



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Stig, Matias

Osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteys – Tarkastelussa Suomi, Ruotsi ja Tanska

Pro Gradu -tutkielma

Laskentatoimen ja rahoituksen
akateeminen yksikkö
Taloustieteen Pro Gradu -tutkielma
Taloustieteen maisteriohjelma

Vaasa 2026

VAASAN YLIOPISTO**Laskentatoimen ja rahoituksen akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Stig, Matias
Tutkielman nimi:	Osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteys – Tarkastelussa Suomi, Ruotsi ja Tanska: Pro Gradu -tutkielma
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri
Koulutusohjelma:	Taloustieteen maisteriohjelma
Opintosuunta:	Taloustiede
Työn ohjaaja:	Juuso Vataja
Valmistumisvuosi:	2026 Sivumäärä:64

TIIVISTELMÄ:

Tämän Pro Gradu -tutkielman tutkimuskysymys on, että sisältävätkö osaketuotot informaatiota reaaliaikaisesta bruttokansantuotteen kasvusta ja voidaanko reaaliaikaisten osaketuottojen avulla ennustaa tulevaa bruttokansantuotteen kasvua Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa. Teoriaosuudessa esitetyn teoriamallin mukaan osakkeiden hinnat muodostuvat talouden tulevaa tilaa heijastavien rationaalisten odotusten kautta, joten osaketuottojen pitäisi olla eteenpäin katsovia ja sisältää sijoittajien käytettävissä olevaa informaatiota talouden kasvusta. Aiemman tutkimuskirjallisuuden perusteella osaketuottojen ja reaaliaikaisen bruttokansantuotteen kasvun välinen yhteys on historiallisesti ollut vahvaa Suomessa ja Ruotsissa mutta Tanskassa heikkoa. Kuosmasen ja Vatajan (2026) mukaan edellä mainittu tulos on välittynyt myös reaaliaikaisten osaketuottojen otoksen ulkopuoliseen ennustekykyyneen. Näitä eroja on kuitenkin vaikea selittää esimerkiksi talouden rakenteella, koska kaikki kolme vertailumaata ovat olleet palvelupainotteisia talouksia tarkasteluperiodin aikana. Tanskassa talous on kuitenkin verrokkejaan avoimempi ja vientivetoisempi, mikä saattaa osaltaan selittää eroja osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteydessä.

Tutkimuskysymyksen tarkasteluun käytetään aineiston sisäistä regressioanalyysiä, joka antaa viitteitä osaketuottojen ja reaaliaikaisen bruttokansantuotteen kasvun yhteydestä sekä otoksen ulkopuolista ennustamista, jonka avulla arvioidaan reaaliaikaisten osaketuottojen kykyä ennustaa bruttokansantuotteen kasvua eripituisilla ennustehorisonteilla. Regressioanalyysissä informaatiokriteerien avulla valittua autoregressiivista vertailumallia verrataan reaaliaikaisilla ja viiveellisillä osaketuotoilla laajennettuun malliin. Laajennetun mallin sisältämää informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta arvioidaan vertailemalla laajennetun mallin ja vertailumallin F-testin arvoa, korjattua selityssastetta ja keskivirhettä sekä suorittamalla osaketuottomuuttujille Waldin testi. Otoksen ulkopuolisessa ennustamisessa käytetään rekursiivista simulointia, jossa aiemman bruttokansantuotteen kasvun ja osaketuottojen avulla luodaan estimaatteja tulevasta bruttokansantuotteen kasvusta ja verrataan niitä toteutuneeseen kasvuun. Estimaatteja toteutuneisiin arvoihin vertaamalla saadaan ennustemallin keskimääräinen ennustusvirhe, jota verrataan autoregressiiviseen vertailumallin ennustevirheeseen.

Tutkielmassa saatujen empiiristen tulosten avulla voidaan todeta, että osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välinen yhteys on Suomessa ja Ruotsissa ollut vahvaa mutta Tanskassa heikompaa, kuten aiempi kirjallisuuskin on osoittanut. Myös ennustevirheiden suuruus on Tanskassa Suomea ja Ruotsia suurempaa, mikä viittaa osaketuottojen rajalliseen ennustekykyyneen Tanskassa. Suomessa ja Ruotsissa sen sijaan osaketuotot näyttäisivät soveltuvan talouskasvun ennustamiseen lyhyellä ja keskipitkällä ennustehorisontilla eli noin vuoden päähän. Ennustekyky näyttää kuitenkin heikkenevän sitä pidemmällä ennustehorisonteilla.

AVAINSANAT: Osaketuotot, Bruttokansantuotteen kasvu, Ennustustaminen

Sisällys

1	Johdanto	6
2	Teoriamalli osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisestä yhteydestä	8
2.1	Yhden osakkeen hinnoittelumalli yksinkertaistetussa kansantaloudessa	8
2.2	Teoriamalli yksinkertaistetusta kansantaloudesta	10
2.3	Rationaaliset odotukset ja tehokkaat markkinat	13
2.4	Teoriamallin tulkinta ja seuraukset	15
3	Kirjallisuuskatsaus	17
3.1	Aiempaa tutkimusta osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisestä yhteydestä Yhdysvalloissa	19
3.2	Aiempaa tutkimusta osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisestä yhteydestä Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa	22
3.3	Aiempaa tutkimusta osaketuottojen kyvystä ennustaa tulevaa bruttokansantuotteen kasvua Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa	24
4	Talouden rakenne, osakemarkkinat ja bruttokansantuote tarkastelumaissa	26
4.1	Suomen, Ruotsin ja Tanskan talouden rakenne sektoreittain	29
4.2	Talouden avoimuus	32
5	Empiiriset mallit	34
6	Aineisto	39
6.1	Aineiston visuaalinen tarkastelu	42
6.2	Muuttujien välinen korrelaatio	44
7	Empiiriset tulokset	48
7.1	Aineiston sisäisen regressioanalyysin tulokset	48
7.2	Otoksen ulkopuolisen ennustemallin tulokset	52
7.3	Empiiristen tulosten yhteenveto	57
8	Johtopäätökset	60
9	Lähteet	62

Kuviot

Kuvio 1. Suomen, Ruotsin ja Tanskan bruttokansantuote 2010-2024 (World Bank, n.d. - c).	26
Kuvio 2. Helsingin (sininen), Tukholman (punainen) ja Kööpenhaminan (vihreä) yleishintaindeksit (FRED, 2026d; FRED, 20206e; FRED, 2026f).	27
Kuvio 3. OMXH25 (sininen), OMXS30 (punainen) ja OMXC25 (vihreä) indeksien kehitys (FRED, 2026a; FRED, 2026b; FRED, 2026c).	28
Kuvio 4. Teollisuustuotannon prosentiosuus bruttokansantuotteesta (WorldBank, n.d. - d).	30
Kuvio 5. Palveluiden prosentiosuus bruttokansantuotteesta (Worldbank, n.d. -e).	30
Kuvio 6. Alkutuotannon prosentiosuus bruttokansantuotteesta (WorldBank, n.d. -a)..	31
Kuvio 7. Talouden avoimuus suhteessa bruttokansantuotteeseen (WorldBank, n.d. -f).	32
Kuvio 8. Viennin prosentiosuus bruttokansantuotteesta (WorldBank, n.d. -b).	33
Kuvio 9. Suomen, Ruotsin ja Tanskan bruttokansantuotteen vuosineljänneskasvu ja osaketuotot.	43
Kuvio 10. Toteutuneiden ja ennustemallilla simuloitujen havaintojen vertailu.	56

Taulukot

Taulukko 1. Regressioanalyysin tulokset Yhdysvalloissa aikavälillä 1999:Q1-2020:Q4 (Ball & French, 2021, s. 333).	21
Taulukko 2. AIC, HQIC ja BIC informaatiokriteerit autoregressiiviselle mallille.	36
Taulukko 3. Kuvaileva tilastoanalyysi aineistosta aikaväliltä 2010:Q1-2024:Q4.	40
Taulukko 4. Kuvaileva tilastoanalyysi ennustusperiodilta 2020:Q1-2024:Q4.	41
Taulukko 5. Muuttujien väliset korrelaatiot.	45
Taulukko 6. Autoregressiomallin tulokset aikavälillä 2010:Q1–2024:Q4.	49
Taulukko 7. Laajennetun regressiomallin tulokset aikavälillä 2010:Q1–2024:Q4.	50
Taulukko 8. Wald -testin tulokset laajennetulle mallille.	52
Taulukko 9. Ennustemallien tulokset ennustusperiodille 2020:Q1–2024:Q4.	53
Taulukko 10. Aineiston sisäisen regressioanalyysin tulosten vertailu.	58

1 Johdanto

Pörssiosakkeiden hinnoitteluun liittyy teoreettinen oletus siitä, että osakehintojen pitäisi vastata osakeyhtiöiden diskontattuja kassavirtoja ja tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan osakehintojen pitäisi sisältää kaikki osakkeen hinnoittelun kannalta oleellinen informaatio, jota sijoittajilla on käytettävissä (Fama, 1970, s. 383; Fama, 1990, s. 1089). Näin ollen, koska osakehinnat sisältävät informaatiota osakeyhtiöiden kassavirroista ja korkotasosta, osaketuottojen pitäisi sisältää informaatiota myös talouden tilasta eli bruttokansantuotteen kasvusta. Stock ja Watson (2003, s. 788) toteavat, että osakehintojen kyky sisältää informaatiota talouden tilasta ja toimia kokonaistuotannon ennustajana liittyy niiden eteenpäin katsovaan luonteeseen. Tämän tutkielman tarkoitus on edellä mainittujen oletusten motivoimana tarkastella osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteyttä Pohjoismaissa, joista tarkasteluun on valittu Suomi, Ruotsi ja Tanska. Aihetta on tutkittu aiemmin laajasti etenkin Yhdysvalloissa ja muissa G7 -maissa mutta päivitetty tutkielma Pohjoismaista tuo lisää näkökulmia ja informaatiota aiheeseen. Useamman maan ottaminen mukaan tarkasteluun laajentaa kokonaiskuvaa osaketuottojen ja reaalitalouden kehityksen yhteydestä, ja todennäköisesti tuo esiin mielenkiintoisia maakohtaisia eroavaisuuksia. On myös kiinnostavaa tarkastella, eroavatko pienistä pohjoismaisista avotalouksista saatavat tulokset merkittävästi aiemmista tuloksista, joita on saatu Yhdysvalloista.

Tutkielman tutkimuskysymys on, että sisältävätkö osaketuotot oleellista informaatiota bruttokansantuotteen reaaliaikaisesta kasvusta Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa. Tämä on yksi keskeisimmistä finanssi- ja reaalitalouden yhteyttä tutkivista kysymyksistä taloustieteen piirissä. Tutkimuskysymystä laajennetaan siihen, että onko reaaliaikaisilla osaketuotoilla kykyä ennustaa tulevaa bruttokansantuotteen kasvua suhteessa autoregressiiviseen vertailumalliin. Osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisen yhteyden tarkasteluperiodina käytetään vuoden 2010 ensimmäisen vuosineljänneksen ja vuoden 2024 viimeisen vuosineljänneksen välistä aikaa eli 2010:Q1–2024:Q4 mutta ennustusperiodi kattaa sen sijaan vain 2020:Q1 ja 2024:Q4 välisen ajan. Koska teoria (Ball & French, 2021; Lucas, 1978; Muth, 1961) viittaa siihen,

että osakehinnat muodostuvat reaaliaikaisten talouden tulevaa tilaa heijastavien rationaalisten odotusten kautta, vain reaaliaikaisilla osaketuotoilla pitäisi teorian pohjalta olla kykyä ennustaa bruttokansantuotteen tulevaa kasvua. Myös aikaisempi tutkimuskirjallisuus käyttää nimenomaan reaaliaikaisia osaketuottoja tulevan bruttokansantuotteen kasvun ennustajana – ei viiveellisiä.

Aiempi tutkimuskirjallisuus tunnistaa korot, korkoeron, osake- ja osinkotuotot sekä valuuttakurssit johtavina indikaattoreina kokonaistuotannon ja inflaation ennustamisessa (Stock & Watson, 2003, s. 788). Näistä korkoero, osaketuotot sekä lyhyet korot ovat saavuttaneet vakaan aseman keskeisimpinä rahoitusmarkkinamuuttujina tulevan bruttokansantuotteen ja teollisuustuotannon kasvun ennustajina (Kuosmanen & Vataja, 2025, s. 856). Finanssikriisin jälkeisenä nollakorkoaikana korkoeron sisältämä informaatio ja ennustekyky on kuitenkin heikentynyt huomattavasti (Kuosmanen & Vataja, 2026, s. 14; Kuosmanen & Vataja, 2025, s. 864–865). Tämä muutos motivoi osaketuottojen ennustekyvyn vakauden tarkastelua, ja kääntää fokuksen kohti osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteyttä finanssikriisin jälkeisenä aikana.

Tutkielma jatkuu teoriaosuudella. Siinä esitellään aiheen keskeiset hypoteesit eli rationaaliset odotukset ja tehokkaat osakemarkkinat sekä osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisen yhteyden tarkasteluun soveltuva teoreettinen malli. Teoreettista mallia ei kuitenkaan itsessään testata empiirisesti, vaan sen on tarkoitus ainoastaan luoda teoreettinen perusta empiiriselle analyysille. Teoriaosuutta seuraa kirjallisuuden ja aiheeseen liittyvän aiemman tutkimuksen esittely. Kirjallisuuskatsausta seuraa datan ja empiiristen menetelmien esittely sekä tutkielman empiirinen vaihe. Lopuksi tutkielman tuloksia analysoidaan yksityiskohtaisesti ja tehdään johtopäätökset.

2 Teoriamalli osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisestä yhteydestä

Tässä Pro Gradu -tutkielmassa esitettävä teoriamalli perustuu Ballin ja Frenchin (2021) versioon Lucasin (1978) teoreettisesta mallista, joka kuvaa varallisuuserien hintojen stokastista käyttäytymistä yhden hyödykkeen vaihtotaloudessa. Teoriamallin tukena käsitellään myös rationaalisten odotusten ja tehokkaiden markkinoiden hypoteesit. Teoriamallissa kuvataan yksittäistä kansantaloutta, jonka koko osakemarkkinat, osakeyhtiöt ja kansantalouden kokonaistuotanto on yksinkertaistettu yhdeksi, yhtä hyödykettä valmistavaksi osakeyhtiöksi, jonka osakkeita kuluttajat omistavat. Osakkeet ovat vaihdettavissa kuluttajien kesken, ja osakkeiden tuottamien tuottojen summa on kansantalouden kokonaistuotanto. Teoriamalli on kahden periodin malli, jossa periodi t kuvaa nykyhetkeä eli reaaliaikaa ja periodi $t+1$ tulevaisuutta. Teoriamallin ei kuitenkaan ole tarkoitus olla itsessään empiirisesti testattavissa eikä sen tarkoituksena ole väittää, että osaketuotoilla olisi todellisuudessa suora yhteys bruttokansantuotteen kasvuun, vaan sen tarkoitus on luoda peruste tutkielmassa suoritettavalle empiiriselle analyysille.

2.1 Yhden osakkeen hinnoittelumalli yksinkertaistetussa kansantaloudessa

Jotta voidaan lähteä tarkastelemaan osaketuottojen yhteyttä bruttokansantuotteen kasvuun, täytyy ymmärtää, miten yksittäisen osakkeen hinta muodostuu. Yleensä rahoitusteoriassa osakkeen hinnan määrittämiseen käytetään malleja, jotka perustuvat diskontattuihin tulevaisuuden osinkoihin, kuten alla olevassa diskontatun kassavirran mallissa:

$$P_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{DIV_t}{(1+r)^t} \quad (2.1)$$

jossa on osakkeen nykyhintaa, P_0 , on summa kaikista osakeyhtiön maksamista osingoista, DIV_t , diskontattuna diskonttoteijällä, $(1 + r)^t$ (Brealey, 2023, s. 90).

Tässä Pro Gradu -tutkielmassa esitelly osakkeen hinnoittelumalli perustuu samankaltaiseen diskontatun kassavirran malliin mutta pohjimmiltaan hinnoittelumallissa on kyse oletuksesta, että osaketuotot muodostuvat eteenpäin katsovien odotusten kautta ja niihin vaikuttaa odotukset osakeyhtiöiden tulevaisuuden kassavirroista, joiden suuruus riippuu kansantalouden tilasta (Ball & French, 2021, s. 331; Kuosmanen & Vataja, 2011, s. 124). Näin ollen, teoreettisen mallin tehtävänä on esittää kolme oletusta osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteydestä: 1) Osakehinnat muodostuvat eteenpäin katsovien odotusten kautta. 2) Osakehinnat heijastavat reaaliaikaisia odotuksia tulevasta tuotoista eli talouden tilasta. 3) Kahden ensimmäisen oletuksen perusteella osaketuotoilla voi olla informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta.

Alla, yhtälössä (2.2), on kuvattu yksinkertainen osakkeiden hinnoittelumalli, jossa p_t kuvaa osakkeen nykyhintaa, m_{t+1} on stokastinen diskonttitekijä ja x_{t+1} on tulevaisuudessa saatava tuotto (Ball & French, 2021, s.331). Osakkeista tulevaisuudessa saatava tuotto, x_{t+1} , on osakkeen tulevaisuuden hinnan ja osingon summa eli $x_{t+1} = p_{t+1} + d_{t+1}$.

$$p_t = E_t(m_{t+1}x_{t+1}) \quad (2.2)$$

Ballin ja Frenchin (2021, s. 331) mukaan osingot riippuvat yhtiöiden taloudellisesta tilasta, mihin puolestaan vaikuttaa kansantalouden terveys eli osakehinnat, p_t , muodostuvat kansantalouden tulevaisuuden tilaa heijastavien nykyhetken odotusten, E_t , kautta. Yhtälön (2.2) mukaan osakkeen arvo hetkenä t , on funktio diskonttitekijästä ja tulevaisuudessa saatavasta tuotosta, kuten diskontatussa kassavirtamallissa. Ero diskontatun kassavirran malliin on, että tulevaisuudessa saatava tuotto ottaa osinkotuoton lisäksi huomioon myös niin sanotun myyntivoiton eli osakkeen hankinta- ja myyntihinnan erotuksen. Toinen ero on, että yhtälössä (2.2) osakkeen hinta perustuu reaaliaikaisiin odotuksiin stokastisesta diskonttitekijästä ja tulevaisuuden tuotoista.

Yhtälö (2.2) tukee teoreettisen mallin ensimmäistä ja toista oletusta eli osakehinnat muodostuvat eteenpäin katsovien reaaliaikaisten odotusten kautta ja osakehinnat heijastavat odotuksia tulevaisuuden tuotoista eli talouden tilasta.

Tässä mallissa tulevaisuudessa saatava tuotto, x_{t+1} , on se osakehinnat bruttokansantuotteeseen yhdistävä linkki, josta ollaan kiinnostuneet. Näin voidaan teorian tasolla esittää, että reaaliaikaiset osakekurssit heijastavat informaatiota bruttokansantuotteen tulevasta kasvusta. Kunhan osakeyhtiöiden kassavirrat ja niiden jakamat osingot korreloivat positiivisesti bruttokansantuotteen kasvun kanssa, myös osaketuottojen täytyy olla yhteydessä bruttokansantuotteeseen kasvuun (Ball & French, 2021, s. 331).

