

INTERNETIN VAIKUTUS TALOUSKASVUUN

Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu

Kandidaatintutkielma

2020

Tekijä: Teemu Toivonen
Oppiaine: Taloustiede
Ohjaaja: Esa Mangeloja



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Tekijä Teemu Toivonen	
Työn nimi Internetin vaikutus talouskasvuun	
Oppiaine Taloustiede	Työn laji Kandidaatintutkielma
Aika (pvm.) 25.4.2020	Sivumäärä 41
Tiivistelmä - Abstract	
<p>Internetillä on ollut valtaisa vaikutus siihen, miten ihmiset nykypäivänä elävät elämänsä, joten voisi olettaa, että sen vaikutus talouskasvuun on myös ollut merkittävä. Täten tässä tutkimuksessa on pohdittu, vaikuttaako Internet talouskasvuun ja onko Internetillä ja tulonjaolla yhteisvaikutus talouskasvuun.</p> <p>Jos Internetillä on positiivinen vaikutus talouskasvuun, voisivat kehittyvät maat, joiden Internet-infrastruktuuri on vielä vaillinaista, pyrkiä luomaan talouskasvua Internetin avulla. Myös harvaanasutuilla alueilla Internetin saatavuutta voidaan vielä parantaa ja tähänkin lisämotiivin antaisi selvyys Internetin ja talouskasvun relaatiosta</p> <p>Tutkimus suoritettiin tarkastelemalla muutamia talouden kasvumalleja ja aikaisempaa aiheeseen liittyvää tutkimuskirjallisuutta. Tämän lisäksi suoritettiin myös empiirinen tutkimus, jossa tutkimuksen Noh & Yoo (2008) hypoteesia tutkittiin päivitetyllä aineistolla. Aineisto koostui 59 maasta aikavälillä 1996-2018 ja sille suoritettiin regressioanalyysi kiinteiden vaikutusten mallilla.</p> <p>Saadut tulokset antavat olettaa, että Internetin käyttäjien osuuden logaritmillä ja Internetin käyttäjien osuuden lisääntymisellä olisi positiivinen vaikutus talouskasvuun. Myös aiempi tutkimuskirjallisuus ja teoreettinen viitekehys tukevat näitä havaintoja.</p> <p>Internetin ja tulonjaon yhteisvaikutuksen olemassaolosta ei saatu luotettavia todisteita ja tämä onkin ristiriidassa aiemman tutkimuskirjallisuuden kanssa. Tämä saattaa johtua teknisestä virheestä tai ehkä mahdollisesta rakenteellisesta muutoksesta Internetin kuluttajainnoissa. Tämän selvittäminen jätetään kuitenkin tulevaisuuden tutkimuksille.</p>	
Asiasanat Internet, talouskasvu, Gini-kerroin	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu (JSBE)	

SISÄLLYS

	TIIVISTELMÄ	2
1	JOHDANTO.....	5
2	TALOUSKASVUTEORIA	7
	2.1 Solowin kasvumalli	7
	2.2 Endogeeniset kasvumallit.....	9
3	INTERNETIN VAIKUTUKSEN TEOREETTINEN POHDISKELU.....	13
4	AIKAISEMPI TUTKIMUSKIRJALLISUUS	16
5	TUTKIMUKSEN EMPIIRINEN OSA JA TULOKSET	25
	5.1 Yleistä	25
	5.2 Data ja käytetty tilastollinen menetelmä	26
	5.3 Käytetyt ekonometriset mallit.....	26
	5.4 Tulokset.....	29
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	37
	LÄHTEET	39
	LIITE 1	41

1 JOHDANTO

Internetin vaikutus nyky-yhteiskuntaan on massiivinen. Se toimii alustana, jossa ihmiset voivat välittää toisilleen informaatiota nopeammin kuin koskaan aiemmin. Internetin avulla myös palvelut ja muut hyödykkeet ovat kätevämmiin saatavilla ja tieteellinen tieto käsien ulottuvilla pelkän kannettavan tietokoneen välityksellä. Voidaankin sanoa, että Internetin myötä monet yhteiskunnan rakenteet ovat mullistuneet täysin ja nykymaailmassa niin pankkiasiointi ja vaateostokset kuin veroilmoitukset ja tieteellinen tiedonhakukin voidaan suorittaa kätevästi Internetin välityksellä. Täten voisi ajatella Internetin vaikuttavan yhtä mullistavasti myös talouden makroilmiöihin, kuten talouskasvuun. Silti jo pitkään on esitetty epäilyksiä, joiden mukaan informaatioteknologian kehitysaskeleet, kuten tietokoneet ja Internet eivät välttämättä positiivisesti vaikuta maailmantalouden tuottavuuslukuihin. Tästä ajattelusta esimerkkinä voisi toimia taloustieteilijä Robert Gordonin sitaatti vuosituhannen vaihteesta: "it is quite plausible that the greatest benefits of computers lie a decade or more in the past, not in the future" (Gordon, 2000, 50). Myös Solowin paradoksina tunnettu Robert Solowin tunnettu sitaattiin ja havaintoihin perustuva näkökulma epäilee informaatioteknologian vaikutuksia tuottavuuteen. Tämän näkökulman mukaan informaatioteknologiaan tehdyillä investoinneilla voikin olla negatiivinen vaikutus työntekijöiden tuottavuuteen. Nyt kun aikaa Internetin, yhden informaatioteknologian suurimman kehitysaskelen, saapumisesta markkinoille on kulunut jo lähes 30 vuotta, pystytään aihetta käsittelevän tutkimuskirjallisuuden avulla tarkastelemaan Solowin paradoksin paikkansapitävyyttä Internetin kontekstissa.

Tässä kandidaatintutkielmassa perehdytään siis siihen, millainen vaikutus Internetillä on ollut talouskasvuun. Aihealue on siis rajattu tarkastelemaan pelkästään Internetin vaikutusta jättäen täten ulkopuolelle muut tieto- ja viestintäteknologian piiriin kuuluvat teemat, joihin kuuluu esimerkiksi tietoteknisten laitteiden kuten tietokoneiden ja puhelinten, muiden tiedonsiirtoteknologioiden kuten 3G ja WLAN ja tiedon säilyttämiseen tarkoitettujen välineiden kuten CD-levyjen ja Flash-muistien mahdolliset vaikutukset. Lisäksi rajauksena voidaan pitää myös sitä, että tässä paperissa tarkastellaan vain Internetin suorita vaikutuksia talouskasvuun eikä esimerkiksi Internetin vaikutuksia ilmiöihin kuten inflaatio

ja korruptio, vaikka niiden kauttakkin Internetillä on todettu olevan vaikutuksia talouskasvuun.

Internetin taloudellisten vaikutusten tutkimisesta erityisen tärkeää tekee ennen kaikkea se, että useiden kehittyvien maiden tulee vielä tehdä päätöksiä liittyen siihen, kuinka paljon ja kuinka nopeasti he investoivat Internetin tarjontaan liittyviin tekijöihin. Erityisesti nämä maat hyötyvät suuresti Internetin ja talouskasvun välisten relaatioiden selvittämisestä.

Internetin vaikutuksia talouskasvuun on tarkasteltu jo siitä lähtien kun Internet alkoi yleistymään kansalaisten keskuudessa. Litan & Rivlin (2001) kasasivat vuosituhaten vaihteessa yhteen tutkimusryhmän, jonka tarkoituksena oli ennustaa Internetin vaikutuksia eri toimialoilla. Yhteenvedo oli seuraavanlainen. Internetillä on mahdollisuus vaikuttaa talouskasvuun erityisesti mullistamalla jo olemassa olevien toimialojen toimintojen tehokkuus ja lisäämällä valinnanvapautta kuluttajille (Litan & Rivlin, 2001, 317). Tämän jälkeen Internetin vaikutusta talouskasvuun on tutkittu muun muassa siitä näkökulmasta, minkälaisia vaikutuksia sillä on ulkomaankauppaan (Clarke, 2008), (Choi, 2010) ja (Meijers, 2014). Noh & Yoo (2008) puolestaan tutkivat Internetin, epätasa-arvoisen tulonjaon ja talouskasvun välisiä yhteyksiä. Tutkimuksen mukaan Internetin käyttäjien osuus koko populaatiosta vaikutti positiivisesti talouskasvun, mutta epätasa-arvoinen tulojen jakautuminen heikensi tätä vaikutusta (Noh & Yoo, 2008). Tässä kandidaatintyössä tarkastellaan tätä samaa tutkimusasetelmaa laajemmalla aineistolla ja tarkoituksena on selvittää, saadaanko päivitetyllä aineistolla alkuperäisen tutkimuksen kanssa linjassa olevia tuloksia.

Tämän tutkielman keskeisimmät tutkimuskysymykset ovat:

1. Vaikuttaako Internet merkitsevällä tavalla talouskasvuun?
2. Vaikuttaako tulojako merkitsevästi Internetin ja talouskasvun väliin yhteyteen?

Lisäksi tässä kandidaatintyössä pohditaan aikaisemman tutkimuskirjallisuuden tuella sitä, millaisia toimenpiteitä pitäisi tehdä Internetin käyttämismahdollisuuksien parantamiseksi.

Tämä tutkielma etenee seuraavalla tavalla. Ensin teoriaosion alussa määritellään talouskasvu BKT:n avulla. Sitten tarkastellaan Solowin mallin ja endogeenisen Romerin mallin avulla talouskasvua ja erityisesti pitkän aikavälin talouskasvuun vaikuttavia tekijöitä. Toisessa teoriakappaleessa esitetään teoreettista pohdintaa Internetin yhteydestä talouskasvuun aikaisemman tutkimuskirjallisuuden ja esitellyn teoriakehyksen avulla. Tämän jälkeen tarkastellaan aiemmin julkaistuja empiirisiä tutkimuksia, jonka jälkeen toteutetaan empiirinen tutkimus Internetin, tulonjaon epätasa-arvon ja talouskasvun välisistä yhteyksistä. Tämä tapahtuu epätasapainoisella paneelinaineistolla, joka sisältää 59 maata aikavälillä 1996-2018. Aineistolle suoritetaan regressioanalyysi käyttämällä kiinteiden vaikutusten mallia. Lopuksi esitellään keskeisimmät havainnot ja vastaukset tutkimuskysymyksiin johtopäätökseluvussa.

2 TALOUSKASVUTEORIA

Jotta voidaan tarkastella Internetin vaikutusta talouskasvuun on ensin määriteltävä, mitä talouskasvu on, miten sitä mitataan ja minkälaisia talouskasvua kuvaavia malleja on olemassa.

Talouskasvulla tarkoitetaan talouden tuottamien tavaroiden ja palveluiden määrän tai arvon lisääntymistä. Talouskasvua mitataan yleisesti BKT:n avulla ja lähes jokainen onkin varmasti joskus törmännyt eri maiden BKT/asukas lukuihin, joita käytetään yleisesti maan elintason mittarina. BKT kertoo maassa yhden vuoden aikana tuotettujen hyödykkeiden ja palvelujen arvon ja täten talouskasvulla yleisesti tarkoitetaan vuotuisten BKT tai BKT/asukas -lukujen kasvamista.

Seuraavaksi käsitellään muutamia talouskasvuteorioita, joiden tarkoituksena on mallintaa talouskasvua. Jo tässä kappaleessa sivutaan Internetin yhteyttä talouskasvuun näiden teorioiden puitteissa, mutta varsinaisesti Internetin vaikutuksia tarkastellaan myöhemmin toisessa teorialuvussa. Ennen sitä käsitellään Solowin kasvumallia ja Romerin mallia.

2.1 Solowin kasvumalli

Solowin kasvumalli on yksi tunnetuimmista talouskasvua kuvaavista malleista, Robert Solow julkaisi alkuperäisen seminaaripaperinsa vuonna 1956 ja sen jälkeen hän ja monet muut ovat täydentäneet mallia ja lisänneet siihen uusia komponentteja kuten teknologiaparametrin ja henkisen pääoman vaikutuksen.

Tässä kandidaatintutkielmassa huomio kiinnittyy erityisesti mallin tuotantofunktioon ja siihen sisältyvään teknologiaparametriin. Käydään kuitenkin aluksi läpi mallin peruserätykset ja keskeisimmät funktiot, joita ovat äsken mainittu tuotantofunktio ja pääoman kehitykseen keskittyvä pääomankertymisfunktio.

Solowin kasvumalli lähtee liikkeelle oletuksesta, jonka mukaan teknologia on eksogeeninen parametri eli se otetaan malliin ulkopuolelta. Täten tässä mallissa oletetaan, että tuotantoon osallistuvat entiteetit eivät vaikuta teknologian kehitykseen vaan saavat sen kuin lahjana (Jones & Vollerath, 2013, 21, 37). Lisäksi selkeyden vuoksi mainittakoon, että mallin taustaoletuksiin kuuluu myös se, että kyseessä on yhden maan suljettu talous ja tuotettavia hyödykkeitä on vain yksi (Jones & Vollerath, 2013, 21). Malli on siis hyvin pelkistetty, mutta se vain helpottaa mallin tarkastelua.

Solowin malli pyrkii siis kuvaamaan talouskasvua ja tässä apuna toimivat kaksi jo äsken mainittua keskeistä funktiota, jotka ovat tuotantofunktio ja pääomankertymisfunktio (Jones & Vollerath, 2013, 22).

Tuotantofunktio pyrkii kuvaamaan sitä, miten tuotannontekijät, jotka tässä mallissa jaetaan pääomaan K ja työvoimaan L , tuottavat hyödykkeitä. Yleisesti tuotantofunktio on muotoa

$$Y = F(K, L) = K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1)$$

Tämä muoto tunnetaan nimellä Cobb-Douglas. Parametri α saa arvon 0:n ja 1:n väliltä ja se kuvaa tuotannon joustavuutta suhteessa pääomaan. Lisäksi sillä voidaan kuvata sitä, kuinka suuri osuus tuotannosta Y maksetaan pääomalle (Jones & Vollrath, 2013, 23) Ilman teknologiaparametria α :n arvoksi on empiirisesti saatu $\frac{1}{4}$. (Jones & Vollrath, 2013, 22.)

Pääomankertymisfunktio taas on muotoa

$$K' = sY - \delta K \quad (2)$$

Tässä K' on pääoma derivoituna ajan suhteen eli se siis kuvaa pääoman kasvuvauhtia. Muuttuja s kuvaa säästämisastetta eli sY kuvaa sitä osuutta kokonaisuotannosta, joka investoidaan. Tämä pätee sillä taustaoletuksella, että kyseessä on suljettu talous, joten säästäminen = investoinnit. Viimeinen termi δK puolestaan kuvaa pääoman kulumista. Olemassa oleva pääoma K kuluu siis vauhdilla δ . (Jones & Vollrath, 2013, 24,25.)

