



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Helmi Lehtinen

Suomalaisten osakkeiden yhteisvaihtelu

Tarkastelussa vuodet 2015–2024

Laskentatoimen ja rahoituksen
akateeminen yksikkö
Taloustieteen
kandidaatintutkielma
Taloustieteen koulutusohjelma

Vaasa 2026

VAASAN YLIOPISTO**Laskentatoimen ja rahoituksen akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Helmi Lehtinen		
Tutkielman nimi:	Suomalaisten osakkeiden yhteisvaihtelu: Tarkastelussa vuodet 2015–2024		
Tutkinto:	Kauppätieteiden kandidaatti		
Koulutusohjelma:	Taloustieteen koulutusohjelma		
Opintosuunta:	Taloustiede		
Työn ohjaaja:	Petri Kuosmanen		
Valmistumisvuosi:	2026	Sivumäärä:	43

TIIVISTELMÄ:

Tutkielmassa tarkastellaan suomalaisten pörssiosakkeiden tuottojen yhteisvaihtelua ja riskirakennetta vuosina 2015–2024 modernin portfolioteorian viitekehyksessä. Portfolioteoria korostaa, että sijoituksia ei tarkastella yksittäisinä arvopapereina, vaan osana kokonaisuutta. Salkun kokonaisriski määräytyy sekä yksittäisten osakkeiden volatiliteetin että niiden välisen yhteisvaihtelun perusteella. Tämän vuoksi korrelaatio, varianssi ja kovarianssi ovat keskeisiä käsitteitä, sillä ne kuvaavat sekä yrityskohtaista tuoton vaihtelua että sijoitusten välisiä riippuvuuksia. Portfolioteoria jakaa riskin systemaattiseen ja epäsystemaattiseen riskiin. Systemaattinen riski liittyy koko markkinaan eikä ole hajauttavissa, kun taas epäsystemaattinen riski pienenee hajauttamalla ja liittyy yrityskohtaisiin tekijöihin. Näitä riskikomponentteja tarkastellaan kolmestakymmenestä suomalaisesta pörssiyrityksestä muodostetun kuukausituottoaineiston avulla. Aineisto on jaettu eri jaksoihin, jotta voidaan analysoida, miten varianssit ja kovarianssit reagoivat erilaisiin markkinaolosuhteisiin ja miten nämä muutokset vaikuttavat riskin muodostumiseen.

Tulokset osoittavat, että systemaattisen ja epäsystemaattisen riskin suhteet vaihtelevat huomattavasti talouden tilanteen mukaan. Normaalijaksoissa epäsystemaattinen riski muodostaa suuren osan osakkeiden volatiliteetista ja osakkeiden välinen yhteisvaihtelu pysyy korrelaation ja kovarianssin perusteella heikkona. Tällöin hajauttaminen on keino pienentää salkun kokonaisriskiä. Kriisiaikoina riski siirtyy selvemmin systemaattisen riskin puolelle, koska markkinashokit yhdenmukaistavat sijoittajien käyttäytymisen ja osakkeiden tuotot alkavat liikkua samansuuntaisesti. Tämä ilmenee kovarianssien kasvuna ja hajauttamisen tehon heikkenemisenä, sillä markkinatekijät alkavat ohjata tuottojen vaihtelua yrityskohtaisia tekijöitä voimakkaammin. Tarkasteluperiodin loppua kohti riskirakenne palautuu asteittain vakaammaksi ja epäsystemaattisen riskin merkitys kasvaa uudelleen. Empiiriset tulokset viittaavat siihen, että portfolioteorian periaatteet pätevät eri markkinatilanteissa. Hajauttamisen hyöty riippuu kuitenkin siitä, kuinka suuri osa riskistä on markkinaehtoista ja kuinka paljon jää yrityskohtaisille tekijöille.

AVAINSANAT: Hajauttaminen, osakemarkkinat, portfolio, riskit, volatiliteetti, arvopaperit

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Moderni portfolioteoria ja osakemarkkinoiden riskirakenne	7
2.1	Portfolioteoria ja riskin hajautus	7
2.2	Tuotto ja osakkeiden riskimittarit	8
2.2.1	Tuotto	8
2.2.2	Varianssi	9
2.2.3	Kovarianssi	10
2.2.4	Korrelaatio	10
2.2.5	Systemaattisen riskin osuus	11
2.2.6	Tuotto-korrelaationsuhdeluku	11
2.2.7	Merkitys sijoittajalle ja markkinoille	12
2.3	Markkinatilanteiden vaikutus osakkeiden yhteisvaihteluun	13
2.4	Aiempi tutkimus aiheesta	14
3	Empiirinen tarkastelu Suomen osakemarkkinoilla	15
3.1	Aineisto	15
3.2	Menetelmät	18
3.3	Tulokset	19
3.3.1	Tulokset koko tarkastelujaksolla	19
3.3.2	Riskirakenne ennen ja jälkeen koronapandemian puhkeamisen	31
3.3.3	Riskimittareiden kehitys eri markkinaperiodeilla	35
4	Johtopäätökset	40
	Lähteet	42
	Liitteet	43
	Liite 1 Tutkimusaineisto.	43

Kuviot

Kuvio 1 Osakekohtaiset korrelaatiot vuosina 2015–2024.	21
Kuvio 2 Osakekohtaiset kovarianssit vuosina 2015–2024.	23
Kuvio 3 Osakekohtaiset varianssit vuosina 2015–2024.	24
Kuvio 4 Osakekohtaiset keskimääräiset kuukausituotot vuosina 2015–2024.	25
Kuvio 5 Osakekohtaiset Cov/Var-suhdeluvut vuosina 2015–2024.	26
Kuvio 6 Cov/Var-suhdeluvun yhteys keskimääräiseen tuottoon.	27
Kuvio 7 Osakekohtaiset tuotto-korrelaatio-suhdeluvut vuosina 2015–2024.	29
Kuvio 8 Osakkeiden tuoton ja korrelaation välinen yhteys.	30
Kuvio 9 Varianssin ja kovarianssin kehitys eri markkinajaksoissa vuosina 2015–2024.	38
Kuvio 10 Jaksojen keskimääräiset kuukausituotot kuudella markkinaperiodilla.	39

Taulukot

Taulukko 1 Yhtiöiden kokojakauma markkina-arvon perusteella.	16
Taulukko 2 Aineiston jakautuminen toimialoittain ICB-luokituksen mukaan.	17
Taulukko 3 Suurten, keskisuurten ja kaikkien yhtiöiden keskiarvot korrelaatioista, kovariansseista, variansseista, tuotoista ja Cov/Var-suhdeluvuista vuosilta 2015–2024.	20
Taulukko 4 Osakekohtaiset keskiarvot korrelaatioista, kovariansseista, variansseista, tuotoista ja Cov/Var-suhdeluvuista vuosilta 2015–2024.	20
Taulukko 5 Osakekohtaiset keskiarvot korrelaatioista, kovariansseista, variansseista, tuotoista ja Cov/Var-suhdeluvuista 2015–2/2020.	32
Taulukko 6 Vastaavat tunnusluvut ajalta 3/2020–2024.	33
Taulukko 7 Tarkastelussa käytetyt kuusi ajanjaksoa ja niitä kuvaavat markkinatilanteet.	36
Taulukko 8 Jaksojen keskimääräiset tuotot, varianssit, kovarianssit ja Cov/Var-suhdeluvut kuudelta markkinaperiodilta.	36

1 Johdanto

Sijoittajan keskeinen haaste on ymmärtää, mistä osaketuottojen vaihtelu syntyy ja miten siihen voidaan vaikuttaa hajauttamalla. Osakemarkkinoiden riski koostuu kahdesta osasta: yrityskohtaisesta epäsystemaattisesta riskistä, joka on hajautettavissa ja markkinatason systemaattisesta riskistä, jota hajauttaminen ei poista. Näiden riskikomponenttien suhteet muuttuvat taloudellisten olosuhteiden mukana ja määrittävät, kuinka tehokkaasti hajautus vähentää sijoitussalkun kokonaisriskiä.

Vuosina 2015–2024 suomalaiset osakemarkkinat kohtasivat useita merkittäviä taloudellisia ja geopoliittisia shokkeja, kuten koronapandemian, Venäjän hyökkäyssodan Ukrainaan ja korkojen nopean nousun. Aiempi tutkimus osoittaa, että kriisit lisäävät osakkeiden yhteisvaihtelua ja heikentävät hajauttamisen tehoa. Suomessa pitkän aikavälin vertailu eri kriisi- ja normaalijaksojen välillä on kuitenkin ollut rajallista. Tämän vuoksi suomalaisten pörssiosakkeiden yhteisvaihtelun ajallinen tarkastelu tarjoaa uuden ja ajankohtaisen näkökulman markkinoiden riskirakenteen muutoksiin.

Tutkielman tavoitteena on analysoida, miten suomalaisten pörssiosakkeiden yhteisvaihtelu kehittyy eri markkinatilanteissa. Lisäksi tarkastellaan, miten nämä muutokset vaikuttavat hajautushyötyyn modernin portfolioteorian näkökulmasta. Erityistä huomiota kiinnitetään kriisiaikojen korostuneeseen systemaattiseen riskiin ja siihen, missä määrin markkinashokit yhtenäistävät osakkeiden tuottojen käyttäytymistä. Päättökysymys kuuluu:

Miten suomalaisten osakkeiden yhteisvaihtelu on kehittynyt eri markkinatilanteissa vuosina 2015–2024?

Pääkysymyksen lisäksi tutkielmassa tutkitaan seuraavia alakysymyksiä:

Miten varianssit ja kovarianssit muuttuvat kriisiaikoina verrattuna normaaliin aikaan?

Miten nämä muutokset vaikuttavat hajautushyötyyn?

Tutkielma rajataan suomalaisiin yhtiöihin, jotka ovat olleet listattuna Nasdaq Helsingissä koko tutkimusperiodin ajan, jotta aineisto on vertailukelpoista ja pitkät aikasarjat ovat luotettavia. Valittu tutkimusperiodi sisältää sekä stabiileja että poikkeuksellisen epävarmoja markkinavuosia, mikä mahdollistaa erilaisten riskirakenteiden tarkastelun. Kuu-kausituottoihin perustuva aineisto tarjoaa laajan pohjan analyysille ja mahdollistaa ajan-tasaisen kokonaiskuvan muodostamisen suomalaisen osakemarkkinan riskiprofiilin kehityksestä.

Luvussa 2 esitetään työn teoreettinen viitekehys ja modernin portfolioteorian keskeiset käsitteet sekä aiempi tutkimus osakkeiden yhteisvaihtelusta eri markkinatilanteissa. Luvussa 3 toteutetaan empiirinen analyysi, jossa kuvataan aineisto ja menetelmät sekä analysoidaan tunnuslukujen kehitystä koko tarkastelujaksolla, ennen ja jälkeen koronapandemian puhkeamisen sekä kuudessa markkinaperiodissa. Luvussa 4 esitetään johtopäätökset ja analysoidaan tunnuslukujen ajallisen kehityksen vaikutusta riskirakenteen muutokseen ja hajauttamishyötyyn eri markkinatilanteissa.

2 Moderni portfolioteoria ja osakemarkkinoiden riskirakenne

Tässä luvussa muodostetaan tutkielman teoreettinen viitekehys tarkastelemalla osakemarkkinoiden riskirakennetta modernin portfolioteorian näkökulmasta. Keskeisenä lähtökohtana on riskin jakautuminen systemaattiseen ja epäsystemaattiseen osaan sekä se, miten osakkeiden välinen yhteisvaihtelu vaikuttaa portfolion kokonaisriskiin. Tutkielman empiirinen osa perustuu varianssin, kovarianssin ja korrelaation mittaamiseen, minkä vuoksi näiden käsitteiden teoreettinen tausta ja keskinäinen suhde käsitellään tässä luvussa yksityiskohtaisemmin.

Teoreettisen tarkastelun painopiste ei ole portfolioteorian laaja-alaisessa esittelyssä, vaan nimenomaan niissä käsitteissä, joiden avulla osakkeiden riskirakennetta voidaan empiirisesti analysoida ja tulkita eri markkinatilanteissa. Erytystä huomiota kiinnitetään siihen, miten systemaattisen riskin suhteellinen osuus muuttuu markkinaympäristön vaihdellessa ja miten tämä heijastuu hajauttamisen tehokkuuteen.

2.1 Portfolioteoria ja riskin hajautus

Moderni portfolioteoria, jonka kehitti Harry Markowitz (1952), muodostaa sijoittamisen teoreettisen perustan. Portfolioteorian keskeinen ajatus on tarkastella sijoituksia salkkuna, ei yksittäisinä arvopapereina, koska portfolion riski määräytyy sijoitusten välisen yhteisvaihtelun perusteella. Sijoittajan tavoitteena on siten yhdistää sijoituksia tavalla, joka maksimoi odotetun tuoton mahdollisimman pienellä kokonaisriskillä.

Markowitzin mean–variance-kehityksen mukaan portfolion odotettu tuotto on sijoitusten tuottojen painotettu keskiarvo, kun taas riski riippuu sijoitusten variansseista ja niiden välisistä kovariansseista. Mitä pienempi sijoitusten välinen yhteisvaihtelu on, sitä tehokkammin kokonaisriskiä voidaan alentaa ilman, että odotettu tuotto heikkenee. Tästä seuraa, että yksittäisen sijoituskohteen riskitaso on vähemmän olennainen kuin sen vaikutus koko salkun riskiprofiiliin.

Hajauttamisen peruslogiikka on, että heikosti korreloivien sijoitusten yhdistäminen pienentää salkun kokonaisriskiä, koska yrityskohtaisten tuottoheilahtelujen vaikutukset kumoavat toisiaan (Bodie ja muut 2021). Johdannossa käsitelty riskin jako näkyy siinä, että hajauttaminen poistaa vain yrityskohtaisen epäsystemaattisen riskin, kun taas markkinatason systemaattinen riski jää väistämättä osaksi portfoliota. Portfolion riskin matemaattinen ydin tiivistyy seuraavaan yhtälöön:

$$\sigma_p^2 = \sum_i \omega_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_{j \neq i} \omega_i \omega_j \text{Cov}(R_i, R_j), \quad (1)$$

missä ω_i kuvaa sijoituksen osuutta portfoliosta, σ_i^2 sen tuoton varianssia ja $\text{Cov}(R_i, R_j)$ sijoitusten välistä kovarianssia. Yhtälö havainnollistaa, että mitä heikommien sijoitusten tuotot korreloivat keskenään, sitä tehokkaammin epäsystemaattista riskiä voidaan hajauttaa. Systemaattinen riski sen sijaan jää väistämättä osaksi salkkua ja muodostaa hajauttamattoman riskikomponentin. Sijoittaja voi siis vähentää kokonaisriskiä valitsemalla sijoituksia, joiden tuotot eivät ole täysin korreloituneita (Elton ja muut, 2014).