2.2 Teoriamalli yksinkertaistetusta kansantaloudesta

Kun osakkeiden reaaliaikaisiin odotuksiin ja tulevaisuuden tuottoihin perustuva hinnoittelumalli on esitetty, teoriamallia jatketaan siitä, että kuluttaja maksimoi hyötynään yhtälön (2.3) mukaisesti:

$$\max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t) \quad (2.3)$$

jossa c_t kuvaa kuluttajan kulutusta, β on aikapreferenssi, joka on identtinen kaikilla kuluttajilla, ja $u(c_t)$ on kuluttajan hyötyfunktio. Kuluttaja maksimoi hyötynään yhtälössä (2.4) esitettävän budjettirajoitteen puitteissa.

$$(p_{t+1} + d_{t+1})s_{t+1} = \frac{(p_{t+1} + d_{t+1})}{p_t} [(p_t + d_t)s_t - c_t] \quad (2.4)$$

jossa yhtälön vasen puoli kuvaa kuluttajan omistamien osakkeiden tulevaa arvoa $(p_{t+1} + d_{t+1})s_{t+1}$, missä s_{t+1} on kuluttajan omistama osuus kaikista osakkeista ja yhtälön oikea puoli muodostuu omistetuista osakkeista saatavan tuoton, $\frac{(p_{t+1} + d_{t+1})}{p_t}$, ja kuluttajan omistamien osakkeiden nykyarvon, $(p_t + d_t)s_t$, sekä kulutuksen, c_t ,

erotuksen, $(p_t + d_t)s_t - c_t$, tulona. Kun oletetaan, että kuluttajat maksimoivat hyötyään budjettirajoitteen puitteissa, voidaan esittää kansantalouden osakkeiden hinnoittelumalli Eulerin yhtälön muodossa (Ball & French, 2021, s. 332), joka esitetään yhtälössä (2.5):

$$p_t = E_t \beta \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} (p_{t+1} + d_{t+1}) \quad (2.5)$$

jossa E_t kuvaa kuluttajan reaaliaikaisia odotuksia tulevaisuudesta ja u' kuluttajan saamaa hyötyä kuluttamisesta kullakin aikaperiodilla, t ja $t+1$, eli nyt ja tulevaisuudessa. Tässä muodossa osakkeen reaaliaikainen hinta eli hinta aikaperiodilla, t , riippuu kuluttajien tämän hetkisistä odotuksista tulevaisuuden kulutuksesta sekä tulevista osakkeiden hinnoista ja osingoista. Tämä tarkoittaa, että jos kuluttaja arvostaa tulevaisuuden kulutusta (β on korkea), ja odottaa osakehintojen ja osinkojen kasvavan, hän on valmis maksamaan enemmän osakkeista nyt. Yhtälön (2.5) yhteys alkuperäiseen osakkeiden hinnoittelumalliin saadaan merkitsemällä $\beta \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)}$ stokastiseksi diskonttotekijäksi, m_{t+1} , ja merkitsemällä osakkeen tuottoa, $p_{t+1} + d_{t+1}$, muodossa x_{t+1} , jolloin Eulerin yhtälö saadaan käännettyä takaisin alkuperäiseksi osakkeen hinnoittelumalliksi, $p_t = E_t(m_{t+1}x_{t+1})$.

Tämän jälkeen teoriamallissa tehdään oletus, että markkinatasapaino saavutetaan, kun kulutus vastaa tuotantoa, jolloin saadaan yhtälön (2.6) mukainen ehto, jonka mukaan kansantaloudessa kaikkien kuluttajien kulutus, $\sum_{i=1}^n c_{it}$, on yhtä suuri kuin kaikkien osakkeiden tuottama tuotto, $\sum_{i=1}^n d_{it}$. Tästä seuraa, että koko kansantalouden kulutus vastaa kansantalouden kokonaistuotantoa eli bruttokansantuotetta, jota merkitään BKT:na:

$$\sum_{i=1}^n c_{it} = \sum_{i=1}^n d_{it} \triangleq BKT \quad (2.6)$$

Mallin lähtökohta oli, että kansantaloudessa on yksi osakeyhtiö, joka tuottaa yhtä tuotetta, jolloin kokonaistuotanto vastaa tämän osakeyhtiön tuottamaa tuotantoa, joka

on siten mallin kansantalouden bruttokansantuote. Koska kansantalouden kokonaiskulutus on $C = \sum_{i=1}^n c_{it}$ ja kokonaistuotanto $Y = BKT$, ja oletetaan, että investointeja, julkisia menoja tai kauppatasetta ei ole, saadaan kansantulon identiteetistä $Y = C + I + G + (X - M)$, jossa Y on kokonaistuotanto, C on kokonaiskulutus, I on investoinnit, G on julkiset menot ja $(X - M)$ on kauppataset ja edellä esitetystä markkinatasapainoehdosta tämän kansantalouden kansantulon identiteetiksi $Y = C$.

Yhtälön (2.6) ja kansantulon identiteetin kautta tulee esille Eulerin yhtälön muotoisen osakkeen hinnoittelumallin merkitys kokonaistuotannon kannalta. Koska kulutus vastaa kokonaistuotantoa eli bruttokansantuotetta, niin osakkeiden hintojen nousu viestii tulevaisuuden kulutuksen takia bruttokansantuotteen kasvusta. Kun kansantaloudessa jokainen kuluttaja maksimoi hyötyään budjettirajoitteen puitteissa, kansantaloudessa saavutetaan tasapainotila, jossa kuluttajien kulutus vastaa bruttokansantuotetta eli $c_t = d_t$. Tämä voidaan sijoittaa yhtälöön (2.5) eli osakkeiden Eulerin yhtälön muotoiseen hinnoittelumalliin. Koska kansantulon identiteetin mukaan $Y = C$, saadaan yhtälö (2.7), jossa yksityinen kulutus on korvattu eli bruttokansantuotteella, ja osakkeen reaaliaikainen hinta, p_t , muodostuu tulevaisuuden bruttokansantuotteen, d_{t+1} , kautta¹:

$$p_t = E_t \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j \frac{u'(d_{t+j})}{u'(d_t)} d_{t+j} \quad (2.7)$$

Yhtälössä (2.7) termi $\beta \frac{u'(d_{t+1})}{u'(d_t)}$ on diskonttotekijä, joka oli alkuperäisessä hinnoittelumallissa stokastinen diskonttotekijä, m_{t+1} . Yhtälössä (2.7) esiintyy osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisen teoreettisen ja todellisen yhteyden kannalta merkittävä seikka, joka on, että osakkeen reaaliaikainen hinta eli hinta hetkellä t muodostuu funktiona tulevasta, seuraavan periodin bruttokansantuotteesta diskontattuna diskonttotekijällä ja reaaliaikaisista talouden tilastaa heijastavista odotuksista. Tämä viittaa siihen, että osakehinnat heijastavat

¹ Tämä on seurausta yhtälöstä (5), jossa $\sum_{i=1}^n c_{it} = \sum_{i=1}^n d_{it} \triangleq BKT$ eli osakkeen tuotto, d_t , vastaa bruttokansantuotetta, BKT:ta.

informaatiota reaaliaikaisia odotuksista ja talouden tulevasta tilasta. Näin ollen, vain reaaliaikaisten osaketuottojen pitäisi sisältää informaatiota tulevasta bruttokansantuotteen kasvusta, koska reaaliaikaiset osakehinnat heijastavat reaaliaikaisia odotuksia talouden tilasta. Aikaisemmat osakehinnat puolestaan heijastavat aiempia odotuksia talouden tulevasta tilasta, jolloin niiden ei pitäisi sisältää informaatiota, mitä reaaliaikaiset osakehinnat eivät sisällä. Tämä johtuu siitä, että jos odotukset muodostuvat rationaalisesti, ne eivät muutu, jos uutta informaatiota ei tule saataville. Puolestaan silloin, kun uutta informaatiota tulee saataville, odotukset päivittyvät. Yhtälö (2.7) tukee teorianmallin kolmatta ja viimeistä oletusta eli sitä, että reaaliaikaiset osaketuotot voivat sisältää informaatiota tulevasta bruttokansantuotteen kasvusta.

Ballin ja Frenchin (2021) artikkelissa *"Exploring what stock markets tell us about GDP in theory and practice"* esiintyvän mallin avulla ollaan nyt luotu osakkeiden hinnoittelumallista Eulerin yhtälö, jossa reaaliaikainen osakkeiden hinta on muodostuu tulevaisuuden bruttokansantuotteen kasvusta, sitä heijastavista odotuksista sekä kuluttajien (tai sijoittajien) aikapreferensseistä. Tämän Pro Gradu -tutkielman tavoitteena ei ole kuitenkaan testata empiirisesti yhtälöä (2.7) itsessään, vaan ainoastaan mallin seurausta eli sitä, että osakkeiden hinnat heijastavat sijoittajien odotuksia ja informaatiota tulevaisuuden bruttokansantuotteesta. Tämä johtuu siitä, että tässä mallissa esiintyvää aikapreferenssiä tai diskonttotehtävää on erittäin vaikeaa kuvata muuttujan avulla, jonka muutoksen vaikutusta bruttokansantuotteeseen voisi ajan yli muuttuvien osakehintojen rinnalla empiirisesti testata.

2.3 Rationaaliset odotukset ja tehokkaat markkinat

Kuten yksinkertaisessa osakkeen hinnoittelumallissa eli yhtälössä (2.2) esitetään, teorianmallin mukaan osakkeiden hinnat ovat eteenpäin katsovia ja sisältävät reaaliaikaisia odotuksia tulevista tuotoista. Jotta voidaan olettaa, että osaketuotot sisältävät informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta, eteenpäin katsovien odotusten tulee muodostua rationaalisesti eli tietoon perustuen ja niiden täytyy keskimäärin

vastata talouden tulevaa tilaa oikein. Rationaalisten odotusten hypoteesi ehdottaa kolmea seikkaa odotusten muodostumisesta (Muth, 1961 s. 2). Ensinnäkin, informaatio on niukkaa, ja saatavilla olevaa informaatiota ei tavallisesti jätetä hyödyntämättä. Toiseksi, odotusten muodostuminen riippuu talouden tilaa kuvaavan mallin rakenteesta. Kolmanneksi, uusi julkinen ilmoitus ei vaikuta odotuksiin, jollei kyse ole sisäpiiritiedosta, jota ei ole jo sisällytetty odotuksiin. Eli toisin sanoen, rationaaliset odotukset vastaavat systemaattisesti talouden tilaa keskimäärin oikein, ja odotukset muuttuvat vain, jos talouden tila muuttuu uuden tiedon tullessa esiin. Sen lisäksi, hypoteesin mukaan kaikki julkinen tieto on valmiiksi sisällytetty oletuksiin, joten oletukset muuttuvat vain, jos uusi tieto on sisäpiiritietoa, jota ei aiemmin ole ollut julkisesti tiedossa.

Rationaalisten odotusten hypoteesi johtaa siihen, että osakehinnat vastaavat keskimäärin talouden todellista tilaa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö joidenkin sijoittajien odotukset tulevaisuudesta voisi olla hetkellisesti tai mahdollisesti jopa pidempään virheellisiä tai etteikö sijoittajien rationaaliset odotukset voisi perustua virheelliseen tietoon. Muthin (1960, s. 2) mukaan tällaiset ennustevirheet ovat kuitenkin tavallisesti satunnaisia ja epäsystemaattisia. Ennustevirheet eivät vaikuta osakkeiden hintoihin merkityksellisellä tavalla, mikäli ne ovat yksittäisiä ja satunnaisia (Muth, 1961, s. 7). Koska malli olettaa, että sijoittajien rationaaliset odotukset eivät systemaattisesti poikkea talouden todellisesta tilasta, niin myöskään satunnaisten epärationalisten sijoittajien, niin sanottujen kohinasijoittajien, toiminnalla ei ole vaikutusta osakekursseihin. Etenkin, jos epärationalisesti toimivien sijoittajien odotukset ja sijoituspäätökset eivät korreloi keskenään, vaan päin vastoin, kumoavat toisensa. Mutta, jos kohinasijoittajien odotukset ja sijoituspäätökset korreloivat keskenään, niillä voi olla vaikutusta osakekursseihin ainakin lyhyellä aikavälillä (Morck ja muut, 1990, s. 157). Rationaalisten odotusten hypoteesi viittaa kuitenkin pohjimmiltaan siihen, että sijoittajien odotukset tulevista osaketuotoista ovat keskimäärin oikeita, ja eteenpäin katsovat odotukset perustuvat kaikkeen sijoittajien saatavilla olevaan olennaiseen informaatioon talouden tilasta. Koska rationaalisten odotuksien hypoteesin mukaan odotukset sisältävät kaiken oleellisen informaation talouden tilasta, ja odotukset

muuttuvat vain talouden tilan muuttuessa ja uuden informaation tullessa julkisuuteen, rationaalisten odotusten hypoteesi viittaa siihen, että aiempien osaketuottojen ei pitäisi sisältää sellaista informaatiota tulevasta talouden tilasta, mitä reaaliaikaiset osatuotot eivät sisältäisi.

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan puolestaan sellaisia osakemarkkinoita kutsutaan tehokkaiksi, joissa hinnat heijastavat aina kaikkea sijoittajien saatavilla olevaa informaatiota. Osakemarkkinoiden tehokkuutta luokitellaan sen mukaan, mitkä tehokkuuden ehtoista täyttyvät (Fama, 1970, s. 383). Markkinan tehokkuuden heikot ehdot toteutuvat, jos osakehinnat sisältävät kaiken historiallisen datan. Keskivahvat ehdot toteutuvat, jos osakehinnat sisältävät kaiken julkisesti saatavilla olevan hintojen kannalta oleellisen informaation. Vahvat ehdot toteutuvat, jos osakehinnat sisältävät kaiken julkisesti saatavilla olevan informaation lisäksi myös kaiken oleellisen sisäpiiritiedon. Johtopäätöksensä tehokkaiden markkinoiden ja rationaalisten odotusten hypoteeseista voidaan vetää, että tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan sijoittajien rationaalisten odotusten pitäisi välittömästi heijastua osakekursseihin, jolloin osakekurssit heijastavat aina kaikkea olemassa olevaa hinnanmuodostuksen kannalta oleellista reaaliaikaista tietoa. Sijoittajien oletukset siis päivittyvät aina uuden tiedon tullessa julki, jolloin uusi tieto heijastuu osakekursseihin. Näin ollen reaaliaikaiset osaketuotot sisältävät kaiken aiemman ja uuden informaation talouden tilasta.

2.4 Teoriamallin tulkinta ja seuraukset

Todellisuudessa, esitetty teoriamalli on liian yksinkertaistettu, jotta se voisi selittää täydellisesti bruttokansantuotteen kasvua mutta tutkielman tarkoitus onkin tarkastella, kuinka hyvin teoriamallista johdetut seuraukset vastaavat todellisuutta. Ball ja French (2021, s. 333) mainitsevat ainakin kaksi merkittävää eroa teoreettisen mallin sekä osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisen todellisen yhteyden välillä. Ensimmäinen on se, että teoreettinen malli yksinkertaistaa todellista kansantaloutta merkittävästi, tarkoittaen, että todellisuudessa osingot eivät ole tarkkoja osuuksia bruttokansantuotteesta, kuten mallissa oletetaan. Lisäksi, todellisissa kansantalouksissa

on valtava määrä osakeyhtiöitä, jolloin minkään yhden osakeyhtiön osakkeen hinta ei ole merkittävä bruttokansantuotteen kannalta, vaan on tarkasteltava suurta joukkoa osakeyhtiöitä, jotta merkitys bruttokansantuotteeseen syntyy. Tästä syystä osakemarkkinaindeksit ovat hyvä keino lähteä tarkastelemaan osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteyttä. Toinen ero on se, että osakemarkkinaindeksitkään eivät ole täydellisiä otoksia taloudesta. Niillä on taipumus, esimerkiksi yleishintaindeksien tapauksessa, antaa suurta painoa isoille kansainvälisille yhtiöille ja jättää merkittävä osa muista osakeyhtiöistä ja yritystoiminnasta huomiotta tai vähälle painolle. Tämä voi käytännössä johtaa tilanteisiin, jossa indeksin suurimpien yhtiöiden kurssimuutokset liikuttavat koko pörssi-indeksiä. Tämä korostaa erityisesti globaalin kysynnän ja shokkien vaikutusta suurien kansainvälisten yhtiöiden osakekursseihin, jolloin kansallisen yleishintaindeksin tuotot eivät välttämättä kuvaa kansallisen talouden tilaa vaan kansainvälisiä trendejä.

Tulevan empiirisen analyysin kannalta on tärkeää erotella teorianmallista muutama keskeinen seuraus. Ensimmäinen on se, että osakehinnat muodostuvat reaaliaikaisten rationaalisten eteenpäin katsovien odotuksien kautta eli sijoittajat käyttävät kaiken saatavilla olevan informaation muodostaessaan arvioita tulevaisuuden osaketuotoista ja odotukset vastaavat keskimäärin talouden todellista tilaa. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaisesti sijoittajien saatavilla oleva informaatio heijastuu osakekursseihin välittömästi, mikä tarkoittaa, että osakkeiden hinnat sisältävät kaiken osakkeiden hinnoittelun kannalta olennaisen reaaliakaisen tiedon. Toinen on, että kun otetaan rationaaliset odotukset ja tehokkaiden markkinoiden hypoteesi huomioon, esitetyn teorianmallin pohjalta voidaan tehdä johtopäätös, että osaketuotot voivat sisältää informaatiota talouden tilasta eli bruttokansantuotteen kasvusta. Teorianmalli viittaa myös siihen, että vain reaaliaikaisten osaketuottojen avulla voidaan ennustaa bruttokansantuotteen kasvua. Teorianmallin pohjalta tehtyä hypoteesia testataan sekä aineiston sisäisen regressioanalyysin, että otoksen ulkopuolisen ennustemallin avulla ja empiirisiä tuloksia esitellään kappaleessa 7.

3 Kirjallisuuskatsaus

Yhdysvalloissa bruttokansantuotteen kasvun ja osaketuottojen välistä yhteyttä on tutkittu hyvin kattavasti, ja sen on todettu olevan positiivinen (Mauro, 2000, s. 3). Mauron (2000, s. 4) mukaan myös Kanadasta, Japanista sekä lukuisista Euroopan valtioista on saatu samankaltaisia tuloksia. Stock ja Watson (1990 & 1998) ovat Mauron (2000, s. 4) mukaan kuitenkin osoittaneet, että yhteys osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välillä ei ole ollut vakaa yli ajan ja muut rahoitusmarkkinamuuttujat, kuten 10 vuoden ja 3 kuukauden valtion velkakirjojen välinen korkoero saattaa sisältää merkityksellisempää tietoa bruttokansantuotteen kasvusta. Kuosmasen ja Vatajan (2026, s. 865) mukaan korkoero on nollakorkoaikana menettänyt kykynsä ennustaa bruttokansantuotteen kasvua. Mauron (2000, s. 5) mukaan osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteyden voimakkuuteen vaikuttaa merkittävästi kyseisen kansantalouden osakemarkkinoiden tietyt ominaisuudet. Näitä ominaisuuksia ovat muun muassa kotimaisten yhtiöiden osuus julkisesti listatuista yhtiöistä, listautumisantien määrä sekä pörssin markkina-arvon suhde bruttokansantuotteeseen.

Faman (1990, s. 1097–1098) mukaan osaketuotot selittävät vuosineljänneksittäistä reaalityalouden kehitystä useamman vuosineljänneksen viiveellä. Tulokset viittaavat siihen, että osaketuotot ennakoivat reaalityalouden kehitystä lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä eli noin muutaman vuosineljänneksen päähän (Fama, 1990, s. 1097–1098). Kuosmasen ja Vatajan (2011, s. 125) mukaan osaketuotot voivat auttaa ennustamaan tulevaa talouden tilaa noin puoli vuotta eli kaksi vuosineljännestä etukäteen. Stock ja Watson (2003, s. 788) ja Kuosmanen ja Vataja (2011, s. 124) ehdottavat, että koska makrotalouden rahoitusmuuttujat ovat eteenpäin katsovia, ne sopivat hyvin potentiaalisiksi inflaation ja taloudellisen aktiviteetin eli kokonaistuotannon kasvun ennustajiksi. Koska osakemarkkinoita on helppo seurata reaaliajassa, ja ne reagoivat uuteen informaatioon nopeasti, mikä tekee niistä hyvän talouden tilaa koskevan informaation yhdistäjän (Kuosmanen ja Vataja, 2011, s. 124).

Aiempi kirjallisuus tunnistaa useita eri makrotalouden rahoitusmuuttujia tulevan talouden tilan ennustajina (Stock & Watson, 2003, s. 788) mutta niistä osaketuottojen ohella korkoero ja lyhyet korot ovat nousseet keskeisimmiksi talouden tulevan tilan ennustajiksi (Kuosmanen ja Vataja, 2025, s. 856). Kuosmasen ja Vatajan (2011, s. 125) mukaan aiemmat tutkimustulokset ovat viitanneet siihen, että osaketuotot toimivat hyvinä makrotalouden ennustajina lyhyellä aikavälillä, kuten yhden ja kahden vuosineljänneksen horisontilla, mutta pidemmällä aikavälillä korkoero näyttää toimivan paremmin. Korkoeron onkin löydetty olevan kaikista lupaavin ja hyödyllisin talouskasvun ennustustyökalu mutta finanssikriisin jälkeinen nollakorko aika ja epätavallinen rahapoliittinen ympäristö on aiheuttanut korkoeron ennustuskyvyn merkittävää heikkenemistä (Kuosmanen ja Vataja, 2025, s. 857; Kuosmanen ja Vataja, 2026, s. 14). Sen sijaan, reaaliaikaiset osaketuotot näyttävät säilyttäneen ennustekykynsä muun muassa Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa (Kuosmanen ja Vataja, 2026, s. 11).

Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan pääasiassa muutamien uudempien, osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välistä yhteyttä tarkastelevien tutkimusten tuloksia. Makrotalouden rahoitusmuuttujien ja talouden tilan välisestä yhteydestä Suomessa ja muissa Pohjoismaissa tehdyt tutkimukset, kuten Kuosmanen ja Vatajan (2011; 2026) sekä Kuosmasen ja muiden (2015) tutkimukset, antavat arvokasta tietoa tarkastelumaissa aiemmin havaitusta yhteydestä osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välillä. Ballin ja Frenchin (2021) artikkeli "*Exploring what the markets tell us about GDP in theory and practice*" on ajankohtainen tutkimus osaketuottojen kyvystä selittää bruttokansantuotteen kasvua Yhdysvalloissa. Mauron (2000) tutkimus on puolestaan hyvin laaja, useita kehittyneitä länsimaalaisia talouksia sekä kehittyviä talouksia tarkasteleva tutkimus. Näiden tutkimusten avulla saadaan tärkeää tietoa aiemmin saaduista tuloksista sekä osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisestä historiallisesta yhteydestä. Näihin tutkimustuloksiin voidaan verrata tässä tutkielmassa saatuja tuloksia ja arvioida, onko osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun väliseen yhteyteen tullut muutoksia tarkastelukohteena olevissa maissa. Kuosmasen ja Vatajan (2011; 2026) sekä Kuosmasen

ja muiden (2015) tekemät tutkimukset tutkivat osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteyttä ensisijaisesti otoksen ulkopuolisten ennustemallien avulla, joilla saadaan tietoa siitä, voidaanko osaketuotoilla ennustaa tulevaa bruttokansantuotteen kasvua. Ball & French (2021) sekä Mauro (2000) sen sijaan keskittyvät aineiston sisäisiin regressiomalleihin ja viiveellisiin osaketuottoihin reaaliaikaisen talouskasvun selittäjänä.

Kaikista edellä mainituista tutkimuksista saatujen tulosten perusteella voidaan havaita positiivista tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota viiveellisten osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välillä. Positiivinen korrelaatio ei kuitenkaan vielä kerro, että sisältävätkö osaketuotot informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta mutta se kertoo, että ne liikkuvat keskimäärin samaan suuntaan. Ballin ja Frenchin (2021) ja Mauron (2000) tutkimukset viittaavat siihen, että viiveellisillä osaketuotoilla voidaan, ainakin Yhdysvaltojen sekä Suomen ja Ruotsin tapauksessa selittää reaaliaikaista bruttokansantuotteen kasvua eli niillä näyttäisi olevan informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta. Kuosmanen ja muut (2015, s. 377) toteavat kuitenkin, että osakemarkkinoiden ja talouskasvun, etenkin reaaliaikaisten osaketuottojen ja tulevan talouskasvun välisen yhteyden vahvuus vaihtelee merkittävästi pohjoismaisten pienten avointen talouksien välillä. Historiallisesti Suomen, Ruotsin ja Tanskan tapauksessa talodellisten muuttujien ja talouden kasvun välinen yhteys näyttäisi olevan vahvempi Suomessa ja Ruotsissa, ja heikompi Tanskassa (Kuosmanen ja muut, 2015, s. 378).

3.1 Aiempaa tutkimusta osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisestä yhteydestä Yhdysvalloissa

Ball ja French (2021, s. 333) osoittavat, että vuoden 1999 ensimmäisen vuosineljänneksen (1999:Q1) ja 2020 neljännen vuosineljänneksen (2020:Q4) välisellä aikaperiodilla S&P 500 -indeksin tuottojen ja Yhdysvaltojen bruttokansantuotteen kasvun välillä reaaliaikainen korrelaatio oli 0,088 mutta viiveellisten osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välinen korrelaatio oli sen sijaan huomattavasti korkeampi,

0,592, mikä viittaa erityisesti viiveellisten osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteyteen.

Ballin ja Frenchin artikkelissa (2021, s. 333) esitetyt korrelaatiokertoimet viittaavat siihen, että Yhdysvalloissa osaketuotot ennakoivat bruttokansantuotteen kasvua vuosineljänneksen viiveellä melko hyvin, kun taas reaaliaikainen korrelaatio jää heikoksi, mikä tukee tutkielmassa aiemmin esitettyjä teoreettisia oletuksia osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisestä yhteydestä. Ball ja French (2021, s. 338) jatkavat tutkimaan, kuinka hyvin S&P 500 -indeksin tuotot selittävät bruttokansantuotteen reaaliaikaista kasvua usean selittäjän viiveellisellä regressiomallilla, joka kuvataan yhtälössä (3.1). Yhtälössä (3.1) β_1 - β_6 ovat muuttujien regressiokertoimia, SP_{t-k} on k vuosineljänneksellä viivästetty S&P 500 -indeksin tuottoa kuvaava muuttuja ja GDP_{t-k} on k vuosineljänneksellä viivästetty bruttokansantuotteen kasvua kuvaava muuttuja.

$$GDP_t = \beta_1 SP_t + \beta_2 SP_{t-1} + \beta_3 SP_{t-2} + \beta_4 SP_{t-3} + \beta_5 GDP_{t-1} + \beta_6 GDP_{t-2} + \epsilon_t \quad (3.1)$$

Ballin ja Frenchin (2021, s. 338) mukaan, koska heidän aineistosta on poistettu bruttokansantuotteen trendisyys, vakio-termi on voitu jättää mallista pois. Tässä tutkielmassa ei kuitenkaan toimita empiirisessä vaiheessa samoin vaikka aineistosta on samaan tapaan poistettu trendisyys. Sen sijaan, vakio-termi sisällytetään varmuuden vuoksi malleihin, koska vakio-termin pois jättäminen voisi vaikuttaa regressioanalyysin ja otoksen ulkopuolisen ennustamisen tuloksiin merkittävästi.

Bruttokansantuotteen kasvua hetkellä t, GDP_t , yritetään siis selittää reaaliaikaisilla ja viiveellisillä osaketuotoilla sekä bruttokansantuotteen kahden aiemman vuosineljänneksen kasvulla. Taulukossa 1 esitetään Ballin ja Frenchin (2021) saamia regressiotuloksia bruttokansantuotteen kasvun ja osaketuottojen yhteydestä aikavälillä 1999:Q1–2020:Q4. Tuloksissa silmiinpistävää on se, että suurin vaikutus nykyiseen bruttokansantuotteen kasvuun tulee sen omista viiveellisistä arvoista, GDP_{t-1} ja GDP_{t-2} , sekä se, että ne ovat vahvasti negatiivisia (Ball & French, 2021, s. 338). Ballin ja Frenchin

(2021, s. 338) mukaan tämä viittaa keskiarvoon palautumiseen, mikä on seurausta siitä, että bruttokansantuoteaineistosta on poistettu pitkän aikavälin nouseva trendi, jolloin aineistosta on saatu trenditön. Bruttokansantuote on puolestaan keskiarvoon palautuvaa usein siksi, että bruttokansantuote ei tavallisesti yhden vuoden aikana kasva kehittyneissä talouksissa useaa prosenttia. Tämä johtaa siihen, että jos yhden vuosineljänneksen bruttokansantuotteen kasvu on ollut voimakasta, niin keskimäärin seuraavan vuosineljänneksen kasvu on heikompaa ja päin vastoin. Näin bruttokansantuotteen vuosikasvu pysyy kehittyneille talouksille tyypillisellä, maltillisella, tasolla. Tästä seuraa, että Ball ja French (2021, s. 333) ovat saaneet muuttujille GDP_{t-1} ja GDP_{t-2} suuret negatiiviset kertoimet.

Taulukko 1. Regressioanalyysin tulokset Yhdysvalloissa aikavälillä 1999:Q1-2020:Q4 (Ball & French, 2021, s. 333).

	Kerroin	Keskihajonta	t-testi	p-arvo
GDP_{t-1}	-0,581	0,098	-5,95	0,0000***
GDP_{t-2}	-0,685	0,010	-6,75	0,0000***
SP_t	0,046	0,022	2,08	0,0399*
SP_{t-1}	0,219	0,024	9,02	0,0000***
SP_{t-2}	0,101	0,032	3,09	0,0028**
SP_{t-3}	0,096	0,0297	3,24	0,0018**
Korjattu selityssaste:	0,666			
F-testi (p-arvo):	29,26	(0,0000)***		

* 5% merkitsevyysaste ** 1% merkitsevyysaste *** 0-0,1% merkitsevyysaste.

Ballin ja Frenchin (2021, s. 338) oletus oli, että osakemarkkinat heijastavat informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta. Heidän artikkelissaan esitetyn teorian mukaan osaketuotoilla pitäisi olla positiivinen yhteys bruttokansantuotteen kasvun kanssa, ja niiden pitäisi olla eteenpäin katsovia. Taulukossa 1 esitetyt tulokset, näyttäisivät vahvistavan, että Yhdysvalloissa osaketuotoilla voidaan selittää bruttokansantuotteen kasvua. Kaikkien eri vuosineljännesviiveiden regressiokertoimet ovat positiivisia, mistä voidaan todeta, että osaketuottojen kasvu viestii bruttokansantuotteen kasvusta (Ball &

French, 2021, s. 338). Huomattavasti korkein regressiokerroin osaketuotoista on kuitenkin yhden viiveen osaketuotoilla, mikä viittaa siihen, että Yhdysvalloissa vahvin yhteys bruttokansantuotteen kasvuun on edellisen vuosineljänneksen osaketuotoilla eli lyhyellä aikavälillä. Tulokset viittaavat myös siihen, että reaaliaikaisilla osaketuotoilla olisi yhteys bruttokansantuotteen kasvuun – vaikka reaaliaikaisten osaketuottojen tilastollinen merkitsevyys ja yhteys reaaliaikaiseen bruttokansantuotteen kasvuun on huomattavasti heikompaa kuin viiveellisillä osaketuotoilla, sillä regressiokerroin on pieni ja t-testin tulos ei osoita yhtä vahvaa tilastollista merkitsevyyttä.

3.2 Aiempaa tutkimusta osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisestä yhteydestä Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa

Kuosmanen ja Vataja (2011) tutkivat rahoitusmarkkina- ja makromuuttujien välistä yhteyttä Suomessa aikaperiodilla 1987Q2 – 2010Q1. Osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välinen, reaaliaikainen, tilastollisesti merkitsevä korrelaatio oli tällä ajanjaksolla 0,27, ja yhden ja kahden vuosineljänneksen viiveellä huomattavasti korkeampi 0,39 ja 0,35 (Kuosmanen & Vataja, 2011, s. 129). Neljän vuosineljänneksen viiveellä korrelaatio putosi takaisin samaan luokkaan reaaliaikaisen korrelaation kanssa. Kuosmanen ja Vatajan (2011) saamat korrelaatiotulokset viittaavat siihen, että viiveellisillä osaketuotoilla on ollut samansuuntaista yhteisliikettä reaaliaikaisen bruttokansantuotteen kasvun kanssa myös Suomessa. Heidän tulokset bruttokansantuotteen kasvun ja viiveellisten osaketuottojen korrelaatiosta viittaavat siihen, että historiallisesti osaketuotot ovat ennakoineet bruttokansantuotteen kasvua Suomessa parhaiten yhden ja kahden vuosineljänneksen viiveellä, samoin kuten Yhdysvalloissakin.

Suomen lisäksi myös Ruotsin ja Tanskan osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisestä yhteydestä on tehty aikaisempia tutkimuksia, joista on saatu mielenkiintoisia tuloksia. Paolo Mauro (2000, s. 19) tutkimusartikkelissa ”Stock Returns and Output Growth in Emerging and Advanced Economies” tarkastellaan aineiston sisäisen regressiomallin avulla, kuinka viiveelliset osaketuotot selittävät bruttokansantuotteen

kasvua tulevien vuosineljännesten aikana usean maan kattavassa otoksessa aikavälillä 1977-1998. Tutkimusartikkelin (2000, s. 19) mukaan Suomessa suurin regressiokerroin 0,099 saatiin, kun seuraavan vuosineljänneksen aikana tapahtunutta bruttokansantuotteen kasvua yritettiin selittää edellisen vuosineljänneksen osaketuotoilla. Tätä voidaan tulkinta niin, että tutkitulla aikavälillä, jos edellisellä vuosineljänneksellä osaketuotot olisivat olleet esimerkiksi 1 %, tulevan vuosineljänneksen aikana bruttokansantuotteen kasvu oli keskimäärin vajaat 0,1 %:ia. Suomessa toiseksi korkein regressiokerroin 0,080 saatiin, kun tulevan vuoden bruttokansantuotteen kasvua selitettiin neljän vuosineljänneksen viiveellisillä osaketuotoilla (Mauro, 2000, s. 19). Tutkimusartikkelin (2000, s. 19) mukaan kahden tulevan vuosineljänneksen bruttokansantuotteen kasvun selittäminen kahden vuosineljänneksen viiveellä ja kolmen tulevan vuosineljänneksen bruttokansantuotteen kasvun selittäminen kolmen vuosineljänneksen viiveellä tuottivat regressiokertoimet 0,064 ja 0,070.

Paulo Mauron (2000, s.19) saamat tulokset Tanskasta ja Ruotsista ovat melko erilaisia kuin Suomesta saadut tulokset. Ruotsissa korkein regressiokerroin 0,041 saatiin, samoin kuin Suomessa, selittämällä tulevan vuosineljänneksen talouskasvua edellisen neljänneksen osaketuotoilla mutta tulos ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Sen sijaan, tulevan kahden vuosineljänneksen talouskasvun selittäminen kahden periodin viiveellä tuotti tilastollisesti merkitsevän regressiokertoimen 0,038. Tulevan kolmen vuosineljänneksen talouskasvun selittäminen kolmen periodin viiveellä tuotti regressiokertoimen 0,031 ja tulevan vuoden talouskasvun selittäminen neljän periodin viiveellä regressiokertoimen 0,030. Eli toisin sanoen, regressiokerroin pieneni, mitä pidemmälle ja mitä suuremmalla viiveellä talouskasvua yritettiin osaketuottojen avulla selittää. Huomion arvoista on se, että Ruotsissa regressiokertoimet olivat jopa yli puolet pienempiä eli osaketuotot olivat yhteydessä bruttokansantuotteen kasvuun huomattavasti heikommin kuin Suomessa.

Tanskassa puolestaan, toisin kuin Suomessa ja Ruotsissa, ei saatu yhtään tilastollisesti merkitsevää regressiokerrointa, kun tulevaa talouskasvua selitettiin viiveellisillä osaketuotoilla (Mauro, 2000, s. 19), mikä viittaa heikkoon yhteyteen osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välillä. Mielenkiintoista on se, että Mauro (2000, s. 19) tarkasteli talouskasvun lisäksi teollisuuden tuotantoa, ja vaikka Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa pystyttiin jokaisessa maassa tilastollisesti merkitsevästi selittämään tulevaa teollisuuden tuotantoa viiveellisillä osaketuotoilla, Tanska oli ainoa maa, jossa tätä tulosta ei onnistuttu toistamaan bruttokansantuotteen kasvua tarkasteltaessa. Eli Tanska oli näistä kolmesta ainoa maa, jossa teollisuuden tuotantoa pystyttiin selittämään viiveellisillä osaketuotoilla mutta talouskasvua ei (Mauro, 2000, s. 19). Tämä viittaisi siihen, että Tanskassa teollisuuden tuotannon kasvu ei ole heijastunut bruttokansantuotteen kasvuun samalla tavalla kuin Suomessa ja Ruotsissa, minkä voi selittyä erityisesti talouden palvelupainotteisuudella ja osakemarkkinoiden rakenteella. Jos rahoitusmarkkinat ovat vain heikosti liitoksissa kansalliseen talouteen, voidaan olettaa rahoitusmarkkinamuuttujien, kuten osaketuottojen ja reaalitalouden yhteyden olevan heikko. Syy heikkoon yhteyteen Tanskassa voi olla siis se, että kansallisen teollisuuden kasvu ei vaikuta osaketuottoihin, jos osakemarkkinoita liikuttavat pääasiassa suuret kansainväliset palvelupainotteiset yhtiöt eikä kotimaiset teollisuusyhtiöt. Mauron (2000) esittämät tulokset heikosta osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteydestä Tanskassa ovat yhdenmukaisia Kuosmanen ja muiden (2015, s. 20) johtopäätöksien kanssa, joiden mukaan taloudellisten muuttujien ja bruttokansantuotteen välinen yhteys on historiallisesti ollut vahvempi Suomessa ja Ruotsissa Tanskaan verrattuna.

3.3 Aiempaa tutkimusta osaketuottojen kyvystä ennustaa tulevaa bruttokansantuotteen kasvua Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa

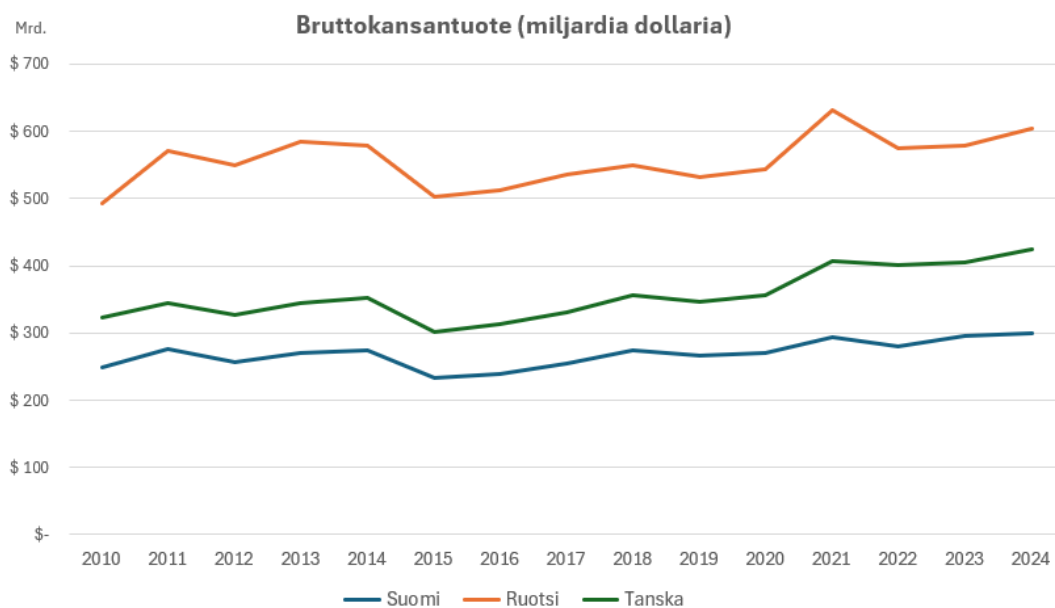
Kuosmanen ja muut (2015) tutkivat, kuinka eri makrotalouden rahoitusmuuttujista muodostettu malli kykenee ennustamaan tulevaa reaalitaloutta suhteessa vertailukohteenä olevaan autoregressiomalliin 25 vuoden aikavälillä, vuoden 1988 ensimmäisestä vuosineljänneksestä vuoden 2012 viimeiseen vuosineljännekseen.

Heidän saamansa tulokset viittaavat siihen, että vaikka Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa on yhtä kehittyneet rahoitusmarkkinat, rahoitusmarkkinamuuttujien kyvyssä ennustaa reaalityalouden kehitystä on historiallisesti ollut eroja maiden välillä. Mutta uusimmat tutkimustulokset viittaavat siihen, että finanssikriisin jälkeisenä aikana, reaaliaikaisilla osaketuotoilla on ollut ennustavaa informaatiota bruttokansantuotteen tulevasta kasvusta myös Tanskassa (Kuosmanen ja Vataja, 2026, s. 11). Uudet tutkimustulokset viittaavat siis siihen, että osaketuottojen avulla voidaan ennustaa tulevaa bruttokansantuotteen kasvua Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa vaikkakaan ennustukyky Tanskassa ei ole yhtä vahvaa kuin Suomessa ja Ruotsissa (Kuosmanen ja Vataja, 2026, s. 10).

Johtopäätöksenä aiemmasta tutkimuskirjallisuudesta, voidaan todeta, että tulokset osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteydestä viittaavat siihen, että osaketuotot ovat, varsinkin Suomessa ja Ruotsissa, sisältäneet informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta, olleet eteenpäin katsovia ja heijastaneet odotuksia talouden tilasta tulevaisuudessa. Uusin tutkimuskirjallisuus kuitenkin viittaa siihen, että myös Tanskassa osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välinen yhteys on voimistunut. Erityisen mielenkiintoiseksi tarkastelunkohteeksi muodostuu aiemman tutkimuskirjallisuuden pohjalta se, että onko osaketuottojen ja bruttokansantuotteen välinen yhteys Tanskassa 2010- ja 2020-luvuilla todella vahvistunut verrattuna 1900-luvun viimeiseen neljännekseen ja 2000-luvun alkuun.

