstrukturen ser ut inom ett land och mäta hur stor andel av totala BNP varje sektor bidrar med. Full bredd och fullt djup är på denna skala två extrempunkter. Full bredd innebär att varje sektor bidrar med lika stor andel till landets BNP. Denna extrem är mer stabil då riskerna är mer utspridda. Den andra extremen är fullt djup, detta är när en industri bidrar med 100% av hela BNP - landet är då beroende av endast en sektor. Alla länder går att placera in på skalan och teknologi är ingen fast nivå för ett land utan kan se olika ut mellan olika branscher inom samma land. Vad som är gynnsamt för ett land behöver inte vara det för ett annat och det finns därför ingen optimal plats på skalan.

Var ett land befinner sig på skalan är inget absolut. Det är något som varierar över tiden där varje land anpassar sin teknologi efter bl.a. den efterfrågan som finns, vilka tillgångar som är tillgängliga, landets historia, kunskap och styrelseskick. Länder specialiserar sig ofta inom ett område där det finns tillgängliga naturresurser. Ett land som är rikt på naturresurser kommer börja fokusera stor del av sin produktion på just den tillgången. Efterhand kan landet använda sig av intäkterna från produktionen som en språngbräda för att bygga vidare på andra sektorer. Vi har valt att kalla detta för ”språngbrädeeffekten”. Ett exempel på detta är de många oljerika länder som använder sina stora intäkter från oljeproduktion till att finansiera en diversifiering av industrin - alltså ett breddande av ekonomin (Sachs & Warner, 1995, s. 3).

Historiskt sett har det varit viktigt huruvida ett land har lättillgängliga naturresurser eller ej, men på grund av globaliseringen finns inte detta krav längre. Sedan 1800-talet har England, Tyskland och USA haft en snabb industriell utveckling, mycket på grund av sina stora till-

gångar till järnmalm. På grund av den teknologiska utvecklingen som genererat fallande transportkostnader har exempelvis Japan och Sydkorea, blivit två av världens största stålproducenter, trots deras nästintill obefintliga järnmalmstillgångar (Sachs & Warner, 1995, s. 3). Som en effekt av globaliseringen har Japan och Korea blivit mycket mer beroende av stålindustrin och kunnat utveckla nya sektorer som de tidigare inte ens haft möjlighet till.

Internationell handel och globalisering har lett till att världens länder tillsammans fått en mer integrerad ekonomi. Konsekvensen är att världen i helhet går mot en bredare ekonomi och det kan ifrågasättas om det är lika nödvändigt att varje enskilt land diversifierar sig. Enligt den Ricardianska modellen kommer den totala produktionen i världen att öka om varje land producerar och handlar med det de är bäst på, även om ett land är bäst på att producera allt. Länders olika produktionsförutsättningar kan förklaras av komparativa fördelar och olikheter i teknik mellan länder (Horwitz, 1987, s. 471). Om länder enbart producerar den vara de är bäst på kommer ett beroende till den specifika sektorn att skapas. Om efterfrågan försvinner från samma sektor finns det kunskap, teknik och realkapital kvar som inte kan användas lika effektivt längre.

3.1.1 Djup teknologi

Alla länder kan periodvis ha en djup teknologi men det finns vissa karaktäristiska drag som utmärker dessa. En djup teknologi är när ett land får majoriteten av sina inkomster från en eller ett fåtal sektorer. Ju närmre extrempunkten fullt djup, ett land befinner sig på skalan, desto färre branscher är landet beroende av. Länder kan tänkas hamna i en djup ekonomi om de exempelvis hittar nya naturresurser, en ny innovation uppträffas som markant förbättrar produktionen eller om en ny industri växer sig starkare. Djup teknologi är bra i korta perioder då det genererar snabba och explosiva inkomster för landet, även spetskompetenser kan utvecklas. Landet kan använda inkomsterna som en språngbräda för att investera i andra branscher - språngbrädeeffekten. På lång sikt uppkommer det risker med att ha en för djup teknologi och det kan missgynna den ekonomiska tillväxten.

För låginkomstländer kan det i vissa fall vara bra att fördjupa sin ekonomi för att få igång en snabb ekonomisk tillväxt och utnyttja språngbrädeeffekten. Genom en fördjupning förbättras produktionen inom en specifik sektor och konkurrenskraften ökar. En koncentration på ett fåtal sektorer skapar ekonomiska incitament på grund av "learning by investing". De vinster

som är koncentrerade hos få företag lockar till sig nya investerare till sektorn, vilket uppmanar till mer forskning och teknologisk utveckling. Större inkomster som en konsekvens av fördjupningen kan användas av landet för att utveckla andra branscher. Det kan även vara gynnsamt för välutvecklade länder att ha en djup teknologi under en kort period. Genom investeringar i olika forskningsområden kan en fördjupad spetskompetens utvecklas. Med spetskompetensen kan det skapas en god cirkel som gör att ännu bättre teknologi kan uppfinnas. Även en tjänstesektor kan utvecklas där spetskompetensen kan exporteras till andra länder genom konsulteringstjänster.

En alltför snabb tillväxt, genererad av en fördjupning är inte alltid eftersträvansvärt då det lika snabbt kan vända. För att låginkomstländer ska kunna utnyttja de större inkomsterna från språngbrädeeffekten krävs det starka institutioner och regelverk för att klara av en aktiv diversifieringsprocess. Stefan de Vylder (1992) belyser i en artikel från Ekonomisk Debatt att erfarenheter från 1970- och 80-talet påvisar att ett flertal u-länder har svårt att hantera ekonomiska uppgångar. En plötslig uppgång i exportpriser eller ökning av bistånd kan ofta skapa problem. Landet utnyttjar inte uppgången till att diversifiera sin ekonomi och märker inte problemen förrän de bra tiderna och chocken har gått över till en dålig period. Problemen som uppstår kommer av att institutionerna och de regelverk som finns i låginkomstländer ofta är svaga. Inkomsterna som kommer av det stigande världspriset används inte för att stärka andra branscher utan istället för subventioner till stadsbefolkningen och en "parasitär byråkrati" (de Vylder, 1992, s. 463).

Beroende på vilket styrelseskick ett land har, kan vissa länder löpa större risk för att ha en djup teknologi under en längre period. Presidentiella demokratier löper en större risk för korruption där de styrande har egenintressen i fokus (Holmgren & Hogan, 2012, s. 16-17). Vid hög korruption är det stora summor pengar som försvinner från landet till privatpersoners egna fickor. De politiska besluten har ingen långsiktighet i sig då de styrande endast fokuserar på att få ut så mycket pengar så snabbt som möjligt. Besluten som tas inom korrupta länder verkar alla för att den sektorn som genererar mest pengar, ska kunna generera ännu mera. Landet stannar därför i en djup teknologi under en lång period vilket kan ha en negativ effekt på den ekonomiska utvecklingen.

En för djup teknologi, tror vi, löper större risk att hamna i naturresursfällan, även bekant som ”Holländska sjukan”. Resursfällan är ett omtalat forskningsområde inom ekonomisk tillväxtteori och behandlar vad som händer när ett land blir för beroende av en resurs eller sektor. Begreppet ”Holländska sjukan” myntades efter att Holland upptäckte naturgas i Nordsjön under slutet av 1950-talet. Upptäckten ledde till att Hollands export av naturgas expanderade kraftigt. Nederländska gulden (Hollands valuta innan Euro) ökade kraftigt i värde som en konsekvens av den intensifierade efterfrågan. När valutakursen apprecierade fick de övriga sektorerna sämre konkurrenskraft gentemot andra länder då deras varor blivit relativt dyrare omvärldens. Den ekonomiska tillväxten stagnerade som följd av att valutan övervärderats. I Stefan de Vylders (1992) artikel använder han sig av Zambia som exempel och deras stora beroende av koppar. Världspriset på koppar steg markant och gjorde att Zambia fick stora inkomster. Zambia utnyttjade inte språngbrädeeffekten för att diversifiera sin ekonomi och de andra sektorerna tappade konkurrenskraft som följd av den stigande valutan. När kopparpriset sedan sjönk fanns det inga andra branscher som kunde generera inkomster och tillväxten stagnerade helt (de Vylder, 1992, s. 462-464). Teorin kring ”Holländska sjukan”, anser vi, kan appliceras på alla sektorer och inte enbart naturresurser.