2.2 Tuotto ja osakkeiden riskimittarit

Sijoittamisen keskeiset käsitteet tuotto ja riski, muodostavat perustan sijoituskohteiden arvioinnille ja portfolion rakentamiselle. Muuttujia kuvataan tilastollisin tunnusluvuin varianssilla, kovarianssilla ja korrelaatiolla, jotka kuvaavat sijoitusten välistä yhteisvaihtelua. Käsitteet luovat samalla teoreettisen pohjan portfolioteorialle ja ovat välttämättömiä sijoitusten välisen suhteen arvioinnille. Seuraavissa alaluvuissa tarkastellaan kutakin suuretta yksityiskohtaisemmin.

2.2.1 Tuotto

Tuotto kuvaa sijoituksen arvon muutosta tietyllä ajanjaksolla ja kertoo, kuinka paljon sijoittaja saa hyötyä sijoittamalleen pääomalle. Tuotto voidaan esittää joko yksinkertaisena tai logaritmisena tuottona. Yksinkertainen tuotto määritellään seuraavasti:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}}, \quad (2)$$

Missä P_t on osakkeen hinta ajankohtana t , P_{t-1} edellisen ajan hinta ja D_t osingot. Yksinkertainen tuotto kertoo prosentuaalisen muutoksen sijoituksen arvossa. Logaritminen tuotto lasketaan kaavalla:

$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right), \quad (3)$$

Logaritmista tuottoa käytetään taloustieteellisissä analyyseissä, koska se on ajallisesti yhteensopiva ja usein lähellä normaalijakaumaa, mikä helpottaa tuottojen vertailua ja mallintamista. (Bodie ja muut, 2021).

2.2.2 Varianssi

Varianssi kuvaa sijoituksen tuoton hajontaa odotetun tuoton ympärillä ja toimii keskeisenä riskimittarina. Suurempi varianssi merkitsee suurempaa epävarmuutta, sillä tuotto voi poiketa keskiarvosta merkittävästi. Varianssi määritellään seuraavasti:

$$\sigma_i^2 = E[(R_i - E(R_i))^2], \quad (4)$$

Missä $E(R_i)$ on sijoituksen odotettu tuotto ja σ_i^2 sen varianssi. Varianssia käytetään kuvaamaan sijoituksen tuoton vaihtelua ja portfolioteoriassa sen merkitys korostuu yhdessä kovarianssin kanssa, kun arvioidaan koko salkun riskirakennetta. Portfolioteorian näkökulmasta sijoittaja ei välttämättä pyri poistamaan kaikkea riskiä, vaan optimoimaan tuotto–riskisuhteen (Markowitz, 1952). Elton ja muut (2014) korostavat, että varianssilla on suurin merkitys yksittäisen arvopaperin riskiä arvioitaessa, mutta portfoliotasolla se on informatiivinen vasta yhdessä kovarianssin kanssa.

2.2.3 Kovarianssi

Kovarianssi kuvaa kahden sijoituksen tuottojen yhteisvaihtelun suuntaa ja voimakkuutta. Se määritellään kaavalla:

$$\text{Cov}(R_i, R_j) = E[(R_i - E[R_i])(R_j - E[R_j])], \quad (5)$$

Kovarianssin kaavassa termit $R_i - E[R_i]$ ja $R_j - E[R_j]$ kuvaavat sijoitusten tuottojen poikkeamia niiden odotetuista tuotoista ja osoittavat, miten nämä poikkeamat liikkuvat samaan tai eri suuntaan. Positiivinen kovarianssi kertoo samansuuntaisesta ja negatiivinen vastakkaissuuntaisesta liikkeestä. Kovarianssia hyödynnetään erityisesti portfolion riskin laskennassa ja hajauttamisen arvioinnissa, koska se kertoo miten yhden sijoituksen tuottoheilahtelut vaikuttavat toisen käyttäytymiseen. Matalat tai negatiiviset kovarianssit pienentävät portfolion kokonaisriskiä, sillä tällöin sijoitusten tuotot eivät vahvista toistensa vaihtelua. (Elton ja muut, 2014).

2.2.4 Korrelaatio

Korrelaatio kuvaa kahden sijoituksen tuottojen välistä lineaarista riippuvuutta. Se määritellään seuraavasti:

$$\rho_{ij} = \frac{\text{Cov}(R_i, R_j)}{\sigma_i \sigma_j} \quad (6)$$

Korrelaatiokertoimen kaavassa $\text{Cov}(R_i, R_j)$ on tuottojen yhteisvaihtelu ja $\sigma_i \sigma_j$ ovat sijoitusten keskihajonnat. Arvo vaihtelee välillä $[-1, 1]$, ja sen suuruus ja merkki kuvaavat sijoitusten välistä yhteyttä. Arvo +1 tarkoittaa täydellistä samansuuntaista liikettä, arvo -1 täydellistä vastakkaissuuntaisuutta ja arvo 0 sitä ettei lineaarista yhteyttä ole (Bodie ja muut, 2021). Yhdistämällä sijoituksia, joiden korrelaatio on alhainen tai negatiivinen, sijoittaja voi vähentää salkun kokonaisriskiä ja parantaa sen tuotto-riskisuhdetta. Tämä on hajauttamisen ydin ja modernin portfolioteorian keskeinen käytännön sovellus (Elton ja muut, 2014).

2.2.5 Systemaattisen riskin osuus

Cov/Var-suhdeluku havainnollistaa kuinka suuri osa osakkeen kokonaisriskistä selittyy markkinaindeksin liikkeisiin liittyvästä systemaattisesta riskistä. Cov/Var-suhde on tässä tutkielmassa käytettävä empiirinen mittari, jonka tarkoituksena on havainnollistaa systemaattisen ja epäsystemaattisen riskin suhteellista vaihtelua eri markkinatilanteissa. Se lasketaan jakamalla osakkeen ja markkinaindeksin välinen kovarianssi $Cov(R_i, R_m)$ osakkeen omalla varianssilla $Var(R_i)$ ja sen arvo sijoittuu yleensä välille 0–1:

$$Cov/Var_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_i)} \quad (7)$$

Mitä suurempi Cov/Var-suhdeluvun arvo on, sitä suurempi osa osakkeen riskistä selittyy markkinan yleisillä liikkeillä. Vastaavasti pieni arvo osoittaa, että valtaosa riskistä on yrityskohtaista ja siten hajautettavissa. Cov/Var-suhdeluku auttaa arvioimaan systemaattisen ja epäsystemaattisen riskin suhdetta eri markkinatilanteissa, sillä kriisiaikoina suhdeluku tyypillisesti kasvaa ja vakaina ajanjaksoina pienenee.

2.2.6 Tuotto-korrelaationsuhdeluku

Tuotto–korrelaationsuhdeluku havainnollistaa osakkeen keskimääräistä tuottoa suhteessa sen markkinakorrelaatioon ja toimii näin mittarina tuoton ja systemaattisen riskin välisestä suhteesta. Tuotto–korrelaationsuhdeluku määritellään seuraavasti:

$$Tuotto - korrelaatio = \frac{R_i}{\rho_{i,m}} \quad (8)$$

Missä R_i on osakkeen i keskimääräinen tuotto ja $\rho_{i,m}$ on osakkeen i ja markkinaindeksin m välinen korrelaatiokerroin. Korkea suhdeluku viittaa siihen, että osake on tuottanut paljon suhteessa markkinariippuvuuteensa, jolloin tuottojen vaihtelua selittävät pääosin epäsystemaattiset, yrityskohtaiset tekijät. Matala tai negatiivinen suhdeluku puolestaan tarkoittaa, että osakkeen tuotto ei ole ollut riittävä suhteessa sen markkinakorrelaatioon ja systemaattisen riskin osuus kokonaisriskistä on suuri.

2.2.7 Merkitys sijoittajalle ja markkinoille

Tuotto, varianssi, kovarianssi ja korrelaatio muodostavat sijoittamisen teoreettisen perustan. Näiden käsitteiden avulla arvioidaan sekä yksittäisten sijoitusten että koko portfolion riskiä ja tuottopotentiaalia. Varianssi kuvaa tuottojen vaihtelua, kun taas kovarianssi ja korrelaatio kuvaavat eri sijoitusten välisiä riippuvuuksia. Näiden riskimittareiden avulla sijoittaja voi rakentaa portfolion, jossa tuotto–riskisuhde on mahdollisimman tehokas ja epävarmuutta hallitaan johdonmukaisesti (Bodie ja muut, 2021).

Hajauttamisen kannalta kovarianssi ja korrelaatio ovat erityisen tärkeitä, sillä ne määrittävät, miten eri sijoitusten tuottojen vaihtelut vaikuttavat toisiinsa. Matalat korrelaatiot eri sijoituskohteiden välillä mahdollistavat riskin alentamisen ilman, että odotettu tuotto pienenee. Tämä periaate muodostaa modernin portfolioteorian ytimen, jossa sijoittajan tavoitteena on löytää tehokas raja tuoton ja riskin välillä (Elton ja muut, 2014).

Markkinatasolla riskimittarit heijastavat myös rahoitusjärjestelmän vakauden tilaa. Korkea volatilitteetti ja vahvistuvat korrelaatiot ovat tyypillisiä tilanteissa, joissa sijoittajien käyttäytyminen yhdenmukaistuu esimerkiksi taloudellisten shokkien tai lisääntyneen epävarmuuden vuoksi. Tällöin hajauttamisen teho heikkenee ja markkina altistuu suuremmille hintavaihteluille. Markowitz (1952) korostaa, että matalat korrelaatiot tukevat markkinoiden vakautta, koska riskit jakaantuvat useiden omaisuusluokkien välille ja likviditeetti säilyy myös epävarmoissa olosuhteissa.

Ymmärtämällä ja hyödyntämällä riskimittareita sijoittaja pystyy tekemään rationaalisia päätöksiä, hallitsemaan riskejä ja optimoimaan pitkän aikavälin tuottoa. Riskimittareiden tunteminen on tärkeää myös markkinoiden vakauden ja tehokkuuden kannalta, sillä niiden avulla voidaan tunnistaa riskikeskittymiä ja arvioida sijoitusten välisten riippuvuuksien vaikutuksia rahoitusjärjestelmään (Bodie ja muut, 2021).

2.3 Markkinatilanteiden vaikutus osakkeiden yhteisvaihteluun

Osakkeiden välinen yhteisvaihtelu vaihtelee voimakkaasti markkinatilanteiden mukaan. Kriisit ja markkinahäiriöt lisäävät epävarmuutta, mikä johtaa sijoittajien samansuuntaiseen käyttäytymiseen ja vahvistaa osakkeiden välistä korrelaatiota. Tämä yhdenmukaistuminen heikentää hajauttamisen tehoa, koska tuottojen vaihtelu alkaa määräytyä yhä enemmän yhteisten markkinatekijöiden kautta (Forbes & Rigobon, 2002).

Baruníkin, Kočendan ja Váchan (2016) mukaan markkinoiden yhteisvaihteluissa on havaittavissa myös epäsymmetriaa. Negatiiviset uutiset ja markkinahäiriöt vahvistavat osakkeiden välistä korrelaatiota selvästi enemmän kuin positiiviset uutiset tai vakaat ajanjaksot. Laskumarkkinoilla osakkeiden tuotot lähentyvät toisiaan, mikä heikentää hajauttamisen tehoa, kun taas nousumarkkinoilla yhteisvaihtelu on heikompaa ja hajautuksesta saadaan enemmän hyötyä.

Markkinashokkien vaikutus näkyy myös Suomen osakemarkkinoilla. Paatiala (2023) osoittaa, että koronapandemian alkuvaiheessa osakkeiden korrelaatiot nousivat nopeasti, kun sijoittajat reagoivat äkilliseen epävarmuuteen lähes samanaikaisesti. Yhteisvaihtelu kasvoi etenkin lyhyellä aikavälillä ja salkkujen hajauttamisteho heikkeni selvästi. Kun markkinat myöhemmin vakautuivat ja luottamus palautui, korrelaatiot laskivat ja yrityskohtaiset tekijät alkoivat jälleen selittää suuremman osan tuottojen vaihtelusta.

Talouden suhdannevaiheilla on keskeinen rooli osakkeiden yhteisvaihtelun muodostumisessa. Vakaisissa olosuhteissa, kuten pitkän kasvukauden ja matalan korkotason aikana, yhteisvaihtelu pysyy yleensä maltillisena, koska sijoittajat arvioivat riskejä eriytyneemmin ja toimialakohtaiset tekijät korostuvat. Knüpfer ja Puttonen (2014) tuovat esiin, että eri toimialojen systemaattisen riskin tasossa voi olla huomattavia eroja, mikä lisää hajauttamisen tehokkuutta vakaisissa markkinaolosuhteissa.

Osakkeiden välinen yhteisvaihtelu on vahvasti markkinatilanteista riippuvaista. Kriisiaikoina korrelaatiot ja kovarianssit kasvavat, mikä heikentää hajauttamisen tuomaa

suojaa ja lisää portfolion systemaattisen riskin osuutta. Vakaammissa markkinaympäristöissä yhteisvaihtelu puolestaan pysyy heikompana, mikä mahdollistaa tehokkaamman riskienhallinnan ja hajautushyödyn toteutumisen.

2.4 Aiempi tutkimus aiheesta

Osakkeiden tuottojen, varianssin ja kovarianssin kehitystä eri markkinatilanteissa on tutkittu sekä kansainvälisesti että Suomen markkinoilla. Aiemman tutkimuskirjallisuuden perusteella yleinen havainto on, että kriisiaikoina osakkeiden väliset korrelaatiot kasvavat, mikä heikentää hajautushyötyä ja lisää portfolioriskiä. Forbes ja Rigobon (2002) osoittivat, että markkinastressin aikana osakkeiden yhteisvaihtelut voimistuvat merkittävästi, jolloin hajautuksen tuoma riskinsuoja pienenee. Samansuuntaisia havaintoja raportoivat Borysov ja Balatsky (2014), joiden mukaan kovarianssit ja korrelaatiot vaihtelevat ajan ja markkinaolosuhteiden mukaan, mikä heikentää hajautuksen tehoa erityisesti epävarmuuden ja äkillisten markkinaliikkeiden aikana.

Suomen markkinoita käsittelevät tutkimukset tukevat kansainvälisiä havaintoja. Liljeblom ja Stenius (1997) analysoivat Suomen osakemarkkinoiden volatilitteettia ja havaitsivat, että makrotaloudellisten häiriöiden aikana osakkeiden varianssit ja korrelaatiot kasvavat. Islam (2018) havaitsi Helsingin pörssin tuottoja ja riskipreemioita tutkiessaan, että erityisesti finanssi- ja koronakriisin aikana osakkeiden välinen riippuvuus kasvoi ja hajautuksen tarjoama suoja heikkeni. Myös Paatiala (2023) raportoi koronapandemian lisänneen markkinoiden epävarmuutta ja vahvistaneen osakkeiden yhteisvaihtelua Suomessa.

Tutkimusten perusteella todetaan, että yhteisvaihtelu kasvaa erityisesti kriisiaikoina, jolloin sijoitusten riippuvuus kasvaa ja hajautushyöty heikkenee. Tämä ilmiö muodostaa keskeisen taustan tarkastella varianssien, kovarianssien ja korrelaatioiden ajallista kehitystä sekä niiden merkitystä hajauttamiselle eri markkinatilanteissa.