Jotta voidaan tarkastella taloudellista tuotantoa työntekijää kohden ja myöhemmin talouskasvua asukasta kohden, tulee tuotanto ja pääomankertymisfunktio muokata per työntekijä -muotoon. Aloitetaan johtamalla yhtälö (2) per työntekijä -muotoon. Näin saadaan

$$k' = sy - (n + \delta)k \quad (3)$$

Muuttujat y ja k ovat parametrit Y ja K jaettuna työvoimalla L eli siis y on tuotanto/työntekijä ja k pääoma/työntekijä. Muuttujalla n kuvataan väestönkasvua ja samalla työvoiman kasvuvauhtia, sillä työvoiman osuuden koko populaatiosta oletetaan pysyvän samana. Näin ollen yhtälön termi $-nk$ ilmaisee sen tosiasian, että väkiluvun kasvu vähentää pääoman per asukas kasvua. Selitettävä muuttuja k' kuvaa siis pääomankertymistä asukasta kohden. (Jones & Vollrath, 2013, 26.)

Solowin mallissa lyhyellä aikavälillä talous pyrkii asettumaan tasapainoon, jota kutsutaan termillä steady-state. Tasapaino voidaan määritellä niin, että siinä yhtälö (3) saa arvon nolla eli per asukas investoinnit, joita kuvataan siis termillä sy , ovat yhtä suuret kuin termi $(n + \delta)k$. (Jones & Vollrath, 2013, 29.)

Tasapainotilassa pääomankertyminen asukasta kohden on siis 0. Seuraavaksi tarkastellaan, miltä tuotantofunktio näyttää tasapainotilassa. Cobb-Douglas-tuotantofunktio saadaan steady-state tilassa ja per työntekijä -muodossa näyttämään seuraavanlaiselta

$$y = k^\alpha L^{\alpha-1} \quad (4)$$

Tätä funktiota tarkastelemalla nähdään, että talouskasvua työntekijää kohden ei steady-state tilassa voi tapahtua, sillä tasapainotila määriteltiin äsken ehdolla, jonka mukaan pääoman kasvu suhteessa väkilukuun on 0. Täten termi k ei kasva oltaessa steady-state tilassa. Väkiluvun kasvu kertoimella n puolestaan kasvattaa

parametria Y ja L samalla vauhdilla, joten $y = Y/L$ ei väkiluvun kasvun seurauksena kasva. (Jones & Vollrath, 2013, 33-34.) Yleisen historiallisen tiedon perusteella voidaan kuitenkin päätellä maiden BKT/asukas lukujen kasvaneen huomattavasti viimeisen muutaman sadan vuoden aikana, joten Solowin mallia pitää siis muokata jollain tavalla, jotta sen mukaan talous kasvaisi steady-state-tilassa.

Solowin mallia voidaan muokata lisäämällä teknologiaparametri A Cobb-Douglas-tuotantofunktioon. Teknologiaparametrin voi lisätä eri tavoin osaksi tuotantofunktiota ja tämä seuraava tapa, jota käytetään myös teoksessa (Jones & Vollrath, 2013) on niin kutsuttu labour-augmenting, jossa A toimii työvoiman tehokkuutta lisäävänä kertoimena

$$Y = F(K, AL) = K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \quad (5)$$

Täten kerroin A lisää työvoiman tuottavuutta eli tekee työvoimasta tehokkaampaa. Kuten jo aiemmin on mainittu Solowin kasvumalli on eksogeeninen eli teknologia otetaan mallin ulkopuolelta ja näin ollen sen kasvuvauhti, jota yleisesti merkitään g :llä, oletetaan vakioksi. (Jones & Vollrath, 2013, 36-37.)

Jos oletetaan, että pitkällä aikavälillä suhde y/k pysyy vakiona ja lisäksi myös kulutus ja väestönkasvu n pysyvät vakioina voidaan tällaista tilaa kutsua tasapainoiseksi kasvu-uraksi (Jones & Vollrath, 2013, 44).

Tasapainoisella kasvu-uralla ainoa per työntekijä tai per asukas talouskasvuun vaikuttava tekijä on siis teknologian kasvuvauhti. Siispä pitkällä aikavälillä talous kasvaa teknologian kasvuvauhdilla g . (Jones & Vollrath, 2013, 38, 44.) Talouskasvun kannalta siis erittäin keskeisessä roolissa toimivat työvoiman tuottavuutta parantavat teknologiat. Jos pohditaan Internetin yhteyttä tähän Solowin mallin luomaan teoriakehikkoon on toteamisen arvoista, että Najarzadeh, Rahimzadeh & Reed (2014) tulivat tutkimuksessaan siihen lopputulokseen, että Internet parantaa työvoiman tuottavuutta ja samaa mieltä on artikkelissaan myös Salahuddin & Gow (2016). Näin ollen Internet voitaisiin nähdä osana parametria A eli Internetillä pitäisi olla vaikutus pitkän aikavälin talouskasvuun. Lisäksi Internet voi myös vaikuttaa siihen, kuinka nopeasti uusia teknologioita voidaan kehittää. Tähän tarkemman selityksen antaa endogeenisiin kasvumalleihin kuuluva Romerin malli, jota käsitellään seuraavassa kappaleessa.

2.2 Endogeeniset kasvumallit

Toinen näkökulma talouskasvuun ovat endogeeniset kasvumallit. Niissä, kuten nimestä voi päätellä, teknologia on mallin sisäinen eli endogeeninen parametri. Tämä tarkoittaa siis sitä, että endogeenisissä kasvumalleissa teknologiaparametrin kasvunopeutta kuvataan jonkinlaisella funktiolla. Tämä ajatusmalli johtaa siihen oletukseen, että on olemassa tekijöitä, jotka vaikuttavat teknologiaparametrin kehitykseen. Tässä osiossa tarkastellaan ensiksi sitä, miksi on loogista luopua Solowin mallin täydellisen kilpailun oletuksesta. Sen jälkeen perehdytään

Romerin malliin, joka on yksi tunnetuista endogeenisista kasvumalleista. Erityisesti huomio kiinnittyy siihen, miten Romerin mallissa kuvataan teknologiaparametrin kehitystä. Viimeiseksi tarkastellaan hieman Internetin roolia endogeenisten kasvumallien näkökulmasta.

Endogeenisten mallien perusolettamus on se, että teknologia parametri kehittyi mallissa sisäisesti. Tämän voidaan kuvitella tapahtuvan joko niin että yritykset sattumalta kehittävät tuotantomenetelmiään tai niin että yritykset panostavat tutkimukseen ja menetelmiensä kehittämiseen (Jones & Vollrath, 2013, 222).

Kuten Jones & Vollrath kirjassaan mainitsevat, ajatus, jonka mukaan teknologinen kehitys olisi vain sattumalta vahingossa syntyvää tuotantotehokkuuden parantumista on hiukan epärealistinen oletus, mutta sen taustalla on Solowin mallissakin voimassa oleva oletus täydellisestä kilpailusta, jonka tuotoista 1/3 menee pääomalle ja 2/3 työvoimalle¹. Näin ollen täydellisen kilpailun oletuksen ollessa voimassa ei malliin voi kuulua kolmatta termiä, joka kuvaisi tutkimustyötä ja sen saamaa osuutta kokonaistuotannosta. (Jones & Vollrath, 2013, 220). Tämä ei kuitenkaan poissulje sitä mahdollisuutta, että kehittymistä tapahtuisi sattumalta esimerkiksi pääomankertymisen yhteydessä.

Jos kuitenkin luovutaan täydellisen kilpailun olettamuksesta, voidaan ajatella, että yritykset panostavat tutkimustyöhön ja saavat siitä taloudellista kompensatiota (Jones & Vollrath, 2013, 222). Tämä oletus sopii huomattavasti paremmin tosielämään, sillä tunnetusti yritykset käyttävät huomattavasti resursseja tutkimustyöhön. Tutkimustyön ja ideoiden syntymisen tarkasteluun voidaan käyttää yhtä endogeenista kasvumallia, joka on nimeltään Romerin malli.

Romerin malli sisältää samantapaiset tuotanto- ja pääomankertymisfunktiot kuin Solowin kasvumallikin. Mallien välillä on kuitenkin se suuri ero, että Romerin mallissa teknologiaparametri A on endogeeninen. Lisäksi A :n voidaan tulkita Romerin mallissa kuvaavan ideoiden määrää, kun taas Solowin mallissa se kuvasi ennemminkin teknologisen kehityksen tasoa (Jones & Vollrath, 2013, 99). Parametrin A endogeenisuus mahdollistaa myös sen, että vaikka työvoimalla L ja pääomalla K on skaalautuvat rajatuotot niin tuotantofunktiolla on silti kasvava rajatuottavuus. Kasvava rajatuottavuus on keskeinen ominaisuus endogeeniselle kasvumallille, sillä tuotantotehokkuus kasvaa, kun teknologinen kehitysaskel on otettu ja tämän jälkeen tätä kehitysaskelta ei tarvitse enää keksiä uudelleen (Jones & Vollrath, 2013, 85). Ajatellaan vaikka älypuhelinta. Ensimmäisen erän tuottamiseen menee kaikista eniten resursseja, koska siihen lukeutuu myös suunniteltuun uponneet resurssit, kun taas toisen erän tuottamista varten ei tarvitse keksiä samaa puhelinta uudestaan. Seuraavassa kappaleessa keskitytään siihen, miten ideoiden määrän eli parametrin A kehitystä voidaan kuvata endogeenisesti.

Romerin mallissa ideoiden määrän kehitystä kuvataan ideoidenkertymisfunktiolla, jota voidaan kuvata seuraavasti

$$A' = \bar{\theta}L_A \quad (6)$$

¹ Teknologiaparametrin kanssa Solowin mallin kertoimen α arvoksi saadaan 1/3 (Jones & Vollrath, 2013, 224)

A' , eli siis parametrin A derivaatta, kuvaa yksittäisellä ajanhetkellä syntyvien uusien ideoiden määrää, $\bar{\theta}$ kuvaa uusien ideoiden syntymisnopeutta ja L_A puolestaan symboloi uusia ideoita kehittävien tutkijoiden määrää (Jones & Vollrath, 2013, 100). Ideoiden syntymisnopeutta voidaan mallintaa tarkemmin yhtälöllä

$$\bar{\theta} = \theta A^\phi \quad (7)$$

θ ja ϕ ovat vakioita ja A on jo kehitettyjen ideoiden määrä (Jones & Vollrath, 2013, 101). Φ :n arvolla on erittäin keskeinen rooli mallin tulkinnassa. Jos sen arvo on suurempi kuin 0 tarkoittaisi se sitä, että uusien asioiden kehittäminen nopeutuisi sitä mukaan, kun keksitään uusia ideoita. Arvon ollessa alle 0 kävisi uusien ideoiden kehittäminen ajansaatossa vain vaikeammaksi, kun taas arvon ollessa tasan 0 ei jo kehitettyjen ideoiden määrä vaikuta uusien ideoiden kehittämisenopeuteen (Jones & Vollrath, 2013, 101). Empiirisestä näkökulmasta näyttäisi siltä, että Φ :n arvo ei voi olla suurempaa kuin 1, sillä talouskasvu olisi silloin kiihtyvää ja näin ei ole ollut vaan, kuten jo Solowin mallia käsiteltäessä totesimme talouden kasvuvauhti g näyttäisi historiallisesti pysyvän vakiona (Jones & Vollrath, 2013, 106). Todettakoon, että kuten Solowin kasvumallissa myös Romerin mallissa oletetaan teknologian olevan ainoa parametri, joka voi aiheuttaa pitkän aikavälin talouskasvua ja täten pitkällä aikavälillä talous kasvaa vauhdilla g .

Yksi tutkimustyön ongelmista globaalissa mittakaavassa on useiden tutkijoiden keskittyminen saman "idean" keksimiseen. Esimerkkinä voidaan pitää höyrykonetta, jonka useat eri tutkijat ympäri maailman keksivät toisistaan riippumattomina 1600-luvun tiimoilla. Tällainen saman idean uudelleenkehitys alentaa ideoidenkertymisfunktion tuottavuutta ja tämä voidaan ottaa huomioon muokkaamalla L_A muotoon L_A^λ , jossa λ on luku yhden ja nollan väliltä (Jones & Vollrath, 2013, 101). Jos λ on yksi tarkoittaa se tilannetta, jossa tutkimusresursseja ei käytetä jo keksityn idean uudelleenkeksimiseen.

Kun yhtälö (7) ja modifioitu parametri L_A^λ sijoitetaan ideoidenkertymisfunktioon, saadaan se näyttämään seuraavanlaiselta

$$A' = \theta A^\phi L_A^\lambda \quad (8)$$

Jaetaan tämä yhtälö puolittain A :lla, muistetaan teknologian kasvuvauhdin pysyvän tasapainoisella kasvu-uralla vakiona $\frac{A'}{A} \equiv g$ ja tehdään muutamia muita laskuoperaatioita, jotka on tarkemmin selitetty teoksessa (Jones & Vollrath, 2013, 103). Näiden vaiheiden jälkeen päästään tarkastelemaan teknologian kehitysnopeutta funktiona

$$g_a = \frac{\lambda n}{1-\phi} \quad (9)$$

Kuten aiemminkin λ kuvaa sitä kuinka suuri osa tutkimustyöstä kohdistuu saman idean kehittämiseen. λ on luku 0 ja 1 väliltä ja käytännössä, jos se olisi nolla tutkisivat kaikki tutkijat samaa asiaa eli se vastaisi tilannetta, jossa tutkijoita olisi

vain yksi ja λ :n ollessa yksi kaikki tutkijat tutkisivat eri asioita. n kuvaa tutkijoiden määrän kasvua, kun taas ϕ vaikuttaa siihen, miten jo olemassa olevien ideoiden määrä vaikuttaa uusien ideoiden syntymiseen. Seuraavaksi tarkastellaan, mikä vaikutus Internetillä voi tämän yhtälön perusteella olla talouskasvuun.