4 Talouden rakenne, osakemarkkinat ja bruttokansantuote tarkastelumaissa

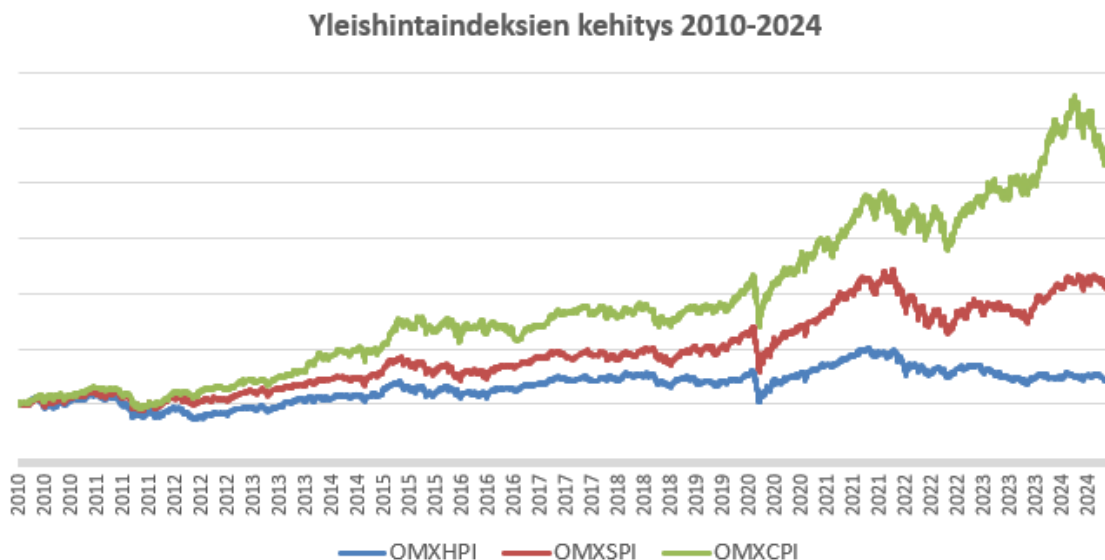
Paolo Mauro (2000, s. 5) toteaa artikkelissaan ”*Stock Returns and Output Growth in Emerging and Advanced Economies*”, että osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisen yhteyden voimakkuuteen vaikuttavat erilaiset osakemarkkinoiden ominaisuudet. Tämän luvun tarkoitus on avata tarkastelukohteena olevien maiden osakemarkkinoiden, bruttokansantuotteen ja talouden rakenteita sekä niiden mahdollisia eroja. Yleisellä tasolla Suomi, Ruotsi ja Tanska ovat hyvin samankaltaisia valtioita mutta tarkasteluperiodilla, vuosina 2010–2024, niiden osaketuottojen kehitys ja bruttokansantuotteen kasvu on ollut osittain erilaista. Kuviossa 1 esitetään Suomen, Ruotsin ja Tanskan ostovoimakorjattua bruttokansantuotetta vuosina 2010–2024.



Kuvio 1. Suomen, Ruotsin ja Tanskan bruttokansantuote 2010-2024 (World Bank, n.d. -c).

Kuviosta 1 nähdään, että siinä missä Ruotsi ja Tanska ovat kyenneet kasvattamaan bruttokansantuotteitaan tarkasteluperiodin 15 vuoden aikana, Suomessa kasvu on ollut heikompaa. Myös Helsingin pörssin yleisindeksi, OMX Helsinki PI, on kehittynyt samana ajanjaksona verrokkejaan, Tukholman ja Kööpenhaminan yleisindeksejä OMX Stockholm

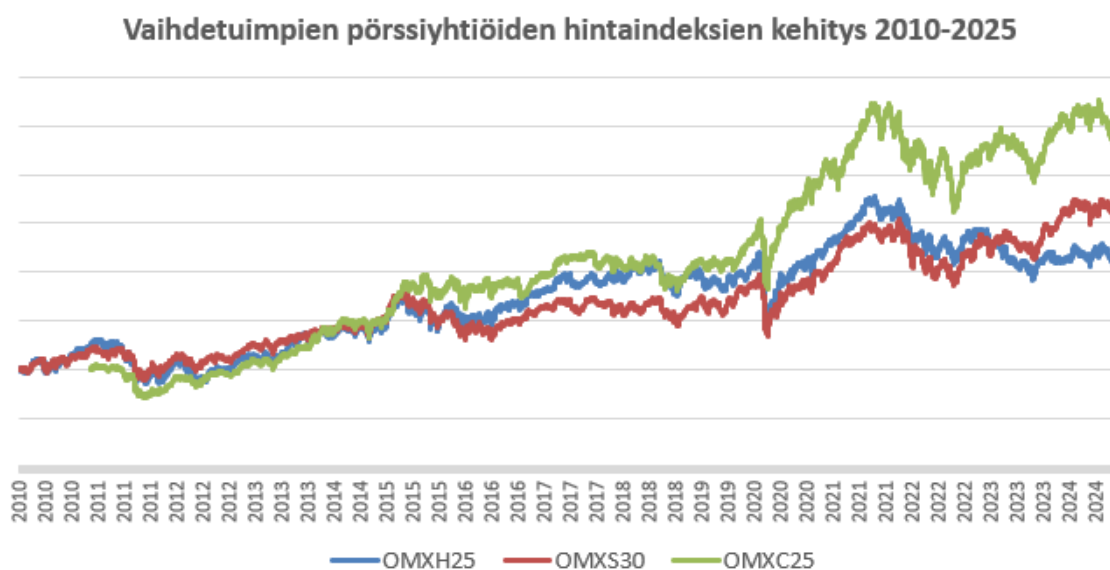
PI ja OMX Copenhagen PI heikommin. Alla, kuviossa 2, Helsingin yleisideksi on kuvattu sinisellä, Tukholman vihreällä ja Kööpenhaminan vihreällä käyrällä.



Kuvio 2. Helsingin (sininen), Tukholman (punainen) ja Kööpenhaminan (vihreä) yleishintaindeksit (FRED, 2026d; FRED, 20206e; FRED, 2026f).

Koska yleisindekseissä on mukana kaikki julkiset pörssiyritykset, eikä ainoastaan esimerkiksi 25 vaihdetuinta, kuten OMX Helsinki 25 tai OMX Copenhagen 25 indekseissä, Helsingin pörssin yleisindeksin heikko menestys selittynee erityisesti pienempien pörssiyritysten osakkeiden heikolla hintakehityksellä. Tämä johtopäätös voidaan tehdä kuvioista 3, jossa esitetään suuria kansainvälisiä yhtiöitä sisältävät indeksit OMX Helsinki 25, OMX Stockholm 30 ja OMX Copenhagen 25. OMX Helsinki 25 indeksi sisältää Helsingin pörssin 25 vaihdetuinta osaketta, samoin kuten OMX Copenhagen sisältää Kööpenhaminan pörssin 25 vaihdetuinta osaketta. OMX Stockholm 30 puolestaan sisältää Tukholman pörssin 30 vaihdetuinta osaketta mutta toimii siitä huolimatta verrokkina edellä mainituille. Kuvioista 3 nähdään, että OMX Helsinki 25 indeksi on menestynyt verrokkeihinsa nähden huomattavasti paremmin kuin Helsingin yleisindeksi. Tämä viittaa siihen, että Suomen suurimmat pörssiyritykset menestyvät ruotsalaisiin ja tanskalaisiin suuriin pörssiyrityksiin verrattuna huomattavasti paremmin, kuin Suomen kaikki julkiset pörssiyritykset verrattuna ruotsalaisiin ja tanskalaisiin pörssiyrityksiin. Koska yleisindeksit kattavat suuremman osan osakemarkkinoista, kuin vaihdetuimmat 25 tai 30 yhtiötä

sisältävät indeksit, yleisindeksien käyttö bruttokansantuotteen kasvun ja osaketuottojen yhteyttä tarkastelevassa tilastollisessa analyysissä on perusteltua. Näin saadaan indeksimuuttujien avulla kuvattua suurempaa osaa kansantaloudesta ja vähennettyä suurien yhtiöiden kurssikehityksen aiheuttamaa vinoumaa. Vaihdetuimpien osakkeiden indeksejä voidaan kuitenkin hyödyntää vertailukohteena.



Kuvio 3. OMXH25 (sininen), OMXS30 (punainen) ja OMXC25 (vihreä) indeksien kehitys (FRED, 2026a; FRED, 2026b; FRED, 2026c).

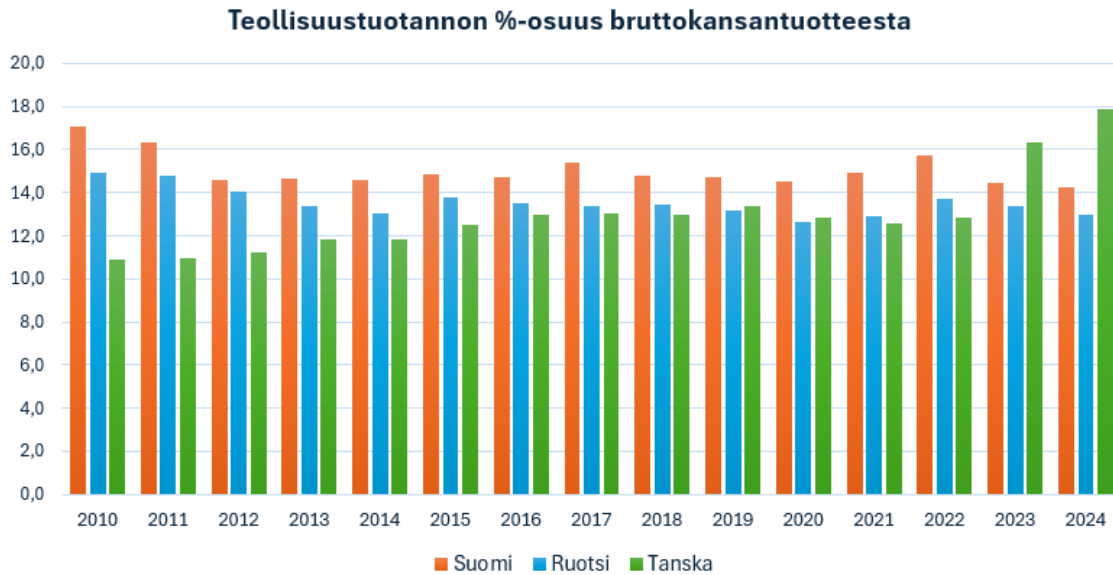
Osakemarkkinoiden keskittyneisyys voi vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka hyvin osakemarkkinaindeksi kuvaa koko talouden kasvua. Keskittyneet osakemarkkinat, joissa muutaman yksittäisen suuren osakeyhtiön painoarvo on suuri, voidaan liittää tehottomaan pääomien allokaatioon, vähäiseen määrään listautumisanteja sekä heikkoon talouskasvuun (Bae ja muut, 2021, s. 436). Baen ja muiden (2021, s. 437) mukaan, osakemarkkinoiden keskittyneisyys korreloi negatiivisesti tehokkaan pääomien allokaation kanssa tarkoittaen, että pääomat eivät siirry sellaisille yhtiöille, joissa pääomaa käytettäisiin tehokkaimmin. Tästä syystä, jos pääoma ei osakemarkkinoilla siirry tehokkaasti, ja kun pääoma kerääntyy yksittäisille suurille yhtiöille, osakemarkkinoiden kyvyn heijastaa koko taloutta pitäisi intuitiivisesti heikentää.

Osakemarkkinoiden keskittyneisyyden lisäksi julkisesti noteerattujen yhtiöiden markkina-arvolla suhteessa bruttokansantuotteeseen sekä julkisesti noteerattujen yhtiöiden ja listautumisantien määrällä on myös vaikutusta osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisen yhteyden vahvuuteen (Mauro, 2000, s. 25). Osakemarkkinoiden pitäisi siis heijastaa tulevaa talouden kasvua parhaiten, kun maan osakemarkkinoilla toteutuu seuraavat ehdot: 1) Osakemarkkinat ovat hajaantuneet. 2) Julkisten yhtiöiden markkina-arvo suhteessa bruttokansantuotteeseen on korkea. 3) Listautumisantien ja julkisten yhtiöiden määrä on suuri. Luotettavaa tilastoaineistoa näiden ehdoista toteutumisesta eikä osakemarkkinoiden kehittyneisyydestä ei valitettavasti kuitenkaan ole saatavilla tarvittavalle aikavälille 2010–2024, joten joudutaan tyytymään aiemmassa tutkimuskirjallisuudessa esitettyyn tyyliteltyyn faktaan, jonka mukaan Pohjoismaissa osakemarkkinoiden kehittyneisyys on suurimmaksi osaksi samalla tasolla (Kuosmanen ja muut, 2015, s. 378). Seuraavaksi tarkastellaan maakohtaisesti Suomen, Ruotsin ja Tanskan talouksien rakennetta, ja yritetään sitä kautta löytää eroavaisuuksia, joilla voisi mahdollisesti olla vaikutusta osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun väliseen yhteyteen näissä maissa.

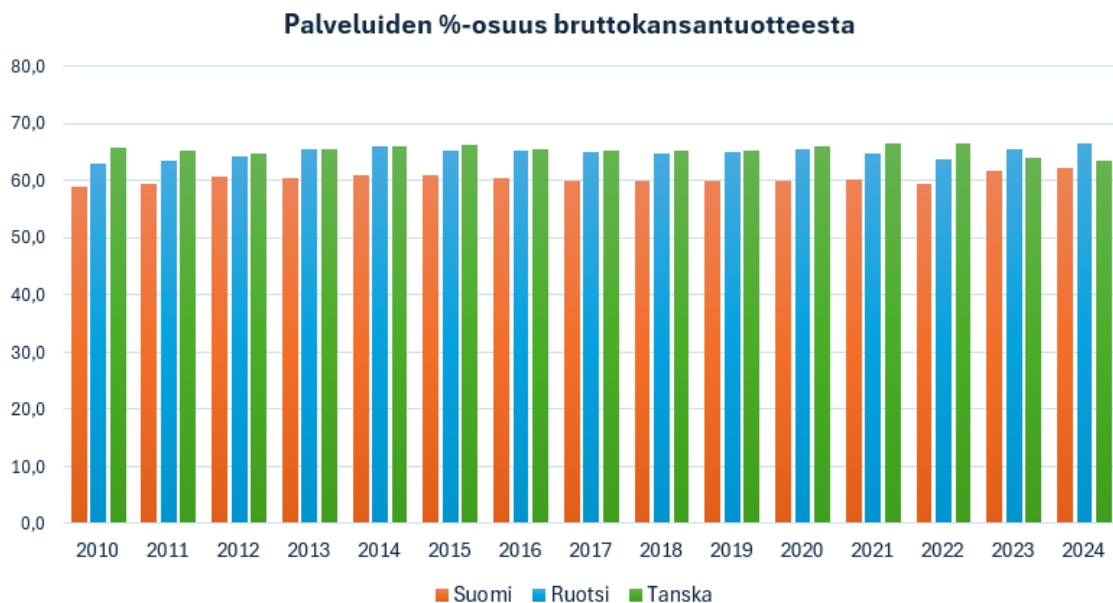
4.1 Suomen, Ruotsin ja Tanskan talouden rakenne sektoreittain

Talouden rakenne voi antaa viitteitä osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteyden vahvuudesta. Varsinkin erot talouksien palvelupainotteisuudessa ja avoimuudessa voivat viitata osakemarkkinoiden ja kansallisen talouden heikompaan yhteyteen. Tarkastelumaiden talouden rakenne alkutuotannon, teollisuustuotannon ja palveluiden koon suhteena bruttokansantuotteeseen on tarkastelujaksolla 2010–2024 hyvin samankaltainen – etenkin Ruotsin ja Tanskan tapauksissa (Worldbank, n.d. -a; WorldBank, n.d. -c; Worldbank, n.d. -d). Suomessa alkutuotanto ja teollisuus muodostivat vielä 2010-luvulla ja 2020-luvun alussa muutaman prosentin suuremman osuuden bruttokansantuotteesta kuin Ruotsissa ja Tanskassa, ja puolestaan palvelut muutaman prosentin pienemmän osuuden. Tarkasteluvuosien 2023 ja 2024 aikana Tanskan teollisuustuotannon osuus bruttokansantuotteesta on kuitenkin kasvanut huomattavasti Suomeen ja Ruotsiin verrattuna. Alla, kuvioissa 4 ja 5, esitetään

vuosittaista teollisuustuotannon ja palvelusektorin osuutta bruttokansantuotteesta Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa aikavälillä 2010–2024.



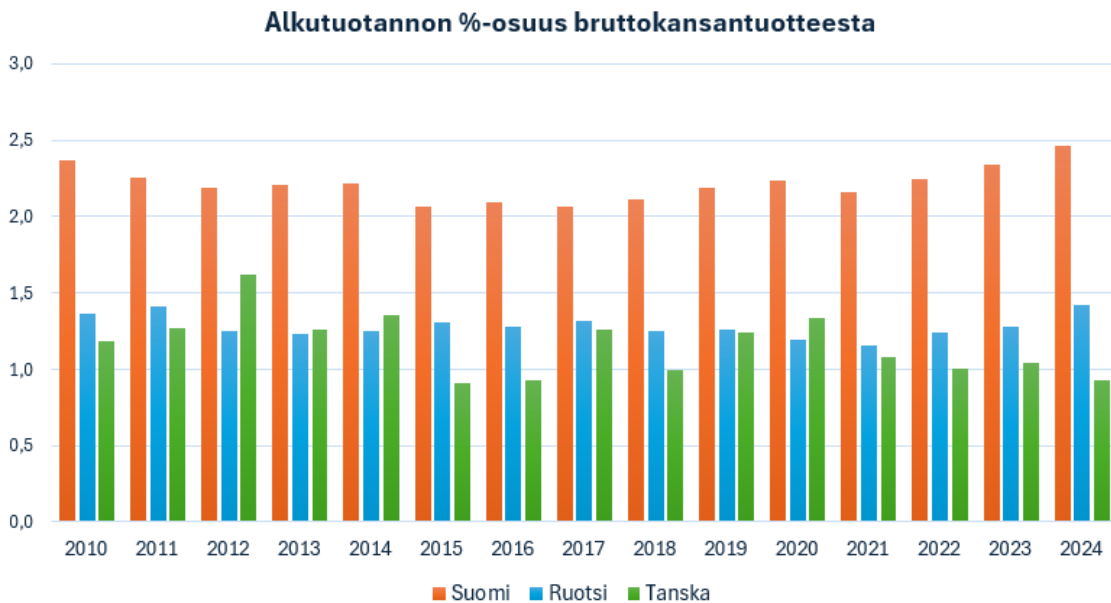
Kuvio 4. Teollisuustuotannon prosentiosuus bruttokansantuotteesta (WorldBank, n.d. -d).



Kuvio 5. Palveluiden prosentiosuus bruttokansantuotteesta (Worldbank, n.d. -e).

Tarkastelujaksolla 2010-2024 voidaan huomata, että 2010-luvun alussa Suomen ja Ruotsin teollisuustuotanto oli huomattavasti Tanskaa korkeammalla tasolla suhteessa

bruttokansantuotteeseen, jonka jälkeen etenkin Ruotsin teollisuustuotannon osuus bruttokansantuotteesta on laskenut ja ollut vuosina 2016-2022 lähes samalla tasolla Tanskan kanssa. Myös Suomessa teollisuustuotannon osuus bruttokansantuotteesta on tarkastelujaksolla laskenut kuitenkin pysyen kahta viimeistä tarkasteluvuotta lukuunottamatta selvästi korkeammalla tasolla suhteessa bruttokansantuotteeseen kuin Ruotsissa ja Tanskassa. Erot eivät kuitenkaan maiden välillä ole merkittävän suuria. Tarkastelujaksolla kaikkien tarkastelumaiden palvelusektorien osuus bruttokansantuotteesta on pysynyt lähes samalla tasolla, minkä voi nähdä kuvioista 5. Suomessa on 2010-2024 nähtävissä pientä kasvua, kun taas Tanskassa pientä laskua. Tärkein seikka kuviossa 5 on kuitenkin se, että jos historiallisesti Tanskan talouden vahva palvelupainotteisuus verrattuna Suomeen ja Ruotsiin on saattanut vaikuttaa bruttokansantuotteen kasvun ja osaketuottojen väliseen yhteyteen, palvelupainotteisuuden ei pitäisi enää olla merkittävä tekijä, sillä kaikki kolme tarkastelumaata ovat palvelupainotteisia talouksia.