3 Empiirinen tarkastelu Suomen osakemarkkinoilla

Tässä luvussa tutkielman teoreettinen viitekehys tuodaan empiiriseen tarkasteluun analysoimalla suomalaisten pörssiosakkeiden korrelaatioiden, kovarianssien, varianssien ja tuottojen kehitystä vuosina 2015–2024. Tarkastelun tavoitteena on selvittää, miten osakkeiden riskirakenne ja yhteisvaihtelu muuttuvat eri markkinatilanteissa ja millä tavoin systemaattisen ja epäsystemaattisen riskin suhteet vaihtelevat ajan kuluessa.

Empiirinen analyysi perustuu osakkeiden kuukausituottoihin, joiden avulla lasketaan keskeiset riskimittarit koko tarkastelujaksolta sekä erikseen eri alaperiodeille. Näin mahdollistetaan vertailu vakaiden markkinajaksojen ja kriisiaikojen välillä sekä arvioidaan, miten markkinashokit heijastuvat osakkeiden väliseen yhteisvaihteluun.

3.1 Aineisto

Tutkimuksen aineisto koostuu Helsingin pörssiin vuosina 2015–2024 listatuista osakkeista. Tarkastelujakso sisältää sekä vakaita vuosia että merkittäviä taloudellisia ja geopoliittisia shokkeja, kuten koronapandemian, energiakriisin ja korkotason nopean nousun. Aineistoa tarkastellaan ensin koko kymmenvuotisella ajanjaksolla 2015–2024. Tämän jälkeen analyysi jaetaan kahteen osaan: aikaan ennen koronapandemian puhkeamista Suomessa ja aikaan sen jälkeen. Viimeisessä vaiheessa ajanjakso jaetaan kuuteen osajaksoon, joiden avulla vertaillaan, miten osakkeiden yhteisvaihtelu eroaa normaali- ja kriisiaikoina.

Aineisto sisältää 30 Helsingin pörssin yhtiötä, joiden osaketiedot on kerätty Yahoo Finance -palvelusta. Markkinaindeksinä tarkastelussa käytetään OMXH25-indeksiä, joka koostuu Helsingin pörssin 25 suurimmasta ja likvideimmästä yhtiöstä ja toimii analyysissä markkinaliikkeiden vertailukohtana systemaattisen riskin tarkastelussa.

Tutkimuksessa käytetään osakkeiden adjusted close -hintoja, jotka korjaavat osakekursin yritystapahtumien vaikutuksista. Tällaisia tapahtumia ovat esimerkiksi osingonjako,

osakeanti ja split. Osingonjako tarkoittaa voiton jakamista osakkeenomistajille, mikä yleensä laskee kurssia osingon irtoamispäivänä. Osakeannissa yhtiö laskee liikkeeseen uusia osakkeita, mikä kasvattaa osakkeiden määrää. Splitissä puolestaan yksi osake jaetaan useammaksi ilman, että yhtiön markkina-arvo muuttuu. Näiden korjausten ansiosta adjusted close -hintaa kuvastaa osakkeen todellista arvonkehitystä, jolloin tuottohistoriaa voidaan vertailla pitkällä aikavälillä ilman yritystapahtumien aiheuttamaa vääristymää.

Osakkeet on jaettu markkina-arvon perusteella kolmeen ryhmään. Suuriksi yhtiöiksi (large cap) luokitellaan ne, joiden markkina-arvo ylittää yhden miljardin euron. Keski-suuriin (mid cap) yhtiöihin kuuluvat yritykset, joiden markkina-arvo on alle miljardi euroa mutta yli 150 miljoonaa euroa. Pieniksi yhtiöiksi (small cap) määritellään yritykset, joiden markkina-arvo on alle 150 miljoonaa euroa. Aineiston yhtiöiden kokojakauma on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Yhtiöiden kokojakauma markkina-arvon perusteella.

KOKO	AINEISTO	
Suuret yhtiöt (large cap)	22	73 %
Keskisuuret yhtiöt (mid cap)	8	27 %
Pienet yhtiöt (small cap)	0	0 %
Yhteensä	30	

Aineiston valinnassa on huomioitu useita rajoitteita. Kutakin yritystä tarkastellaan vain yhden osakesarjan kautta, sillä eri sarjat tuottavat yleensä samankaltaisesti ja voisivat vääristää analyysin tuloksia. Lisäksi mukaan on otettu vain yhtiöt, jotka ovat olleet listattuna koko tarkastelujakson ajan, jotta analyysissä voidaan hyödyntää yhtenäisiä ja vertailukelpoisia aikasarjoja. Pienet ja vähän vaihdetut yhtiöt jätettiin tarkastelusta pois, sillä niiden likviditeetti ja sijoittajakiinnostus ovat vähäisiä, eivätkä ne heijasta markkinoiden yleistä kehitystä. Myös yritykset, joihin liittyi merkittäviä yritysjärjestelyitä, suljettiin analyysin ulkopuolelle. Tällaiset tapahtumat voivat aiheuttaa tilapäisiä ja poikkeuksellisia muutoksia osakekurssien kehityksessä, jotka eivät heijasta markkinoiden

normaalia riskirakennetta. Näiden rajausten seurauksena aineisto painottuu vakiintuneisiin ja likvideihin yhtiöihin, mikä tukee tutkielman tavoitetta tarkastella osakemarkkinoiden yhteisvaihtelua ja riskin rakennetta markkinatason ilmiöihin keskittyen.

Tutkimuksessa käytetty aineisto koostuu 30 Helsingin pörssin yhtiöstä, joista 22 yhtiötä (73 %) lukeutuu large cap -kategoriaan ja 8 yhtiötä (27 %) mid cap -kategoriaan. Tarkasteltavat yhtiöt ovat: Aktia Pankki A, Alma Media, Bittium, Capman, Citycon, Elisa, Fiskars, Fortum, Huhtamäki, Kemira, Kesko B, Kone, Konecranes, Marimekko, Metsä Board B, Neste, Nokia, Nokian Renkaat, Nordea, Olvi A, Orion B, Ponsse, Raisio, Sampo, Sanoma, Stora Enso R, UPM-Kymmene, Valmet, Vaisala A ja Wärtsilä.

Toimialaluokitus perustuu Industry Classification Benchmark (ICB) -järjestelmän, joka ryhmittelee yritykset kansainvälisesti yhdenmukaisella tavalla niiden ensisijaisen tulonlähteen perusteella (FTSE Russell, 2021). ICB-luokituksen tarkoituksena on tuottaa vertailukelpoinen ja rakenteellisesti johdonmukainen toimialajako. Aineiston toimialarakenne on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2 Aineiston jakautuminen toimialoittain ICB-luokituksen mukaan.

TOIMIALA	AINEISTO	
Teollisuustuotteet	7	23 %
Kulutushyödykkeet	6	20 %
Perusteollisuus	4	13 %
Rahoitus	4	13 %
Tietoliikennepalvelut	2	7 %
Peruskulutustuotteet	2	7 %
Teknologia	1	3 %
Terveystuotteet	1	3 %
Kiinteistöyhtiöt	1	3 %
Energia	1	3 %
Yleishyödylliset palvelut	1	3 %
Yhteensä	30	

Tutkimuksessa tarkasteltavat toimialat ovat: teollisuustuotteet, kulutushyödykkeet, perusteollisuus, rahoitus, tietoliikennepalvelut, peruskulutustuotteet, teknologia,

terveydenhuolto, kiinteistöyhtiöt, energia sekä yleishyödylliset palvelut. Suurin toimiala aineistossa on teollisuustuotteet (23 %), jota seuraavat kulutushyödykkeet (20 %), perusteollisuus (13 %) ja rahoitus (13 %). Aineisto on luokiteltu toimialakohtaiseen jakoon taulukossa 2 siten, että jokaiselta toimialalta on mukana vähintään yksi yhtiö. Tutkimukseen valitut yhtiöt edustavat laajasti Helsingin pörssin keskeisiä toimialoja, painottuen erityisesti teollisuuden, rahoituspalvelujen ja perusteollisuuden sektoreihin. Tällainen toimialajakauma tuottaa monipuolisen, mutta rakenteellisesti yhtenäisen aineiston, joka heijastaa suomalaisen osakemarkkinan keskeistä toimialarakennetta.

3.2 Menetelmät

Tutkimuksessa analysoidaan osakkeiden kuukausituottojen korrelaatioita, variansseja ja kovariansseja ajalta 2015–2024. Kuukausihavaintoja käytettiin pitkän tarkastelujakson vuoksi, sillä ne tasoittavat lyhytaikaisia shokkeja ja kohinaa. On kuitenkin huomioitava, että kuukausituottojen käyttö voi peittää päivittäistä volatilitteettia, mikä on menetelmän rajoite.

Osakkeiden kuukausituotot laskettiin logaritmisina tuottoina kaavalla:

$$r_t = 100 \cdot \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right), \quad (9)$$

missä P_t on kuukauden t adjusted close -hintaa. Kerroin 100 skaalasi tuotot prosentteina ja logaritminen muunnos mahdollistaa tuottojen suhteellisen muutoksen tarkemman vertailun eri osakkeiden välillä. Tuotot on laskettu kuukausituottojen keskiarvoina koko tutkimusjaksolla, jolloin saatiin edustava arvio osakkeiden keskituotoista.

Varianssit, kovarianssit ja korrelaatiot laskettiin Microsoft Excelin Data Analysis -työkalulla. Excelin työkalu tuottaa oletusarvoisesti populaatiovarianssin. Otosvarianssin saamiseksi tulokset korjattiin kertoimella $n/(n - 1)$, missä n on havaintojen lukumäärä. Näin saatiin varianssi- ja kovarianssimatriisit, jotka kuvaavat osakkeiden tuottojen

hajontaa sekä osakkeiden välistä yhteisvaihtelua koko tarkastelujakson aikana. Varianssit ja kovarianssit laskettiin sekä koko ajanjaksolta että erikseen muilta tutkittavilta ajanjaksoilta, jotta voidaan vertailla osakkeiden yhteisvaihtelun kehitystä.

3.3 Tulokset

Tässä luvussa esitetään empiirisen analyysin tulokset suomalaisten pörssiosakkeiden tuottojen, varianssien, kovarianssien ja yhteisvaihtelun kehityksestä vuosina 2015–2024. Tarkastelun tavoitteena on kuvata, miten osakkeiden riskimittarit ja markkinariippuvuus vaihtelevat eri ajanjaksojen ja markkinatilanteiden välillä.

Tuloksia tarkastellaan useasta näkökulmasta. Ensin analysoidaan koko tarkastelujakson keskimääräisiä tunnuslukuja ja osakekohtaisia eroja. Tämän jälkeen tuloksia vertaillaan ajanjaksoon ennen koronapandemian puhkeamista ja sen jälkeiseen aikaan. Lopuksi riskimittareiden kehitystä tarkastellaan jaksottaisesti kuudessa erillisessä markkinaperiodissa. Esitetyt tulokset perustuvat taulukoihin ja kuvioihin, joiden avulla havainnollistetaan riskimittareiden ajallista vaihtelua.

3.3.1 Tulokset koko tarkastelujaksolla

Ennen jaksoittaista tarkastelua on tarpeen muodostaa kokonaiskuva koko tarkastelujaksosta, sillä se tarjoaa vertailupohjan myöhemmille analyyseille. Koko ajanjakson tarkastelu auttaa hahmottamaan osakkeiden pitkän aikavälin keskimääräistä kehitystä ja paljastaa, miten osakkeiden riskiprofiilit ja yhteisvaihtelu markkinan kanssa ovat muuttuneet ajan kuluessa.

Kokonaiskuvan kannalta keskeisiä ovat taulukot 3 ja 4, jotka kokoavat yhteen aineiston tunnusluvut. Taulukko 3 esittää suurten, keskisuurten ja kaikkien yhtiöiden keskimääräiset korrelaatiot, kovarianssit, varianssit, tuotot ja Cov/Var-suhdeluvut vuosilta 2015–2024. Taulukko tarjoaa yleiskuvan kokoluokkien välisistä eroista riskissä ja

tuottokehityksessä. Vastaavasti taulukko 4 tarkentaa kokonaiskuvaa yksittäisten yhtiöiden tasolle esittämällä samat tunnusluvut osakekohtaisesti.

Taulukko 3 Suurten, keski suurten ja kaikkien yhtiöiden keskiarvot korrelaatioista, kovariansseista, variansseista, tuotoista ja Cov/Var-suhdeluvuista vuosilta 2015–2024.

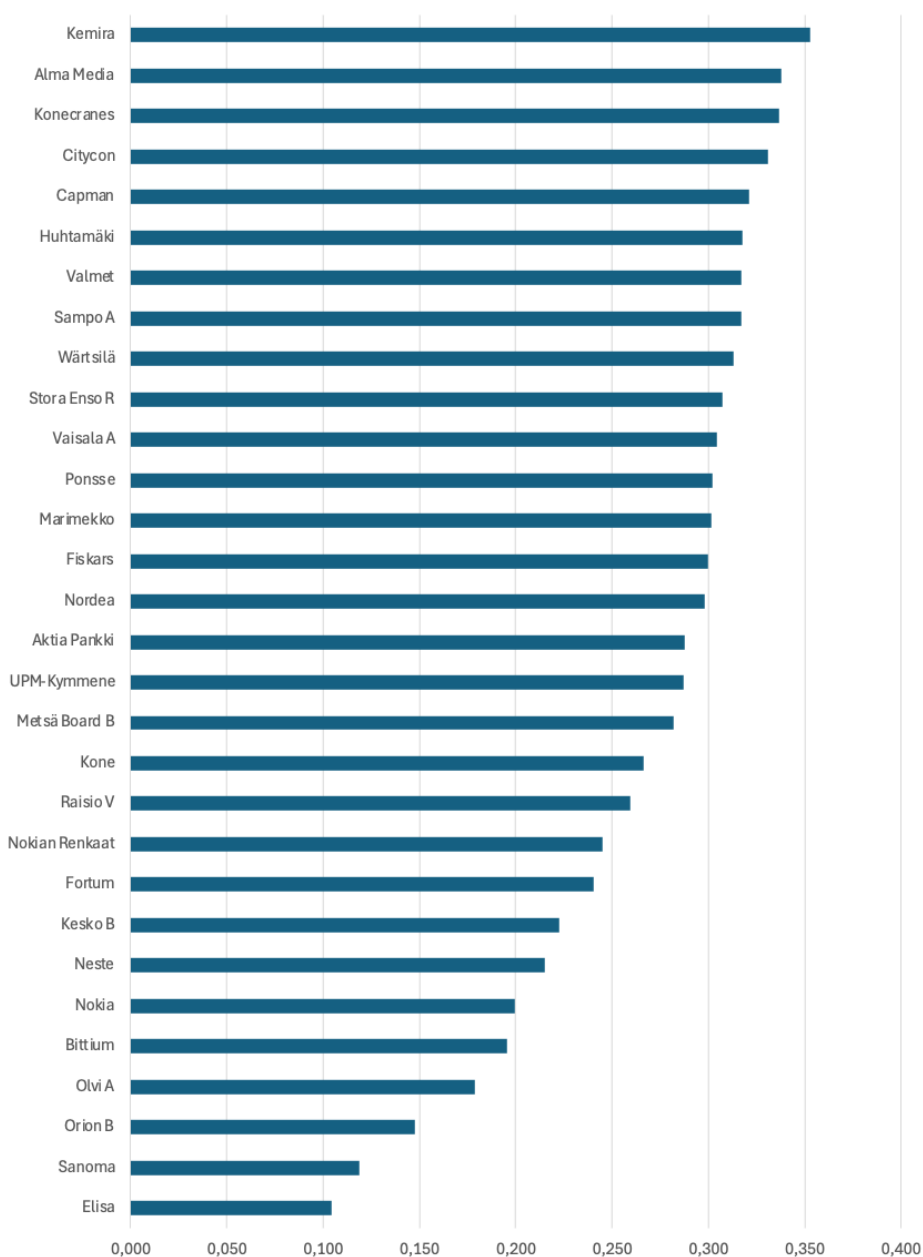
	KORRELAATIO	KOVARIANSSI	VARIANSSI	TUOTTO	COV/VAR
Suuret yhtiöt	0,27	17,32	69,71	0,61	0,30
Keskisuuret yhtiöt	0,27	19,29	64,22	0,49	0,27
Kaikki yhtiöt	0,27	17,84	68,25	0,58	0,29

Taulukko 4 Osakekohtaiset keskiarvot korrelaatioista, kovariansseista, variansseista, tuotoista ja Cov/Var-suhdeluvuista vuosilta 2015–2024.