Det finns säkerligen många andra risker med att befinna sig i en för djup ekonomi under en längre period. Två värda att nämna är *rent-seeking* och *världspriset*. Rent-seeking, att man försöker tjäna pengar på lagar eller andra sätt än värdeskapande produktion, är något som förekommer mer i länder med mycket naturresurser. Fokus riktas då på att utarma landets naturresurser istället för att använda pengarna till att utveckla landet och diversifiera produktionen (Sachs & Warner, 1995, s. 4). När rent-seeking förekommer så försvinner incitament för ett breddande i ekonomin och risken för att stanna i en djup ekonomi under en längre period ökar. Den andra risken är hur världspriset kan ha en stor påverkan på hur ett lands tillväxt ser ut. Om priset i den bransch som landet är beroende av sjunker kraftigt, minskar inkomsterna utan att produktionen har försämrats. Ett exempel på risken som uppstår om världspriset sjunker, är det nuvarande låga oljepriset och hur Saudiarabien har budgetunderskott för första gången i modern historia (Business Insider Contributor, 2017).

3.1.2 Bred teknologi

En bred teknologi kännetecknas av många starka sektorer som bidrar med en jämnare andel till landets BNP. Ju närmare extrempunkten full bredd ett land är på skalan, desto fler branscher är landet beroende av. I motsats till den djupa teknologin, där en eller ett fåtal sektorer bidrar till den stora majoriteten av intäkterna, har den breda teknologin ingen utstickande sektor. På lång sikt är den breda teknologin stabilare. Tillväxttakten kan tänkas vara mer konstant för ett land då inkomsterna är jämnare fördelat mellan sektorerna. Hur ett land breddar sin ekonomi kan tänkas ha flera förklaringar. En förklaring skulle kunna vara att efterfrågan hos medborgarna utvecklas. När de basala behoven är täckta börjar andra lyxvaror efterfrågas istället - nya branscher kan utvecklas. Det kan även tänkas att staten aktivt investerar med hjälp av forskningsbidrag och subventioner till industrier med potential, för att på så sätt diversifiera ekonomin.

En bred teknologi påverkas inte på samma sätt av externa chocker som en djup teknologi gör. Bredden gör att ekonomin inte är lika känslig för förändringar i omvärlden på grund av att de står på en mer stabil grund och får inkomster från flera sektorer (Sachs & Warner, 1995, s. 9). Rika länder tenderar att ha en bredare teknologi då de har incitament för att bibehålla ekonomisk stabilitet. Det kan tänkas att breda ekonomier har en större privat sektor än mer djupa ekonomier på grund av att det finns fler branscher för nya företag att göra inträde på. I den privata sektorn finns det en inneboende anledning för företagen att diversifiera för att bibehålla konkurrenskraft. En naturlig bredd skapas därför och ger en säkerhet för landet.

Globaliseringen är en av de förklarande faktorerna till varför fler länder får bredare teknologier. Världens länder knyts allt mer samman och det är den ekonomiska integrationen som för de nationella ekonomierna allt närmare varandra. Teknologi kan spridas mer effektivt vilket leder till att kunskap sprids över hela världen. Länder och företags förmåga att utnyttja de globala kunskaperna gynnar produktiviteten för ett land och den ekonomiska tillväxten (Löf, 2008, s. 14-15). Teknologispridningsmodellen belyser överföringen av teknologier och idéer mellan länder. Modellen förklarar hur beroende ett land är av dess humankapitalnivå och att det är kunskap som sätter ribban för hur avancerad teknologi ett land kan anamma. Teknologi sprids på grund av att individer lär sig hantera mer avancerad teknik och skapar en större möjlighet att kunna bredda sig (Barro, 1991, s. 408-409).

FDI, "Foreign Direct Investment", kan generera till en bredare ekonomi. Om ett land har en stark industri inom hemlandet men ser potentiella möjligheter till billigare produktion i andra länder, kan en del av produktionen förflyttas dit. Befolkningen i det land produktionen flyttas till får därmed ny kunskap om hur produktion kan ske. Förflyttningen kommer inte bara vara gynnsam för landet som tar emot investeringen, utan även landet som investerar på grund av den billigare produktion och nya kunskaper som finns på det nya läget (UNCTD, 2011). Båda länderna får en ökad ekonomisk tillväxt och bredare teknologi, dessutom öppnas det upp för internationell handel. Internationell handel leder till en välfungerande import- och exportmarknad utvecklas och teknologin kan spridas ännu mera (Jones & Vollrath, 2013, s. 148). Små geografiska länder behöver den internationella handeln för att bli konkurrenskraftiga på världsmarknaden. Den inhemska marknaden är inte tillräckligt stor för att vissa produkter ska efterfrågas, världsmarknaden blir då en plattform för länderna att skapa en breddning. Istället för att producera varor själva kan de använda sig av globaliseringen och världsmarknaden för att etablera sig och bredda sin ekonomi genom att producera mer effektivt eller skapa bättre varor. Den starka ekonomis tillväxt som kommer från internationell handel varar bara så länge landet är öppet för omvärlden (Alesina, 2003, s. 308 -309).

Risken med en för bred ekonomi är att landet alltid håller sig på en "lagom" nivå och inte avancerar inom något område. Spetskompetens är svårare att utveckla inom en sektor på grund av att de forskare som finns delas upp på alla sektorer. Den explosiva tillväxttakten ett land kan få genom en djupare ekonomi är svårare att uppnå på grund av att avsaknandet av specialistkompetens inte ger landet någon konkurrensfördel. Med en för bred teknologi skapas inte incitament för investerare att gå in i branscher som i den djupa teknologin, på grund av att det inte finns samma utvecklingspotential eller vinster. Den breda ekonomin är mer attraktiv för redan utvecklade länder som inte behöver språngbrädan som den djupa teknologin bidrar med. Höginkomstländer har redan en välutvecklad ekonomisk bas och det är troligtvis viktigare att riskminimera och få en långsiktigt hållbar tillväxt.

4. Metod

I detta kapitel presenteras inledningsvis val av metod och specifikation av de två regressionerna som genomförts i studien. Teknologivariablerna presenteras därefter, hjälpvariabeln Sector Ratio 3 samt HHI2, följt av en redogörelse av kontrollvariablerna och varför dessa valdes till undersökningen.

4.1 Paneldata

För att undersöka studiens frågeställning har vi använt oss av en panelregression. Panelregression använder sig av paneldata som är en kombination av tvärsnitts- och tidsseriedata. Fördelen med paneldata är att regressionen får fler observationer än tvärsnittsdata, observationerna visar dessutom en tidsmässig utveckling och den historiska utvecklingen kan jämföras mellan länder (Dougherty, 2011, s. 514-515). Datan är indelad i 41 länder i tidsperioder om 5 år, mellan åren 1960-2010. Totalt har det blivit 410 observationer.

Den generella ekvationen för panelregression är:

$$y_{it} = \alpha + \sum \beta_i x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Paneldata kan vara balanserad och obalanserad. Balanserad paneldata innebär att det finns observationer för samtliga individer och tidsperioder. Obalanserad paneldata innebär att det saknas observationer för vissa individer och tidsperioder. Studien har balanserad paneldata (Dougherty, 2011, s. 514-515).