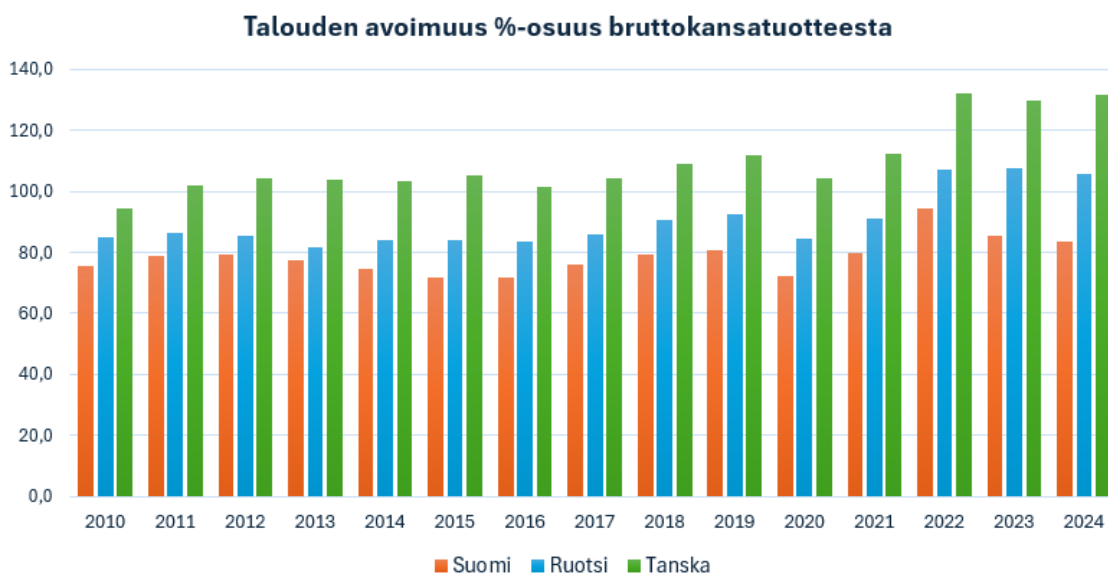
Kuvio 6. Alkutuotannon prosentiosuus bruttokansantuotteesta (WorldBank, n.d. -a).

Kuviossa 6 esitetty alkutuotannon osuus bruttokansantuotteesta on ainoa merkittävä eroavaisuus tarkastelumaiden talouden rakenteessa sektoreittain tarkasteltuna.

Tanskassa ja Ruotsissa alkutuotanto on koko tarkastelujakson aikana pysytellyt noin prosentin ja puolentoista välillä, kun taas Suomessa alkutuotanto kattaa jopa 2,5 %:ia bruttokansantuotteesta. Alkutuotannon eroavaisuuksilla ei kuitenkaan todennäköisesti ole vaikutusta siihen, kuinka vahva osaketuottojen ja kansallisen talouden kasvun välinen yhteys on.

4.2 Talouden avoimuus

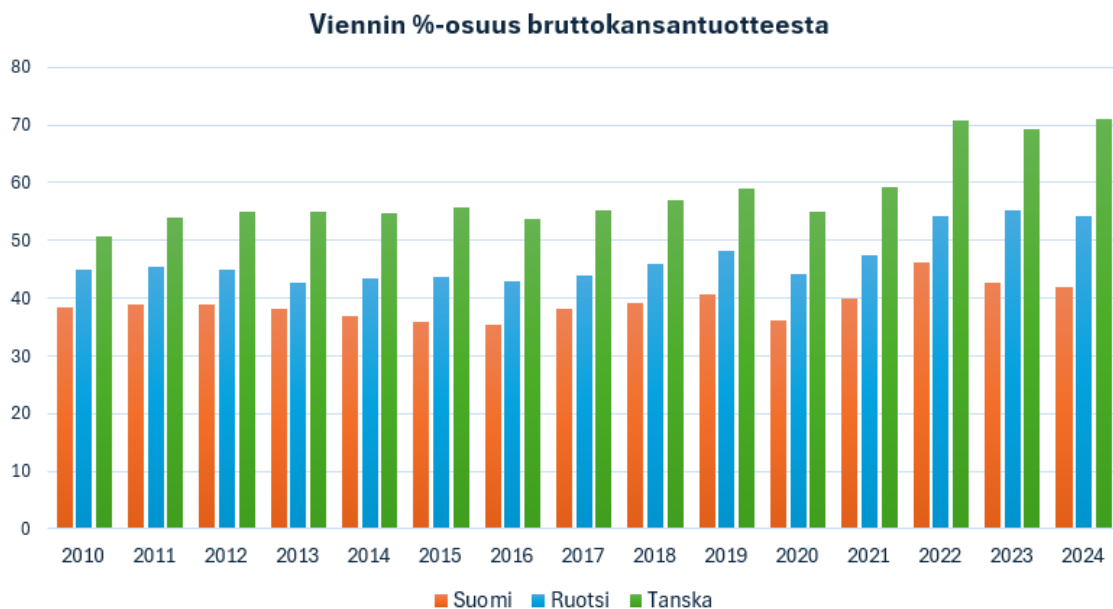
Teollisuuden, palvelu- ja alkutuotannon lisäksi tärkeä talouden rakennetta kuvaava tekijä on talouden avoimuus. Talouden avoimuudella tarkoitetaan maan palveluiden ja hyödykkeiden tuonnin ja viennin summaa suhteessa bruttokansantuotteeseen (Bae ja muut, 2021, s. 440). Alla olevassa kuviossa 7 esitetään Suomen, Ruotsin ja Tanskan talouden avoimuutta eli viennin ja tuonnin osuutta bruttokansantuotteesta vuosina 2010–2024.



Kuvio 7. Talouden avoimuus suhteessa bruttokansantuotteeseen (WorldBank, n.d. -f).

Kuviosta 7 nähdään, että Tanskan talous on ollut Suomeen ja Ruotsiin verrattuna huomattavasti avoimempi tarkastelujaksolla 2010-2024. Talouden avoimuuden eroja havainnollistaa se, että viennin osuus bruttokansantuotteesta on huomattavasti

suurempi Tanskassa kuin verrokkimaissa, mikä käy ilmi kuviosta 8. Tämä saattaa olla yksi selitys sille, miksi aiemmat tutkimukset ovat havainneet Tanskan osakemarkkinoiden ja reaalityalouden kehityksen välisen yhteyden olevan heikompi, kuin vastaavasti Suomessa ja Ruotsissa. Etenkin, jos erittäin avoimessa taloudessa osakemarkkinat ovat keskittyneet muutamiin suuriin kansainvälisiin yhtiöihin, joiden toiminta on kansainvälistä, osaketuotot saattavat heijastaa informaatiota kansainvälisestä kysynnästä eikä kotimaan talouden tilasta. Tanskan viennin osuus bruttokansantuotteesta näyttää kasvaneen huomattavasti vuoden 2021 ja 2022 välillä, jolloin lääkeyhtiö Novo Nordiskin liiketoiminta alkoi kasvaa merkittävästi.



Kuvio 8. Viennin prosentiosuus bruttokansantuotteesta (WorldBank, n.d. -b).

World Bankin tilastojen perusteella voidaan näin ollen tehdä johtopäätös, että Suomen, Ruotsin ja Tanskan taloudet ovat palvelupainotteisia eli niiden rakenteet ovat hyvin samankaltaiset. Tanskan talous on kuitenkin merkittävästi avoimempi ja vientivetoisempi, kuin Suomen ja Ruotsin, mikä saattaa olla yksi syy sille, että osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välinen yhteys on ollut Tanskassa historiallisesti heikompa.

5 Empiiriset mallit

Tämän tutkielman tutkimuskysymystä eli osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välistä yhteyttä tarkastellaan kahden eri empiirisen metodin avulla. Viiveellisten ja reaaliaikaisten osaketuottojen sisältämää informaatiota reaaliaikaisesta talouskasvusta arvioidaan aineiston sisäisen regressioanalyysin avulla. Osaketuottojen ennustekykyä puolestaan arvioidaan otoksen ulkopuolisen ennustamisen avulla. Ensin, kun tutkitaan, sisältävätkö reaaliaikaiset ja viiveelliset osaketuotot informaatiota reaaliaikaisen bruttokansantuotteen kasvusta, käytetään Ballin ja Frenchin (2021) käyttämää aineiston sisäistä OLS regressioanalyysiä, jossa reaaliaikaista bruttokansantuotteen kasvua selitetään bruttokansantuotteen mennyttä kasvua ja osaketuottoja kuvaavia muuttujia sisältävällä empiirisellä mallilla. Koska osakehintojen pitäisi olla luonteeltaan eteenpäin katsovia, osaketuottojen yhteyttä reaaliaikaiseen talouskasvuun tarkastellaan lisäämällä viiveelliset osaketuotot empiiriseen malliin. Toisin kuin Ball ja French (2021), tässä tutkielmassa osaketuotot sisältävää regressiomallia verrataan autoregressiiviseen vertailumalliin, jotta saadaan eroteltua osaketuottojen vaikutus mallien välillä. Koska bruttokansantuote on riippuvainen omasta edellisten vuosineljännesten kasvustaan, bruttokansantuotteen autoregressiivinen malli toimii hyvänä vertailukohtana (Kuosmanen ja Vataja, 2025, s. 858). Jos laajennettu eli osaketuotot sisältävä malli selittää bruttokansantuotteen kasvua paremmin, analyysi viittaa siihen, että osaketuotot lisäävät informaatiota autoregressiomalliin verrattuna eli ne sisältävät informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta. Vertailukohteena käytettävä autoregressiivinen malli sekä Ballin ja Frenchin (2021) mukainen laajennettu malli on esitetty yhtälöissä (5.1) ja (5.2):

$$BKT_t = \alpha + \beta_1 BKT_{t-1} + \epsilon_t \quad (5.1)$$

$$BKT_t = \alpha + \beta_1 BKT_{t-1} + \gamma_1 OT_t + \gamma_2 OT_{t-1} + \gamma_3 OT_{t-2} + \gamma_4 OT_{t-3} + \epsilon_t \quad (5.2)$$

joissa BKT_t on bruttokansantuotteen reaaliaikainen kasvu, BKT_{t-1} on menneen bruttokansantuotteen kasvun muuttuja eli bruttokansantuotteen viiveellinen muuttuja

ja OT_t on reaaliaikainen osaketuotto. OT_{t-1} , OT_{t-2} ja OT_{t-3} ovat osaketuottojen viiveelliset muuttujat ja ϵ_t on residuaali eli virhetermi. β_1 on bruttokansantuotteen kasvun viiveellisen muuttujan regressiokerroin, $\gamma_1 - \gamma_4$ ovat osaketuottojen regressiokertoimet ja α on vakiotermin. Laajennettussa mallissa käytetään kolmen vuosineljänneksen viiveitä, koska Faman (1990, s. 1098) tulokset viittaavat siihen, että osaketuotot selittävät bruttokansantuotteen kasvua parhaiten noin kolmen vuosineljänneksen viiveellä, ja siksi, ettei malli sisältäisi liikaa muuttujia suhteessa otoskokoon. Kolmella viiveellä pyritään näin ollen saavuttamaan parhaiten otokseen sopiva malli. Autoregressiivisen mallin viiveiden määrä perustuu AIC, HQIC ja BIC informaatiokriteereihin. Autoregressiivisen mallin viiveiden määräksi valitaan se viivemäärä, jolla informaatiokriteerin arvo on pienin. Taulukossa 2 on esitetty informaatiokriteerit ja niiden arvot eri viiveillä tarkastelumaissa, mitkä viittaavat yhden viiveen käyttöön autoregressiivisessä mallissa.

Aineiston sisäisen mallin tapauksessa hypoteesia, jonka mukaan reaaliaikaiset ja viiveelliset osaketuotot sisältävä laajennettu malli ei sisällä informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta yli autoregressiivisen mallin, voidaan testata F-testin avulla (Stock & Watson, 2003, s. 790). Stockin ja Watsonin (2003, s. 790) mukaan mallin informaatioisisältöä ja sen laajuutta voidaan arvioida selitysasteen avulla. Tässä tutkielmassa laajennettua mallia verrataan autoregressiomalliin selitysasteen ja F-testin lisäksi keskivirheen (RMSE), muuttujien tilastollisen merkitsevyyden eli t-testin arvojen sekä Waldin testin avulla. T-testissä OLS regression tuottaman estimaattorin ja estimoitavan muuttujan todellisen arvon erotusta verrataan suhteessa estimaattorin keskihajontaan (Wooldridge, 2020, s. 120). T-testin avulla regressioanalyysin tuottamia tuloksia voidaan määritellä tilastollisesti merkitseviksi. F-testin avulla voidaan puolestaan tarkastella koko mallin eli usean muuttujan tilastollista merkitsevyyttä yhtäaikaaisesti (Wooldridge, 2020, s. 139). Myös Waldin testin avulla voidaan tarkastella usean muuttujan tilastollista merkitsevyyttä yhtäaikaisesti (Wooldridge, 2020, s. 771) mutta Waldin testin avulla voidaan valita tarkasteluun ainoastaan osaketuottojen tilastollinen merkitsevyys eli osaketuottojen informaatioisisältö laajennettussa mallissa

kaikkien muuttujien (mukaan lukien bruttokansantuotteen kasvun viiveiden) sijaan. Jos laajennetussa mallissa on korkeampi selitysaste, alhaisempi keskivirhe, korkeammat t- ja F-testiarvot sekä Waldin testi menee läpi, saadaan vahvoja viitteitä siitä, että laajennettu malli selittää bruttokansantuotteen kasvua paremmin kuin autoregressiomalli. Tällainen tulos viittaisi siihen, että osaketuotot ja niiden viiveet sisältävät informaatiota bruttokansantuotteen reaaliaikaisesta kasvusta aineiston sisäisessä mielessä. Aineiston sisäinen regressioanalyysi ei kuitenkaan kerro varmasti siitä, voiko osaketuotoilla todella ennustaa tulevaa bruttokansantuotteen kasvua alkuotoksen 2010:Q1–2019:Q4 ulkopuolella ja kuinka tarkasti.

Taulukko 2. AIC, HQIC ja BIC informaatiokriteerit autoregressiiviselle mallille.

	AIC	HQIC	BIC
Suomi			
Lag 0	-5,827	-5,813	-5,790*
Lag 1	-5,847*	-5,812*	-5,774
Lag 2	-5,830	-5,788	-5,722
Lag 3	-5,817	-5,761	-5,673
Lag 4	-5,782	-5,712	-5,601
Ruotsi			
Lag 0	-5,268	-5,254	-5,232
Lag 1	-5,351*	-5,323*	-5,278*
Lag 2	-5,336	-5,292	-5,227
Lag 3	-5,314	-5,258	-5,170
Lag 4	-5,294	-5,224	-5,114
Tanska			
Lag 0	-5,343	-5,329	-5,307
Lag 1	-5,416*	-5,388*	-5,344*
Lag 2	-5,403	-5,361	-5,295
Lag 3	-5,371	-5,315	-5,227
Lag 4	-5,358	-5,288	-5,117

* Pienin arvo.

Autokorrelaation ja heteroskedastisuuden vaikutusta OLS regressioanalyysin tuloksiin hallitaan autokorrelaatiolle ja heteroskedastisuudelle robustien keskivirheiden eli Newey-West keskivirheiden avulla (Wooldridge, 2020, s. 399). Autokorrelaatio tarkoittaa, että aikasarja-aineistossa residuaalit eli virhetermit korreloivat keskenään yli ajan (Wooldridge, 2020, s. 342). Heteroskedastisuutta puolestaan esiintyy silloin, kun aineiston virhetermien varianssi ei ole vakio (Wooldridge, 2020, s. 88). Molemmat aiheuttavat keskivirheiden ja sitä kautta t-testiarvojen vääristymistä. Jotta t-testien arvot ovat varmuudella oikeat ja muuttujien sisältämän informaation voi todeta varmuudella tilastollisesti merkitseväksi, autokorrelaation ja heteroskedastisuuden ongelmat on otettava huomioon Newey-West keskivirheiden avulla (Wooldridge, 2020, s. 399).

Reaaliaikaisten osaketuottojen ennustekykyä tarkastellaan tässä tutkielmassa Stockin ja Watsonin (2003) artikkelissa ”*Forecasting Output and Inflation: The role of Asset Prices*” esitetyllä otoksen ulkopuolisella ennustustamisella. Osaketuottojen otoksen ulkopuolisen ennustuskyvyn tarkastelu perustuu siihen, että reaaliaikaisilla osaketuotoilla laajennettua ennustemallia verrataan autoregressiiviseen vertailumalliin. Otoksen ulkopuolinen ennustaminen tarkoittaa ennustesimulointia, jossa reaaliaikaisten osaketuottojen ja menneen bruttokansantuotteen kasvun avulla simuloidaan bruttokansantuotteen tulevaa kasvua, jota verrataan todelliseen, toteutuneeseen bruttokansantuotteen kasvuun (Stock & Watson, 2003, s. 791). Havaintoja simuloidaan rekursiivisesti niin, että alkuotoksena toimii aikavälin 2010:Q1–2019:Q4 aineisto, ja ensimmäinen havainto, eli bruttokansantuotteen kasvu ajankohdassa 2020:Q1, simuloidaan alkuotoksen avulla. Sen jälkeen seuraava havainto eli havainto ajankohdalle 2020:Q2 simuloidaan alkuotoksen ja 2020:Q1 todellisten havaintojen avulla, ja niin edelleen. Havaintoja simuloidaan yhden, neljän, kuuden ja kahdeksan vuosineljänneksen ennustehorisonteilla, jotta saadaan hyvä kuva osaketuottojen lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin ennustekyvystä.

Havaintoja simuloidaan osaketuotoilla laajennetun ennustemallilla ja autoregressiivisellä mallilla. Autoregressiomallilla ennustehavaintoja simuloidaan

ainoastaan menneen bruttokansantuotteen kasvun avulla. Laajennetun ennustemallin ennustuskkykyä mitataan vertaamalla sitä autoregressiivisen vertailumallin ennustekkyyn ennustetarkkuuden avulla (Stock & Watson, 2003, s. 791). Ennustetarkkuutta mitatetaan ennustevirheiden neliöiden keskiarvon, RMSE:n, avulla, joka mittaa koko mallin keskimääräistä ennustevirhettä. Näin ollen, jos ennustetarkkuus on laajennetulla mallilla parempi, voidaan todeta, että osaketuottojen lisääminen autoregressiiviseen malliin parantaa mallin ennustetarkkuutta, mikä viittaa siihen, että osaketuotot sisältävät ennustusinformaatiota. Myös otoksen ulkopuolisessa ennustamisessa autoregressiivisen vertailumallin viiveiden määrä valitaan informaatiokriteerin avulla, mikä on tehty taulukon 2 osoittamien tulosten avulla. Autoregressiivinen vertailumalli ja osaketuotoilla laajennettu ennustumalli on esitetty yhtälöissä (5.3) ja (5.4).

$$BKT_{t+h} = \alpha + \beta_1 BKT_{t-1} + \epsilon_{t+h} \quad (5.3)$$

$$BKT_{t+h} = \alpha + \beta_1 BKT_{t-1} + \gamma_1 OT_t + \epsilon_{t+h} \quad (5.4)$$

joissa BKT_{t+h} on tuleva bruttokansantuotteen kasvu h vuosineljänneksen päästä nykyhetkestä t ja ϵ_{t+h} on yksittäinen ennustevirhe, joista mallin keskimääräinen ennustevirhe, RMSE, mitataan. Ennustehorisontin pituutta kuvataan h :lla eli esimerkiksi neljän vuosineljänneksen ennustehorisontilla bruttokansantuotteen kasvua simuloidaan neljän vuosineljänneksen päähän eli hetkelle $t+4$.

Ensimmäinen tutkimusmetodi on siis aineiston sisäinen lineaarinen regressioanalyysi, jossa autoregressiivistä vertailumallia verrataan osaketuotoilla laajennettuun malliin. Ja toinen on otoksen ulkopuolinen ennustemalli, jossa vertaillaan autoregressiivisen vertailumallin ennustetarkkuutta osaketuotoilla laajennetun ennustemallin ennustetarkkuuteen keskimääräisen ennustevirheen avulla. Näin saadaan laaja kuva niin osaketuottojen kyvystä selittää reaaliaikaistan bruttokansantuotetta, kuin eri aikavälien päähän ulottuvasta osaketuottojen ennustekyvystä.

6 Aineisto

Seuraavaksi tarkastellaan aineistoa valittujen kohdemaiden – Suomen, Ruotsin ja Tanskan – osaketuotoista ja bruttokansantuotteen kasvusta vuosineljänneksittäin tarkastelujaksolla 2010:Q1–2024:Q4. Aineisto on hankittu FRED:n datapankista (FRED, 2026d-i) muuttamalla sieltä saadut tasosarjat logaritmiseksi vuosineljännesmuutokseksi, jolloin muuttujien trendisyys on saatu poistettua aineistosta. Näin aikasarja on saatu stationääriseksi, jolloin tilastollinen analyysi on mahdollista. Bruttokansantuotteen logaritminen kasvu vuosineljänneksittäin, BKT_t , on saatu vuosineljänneksittäisestä tasosarjasta vuosineljänneksen t ja edellisen vuosineljänneksen $t-1$ logaritmina eli $BKT_t = \ln\left(\frac{BKT_t}{BKT_{t-1}}\right) \times 100$. Osakehintojen kehitys eli logaritmiset osaketuotot vuosineljänneksittäin, OT_t , on luotu hakemalla päivittäisestä tasosarjasta jokaisen vuosineljänneksen viimeisen päivän osakemarkkinaindeksin arvo Excelin Power Query -työkakalun avulla. Sen jälkeen vuosineljännesmuutos on saatu laskemalla luonnollinen logaritmi vuosineljänneksen t viimeisen päivän arvosta ja edellisen vuosineljänneksen $t-1$ viimeisen päivän arvosta eli $OT_t = \ln\left(\frac{OT_t}{OT_{t-1}}\right) \times 100$. Jotta osaketuotot kuvaisivat mahdollisimman suurta osaa kansantaloudesta, käytetään osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisen yhteyden tarkasteluun Helsingin, Tukholman ja Kööpenhaminan pörssien yleisindeksejä OMXHPI, OMXHSPI ja OMXCPI.