Useiden lähteiden mukaan Internetillä voi olla vaikutus pitkän aikavälin kasvunopeuteen. Yksi tekijä johon Internet voi vaikuttaa on parametri λ . Kuten muutamien aikaisempien tutkimusten yhteydessä on todettu, Internet tehostaa ideoiden globaalia leviämistä ja näin kehitetyt ideat leviävät nopeammin ympäri maailman, mikä puolestaan karsii ideoiden uudelleenkeksimiseen käytetyn tutkimuspanoksen määrää (Meijers, 2014, 139; Salahuddin & Gow, 1143). Näin ollen parametri λ kasvaa lähemmäksi arvoa 1 ja täten yhtälön (9) osoittaja kasvaa, mikä puolestaan johtaa talouden kasvunopeuden lisääntymiseen. Teoreettisesti voisi myös ajatella Internetin kasvattavan parametria ϕ , sillä jos Interneti parantaa informaation leviämistä, voisi se myös sitä kautta lisätä jo aiemmin keksittyjen ideoiden vaikutusta uusien ideoiden keksimisprosessiin.

Yhteenvetona tässä osiossa käydyistä kasvumalleista voidaan todeta, että vaikka molemmat mallit ovat vain pelkistyskäsitteitä monimutkaisemmasta todellisuudesta, voidaan niiden päähavainnot silti pitää relevantteina. Yksi näiden mallien keskeisimmistä johtopäätöksistä liittyy pitkän aikavälin talouskasvuun, joka mallien mukaan riippuu vain ja ainoastaan teknologian kehitysnopeudesta. Solowin mallissa Internet voidaan laskea tuottavuutta parantavaksi teknologiksi, kun taas Romerin mallin avulla ajatus voidaan viedä vielä pidemmälle ja Internetillä voidaan ajatella olevan vaikutus myös uusien ideoiden kehittämiseen. Toisin sanoen Internet siis pystyisi parantamaan myös tutkimustyön tehokkuutta. Tästä näkökulmasta Internetillä voisi jopa olla teknologian kehitystä ja näin ollen myös talouskasvua nopeuttava vaikutus. Tälle ei kuitenkaan vielä ole minkäänlaisia konkreettisia todisteita.

Seuraavassa osiossa tarkastellaan Internetin vaikutuksia hiukan erilaisesta näkökulmasta.

3 INTERNETIN VAIKUTUKSEN TEOREETTINEN POHDISKELU

Tässä osiossa perehdymme Internetin mahdollisiin talouskasvua lisääviin vaikutuksiin hieman konkreettisemmalla tasolla kuin viime osiossa, joka keskittyi enemmänkin talouskasvua tarkasteleviin kasvumalleihin.

(Post & Pfaff, 2007) pohtivat Internetin vaikutusta talouskasvuun kansantalouden kokonaiskysynnän kautta. Koska tämä lähestymistapa on rakenteeltaan helposti seurattava, Käytetään tässä tutkielmassa samaa tyyliä ja aloitetaan se määrittelemällä, millainen yhtälö kuvaa kansantalouden kokonaiskysyntää.

Kansantalouden kokonaiskysyntää voidaan kuvata seuraavalla yhtälöllä

$$BKT = C + I + G + NX \quad (10)$$

Yhtälön mukaan BKT siis kasvaa, kun jokin funktion oikealla puolella olevista termeistä kasvaa. Nämä termit ovat järjestyksessä yksityinen kulutus, investoinnit, julkinen kulutus ja nettovienti.

Tarkastellaan ensin sitä, miten Internet voisi vaikuttaa termiin C eli siis yksityiseen kuluttamiseen. Useat lähteet kuten esimerkiksi (Litan & Rivlin, 2001; Choi, 2003) toteavat, että Internet alentaa hakukustannuksia ja tarjoaa enemmän informaatiota. Kuluttajien on siis helpompi löytää yrityksiä, jotka tuottavat heidän etsimiään palveluja, vertailla hintoja ja tarvittaessa myös arvioida hyödykkeiden laatua. Näin ollen ostopäätökset helpottuvat ja yksityinen kulutus kasvaa. Ostopäätöksiä helpottaa myös se, että Internetin avulla hyödykkeitä voidaan myydä helposti jopa toiselle puolelle maapalloa (Clarke, 2008, 35).

Yksityiseen kulutukseen vaikuttaa myös Internetin mahdollisuudet alentaa yrityksille koituvia kustannuksia, joka puolestaan johtaa siihen, että hyödykkeitä voidaan tarjota halvemmalla hinnalla. Internet esimerkiksi alentaa markkinoille pääsyyn liittyviä kustannuksia (Choi, 2003, 320). Kun enemmän yrityksiä pääsee markkinoille kasvattaa se markkinoiden kokoa ja näin myös kulutus lisääntyy. Lisäksi Internet alentaa yritysten kommunikaatiokustannuksia niin yritysten sisällä kuin yritysten välillä ja näin ollen siis tuotantokustannukset alenevat (Meijers, 2014, 139). Esimerkiksi Internetin avulla yritysten on helpompi seurata ja organisoida niiden monimutkaisia, usein myös monikansallisia, tuotantoketjuja (Litan & Rivlin, 2001, 314). Markkinoille pääsyn helpottumisesta hyvän esimerkin antaa Post & Pfaff. Jos kehittyvässä maassa aikoo perustaa lähialueen ainoan autokorjaamon, voi esimerkiksi hintojen asettaminen olla kimuranttia, jos tarjolla ei ole minkäänlaista informaatiota siitä, kuinka arvokkaita eri työtehtävät ovat (Post & Pfaff, 2007, 40).

Nykyisin Internetillä ja erityisesti sosiaalisen median eri kanavilla on huomattava vaikutus varsinkin pienyritystien mainostuskustannuksiin. Sosiaalisen media tilien avaaminen on yritykselle täysin ilmaista ja sitä kautta yritysten toimintaa voi mainostaa rajattomasti. Lisäksi hintojen asettaminen on sujuvampaa, kun mahdollisten kilpailijoiden hinnoittelun näkee Internetin avulla.

Tarkastellaan seuraavaksi sitä, miten Internet voi vaikuttaa investointeihin. Yksinkertaisimmillaan jo pelkästään Internetin vaatima infrastruktuuri on massiivinen investointi. Kehittyvien maiden kannalta investointien vaikutus maan BKT-lukuihin ei kuitenkaan välttämättä ole täysin optimaalinen, sillä infrastruktuurin rakennuksessa joudutaan luultavammin turvautumaan ulkomailta tuotuihin resursseihin ja näin maakohtaisessa tarkastelussa investoinneista saatava hyöty jää pienemmäksi, koska rahat eivät mene kotimaisille toimijoille, jotka puolestaan voisivat kuluttaa kotimaisia palveluja ansaitsemallaan kompensatiolla. (Post & Pfaff, 2007, 40-41.)

Internet voi myös lisätä ulkomaalaisten investointien määrää, koska Internet tehostaa informaation leviämistä, joka puolestaan parantaa toimintojen läpinäkyvyyttä ja näin ollen lisää ulkomaalaisten sijoittajien luottamusta. Choi (2003) on tehnyt tästä aiheesta empiirisen tutkimuksen, joka käydään tarkemmin läpi seuraavassa osiossa. Tulosten mukaan ulkomaiset investoinnit (FDI) lisääntyivät, kun Internetin käyttäjien määrä kasvoi kohdemaassa (Choi, 2003).

Kuten yhtälöstä (10) nähdään, myös NX eli nettovienti kuuluu kulutusfunktion oikealla puolella oleviin termeihin. Yksi kiinnostava esimerkki Internetin avulla vientiä luonneista maista on Intia. Se on pystynyt hyväksikäyttämään matemaattisesti lahjakasta työvoimaansa luomalla keskittymiä, jotka tarjoavat IT-palveluita niin Eurooppaan kuin Yhdysvaltoihin (Post & Pfaff, 2007, 37). Toisaalta, jos tarkastellaan nettolukuja, huomataan, että vaikka Intia onkin erikoistunut IT-palveluiden vientiin ovat senkin nettoluvut pitkälti negatiivisia (Post & Pfaff, 2007, 38). Post & Pfaff (2007) ovat kuitenkin artikkelissaan sitä mieltä, että ulkomaankaupasta pitkäaikaista talouskasvua saa vain erikoistumalla johonkin osa-alueeseen. Artikkelin mukaan erikoistuminen on ainoa vaihtoehto, koska viennin kukoistaessa myös työntekijöiden palkat kasvavat ja pelkästä halvasta työvoimasta johtuva kilpailuetu menetetään. Erikoistuminen vaatii huomattavaa henkistä pääomaa, jo olemassa olevaa infrastruktuuria ja alan, johon erikoistua. (Post & Pfaff, 2007, 38.) Lisäksi he pohtivat, että todellisesti globaalit erikoistumisalat ovat harvassa ja tästä syystä vain muutamat maat tulevat niistä hyötymään, joten ainakaan palveluiden kauppaamisella internetin välityksellä ei heidän mukaansa olisi potentiaalia ajaa kansainvälistä talouskasvua eteenpäin (Post & Pfaff, 2007, 38).

Käydään vielä pikaisesti läpi jo edellisessä luvussa tarkasteltu endogeenisten kasvumallien näkökulma tähän Internetin ja talouskasvun väliseen relaatioon. Kuten jo aiemmin on todettu, Internetin uskotaan parantavan informaation leviämistä ja näin ollen se voi vaikuttaa myös ideoiden ja innovaatioiden leviämiseen. Toisin sanoen tutkimustyöllä voi Internetin avulla olla korkeampi tuottavuus ja näin ollen talouskasvun vauhti voisi Internetin vaikutuksesta jopa kiihtyä (Meijers, 2014, 139). Internetin käyttäjämäärien kasvu voi myös johtaa siihen, että sen avulla uudet ideat leviävät maailmanlaajuisesti ja jo jossain päin käyttöön otetut ideat siirtyvät pienemmillä kustannuksilla muidenkin käyttöön (Salahuddin & Gow, 2016, 1143).

Yhteenvetona voidaan todeta, että useat tieteelliset lähteet ovat löytäneet teoreettisia mahdollisuuksia, joilla Internetin pitäisi vaikuttaa talouskasvuun

positiivisesti. Seuraavassa luvussa tarkastellaan aiempien empiiristen tutkimusten avulla, onko Internetin vaikutus talouskasvuun havaittavissa.

4 AIKAISEMPI TUTKIMUSKIRJALLISUUS

Tässä osiossa käydään läpi aikaisempaa tutkimuskirjallisuutta, joka on tarkastellut Internetin vaikutusta talouskasvuun. Tuloksia ja tutkimusasetelmia käydään ensin sanallisesti lävitse ja osion lopussa aiempi empiria on myös esitetty taulukkona.

Ennen tarkastelun alkua mainittakoon, että useissa tutkimuksissa on käytetty samaa Maailmanpankin julkaisemaa indikaattoria, joka ilmoittaa viimeisen vuoden aikana Internettiä käyttäneiden osuuden koko populaatiosta (Individuals using the Internet (% of population)). Tässä muuttujassa on kuitenkin se heikkous, että sen avulla ei pystytä huomioimaan tekijöitä, kuten Internet-yhteyksien nopeutuminen, Internetissä esiintyvän tarjonnan lisääntyminen tai Internettiä käyttävien ihmisten kyvykkyyden parantuminen. Nämä kaikki tekijät voisivat osaltaan vaikuttaa talouskasvuun, mutta muuttujia, joiden avulla näitä tekijöitä voitaisiin ottaa huomioon ei ole vielä käytettävissä.

Internetin vaikutuksia talouskasvuun on tutkittu monista eri näkökulmista, joista yksi on Internetin vaikutus kansainväliseen kauppaan. Tästä näkökulmasta teemaa ovat lähestyneet muun muassa Clarke (2008), Choi (2010) ja Meijers (2014).

Clarke tutki artikkelissaan (2008) Internetin vaikutusta ulkomaankauppaan yritysکوhtaisella aineistolla, joka oli kerätty Itä-Euroopan ja keski-Aasian maista, joiden tulotaso oli matala tai keskitasoinen. Aineisto perustuu BEEPS kyselytutkimukseen, joka on suoritettu vuosina 1999, 2002 ja 2005. Clarken (2008) tutkimuksen tarkastelun kohteena olivat pienet ja keskisuuret yritykset. Monimuuttuja regressioanalyysin avulla Clarke (2008) pyrki luomaan mallin, joka määrittelee yrityksen todennäköisyyttä harjoittaa ulkomaankauppa käyttäen selittävinä muuttujina yritysکوhtaisia tekijöitä, kuten sitä onko yrityksellä käytössään Internet-yhteyttä. Lisäksi tutkimuksessa tehtiin erillinen regressio, joka selvitti vaikuttaako Internet-yhteys myös käydyn ulkomaankaupan määrään.

Tulosten mukaan Internet-yhteys lisäsi todennäköisyyttä ulkomaankauppaan 25%-yksikköä, kun kyseessä oli teollisuuden alalla toimiva yritys ja 15%-yksikköä, kun yritykset olivat palvelualalta. Toisaalta niiden yritysten keskuudessa, joilla oli ulkomaankauppaa Internet-yhteydellä ei ollut vaikutusta käydyn kaupan määrään.

Choi (2010) puolestaan tutki artikkelissaan Internettiä käyttävien osuuden kasvun vaikutusta pelkästään palvelualan ulkomaankauppaan. Hypoteesia lähestyttiin hiukan muokatun ulkomaankaupan painovoimayhtälön² avulla. Muokattu yhtälö on muuten samanlainen alkuperäisen kanssa, mutta välimatka-muuttuja on poistettu. Selitettävällä muuttujalla eli ulkomaankaupalla oli kolme eri variaatioita. Yksi näistä käsittelee pelkkää vientiä, toinen pelkkää tuontia ja kolmas on muotoa vienti+tuonti. Tulosten mukaan Internetin käyttäjien osuuden

² Yleinen kansainvälisen kaupan painovoima-yhtälö on $F_{ij} = (G * M_i * M_j) / D_{ij}$, jossa F kuvaa maiden välisen kaupan määrää. G on vakiotermi. M_i ja M_j kuvaavat tyypillisesti tarkasteltavien maiden BKT:ta ja D kertoo tarkasteltavien maiden välisen etäisyyden.

kasvu vaikutti positiivisesti jokaiseen tutkittuun riippuvaan muuttujaan. Aiemmassa luvussa mainittiin, miten Post & Plaff (2007) eivät artikkelissaan uskoneet Internetin tuovan pitkällä aikavälillä talouskasvua muille kuin niille maille, jotka erikoistuivat onnistuneesti jollekin alalle. Tähän kysymykseen artikkeli (Noh & Yoo 2010) ei suoranaisesti ota kantaa, mutta artikkeli kuitenkin toteaa Internetin käyttäjien lisääntymisen lisäävän maiden välistä kaupankäyntiä.