I studien har "Random effect" använts. Det innebär att ett slumpmässigt urval görs ur en grupp där alla olika nivåer på en specifik variabel är av intresse. Länderna som undersökningen är baserad på är slumpmässigt utvalda. Vad som faktiskt påverkar ekonomisk tillväxt är svårt att säga och varierar mellan nationer. "Random effect" fångar dessutom att variablerna

kan anta olika värden över tiden. I och med att huvudvariablerna inte ändras mycket över tid blir variationen för liten för att använda "Fixed effect" (Dougherty, 2011, s. 522-527).

4.2 Empirisk modell

För att besvara frågeställningen hur ekonomisk tillväxt påverkas av hur djup eller bred en teknologi är, har vi skapat två variabler - Dummydjup och HHI2. För att räkna ut Dummydjup har vi skapat en hjälpvariabel som heter Sector Ratio 3. Variablerna kommer att presenteras mer ingående i detta avsnitt. Den empiriska modellen bygger på två regressioner där huvudvariablerna är i fokus. Variablerna har skapats för att ge en mer nyanserad bild på den teknologiska koncentrationen och hur de påverkar ekonomisk tillväxt.

Ekvation för regression 1:

$$gy_{it} = \alpha + \beta_1 * HHI2_{it} + \beta_2 * Dummydjup_{it} + \sum \gamma_j x_{jit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Ekvation för regression 2:

$$gy_{it} = \alpha + \beta_1 * HHI2_{it} + \beta_2 * Dummydjup_{it} + \beta_3 * Dummydjup_{it-2} + \sum \gamma_j x_{jit} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Index i står för specifika länder och t för tidsperioder. Kontrollvariablerna (γ_j) i regressionerna är befolkningstillväxt, förväntad livslängd, genomsnittlig år i utbildning, handelsbalans, investeringar och initialt BNP. Feltermen, ε_{it} , är den slumpmässiga del som fångar upp variationen i BNP-tillväxten som inte förklaras av kontrollvariablerna.

4.2.1 Teknologivariabler

För att mäta hur den teknologiska nivån ser ut i olika branscher inom ett land har vi skapat två teknologivariabler. En hjälpvariabel som analyseras genom en dummyvariabel och ett index som mäter branschkoncentrationen inom ett land. Indexet heter HHI2 och hjälpvariabeln heter Sector Ratio 3. Det är Sector Ratio 3 som används för att skapa dummyvariabeln - Dummydjup.

4.2.1.1 Sector Ratio 3 (Dummydjup)

För att mäta hur djup eller bred ett lands teknologi är har vi skapat en hjälpvariabel som heter Sector Ratio 3. Med hjälp av Sector Ratio 3 har vi sedan skapat en dummyvariabel. Sector Ratio 3 beräknas genom att addera de tre största sektorernas produktionsvärde som andel av totala BNP för ett land. Sector Ratio 3 kan anta värden mellan 0,3-1, där 1 betyder att de tre största industrierna bidrar med 100% till hela BNP, ju lägre denna siffra är desto mindre andel bidrar branscherna med. Beroende på vilket värde variabeln antar, kommer ekonomisk tillväxt påverkas olika.

Inspirationen till Sector Ratio 3 kommer från ämnet Industriell Organisation och dess mått Concentration Ratio 4. Måttet mäter de fyra största företagens totala marknadsandel för att se hur koncentrerad en marknad är (Pepall et al, 2008, s. 45). För att däremot mäta hur koncentrerad ett lands ekonomi är, kändes fyra sektorer av de tio inkluderade i studien som för många. Att ett land har stort beroende till få branscher skulle inte visas. Antal branscher som inkluderas i variabeln begränsades därför till tre.

Datan är hämtad från Groningen University's 10-sector database som visar hur mycket varje bransch bidrar med till totala BNP (Timmer et al, 2015). Databasen visar ett långsiktigt, internationellt och jämförbart dataset för sektorproduktivitet i de 41 länder som undersökningen är grundad på. Det är historiska sektordetaljer från åren 1950-2013 och mervärdesdatan i databasen är uttryckt i lokala valutor med 2005 års priser i miljoner. Det som är intressant är sektorernas relation till varandra samt landets hela BNP, att datan inte är PPP-justerad har därför ingen betydelse. Databasen är uppdelad i 10 sektorer för varje land och mäter värdet för varje branschs totala produktion. Sektorerna finns att se i appendix 5.

Sector Ratio 3 beräknas genom att dividera värdet för varje sektors produktion med totala BNP, där de tre största branschernas procentuella andel av BNP summeras.

Variabeln beräknas enligt följande:

$$\text{Sector Ratio 3} = \frac{\text{Sektor 1}}{\text{BNP}} + \frac{\text{Sektor 2}}{\text{BNP}} + \frac{\text{Sektor 3}}{\text{BNP}} \quad (4)$$

(Sektor 1 = värdet på största sektorns produktion, Sektor 2 = värdet på näst största sektorns produktion, Sektor 3 = värdet på tredje största sektorns produktion)

Variabeln beräknades för varje 5-årsperiod och land för att kunna se en historisk utveckling. För ett fåtal perioder har det saknats data och dessa har därför uppskattats. Uppskattningen är gjord genom att räkna ut en tillväxttakt i Sector Ratio 3 för de observationer som finns i det specifika landet. Tillväxttakten är sedan baklängesräknad för att få en observation i den saknade tidpunkten.

För att tolka hjälpvariabeln Sector Ratio 3's påverkan på ekonomisk tillväxt skapade vi en dummyvariabel - Dummydjup. Om de tre största sektorernas andel av totala BNP tillsammans bidrar med 70% eller mer, får dummyvariabeln ett värde på 1, annars 0. Om variabeln antar ett värde på 1, innebär det att landet har i samma tidsperiod en djup teknologi. Gränsen som bestämdes på dummyvariabeln ville vi skulle påvisa att få branscher bidrar med mer än en kvalificerad majoritet. I regressionerna kallas dummyvariabeln för *Dummydjup*.

Vår teori kring språngbrädeeffekten gör att Dummydjup kommer uppvisa en positiv effekt på BNP-tillväxten under en kort period. Befinner sig ett land däremot, på en för djup position för länge, kommer påverkan istället vara negativ. För att fånga djupets långsiktiga perspektiv på den ekonomisk utveckling laggades Dummydjup på två tidsperioder - *Dummydjup_{it-2}*. Den laggade variabeln betyder ifall ett land hade tre sektorer som bidrog med 70% eller mer 5-10 år tidigare än nuvarande period, får den ett värde på 1, annars 0. Variabeln laggades för att se hur en långsiktig position med en för djup ekonomi påverkar den ekonomiska tillväxten. Effekten laggad Dummydjup kommer ha på beroendevariabeln, tror vi är negativ på grund av de risker som tillkommer med en för djup teknologi.

4.2.1.2 Herfindahl-Hirschman Index (HHI2)

Herfindahl-Hirschman indexet är ett annat sätt att beräkna hur koncentrationen mellan olika företag ser ut på en marknad. Även detta index har sitt ursprung i Industriell Organisation.

Indexet beräknas genom att höja upp alla företags marknadsandelar i två som blir en summa mellan 0 och 10 000. Ju större värde indexet antar, desto färre företag finns på marknaden (Pepall et al, 2008, s. 46). Indexet är perfekt att applicera på vår hypotes kring var på skalan, djup eller bred, ett land befinner sig. Istället för marknadsandelar används varje sektors andel av totala BNP.

Indexet beräknas enligt följande:

$$HHI = (Andel Sektor 1)^2 + (Andel Sektor 2)^2 + (Andel Sektor 3)^2 + \dots + (Andel sektor 10)^2 \quad (5)$$

För att indexet ska bli lättare att hantera och tolka i regressionen divideras HHI med 100 för att få ett intervall mellan 0-100, vilket vidare kommer kallas för *HHI2*. Ett värde på 100 betyder att ett land är beroende av enbart en sektor och är så djup en teknologi kan bli. Ju lägre indexet blir, desto mer diversifierad är landets ekonomi. Länderna i undersökningen visade generellt sett ett värde på *HHI2* mellan 15-30. Etiopien var en uteliggare med ett högsta värde på 70, vilket är väldigt djupt på skalan, och ett lägsta värde på 24,09.