Taulukossa 3 esitetään kuvaileva tilastoanalyysi aineistosta. Aiemmin, kuvioissa 1 ja 2 esitetty bruttokansantuotteen kasvu sekä osakemarkkinatuottojen kehitys ajanjaksolla 2010:Q1–2024:Q4 havainnolistavat taulukon 3 tilastoanalyysiä. Bruttokansantuotteen kasvua ja osaketuottoja tarkastelumaissa on havainnollistettu näiden lisäksi kuviossa 9. Bruttokansantuotteen keskimääräinen kasvu vuosineljänneksittäin oli Ruotsissa ja Tanskassa puolen prosentin luokkaa, kun taas Suomessa huomattavasti matalampaa. Osakemarkkinatuottojen kehitys vuosineljänneksittäin yleisindeksillä mitattuna on ollut selvästi heikointa Suomessa eli 0,64 %. Ruotsissa ja Tanskassa osaketuottojen kehitys on ollut sen sijaan huomattavasti parempaa. Ruotsissa keskimääräiset osakemarkkinoiden vuosineljännestuotot ovat olleet 1,97 % ja Tanskassa 2,73 %. Mielenkiintoista

osaketuottoaineistossa on se, että Suomessa keskimääräinen vuosineljänneksittäinen volatilitteetti on ollut yli ajan suurinta vaikka tuotto on ollut pienintä. Tämä havainnollistaa Suomen talouden heikon kasvun vaikutusta osakemarkkinoihin.

Taulukko 3. Kuvaileva tilastoanalyysi aineistosta aikaväliltä 2010:Q1-2024:Q4.

2010:Q1–2024:Q4	Suomi	Ruotsi	Tanska
BKT_t			
<i>Keskiarvo</i>	0,19 %	0,50 %	0,46 %
<i>Keskihajonta</i>	0,17 %	0,22 %	0,21 %
<i>Minimi</i>	-6,74 %	-9,07 %	-6,11 %
<i>Maksimi</i>	4,82 %	5,68 %	5,86 %
<i>J-B² (p-arvo)</i>	313,13 (0,00)	600,25 (0,00)	83,31 (0,00)
OT_t			
<i>Keskiarvo</i>	0,64 %	1,93 %	2,73 %
<i>Keskihajonta</i>	1,16 %	1,09 %	1,05 %
<i>Minimi</i>	-24,22 %	-22,17 %	-20,89 %
<i>Maksimi</i>	15,87 %	15,16 %	21,38 %
<i>J-B (p-arvo)</i>	21,51 (0,00)	21,01 (0,00)	19,86 (0,00)

Aineistolle on myös suoritettu Jarque-Bera testi (Jarque & Bera, 1980, s. 257), jonka tulosta merkitään taulukoissa 3 ja 4 lyhenteellä ”J-B”. Jarque-Bera testillä saadaan selville, noudattaako aineisto normaalijakaumaa (Jarque & Bera, 1980, s. 257-258; Glinskiy ja muut, 2024, s. 1). Koska testissä nollahypoteesi on, että aineisto on normaalijakautunut, voimme sulkeissa olevien p-arvojen avulla tarkastella voidaanko nollahypoteesi hyväksyä vai hylätäänkö se. P-arvojen avulla nähdään, ettei aineisto ole normaalijakautunut (p-arvo < 0,05) eli nollahypoteesi hylätään. Tämä viittaa siihen, että aineisto sisältää paljon suuria positiivisia ja/tai negatiivisia muutoksia ja korkeaa volatilitteettia, mikä on johdonmukaista sen kanssa, että tarkasteluajankohtaan sijoittuu merkittäviä talouden kriisiaikoja, kuten finanssikriisin jälkeiset vaikutukset, koronapandemia ja Ukrainen

² Jarque-Bera testi, jossa nollahypoteesina on normaalijakautunut aineisto.

sodan alku. Kokonaisuudessaan voidaan todeta, että aineistolle tehty tilastoanalyysi tuottaa johdonmukaisia tuloksia, kun niitä verrataan taloudessa tarkasteluajanjaksolla tapahtuneisiin talouteen vaikuttaneisiin ilmiöihin. Näin ollen, saamme vahvoja viitteitä siitä, että aineisto on luotu ja koottu oikein. Ennustusperiodin, joka alkaa 2020 ensimmäisestä ja päättyy 2024 viimeisestä vuosineljänneksestä, haasteellisuutta voidaan tarkastella vielä eristämällä ennustusperiodi muusta aineistosta, ja tarkastelemalla bruttokansantuotteen kasvua ja osaketuottoja taulukon 4 avulla.

Taulukko 4. Kuvaileva tilastoanalyysi ennustusperiodilta 2020:Q1-2024:Q4.

2020:Q1–2024:Q4	Suomi	Ruotsi	Tanska
BKT_t			
<i>Keskiarvo</i>	0,00 %	0,22 %	0,49 %
<i>Keskihajonta</i>	0,46 %	0,60 %	0,61 %
<i>Minimi</i>	-6,74 %	-9,07 %	-6,11 %
<i>Maksimi</i>	4,82 %	5,68 %	5,86 %
<i>J-B³ (p-arvo)</i>	21,28 (0,00)	35,67 (0,00)	3,56 (0,17)
OT_t			
<i>Keskiarvo</i>	-0,21 %	1,69 %	2,48 %
<i>Keskihajonta</i>	2,03 %	2,37 %	2,09 %
<i>Minimi</i>	-22,82 %	-20,32 %	-14,10 %
<i>Maksimi</i>	15,87 %	15,16 %	16,35 %
<i>J-B (p-arvo)</i>	6,04 (0,049)	10,61 (0,00)	14,23 (0,00)

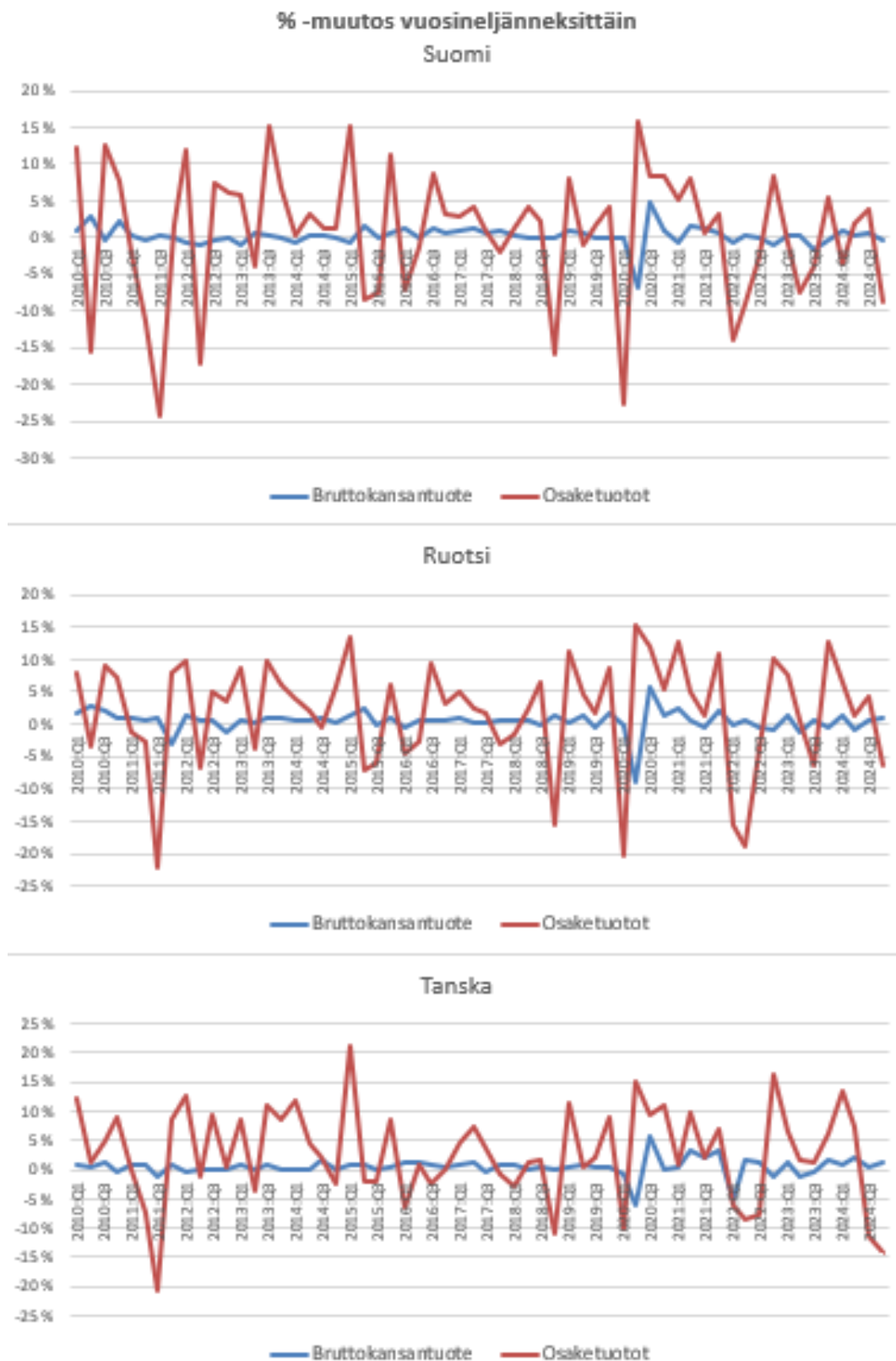
Ennustusperiodin haasteellisuudesta viestii erityisesti vuosineljänneksittäisen keskihajonnan eli volatiliteetin kaksinkertaistuminen osaketuotoissa ja jopa kolminkertaistuminen bruttokansantuotteen kasvussa. Ennustetulosten (katso taulukko 9) mukaan talouden epävarmuus vaikuttaa erityisesti lyhyen aikavälin ennustetuloksiin, mikä näkyy erityisen korkeana ennustevirheenä yhden vuosineljänneksen ennustehorisontilla. Suomessa ja Ruotsissa 2020-luvulla talouteen tulleet shokit

³ Jarque-Bera testi, jossa nollahypoteesina on normaalijakautunut aineisto.

näyttävät vaikuttaneen negatiivisesti niiden reaalitalouksiin merkittävästi samalla, kun Tanskassa bruttokansantuotteen kasvun keskiarvo on jopa hieman noussut. Osaketuottojen keskiarvoisesta kehityksestä nähdään, että 2020-luvulla Suomen osakemarkkinat ovat olleet vaikeuksissa, ja keskiarvoiset osaketuotot ovat olleet negatiivisia. Taulukon 4 esittämää kehitystä voidaan havainnoida kuvion 2 yleishintaindeksien kehityksen avulla, mistä nähdään visuaalisesti, että Helsingin pörssin yleishintaindeksi on laskenut 2020-luvulla.

6.1 Aineiston visuaalinen tarkastelu

Jatketaan tarkastelemalla kohdenmaiden bruttokansantuotteen kasvua ja osakemarkkinatuottoja silmämääräisesti. Kuviossa 9 esitetään jokaisen kohdemaan bruttokansantuotteen ja osakemarkkinoiden vuosineljännesmuutos prosenteina eli bruttokansantuotteen kasvu ja osaketuotot vuosineljänneksittäin, mistä nähdään muutamia yleispiirteitä bruttokansantuotteen kasvusta ja osaketuotoista. Ensimmäinen on, että osaketuottojen volatiliteetti eli vaihtelu on huomattavasti suurempaa kuin bruttokansantuotteen kasvun. Tämä on ymmärrettävä tulos, sillä rationaalisten odotusten ja tehokkaiden osakemarkkinoiden hypoteesin mukaan osakkeiden hinnat ovat eteenpäin katsovia ja osakehintoihin sisältyy informaatiota erilaisista hinnanmuodostuksen kannalta olennaisista tekijöistä. Osakehintojen muodostuksen kannalta olennaisia tekijöitä voi olla esimerkiksi odotukset tulevista tuotoista, liiketoiminnan riskit ja globaalin kysynnän muutokset. Näin ollen osakehinnat reagoivat nopeasti uutisiin sekä talouden tilan muutoksiin rationaalisten odotusten kautta. Bruttokansantuote puolestaan mittaa toteutunutta tuotantoa, joka muuttuu hitaasti yli ajan. Suuria heilahteluita bruttokansantuotteessa voidaan nähdä kaikissa maissa koronapandemian aikana jolloin taloudessa oli suurta epävarmuutta. Osakemarkkinoilla puolestaan erityisesti 2010-luvun alku finanssikriisin jälkeen oli volatiilia aikaa, etenkin Suomessa. Korkeaa volatiliteettia osakemarkkinoilla on ollut 2010-luvun alun lisäksi koronapandemian sekä Ukrainan sodan alkamisen aikaan.



Kuvio 9. Suomen, Ruotsin ja Tanskan bruttokansantuotteen vuosineljänneskasvu ja osaketuotot.

Kuviosta 9 voidaan myös nähdä mielenkiintoinen bruttokansantuotteen kasvun ja osaketuottojen yhteyttä tukeva ilmiö, eli että korkean volatiliteetin ja taloudellisen epävarmuuden jaksot osakemarkkinoilla näyttävät olevan samanaikaisia bruttokansantuotteen kasvun korkean volatiliteetin jaksojen kanssa. Sen lisäksi, etenkin koronapandemian aikaan on nähtävissä erityisen hyvin, kuinka osakemarkkinoiden reaktio näyttää edeltävän bruttokansantuotteen kasvun muutoksia noin yhden tai kahden vuosineljänneksen verran. Tämä viittaa siihen, että osakemarkkinat hinnoittelevat kriisejä ja talouden tilan muutoksia nopeasti reaaliajassa, kun taas vaikutukset bruttokansantuotteen kasvussa näkyvät viiveellä.

6.2 Muuttujien välinen korrelaatio

Osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun väliset korrelaatiot antavat viitteitä siitä, sisältävätkö osaketuotot informaatiota reaaliaikaisesta bruttokansantuotteen kasvusta. Korrelaatiokertoimet bruttokansantuotteen kasvun ja osakemarkkinatuottojen sekä niiden viiveellisille arvoille kolmen vuosineljänneksen viivellä on esitetty taulukossa 5, jossa tilastollista merkitsevyyttä (p -arvo $< 0,05$) merkitään tähdellä. Korrelaatiokertoimien avulla tarkastellaan osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteisliikettä, joka kertoo tärkeää tietoa niiden välisestä yhteydestä. Korrelaatiokertoimien tarkastelu on ensimmäinen askel osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välisen yhteyden tarkastelussa. Teoriamallin yhtälön (2.7) mukaan osakehinnat muodostuvat odotuksien ja seuraavan periodin eli seuraavan vuosineljänneksen bruttokansantuotteen kasvun kautta, ja Faman (1990, s. 1097-1098) mukaan osaketuotot selittävät vuosineljänneksittäistä reaalitalouden kehitystä jopa kolmen ja neljän periodin viiveellä. Tämän pitäisi tarkoittaa, että viiveellisten osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välillä pitäisi ilmetä tilastollisesti merkitsevää positiivista korrelaatiota.

Ensimmäinen tärkeä havainto on, että taulukon 5 mukaan Suomessa ja Ruotsissa vain osaketuottojen yhden vuosineljänneksen viiveen, OT_{t-1} , ja bruttokansantuotteen kasvun, BKT_t , välillä on tilastollisesti merkitsevää positiivista korrelaatiota, kun taas

Tanskassa sitä ei osaketuottojen viiveiden ja bruttokansantuotteen kasvun välillä ole. Aiemman tutkimuskirjallisuuden mukaan osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välinen yhteys Tanskassa on ollut heikkoa verrattuna Suomeen ja Ruotsiin, joten saadut korrelaatiokertoimet ovat johdonmukaisia aikaisemman tutkimuksen kanssa.

Taulukko 5. Muuttujien väliset korrelaatiot.

Suomi	BKT_t	BKT_{t-1}	BKT_{t-2}	OT_t	OT_{t-1}	OT_{t-2}	OT_{t-3}
BKT_t	1						
BKT_{t-1}	-0,22	1					
BKT_{t-2}	-0,02	-0,22	1				
OT_t	-0,10	-0,01	-0,02	1			
OT_{t-1}	0,48*	-0,11	-0,00	-0,16	1		
OT_{t-2}	-0,22	0,48*	-0,11	-0,13	-0,15	1	
OT_{t-3}	0,13	-0,22	0,48*	0,10	-0,12	-0,15	1
Ruotsi	BKT_t	BKT_{t-1}	BKT_{t-2}	OT_t	OT_{t-1}	OT_{t-2}	OT_{t-3}
BKT_t	1						
BKT_{t-1}	-0,28*	1					
BKT_{t-2}	0,00	-0,28*	1				
OT_t	-0,05	-0,20	0,10	1			
OT_{t-1}	0,53*	-0,05	-0,20	-0,08	1		
OT_{t-2}	-0,16	0,53*	-0,05	-0,17	-0,08	1	
OT_{t-3}	0,12	-0,15	0,53*	0,02	-0,17	-0,08	1
Tanska	BKT_t	BKT_{t-1}	BKT_{t-2}	OT_t	OT_{t-1}	OT_{t-2}	OT_{t-3}
BKT_t	1						
BKT_{t-1}	-0,32*	1					
BKT_{t-2}	-0,03	-0,32*	1				
OT_t	0,05	-0,04	-0,05	1			
OT_{t-1}	0,15	0,07	-0,04	0,00	1		
OT_{t-2}	-0,08	0,17	0,07	-0,10	-0,07	1	
OT_{t-3}	0,05	-0,09	0,17	-0,14	-0,08	-0,05	1

* 5 % merkitsevyysaste.

Mielenkiintoinen tulos taulukossa 5 on, ettei bruttokansantuotteen kasvun ja yhtä vuosineljänneestä pidempien viiveellisten osaketuottojen välinen korrelaatio ole merkitsevää. Koska osakehinnat ovat eteenpäin katsovia, ja niiden pitäisi ennakoita reaali-talouden kehitystä keskipitkälläkin aikavälillä (Fama, 1990), korrelaation olettaisi olevan tilastollisesti merkitsevää myös useampien viiveiden kanssa. Tämä viittaa siihen, että osaketuotot liikkuvat bruttokansantuotteen kasvun kanssa samansuuntaisesti vain lyhyellä aikavälillä, mikä toisaalta viittaa siihen, että osakehinnat reagoivat talouden tilan muutoksiin nopeasti ja bruttokansantuotteessa vaikutus näkyy vasta seuraavalla vuosineljänneksellä.

Toinen tärkeä havainto, joka taulukon 5 korrelaatiokertoimista voidaan tehdä, on bruttokansantuotteen keskiarvoon palautuminen eli sen riippuminen omasta viiveellisestä eli menneestä kasvusta. Tämä oli tärkeä peruste autoregressiivisen mallin käyttämiseksi vertailukohteenä laajemmalle mallille ja se saattaa auttaa selittämään, miksi osaketuotot ja bruttokansantuotteen kasvu liikkuvat samansuuntaisesti vain lyhyellä aikavälillä. Ainoastaan Suomen tapauksessa bruttokansantuotteen kasvun ja sen yhden vuosineljänneksen viiveellisen kasvun välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää negatiivista korrelaatiota. Myös bruttokansantuotteen kasvun kahden vuosineljänneksen viive, BKT_{t-2} , on sisällytetty korrelaatiotaulukkoon havainnollistamaan informaatiokriteerin avulla perusteltua päätöstä ottaa autoregressiiviseen vertailumalliin vain yhden vuosineljänneksen viive. Kuten nähdään, kahden vuosineljänneksen bruttokansantuotteen kasvun viive ei korreloi reaaliaikaisen bruttokansantuotteen kasvun kanssa, viitaten sen heikkoon merkitykseen autoregressiivisessä mallissa, mikä tukee informaatiokriteerin perusteella tehtyä päätöstä.