Choi käytti myös aiemmassa tutkimuksessaan (2003) hyväksi ulkomaankaupan painovoimayhtälöä. Tällä kertaa niin että etäisyysmuuttuja sisältyi malliin. Hypoteesi pohti sitä, vaikuttaako Internet positiivisesti ulkomaisiin suoriin investointeihin (FDI). Internet-muuttujaa kuvattiin kahdella eri tavalla. Toinen niistä oli Internetin käyttäjien määrä ja toinen taas Internet-tukiasemien määrä. Ajatuksena oli, että Internet-infrastruktuuri parantaa tuottavuutta ja myös mahdollisesti lisää ulkomaisten sijoittajien luottamusta muun muassa sen takia, että Internet parantaa informaation kulkua ja tekee näin yritysten toimista läpinäkyvämpiä. Aineistona toimi 14 lähdemaata ja 53 kohdemaata. OLS-Regressioista Choi (2003) sai tuloksia, joiden mukaan 10% kasvu tukiasemien määrässä sai aikaan 2,58% kasvun ulkomailta tulevissa suorissa investoinneissa, kun taas 10% kasvu Internetin käyttäjissä sai aikaan 1,84% kasvun. Tutkimuksen otoskoko voidaan kritisoida, sillä tarkastelussa oli melko pieni määrä maita ja lisäksi otos koski vain vuotta 1995.

Myös Meijers (2014) tarkasteli Internetin vaikutuksia kansainväliseen kauppaan. Hän pyrki haastamaan käsityksen, jonka mukaan Internetillä olisi suora vaikutus talouskasvuun. Hänen mukaansa Internetin käyttäjien osuuden lisääntyminen vaikuttaa ulkomaankauppaan, joka puolestaan vaikuttaa talouskasvuun. Meijers (2014) käytti kahta mallia joista toinen kuvaa talouskasvua ja toinen kaupankäyntiä. Näitä malleja testattiin erikseen ja ne myös yhdistetään 3SLS-regressiossa. Lisäksi talouskasvun (BKT/asukas), Internetin käyttäjien osuuden ja kaupan avoimuuden³ välisiä yhteyksiä tutkitaan Grangerin kausali-teettitestillä

Meijersin (2014) saamat tulokset myötäilivät hänen hypoteesiaan. Tulosten mukaan Internetillä ei ole suoria vaikutuksia talouskasvuun, mutta se vaikuttaa talouden avoimuuteen, joka puolestaan vaikuttaa talouskasvuun. Myös 3SLS-regressio tuki tätä tulosta. Grangerin kausaalisuustestin mukaan BKT/asukas vaikuttaa positiivisesti internetin käyttäjien osuuteen, kun taas käyttäjien osuus vaikuttaa yksisuuntaisesti maan kaupan avoimuuteen, joka puolestaan vaikuttaa yksisuuntaisesti BKT/asukas -lukuihin. Meijersin (2014) saamia tuloksia voidaan pitää erityisesti poliittisessa mielessä mielenkiintoisina. Jos Internetillä olisi vain välillinen vaikutus talouskasvuun, ei Internetin käyttäjien osuuden lisääminen olisi välttämättä kaikista kannattavin investointi, jos jollain muilla keinoin pystyttäisiin paremmin lisäämään esimerkiksi talouden avoimuutta. Täten on tärkeää selvittää Internetin ja talouskasvun välinen relaatio mahdollisimman tarkasti.

³ Kaupankäynnin avoimuus on maakohtainen tunnusluku, joka saadaan jakamalla maan kokonaisvienti ja -tuonti maan BKT:lla (Meijers, 2014, 152).

Kaupankäynnin näkökulmasta Internetin vaikutuksia tutkiva aiempi tutkimuskirjallisuus näyttäisi olevan melko yksimielisesti sitä mieltä, että Internetillä on vähintäänkin välillisesti positiivinen vaikutus talouskasvuun, Seuraavaksi tarkastellaan, miten Internetin vaikutusta talouskasvuun on tutkittu muista näkökulmista.

Najarzadeh, Rahimzadeh ja Reed (2014) tutkivat Internetin käyttäjien osuuden lisääntymisen vaikutuksia työvoiman tuottavuuteen. Heidän aineistonsa on kerätty 108 maasta ja se ulottuu vuodesta 1995 vuoteen 2010. Aineistosta on muodostettu dynaaminen paneeli. Dynaamisuudella tarkoitetaan sitä, että malliin sisältyy riippuvan muuttujan viivearvoja. Eli arvo, jonka riippuva muuttuja saa ajanhetkellä $t-1$ on mallissa selittävänä muuttujana, kun tarkastellaan ajanhetkeä t . Saadulle mallille toteutetaan regressioanalyysyjä useilla eri tekniikoilla, joista Generalized method of moments (GMM) sopii Najarzadehin ja kumppanien (2014) mukaan parhaiten heidän koeasetelmaansa. Kahden askeleen GMM-mallilla tulokseksi saatiin 14,6\$ kasvu BKT:ssa yhtä työssäkäyvää henkilöä kohden, kun Internetin käyttäjien osuus kasvaa yhdellä prosentilla. Näiden tulosten pohjalta tutkijat päätyivät siihen lopputulokseen, että vaikka syrjäseutujen Internet yhteyksien parantaminen olisi kallis ja hankala investointi, olisi se kuitenkin pitkällä aikavälillä järkevää, koska työn tuottavuuden kasvu parantaisi maan BKT-lukuja (Najarzadeh, Rahimzadeh & Reed, 2014, 991). Lisäksi heidän mukaansa hallitusten tulisi pyrkiä alentamaan Internetin käyttämisestä kuluttajille koituvia kustannuksia, jotta Internetin käyttö olisi mahdollista mahdollisimman monille.

Noh & Yoo (2008) Puolestaan tutkivat Internetin käyttäjien osuuden ja tulo- jaon tasa-arvoisuuden yhteysvaikutusta talouskasvuun. Tämä tutkimusasetelma käydään vielä yksityiskohtaisemmin läpi tämän kandidityön empiriaosiossa, mutta mainittakoon, että tutkimuksen mukaan Internetin käyttäjien osuuden kasvulla oli positiivinen vaikutus talouskasvuun, kunhan maan Gini-kerroin oli alle 42,6. Gini-kerroin kuvaa maan tulojen jakautumista niin, että arvo 100 tarkoittaisi sitä, että kaikki tulot menisivät yhdelle ihmiselle ja arvo 0 puolestaan tarkoittaisi tilannetta, jossa tulot olisivat täydellisesti jakautuneet. Täten tutkimuksessa saatu tulos tarkoittaisi epätasa-arvoisen tulo- jaon heikentävän Internetin positiivista vaikutusta talouskasvuun.

Tämän Noh & Yoo (2008) tutkimuksen aihealue liittyy ilmiöön, joka tunnetaan englanninkielellä nimellä digital divide. Tämä saattaisi kääntyä suomenkielellä muotoon digikuilu. Digikuilulla voidaan viitata monella eri tasolla sosio-ekonomisiin tekijöihin, jotka aiheuttavat eroja mahdollisuudessa käyttää digitaalisia palveluja, joista yksi on Internet (Noh & Yoo, 2008, 1005-1006). Tarkastelu voi keskittyä esimerkiksi yksilöiden, kotitalouksien tai maantieteellisten alueiden välisiin eroihin (Noh & Yoo, 2008, 1005). Kuten jo aiemmin mainitsimme, Najarzadeh ja kumppanit (2014) ovat vahvasti Internetin tarjonnan parantamisen kannalla, eteenkin syrjäseuduilla, jotta maansisäinen digikuilu ei estäisi Internetin maksimaalista hyödyntämistä. Tähän Noh & Yoo (2008) lisäävät, että erityisen tärkeää on myös pienentää maansisäisiä tuloeroja, jotka ovat yksi digikuilua aiheuttavista tekijöistä. Dasgupta, Lall & Wheeler (2005) havaitsivat tutkimuksessaan maan kilpailupolitiikan olevan yksi selittävästä tekijöistä tarkasteltaessa matalamman tulotason maiden Internetin käyttäjien osuuksia. Matalan tulotason

maiden keskuudessa niillä mailla, joilla oli parempi luokitus Maailmanpankin kilpailupolitiikkamittarilla, oli myös suurempi Internetin käyttäjien osuus. Digitaalisen vähentämisen kannalta keskeisimpiä toimia ovat siis tuloerojen alentaminen, Internet infrastruktuurin laajentaminen myös syrjäseuduille ja maiden kilpailupolitiikan parantaminen. Kilpailupolitiikan parantaminen voi käytännössä tarkoittaa esimerkiksi yksityisen sektorin kilpailutilanteen kohentamista muun muassa monopoleja purkamalla (Dasgupta, Lall & Wheeler, 2005; Salahuddin & Gow, 2016).

Tähän mennessä käydyistä tutkimuksista suurin osa on pohjautunut useista maista koostuviin paneeliaineistoihin. Tämä on ymmärrettävää, sillä Internet on ilmiönä nuori. Internetin leviäminen yleiseen käyttöön alkoi 1990-luvun puolivälin paikkeilla. Täten usean maan paneeleilla saatiin kasvatettua havaintojen määrää ja toki tutkittua Internetin vaikutuksia laajemmassa globaalissa mittakaavassa. Tämän mainitsee artikkelissaan myös Choi (2010). Hän toteaa aiemman tutkimuskirjallisuuden perustuvan paneeliaineistoihin juurikin siitä syystä, että Internet on ilmiönä vielä niin nuori, että siitä ei vielä tuolloin saanut kunnollista aikasarjatutkimusta. Viime vuosina otoskoko on kuitenkin kasvanut jo tarpeeksi suureksi ja Internetin vaikutuksia on pystytty tutkimaan myös yksittäisten maiden aikasarjojen avulla. Tämä lähestymistapa auttaa tutkijoita perehtymään tarkemmin maiden yksilöllisiin haasteisiin ja näin voidaan tarjota parempia maakohtaisia suosituksia, joiden avulla Internetin leviämistä saadaan optimaalisemmin tuettua. Seuraavaksi tarkastellaan muutamia aikasarjatutkimuksia.

Jiménez, Matus & Martinez (2014) tutkivat henkisen ja teknologisen pääoman ja ihmisten taloudellisen toimeliaisuuden vaikutuksia talouskasvuun Meksikossa aikavälillä 1991-2010. Teknologista pääomaa kuvattiin internetiä käyttävien ihmisten osuudella koko populaatiosta. Tutkimusryhmän saamien tulosten mukaan teknologinen pääoma vaikutti positiivisesti talouskasvuun. Lisäksi Internet-indeksi, joka siis mittasi Internetin hintaa kuluttajalle, vaikutti negatiivisesti Internetiä käyttävien osuuteen. Tulosten perusteella Meksikon hallituksen tulisi pyrkiä alentamaan Internetin kuluttamiseen liittyviä kustannuksia, investoimaan Internetin vaatimaan infrastruktuuriin ja lisäämään digitaalisia oppimateriaaleja (Jiménez, Matus & Martinez, 2014, 3209).

Salahuddin, Tisdell, Burton & Alam (2015) puolestaan perehtyivät siihen, millaisia vaikutuksia Internetillä, sosiaalisella pääomalla ja näiden välisellä interaktiivisuudella on talouskasvuun. Tutkimuksen kohdemaana oli Australia aikavälillä 1986-2012. Vaikka sosiaalinen pääoma onkin moniulotteinen muuttuja, sitä mallinnettiin tässä tutkimuksessa pelkästään luottamuksena. Salahuddin ja kumppanit (2015) kytkevät Internetin käyttäjien osuuden ja luottamuksen toisiinsa seuraavasti. Internet lisää ihmisten välistä kanssakäymistä ja lisääntynyt kanssakäyminen puolestaan parantaa luottamusta. Luottamus taas alentaa erilaisia transaktiokustannuksia ja lisää taloudellista aktiivisuutta sekä empatiaa taloudessa toimivien agenttien välillä (Salahuddin ja kumppanit, 2015, 944). Tämä kaikki vaikuttaa talouskasvuun positiivisesti. ARDL-mallilla⁴ saatujen tulosten mukaan pitkällä aikavälillä Internetillä on positiivinen vaikutus talouskasvuun

⁴Lyhenne tulee sanoista autoregressive distributed lag (ARDL)

ja niin myös Internetin ja luottamuksen välisellä interaktiotermillä. Lyhyellä aikavälillä ainoastaan interaktiotermillä oli positiivinen vaikutus talouskasvuun. Tulosten mukaan Internet siis vaikuttaa talouskasvuun positiivisesti ja luottamus, jota Internetin käyttäjien osuus voi myös parantaa, lisää Internetin positiivista vaikutusta.

Kuten Salahuddin ja kumppanit (2015) mainitsevat, Australia on maana laajalti hyvin harvaanasuttua. Erityisesti juuri harvaanasutuilla alueilla Internetin voidaan olettaa lisäävän ihmisten välistä kanssakäymistä merkittävästi muun muassa tarjoamalla tehokkaamman keinon järjestää harrastustoimintaa ja yhteisiä tapahtumia. Toisaalta tutkimuksessa mainitaan, että Internet voi myös vähentää ihmisten välistä kasvokkain käytävää vuorovaikutusta (Salahuddin ja kumppanit, 2015, 951). Tämä puolestaan voi vähentää ihmisten välistä luottamusta ja siksi onkin tärkeää myös tehdä poliittisia toimia syrjäytymisen vähentämiseksi.

Salahuddin & Gow (2016) tarkastelevat Internetin käytön, taloudellisen kehityksen ja kaupan avoimuuden vaikutuksia talouskasvuun Etelä-Afrikassa vuosina 1991-2013. Estimointimenetelmä on sama kuin Salahuddinin toisessa tutkimuksessa eli ARDL-malli. Tutkimuksessa käytetään myös Grangerin kausaalisuustestiä muuttujien välisten yhteyksien määrittämiseksi. ARDL-mallilla saatujen tulosten mukaan Internetillä ja taloudellisella kehityksellä on positiivinen vaikutus talouskasvuun pitkällä aikavälillä. Lyhyellä aikavälillä tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Tulokset olivat siis samankaltaisia Salahuddinin ja kumppanien (2015) tutkimuksen kanssa, Internetin suora vaikutus talouskasvuun oli merkitsevää vain pitkällä aikavälillä. Grangerin kausaalisuustestillä saatujen tulosten mukaan Internetin käytön ja talouskasvun välillä oli yksisuuntainen yhteys eli Internetin käyttäjien suhteellinen määrä vaikutti talouskasvuun, mutta ei toisinpäin. Tämä tulos on ristiriidassa Meijersin (2014) saamien tulosten kanssa. Meijers (2014) sai Grangerin kausaalisuustestillä päinvas-taisia tuloksia, joiden mukaan talouskasvu vaikuttaa yksisuuntaisesti Internetin käyttäjien osuuteen. Toisaalta kuten aiemmin jo mainittiin Meijers (2014) totesi Internetillä olevan vaikutus kaupan avoimuuteen, joka puolestaan vaikutti positiivisesti talouskasvuun. Kuitenkin tulosten välillä on havaittavissa ristiriitaisuutta, jonka pohjalta voidaan todeta, että Internetin ja talouskasvun välisten relaatioiden tarkastelua tulee jatkaa vielä tulevaisuuden tutkimuskirjallisuudessa-kin. Käydään seuraavaksi läpi, millaisia havaintoja Salahuddin & Gow (2016) tekivät Etelä-Afrikasta.

Salahuddin & Gow (2016) mainitsevat, että Etelä-Afrikka on maanosansa kärkimaa Internetin käyttäjien osuudessa mitattuna, mutta silti huomattavasti perässä saman tulotason maiden globaalissa vertailussa. Etelä-Afrikka aloittikin vuonna 2014 tiedustelun, jonka tarkoituksena oli kartoittaa kilpailua informaatioteknologian sektorilla. Tiedustelun mukaan markkinoilla vallitsi duopoli, jonka seurauksena kuluttajahinnat olivat liian korkeat (Salahuddin & Gow, 2016, 1151). Tutkijat suosittelivat poliittisia toimia, jotka tähtäisivät Internet infrastruktuurin parantamiseen ja kilpailutilanteen kehittämiseen. Näin saataisiin lasket-tua kuluttajahintoja, joka johtaisi Internetin käytön lisääntymiseen ja digikuilun pienenemiseen.

Tarkastellaan lopuksi vielä muutamaa tuoretta paneeliaineistoon pohjautuvaa tutkimusta. Lisäksi tarkastellaan tutkimusta, jossa luotiin malli Internetin verkostoitumisvaikutusten tutkimiseen.

Maurseth (2018) tutki Internetin vaikutusta talouskasvuun 171 maan paneelidatalla. Tutkimuksen tarkoitus oli päivittää tutkijoiden Choi & Ji (2009) tutkimusasetelma tuoreemmalla datalla, joka ulottui aikavälille 1990-2015. Mallin selitettävänä muuttujana oli siis $\Delta\text{BKT}/\text{asukas}$ ja selittävinä muuttujina käytettiin Internetin käyttäjien osuutta populaatiosta ja kontrollimuuttujia, jotka olivat investoinnit, julkiset menot ja inflaatio. Regressioita tehtiin useilla eri menetelmillä eri aikaväleille ja merkittävimpänä tuloksena voidaan pitää Internetin merkitsevästi negatiivista kerrointa aikaväleillä 2001-2015 ja 1990-2015. Khoung (2019) kuitenkin kritisoi Maursethin (2018) käyttämää mallia ja ehdotti muutamia korjaustoimia. Khoung (2019) lisäsi malliin maiden tulotasoa mittaavan muuttujan, selitettävä muuttuja muutettiin logaritmuotoon ja sen viivearvo lisättiin selitettäväksi muuttujaksi. Syitä näille muutoksille käydään läpi tarkemmin tämän kandidaatintutkielman empiriaosiossa. Khoung (2019) käytti muokkaamaansa mallia samalla aineistolla ja regressiomenetelmillä kuin Maurseth (2018) ja sai Internetin vaikutukselle positiivisen kertoimen kaikilla aikaväleillä. Näin ollen Maursethin (2018) saamat tulokset mahdollisesti johtuivat käytetyn ekonometrisen mallin puutteista.

Khoung (2019) tutki artikkelissaan myös Internetin mahdollisia verkostoitumisvaikutuksia. Hypoteesi pohti, vaikuttaako Internetin käyttäjien muodostaman populaation koko talouskasvuun (Khoung, 2019, 478). Internetin käyttäjien osuuden kasvaessa myös Internettiä käyttävä joukko kasvaa eli Internetin vaikutus talouskasvuun olisi kiihtyvää. Tätä ilmiötä mallinnetaan tutkimuksessa interaktiotermin $\ln\text{Internet}_{i,t-1} * \text{Netsize}_{i,t-1}$. $\ln\text{Internet}$ ja Interaktiotermin kertoimet ovat positiivisia, joten tutkimuksen mukaan Internettiä käyttävän populaation koolla on vaikutus talouskasvuun (Khoung, 2019). Tulos on looginen, sillä suurempi populaatio tarkoittaa laajempaa informaatiovirtaa, tehokkaampaa agenttien välistä interaktiota ja suurempaa markkinoiden kokoa.

Seuraavaksi esitetään aiempi empiirinen tutkimus taulukkomuodossa ja osion lopuksi tehdään vielä yhteenveto keskeisistä havainnoista.

TAULUKKO 1: Aiemman empiirisen tutkimuksen koonti

Tekijä	Vuosi	Aineisto/Tärkeimmät muuttujat	Tutkimusmenetelmä	Tulokset
Choi C.	2003	14 lähdemaata ja 53 kohdemaata vuodelta 1995 Internetin käyttäjien määrä Data: WDI, OECD (FDI)	Ulkomaankaupan painovoimayhtälö.	Kaikilla menetelmillä Internetin vaikutus oli vahvasti merkitsevästi positiivinen. Internetin käyttäjien määrä ja

			Regressio- menetelmät OLS, WLS, Tobit	Internet tukiasemien määrä siis vaikutti posi- tiivisesti ulkomaisiin suoriin investointeihin
Noh Y. H. & Yoo.K	2008	60 maan epätasapainoi- nen paneelidata aikavä- linä 1995-2002 Data: WIID (Gini-ker- roin), WDI	Fixed effects	Internettiä käyttävien osuus vaikuttaa positiiv- isesti talouskasvuun, kunhan Gini-kerroin on alle 42,6
Clarke G. R. G	2008	Yrityskohtainen data. BEEPS-survey (1999, 2002, 2005)	Monimuut- tuja-regres- sioanalyysi ja erillinen 2002, 2005 paneeli	Internet-yhteydellä oli positiivinen vaikutus to- dennäköisyyteen, että yrityksellä oli ulko- maankauppaa, mutta vaikutusta kaupan mää- rään ei ollut
Choi C.	2010	Paneelidata 151 maata ai- kavälillä 1990-2006 Data: WDI ja IMF (palve- lukauppa)	Ulkomaan- kaupan pai- novoima yh- tälö ilma väli- matkaa. OLS, FE, GMM	Internettiä käyttävien osuuden tuplaaminen johti 2-4% kasvuun pal- velukaupassa
Jiménez M, Matus J. A., & Martinez M. A.	2014	Dataa Meksikosta aikavä- liltä 1991-2010	3SLS	Internettiä käyttävien osuuden kasvu vaikutti positiivisesti talouskas- vuun. Internet-Indek- sillä negatiivinen vaiku- tus Internetin käyttäjien määrään
Najarzadeh R., Rahimzadeh F., & Reed M.	2014	108 maan paneelidata vuosilta 1995-2010 Data: World Bank Data- base	Dynaaminen paneelidata- malli, OLS, FE, GMM	Internettiä käyttävien osuuden kasvu lisää työ- voiman tuottavuutta
Meijers H.	2014	Tarkastelussa 162 maata aikavälillä 1990-2008 Data: WDI, Internetin käyttöön liittyvä data Kansainväliseltä telekom- munkaatio unionilta (ITU)	3SLS, System GMM, Gran- gerin kausaa- listuustesti	Internetin käytöllä oli positiivinen vaikutus kansainväliseen kaup- paan, jolla oli positiivi- nen vaikutus talouskas- vuun. Internetin käytön lisääntyminen vaikutti ulkomaankauppaan enemmän matalan tulo- tason maissa

Salahuddin M., Tisdell C., Burton L. & Alam K.	2015	Vuosittaista dataa Australiasta vuosilta 1986-2012. Data: WDI, luottamusta kuvaava data World value survey	ARDL	Pitkällä aikavälillä Internet ja Internetin ja sosiaalisen pääoman (luottamus) interaktiivisella positiivinen vaikutus talouskasvuun. Lyhyellä aikavälillä pelkästään interaktiivisella positiivinen vaikutus
Salahuddin M. & Gow J.	2016	Vuosittaista dataa Etelä-Afrikasta aikaväliltä 1991-2012. Data: WDI	ARDL, DOLS, Grangerin kausallisuustesti	Internetin käyttävien osuudella on positiivinen vaikutus talouskasvuun pitkällä aikavälillä
Maurseth P.B.	2018	171 maan epätasapainoinen paneeli vuosilta 1990-2015 Data: WDI	Pooled OLS, maa-RE, maa-FE, aika-FE, maa-RE & aika-FE, GMM	Internetin käyttävien osuudella on positiivinen vaikutus talouskasvuun aikavälillä 1990-2000 ja vastaavasti negatiivinen vaikutus aikaväleillä 1990-2015 ja 2001-2015
Khoun M. V.	2019	Sama aineisto kuin tutkimuksessa Maurseth (2018)	Samat menetelmät kuin Maurseth (2018). Verkostoitumisvaikutuksen tutkimisessa käytettiin OLS, GMM	Toisin kuin Maursethin (2018) tutkimuksessa, nyt kaikilla aikaväleillä kerroin oli positiivinen. Lisäksi network-vaikutuksella oli positiivinen vaikutus talouskasvuun

Yleisenä yhteenvedon voidaan sanoa, että aiempi empiria on lähes yksimielisesti sitä mieltä, että Internetillä on jonkinlainen positiivinen vaikutus talouskasvuun. Internet voi muun muassa vaikuttaa ulkomaankaupan todennäköisyyteen (Clarke, 2008) tai se voi tehostaa kansainvälistä palvelukauppaa (Choi 2010). Meijersin (2014) mukaan Internet ei edes suoraan vaikuta talouskasvuun vaan se vaikuttaa välillisesti lisäämällä kaupan avoimuutta.

Tutkimuskirjallisuudessa on myös nähty Internetin vaikuttavan luottamukseen. Toisaalta Internet ja sen tarjoama lisäinformaatio parantavat ulkomaisen sijoittajien luottamusta ja halukkuutta tehdä suoria investointeja (Choi 2003). Toisaalta Internet voi myös lisätä maansisäistä luottamusta parantamalla kommunikaatioyhteyksiä (Salahuddin ja kumppanit, 2015). Lisääntynyt luottamus

puolestaan muun muassa alentaa transaktiokustannuksia talouden toimijoiden luottaessa yhteisiin sopimuksiin paremmin.

Poliittisten toimien osalta aiempi tutkimuskirjallisuus on erittäin yksimielinen. Najarzadeh ja kumppanit (2014), Jiménez ja kumppanit (2014) ja Salahuddin ja kumppanit (2015) kaikki puoltavat toimia, jotka lisääisivät Internetin käyttäjien määrää myös syrjäseuduilla, koska harvemmin asutuilla alueillakin Internet parantaisi työvoiman tuottavuutta (Najarzadeh kumppanit 2014) ja lisäksi sosiaalisen pääoman muodostumista (Salahuddin ja kumppanit 2015). Kuten muutammat lähteet mainitsevat, merkittävin keino Internetin käyttäjien lisäämiseksi on Internetin käyttökustannusten alentaminen (Jiménez ja kumppanit, 2015; Salahuddin & Gow, 2016). Tällä pystyttäisiin lisäämään Internetin käyttäjien määrää, mutta myös ennen kaikkea hillitsemään Internetin käyttöön liittyvää digikuilua. Kuten aiemmin määriteltiin, digikuilu viittaa siis eroihin eri sosioekonomisten luokkien mahdollisuudessa käyttää digitaalisia palveluja, kuten Internetiä. Toisin sanoen halvemmilla kuluttajahinnoilla päästäisiin lähemmäksi tilannetta, jossa jokaisella kuluttajalla olisi tulotasostaan riippumatta yhtäläinen mahdollisuus käyttää hyväkseen Internetiä.

Yhtenä tutkimuskirjallisuuden rajoitteena voidaan pitää Internetiä kuvaavien muuttujien vähyyttä. Esimerkiksi mittareita, jotka mittaisivat ihmisten kyvykkyyttä käyttää Internetiä ei vielä ole ainakaan sillä tasolla, että niitä voisi käyttää maiden sisäiseen tai väliseen vertailuun. Muutoin Internetin vaikutuksia on selvästi tutkittu monista eri näkökulmista, monilla eri metodeilla ja monenlaisilla eri aineistoilla. Tutkimustulokset ovat myös olleet sen verran yksimielisiä, että voidaan sanoa Internetillä olevan positiivinen vaikutus talouskasvuun.

Seuraavaksi käydään läpi tämän kandidaatintyön empiirinen tutkimusasetelma, jonka tavoitteena oli tuoda lisäkontribuutiota jo olemassa olevan tutkimuskirjallisuuden rinnalle.

5 TUTKIMUKSEN EMPIIRINEN OSA JA TULOKSET

5.1 Yleistä

Tässä osiossa toteutetaan empiirinen tutkimus Internetin käyttäjien osuuden kasvun ja tulonjaon tasa-arvoisuuden (Gini-kerroin) yhteisvaikutuksesta talouskasvuun aikavälillä 1996-2018. Tämän tutkimuksen innoittajana toimii jo aiemmin esitelty tutkimus tekijöiltä Noh & Yoo (2008). Aineistona käytetään samaa 60 maan muodostamaa paneeliainestoa kuin heidänkin tutkimuksessaan, mutta dataa on kerätty pidemmältä aikaväliltä. Lisäksi havaintojen puuttuminen karsimaiden määrän 59:ään

Tämä osio etenee seuraavasti. Ensin syvennytään hiukan tarkemmin tämän tutkimuksen aihealueeseen ja käytettyyn dataan. Sitten käydään läpi aikaisemmassa tutkimuksessa käytetty malli ja esitellään tämän tutkimuksen käyttämät mallit, jonka jälkeen ajetaan regressio aikavälille 1996-2002. Näin pyritään vertailemaan saatuja malleja ja käytettyä dataa aiempaan tutkimukseen. Lopuksi ajetaan samoilla malleilla regressio aikavälille 1996-2018.

Ensinnäkin miksi on mielekästä tutkia internetin ja tulonjaon yhteisvaikutusta? Syy tähän on yksinkertainen. Aikaisempi tutkimuskirjallisuus (Dasgupta ja kumppanit 2005; Noh & Yoo 2008; Salahuddin ja kumppanit 2015) puoltaa digikuilun olemassaoloa ja sen vaikutusta esimerkiksi Internetin käytön leviämiseen. Kuten aiemmin todettiin, yhtenä syynä digikuiluun voidaan pitää Internetin käyttämiseen liittyviä kustannuksia, jotka ovat niin korkeita, että pienituloisempien yksilöiden Internetin käyttö on alhaisempaa. Täten epätasa-arvoinen tulonjako johtaa matalampaan Internetin käyttäjien osuuteen ja erityisesti eri sosioekonomisten luokkien väliseen epäsymmetriaan Internetin levinneisyydessä. Oletusten mukaan tämän tulisi vaikuttaa negatiivisesti Internetin talouskasvuvaikutuksiin. Tämän empiirisen tutkimusasetelman avulla pystytään siis tarkastelemaan sitä, onko epätasa-arvoisella tulonjaolla vaikutusta Internetin ja talouskasvun väliseen yhteyteen. Noh & Yoo (2008) tulivat tutkimuksessaan siihen lopputulokseen, että epätasa-arvoinen tulonjako vaikuttaa negatiivisesti Internetin talouskasvua lisäävään vaikutukseen, mutta nyt nähdään johtaako päivitetty aineisto eri johtopäätöksiin. On myös mahdollista, että alkuperäisen tutkimuksen jälkeen Internetin kuluttajahinnat ovat alentuneet. Esimerkiksi älypuhelinien jatkuvalla yleistymisellä on voinut olla Internetin kuluttajahintoja alentava vaikutus. Tällaisella mekanismilla voisi olla Gini-kertoimen vaikutusta pienentävä vaikutus, sillä halvempien kuluttajahintojen ansiosta myös köyhemmällä väestöllä olisi parempi mahdollisuus käyttää Internetiä. Tämä pohdinta jää kuitenkin täysin spekulatiiviselle tasolle, sillä tämän aineiston avulla ei voida tarkastella Internetin kuluttajahintojen kehitystä.

5.2 Data ja käytetty tilastollinen menetelmä

Käytettynä aineistona toimi alun perin samat 60 maata kuin Noh & Yoo (2008) tutkimuksessa, mutta koska Stata käsitteli puuttuvaa dataa eliminoimalla koko havainnon ja jostain syystä Argentiinan inflaatiosta ei löytynyt havaintoja niin tämä karsi maiden lukumäärän 59:ään⁵. Käytetty aineisto on saatu kahdesta lähteestä. Ensimmäinen on World Income Inequality Database (WIID), jonka on tuottanut UNU-WIDER (2019) ja toinen Maailmanpankin World Development Indicators (WDI). Kasatun aineiston merkittävin rajoittava tekijä on Gini-kertoimet, joiden osalta varsinkin otoksen alkupäässä havaintoja on varsin rajallisesti. Tässä tutkimuksessa on kuitenkin pyritty poimimaan niistä mahdollisimman kattava ja luotettava otos. Lähtökohtana on toiminut pyrkimys mahdollisimman hyvään maansisäiseen verrattavuuteen. Datan poiminnassa on pyritty seuraamaan ohjenuoria, jotka datan keruusta vastaava entiteetti UNU-WIDER on kassannut oppaaseensa. Suositusten mukaisesti on pyritty käyttämään lähtökohtaisesti tulojen mukaan laskettuja Gini-arvoja, jotka on laskettu käyttämällä kotitalouksia tilastollisena perusyksikkönä (WIID user guide and data sources, 5).

Tilastollisena menetelmänä käytetään maakohtaisten kiinteiden vaikutusten mallia, jonka lisäksi vuodet toimivat dummy-muuttujina. Näin pystytään kontrolloimaan maansisäisiä tai ajankohdasta riippuvia vaikutuksia. Gini-kertoimien rajallisuuden takia on päädytty epätasapainoiseen paneeliaineistoon, koska näin on saatu kattavampi otos. Epätasapainoista paneeliaineistoa käyttivät myös Noh & Yoo (2008).

5.3 Käytetyt ekonometriset mallit

Alkuperäinen malli, jota Noh & Yoo (2008) käyttivät, sisälsi talouskasvun selitettävänä muuttujana ja sitä selitettiin Internetin käyttäjien osuuden muutoksella (Δ Internet), Gini-kertoimen arvolla ja näiden välisellä interaktiotermillä. Lisäksi kontrollimuuttujina käytettiin maan tulotasoa periodilla $t-1$, tätä mitattiin maan BKT:n luonnollisella logaritmillä. Muita kontrollimuuttujia olivat inflaatio mitattuna kuluttajaindeksillä ja investoinnit mitattuna pääoman

⁵ Tutkimuksessa käytetyt maat maatunnusten mukaisessa aakkosjärjestyksessä: **Argentiina**, Australia, Itävalta, Belgia, Bulgaria, Valko-Venäjä, Brasilia, Kanada, Sveitsi, Chile, Kiina, Kolumbia, Costa-Rica, Tšekki, Saksa, Tanska, Espanja, Viro, Suomi, Ranska, Yhdistynyt kuningaskunta, Kreikka, Unkari, Indonesia, Intia, Irlanti, Israel, Italia, Jamaika, Japani, Kirgisia, Etelä-Korea, Liettua, Luxemburg, Latvia, Moldova, Meksiko, Pohjois-Makedonia, Malesia, Hollanti, Norja, Uusi-Seelanti, Panama, Peru, Filippiinit, Puola, Portugali, Romania, Venäjä, Serbia, Singapore, El Salvador, Slovakia, Slovenia, Ruotsi, Thaimaa, Ukraina, USA, Venezuela ja Etelä-Afrikka

bruttomuodostuksella eli sillä, kuinka suuri osuus tuotoista investoidaan. Lisäksi tutkimus käytti vuosi-dummyjä.

Tämän pohjalta rakennettiin tämän tutkimuksen regressioyhtälöt (11), (12) ja (13). Malli (11) keskittyy Internetin käyttäjien osuuden luonnollisen logaritmin vaikutukseen, kun taas (12) tutkii Internetin käyttäjien osuuden kasvun vaikutuksia ja malli (13) puolestaan tutkii Internetin käyttäjien osuuden suhteellisen kasvun vaikutuksia.

$$BKTkasvu_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(Internet_{i,t-1}) + \beta_2 Gini_{i,t-1} + \beta_{12} \ln(Internet_{i,t-1}) * Gini_{i,t-1} + \beta_3 BKTkasvu_{i,t-1} + \beta_4 \ln(BKT_{i,t-1}) + Z_{i,t} \gamma + \alpha_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (11)$$

$$BKTkasvu_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \Delta Internet_{i,t} + \beta_2 Gini_{i,t-1} + \beta_{12} \Delta Internet_{i,t} * Gini_{i,t-1} + \beta_3 BKTkasvu_{i,t-1} + \beta_4 \ln(BKT_{i,t-1}) + Z_{i,t} \gamma + \alpha_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (12)$$

$$BKTkasvu_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \frac{\Delta Internet_{i,t}}{Internet_{i,t-1}} + \beta_2 Gini_{i,t-1} + \beta_{12} \frac{\Delta Internet_{i,t}}{Internet_{i,t-1}} * Gini_{i,t-1} + \beta_3 BKTkasvu_{i,t-1} + \beta_4 \ln(BKT_{i,t-1}) + Z_{i,t} \gamma + \alpha_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (13)$$

$BKTkasvu_{i,t}$ on siis mallin selitettävä muuttuja eli maan i BKT:n kasvu ajanhetkellä t . $\ln(Internet_{i,t-1})$ on luonnollinen logaritmi Internetiä viimeisen vuoden aikana käyttäneiden ihmisten osuudesta suhteessa koko populaatioon maassa i ajanhetkellä $t-1$. Tämä muuttuja on valittu malliin (11), koska Khoung (2019) suosittelee sen käyttöä omassa artikkelissaan. Logaritmillla pystytään tulkitsemaan Internetin käyttäjien osuuden kasvua epälineaarisesti. Tämä on kyseiselle muuttujalle loogisempi tulkinta, sillä voimme olettaa, että esimerkiksi 10 prosenttiyksikön kasvulla on erilainen vaikutus lähtötasolla 5% kuin lähtötasolla 85% (Khoung, 2019, 477).

$Gini_{i,t-1}$ on maan gini-kerroin, joka siis kuvaa maan tulonjaon tasa-arvoisuutta. Siitä käytetään viivetermiä, koska kyseistä muuttujaa mitataan tietyllä ajanjaksolla eikä tietyllä ajanhetkellä (Noh & Yoo, 2008, 1012). Gini-kertoimen tapauksessa kyseinen jakso on yksi kalenterivuosi. $BKTkasvu_{i,t-1}$ on viivetermi selitettävästä muuttujasta, jonka käyttöön päädyttiin, koska sen avulla voidaan kontrolloida puuttuvien muuttujien aiheuttamia vaikutuksia (Khoung, 2019, 477). On kuitenkin mainitsemisen arvoista, että tällainen dynaaminen asetelma voi aiheuttaa harhaisuutta FE-mallissa, koska virhetermi ei saisi korreloida muiden selittävien tekijöiden kanssa (Nazaradeh, Rahimzadeh & Reed, 2014, 989). Nyt niin pääsee käymään, sillä viivetermi on virhetermin funktio. Tämä saattaa aiheuttaa harhaisuutta, mutta tutkimuksen regressioita on ajettu ilman kyseistä termiäkin eivätkä tulokset poikenneet merkittävästi nykyisistä. Ainoa merkitävä ero oli viivetermin lisäyksestä johtunut selitysasteen kasvu. $\ln(BKT_{i,t-1})$ on luonnollinen logaritmi maan BKT/asukas -luvuista. Kuten jo aiemmin mainittiin, tätä muuttujaa käytetään tässä mallissa elintason mittarina. Elintason huomioiminen on mallin kannalta erittäin tärkeää, koska korkeamman elintason maiden talouskasvu on hitaampaa. Kun huomioidaan myös se, että Internetin käyttäjien

osuudet ovat kasvaneet huomattavasti nopeammin korkean elintason maissa kuin kehittyvässä maissa, huomataan että ilman elintason sisällyttämistä malli kärsisi puuttuvan muuttujan harhasta.

Termillä $Z_{i,t}$ viitataan kontrollimuuttujiin, joita ovat inflaatio ja investoinnit. Ennakkoon inflaation oletetaan vaikuttavan negatiivisesti ja investointien puolestaan ennakoitaan vaikuttavan positiivisesti talouskasvuun. α_i kuvaa maiden-sisäisiä havaitsemattomia vaikutuksia ja δ_t puolestaan tarkoittaa vuosikohtaisia dummy-muuttujia, joiden tarkoitus on napata ajanhetken aiheuttamat vaikutukset. Vuosi-dummyjen kertoimia ei ole sisällytetty tulostaulukoihin, sillä näin säästetään tilaa. $\varepsilon_{i,t}$ on virhetermi, jonka oletetaan olevan itsenäisesti ja symmetrisesti jakautunut.

Mallissa (12) esiintyvä $\Delta Internet_{i,t}$ kuvaa Internetin käyttäjien osuuden muutosta vuoden t-1 ja t välillä. Tämä termi oli osana Noh & Yoo (2008) tutkimusta ja käytännössä se on siis muotoa $Internet_{i,t} - Internet_{i,t-1}$. Mallissa (13) taas käytetään suhteellista muutosta⁶ absoluuttisen sijaan. Perusteena tälle voidaan käyttää samaa selitystä kuin sille, miksi mallissa (11) käytetään termiä $\ln(Internet_{i,t-1})$. Syy on siis se, että Internetin käyttäjien osuuden suhteellinen kasvu voi olla merkittävämpää talouskasvun kannalta kuin absoluuttinen kasvu. Toisin sanoen, jos Internetin käyttäjien osuus kasvaa 10 prosenttiyksikköä arvosta 80% arvoon 90% on vaikutus luultavasti erilainen kuin jos lähtöarvona olisi 10% ja siitä noustaisiin arvoon 20%. Absoluuttisessa mielessä molemmissa tapauksissa muutos olisi vain 10 prosenttiyksikköä, mutta ensimmäisessä tapauksessa suhteellinen muutos olisi 12,5% $((90-80)/80)$, kun taas jälkimmäisessä se olisi 100% $((20-10)/10)$. Toisaalta tätä lähestymistapaa voidaan myös kritisoida. Ehkä käyttäjien osuuden suhteellisella kasvamisella ei ole niinkään merkitystä vaan tärkeämpää on se, kuinka moni uusi käyttäjä on tavoitettavissa Internetin kautta. Kuten aiemmin todettiin, Khoung (2019) tuli siihen lopputulokseen, että Internettiä käyttävän populaation koko vaikuttaa talouskasvuun positiivisesti. Tämä tarkoittaisi sitä että suhteellinen kasvu ei välttämättä soveltuisi selittäväksi muuttujaksi, mutta tarkastellaan silti, millaisia tuloksia sillä saadaan.

Interaktiotermeillä on vähän eri merkitys jokaisessa käytetyssä mallissa, joten on hyvä sisäistää, mitä mikäkin interaktiotermi mahdollisesti kertoo. Aloitetaan mallista (12), jonka interaktiotermi on muotoa $\Delta Internet_{i,t} * Gini_{i,t-1}$. Jos tämän termin kerroin olisi negatiivinen tarkoittaisi se käytännössä sitä, että suuremman Gini-kertoimen maissa Internetin käyttäjien osuuden kasvamisen vaikutukset talouskasvuun olisivat pienemmät. Suhteellisen muutoksen Mallin (13) osalta tulkinta on samanlainen. Jos kerroin olisi negatiivinen, suurempi Gini-kertoimen arvo vaikuttaisi negatiivisesti Internetin talouskasvua lisäävään vaikutukseen. Mallin (11) interaktiotermi $\ln(Internet_{i,t-1}) * Gini_{i,t-1}$ on tulkinnaltaan hiukan erilainen. $\ln(Internet)$ kuvaa Internetin käyttäjien osuutta, ei osuuden muutosta. Täten jos interaktiotermeillä olisi merkitsevä negatiivinen kerroin, Internetin käyttäjien osuus vaikuttaisi talouskasvuun vähemmän positiivisesti korkeamman Gini-kertoimen maissa.

⁶ Suhteellinen muutos lasketaan kaavalla $\frac{x_2 - x_1}{x_1}$

5.4 Tulokset

Tässä osiossa tarkastellaan, minkälaisia tuloksia saatiin, kun regressioyhtälöitä sovitettiin aineistoon kiinteiden vaikutusten mallilla. Regressioanalyysi on suoritettu Statalla. Regressioita on ajettu kahdella eri aikavälillä. Ensiksi käydään läpi tulokset ajanjaksolta, joka ulottuu vuodesta 1996 vuoteen 2002. Tällä pyritään vertailemaan käytettyjä malleja ja dataa alkuperäiseen tutkimukseen Noh & Yoo (2008). Tämän jälkeen käymme läpi tulokset aikavälillä 1996-2018.

Käydään aluksi sanallisesti läpi, minkälaisia tuloksia tutkijat Noh & Yoo saivat omasta tutkimuksestaan. Ilman interaktiotermejä he saivat muuttujalle Δ Internet 1% merkitsevyystasolla positiivisen kertoimen ja kontrollimuuttujat (ln BKT, Inflaatio, Investoinnit) saivat samalla 1% merkitsevyystasolla kertoimet, jotka olivat oikeanmerkkiset verrattuna aiempaan tutkimuskirjallisuuteen ja yleiseen intuition. Kun käytössä oli interaktiotermejä, Δ Internet oli merkitsevä samalla tasolla kuin aiemmin ja lisäksi Gini oli merkitsevä ja merkittävä positiivinen 90% luottamusvälillä. Interaktiotermin kerroin oli negatiivinen 99% luottamusvälillä. (Noh & Yoo, 2008, 1013).

Käydään nyt läpi, minkälaisia tuloksia tämän kandidaatintutkielman aineistolla ja malleilla saatiin.

Aloitetaan mallista (12) sillä se on lähtökohtaisesti lähes identtinen sen mallin kanssa, jota käytettiin aiemmassa tutkimuksessa. Täten tuloksista voi vetää johtopäätöksiä käytetyn datan vertailtavuudesta näiden kahden tutkimuksen välillä. Saadut tulokset olivat hyvin erilaiset, sillä kuten taulukosta 2A nähdään $\Delta Internet_{i,t}$, $Gini_{i,t-1}$ ja $\Delta Internet_{i,t} * Gini_{i,t-1}$ eivät saaneet tilastollisesti merkitseviä kertoimia.

Tähän voi olla moniakin eri syitä. Ensinnäkin tässä tutkimuksessa käytetty aineisto on otoskooltaan $n=352$ hiukan suurempi kuin edeltäjänsä ($n=311$). Toiseksi alkuperäisen tutkimuksen ja tämän tutkimuksen aikaväli poikkeaa yhdellä vuodella. Nämä ovat kuitenkin melko pieniä eroavaisuuksia, joten ne eivät yksin pysty selittämään tulosten eroavaisuuksia. Voisi käydä mielessä, että ylimääräisenä lisätty muuttuja $BKTkasvu_{i,t-1}$ muuttaisi tuloksia, mutta regressiot on ajettu ilmankin kyseistä termiä ja tulokset olivat samankaltaiset. Suurin vaikuttava tekijä onkin luultavasti käytetty aineisto. Vaikka molempien tutkimusten Gini-kertoimet ovat hankittu samasta lähteestä eli UNU-WIDERistä, on jokainen havainto kuitenkin käytännössä käsin poimittu, joten vaikka molemmissa tutkimuksissa on datan poiminnassa lähtökohtaisesti käytetty samoja ohjenuoria, on datan välillä mahdollisesti suuria eroja. UNU-WIDERin oppaasta selviää myös, että kyseisen datapankin arvoja on korjattu ja jossain tapauksissa arvoja on myös lisätty postuumisti (WIID user guide and data sources, 6). Ei kuitenkaan keskitytä

liikaa tämän ja aiemman tutkimuksen välisiin eroavaisuuksiin vaan jatketaan tulosten läpikäymistä.

Mallilla (11), jossa siis Internet-muuttujana käytettiin logaritmia $\ln(\text{Internet}_{i,t-1})$, saatiin aikavälillä 1996-2002 seuraavanlaisia tuloksia. $\ln(\text{Internet}_{i,t-1})$ -muuttuja sai 1% merkitsevyydellä positiivisen kertoimen, kun malli sisälsi interaktiotermin ja 10% merkitsevyydellä positiivisen kertoimen mallissa, jossa ei ollut interaktiotermejä. Tämä antaisi osviittaa siitä, että korkeampi Internetin käyttäjien osuus olisi ollut talouskasvuun positiivisesti vaikuttava tekijä tällä aikavälillä.

Kolmas malli (13), jossa siis käytettiin Internetin osuuden suhteellista kasvua Internetin vaikutusta mallintavana tekijänä, ei saanut merkitseviä kertoimia muuttujien $\frac{\Delta \text{Internet}_{i,t}}{\text{Internet}_{i,t-1}}$, $Gini_{i,t-1}$ ja $\frac{\Delta \text{Internet}_{i,t}}{\text{Internet}_{i,t-1}} * Gini_{i,t-1}$ osalta.

Tarkastellaan nopeasti näiden regressioiden kontrollimuuttujia, sillä ne kertovat paljon mallin soveltuvuudesta. Elintasona mittaavaa $\ln(\text{BKT}_{i,t-1})$ on negatiivinen jokaisessa mallissa. Tämä sopii yleiseen oletukseen siitä, että korkeamman elintason maissa talouskasvu on hitaampaa. Investointien kerroin on jokaisessa mallissa merkitsevästi positiivinen, mikä sekin sopii oletuksiin. Inflaatio puolestaan ei ole missään mallissa tilastollisesti merkitsevää. Tämä herättää hiukan kysymyksiä, eteenkin kun tutkimuksessa käytettyjen inflaatiolukujen pitäisi käytännössä olla samoja kuin alkuperäisessä tutkimuksessa, jossa saatiin inflaatiolle oletuksien mukainen negatiivinen kerroin. Pidemmällä aikavälillä 1996-2018 inflaatio saa odotetun kaltaisia merkitseviä kertoimia, jotka lisäksi ovat hyvin samankaltaisia tutkimuksen Khoung (2019) inflaation kertoimien kanssa, joten inflaatiolukuja voidaan pitää korrekteinä. On toki hyvä myös huomata, että lyhyen aikavälin kertoimet ovat hyvin lähellä oletettuja, mutta ne eivät aivan ole tilastollisesti merkitseviä.

Seuraavaksi aikavälin 1996-2002 tulokset ilmoitetaan taulukkomuodossa, jonka jälkeen käsitellään pidemmän aikavälin tulokset. Taulukkojen symboleista *, **, *** ilmaisevat 10%, 5%, 1% merkitsevyydellä ja suluisissa ilmaistut luvut kuvaavat keskivirheitä. Termi IA on lyhenne sanoista Internet adoption eli kyseessä on vain käytetty Internet muuttuja.

TAULUKKO 2A: Regressiot malleille (11) ja (12) aikavälillä 1996-2002

Tarkennukset	Malli (11) Log(IA), Interkatio- termi	Malli (12) IA-muutos, Interak- tiotermi	Malli (11) Log(IA), Ei interakzio- termiä	Malli (12) IA-muutos, Ei inter- aktiotermiä
Log(IA) (11) IA-muutos (12)	1,3621(0,5116)***	-0,2283(0,1816)	0,6171(0,3294)*	0,0383(0,0267)
Gini $t-1$	-0,0281(0,1076)	-0,0817(0,0868)	-0,0416(0,1034)	-0,0568(0,0908)
Internetin ja Ginin interaktiotermi	-0,0182(0,0124)	0,0089(0,0064)		
Taloukasvu $t-1$	0,1772(0,0907)*	0,1658(0,0837)*	0,1763(0,0898)*	0,1633(0,0852)*
Ln(BKT) $t-1$	-70,0667(11,2255)***	-69,9267(12,2286)***	-67,4792(10,6633)***	-70,2974(12,2404)***
Kuluttajaindeksillä mitattu inflaatio	-0,0013(0,0013)	-0,0010(0,0014)	-0,0012(0,3857)	-0,0010(0,0014)
Investoinnit	0,3686(0,1058)***	0,4068(0,0979)***	0,3857(0,1037)***	0,4022(0,0948)***
Vakiotermi	287,779(47,1026)***	286,7405(51,6254)***	277,1004(44,6364)***	287,514(51,6892)***
Havaintojen lukumäärä	341	352	341	352
R-within	0,4058	0,4083	0,4006	0,4036

TAULUKKO 2B: Regressio mallille (13) aikavälillä 1996-2002

Tarkennukset	Malli (13) IA-suhteellinen muutos, interaktiotermi	Malli (13) IA-suhteellinen muutos, ei interaktiotermiä
IA-suhteellinen muutos	-0,6765(0,5410)	-0,0258(0,1929)
Gini _{t-1}	-0,0524(0,1021)	-0,0337(0,1020)
Interaktiotermi	0,01724(0,0128)	
Talouskasvu _{t-1}	0,1803(0,0884)*	0,1871(0,0879)**
Ln(BKT) _{t-1}	-68,0324(12,3630)***	-67,1607(12,3203)***
Kuluttajaindeksillä mitattu inflaatio	-0,0014(0,0015)	-0,0014(0,0016)
Investoinnit	0,3502(0,0970)***	0,3612(0,0953)***
Vakiotermi	280,2275(52,1996)***	275,6148(51,8221)***
Havaintojen lukumäärä	341	341
R-within	0,3931	0,3893

Seuraavaksi käsitellään tuloksia, jotka saatiin, kun samat mallit ajettiin aikavälillä 1996-2018, kuten aiemmassakin osiossa, tutkimustulokset ovat tarjolla myös taulukkoina (Taulukot 3A ja 3B).

Aloitetaan mallista (11), jonka termien $\ln(\text{Internet}_{i,t-1})$ ja $\text{Gini}_{i,t-1}$ kertoimet eivät ole merkitseviä, mutta interaktiotermillä on positiivinen kerroin. Tämä voi tarkoittaa sitä, että Internetin käyttäjien osuus ja Gini-kerroin vaikuttaisivat yhdessä positiivisesti talouskasvuun. Toisaalta ilman interaktiotermiä ajatussa versiossa $\ln(\text{Internet}_{i,t-1})$ sai 1%-merkitsevyydestä positiivisen kertoimen, kun taas $\text{Gini}_{i,t-1}$ ei saanut tilastollisesti merkitsevää kerrointa. Näiden tulosten pohjalta voidaan todeta, että Gini-kerroin ei itsenäisesti vaikuta talouskasvuun, mutta Internetin käyttäjien osuuden logaritmi ja Gini-kerroin saattaisivat yhdessä vaikuttaa positiivisesti talouskasvuun. Lisäksi Internetin käyttäjien määrä näyttäisi vaikuttavan talouskasvuun positiivisesti.

Siirrytään seuraavaksi malliin (12). Interaktiotermin kanssa Internetin käyttäjien osuuden muutoksen, gini-kertoimen ja itse interaktiotermin kertoimet eivät ole merkitseviä. Ilman interaktiotermiä tulokset ovat erilaiset. $\Delta Internet_{i,t}$ saa positiivisen tilastollisesti merkitsevän kertoimen. Tämä tulos voidaan tulkita niin että Internetin käyttäjien osuuden kasvulla on positiivinen vaikutus talouskasvuun.

Siirrytään viimeiseen malliin (13), jonka regressiossa saatiin seuraavanlaisia tuloksia. Suhteellinen muutos eli $\frac{\Delta Internet_{i,t}}{Internet_{i,t-1}}$ sai positiivisen kertoimen, kun taas interaktiotermi sai negatiivisen kertoimen. Näiden avulla voidaan laskea, että tulosten mukaan Internetin käyttäjien suhteellisella kasvulla on positiivinen vaikutus talouskasvuun, kunhan maan gini-kerroin on alle 27,1⁷. Tämä on melko alhainen gini-kerroin. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa käytetyn aineiston gini-kertoimien keskiarvo on 35,2. Ilman interaktiotermiä suhteellinen muutos sai negatiivisen kertoimen. Näihin tuloksiin on syytä olla hieman kriittinen, sillä muiden mallien (11) ja (12) tulokset puoltavat Internetin positiivista vaikutusta ja saatu Gini-kerroin raja-arvo vaikuttaa hieman epärealistiselta. On mahdollista, että mallissa (13) on tapahtunut jonkinlainen virhe tai suhteellinen kasvu ei vain sovellu kyseiseen tutkimusasetelmaan. Siirrytään seuraavaksi tarkastelemaan kontrollimuuttujia.

Tarkasteltaessa muiden muuttujien kertoimia huomataan, että kuten lyhyemmälläkin aikavälillä myös nyt $BKTkasvu_{i,t-1}$, $\ln(BKT_{i,t-1})$ ja investoinnit saivat vahvasti tilastollisesti merkitsevät kertoimet. Toisinkuin lyhyellä aikavälillä, nyt myös inflaatiolla oli merkitsevä negatiivinen kerroin jokaisessa regressiossa. Kuten jo aiemmin mainittiin, inflaation kertoimet vastaavat myös melko hyvin Khoungin (2019) saamien kertoimien merkitsevyytensä, joten tässä tutkimuksessa käytettyjä inflaatiolukuja voidaan pitää luotettavina, vaikka kertoimet eivät lyhyemmällä aikavälillä olleetkaan tilastollisesti merkitseviä.

Nopeana yhteenvetona aikavälin 1996-2018 tuloksista voidaan poimia muutamia asioita. Internetin käyttäjien osuuden positiivista vaikutusta talouskasvuun puoltavat niin mallin (11) kuin mallin (12) tulokset. Lopuksi kolmannelta mallista saatiin tuloksia, joiden mukaan suhteellisella Internetin käyttäjien osuuden kasvulla on positiivinen vaikutus talouskasvuun kunhan gini-kerroin on alle 27,1. Kun taas ilman interaktiotermiä Internetin suhteellisen kasvun kerroin oli negatiivinen. Kuten jo aiemmin todettiin mallin (13) tulokset eivät yhdy muilla malleilla saatuihin tuloksiin eikä aikaisempaan tutkimuskirjallisuuteenkaan.

⁷ Lasketaan $\beta_1 \frac{\Delta Internet_{i,t}}{Internet_{i,t-1}} + \beta_{12} \frac{\Delta Internet_{i,t}}{Internet_{i,t-1}} * Gini_{i,t-1} = 0$, eli $\beta_1 = -\beta_{12} * Gini_{i,t-1}$
 $0,8707 = -(-0,0321)Gini_{i,t-1}$
 $Gini_{i,t-1} = 27,1$

TAULUKKO 3a: Regressiot malleille (11) & (12) aikavälillä 1996-2018

Tarkennukset	Malli (11) Log(IA), Interkatio- termi	Malli (12) IA-muutos, Interak- tiotermi	Malli (11) Log(IA), Ei interakzio- termiä	Malli (12) IA-muutos, Ei inter- aktiotermiä
Log(IA) (11) IA-muutos (12)	-0,0609(0,4258)	-0,0645(0,0951)	0,7685(0,1985)***	0,0342(0,0167)**
Gini $t-1$	-0,0126(0,4258)	-0,0177(0,0386)	0,0188(0,3646)	-0,0076(0,0389)
Internetin ja Ginin interaktiotermi	0,0191(0,0082)**	0,0030(0,0028)		
Taloukasvu $t-1$	0,2803(0,0367)***	0,2817(0,0421)***	0,2891(0,0382)***	0,2831(0,0425)***
Ln(BKT) $t-1$	-16,7916(2,4066)***	-14,0918(3,0441)***	-17,7456(2,7202)***	-14,3745(3,0395)***
Kuluttajaindeksillä mitattu inflaatio	-0,0055(0,0028)**	-0,0057(0,0031)*	-0,0051(0,0024)**	-0,0056(0,0030)*
Investoinnit	0,1791(0,0304)***	0,1908(0,0321)***	0,1819(0,0313)***	0,1927(0,0321)***
Vakiotermi	68,6306(10,1185)***	56,6789(12,8783)***	71,3504(11,5512)***	57,4372(12,9608)***
Havaintojen lukumäärä	1114	1133	1114	1133
R-within	0,4733	0,4496	0,4672	0,4489

TAULUKKO 3B: Regressio mallille (13) aikavälillä 1996-2018

Tarkennukset	Malli (13) IA-suhteellinen muutos, interaktiotermi	Malli (13) IA-suhteellinen muutos, ei interaktiotermiä
IA-suhteellinen muutos	0,8707(0,3803)**	-0,3697(0,1541)**
Gini _{t-1}	0,0175(0,0378)	-0,0078(0,0381)
Interaktiotermi	-0,0321(0,0091)***	
Taloukasvu _{t-1}	0,2971(0,0364)***	0,2975(0,0365)***
Ln(BKT) _{t-1}	-13,9656(2,7877)***	-14,1148(3,0102)***
Kuluttajaindeksillä mitattu inflaatio	-0,0058(0,0031)*	-0,0054(0,0028)*
Investoinnit	0,1863(0,03136)***	0,1833(0,0314)***
Vakiotermi	55,5181(12,0082)***	57,1950(12,9536)***
Havaintojen lukumäärä	1112	1112
R-within	0,4622	0,4575

Yksi tutkimusasetelman keskeisimmistä kysymyksistä oli, vaikuttaako epätasa-arvoinen tulonjako negatiivisesti Internetin talouskasvua lisäävään vaikutukseen. Tässä tutkimuksessa saatujen tulosten mukaan epätasa-arvoisella tulonjaolla ei ole tällaista negatiivista vaikutusta. Tähänkin tulokseen tulee kuitenkin suhtautua varauksella, koska tutkimuskirjallisuudessa on useaan otteeseen tuotu esiin digikuilu ja aiemman tutkimuksen Noh & Yoo (2008) mukaan Gini-kerroin vaikuttaisi negatiivisesti Internetin ja talouskasvun relaatioon. Tässä tutkimuksessa on kuitenkin käyty läpi tutkimuksia, joiden mukaan Internetin käyttöön liittyvillä kustannuksilla on negatiivinen vaikutus Internetin käyttäjien määrään ja aikaisempi tutkimus Noh & Yoo (2008) sijoittui aikaväliltään 1995-2002 aikaan, jolloin Internetin käyttö ei vielä onnistunut älypuhelinien avulla. Ehkä älypuhelimet ovat alentaneet Internetin käyttöön liittyviä kustannuksia ja näin ihmisten sosioekonominen asema ei enää vaikuta niin merkittävästi mahdollisuuteen käyttää Internettiä. Tämä on kuitenkin vain arvuuttelua ja tämän todentamiseksi tarvittaisiin lisää tutkimustietoa.

On myös oleellista todeta, että saatujen tulosten perusteella ei voi tehdä selkeitä tulkintoja sen suhteen, onko kyseessä vain korrelaatio vai voisiko kyseessä olla kausaaliiteetti.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä kandityössä on käyty lävitse laaja skaala aiempaa tutkimuskirjallisuutta, joka on tarkastellut Internetin vaikutusta talouskasvuun. Lisäksi suoritettiin empiirinen tutkimus päivittämällä tutkijoiden Noh & Yoo (2008) tutkimus laajemmalla aineistolla ja viilauksilla, joita viimeaikaiset tutkimukset ovat suositelleet.

Tässä osiossa vastataan johdannossa asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja verrataan oman empirian tuloksia aiempaan tutkimuskirjallisuuteen. Lisäksi pohditaan, minkälaiset tutkimusasetelmat toisivat lähitulevaisuudessa parhaan kontribuution.

Tämän tutkimuksen keskeisin tutkimuskysymys oli, vaikuttaako Internet positiivisesti talouskasvuun. Jos tätä pohditaan teoreettisesta näkökulmasta tai aiemman empiirisen tutkimus pohjalta, tullaan siihen johtopäätökseen, että Internet vaikuttaa positiivisesti talouskasvuun. Najarzadehin ja kumppanien (2014) saamien tulosten mukaan Internet voitaisiin luokitella työvoiman tehokkuutta parantavaksi teknologiaksi, joka siis Solowin mallin mukaan vaikuttaisi pitkällä aikavälillä talouskasvuun positiivisesti. Lisäksi Internet parantaa informaation, kuten uusien ideoiden, leviämistä maailmanlaajuisesti ja tämä saattaa vähentää tutkimustyössä tapahtuvan varpaille astumisen määrää. Näin ollen Internettiä voidaan pitää myös endogeenisiin kasvumalleihin kuuluvan Romerin mallin näkökulmasta talouskasvua lisäävänä ja tutkimustyötä tehostavana teknologisenä kehitysaskeleena (Meijers, 2014, 139; Salahuddin & Gow, 2016, 1143). Myös aiempi empiirinen tutkimuskirjallisuus osoittaa Internetin käyttäjien osuuden kehityksen olevan yhteydessä talouskasvuun, aivan kuten Litan & Rivlin (2001) tutkimusryhmineen vuosituhannen vaihteessa ennustivat. Tässä kandidaatintutkielmassa tehty empiirinen tutkimus oli samoilla linjoilla kuin aiempikin tutkimuskirjallisuus. Tulosten mukaan (TAULUKKO 3A) näyttäisi siltä, että Internetin käyttäjien osuudella ja osuuden kasvulla oli positiivinen vaikutus talouskasvuun aikavälillä 1996-2018.

Toinen tutkimuskysymys pohti epätasa-arvoisen tulonjaon ja Internetin yhteysvaikutuksia talouskasvuun. Noh & Yoo (2008) saivat artikkelissaan tuloksia, joiden mukaan suurempi Gini-kerroin heikensi Internetin käyttäjien osuuden kasvusta johtuvaa positiivista vaikutusta, mutta tässä kandidaatintyössä tehty empiria ei pystynyt vahvistamaan tätä hypoteesia. Internetin osuuden suhteellisen kasvun ja gini-kertoimen yhteisvaikutuksen puolesta puhuvia tuloksia saatiin mallin (13) regressioanalyysistä, mutta niiden tulosten pätevyys voidaan kyseenalaistaa. Yhtenä mahdollisena syynä siihen, miksi tässä tutkimuksessa saadut tulokset eivät yhtyneet tutkijoiden Noh & Yoo (2008) saamiin tuloksiin, voidaan pitää rakenteellista muutosta, joka on johtanut tulonjaon vaikutuksen pienemiseen. Tällainen muutos on voinut esimerkiksi johtua älypuhelimien yleistymisestä, joka on mahdollisesti johtanut Internetin käyttökustannuksien alenemiseen ja tulonjaon vaikutus Internetin ja talouskasvun relaatioon on tämän seurauksena pienentynyt. Tämä ajatus kuitenkin vaatii varmistusta tulevaisuuden tutkimuskirjallisuudelta.

Internetin maksimaalinen hyödyntäminen vaatii monissa maissa vielä merkittäviä poliittisten toimia. Tällaisia toimia ovat Internetin vaatiman infrastruktuurin muodostaminen myös maiden syrjäisemmille alueille ja kuluttajille koituvien kustannusten alentaminen. Infrastruktuurin laajentaminen on erittäin tärkeää, koska aiempien tutkimuksien mukaan Internet pystyy parantamaan työvoimantuottavuutta, sosiaalisen pääoman muodostumista ja informaation leviämistä myös harvempaan asutuilla seuduilla (Salahuddin ja kumppanit 2015; Najrzadeh ja kumppanit 2014). Hintojen alentaminen, muun muassa monopoleja purkamalla, puolestaan varmistaisi, että Internet pystyisi palvelemaan mahdollisimman monia tulotasosta riippumatta. Näin Internetistä hyötyisi mahdollisimman suuri osuus maapallon väestöstä ja myös vaikutus globaaliin talouskasvuun olisi mahdollisimman suuri. Näille toimille on erityisesti tarvetta kehittyvissä maissa, joissa Internet ei ole vielä levinnyt maanlaajuiseen käyttöön.

Tulevaisuuden tutkimusasetelmien tulisi ennen kaikkea jatkaa maakohtaisen aikasarjojen tarkastelua maissa, joiden Internetin käyttäjien osuudet koko populaatiosta ovat vielä alhaiset. Näiden maiden tilanteiden yksityiskohtaisempi tarkastelu toisi mahdollisesti esiin tekijöitä ja keinoja, joita hyödyntämällä voitaisiin tehostaa Internetin leviämistä tutkituissa kohdemaissa. Samalla varmasti löydettäisiin informaatiota, joka on sovellettavissa myös muiden kehittyvien maiden tilanteisiin. Lisäksi aikaisempien tutkimusasetelmien päivittäminen uudemmalla datalla olisi erittäin hyödyllistä, sillä Internet on ilmiönä nuori ja kasvattamalla tutkimusten otoskokoa pystytään lisäämään tutkimusten luotettavuutta. Tilanne myös elää jatkuvasti ja tulevaisuuden tutkimusten tulee pysyä kartalla esimerkiksi Internetin käyttöön liittyvien kustannusten kehityksestä ja siitä onko Internetin ja talouskasvun yhteyden välillä havaittavissa muutoksia.

LÄHTEET

- Choi, C. (2003). *Does the internet stimulate inward foreign direct investment?* Journal of Policy Modeling, 25(4), 319-326.
- Choi, C. (2010). *The effect of the internet on service trade.* Economics Letters, 109(2), 102-104.
- Choi, C. & Yi, M. H. (2009). *The effect of the internet on economic growth: Evidence from cross-country panel data.* Economics Letters, 105(1), 39-41
- Clarke, G. R. G. (2008). *Has the internet increased exports for firms from low and middle-income countries?* Information Economics and Policy, 20(1), 16-37.
- Dasgupta, S., Lall, S. & Wheeler, D. (2005). *Policy reform, economic growth and the digital divide.* Oxford development studies, 33(2), 229-243.
- Gordon, R. J. (2000). *Does the "New Economy" Measure Up to the Great Inventions of the Past?* Journal of Economic Perspectives, 14 (4), 49-74.
- Jiménez, M., Matus, J. A. & Martínez, M. A. (2014). *Economic growth as a function of human capital, internet and work.* Applied Economics, 46(26), 3202-3210.
- Jones, C. I. & Vollrath, D. (2013). *Introduction to economic growth* (3) W. W. Norton & Company.
- Khoun, V. M. (2019). *The internet-growth link: An examination of studies with conflicting results and new evidence on the network effect.* Telecommunications Policy, 43(5), 474-483.
- Litan, R. E. & Rivlin, A. M. (2001). *Projecting the economic impact of the internet.* The American Economic Review, 91(2), 313-317.
- Maurseth, P. B. (2018). *The effect of the internet on economic growth: Counter-evidence from cross-country panel data.* Economics Letters, 172, 74-77.
- Meijers, H. (2014). *Does the internet generate economic growth, international trade, or both?* International Economics and Economic Policy, 11(1-2), 137-163.
- Najarzadeh, R., Rahimzadeh, F. & Reed, M. (2014). *Does the internet increase labor productivity? evidence from a cross-country dynamic panel.* Journal of Policy Modeling, 36(6), 986-993.
- Noh, Y. & Yoo, K. (2008). *Internet, inequality and growth.* Journal of Policy Modeling, 30(6), 1005-1006.

Post, G. V. & Pfaff, J. F. (2007). *Internet entrepreneurship and economic growth*. Journal of International Technology and Information Management, 16(3), 35-II.

Salahuddin, M. & Gow, J. (2016). *The effects of internet usage, financial development and trade openness on economic growth in South Africa: A time series analysis*. Telematics and Informatics, 33(4), 1141-1154.

Salahuddin, M., Tisdell, C., Burton, L. & Alam, K. (2015). *Social capital formation, internet usage and economic growth in Australia: Evidence from time series data*. International Journal of Economics and Financial Issues, 5(4), 942-953.

UNU-WIDER (2019). *User guide and data sources*. Ladattavissa sivulta <https://www.wider.unu.edu/database/wiid>

Aineistolähteet

UNU-WIDER (2019), World income inequality database (WIID)

The World Bank (2019), World development indicators (WDI)

LIITE 1

Tässä liitteessä esitellään käytettyä aineistoa tilastollisten tunnuslukujen, kuten keskiarvon ja keskihajonnan avulla

Muuttuja	Kuvaus	Havaintojen lkm.	Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
BKTkasvu _{i,t}	Vuotuinen BKT/asukas -lukujen kehitys mitattuna vuoden 2011 kansainvälisissä dollareissa. Luvut reaalisia ja PPP ⁸ korjattuja (WDI) (%)	1362	2,49	3,64	-14,38	23,99
Internet _{i,t}	Internetin käyttäjien osuus koko populaatiosta (WDI) (%)	1343	40,59	30,86	0,0029	98,17
Gini _{i,t}	Tuloihin perustuva Gini-kerroin (WIID) (%)	1232	35,21	8,93	20	73,4
Ln(BKT _{i,t})	Luonnollinen logaritmi BKT/asukas -luvuista (WDI)	1366	4,29	0,34	3,23	4,99
Investoinnit _{i,t}	Pääoman bruttomuodostus (WDI) (%)	1366	23,87	5,73	1,17	47,82
Inflaatio _{i,t}	Vuotuinen Inflaatio mitattuna kuluttajaindeksillä (WDI) (%)	1328	7,84	39,23	-4,48	1058,37

⁸ PPP eli Purchasing Power Parity tarkoittaa siis BKT:n suhteutusta ostovoimaan