YHTIÖ	KORRELAATIO	KOVARIANSSI	VARIANSSI	TUOTTO	COV/VAR
Elisa	0,10	5,61	45,70	0,84	0,10
Sanoma	0,12	11,53	140,42	0,61	0,06
Orion B	0,15	9,37	67,29	0,66	0,19
Olvi A	0,18	8,17	32,29	0,41	0,16
Bittium	0,20	29,21	95,30	0,55	0,14
Nokia	0,20	14,70	83,37	-0,19	0,10
Neste	0,21	15,82	84,22	0,59	0,21
Kesko B	0,22	12,77	51,51	1,06	0,23
Fortum	0,24	17,26	83,33	0,31	0,26
Nokian Renkaat	0,24	18,24	88,76	-0,49	0,24
Raisio V	0,26	15,20	51,60	-0,17	0,32
Kone	0,27	11,98	30,91	0,44	0,46
Metsä Board B	0,28	21,84	93,91	0,16	0,30
UPM-Kymmene	0,29	17,63	56,89	0,83	0,46
Aktia Pankki	0,29	15,68	43,57	0,35	0,37
Nordea	0,30	18,64	60,07	0,49	0,36
Fiskars	0,30	17,00	48,78	0,48	0,32
Marimekko	0,30	24,70	104,01	1,80	0,26
Ponsse	0,30	18,48	56,23	0,59	0,28
Vaisala A	0,30	19,80	64,94	1,50	0,28
Stora Enso R	0,31	20,98	69,77	0,37	0,41
Wärtsilä	0,31	21,77	74,81	0,45	0,35
Sampo A	0,32	14,77	32,41	0,54	0,58
Valmet	0,32	20,94	66,83	0,90	0,32
Huhtamäki	0,32	17,42	46,05	0,49	0,37
Capman	0,32	20,62	62,99	1,05	0,32
Citycon	0,33	22,23	67,81	-0,66	0,31
Konecranes	0,34	29,81	125,96	1,01	0,29
Alma Media	0,34	21,73	62,47	1,42	0,28
Kemira	0,35	21,37	55,23	0,93	0,41
Kaikki yhtiöt	0,27	17,84	68,25	0,58	0,29

3.3.1.1 Korrelaatiot

Korrelaatiotarkastelun perusteella suurten ja keskisuurten yhtiöiden tuotot liikkuvat markkinan kanssa keskimäärin melko samansuuntaisesti. Sekä suurten että keskisuurten yhtiöiden, samoin kuin koko aineiston, keskimääräinen korrelaatio on 0,27. Tämä viittaa siihen, että yrityksen koko ei yksin selitä tuottojen yhteisvaihtelua markkinan kanssa. Kuviossa 1 esitetään osakekohtaiset keskimääräiset korrelaatiot.



Kuvio 1 Osakekohtaiset korrelaatiot vuosina 2015–2024.

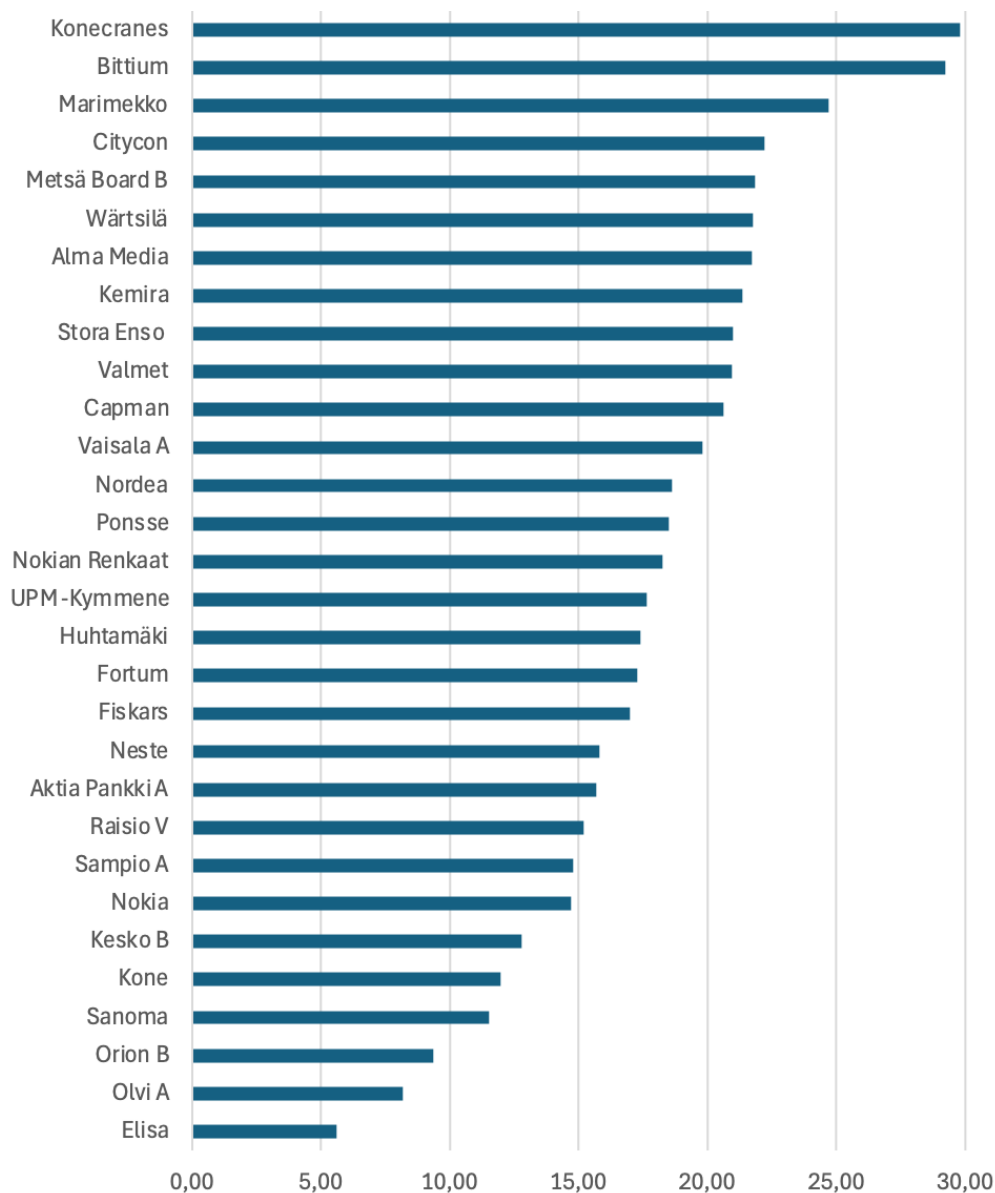
Yksittäisten suomalaisten osakkeiden välinen yhteisvaihtelu on keskimääräisen korrelaation perusteella melko maltillista. Osakekohtaiset korrelaatiot vaihtelevat välillä 0,10–0,35, ja koko aineiston korrelaation keskiarvo on 0,27. Matalimmat korrelaatiot havaitaan Elisan (0,10), Sanoman (0,12) ja Orion B:n (0,15) kohdalla. Nämä yritykset edustavat defensiivisiä toimialoja, kuten telekommunikaatiota, mediaa ja terveydenhuoltoa, joiden tuotot ovat vakaampia ja vähemmän herkkiä suhdannevaihteluille.

Korkeimmat korrelaatiot löytyvät Kemiralta (0,35), Alma Medialta (0,34) ja Konecranesilta (0,34). Nämä yritykset liikkuvat markkinan mukana vahvemmin, mikä kuvastaa korkeampaa systemaattisen riskin osuutta. Kokonaisuutena korrelaatioiden taso viittaa siihen, että suomalaiset osakkeet tarjoavat hajautuspotentiaalia. Samalla tulokset osoittavat, että hajautushyöty riippuu olennaisesti osakevalinnoista, sillä markkinaherkkyys vaihtelee huomattavasti yritysten välillä.

3.3.1.2 Kovarianssit

Vuosien 2015–2024 tarkastelussa suurten ja keskisuurten yhtiöiden kovarianssit ovat keskimäärin positiivisia ja samansuuntaisia. Suurten yhtiöiden kovarianssien keskiarvo on 17,32 ja keskisuurten yhtiöiden 19,29, kun taas koko aineiston kovarianssin keskiarvo on 17,84. Kovarianssien tasot ovat kokoluokittain hyvin lähellä toisiaan, eikä yrityksen koolla näyttäisi olevan yksiselitteistä yhteyttä kovarianssin suuruuteen. Tämä viittaa siihen, että yhtiöiden markkinariippuvuudessa esiintyy vaihtelua, jota kokoluokittelu ei yksinään selitä. Osakekohtaisia kovariansseja havainnollistetaan kuviossa 2.

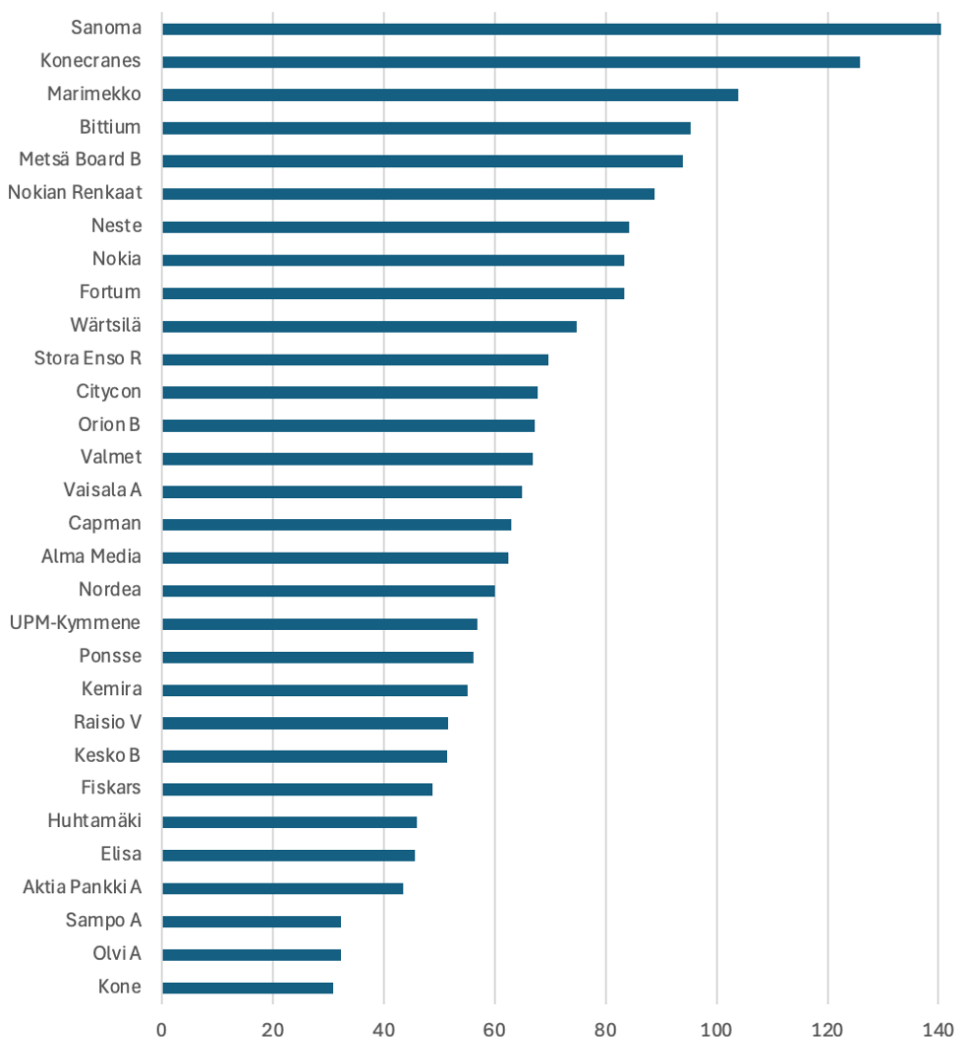
Osakekohtaisessa tarkastelussa kovariansseissa havaitaan merkittäviä eroja yhtiöiden välillä. Korkeimmat kovarianssit esiintyvät Konecranesilla (29,81), Bittiumilla (29,21) ja Marimekolla (24,70), kun taas matalimmat arvot havaitaan Elisalla (5,61), Olvi A:lla (8,17) ja Orion B:llä (9,37). Erot kovarianssien tasoissa kuvaavat yhtiöiden eriasteista markkinariippuvuutta ja sitä, kuinka voimakkaasti osakkeiden tuotot vaihtelevat samansuuntaisesti markkinan kanssa.



Kuvio 2 Osakekohtaiset kovarianssit vuosina 2015–2024.

3.3.1.3 Varianssit

Osakkeen varianssi oli tarkastelujaksolla keskimäärin 68,25. Kokoluokittain tarkasteltuna suurten yhtiöiden keskimääräinen varianssi (69,71) oli hieman keskisuuria yhtiöitä (64,22) korkeampi. Erot kokoluokkien välillä ovat kuitenkin vähäisiä, eikä niiden perusteella voida tehdä selkeää eroa yhtiöiden riskitasoissa. Kuvio 3 havainnollistaa, että yhtiökohtaiset erot variansseissa ovat selvästi suurempia kuin kokoluokkien väliset erot.



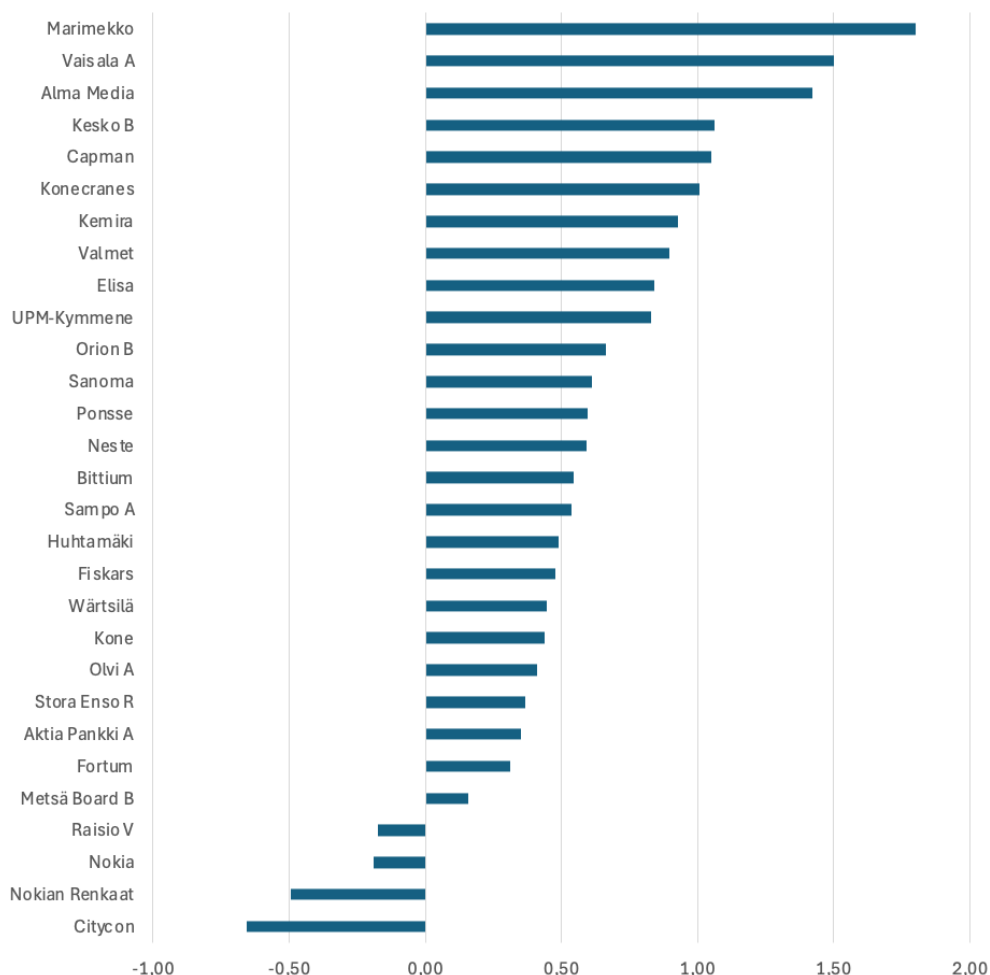
Kuvio 3 Osakekohtaiset varianssit vuosina 2015–2024.

Osakkeiden varianssit vaihtelevat laajasti välillä 31,91–140,4. Suurimmat varianssit havaitaan Sanomalla (140,4), Konecranesilla (126,0) ja Marimekolla (104,0). Matalimmat varianssit puolestaan esiintyvät Sampo A:lla (32,41), Olvi A:lla (32,29) ja Koneella (31,91). Havaitut erot osoittavat, että osakkeiden tuottojen vaihtelussa on merkittävää yrityskohtaista vaihtelua myös samojen kokoluokkien sisällä.

3.3.1.4 Tuotot

Tarkastelujaksolla 2015–2024 yksittäisen osakkeen keskimääräinen kuukausituotto oli noin 0,58 %. Suurten yhtiöiden osakkeiden keskimääräinen kuukausituotto oli hieman

korkeampi (0,61 %) kuin keskisuurten yhtiöiden osakkeiden keskimääräinen kuukausituotto (0,49 %). Osakekohtaiset kuukausituottojen keskiarvot on esitetty kuviossa 4.

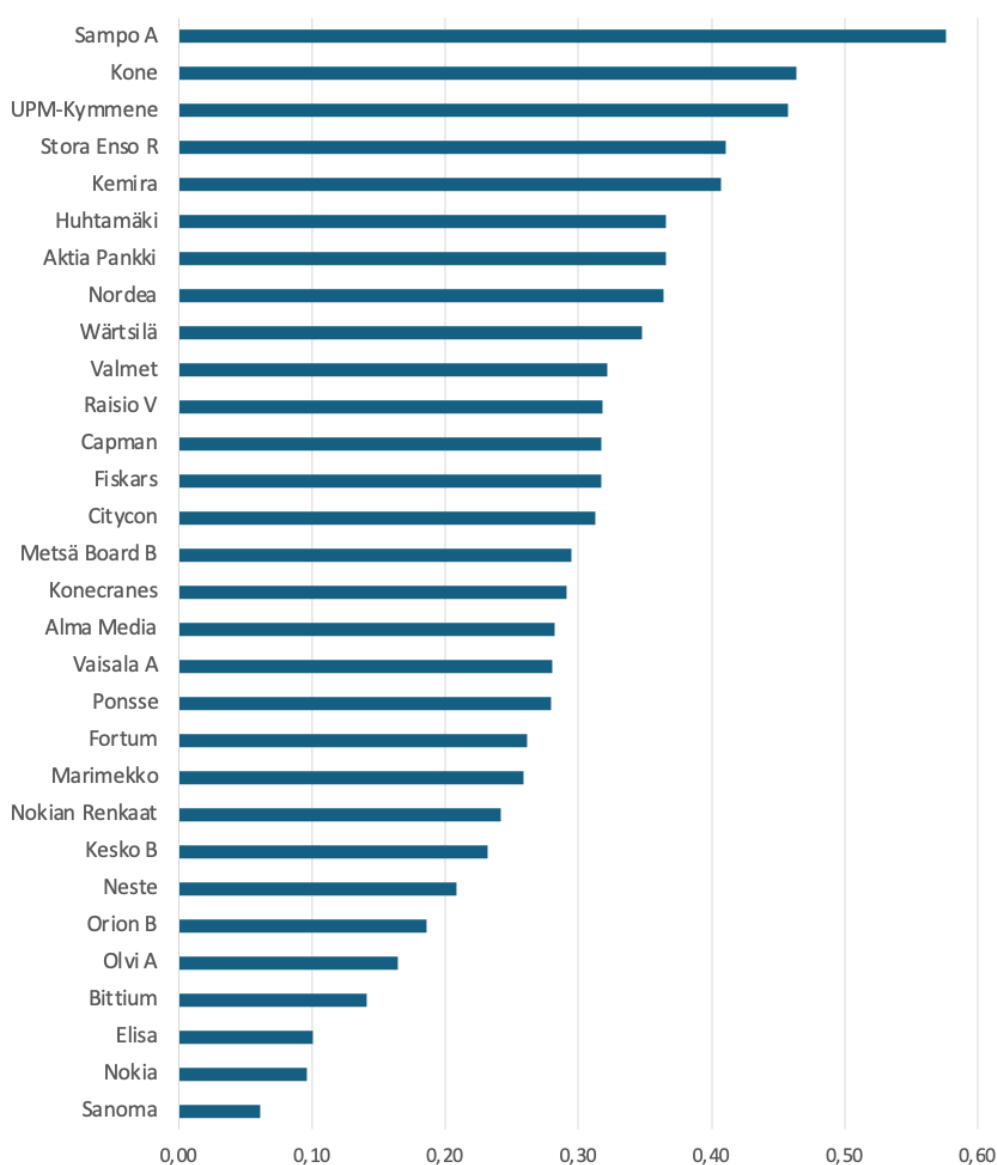


Kuvio 4 Osakekohtaiset keskimääräiset kuukausituotot vuosina 2015–2024.

Osakekohtaiset keskimääräiset kuukausituotot vaihtelevat välillä $-0,66\%$ – $1,80\%$, mikä osoittaa huomattavaa vaihtelua yhtiöiden tuottokehityksessä. Korkeimmat keskimääräiset tuotot havaitaan Marimekolla ($1,80\%$), Vaisalalla ($1,50\%$) ja Alma Medialla ($1,42\%$). Alhaisimmat keskimääräiset tuotot puolestaan esiintyvät Wärtsilällä ($-0,66\%$), Nokian Renkailla ($-0,49\%$) ja Nokiolla ($-0,19\%$). Tulokset osoittavat, että osakkeiden tuottokehitys vaihtelee merkittävästi yhtiöiden välillä koko tarkastelujakson aikana.

3.3.1.5 Cov/Var-suhdeluku

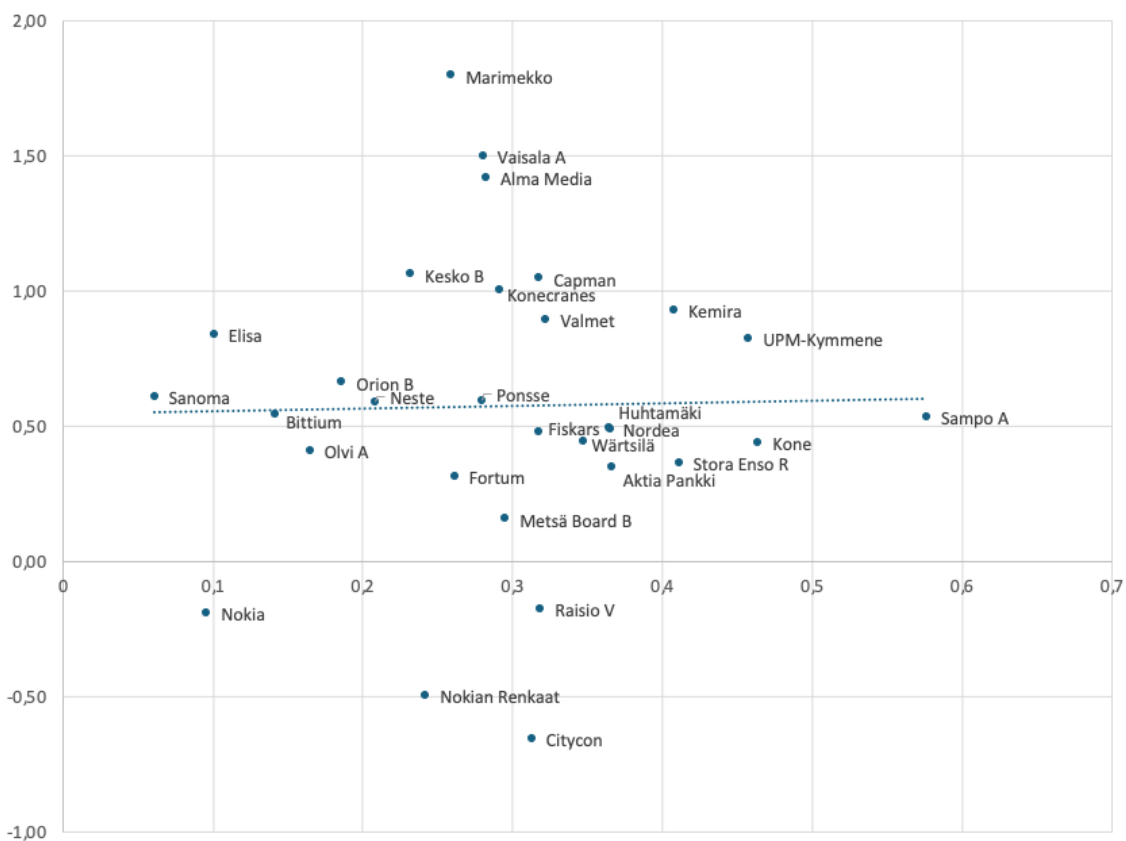
Cov/Var-suhdeluku on laskettu suhteessa OMXH25-indeksiin, joka toimii analyysissä markkinatuottojen vertailukohtana. Aineiston Cov/Var-suhdeluvun arvojen keskiarvo on 0,29, mikä tarkoittaa, että keskimäärin noin kolmannes tuottojen kokonaisvaihtelusta selittyy markkinaindeksin liikkeillä. Taulukon 3 perusteella suurten yhtiöiden keskimääräinen Cov/Var arvo on 0,30, kun taas keskisuurten yhtiöiden keskiarvo on 0,27. Osakekohtaiset Cov/Var-suhdeluvut havainnollistetaan kuviossa 5.



Kuvio 5 Osakekohtaiset Cov/Var-suhdeluvut vuosina 2015–2024.

Tarkastelu osoittaa, että Cov/Var-suhdeluvun arvot vaihtelevat huomattavasti yhtiöiden välillä. Korkeimmat arvot havaitaan Sampo A:lla (0,58), Koneella (0,46), UPM-Kymmeneellä (0,46) ja Stora Ensolla (0,41). Matalimmat arvot puolestaan esiintyvät Sanomalla (0,06), Nokialla (0,10) ja Elisalla (0,10). Erot Cov/Var-suhdeluvuissa kuvaavat yhtiöiden välisiä eroja systemaattisen riskin suhteellisessa osuudessa.

Kuviossa 6 esitetään Cov/Var-suhdelukujen ja keskimääräisen log-tuoton välinen yhteys. Pystyakselilla kuvataan keskimääräiset kuukausituotot (%) ja vaaka-akselilla Cov/Var-suhdelukujen arvot. Havaintopisteet muodostavat hajautuneen pistejoukon, eikä niiden perusteella ole havaittavissa selkeää lineaarista yhteyttä systemaattisen riskin osuuden ja keskimääräisen tuoton välillä. Osakkeet sijoittuvat laajalle alueelle sekä tuottojen että Cov/Var-suhdelukujen arvojen suhteen.



Kuvio 6 Cov/Var-suhdeluvun yhteys keskimääräiseen tuottoon.

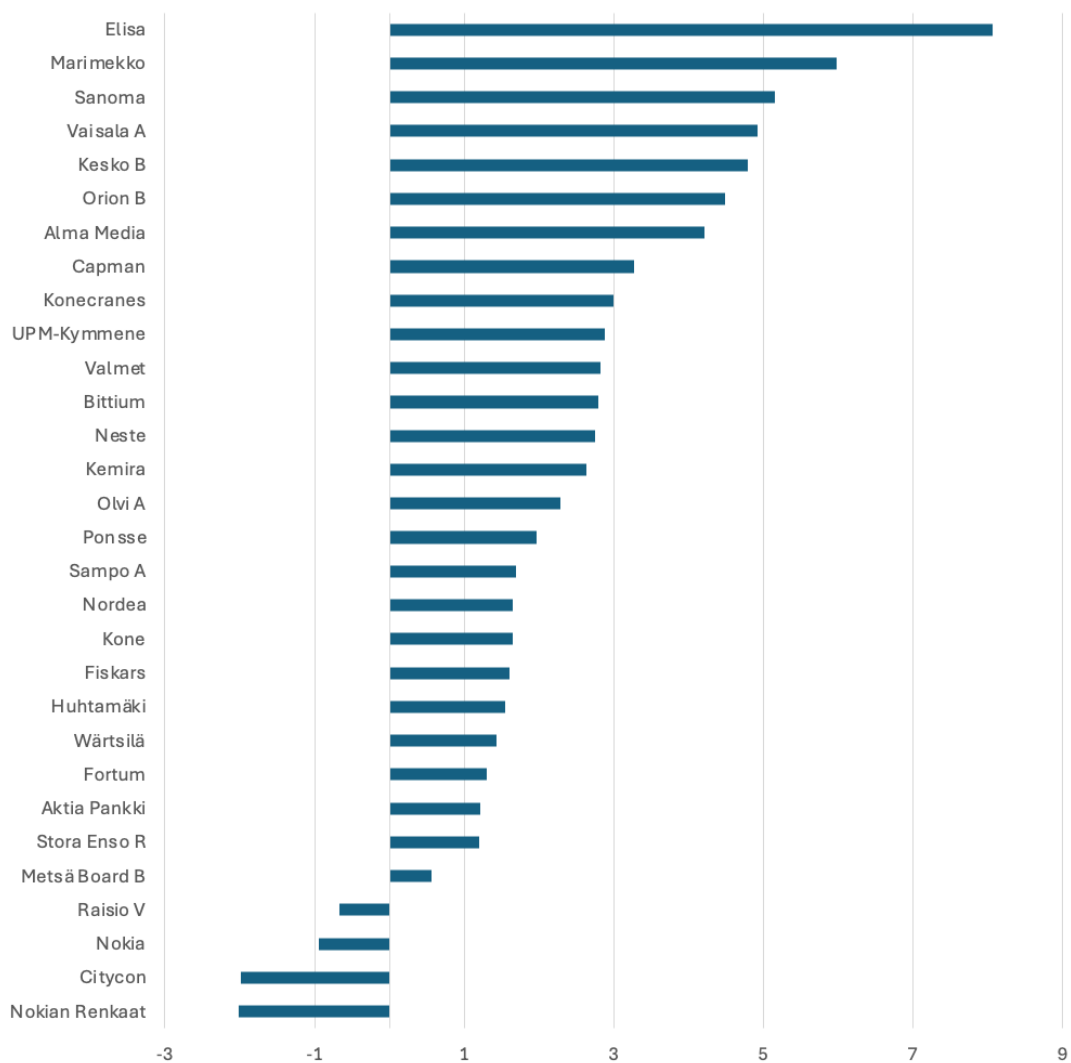
Yksittäisten yhtiöiden tarkastelu osoittaa, että korkeita keskimääräisiä tuottoja esiintyy myös osakkeilla, joiden Cov/Var-suhdelukujen arvot sijoittuvat lähelle aineiston keskitasoa. Esimerkiksi Marimekko, Vaisala ja Alma Media sijoittuvat kuviossa 6 tuottojen osalta korkealle, vaikka niiden Cov/Var-suhdeluvut eivät poikkea selvästi aineiston keskiarvosta. Vastaavasti useilla osakkeilla keskimääräinen tuotto on negatiivinen riippumatta Cov/Var-suhdeluvun arvosta.

Tulosten perusteella erityisen suotuisilta näyttävät osakkeet, joiden Cov/Var-suhdeluvun arvot ovat selvästi aineiston keskiarvoa matalampia, kuten Elisa ja Sanoma. Näiden yhtiöiden tuottojen vaihtelua selittävät ensisijaisesti yrityskohtaiset tekijät, mikä tekee niistä potentiaalisesti tehokkaita hajautushyödyn lähteitä portfolion riskienhallinnan näkökulmasta. Sen sijaan osakkeet, joiden Cov/Var-suhdeluvut ovat korkeita, kuten Sampo, Kone ja UPM-Kymmene, altistavat portfolion voimakkaammin markkinan yleisille liikkeille, mikä rajoittaa epäsystemaattisen riskin hajauttamisen mahdollisuuksia.

3.3.1.6 Tuotto-korrelaationsuhdeluku

Mittarin avulla voidaan tarkastella, miten osakkeen tuottokehitys asettuu markkinariippuvuuden tasoon nähden. Korkea suhdeluku kertoo, että osake on tuottanut paljon suhteessa markkinariippuvuuteensa. Tällainen osake on houkuttelevan vaihtoehdon salkkuun, jossa pyritään hallitsemaan systemaattista riskiä ja hyödyntämään epäsystemaattisen riskin hajautusmahdollisuuksia. Matala tai negatiivinen suhde puolestaan osoittaa, että osakkeen tuotto ei riitä kompensoimaan sen markkinakorrelaatiota. Tällöin hajautushyöty jää vähäiseksi ja salkun kokonaisriskiprofiili heikkenee.

Aineiston tuotto-korrelaationsuhteen keskiarvo oli suurilla yhtiöillä 2,52, keskisuurilla 1,86 ja koko aineistossa 2,34. Yritysten väliset erot ovat kuitenkin huomattavia, sillä suhdeluvut vaihtelevat välillä -2,0–8,1 Osakekohtaiset tuotto-korrelaationsuhdeluvut esitetään kuviossa 7.

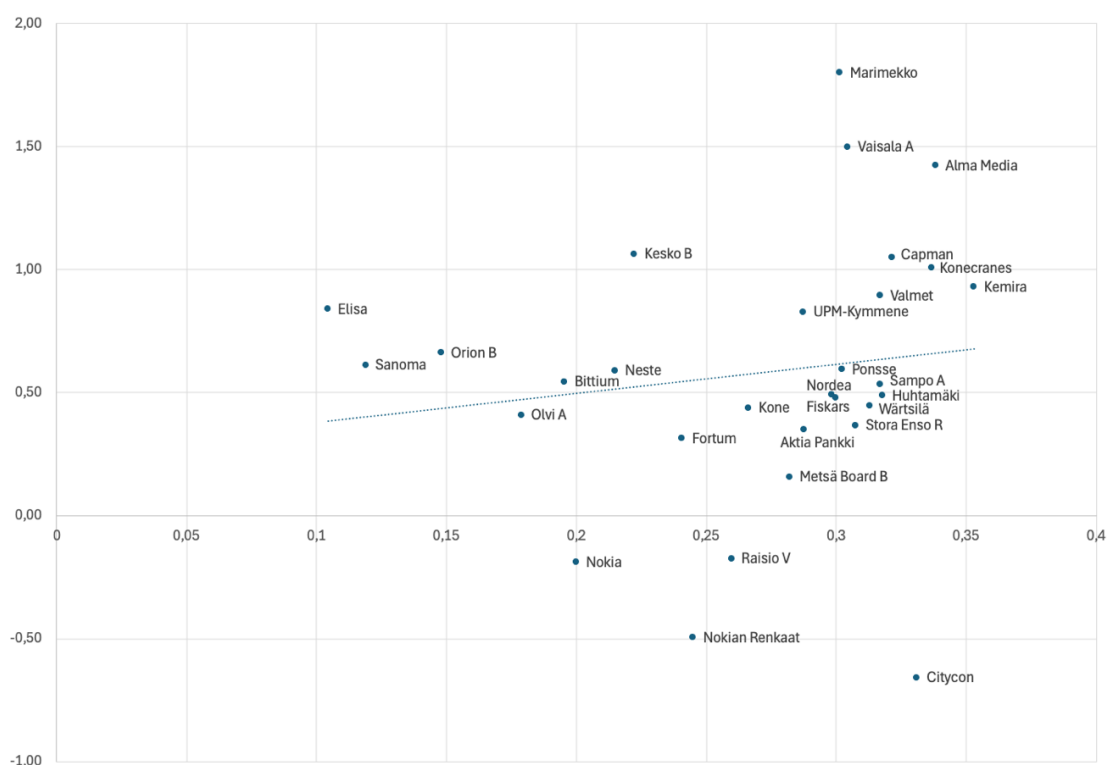


Kuvio 7 Osakekohtaiset tuotto-korrelaationsuhdeluvut vuosina 2015–2024.

Tarkastelujakson korkein suhdeluku 8,1 havaitaan Elisalla. Arvoa selittää osakkeen matala korrelaatio ja suhteellisen hyvä keskimääräinen tuotto. Seuraavaksi korkeimmat arvot saavat Marimekko (5,9) ja Sanoma (5,2). Myös näissä tapauksissa tuotto suhteessa markkinakorrelaatioon on selvästi aineiston keskiarvoa korkeampi.

Keskialueelle sijoittuvat Vaisala A, Kesko B, Orion B ja Alma Media, joiden suhdeluvut vaihtelevat noin 4,5–4,9 välillä. Näiden yritysten arvot ovat keskiarvoa korkeampia, mutta jäävät kärkiyritysten tasosta. Aineiston alhaisimpiin arvoihin kuuluvat Nokia (-0,9), Citycon (-1,9) ja Nokian Renkaat (-2,0). Negatiivinen suhdeluku tarkoittaa, että osakkeen tuotto ei tarkastelujaksolla kompensoi niiden korrelaatiota.

Kuvio 8 täydentää pylväsdiagrammin havaintoja esittämällä, miten osakkeiden keskimääräinen tuotto sijoittuu suhteessa niiden systemaattiseen riskiin. Pystyakselilla esitetään osakkeiden keskimääräinen log-tuotto (%) ja vaaka-akselilla osakkeiden keskimääräiset korrelaatiot. Havaintopisteet muodostavat laajalle hajautuneen pistejoukon, eikä tuoton ja korrelaation välillä ole selkeää lineaarista yhteyttä. Korrelaation kasvaessa tuotto näyttää keskimäärin kasvavan hieman, mutta hajonta on merkittävää koko tarkasteluvälillä. Useat yritykset tuottavat joko enemmän tai vähemmän kuin niiden systemaattisen riskin perusteella voisi odottaa.



Kuvio 8 Osakkeiden tuoton ja korrelaation välinen yhteys.

Trendiviivan yläpuolelle sijoittuvat muun muassa Elisa, Kesko ja Marimekko, joiden tuotto on korkeampi kuin niiden korrelaation perusteella ennustettava taso. Olvi A, Bittium ja Ponsse sijoittuvat lähelle trendiviivaa, mikä tarkoittaa, että niiden tuotto vastaa melko hyvin niiden korrelaatiota. Trendiviivan alapuolelle sijoittuvat Citycon, Raisio V ja Nokian Renkaat, joiden tuotto jää niiden korrelaation perusteella ennustettua tasoa alhaisemmaksi.

Tuotto–korrelaationsuhdeluku osoittaa, että erityisen houkuttelevia ovat ne osakkeet, jotka yhdistävät matalan tai maltillisen markkinakorrelaation ja positiivisen keskimääräisen tuoton. Tällaiset osakkeet, kuten Elisa, Marimekko ja Sanoma sekä keskiarvoa korkeammille tasoille sijoittuvat Vaisala A, Kesko B, Orion B ja Alma Media, ovat tuottaneet sijoittajalle suhteellisesti hyvin ilman voimakasta markkinariippuvuutta.

Sen sijaan osakkeet, joiden tuotto–korrelaationsuhdeluvut ovat matalia tai negatiivisia, eivät ole tarkastelujaksolla kompensoineet markkinariippuvuuttaan tuottokehityksellä, mikä heikentää niiden houkuttelevuutta portfolion riskienhallinnan näkökulmasta. Näin ollen tuotto–korrelaationsuhdeluku tarjoaa empiiristen tulosten perusteella keinon tunnistaa osakkeet, jotka tukevat portfolion tuotto–riskisuhteen parantamista erityisesti markkinaolosuhteissa, joissa epäsystemaattisen riskin hajauttaminen on mahdollista ja tehokasta.

3.3.2 Riskirakenne ennen ja jälkeen koronapandemian puhkeamisen

Koronapandemia merkitsi poikkeuksellista rakennemuutosta suomalaisilla osakemarkkinoilla, minkä vuoksi ajanjaksot ennen pandemian puhkeamista sekä sen jälkeen on perusteltua tarkastella erillisinä kokonaisuuksina. Kahden periodin vertailu havainnollistaa, miten kriisi vaikutti osakkeiden tuottoihin, variansseihin, kovariansseihin, markkinariippuvuuteen sekä systemaattisen riskin osuuteen.

Taulukko 5 esittää osakekohtaisten korrelaatioiden, kovarianssien, varianssien, tuottojen ja Cov/Var-suhdelukujen arvojen keskiarvot ajalta 2015–2/2020, kun taas taulukko 6 esittää samat tunnusluvut ajalta 3/2020–2024. Tulosten avulla arvioidaan, miten markkinakriisi muutti yhtiöiden riskiprofiileja ja millä tavoin tuottojen yhteisvaihtelu markkinan kanssa kasvoi kriisin aikana.

Taulukko 5 Osakekohtaiset keskiarvot korrelaatioista, kovariansseista, variansseista, tuotoista ja Cov/Var-suhdeluvuista 2015–2/2020.

	KORRELAATIO	KOVARIANSSI	VARIANSSI	TUOTTO	COV/VAR
Kesko B	0,05	2,16	43,90	1,44	0,06
Nokia	0,08	5,53	84,91	-0,85	0,07
Aktia Pankki A	0,11	4,30	32,82	0,43	0,20
Elisa	0,11	6,19	62,32	1,67	0,08
Sanoma	0,13	8,65	86,79	1,29	0,18
Bittium	0,13	8,84	95,36	0,79	0,14
Neste	0,13	6,87	53,68	2,66	0,17
Olvi A	0,14	5,13	25,23	0,91	-0,14
Orion B	0,15	9,26	78,83	0,70	0,26
Valmet	0,18	9,98	58,00	1,27	0,28
Marimekko	0,19	10,87	63,73	2,20	0,34
Alma Media	0,21	11,02	49,90	1,89	0,18
Nokian Renkaat	0,23	5,53	84,91	-0,85	0,41
Fortum	0,23	11,51	48,07	0,61	0,33
Wärtsilä	0,23	10,66	39,94	-0,37	0,34
Raisio	0,23	12,10	52,38	-0,17	0,38
Capman	0,24	13,19	57,77	2,14	0,20
Citycon	0,25	9,59	25,75	-0,24	0,55
Fiskars	0,26	11,59	36,17	0,02	0,34
Vaisala A	0,26	14,31	56,88	2,03	0,39
Nordea	0,27	14,59	53,94	-0,19	0,25
Ponsse	0,28	14,49	52,70	1,39	0,29
Huhtamäki	0,28	13,26	43,94	0,88	0,37
Sampo	0,28	9,66	21,41	0,27	0,66
Kemira	0,29	14,50	46,62	0,59	0,45
Stora Enso R	0,29	19,21	79,86	0,64	0,37
UPM-kymmene	0,30	18,03	66,81	1,30	0,44
Konecranes	0,30	19,52	83,57	0,28	0,32
Metsä Board B	0,31	22,47	101,60	0,27	0,34
Kone	0,33	11,78	24,36	0,69	0,53
Kaikkiyhtiöt	0,22	11,16	57,07	0,79	0,29

Taulukko 6 Vastaavat tunnusluvut ajalta 3/2020–2024.

	KORRELAATIO	KOVARIANSSI	VARIANSSI	TUOTTO	COV/VAR
Kesko B	0,10	23,95	60,10	0,66	0,36
Nokia	0,11	25,04	82,25	0,51	0,13
Aktia Pankki A	0,15	27,89	55,64	0,27	0,47
Elisa	0,20	4,67	27,51	-0,03	0,16
Sanoma	0,23	14,40	198,33	-0,10	0,00
Bittium	0,24	22,39	96,77	0,29	0,14
Neste	0,25	24,64	108,48	-1,58	0,24
Olvi A	0,26	11,24	39,72	-0,12	0,37
Orion B	0,27	9,63	56,33	0,63	0,08
Valmet	0,27	32,63	77,00	0,50	0,36
Marimekko	0,29	39,46	147,89	1,38	0,23
Alma Media	0,29	33,13	55,64	0,27	0,35
Nokian Renkaat	0,32	24,62	127,46	-1,55	0,17
Fortum	0,32	23,45	121,71	0,00	0,23
Wärtsilä	0,33	34,36	111,37	1,30	0,36
Raisio	0,34	18,73	51,68	-0,18	0,26
Capman	0,34	28,24	66,96	-0,10	0,43
Citycon	0,34	35,70	112,88	-1,10	0,26
Fiskars	0,34	23,28	62,46	0,96	0,31
Vaisala A	0,35	25,64	73,93	0,94	0,19
Nordea	0,35	23,67	66,54	1,21	0,47
Ponsse	0,37	22,59	59,55	-0,24	0,27
Huhtamäki	0,37	21,88	48,74	0,08	0,36
Sampo	0,37	20,57	44,41	0,81	0,54
Kemira	0,38	29,19	65,01	1,29	0,38
Stora Enso R	0,40	23,06	60,20	0,08	0,47
UPM-kymmene	0,41	17,26	46,96	0,33	0,49
Konecranes	0,41	41,63	171,64	1,77	0,28
Metsä Board B	0,43	21,49	87,43	0,04	0,24
Kone	0,43	12,27	38,21	0,18	0,42
Kaikki yhtiöt	0,31	23,89	80,76	0,28	0,30

Osakkeiden riskiprofiileissa, yhteisvaihtelussa ja tuotoissa havaitaan selkeitä eroja ajanjaksojen välillä. Aika ennen pandemiaa kattaa vuodet 2015–helmikuu 2020, jolloin markkinoiden kehitys oli suhteellisen vakaa. Maaliskuusta 2020 alkanut jakso kuvaa aikaa, jolloin pandemia ja sitä seuranneet taloudelliset shokit alkoivat vaikuttaa voimakkaasti Suomen osakemarkkinoihin. Vertailun taustaksi voidaan esittää koko tarkastelujakson 2015–2024 keskiarvot: koko aineiston keskimääräinen korrelaatio oli 0,27, kovarianssi

17,84 ja varianssi 68,25, kun taas keskimääräinen kuukausituotto oli 0,58 % ja Cov/Var-suhdeluvun arvo 0,29.

Ennen pandemiaa osakkeiden korrelaatiot olivat yleisesti matalampia, sijoittuen välille 0,05–0,33 ja keskiarvoltaan 0,22. Tämä kuvastaa ympäristöä, jossa osakkeiden tuottojen yhteisvaihtelu oli vähäistä ja yritys- sekä toimialakohtaiset tekijät vaikuttivat merkittävästi tuottojen vaihteluun. Monien yhtiöiden korrelaatiot olivat lähellä nollaa, mikä korostaa tuottojen hajautunutta käyttäytymistä. Pandemian puhkeamisen jälkeen keskimääräiset korrelaatiot nousivat selvästi, sijoittuen välille 0,10–0,43 keskiarvon ollessa 0,31. Useilla yhtiöillä korrelaatio kasvoi huomattavasti, esimerkiksi Kesko B:llä (0,05 → 0,10), Nordealla (0,27 → 0,35) ja Sammolla (0,28 → 0,37). Koneen korrelaatio nousi arvosta 0,33 arvoon 0,43, mikä oli korkein havaittu arvo aineistossa.

Kovarianssien kehitys tukee korrelaatioista tehtyjä havaintoja. Ennen pandemiaa kovarianssit olivat useilla osakkeilla maltillisia, mutta pandemian jälkeen ne kasvoivat merkittävästi lähes kaikilla tarkastelluilla yhtiöillä. Esimerkiksi Kesko B:n kovarianssi nousi arvosta 2,16 arvoon 23,95. Myös Nokian (5,53 → 25,04), Sammon (9,66 → 20,57) ja Nordean (14,59 → 23,67) kovarianssit kasvoivat selvästi. Teollisuusyhtiöissä oli havaittavissa vastaava kehitystä. Kovarianssien kasvu osoittaa, että markkinatasoiset tekijät selittivät pandemian jälkeen aiempaa suuremman osan osakkeiden tuottojen vaihtelusta. Yrityskohtaisilla tekijöillä oli tällöin selvästi pienempi merkitys.

Osakkeiden varianssit kasvoivat pandemian jälkeen laajasti. Ennen pandemiaa varianssit olivat suhteellisen maltillisia, vaikka yhtiö- ja toimialakohtaisia eroja esiintyi. Pandemian jälkeen varianssit nousivat lähes kaikilla osakkeilla ja erityisen voimakkaita nousuja havaittiin jo ennestään volatiileissa yhtiöissä. Esimerkiksi Sanoman (86,8 → 198,3), Wärtsilän (39,9 → 111,4) ja Nesteen (53,7 → 108,5) varianssit nousivat selkeästi. Poikkeuksena oli Nokia, jonka varianssi laski hieman (84,9 → 82,3) samalla kun sen kovarianssi kasvoi.

Cov/Var-suhdeluvut osoittavat, että systemaattisen riskin osuus kehittyi eri yhtiöissä eri tavoin. Ennen pandemiaa suhdeluvut vaihtelivat välillä 0,06–0,66 keskiarvon ollessa 0,29. Pandemian jälkeen keskimääräinen Cov/Var-suhdeluvun arvo nousi hieman arvoon 0,30, mutta yksittäisten yhtiöiden välillä tapahtui merkittäviä muutoksia. Kesko B:n Cov/Var-suhdeluvun arvo nousi 0,06:sta 0,36:een, ja vastaavaa kehitystä havaittiin myös Nordealla ja Capmanilla. Sen sijaan joissakin yhtiöissä, kuten Koneella (0,53 → 0,42) ja Orion B:llä (0,26 → 0,08), suhdeluku pieneni. Sanoman Cov/Var supistui lähes nolnaan (0,18 → 0,00), mikä viittaa yrityskohtaisen volatiliteetin suureen suhteelliseen kasvuun.

Tuottojen tarkastelu osoittaa, että pandemian jälkeen tuottokehitys oli aiempaa heikompa ja epätasaisempaa. Ennen pandemiaa useimmat yhtiöt tuottivat vakaasti positiivisia kuukausituottoja, tyypillisesti noin 0,5–2 %. Pandemian jälkeen tuottojen hajonta kasvoi ja keskimääräinen tuottotaso heikkeni. Useat yhtiöt, kuten Neste, Nokian Renkaat ja Citycon, tuottivat negatiivisesti. Samanaikaisesti osa yhtiöistä, kuten Wärtsilä, Konecranes ja Kemira paransivat tuottokehitystään. Tuottojen jakauma oli pandemian jälkeen selvästi aiempaa eriytyneempi, mikä korostaa yritys- ja toimialakohtaisten erojen merkitystä.

3.3.3 Riskimittareiden kehitys eri markkinaperiodeilla

Ajanjakso on jaettu kuuteen erilliseen jaksoon, jotka kuvaavat talouden ja osakemarkkinoiden kehitystä vuosina 2015–2024. Jaksot kattavat sekä vakaampia markkinavaiheita että ajanjaksoja, joille on ollut ominaista kohonnut epävarmuus ja markkinastressi.

Taulukossa 7 esitetään tarkastelujaksojen rajausta sekä keskeiset taloudelliset- ja markkinaolosuhteet, kuten geopoliittiset tapahtumat ja rahapolitiikan muutokset. Jaksotus tarjoaa lähtökohdan tarkastella, miten tuotot, varianssit, kovarianssit ja markkinariippuvuus kehittyvät erilaisissa taloudellisissa ympäristöissä ja miten riskimittarit reagoivat äkillisiin shokkeihin sekä vakaampiin ajanjaksoihin.

Taulukko 7 Tarkastelussa käytetyt kuusi ajanjaksoa ja niitä kuvaavat markkinatilanteet.

AJANJAKSO	MARKKINATILANNE	KESKEISET TEKIJÄT
01/2015-12/2017	Normaalitilanne	Venäjä-pakotteet, matalat korot, hidas kasvu ja elpymisen alku
01/2018-01/2020	Normaalitilanne	Teknologiasektorin nousu, vakaa markkina
02/2020-05/2020	Kriisitilanne	COVID-19-pörssiromahdus
06/2020-12/2021	Normaalitilanne	Koronan jälkeinen nousu, matalat korot ja korkea optimismi
01/2022-06/2023	Kriisitilanne	Venäjän hyökkäys, energiakriisi, korkojen nousu ja inflaatio
07/2023-12/2024	Normaalitilanne	Inflaation hidastuminen, koronlaskuodotukset, markkinoiden vakautuminen

Taulukossa 8 esitetään kullekin ajanjaksolle lasketut keskimääräiset tuotot, varianssit, kovarianssit ja Cov/Var-suhdeluvut. Tarkastelu osoittaa, että riskimittarit ja tuottokehitys vaihtelevat selvästi eri ajanjaksojen välillä, mikä viittaa markkinatilanteiden keskeiseen rooliin osakkeiden riskirakenteen muodostumisessa.

Taulukko 8 Jaksojen keskimääräiset tuotot, varianssit, kovarianssit ja Cov/Var-suhdeluvut kuudelta markkinaperiodilta.

AJANJAKSO	TUOTTO	VARIANSSI	KOVARIANSSI	COV/VAR
01/2015-12/2017	1,08	52,13	10,85	0,27
01/2018-01/2020	0,43	58,58	10,15	0,31
02/2020-05/2020	-2,32	312,43	213,37	0,63
06/2020-12/2021	2,02	57,19	12,57	0,20
01/2022-06/2023	-1,23	93,47	18,90	0,29
07/2023-12/2024	0,24	53,38	9,30	0,20
Koko 2015-2024	0,58	68,25	17,84	0,29

Ensimmäinen ajanjakso 2015–2017 edustaa hidasta kasvua ja taloudellisen elpymisen alkua. Venäjä-pakotteet ja matalat korot loivat epävarmuuksista huolimatta vakaaman, mutta heikon kasvun ympäristön. Varianssi oli keskimäärin 52,13 ja kovarianssi 10,85, mikä viittaa maltilliseen volatilitettiin ja kohtuulliseen yhteisvaihteluun. Cov/Var-arvo oli 0,27, mikä osoittaa, että osakkeiden tuottojen vaihtelua selittivät

pääosin yrityskohtaiset tekijät. Hajautus toimi siten tehokkaasti ja keskimääräinen kuu-kausituotto 1,08 % kuvastaa vakaata ja riskitasoon nähden johdonmukaista kehitystä.

Seuraava ajanjakso 2018–01/2020 oli yleisluonteeltaan nousujakso, vaikka sitä varjostivat kauppasodan ja Brexit-prosessin kaltaiset geopoliittiset epävarmuudet. Markkina pysyi vakaana ja erityisesti teknologiasektorin vahva kehitys tuki osaketuottoja. Varianssi oli keskimäärin 58,58 ja kovarianssi 10,15 eli riskitaso pysyi lähellä edellisen jakson tasoa. Cov/Var-suhdeluvun arvo nousi kuitenkin arvoon 0,31, mikä kertoo systemaattisen riskin osuuden vahvistumisesta. Hajautus oli silti tehokasta ja tuottojen yhteisvaihtelu pysyi maltillisena. Keskimääräinen tuotto oli 0,43 %.

Pandemian äkillinen puhkeaminen keväällä 2020 aiheutti poikkeuksellisen markkinashokin, minkä vuoksi jakso 02–05/2020 luokitellaan kriisijaksoksi. Varianssi nousi arvoon 312,4 ja kovarianssi arvoon 213,4. Tämä kertoo osakkeiden liikkeiden voimakkaasta yhdenmukaistumisesta ja systemaattisen riskin kasvusta. Cov/Var-suhdeluvun arvo nousi koko tarkasteluperiodin korkeimmalle tasolle arvoon 0,63 eli systemaattinen riski selitti valtaosan osakkeiden tuottojen vaihtelusta. Hajautushyöty heikkeni olennaisesti ja keskimääräinen tuotto –2,32 % heijasti markkinoiden voimakasta ja nopeaa laskua.

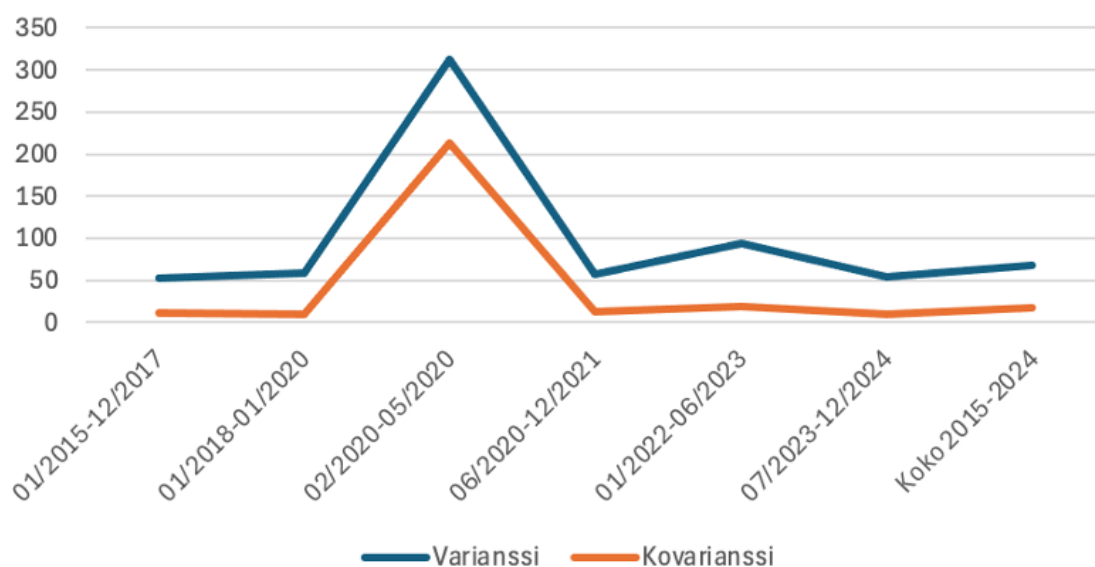
Pandemian jälkeinen elpymisjakso 06/2020–12/2021 kuvastaa markkinoiden normalisoitumista ja sijoittajaoptimismin nousua. Sijoittajien riskinottohalukkuus kasvoi, ja markkinoilla nähtiin laaja-alainen nousu. Varianssi palautui normaalimmalle tasolle (57,19) ja kovarianssi (12,57) pysyi kohtuullisena, joskin hieman korkeampana kuin ennen pandemiaa. Cov/Var-suhdeluvun arvo laski tasolle 0,20, mikä viittaa siihen, että yrityskohtaiset tekijät alkoivat jälleen selittää suurta osaa tuottojen vaihtelusta. Hajauttamisen teho palautui ja keskimääräinen tuotto 2,02 % oli koko tarkastelujakson korkein.

Ajanjakso 01/2022–06/2023 edustaa uutta kriisitilannetta, jonka taustalla olivat Venäjän hyökkäys Ukrainaan, energiakriisi, inflaatiopiikki ja rahapolitiikan kiristyminen. Tapahumat lisäsivät epävarmuutta, mikä heijastui osakkeiden korkeampina variansseina

ja kovariansseina. Varianssi nousi arvoon 93,47 ja kovarianssi 18,90. Cov/Var-suhdeluvun arvo oli 0,29, mikä on korkeampi kuin vakaissa jaksoissa, mutta matalampi kuin pandemiashokin aikana. Systemaattinen riski ohjasi tuottoja, mutta ei yhtä äärimmäisesti kuin keväällä 2020. Keskimääräinen tuotto $-1,23\%$ oli negatiivinen, mikä heijastaa taloudellisen ja geopoliittisen epävarmuuden vaikutusta markkinoihin.

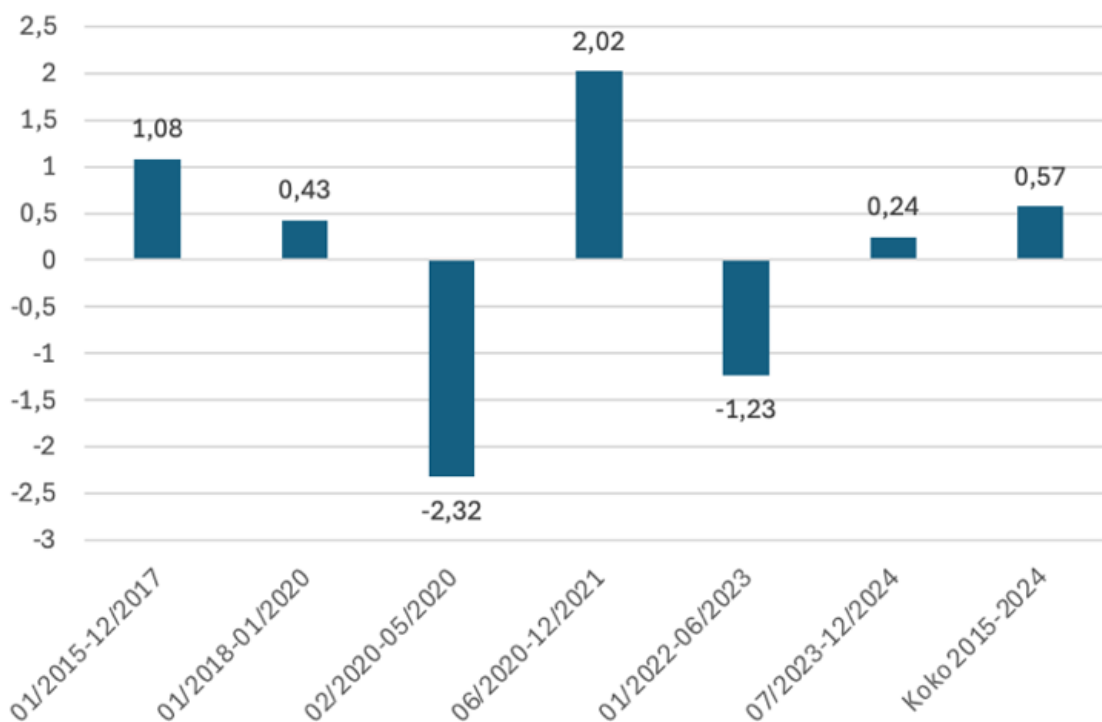
Viimeinen ajanjakso 07/2023–12/2024 edustaa markkinoiden vakautumista. Inflaation hidastuminen ja korkojen laskuodotukset rauhoittivat markkinoita, mikä laski varianssin (53,38) ja kovarianssin (9,30) normaalille tasolle ja teki hajautuksesta jälleen tehokasta. Cov/Var-suhdeluvun arvo palautui tasolle 0,20 mikä osoittaa yrityskohtaisten erojen jälleen selittävän suuren osan kokonaisriskistä. Keskimääräinen kuukausituotto $0,24\%$ kuvastaa maltillisesti positiivista markkinakehitystä.

Kuvio 9 havainnollistaa varianssin ja kovarianssin kehitystä eri jaksoissa. Erityisesti koronapandemian aikana riskimittarit nousivat jyrkästi verrattuna normaaleihin ajanjaksoihin, kun taas myöhemmissä kriisivaiheissa nousut olivat selvästi maltillisempia.



Kuvio 9 Varianssin ja kovarianssin kehitys eri markkinajaksoissa vuosina 2015–2024.

Kuvio 10 esittää tuottojen kehityksen jaksoittain. Tuottojen kehitys vaihtelee voimakkaasti markkinatilanteen mukaan. Koronakriisin aikana tuotto oli selvästi negatiivinen (-2,32 %), kun taas elpymisvaiheessa se nousi 2,02 %:iin. Tämä korostaa markkinatilanteiden merkitystä sijoittajan näkökulmasta.



Kuvio 10 Jaksojen keskimääräiset kuukausituotot kuudella markkinaperiodilla.

Yhteenvetona jaksottainen tarkastelu osoittaa, että markkinatilanteilla on selkeä ja systemaattinen vaikutus osakkeiden tuottoihin, variansseihin, kovariansseihin ja systemaattisen riskin osuuteen. Epävarmuuden lisääntyessä osakkeiden yhteisvaihtelu voimistuu ja hajauttamisen teho heikkenee, kun taas vakaammissa markkinaympäristöissä korrelaatiot ja kovarianssit pysyvät matalampina, jolloin yrityskohtaiset erot selittävät suuremman osan kokonaisriskistä ja hajautus toimii tehokkaasti. Havainnot ovat linjassa modernin portfolioteorian kanssa ja osoittavat, että hajauttamisen hyödyt riippuvat olennaisesti vallitsevasta markkinatilanteesta.

4 Johtopäätökset

Tutkielman tavoitteena oli analysoida suomalaisten pörssiosakkeiden tuottojen yhteisvaihtelun kehitystä eri markkinatilanteissa vuosina 2015–2024 sekä tarkastella, miten varianssien ja kovarianssien muutokset vaikuttavat systemaattisen ja epäsystemaattisen riskin suhteeseen modernin portfolioteorian viitekehyksessä. Empiirinen analyysi osoittaa, että osakkeiden riskirakenne on vahvasti markkinatilanneriippuvainen ja että taloudelliset shokit muuttavat nopeasti sekä yksittäisten osakkeiden volatiliteettia että niiden välistä yhteisvaihtelua.

Vakaissa ja normaaleissa markkinaolosuhteissa osakkeiden varianssit ja kovarianssit pysyvät keskimäärin maltillisina. Tällöin epäsystemaattinen riski muodostaa merkittävän osan osakkeiden kokonaisriskistä ja systemaattisen riskin osuus jää suhteellisesti pienemmäksi. Tämä ilmenee matalampina korrelaatioina ja Cov/Var-suhdelukuina, mikä vahvistaa Markowitzin portfolioteorian keskeistä oletusta hajauttamisen tehokkuudesta. Yritys- ja toimialakohtaiset tekijät selittävät suuren osan tuottojen vaihtelusta, ja salkun riskiä voidaan pienentää hajauttamalla useisiin keskenään heikosti korreloiviin osakkeisiin.

Voimakkaan markkinastressin aikana riskirakenne muuttuu olennaisesti. Tutkielman tulokset osoittavat, että koronapandemian alkuvaiheessa sekä myöhemmissä epävarmuusjaksoissa osakkeiden varianssit ja kovarianssit kasvoivat poikkeuksellisen korkeiksi. Tällaisissa tilanteissa systemaattinen riski alkoi hallita tuottojen käyttäytymistä ja osakkeiden välisen yhteisvaihtelun voimistuminen heikensi hajauttamisen tehokkuutta merkittävästi. Tämä havainto on linjassa aiemman tutkimuskirjallisuuden kanssa ja vastaa selkeästi tutkimuskysymykseen siitä, miten kriisit vaikuttavat yhteisvaihteluun ja hajautushyötyihin.

Tutkimuksen tulokset tarjoavat keskeisiä oppeja sijoittajan näkökulmasta. Hajauttamista ei voida pitää ajasta tai markkinaympäristöstä riippumattomana riskienhallintakeinona, vaan sen tehokkuus määräytyy systemaattisen ja epäsystemaattisen riskin

välisen suhteen perusteella. Vakaisissa markkinaolosuhteissa sijoittaja hyötyy erityisesti epäsystemaattisen riskin hajauttamisesta, jolloin osakkeiden välinen matala korrelaatio ja yrityskohtainen riskirakenne ovat keskeisiä. Kriisiaikoina tämä mahdollisuus kuitenkin rajoittuu, kun markkinaehtoinen riski alkaa ohjata laajasti osakkeiden tuottoja.

Tulokset korostavat lisäksi, että sijoittajan kannalta mielekkäimmät osakkeet eivät ole välttämättä niitä, joilla on korkein yksittäinen tuotto tai alhaisin kokonaisvolatiliteetti, vaan ne, joissa tuotto suhteessa systemaattiseen riskiin on suotuisa. Tämä tukee portfolioteorian perusajatusta siitä, että sijoituskohteita tulee arvioida ensisijaisesti osana kokonaisuutta ja niiden vaikutuksen kautta portfolion riskiprofiiliin. Defensiivisemmät osakkeet voivat vakauttaa salkkua normaalijaksoina, mutta kriisitilanteissa myös niiden tuotot altistuvat osakkeiden yhteisvaihtelun voimistumiselle.

Kokonaisuutena tutkimus osoittaa, että osakemarkkinoiden riskirakenne on dynaaminen ja reagoi voimakkaasti taloudellisiin shokkeihin. Hajauttaminen on tehokas keino hallita epäsystemaattista riskiä pitkällä aikavälillä ja vakaisissa markkinaolosuhteissa, mutta kriisit lisäävät systemaattisen riskin merkitystä ja rajoittavat hajauttamisen suojaavaa vaikutusta. Sijoittajan kannalta keskeinen oppi on ymmärtää, miten riskin rakenne muuttuu eri markkinatilanteissa ja miten tämä muutos heijastuu portfolion kokonaisriskiprofiiliin.

Tutkimuksella on rajoitteita, jotka tulee huomioida tulosten tulkinnassa. Kymmenvuotinen tarkastelujakso on suhteellisen pitkä, mikä lisäsi analyysin luotettavuutta, mutta rajasi aineistosta pois suuren joukon suomalaisia yhtiöitä, jotka ovat listautuneet vasta tarkasteluperiodin aikana tai joihin on kohdistunut yritysjärjestelyjä. Näiden yhtiöiden riskirakenne ja yhteisvaihtelu voivat poiketa tarkastelluista yrityksistä, mikä rajoittaa tulosten yleistettävyyttä koko markkinaan. Lisäksi kuukausituottojen käyttö tasoittaa lyhyen aikavälin volatilitteettiä, jolloin osa äkillisistä markkinareaktioista jää analyysin ulkopuolelle. Jatkotutkimus voisi hyödyntää päivätason tai viikkotason aineistoa ja laajentaa analyysiä uusiin listautujiin ja yritysjärjestelyiden kohteena olleisiin yhtiöihin.

Lähteet

- Baruníkin, A., Kočenda, E., & Vácha, L. (2016). Asymmetric Connectedness on the U.S. Stock Market: Bad and Good Volatility Spillovers. *Journal of Financial Markets*, 27, 55–78. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2015.09.003>
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2021). *Investments* (12th ed.). McGraw-Hill Education.
- Borysov, S. S., & Balatsky, A. V. (2014). Cross-correlation asymmetries and causal relationships between stock and market risk. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105874>
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J., & Goetzmann, W. N. (2014). *Modern portfolio theory and investment analysis* (9th ed.). Wiley.
- Forbes, K. J., & Rigobon, R. (2002). No contagion, only interdependence: Measuring stock market comovements. *The Journal of Finance*, 57(5), 2223–2261. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00494>
- FTSE Russell. (2021). *Industry Classification Benchmark (ICB): Ground rules*. FTSE Russell.
- Islam, S. (2018). *Asymmetric covariance, volatility and time-varying risk premium: Evidence from the Finnish stock market* [Pro gradu, Lappeenranta teknillinen yliopisto]. Noudettu 20.11.2025 osoitteesta <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/158442>
- Knüpfer, S., & Puttonen, V. (2014). *Moderni rahoitus* (7. uud. P.). Lakimiesliiton Kustannus.
- Liljeblom, E., & Stenius, M. (1997). Macroeconomic volatility and stock market volatility: Empirical evidence on Finnish data. *Applied Financial Economics*, 7(4), 419–426. <https://doi.org/10.1080/096031097333538>
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
- Paatiala, M. (2023). *Impact of COVID-19 on the relationship between liquidity and stock returns: Evidence from Finland* [pro gradu, Oulun yliopisto]. Noudettu 20.11.2025 osoitteesta <https://oulurepo oulu.fi/handle/10024/43000>
- Yahoo Finance. (n.d.). Stock price data. Haettu 15.1.2026 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/>

Liitteet

Liite 1 Tutkimusaineisto

OSAKE	KOKO	TOIMIALA
Neste	Suuri	Energia
Alma Media	Suuri	Kulutushyödykkeet
Fiskars	Suuri	Kulutushyödykkeet
Kesko B	Suuri	Kulutushyödykkeet
Nokian Renkaat	Suuri	Kulutushyödykkeet
Sanoma	Suuri	Kulutushyödykkeet
Kemira	Suuri	Perusteollisuus
Metsä Board B	Suuri	Perusteollisuus
Stora Enso R	Suuri	Perusteollisuus
UPM-Kymmene	Suuri	Perusteollisuus
Nordea	Suuri	Rahoitus
Sampo A	Suuri	Rahoitus
Huhtamäki	Suuri	Teollisuustuotteet
Kone	Suuri	Teollisuustuotteet
Konecranes	Suuri	Teollisuustuotteet
Valmet	Suuri	Teollisuustuotteet
Vaisala A	Suuri	Teollisuustuotteet
Wärtsilä	Suuri	Teollisuustuotteet
Orion B	Suuri	Terveydenhuolto
Elisa	Suuri	Tietoliikennepalvelut
Nokia	Suuri	Tietoliikennepalvelut
Fortum	Suuri	Yleishyödylliset palvelut
Aktia Pankki A	Keskisuuri	Rahoitus
Citycon	Keskisuuri	Kiinteistöyhtiöt
Marimekko	Keskisuuri	Kulutushyödykkeet
Olvi A	Keskisuuri	Peruskulutustuotteet
Raisio V	Keskisuuri	Peruskulutustuotteet
Capman	Keskisuuri	Rahoitus
Bittium	Keskisuuri	Teknologia
Ponsse	Keskisuuri	Teollisuustuotteet