Taulukosta 5 nähdään, että Tanskassa ja Ruotsissa bruttokansantuotteen kasvun yhden vuosineljänneksen viive korreloi tilastollisesti merkitsevästi reaaliaikaisen kasvun kanssa, mikä tukee autoregressiivisen vertailumallin käyttöä. Suomessa ja Ruotsissa puolestaan yhden vuosineljänneksen viiveellisten osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun

välinen korrelaatio on tilastollisesti merkitsevää, mikä viittaa siihen, että osaketuottojen avulla laajennettu malli tarjoaa mahdollista lisäinformaatiota autoregressiiviseen vertailumalliin verrattuna. Ruotsin tapauksessa onkin kiinnostavaa tarkastella, tuoko osaketuottoja sisältävä malli lisäinformaatiota vertailumalliin nähden, sillä Ruotsin tapauksessa korrelaatiokertoimista löytyy viitteitä molempien mallien käytön tueksi.

Viimeinen tärkeä havainto on, että osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välinen reaaliaikainen korrelaatio on lähes nolla jokaisessa tarkastelumaassa eikä se ole tilastollisesti merkitsevää. Tämä osoittaa, että reaaliaikainen yhteisliike on todella vähäistä, mikä viittaa siihen, että osaketuotot eivät kerro bruttokansantuotteen kasvusta reaaliaikaisesti, vaan viiveellä. Vaikka bruttokansantuotteen kasvun ja viiveellisten osaketuottojen yhteisliike antaa viitteitä siitä, että osaketuotot sisältävät informaatiota bruttokansantuotteesta, korrelaatio ei kuitenkaan kerro varmasti siitä, sisältävätkö osaketuotot autoregressiiviseen malliin verrattuna ylimääräistä informaatiota reaaliaikaisesta bruttokansantuotteesta tai siitä, että voiko reaaliaikaisten osaketuottojen avulla ennustaa tulevaa bruttokansantuotteen kasvua.

7 Empiiriset tulokset

Empiiristen tulosten tarkastelu aloitetaan aineiston sisäisestä regressioanalyysistä, minkä jälkeen siirrytään otoksen ulkopuolisen ennustemallin tuloksiin. Ensin tarkastellaan, kuinka hyvin autoregressiivinen malli selittää reaaliaikaista bruttokansantuotteen kasvua, minkä jälkeen siirrytään laajennetun mallin tarkasteluun. Aineiston sisäinen regressioanalyysi päätetään vertaamalla näitä malleja keskenään, jolloin saadaan vastaus ensimmäiseen tutkimuskysymykseen eli siihen, sisältävätkö osaketuotot informaatiota bruttokansantuotteen reaaliaikaisesta kasvusta. Empiirinen analyysi jatkuu reaaliaikaisten osaketuottojen ennustekyvyn tarkasteluun otoksen ulkopuolisten ennustemallien avulla. Ennustemallien tuloksien perusteella saadaan viitteitä siitä, sisältävätkö reaaliaikaiset osaketuotot ennustusinformaatiota tulevasta bruttokansantuotteen kasvusta vai onko autoregressiomalli tarkempi bruttokansantuotteen kasvun ennustamiseen.

7.1 Aineiston sisäisen regressioanalyysin tulokset

Aloitetaan vertaamalla bruttokansantuotteen kasvun autoregressiivistä vertailumallia osaketuotoilla laajennettuun malliin. Tällainen otoksen sisäinen tarkastelu kertoo mallien selityskyvystä ja sopivuudesta aineistoon ja antaa viitteitä siitä, sisältävätkö osaketuotot informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta. Taulukossa 6 esitetään autoregressiivisen vertailumallin tulokset, joita verrataan taulukossa 7 esitettäviin laajennetun mallin tuloksiin.

Taulukossa 6 esitettyjen tulosten mukaan, Ruotsissa ja Tanskassa yhden vuosineljänneksen viiveellinen bruttokansantuotteen kasvun muuttuja selittää tilastollisesti merkitsevästi bruttokansantuotteen kasvua. Regressiokerroin on negatiivinen, mikä tarkoittaa, että jos bruttokansantuotteen kasvu on ollut vuosineljänneksen aikana voimakasta, se on keskimäärin ollut seuraavalla vuosineljänneksellä heikompa. Tämä vahvistaa sen, että Ruotsissa ja Tanskassa bruttokansantuotteen kasvu on keskiarvoon palautuvaa. Tulos on yhdenmukainen

bruttokansantuotteen kasvun ja sen viiveellisen arvon negatiivisen, tilastollisesti merkitsevän korrelaation kanssa. Kuten korrelaatiokaan, bruttokansantuotteen kasvun viiveellinen muuttuja ei ole Suomessa tilastollisesti merkitsevä, eikä sen avulla voida selittää bruttokansantuotteen kasvua varmuudella. Suomessa autoregressiivisen mallin korjattu selitysaste jää näin ollen verrokkimaita alhaisemmaksi ja F-testi viittaa siihen, ettei autoregressiivinen malli sisällä informaatiota bruttokansantuotteen reaaliaikaisesta kasvusta. Ruotsissa ja Tanskassa sen sijaan F-testi antaa vahvan tilastollisesti merkitsevän tuloksen ja p-arvon 1 %:n merkitsevyysasteella. Tämä tarkoittaa, että Ruotsin ja Tanskan tapauksessa autoregressiivinen vertailumalli sisältää informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta – vaikka korjattu selitysaste jääkin alle 10 %:n.

Taulukko 6. Autoregressiomallin tulokset aikavälillä 2010:Q1–2024:Q4.

	Kerroin	Keskihajonta	t-testi	p-arvo
Suomi				
<i>BKT</i> _{<i>t</i>-1}	-0,222	0,140	-1,59	0,12
Vakiotermi	0,002	0,002	1,31	0,19
Korjattu selitysaste:	0,033			
F-testi (p-arvo):	2,53	(0,12)	RMSE:	0,0132
Ruotsi				
<i>BKT</i> _{<i>t</i>-1}	-0,279	0,092	-3,03	0,00**
Vakiotermi	0,006	0,002	3,84	0,00**
Korjattu selitysaste:	0,062			
F-testi (p-arvo):	9,16	(0,00)**	RMSE:	0,0166
Tanska				
<i>BKT</i> _{<i>t</i>-1}	-0,324	0,091	-3,57	0,00**
Vakiotermi	0,006	0,002	3,60	0,00**
Korjattu selitysaste:	0,089			
F-testi (p-arvo):	12,72	(0,00)**	RMSE:	0,0155

** 1 % merkitsevyysaste.

Taulukko 7. Laajennetun regressiomallin tulokset aikavälillä 2010:Q1–2024:Q4.

	Kerroin	Keskihajonta	t-testi	p-arvo
Suomi				
BKT_{t-1}	-0,146	0,108	-1,36	0,18
OT_t	-0,006	0,015	-0,42	0,60
OT_{t-1}	0,069	0,041	1,67	0,09
OT_{t-2}	-0,011	0,014	-0,80	0,48
OT_{t-3}	0,021	0,015	1,42	0,16
Vakiotermi	0,001	0,001	0,68	0,50
Korjattu selityssaste:	0,212			
F-testi (p-arvo):	3,47	(0,00)**	RMSE:	0,0117
Ruotsi				
BKT_{t-1}	-0,310	0,091	-3,41	0,00**
OT_t	-0,019	0,019	-1,00	0,32
OT_{t-1}	0,111	0,050	2,21	0,03*
OT_{t-2}	0,005	0,022	0,24	0,80
OT_{t-3}	0,034	0,011	2,99	0,00**
Vakiotermi	0,003	0,002	1,26	0,21
Korjattu selityssaste:	0,367			
F-testi (p-arvo):	15,12	(0,00)**	RMSE:	0,0136
Tanska				
BKT_{t-1}	-0,327	0,087	-3,74	0,00**
OT_t	0,007	0,026	0,30	0,77
OT_{t-1}	0,038	0,035	1,08	0,29
OT_{t-2}	-0,004	0,024	-0,19	0,85
OT_{t-3}	0,010	0,015	0,69	0,49
Vakiotermi	0,004	0,018	2,47	0,02*
Korjattu selityssaste:	0,058			
F-testi (p-arvo):	3,24	(0,01)**	RMSE:	0,0160

* 5 % merkitsevyysaste ** 1 % merkitsevyysaste.

Taulukosta 7 nähdään, että laajennetussa mallissa selitysaste nousee huomattavasti, paitsi Tanskan tapauksessa, missä se laskee. Vaikka laajennettu malli on Tanskassa edelleen tilastollisesti merkitsevä F-testin sekä F-testin p-arvon perusteella, se selittää bruttokansantuotteen kasvua heikommin kuin autoregressiivinen vertailumalli, sillä mallin korjattu selitysaste laskee ja keskivirhe (RMSE) nousee. Tämä tarkoittaa, että Tanskan tapauksessa osaketuottojen lisääminen malliin aiheuttaa häiriötä mallin sisältämään informaatioon, mikä viittaa siihen, että osaketuotot eivät sisällä sellaista informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta, mitä autoregressiivinen malli ei jo sisällä. Laajennettu malli ei siis Tanskan tapauksessa tuota lisää informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta.

Toisin kuin Tanskassa, Suomessa ja Ruotsissa osaketuottojen lisääminen autoregressiiviseen malliin nostaa mallin selitystasetta, F-testiarvoa sekä F-testin p-arvoa huomattavasti. Tämän lisäksi, Suomessa ja Ruotsissa, laajennetun mallin keskivirhe on pienempi kuin autoregressiivisen mallin. Suomessa, laajennetun mallin korjattu selitysaste on 0,212, mikä tarkoittaa, että malli selittää 21,2 % bruttokansantuotteen kasvusta. Ruotsissa vastaava selitysaste on 0,367, mikä viittaa vahvaan yhteyteen osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välillä. Tärkeää on kuitenkin tarkastella, mistä selitystasteen nousu sekä vertailumalliin verrattuna korkeammat F-testin arvot ovat peräisin. Tästä saadaan viitteitä tarkastelemalla tilastollisen merkitsevyyden voimakkuutta sekä regressiokertoimia. Suomen tapauksessa on hyvin mielenkiintoista se, että vaikka yksittäiset muuttujat eivät ole laajennetussa mallissa tilastollisesti merkitseviä, malli itsessään vaikuttaa vahvalta F-testin ja korjatun selitystasteen perusteella. Myös Waldin testin tulokset viittaavat mallin sisältävän informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta. Ruotsissa puolestaan yhden vuosineljänneksen ja kolmen vuosineljänneksen viiveelliset osaketuotot ovat tilastollisesti merkitseviä, jolloin mallin korjattu selitysaste ja F-testin arvo nousee Suomessa huomattavasti korkeammalle. Ruotsissa, laajennettu malli on hyvin vahvasti tilastollisesti merkitsevä, mikä viittaa siihen, että laajennettu malli sisältää vahvaa informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta.

Taulukossa 8 on esitetty Waldin testin tulokset, joista osaketuottojen muuttujien sisältämää informaatiota voidaan arvioida. Waldin testin nollahypoteesi on, että osaketuottojen muuttujat eivät sisällä informaatiota reaaliaikaisen bruttokansantuotteen kasvusta, joten nollahypoteesin kumoaminen viittaa siihen, että osaketuotot sisältävät informaatiota. Näin voidaan regressiomallien vertailun lisäksi vielä erotella erikseen malleista erityisesti osaketuottojen vaikutus mallien sisältämään informaatioon. Waldin testin nollahypoteesi voidaan kumota, jos tulokset viittaavat korkeaan F-testiin ja alle 0,05 p-arvoon. Ensimmäinen huomio on jälleen, että Tanskan tapauksessa Waldin testin nollahypoteesia ei voida kumota erittäin korkean p-arvon takia. Waldin testin tulos on linjassa regressioanalyysin kanssa, ja vahvistaa sen, että osaketuottojen lisääminen autoregressiiviseen malliin ei paranna mallin sisältämää informaatiota bruttokansantuotteesta reaaliaikaisesta kasvusta. Suomessa ja Ruotsissa sen sijaan Waldin testin nollahypoteesi onnistutaan kumoamaan. Kun ottaa huomioon sen, että regressioanalyysissä osaketuottojen mukaan ottaminen nosti mallin korjattua selitystasetta ja F-testin arvoa ja laski keskivirhettä (RMSE), Waldin testin tulos viittaa siihen, että voidaan jo varmuudella todeta osaketuottojen sisältävän informaatiota bruttokansantuotteen reaaliaikaisesta kasvusta.

Taulukko 8. Wald -testin tulokset laajennetulle mallille.

	F-arvo	p-arvo
Suomi	3,70	0,01**
Ruotsi	4,16	0,01**
Tanska	0,46	0,77

** 1% merkitsevyysaste

7.2 Otoksen ulkopuolisen ennustemallin tulokset

Seuraavaksi tarkastellaan otoksen ulkopuolisella ennustemallilla estimoituja tuloksia, jotka on esitetty taulukossa 9. Mallien ennustekyvystä kertoo ennustevirheen (RMSE)

suuruus mallien välillä. Tuloksia tulkitaan niin, että pienemmän ennustevirheen tuottanut malli sisältää tarkempaa ennustusinformaatiota bruttokansantuotteen tulevasta kasvusta.

Taulukko 9. Ennustemallien tulokset ennustusperiodille 2020:Q1–2024:Q4.

Ennustehorisontti: 1 vuosineljännes			
	Suomi	Ruotsi	Tanska
	RMSE	RMSE	RMSE
<i>AR</i>	0,0218	0,0279	0,0286
<i>AR + OT_t</i>	0,0198	0,0250	0,0284
Ennustehorisontti: 4 vuosineljännestä			
<i>AR</i>	0,0078	0,0101	0,0221
<i>AR + OT_t</i>	0,0074	0,0106	0,0215
Ennustehorisontti: 6 vuosineljännestä			
<i>AR</i>	0,0070	0,0103	0,0280
<i>AR + OT_t</i>	0,0090	0,0155	0,0276
Ennustehorisontti: 8 vuosineljännestä			
<i>AR</i>	0,0094	0,0114	0,0210
<i>AR + OT_t</i>	0,0095	0,0115	0,0206

Ensimmäinen havainto on, että reaaliaikaiset osaketuotot sisältävät kaikissa tarkastelumaissa tarkempaa ennustusinformaatiota kuin autoregressiivinen malli bruttokansantuotteen tulevasta kasvusta lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä eli yhden ja neljän vuosineljänneksen päähän, mikä nähdään autoregressiomallia pienemmästä ennustevirheestä. Yllättäen, Tanskassa osaketuotoilla laajennettu malli tuottaa pienemmän ennustevirheen kuin autoregressiivinen malli jopa pitkällä aikavälillä vaikka aineiston sisäinen regressioanalyysi ja Waldin testi viittasivat siihen, etteivät osaketuotot

sisällä informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta. Suomessa ja Ruotsissa kuuden ja kahdeksan vuosineljänneksen ennustehorisonteilla autoregressiivinen malli tuottaa puolestaan pienemmän ennustevirheen. Tulos viittaa siihen, että Suomessa ja Ruotsissa osaketuottojen ennustekyky heikkenee pitkällä aikavälillä suhteessa autoregressiiviseen malliin.

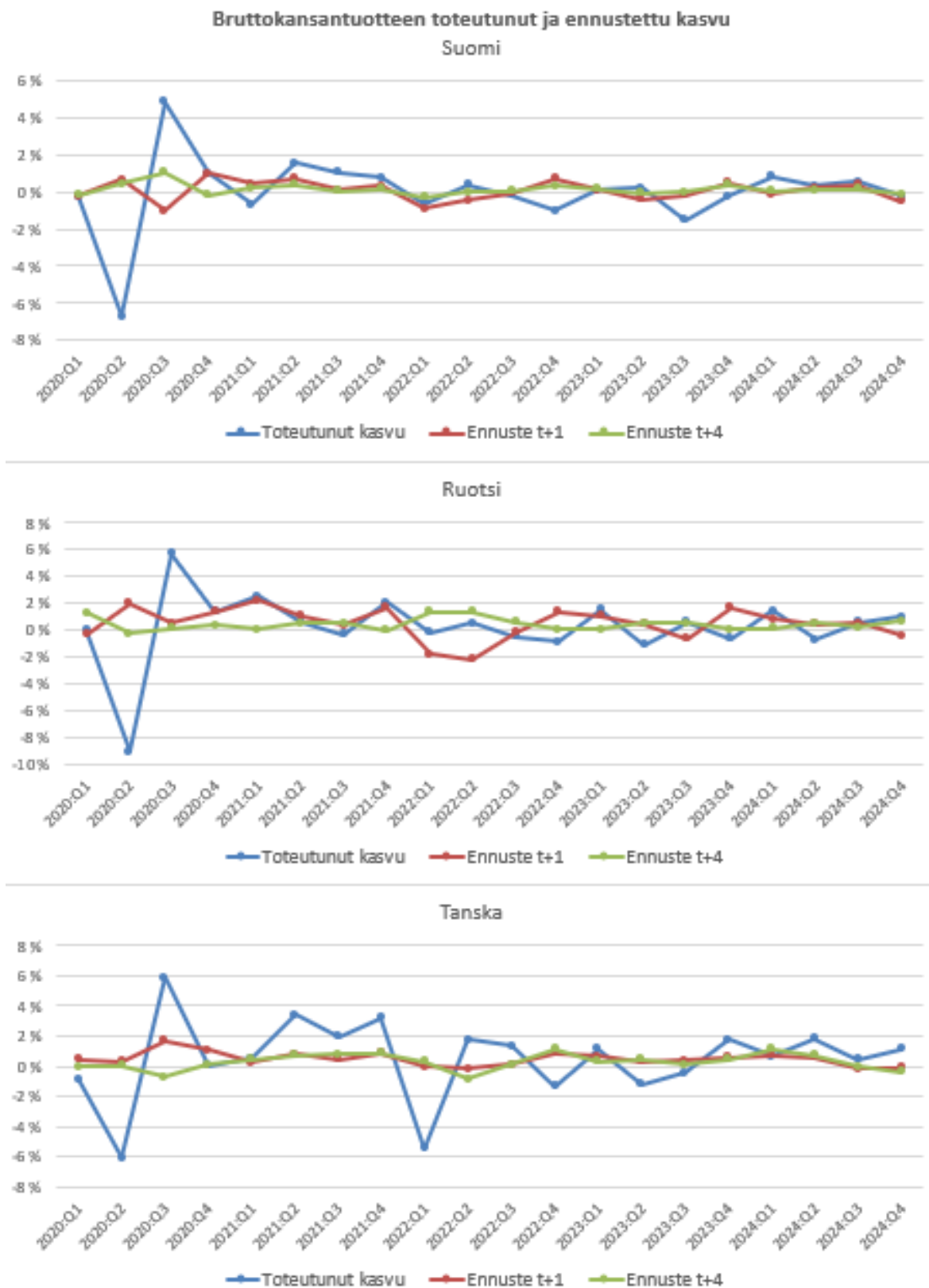
Toinen merkittävä havainto ennustetuloksissa on ennustevirheiden suuruus tarkastelumaiden välillä. Vaikka Tanskassa tulokset viittaavat siihen, että reaaliaikaisilla osaketuotoilla voidaan ennustaa tulevaa bruttokansantuotteen kasvua autoregressiivistä mallia tarkemmin myös pitkällä aikavälillä, ennustevirheen suuruus on huomattavasti suurempi kuin verrokkimaissa – etenkin neljän, kuuden ja kahdeksan vuosineljänneksen ennustehorisonteilla. Taulukon 9 tulokset viittaavat siten myös aiemmassa tutkimuskirjallisuudessa tehtyyn havaintoon siitä, että osaketuottojen ja reaalitalouden yhteys on tarkastelumaista vahvinta Suomessa ja Ruotsissa ja heikompaa Tanskassa. Tulosten perusteella Suomessa ennustemalleilla on saatu järjestäen pienimmät ennustevirheet, mikä viittaa siihen, että osaketuottojen mutta myös autoregressiivisen mallin ennustekyky on vahvinta Suomessa tarkastelumaiden välillä.