Data för variabeln *HHI2* är hämtad från 10-sector Database (Timmer et al, 2015). Ett fåtal observationer i databasen saknas, främst under 1960-1965, för enstaka länder. För att uppskatta de saknade observationerna, beräknades tillväxttakten i *HHI2* för de observationer som existerade. Tillväxttakten användes för att baklängesräkna ett uppskattat värde på de saknade observationerna. Variabeln, tror vi, kommer ha en negativ påverkan på ekonomisk tillväxt. Ju högre *HHI2* ett land har, desto djupare är teknologin för landet och desto mer missgynnad kommer den ekonomiska tillväxttakten att vara.

4.3 BNP per capita tillväxttakt (Beroendevariabel)

Bruttonationalprodukt per capita (BNP) är det vanligaste måttet för att beskriva ett lands ekonomiska tillväxt och är högt korrelerad med andra mått på livskvalitet. BNP-tillväxttakten beskriver den relativa ökningen av ett lands produktion av varor och tjänster mellan två tidsperioder. Hur snabbt ett land ökar sitt BNP är väsentligt inom studier av ekonomisk tillväxt därför att det är en signal om landets ekonomiska framgångar (Jones & Vollrath, 2013, s. 5). BNP-tillväxttakten är beroendevariabeln i regressionerna och vi undersöker hur den påverkas av var på skalan djup eller bred ett land befinner sig.

Data för variabeln är hämtad från Penn World Table Version 9.0 (Feenstra et al, 2015). Databasen innehåller information om relativa nivåer av inkomst, produktion, input och produktivitet för 182 länder mellan åren 1950-2014. I studien används siffrorna från *rgdpo*, real BNP som är PPP-justerade i miljoner amerikanska dollar för att jämföra relativ produktionska-

pacitet över länder och tid. Ur databasen hämtades ländernas årliga BNP för att beräkna tillväxttakten för alla tidsperioder.

Variabeln beräknas enligt följande:

$$gy = \left(\frac{BNP \text{ år } 1965}{BNP \text{ år } 1960} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \quad (6)$$

I regressionerna kommer variabeln benämnas *gy*.

4.4 Kontrollvariabler

Kontrollvariabler är med på grund av att BNP-tillväxttakten påverkas av extremt många olika faktorer. För att kontrollvariablerna inte ska ha en påverkan på teknologivariablernas skattningar är de med i regressionerna.

4.4.1 Initialt BNP per capita

Initialt BNP per capita inkluderas för att teorin kring konvergens menar på att länder med lägre BNP per capita växer snabbare då de befinner sig längre bort från sitt "steady state". Det initiala BNP per capita bör därför leda till att länder med högre BNP har lägre BNP-tillväxt då det är svårare att utveckla ny teknologi och nya idéer. Vi tror att initialt BNP per capita har en negativ effekt på tillväxttakten (Barro, 1991, s. 407).

För att beräkna initialt BNP per capita används data från Penn World Table Version 9.0 (Feenstra et al, 2015). För initialt BNP hämtades data från kolumnen *rgdpo* och befolkningens mängden från kolumnen *pop, population* i miljoner.

Variabeln beräknas enligt följande:

$$\text{Initial BNP per capita år 1960} = \frac{\text{Initial BNP år 1960}}{\text{Population år 1960}} \quad (7)$$

I regressionerna är initialt BNP per capita logaritmerad för att få en linjär ökning av BNP. Ju större ett land är desto större BNP per capita kommer det att ha. I regressionerna benämns variabeln *lnBNP*.

4.4.2 Befolkningstillväxt

Befolkningstillväxt är en vedertagen variabel att kontrollera för. Ju fler människor det finns, desto fler invånare måste inkomsterna delas på. Om befolkningstillväxten är större än den ekonomiska tillväxten leder det till att människor blir relativt sett fattigare. Samtidigt är befolkningstillväxten, enligt Romer, viktig för skapandet av nya idéer och innovationer. Ju fler människor det finns desto större sannolikhet är det att en ny idé skapas, vilket har en positiv effekt (Jones & Vollrath, 2013, s. 104). Vi tror att den negativa effekten som befolkningstillväxten genererar, är starkare än den positiva effekten av innovationer och kommer därför ha negativ påverkan på BNP-tillväxten.

Befolkningstillväxten är beräknad för alla länder och tidsperioder med data från Penn World Table 9.0 från kolumnen pop (Feenstra et al, 2015).

Variabeln beräknas enligt följande:

$$\text{Befolkningstillväxt } 1960 - 1965 = \left(\frac{\text{Befolkningssmängd år 1965}}{\text{Befolkningssmängd år 1960}} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \quad (8)$$

I regressionerna kommer variabeln benämnas n .

4.4.3 Genomsnittlig år i utbildning

Variabeln beskriver humankapitalet som finns i landet. Humankapital är en faktor som innehåller väldigt många olika parametrar, vilket gör den komplicerad att mäta. Vi har därför begränsat humankapitalet till enbart genomsnittliga år i utbildning. Humankapitalet i ett land är något viktigt för ekonomisk tillväxt. Ju högre humankapital ett land har, desto mer avancerad teknologi kan landet anamma och använda. Det ger dessutom möjligheter för länder att forska på mer avancerade områden där framsteg är svårare att göra (Romer, 1989). Genomsnittliga år i utbildning tror vi har en positiv effekt på den ekonomiska tillväxttakten. Utbildning ger människor högre humankapital som leder till att länder antingen kan utveckla ny bättre teknik eller använda sig av mer avancerad teknik.

Datan för variabeln är hämtad från Barro & Lee Educational Attainment Dataset och utgår från utbildningsdata för hela befolkningen över 15 år (Barro & Lee, 2010). Databasen är stundtals bristfällig hos vissa länder. De saknade värdena har därför uppskattats genom att räkna ut den genomsnittliga tillväxttakten för de observationer som finns. Tillväxttakten har

sedan använts för att baklängesräkna fram uppskattningar för de observationer som saknas. I regressionerna kommer variabeln benämnas *school*.

4.4.4 Förväntad livslängd

Förväntade livslängden för ett land speglar mycket. Om ett land har en hög livslängd tyder det på att befolkningen har tillgång till bra institutioner, bra infrastruktur och välfungerande vård. Om befolkningen dör ung tyder det inte bara på bristande institutioner, infrastruktur och vård utan även arbetskraften som bidrar till landets BNP är dessutom mindre. Den förväntade livslängden är högt korrelerad med utbildningsnivån i ett land. Om man förväntas leva kortare är man inte lika benägen att utbilda sig (OECD, 2015). Förväntad livslängd tror vi kommer ha en positiv effekt på ekonomisk tillväxt. Ju längre befolkningen lever och kan arbeta, desto mer kommer de kunna bidra till samhället och BNP-tillväxten.

Datan är hämtad från Gapminders databas, Dokumentation 004 - version 7 (Johansson & Lindgren, 2014). Den förväntade livslängden mäts utifrån de genomsnittliga antal åren ett nyfött barn skulle leva om det nuvarande dödlighetsmönstret skulle förbli detsamma. Datan för studien är hämtad från kolumnen "Life expectancy at birth". I regressionerna kommer förväntad livslängd benämnas *life*.

4.4.5 Handelsbalans

Handelsbalansen beskriver ett lands export minus import som procent av landets BNP. Måttet visar om ett land har ett handelsöverskott eller handelsunderskott. Enligt teknologispredningsmodellen kommer ett land få en gynnad ekonomisk tillväxt ju mer det handlar. Kunskap, som är en icke-rivaliserande vara, kan spridas i större utsträckning på grund av handeln, där öppenheten är en bidragande faktor till en effektivare spridning (Jones & Vollrath, 2013 s. 146-148). Kunskapsöverföringen bidrar till ett anammande och utvecklande av teknologin som kan leda till en bredare ekonomi (Löf, 2008, s. 14-15). Handelsbalansen tror vi kommer att uppvisa en positiv effekt på ekonomisk tillväxttakt på grund av att teknologi och kunskap kan spridas.

Datan till undersökning är hämtad från The World Bank, National accounts data och OECD National Accounts data files, External balance on goods and service (% of GDP). Ett fåtal

observationer saknas i databasen och det har därför inhämtats data för import och export från Världsbankens hemsida (World Bank, 2016).

Variabeln beräknas enligt följande:

$$\text{Handelsbalansen} = \left(\frac{\text{Export}}{\text{BNP}} \right) - \left(\frac{\text{Import}}{\text{BNP}} \right) \quad (9)$$

Där det även har saknats import- och exportdata har vi räknat ut en tillväxttakt i handelsbalansens utveckling enligt tidigare uppskattningar. Vi är medvetna om att handelsbalansen är mer slumpartad än att det finns en generell tillväxttakt, men det har varit så pass få observationer som saknats så resultaten kommer inte påverkas av detta. I regressionerna kommer handelsbalansen benämnas *trade*.

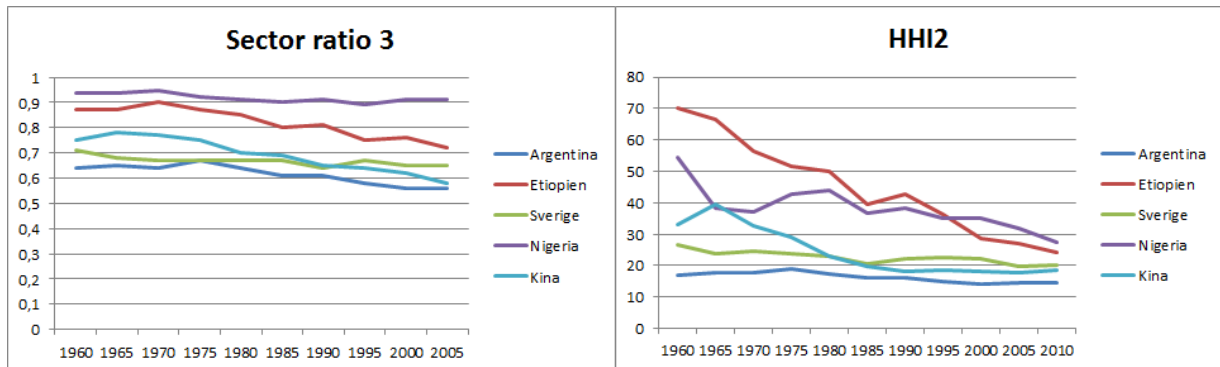
4.4.6 Investeringar

Investeringar är en kontrollvariabel som är bland de mest vedertagna inom ekonomisk tillväxt. Investeringar beskriver hur mycket ett land sparar eller investerar i realkapital. När maskiner och dylikt används för produktion slits dessa och realkapitalet deprecierar. För att realkapital per arbetare ska vara konstant eller växa måste det återinvesteras. Har ett land för lite realkapital gör det att arbetare måste turas om för att använda de maskiner som finns och resurserna används därför inte effektivt. Länder vill ha högt realkapital för att kunna använda de resurser som finns så effektivt som möjligt (Jones & Vollrath, 2013, s. 26). Variabeln investeringar tror vi har en positiv effekt på BNP-tillväxten då mer realkapital gör att ett land kan producera mera.

Datan är hämtad från Penn World Table 9.0 från kolumnen *csh_i*, Share of gross capital formation at current PPPs (Feenstra et al, 2015). I regressionerna kommer variabel benämnas *invest*.

5. Resultat

5.1 Deskriptiv statistik



(Figur 1)

(Figur 2)

Figur 1 visar den historiska utvecklingen för några länders Sector Ratio 3 som ger en bra överblick på den generella trenden. Nigeria är det land med absolut högst värde, runt 0,9, vilket betyder att deras tre största sektorer bidrar med 90% av totala BNP. Argentina har det lägsta värdet i figuren, som började över 60% och blivit med tiden mindre beroende av sina tre största branscher för att under år 2005 ligga runt 55%. Figur 2 visar den historiska utvecklingen för HHI2 och demonstrerar den generella trenden över hur länders HHI2 värden minskar och går mot en mer diversifierad ekonomi. Etiopien är det tydligaste exemplet som under 1960-talet var väldigt beroende av sitt jordbruk, högt HHI2, för att mellan åren 2005-2010 ha en mycket bredare ekonomi. Figurerna visar hur länder rör sig på skalan mellan djup eller bredd. Måtten kompletterar varandra genom att de följer liknande historiska utvecklingsmönster inom samma land. Länder som uppvisar ett Sector Ratio 3 värde över 70%, visar dessutom ett högt HHI2 värde.

5.2 Regressionsdiagnostik

I studien har det genomförts två regressioner. Den grundläggande regressionen är en panelregression med alla kontrollvariabler samt huvudvariabler. Den andra, utvecklade regressionen är en kompletterande panelregression med samma variabler fast en adderad laggad Dummydjup, för att fånga in det långsiktiga perspektivet. Regressionerna är testade för

heteroskedasticitet och autokorrelation - datan led av båda (se appendix 4). Standardfelen är därför korrigerade med hjälp av klusterstandardfel i 41 kluster, observationerna i den sista tidsperioden i ett land påverkar då inte observationerna i den första perioden för nästkommande land. Datan är testad med fyra robusthetskontroller för att se hur huvudvariablerna reagerar om vissa kontrollvariabler utesluts (se appendix 2). De variabler som är inkluderade i kontrollerna är initialt BNP per capita, investeringar, befolkningstillväxt, förväntad livslängd, genomsnittligt år i skolan och handelsbalansen. De utvalda kontrollvariablerna tror vi kan påverka våra huvudvariabler. Resultatet av robusthetskontrollerna visar att HHI2 och Dummydjup fick liknande värden och datan är därmed robust. Residualerna följer en normalfördelning och uppfyller Gauss Markov antagandet om normalfördelade residualer. I studien genomfördes det en korrelationsmatris som beskriver hur variablerna är korrelerade med varandra (se appendix 3).

Vi tror att Nigeria, som är en uteliggare i studien, är en anledning till att datan lider av heteroskedasticitet. Detta har påverkat undersökningen genom att residualer, standardfel och resultat inte blivit lika effektiva. Valet var därför huruvida Nigeria skulle behållas i undersökningen eller tas bort. Vi beslutade att behålla Nigeria för att fånga in den variation över huvudvariablerna som deras observationer bidrar med. Aspekten av väldigt djupa och koncentrerade länder fångas därmed in och variationen ökar.

5.3 Huvudresultat och analys

Dummydjup och HHI2 mäter var på skalan djup eller bredd ett land befinner sig. I tabell 1 redovisas resultatet för den grundläggande regressionen samt den utvecklade regressionen som inkluderar laggad Dummydjup. Resultatet presenterar den generella effekten Dummydjup och HHI2 har på ekonomisk tillväxt, fullständiga regressioner finns att se i appendix 1.

Variabler	gy (1)	gy (2)
Intercept	0,2053 (0,000)	0,209 (0,000)
HHI2	-0,00085 (0,009)	-0,0008 (0,014)
Dummydjup	0,016 (0,021)	0,0191 (0,004)
Dummydjup _{it-2}		-0,0092 (0,066)
n	-0,72 (0,017)	-0,724 (0,014)
school	0,0025 (0,039)	0,0024 (0,046)
life	0,002 (0,000)	0,0015 (0,000)
trade	0,0012 (0,000)	0,0012 (0,000)
invest	0,127 (0,000)	0,132 (0,000)
lnbnp	-0,033 (0,000)	-0,034 (0,000)
(p-värde i parentes)		
R ²	0,2253	0,2318
N	410	408

(Tabell 1)

I regressionerna är HHI2 signifikant skild från noll och påverkar gy. I regression 1 har variabeln ett p-värde på 0,009 och i regression 2 har den ett p-värde på 0,014. Koefficienternas negativa värden i båda regressionerna bekräftar vår hypotes kring variabelns negativa effekt. I regression 1 antar koefficienten ett värde på -0,00085 och i regression 2 ett värde på -0,0008. En ökning av HHI2 med en enhet, minskar gy med -0,085 respektive -0,08 procentenheter. En förflyttning med en enhet på skalan är en liten förändring och något länder tenderar att göra kontinuerligt, se figur 2. När länder diversifierar sig så minskar indexet, vilket har en positiv

effekt på den ekonomiska tillväxten. För att BNP-tillväxten märkbart ska höjas krävs det en relativt stor breddning av ekonomin. Regressionerna belyser vikten av att inte bli för beroende av en eller ett fåtal branscher. Det är därmed viktigt för länder att aktivt underlätta investeringar och utveckling av nya sektorer för att kunna diversifiera sitt beroende.

I båda regressionerna påverkas γ av Dummydjup och variabeln är signifikant skild från noll. Sannolikheten att vi förkastar en sann nollhypotes är 2,1% för regression 1 och 0,4% för regression 2. Koefficienternas värde för regression 1 och 2 är 0,016 respektive 0,0191. Om ett land har tre sektorer som tillsammans bidrar med mer än, eller lika med 70% av totala BNP är BNP-tillväxten 1,6% och 1,91% högre än om branscherna inte gör det. Resultaten bekräftar vår hypotes kring djupets positiva effekt på ekonomisk tillväxt i det korta loppet - språngbrädeeffekten är alltså något som kan observeras. Att fördjupa sin ekonomi kan vara ett sätt för låginkomstländer att få igång en ekonomisk tillväxt som kan leda till en god cirkel. Medborgarna kan få större inkomster som leder till att de mer basala behoven tillfredsställs och kan därför börja efterfråga andra lyxvaror. Antingen sker det en naturlig breddning genom ny efterfrågan eller en aktiv diversifiering av staten som kan investera i andra branscher. Även höginkomstländer med en stagnerad tillväxt kan använda sig av en fördjupning för att kickstarta igång sin ekonomiska utveckling.

I den utvecklade regressionen är Dummydjup_{it-2} inkluderad; Dummydjup laggad på två perioder. Den laggade Dummydjup innebär att ett land som två perioder tidigare haft tre sektorer som bidraget med 70% eller mer av totala BNP får värde 1, annars 0. P-värdet på variabeln är 0,066 och är inte signifikant skild från noll vid en gräns på 5%, men det är 6,6% sannolikhet att vi förkastar en sann nollhypotes. Det negativa värdet koefficienten antar, bekräftar vår hypotes om att det är dåligt för BNP-tillväxten att ha en för djup ekonomi under en lång period. Värdet på koefficienten är -0,0092 och tolkas som ifall ett land har värde 1, är BNP-tillväxten -0,92 procentenheter lägre. Utifrån resultatet kan vi se att länder som fördjupar sin ekonomi för att få igång sin tillväxt, måste vara försiktiga så att de inte stannar i en för djup position alltför länge. Risker för resursfällan eller beroende till världspriset ökar ju mer koncentrerad ekonomin är till ett fåtal branscher. För att få till en långsiktigt hållbar BNP-tillväxt krävs det att länder diversifierar sina industrier.

Förklaringen till varför våra teknologivariabler går emot varandra, att Sector Ratio 3 (Dummydjup) har en positiv effekt på γ medan HHI2 har en negativ effekt, kan vara på

grund av att de mäter samma sak på två olika sätt. De mäter olika effekter av en djup teknologi. Hjälpsvariabeln Sector Ratio 3 mäter enbart de tre största sektorerna, som alltid producerar relativt mycket medan HHI2 mäter alla sektorer, även de som möjligtvis inte producerar något alls. HHI2 har därför ett större spektra att mäta medan Sector Ratio 3 enbart kommer visa de positiva effekterna av en stark produktion. Språngbrädeeffekten är något som enbart kan visas i Sector Ratio 3 då det krävs starka branscher med mycket produktion för att kunna ta del av effekten, även detta skulle kunna vara en anledning till de motsatta effekterna. HHI2 mäter de negativa effekterna av en för djup teknologi och visar hur risken för resursfällan och ett lands beroende till världspriset ökar. Variablerna kompletterar därför varandra genom att de mäter två olika sidor på samma mynt.

Kontrollvariablerna uppvisar i båda regressionerna likartade resultat på koefficienter och p-värden. Effekterna på beroendevariabeln är som förväntat och signifikanta. Befolkningstillväxten och initialt BNP per capita uppvisar en negativ effekt på BNP-tillväxttakten i båda skattningarna och överensstämmer med förväntningarna. Den negativa effekten befolkningstillväxt och initialt BNP per capita har, bekräftar hypotesen kring att människor blir relativt sett fattigare om befolkningstillväxten är högre än ekonomiska tillväxten samt teorin kring konvergens. Genomsnittliga år i utbildning, förväntad livslängd, handelsbalansen och investeringar har alla en positiv och signifikant effekt på ekonomisk tillväxt. Kontrollvariablernas effekter har därför kontrollerats bort från huvudvariablerna.

Förklaringsvärdet, R^2 , i regression 1 är 22,53% och 23,18% i regression 2. Vad förklaringsvärdet säger är, hur mycket av vår beroendevariabel, gy , som kan förklaras med de inkluderade variablerna. I ekonomisk tillväxt är det svårt att ha ett högre värde än 50% på grund av att det finns många variabler som påverkar tillväxten.

Relevant för studien är att belysa kausalitetproblemet som kan finnas mellan ekonomisk tillväxt och djup eller bred teknologi. Kausalitet utgör ofta ett problem i empiriska analyser på grund av att det är svårt att fastställa vad som driver vad i tillväxtsammanhang. Vi kan inte med säkerhet fastställa om det är landets position på skalan som påverkar den ekonomiska tillväxten eller om det är en ökad ekonomisk tillväxt som påverkar landets position.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att resultatet påvisar ett statistiskt signifikant samband mellan skalan djup eller bred teknologi och BNP-tillväxttakt. Den djupa teknologin är risk-

fyllt under lång sikt men på kort sikt kan den generera snabba inkomster genom språngbrädeeffekten. Den breda teknologin frambringar en långsiktig, mer hållbar ekonomisk tillväxt.

6. Slutsats och diskussion

6.1 Slutsats och diskussion

Teknologi är ett komplext och abstrakt begrepp som är svårt att mäta. Genom vårt grundantagande; ju större andel av BNP en sektor bidrar med, desto högre teknologisk nivå kan användas, har vi kommit på ett nytt sätt att mäta den teknologiska nivån i olika branscher. Med hjälp av skalan djup eller bred teknologi har vi besvarat vår frågeställning:

Hur påverkas den ekonomiska tillväxten i ett land av vilken position landet har på skalan djup eller bred teknologi?

I denna studie har vi skapat två sätt att mäta hur djup eller bred ett lands teknologi är för att besvara frågeställningen. Vad ett land har för position på denna skala kommer sedan påverka den ekonomiska tillväxten på olika sätt. För att förstå dess påverkan skapade vi hjälpvariabeln Sector Ratio 3 samt HHI2. Dessa två variabler mäter hur beroende ett lands BNP är av dess branscher. Hypotesen kring hur ekonomisk tillväxt påverkas var att ju djupare ett lands teknologi är, desto lägre blir tillväxttakten på lång sikt, bl.a. på grund av risken för resursfällan. Under en kort period däremot, var hypotesen att en djup teknologi möjligtvis genererar en snabb och explosiv tillväxt som sedan kan användas som en språngbräda för att diversifiera landets ekonomi.

Studiens resultat bekräftar våra hypoteser kring hur landets position på skalan djup eller bred teknologi påverkar ekonomisk tillväxt. På kort sikt har en djup position på skalan för låginkomstländer en positiv effekt på BNP-tillväxten genom språngbrädeeffekten. Även höginkomstländer kan ta del av denna positiva effekt genom att kickstarta igång en stagnerad tillväxt. På längre sikt övergår det positiva av en koncentrerad teknologi till något negativt - ju djupare teknologin är desto lägre tillväxt. Risker för "resursfällan", beroende av världspriset och rent-seeking är några förklaringar. Det är viktigt för regeringar att aktivt arbeta för ett breddande av ekonomin genom att förenkla investeringar i mindre branscher eller genom bidrag till forskning som kan utveckla nya produkter och/eller produktionsätt. Om den ekonomiska tillväxten stagnerat kan det dock vara en möjlighet för länder att fördjupa teknologin och få igång tillväxten genom språngbrädeeffekten eller en kickstart.

Världen har gått mot en bredare teknologi mycket tack vare globaliseringen. Länder lär sig mer av varandra än vad man tidigare gjort. Idéer och kunskap kan spridas snabbare idag än någonsin tidigare. FDI möjliggör att kunskap sprids dels genom "learning-by-investing", dels genom att produktionen kan flyttas till andra länder. Transport av varor går snabbare och är billigare, vilket leder till att länder inte är lika beroende av sina egna naturtillgångar. Effekterna av globaliseringen gör alltså att länder lättare idag kan bredda sina ekonomier.

Vi har i denna studie kunnat visa att var ett land är positionerat på skalan djup eller bred teknologi är en faktor som har en statistiskt signifikant påverkan på landets ekonomiska tillväxt. Om den ekonomiska tillväxten ökar betyder det att ett land kan investera mer och diversifiera sin ekonomi. Landet kan lika gärna göra investeringar i den starkaste branschen och på så sätt fördjupa teknologin. Inkomster genereras snabbare av den nu mer effektiva branschen som gör att medborgarna blir relativt sett rikare. Andra varor kan då tänkas efterfrågas som gör att nya marknader naturligt öppnas upp och en breddning sker av sig självt. Fördjupningsprocessen kan vara riskfylld då det öppnar upp för de risker som kommer av en för djup teknologi.

6.2 Rekommenderad vidare forskning

Det finns ett behov av att nyansera det komplexa begreppet som teknologi representerar inom ekonomisk tillväxtteori, något som denna studie försökt göra. Utifrån uppsatsens givna grundantagande, har studien påvisat ett signifikant samband mellan branschens olika teknologiska nivå och ekonomisk tillväxt.

Det skulle vara mycket intressant att utveckla kunskapen om skalan djup eller bred teknologi och undersöka om det finns en position längst skalan som skulle kunna representera en varningsklocka. Varningsklockan kan då signalera för länder om det är dags att använda inkomsterna från en språngbräda eller en kickstart till att diversifiera ekonomin. Vidare vore det av värde att ta reda på om denna position är generell eller om den är avhängig varje enskild nation.

Överlag är det i globaliseringens och den snabba teknikutvecklingens anda av stor vikt att man fördjupar forskningen kring hur ett lands teknologiska satsningar påverkar nationalekonomin.

Referenser

Aghion, P. & Howitt, H. (1992). A Model of Growth through Creative Destruction, *Econometrica* 60, s. 323-351.

Alesina, A. (2003). The size of countries: Does it matter? *Journal of the European Economic Association* 1, no. 2-3: s. 301-316. Tillgänglig: <https://dash.harvard.edu/handle/1/4551794>. [Hämtdatum: 2017-04-02].

Barro, R.J. (1991). Economic Growth in a Cross-Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106. [pdf] Tillgänglig: <https://www.econ.nyu.edu/user/debraj/Courses/Readings/BarroGrowth.pdf>. [Hämtdatum: 2017-04-03].

Barro, R. J. & Lee, J.W. (2010). A New Data Set of Educational Attainment in the World 1950–2010, *NBER Working Paper* No. 15902. Tillgänglig: <http://www.barrolee.com>. [Hämtdatum: 2017-04-03].

Barro, R.J. & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth* (Second Edition), London: The MIT Press.

Business Insider Contributor. (2017). Saudi Arabia could see more instability if oil doesn't get back up to \$60. *Markets Insider*. Tillgänglig: <http://markets.businessinsider.com/commodities/news/can-saudi-arabia-survive-with-oil-below-60-2017-1-1001680822>. [Hämtdatum: 2017-05-03].

Cavdar, S. C. & Aydin, A. D. (2015). An Empirical Analysis about Technological Development and Innovation Indicators. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 195. Tillgänglig: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815039282>. [Hämtdatum: 2017-05-02].

De Vylder, S. (1992). Den "holländska sjukan" och bistånd, *Ekonomisk Debatt*, vol. 6, [pdf] Tillgänglig: <http://nationalekonomi.se/filer/pdf/20-6-sv.pdf>. [Hämtdatum: 2017-04-02].

Dougherty, C. (2011). Introduction to Econometrics. Fjärde uppl. Oxford: Oxford University Press.

Feenstra, Robert C. & Inklaar R. & Timmer M. P. (2015). The Next Generation of the Penn World Table 9.0. *American Economic Review*, 105(10), 3150-3182. Tillgänglig: <http://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/related-research>. [Hämtdatum: 2017-03-25].

Grossman, G. M. & Helpman, E. (1991). Innovation and Growth in the Global Economy. Cambridge, MA: the MIT press.

Holmgren, A. & Hogan, S. (2012). Korruption och diktatur lika med sant? Department of Political Science: Lund University. Tillgänglig: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=2542514&fileOid=2542534>. [Hämtad:2017- 04-28].

Horwitz, E. C. (1987). Handelspolitik och Tillväxt, *Ekonomisk Debatt*, vol. 6, [pdf] Tillgänglig: <http://nationalekonomi.se/filer/pdf/15-6-ech.pdf>. [Hämtdatum: 2017-04-22].

Johansson, K. & Lindgren, M. (2014). Gapminder Documentation 004 – version 7. Tillgänglig: <http://www.gapminder.org/data/documentation/gd004/>. [Hämtdatum: 2017-03-25].

Jones, C. I. & Vollrath, D. (2013): Introduction to Economic Growth. Tredje uppl. W.W Norton.

Löf, H. (2008). Innovationssystem, Globalisering och Ekonomisk Tillväxt [pdf] Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/49b723/contentassets/b49039167f5a4d9a8f6949b27d1a9994/innovationssystem-globalisering-och-ekonomisk-tillvaxt>. [Hämtdatum: 2017-04-19].

OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). Life Expectancy at Birth. Tillgänglig: <https://data.oecd.org/healthstat/life-expectancy-at-birth.htm>. [Hämtdatum: 2017-04-14].

Pepall, L. & Richards, D. & Norman, G. (2008). *Industrial organization: Contemporary Theory and Empirical Applications*. Fjärde uppl. Malden: Blackwell Publishing.

Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change, *NBER Working Paper* no. 3210, National Bureau of Economic Research, INC. Tillgänglig: <http://www.nber.org/papers/w3210>. [Hämtdatum: 2017-04-06].

Romer, P. (1989). Human Capital and Growth : Theory and Evidence. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Elsevier, vol. 32(1), s. 251-286.

Sachs, J. D. & Warner, A. M. (1995). Natural resource abundance and economic growth. *NBER Working Paper* no. 5398. National Bureau of Economic Research, INC.

Sala-i-Martin, X. (1997). I Just Ran Four Million Regressions. *NBER Working Paper* no. 6252, National Bureau of Economic Research.

Schumpeter, J. (1934). The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle. *Harvard Economic Studies*, vol. 46. Harvard College: Cambridge.

Solow, R .M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics* 70, s. 65-94. [pdf] Tillgänglig: <http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf>. [Hämtdatum: 2017-04-12].

Timmer, M. P. & de Vries, G. J. & de Vries, K. (2015). Patterns of Structural Change in Developing Countries. In J. Weiss, & M. Tribe (Eds.), *Routledge Handbook of Industry and Development*. s. 65-83. [pdf] Tillgänglig: <http://www.ggdc.net/publications/memorandum/gd149.pdf>. [Hämtdatum: 2017-03-25].

Ulku, H. (2004). R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis. *Research Department. IMF Working Paper* no. 185. [pdf] Tillgänglig: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2004/wp04185.pdf>. [Hämtdatum: 2017-04-20].

UNCTD, United Nations Conference on Trade and Development. (2011). Foreign direct investment, the transfer and diffusion of technology, and sustainable development, Geneva. [pdf] Tillgänglig: http://unctad.org/en/docs/ciiem2d2_en.pdf. [Hämtdatum: 2017-04-16].

World Bank National Accounts Data and OECD National Accounts data files. (2016). External Balance on Goods and Services (% of GDP). Tillgänglig: <http://data.worldbank.org/indicator/NE.RSB.GNFS.ZS>. [Hämtdatum: 2017-04-02]

Zhuang, R. & Koo, W. W. (2007). Economic Growth under Globalization: Evidence from Panel Data Analysis. [pdf] Tillgänglig: <http://ageconsearch.umn.edu/record/9750/files/sp07ko06.pdf>. [Hämtdatum: 2017-04-22].

Özman, M. (2007). Breadth and Depth of Main Technology Fields: An Empirical Investigation Using Patent Data [pdf] Tillgänglig: <http://stps.metu.edu.tr/sites/stps.metu.edu.tr/files/0701.pdf>. [Hämtdatum: 2017-04-12].

Appendix

Appendix 1: Regressioner

Regression 1

```
. reg gy n life school trade invest lnbnp hhi2 dummydjup, vce(cluster land)
```

```
Linear regression              Number of obs   =       410
                              F(8, 40)        =       24.66
                              Prob > F             =       0.0000
                              R-squared            =       0.2253
                              Root MSE         =       .03755
```

(Std. Err. adjusted for 41 clusters in land)

gy	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
n	-.7172193	.2880532	-2.49	0.017	-1.299396	-.1350421
life	.0015024	.0003422	4.39	0.000	.0008107	.0021941
school	.0024936	.0011711	2.13	0.039	.0001266	.0048606
trade	.0011593	.0002949	3.93	0.000	.0005633	.0017554
invest	.1265917	.0311065	4.07	0.000	.063723	.1894603
lnbnp	-.0329864	.0040191	-8.21	0.000	-.0411093	-.0248635
hhi2	-.0008571	.0003108	-2.76	0.009	-.0014852	-.000229
dummydjup	.016375	.0068336	2.40	0.021	.0025639	.0301862
_cons	.2053202	.0322979	6.36	0.000	.1400437	.2705968

Regression 2

```
. reg gy n life school trade invest lnbnp hhi2 dummydjup lagdummy2, vce(cluster > land)
```

```
Linear regression              Number of obs   =       408
                              F(9, 40)        =       23.85
                              Prob > F             =       0.0000
                              R-squared            =       0.2318
                              Root MSE         =       .03753
```

(Std. Err. adjusted for 41 clusters in land)

gy	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
n	-.7239266	.2831765	-2.56	0.014	-1.296248	-.1516056
life	.0015166	.0003442	4.41	0.000	.0008209	.0022123
school	.0024224	.0011742	2.06	0.046	.0000492	.0047956
trade	.001232	.0003113	3.96	0.000	.0006029	.0018611
invest	.131817	.0318201	4.14	0.000	.0675063	.1961278
lnbnp	-.0336556	.003952	-8.52	0.000	-.0416429	-.0256683
hhi2	-.0008	.0003124	-2.56	0.014	-.0014313	-.0001687
dummydjup	.0191255	.0063305	3.02	0.004	.006331	.0319201
lagdummy2	-.0092343	.0048863	-1.89	0.066	-.01911	.0006413
_cons	.2098797	.0324037	6.48	0.000	.1443893	.2753701

Appendix 2: Robusthetskontroller

Variabler	(1) gy	(2) gy	(3) gy	(4) gy
Constant	0,067 (0,014)	0,029 (0,019)	0,0133 (0,549)	0,0474 (0,000)
hhi2	-0,00137 (0,005)	-0,00097 (0,058)	-0,000917 (0,051)	-0,00127 (0,011)
dummydjup	0,0258 (0,005)	0,0216 (0,012)	0,0251 (0,01)	0,0253 (0,009)
n			-0,109 0,755	
school				0,0005 (0,518)
life			0,0005 (0,024)	
trade				0,0005 (0,283)
invest		0,0741 (0,004)		
lnbnp	-0,00172 (0,474)			
(p-värde i parentes)				
N	410	410	410	410
R2	0.037	0.065	0.055	0.047

Appendix 3: Korrelationsmatris

	gy	n	life	school	trade	invest	lnbnp	hhi2	dummyd~p
gy	1.0000								
n	-0.1152	1.0000							
life	0.1619	-0.7038	1.0000						
school	0.0778	-0.6809	0.7597	1.0000					
trade	0.1084	-0.2541	0.3248	0.3433	1.0000				
invest	0.2059	-0.3429	0.5233	0.3882	0.0934	1.0000			
lnbnp	-0.0234	-0.6982	0.8399	0.8084	0.4077	0.5415	1.0000		
hhi2	-0.0627	0.1993	-0.3933	-0.3277	0.1111	-0.1603	-0.2934	1.0000	
dummydjup	0.0921	0.1562	-0.2246	-0.2543	0.1128	0.0190	-0.1931	0.6565	1.0000

Appendix 4: Tester

4.1 White's test

White's test for H_0 : homoskedasticity
against H_a : unrestricted heteroskedasticity

chi2(43) = 205.82
Prob > chi2 = 0.0000

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	205.82	43	0.0000
Skewness	11.52	8	0.1738
Kurtosis	2.78	1	0.0955
Total	220.12	52	0.0000

4.2 Wooldridge test

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
 H_0 : no first-order autocorrelation

F(1, 40) = 14.878
Prob > F = 0.0004

Appendix 5: Sektorer

1. Jordbruk; Jordbruk, jakt, skogsbruk och fiske.
2. Gruvindustri; Gruva och stenbrytning.
3. Tillverkningsindustri.
4. Energiindustri; El, gas och vattenförsörjning.
5. Byggindustri.
6. Handelstjänster; Grossisthandel och detaljhandel. Reparation av fordon och personliga samt hushållsartiklar. Hotell och restaurang.
7. Transporttjänster; Transport, lagring och kommunikation.
8. Företagstjänster; Finansiella intermediärer, hyr- och affärsverksamheter.
9. Offentliga tjänster; offentlig förvaltning och försvar, utbildning, hälsa och socialt arbete.
10. Personliga tjänster; Övrig gemenskap, social- och personlig service, aktiviteter av privata hushåll.

Appendix 6: Länder

1. Argentina
2. Bolivia
3. Botswana
4. Brasilien
5. Chile
6. Colombia
7. Costa Rica
8. Danmark
9. Egypten
10. Etiopien
11. Filippinerna
12. Frankrike
13. Ghana
14. Hong Kong
15. Indien
16. Indonesien
17. Italien
18. Japan
19. Kenya

20. Kina
21. Malawi
22. Malaysia
23. Marocko
24. Mauritius
25. Mexiko
26. Nederländerna
27. Nigeria
28. Peru
29. Senegal
30. Singapore
31. Spanien
32. Sydafrika
33. Sverige
34. Storbritannien
35. Sydkorea
36. Tanzania
37. Taiwan
38. Thailand
39. USA
40. Venezuela
41. Zambia