Kolmas tärkeä havainto on ennustevirheiden suuruus ennustehorisonttien välillä. Kuten taulukko 4 osoittaa, ennustusperiodi 2020:Q1–2024:Q4 on todella vaikea ajanjakso reaalitalouden ennustamiseen. Ennustusperiodin aikana on tapahtunut useita talouden tilaa merkittävästi muuttaneita tapahtumia, kuten koronapandemia ja sitä seurannut kysyntäshokki, Euroopan rahapolitiikan siirtyminen nollakorkopolitiikasta pois sekä Ukrainan sodan alku ja sitä seurannut energian tarjontashokki. Taulukon 4 mukaan osaketuottojen vuosineljänneksittäinen volatilitteetti on ollut kaksi kertaa ja bruttokansantuotteen kasvun volatilitteetti kolme kertaa voimakkaampaa ennustusperiodin aikana, kun sitä verrataan koko aikavälin 2010:Q1–2024:Q4 aineistoon, jota on kuvattu taulukossa 3. Korkea vuosineljänneksittäinen volatilitteetti näyttää vaikuttaneen erityisesti lyhyen eli yhden vuosineljänneksen ennustehorisontin tuloksiin ja ennustetarkkuuteen. Tämä nähdään siitä, että lyhyellä ennustehorisontilla

ennustevirhe on, etenkin Suomen ja Ruotsin tapauksessa, huomattavasti korkeampi pidempiin ennustehorisontteihin verrattuna. Tanskassa sama ilmiö toistuu mutta ei yhtä voimakkaasti, mahdollisesti koska osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun yhteys on jatkuvasti heikkoa. Suomessa ja Ruotsissa ennustevirheen suuruus laskee yhtä vuosineljännestä pidemmille ennustehorisonteille, mikä viittaa siihen, että lyhyen aikavälin volatilitietin aiheuttaman kohinan vaikutus ennusteen tarkkuuteen heikkenee.

Kuviossa 10 esitetään ennustemallilla yhden ($t+1$) ja neljän ($t+4$) vuosineljänneksen ennustehorisontilla simuloituja bruttokansantuotteen kasvun ennustehavaintoja todellisten havaintojen rinnalla. Kuviosta 10 huomataan visuaalisesti, että todellinen bruttokansantuotteen kasvu on huomattavasti volatiilimpaa kuin ennustettu bruttokansantuotteen kasvu, paitsi yhden vuosineljänneksen ennustehorisontilla Ruotsissa. Varsinkin tarkin ennuste eli neljän vuosineljänneksen ennustehorisontilla simuloitujen havaintojen arvot ovat todella epävolatiilisia eikä niiden arvo poikkea paljoa nolasta. Yhden vuosineljänneksen ennustehorisontilla tehdyt ennusteet puolestaan näyttävät reagoivan enemmän, mikä todennäköisesti on johtanut taulukossa 9 esiintyvään korkeaan ennustevirheeseen.

Myös ennustusperiodin haasteellisuutta voidaan havainnollistaa kuvion 10 avulla, koska siitä nähdään korkea vuosineljänneksittäistä volatilitietettä ja voimakasta edestakaista liikettä varsinkin Tanskassa, mikä näyttää johtavan siihen, että ennusteen luominen voi olla vaikeaa. Toisaalta, ennuste osoittaa, että bruttokansantuote ei pitkällä aikavälillä kasvaisi merkittävästi vuosineljänneksittäin, mikä vastaa todellista bruttokansantuotteen kasvua tarkastelumaissa ennustusperiodin aikana (katso taulukko 4). Erona on ainoastaan se, että kun todellisuudessa bruttokansantuotteen kasvun volatilitietetti on korkea ja pitkän aikavälin trendi viittaa matalaan kasvuun, ennuste sen sijaan viittaa matalaan volatilitietettiin ja pitkän aikavälin matalan kasvun trendiin. Voidaan siis todeta, että ennuste onnistuu kuvailemaan bruttokansantuotteen kasvun pitkän aikavälin trendiä hyvin kaikissa tarkastelumaissa vaikka etenkin Tanskassa ennustemallin ennustetarkkuus on yksittäisten havaintojen osalta rajallinen.



Kuvio 10. Toteutuneiden ja ennustemallilla simuloitujen havaintojen vertailu.

7.3 Empiiristen tulosten yhteenveto

Taulukon 9 tulosten perusteella voidaan todeta, että Suomessa ja Ruotsissa lyhyellä, yhden, ja keskipitkällä, neljän, vuosineljänneksen ennustehorisontilla osaketuotoilla laajennettu malli tuottaa matalamman keskimääräisen ennustevirheen kuin autoregressiivinen malli, viitaten siihen, että reaaliaikaiset osaketuotot sisältävät ennustusinformaatiota bruttokansantuotteen tulevasta kasvusta. Pidemmällä, kuuden ja kahdeksan vuosineljänneksen ennustehorisonteilla autoregressiivinen malli tuottaa matalamman ennustevirheen, mikä viittaa siihen, että pidemmällä aikavälillä osaketuottojen ennustekyky häviää. Ennustusperiodin 2020:Q1–2020:Q4 haasteellisuus ja siitä seuraava osaketuottojen sekä bruttokansantuotteen kasvun yhden vuosineljänneksen korkea volatilitteetti näyttää vaikuttavan erityisesti lyhyen aikavälin eli yhden vuosineljänneksen päähän ulottuvaan ennustamiseen. Suomessa ja Ruotsissa yhden vuosineljänneksen ennustehorisontilla keskimääräinen ennustevirhe on jopa yli kolminkertainen neljän vuosineljänneksen ennustehorisontilta saatuun ennustevirheeseen verrattuna.

Tanskassa otoksen ulkopuolinen ennustaminen tuottaa mielenkiintoisia ja ristiriitaisia tuloksia. Tanskasta saadaan nimittäin tulos, jonka mukaan osaketuotot sisältävä ennustemalli sisältää tarkempaa ennustusinformaatiota bruttokansantuotteen tulevasta kasvusta kuin autoregressiivisen mallin kaikilla neljällä ennustehorisontilla. Tämä ei kuitenkaan merkitse sitä, että osaketuottojen ennustekyky olisi parempi kuin Suomessa tai Ruotsissa. Tämä johtopäätös voidaan tehdä tarkastelemalla laajennettujen ennustemallien tuottamien keskimääräisten ennustevirheiden suuruutta. Tanskassa ne ovat yhden vuosineljänneksen ennustehorisonttia lukuunottamatta huomattavasti suuremmat kuin Suomessa ja Ruotsissa. Näin ollen, voidaan todeta, että osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välinen yhteys on Tanskassa edelleen heikko suhteessa Suomeen ja Ruotsiin mutta Tanskassa osaketuottojen ennustekyky ulottuu pidemmälle suhteessa autoregressiiviseen malliin. Taulukon 9 mukaan ennustusperiodilla 2020:Q1–2024:Q4 osaketuottojen ennustekyky on selvästi tarkinta Suomessa. Tulokset ovat yhdenmukaisia muun muassa Kuosmasen ja Vatajan (2026) tutkimustulosten kanssa,

joiden mukaan Tanskassa on havaittavissa autoregressiomallia tarkempaa osaketuottojen ennustekykyä mutta se on edelleen heikompaa kuin Suomessa ja Ruotsissa.

Taulukossa 10 on esitetty tiivistettynä aineiston sisäisen regressioanalyysin vertailukelpoiset tulokset. Tuloksista nähdään samankaltaisia viitteitä, kuin otoksen ulkopuolisten ennustemallien tuloksista. Suomessa ja Ruotsissa reaaliaikaisilla ja viiveellisillä osaketuotoilla laajennettu malli tuottaa korkeamman selityksasteen eli mallin informaatioisisältö on korkeampi. Tämän lisäksi laajennettu malli tuottaa pienemmän keskivirheen ja suuremman F-testin arvon. Myös Waldin testi viittaa siihen, että osaketuotot sisältävät informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta Suomessa ja Ruotsissa.

Taulukko 10. Aineiston sisäisen regressioanalyysin tulosten vertailu.

	Selitysaste	RMSE	F-testi	Wald -testi
Suomi				
Autoregressiomalli	0,033	0,0132	2,53	-
Laajennettu malli	0,212	0,0117	3,47	LÄPI
Ruotsi				
Autoregressiomalli	0,062	0,0166	9,16	-
Laajennettu malli	0,367	0,0136	15,12	LÄPI
Tanska				
Autoregressiomalli	0,089	0,0155	12,72	-
Laajennettu malli	0,058	0,0160	3,24	EI LÄPI

Tanskassa sen sijaan tulokset viittaavat siihen, että autoregressiomalli sisältää enemmän informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta kuin osaketuotoilla laajennettu malli. Tämä havainto perustuu siihen, että autoregressiomalli tuottaa korkeamman selityksasteen, alhaisemman keskivirheen sekä korkeamman F-testin arvon. Tämän lisäksi, Tanskan tapauksessa Waldin testi viittaa siihen, että osaketuotot eivät sisällä informaatiota bruttokansantuotteen kasvusta. Autoregressiomallin otoksen

ulkopuolinen ennustekyky ei tästä huolimatta ole tarkempi kuin osaketuotoilla laajennetun ennustemallin, mikä on mielenkiintoinen tulos. Taulukoiden 9 ja 10 avulla voidaan tehdä johtopäätös, että Suomessa ja Ruotsissa osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välillä on merkittävää yhteyttä, ja osaketuottojen avulla voidaan ennustaa tulevaa bruttokansantuotteen kasvua autoregressiomallia paremmin lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä. Tanskassa puolestaan osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välinen yhteys jatkuu edelleen heikkona mutta osaketuotoilla on otoksen ulkopuolisen ennustemallin kautta havaittavissa rajallista bruttokansantuotteen kasvun ennustekykyä.

8 Johtopäätökset

Tässä Pro Gradu -tutkielmassa saadut empiiriset tulokset viittaavat siihen, että osaketuottojen ja reaaliaikaisen bruttokansantuotteen kasvun välillä on aineiston sisäisen regressioanalyysin perusteella tilastollisesti merkitsevä ja huomattava yhteys Suomessa ja Ruotsissa aikavälillä 2010:Q1–2024:Q4. Tanskassa tämä yhteys havaittiin heikoksi, mikä heijastuu osittain myös otoksen ulkopuolisen ennustamisen tuloksiin. Teoriamallin mukaan osaketuotot ovat eteenpäin katsovia ja ne muodostuvat rationaalisten talouden tilaa heijastavien odotusten kautta, joten reaaliaikaisten osaketuottojen avulla pitäisi pystyä ennustamaan bruttokansantuotteen kasvua tarkemmin kuin autoregressiomallin avulla. Ennustusperiodin 2020:Q1–2024:Q4 haasteellisuudesta huolimatta reaaliaikaisilla osaketuotoilla laajennetun ennustemallin avulla saadaan viitteitä siitä, että Suomessa ja Ruotsissa osaketuotot sisältävällä mallilla voidaan ennustaa bruttokansantuotteen kasvua tarkemmin kuin autoregressiivisellä mallilla lyhyellä ja keskipitkällä ennustehorisontilla. Nämä tulokset ovat yhdenmukaisia aiemman tutkimuskirjallisuuden sekä tässä tutkielmassa esitetyn teoriamallin kanssa.

Saatujen tulosten mukaan Suomessa ja Ruotsissa osaketuottojen ennustekyky heikkenee, kun ennustehorisonttia pidennetään. Tanskassa laajennettu ennustemalli tuotti pidemmälläkin ennustehorisontilla bruttokansantuotteen kasvusta tarkempia ennusteita kuin autoregressiivinen malli mutta ennustevirheet olivat siitä huolimatta huomattavan suuria, viitaten siihen, että reaaliaikaisten osaketuottojen ennustekyky on Tanskassa rajallinen verrattuna Suomeen ja Ruotsiin. Tämä tulos on pääasiassa johdonmukainen Kuosmasen ja Vatajan tutkimuksen (2026) tutkimuksen kanssa mutta heidän tuloksissaan ei esiinny yhtä suurta eroa ennustevirheissä. Mielenkiintoista Tanskan tapauksessa on se, että vaikka aineiston sisäinen regressioanalyysi tuotti autoregressiivisen mallin ennustekyvyn kannalta rohkaisevia tuloksia, sen ennustekyky oli heikompi suhteessa osaketuotoilla laajennettuun ennustemalliin.

Saadut tulokset viittaavat näin ollen siihen, että vaikka Kuosmasen ja Vatajan (2026) mukaan korkoeron ennustekyky on hävinnyt finanssikriisin jälkeisen epänormaalin

rahopolitiikan aikana, osaketuottojen ennustekyky säilyy talouden haastavista olosuhteista huolimatta. 2020-luvulla toistuvien taloudellisten shokkien vaikutusta osaketuottojen ennustekykyyhin ei voida kuitenkaan vähätellä, vaan talouden epävarmuus näyttää heikentävän osaketuottojen ennustetarkkuutta erityisesti yhden vuosineljänneksen ennustehorisontilla. Kokonaisuudessaan voidaan tehdä johtopäätös, että tässä tutkielmassa saadut tulokset ovat johdonmukaisia esimerkiksi Mauron (2000), Kuosmasen ja muiden (2015) sekä Kuosmasen ja Vatajan (2026) tutkimustulosten kanssa. Reaaliaikaisen bruttokansantuotteen kasvun ja osaketuottojen yhteys on edelleen heikkoa Tanskassa vaikka verrokkimaissa, Suomessa ja Ruotsissa, yhteys voidaan havaita. Tutkimuskysymykseen voidaan näin ollen vastata, että empiiriset tulokset viittaavat siihen, että osaketuotot sisältävät informaatiota reaaliaikaisesta bruttokansantuotteen kasvusta Suomessa ja Ruotsissa mutta Tanskassa eivät. Tulokset viittaavat vahvimpaan yhteyteen Ruotsissa. Osaketuottojen ennustekykyä sen sijaan voidaan havaita kaikissa tarkastelumaissa, vaikka Tanskassa ennustetarkkuus on selvästi heikointa. Ennustekyky on tulosten mukaan puolestaan vahvinta Suomessa. Valitettavasti aineiston sisäisen regressioanalyysin tulokset eivät kuitenkaan osoittaneet yhtä vahvaa ja siistiä yhteyttä osaketuottojen ja bruttokansantuotteen kasvun välillä pienissä pohjoismaisissa avotalouksissa kuin Ballin ja Frenchin (2021) tulokset osoittivat Yhdysvalloista.

Ennustekykynsä vuoksi osaketuotot voivat etenkin Suomessa ja Ruotsissa toimia hyödyllisenä työkaluna lyhyen ja keskipitkän aikavälin talousennusteissa. Osaketuottojen käyttö voi parantaa talouden nykyhetkisen tilan arviointia, koska osakemarkkinoita on helppoa seurata reaaliaikaisesti, kun taas bruttokansantuotetilastoja julkaistaan viiveellä ja korjataan mahdollisesti useaan otteeseen. Kuitenkin, koska tulokset viittaavat siihen, että talouden epävarmuus heikentää merkittävästi osaketuottojen ennustekykyä, tarve useiden indikaattoreiden käyttöön talousennusteita tehdessä korostuu – etenkin 2020-luvun kaltaisten toistuvien kriisien aikoina. Tämä tarkoittaa, että osaketuotot eivät yksin riitä tarkkaan talousennustukseen mutta toimivat hyvänä informaatiolähteenä muiden indikaattorien rinnalla.

9 Lähteet

- Bae, K., Bailey, W., & Kang, J. (2021). Why is stock market concentration bad for the economy? *Journal of financial economics*, 140(2), 436-459. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.01.002>
- Ball, C., & French, J. (2021). Exploring what stock markets tell us about GDP in theory and practice. *Research in economics*, 75(2.4), 330-32.42.4. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2021.09.002>
- Brealey, R. A. (2023). *Principles of corporate finance*. New York: McGraw Hill.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of the theory and empirical work. *The Journal of finance (New York)*, 25(2), 383-417.
- Fama, E. F. (1990). Stock Returns, Expected Returns, and Real Activity. *The Journal of finance (New York)*, 45(4), 1089-1108. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1990.tb02428.x>
- FRED. (2026a). OMX Helsinki 25. Fred.stlouisfed.org. Noudettu 15.3.2026 osoitteesta <https://fred.stlouisfed.org/series/NASDAQOMXH25>
- FRED. (2026b). OMX Stockholm 30 Index. Fred.stlouisfed.org. Noudettu 15.3.2026 osoitteesta <https://fred.stlouisfed.org/series/NASDAQOMXS30>
- FRED. (2026c). OMX Copenhagen 25 Index. Fred.stlouisfed.org. Noudettu 15.3.2026 osoitteesta <https://fred.stlouisfed.org/series/NASDAQOMXC25>
- FRED. (2026d). OMX Copenhagen Price Index. Fred.stlouisfed.org. Noudettu 1.3.2026 osoitteesta <https://fred.stlouisfed.org/series/NASDAQOMXCPI>
- FRED. (2026e). OMX Helsinki Price Index. Fred.stlouisfed.org. Noudettu 1.3.2026 osoitteesta <https://fred.stlouisfed.org/series/NASDAQOMXHPI>
- FRED. (2026f). OMX Stockholm Price Index. Fred.stlouisfed.org. Noudettu 1.3.2026 osoitteesta <https://fred.stlouisfed.org/series/NASDAQOMXSPI>
- FRED. (2026g). Real Gross Domestic Product for Denmark. Fred.stlouisfed.org. Noudettu 1.3.2026 osoitteesta <https://fred.stlouisfed.org/series/CLVMNACSCAB1GQDK>
- FRED. (2026h). Real Gross Domestic Product for Finland. Fred.stlouisfed.org. Noudettu 1.3.2026 osoitteesta <https://fred.stlouisfed.org/series/CLVMNACSCAB1GQFI>

- FRED. (2026i). Real Gross Domestic Product for Sweden. Fred.stlouisfed.org. Noudettu 1.3.2026 osoitteesta <https://fred.stlouisfed.org/series/CLVMNACSCAB1GQSE>
- Glinskiy, V., Ismayilova, Y., Khrushchev, S., Logachov, A., Logachova, O., Serga, L., Yambartsev, A., Zaykov, K. (2024). Modifications to the Jarque–Bera Test. *Mathematics (Basel)*, 12(16), 2523. <https://doi.org/10.3390/math12162523>.
- Jarque, Carlos M., and Anil K. Bera. (1980). Efficient Tests for Normality, Homoscedasticity and Serial Independence of Regression Residuals. *Economics Letters* 6: 255–59. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(80\)90024-5](https://doi.org/10.1016/0165-1765(80)90024-5). Noudettu 20.3.2026 osoitteesta http://l.academicdirect.org/Horticulture/GAs/Refs/Jarque%26Bera_1980.pdf.
- Kuosmanen, P., Nabulsi, N., & Vataja, J. (2015). Financial variables and economic activity in the Nordic countries. *International review of economics & finance*, 37, 368-379. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2014.12.008>
- Kuosmanen, P., & Vataja, J. (2026). Global Insights Into Term Spreads: Unveiling Their Predictive Power During Unconventional Monetary Policy. *Journal of forecasting*. <https://doi.org/10.1002/for.70133>
- Kuosmanen, P., & Vataja, J. (2025). Predictive Power of Key Financial Variables During the Unconventional Monetary Policy Era. *Journal of forecasting*, 44(3), 856-866. <https://doi.org/10.1002/for.3233>
- Kuosmanen, P., & Vataja, J. (2011). The role of stock markets vs. the term spread in forecasting macrovariables in Finland. *The Quarterly review of economics and finance*, 51(2), 124-132. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2011.01.005>
- Lucas, R. E. (1978). Asset Prices in an Exchange Economy. *Econometrica*, 2.46(6), 12.429-12.429.45. <https://doi.org/10.2307/1913837>
- Mauro, Paolo. (2000). Stock Returns and Output Growth in Emerging and Advanced Economies. *Journal of Development Economics*. 00. 129-153. 10.1016/S0304-3878(02)00136-0.

- Morck, R., Shleifer, A., Vishny, R. W., Shapiro, M., & Poterba, J. M. (1990). The Stock Market and Investment: Is the Market a Sideshow? *Brookings papers on economic activity*, 1990(2), 157-215. <https://doi.org/10.2307/2534506>
- Muth, J. F. (1961). Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica*, 29(3), 315-335. <https://doi.org/10.2307/1909635>
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2003). Forecasting Output and Inflation: The Role of Asset Prices. *Journal of economic literature*, 41(3), 788-829. <https://doi.org/10.1257/jel.41.3.788>
- Wooldridge, J. M. (2020). *Introductory econometrics: A modern approach* (Seventh edition.). Cengage.
- WorldBank. (n.d. -a). Agriculture, forestry, and fishing, value added (% of GDP). Data.worldbank.org. Noudettu 24.2.2026 osoitteesta <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>
- WorldBank. (n.d. -b). Exports of goods and services (% of GDP). Data.worldbank.org. Noudettu 24.2.2026 osoitteesta <https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.ZS>
- WorldBank. (n.d. -c). GDP (Current US\$). Data.worldbank.org. Noudettu 27.2.2026 osoitteesta <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>
- WorldBank. (n.d. -d). Manufacturing, value added (% of GDP). Data.worldbank.org. Noudettu 24.2.2026 osoitteesta <https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.MANF.ZS>
- WorldBank. (n.d. -e). Services, value added (% of GDP). Data.worldbank.org. Noudettu 24.2.2026 osoitteesta <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS>
- WorldBank. (n.d. -f). Trade (% of GDP). Data.worldbank.org. Noudettu 25.2.2026 osoitteesta <https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS>