



**TURUN
YLIOPISTO**
Kauppakorkeakoulu

Kokonaisriskin mittaaminen yksityissijoittajan osakesijoituksissa

PYLT2016 PLRK
Laskentatoimen ja rahoituksen
kandidaatintutkielma

Laatija:
Juha Santavuo

Ohjaaja:
KTM Anu Ikonen-Kullberg

9.5.2024
Pori

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Kandidatutkielma

Oppiaine: Laskentatoimi ja rahoitus

Tekijä: Juha Santavuo

Otsikko: Kokonaisriskin mittaaminen yksityissijoittajan osakesijoituksissa

Ohjaaja: KTM Anu Ikonen-Kullberg

Sivumäärä: 41 sivua

Päivämäärä: 9.5.2024

Sijoitusrahastojen ja pörssiosakkeiden omistajien lukumäärä on kasvanut Suomessa hyvin merkittävästi viime vuosina. Vuonna 2022 lähes 1,9 miljoonaa suomalaista omisti jompaakumpaa tai molempia niistä. Sijoittamiseen liittyy kuitenkin monia teorioita ja käsitteitä, jotka voivat olla yksityissijoittajalle tuntemattomia. Osalla sijoittajista on vain niukasti tietoa sijoituspäätöksen tukena, ja toisaalta he ovat tyypillisesti liian itsevarmoja arvopaperimarkkinoilla toimiessaan.

Sijoittamiseen liittyy paljon epävarmuutta, koska se perustuu tulevan kehityksen ennakkointiin ja riskien arviointiin. Tutkielman päätavoitteena olikin lisätä ymmärrystä osakesijoitusten kokonaisriskin arvioinnista etenkin yksityissijoittajan näkökulmasta. Alatavoitteena on selvittää aiheeseen olennaisesti liittyviä rahoitusteorioita sekä riskejä yksityissijoittajien osakesijoituksissa. Tutkielma on käsiteanalyttinen tutkimus ja kirjallisuuskatsaus. Se ei sisällä empiriaa, vaan tarkasteltavina aineistoina ovat ensisijaisesti tieteelliset artikkelit ja teokset. Toissijaisesti hyödynnetään myös muun muassa finanssialan toimijoiden verkkosivuja.

Kirjallisuuskatsauksessa havaittiin, että sijoittajan riskit ja tuotto-odotukset ovat tiiviisti linkittyneitä toisiinsa. Sijoittajat odottavat, että suurempiriskisen sijoituksen tuotto on myös vastaavasti suurempi. Toisaalta salkun arvon raju heilunta voi johtaa lyhytjänteiseen kaupankäyntiin. On selvää, että sijoittamiseen liittyy aina riskejä. Yksityissijoittajan riskit voidaan jakaa systemaattisiin riskeihin eli markkinariskeihin sekä toisaalta epäsystemaattisiin riskeihin, joista vain jälkimmäisen lieventäminen onnistuu hajauttamalla.

Sijoituksen kokonaisriskin arvioinnissa voidaan hyödyntää mittarina volatiliteettia, joka kuvaa riskin suuruutta eli sijoituksen tuoton keskihajontaa. Volatiliteetin määritelmä on yksiselitteinen, ja se on myös hyvin vertailukelpoinen mittari. Volatiliteettia käytetään riskin mittaamisessa esimerkiksi modernissa portfolioteoriassa, joka puolestaan perustuu siihen, että sijoitussalkku koostaan siten, että tarkoituksena on maksimoida odotettu tuotto tietyllä riskitasolla. Portfolioteorian keskiössä on hajauttaminen ja salkun kokonaiskuva. Se on puolestaan toiminut pohjana capital asset pricing -mallille, jolla arvioidaan salkun suorituskykyä sekä mallinnetaan ennusteita odotetun tuoton ja riskin välisestä suhteesta.

Havaintona oli myös se, että sekä volatiliteettiin että käsiteltyihin teorioihin kohdistuu monenlaista kritiikkiä. Ne sisältävät yksinkertaistavia oletuksia, mutta toisaalta niiden tarkoituksena onkin kuvata ennusteita ja tilannetta vain likimääräisesti. Joka tapauksessa käsitellyt mallit ovat saaneet vahvan jalansijan rahoitusosalalla, ja siksi niitä onkin syytä tarkastella tutkimuksissa.

Avainsanat: osakesijoittaminen, yksityissijoittaja, volatiliteetti, moderni portfolioteoria, capital asset pricing model

SISÄLLYS

1	Johdanto	7
1.1	Johdatus tutkielman aihepiiriin	7
1.2	Tutkielman tavoite ja rajaus	9
1.3	Tutkimusotteen kuvaus	11
2	Riskit yksityissijoittajan osakesijoituksissa	14
3	Sijoituksen kokonaisriskin arviointi	19
3.1	Volatiliteetti	19
3.2	Moderni portfolioteoria	23
3.3	Capital asset pricing model	29
4	Yhteenveto ja johtopäätökset	35
	Lähteet	39

KUVIOT

Kuvio 1. Riskin koostumus

Kuvio 2. Markowitzin portfolioteorian kuvaaja

1 Johdanto

1.1 Johdatus tutkielman aihepiiriin

Vasta 1980-luvun puolivälistä alkaen laajenivat suomalaisten käytännön mahdollisuudet sijoittaa erilaisiin sijoituskohteisiin (Martikainen & Martikainen 2009, 158–159). Tätä muutosta edistivät muun muassa markkinakorkojen käyttöönotto, aiheeseen liittyvien lakien säätäminen ja olemassa olevan lainsäädännön kehittyminen sekä myös yksityishenkilöiden varallisuuden kasvaminen (Kontkanen 2009, 106). Sekä sijoitusrahastojen että pörssiosakkeiden omistajien lukumäärä on kasvanut Suomessa huomattavasti. Esimerkiksi vuonna 2009 sijoitusrahastoja omisti lähes 830 000 ihmistä, kun taas vuonna 2022 niitä oli yli 1,5 miljoonalla henkilöllä. Kun mukaan otetaan joko pörssiosakkeita tai sijoitusrahastoja tai molempia omistavat henkilöt, heitä oli Suomessa vuonna 2022 jopa lähes 1,9 miljoonaa. (Suomen virallinen tilasto 2023.)

Tässä tutkielmassa keskitytään osakesijoittamiseen. Sillä tarkoitetaan sitä, että yksityishenkilö käy kauppaa osakkeista eli yhtiöiden omistusosuuksista. Näin ollen voidaankin ajatella, että sijoittaja ostaa osuuden liiketoiminnasta. Eri maantieteellisillä alueilla toimii omat osakemarkkinansa, kuten suomalainen OMX Helsinki 25. (Juntunen 2023.) Osakemarkkinat eivät kuitenkaan ole tässä tutkielmassa tarkasteltuna.

Sijoittamiseen liittyy monia teorioita ja käsitteitä, jotka voivat olla yksityissijoittajalle tuntemattomia. Siihen liittyvä osaaminen on myös vielä melko nuorta Suomessa, ja osalla sijoittajista on vain niukasti tietoa sijoituspäätöksen tukena. (Kontkanen 2009, 106.) Sijoittamiseen itsessäänkin liittyy paljon epävarmuutta, koska se perustuu ennen kaikkea tulevan kehityksen ennakointiin (Knüpfer & Puttonen 2018, 135). Toisaalta Barber & Odean (2000, 773) ovat havainneet erittäin laajassa yksityissijoittajia koskevassa tutkimuksessaan, että yksityissijoittajat ovat tyypillisesti liian itsevarmoja ja luottavat turhan paljon omaan kykyihinsä. Kun huomioitiin arvopaperimarkkinoilla tapahtuvan kaupan käynnin aiheuttamat kustannukset ja se, miten aktiivisesti yksityissijoittajat kauppaa kävivät, Barberin ja Odeanin (2000, 773) havainto oli seuraava: aktiivisesti kauppaa käyvien salkkujen tuotot olivat vuosittain yli viisi prosenttia pienempiä kuin passiivisempien sijoittajien salkkujen tuotot.

Toisaalta Finanssiala ry:n selvityksen mukaan suomalaiset sijoittajat pitävät sijoittamispäätöksiä tehdessään tärkeimpinä valintakriteereinä varsinkin turvallisuutta,

vaivattomuutta ja riskittömyyttä (Finanssiala 2021, 3). Turvallisuus kriteerinä on vuosi vuodelta entistä tärkeämpi sijoittajille. Toisaalta riskittömyyden merkitys päätöksen teossa on vähentynyt. Kuten Knüpfer ja Puttonen (2018, 136) toteavat, ”riski on epävarmuutta”. Suuremman riskin sijoituskohteissa on tyypillistä, että sijoittajat vaativat myös suurempaa tuottoa.

Toisaalta on havaittu, että ne osakkeet, joiden volatilitteetti on alhainen, ovat myös tuottaneet keskimääräistä parempaa tuottoa. Turvallisuushakuisuus onkin varsin selkeästi yhteydessä siihen, miten sijoittaja sietää riskejä. Edellä mainituista sijoituspäätökseen vaikuttavista kriteereistä turvallisuus ja riskittömyys liittyvät luontevasti myös riskinsietoon, jossa volatilitteetti nimenomaan on keskeinen käsite. Volatilitteetilla tarkoitetaan osakkeen riskiä. (Blomster 2017.) Sillä mitataan toisin sanoen sijoituksen kokonaisriskiä (Knüpfer & Puttonen 2018). Volatilitteetin käsitettä avataan hieman tarkemmin luvussa 3.1.

Usein puhutaan, että markkinat on vaikea voittaa. Onkin yleisesti tiedossa, että arvopaperimarkkinoilla on huomattavan kovaa kilpailua. Tämä koskee myös yksityissijoittajia. Yrityksiin liittyvä data tyypillisesti leviää nopeasti suurelle laajuudelle. Toisaalta markkinoilla toimivat sijoittajat tähtäävät riskien välttämiseen samalla, kun he haluavat olla tyytyväisiä sijoitustensa tuottoihin. Riskit arvopaperimarkkinoilla toimiessa voidaan jakaa kahteen ryhmään: epäsystemaattisiin ja systemaattisiin riskeihin. Epäsystemaattiset riskit liittyvät yksittäisiin yrityksiin ja niiden menestykseen, ja tätä riskiä voi hallita juuri hajauttamalla. Esimerkki sellaisesta riskistä on se, että jonkun yhden yrityksen keskeinen johtohahmo menehtyy. Systemaattisilla riskeillä viitataan koko osakemarkkinoiden liikehdintään, joka on siis väistämätöntä kaikille sijoittajille. Esimerkkinä voidaan pitää äkillistä korkojen nousua. (Mullins 1982.) Erilaisista osakesijoittamiseen liittyvistä riskeistä kerrotaan lisää luvussa 2.

Aiemmin on havaittu, että yksityissijoittajat hajauttavat sijoituksiaan yleensä liian vähän niin maantieteellisesti kuin kielen ja kulttuurinkin osalta. Etäisyyden ja kulttuurin vaikutus näkyy myös kokeneempien yksityissijoittajien toiminnassa. (Grinblatt & Keloharju 2001, 1054). Myös Saloheimo (2021) toteaa, että maantieteellinen hajauttaminen on usein vajavaista suomalaisilla sijoittajilla. He siis usein painottavat sijoitussalkkunsu sisältöä nimenomaan itseään lähellä olevien yritysten osakkeisiin. Lisäksi yksityissijoittajan salkussa tyypillisesti korostuvat hänelle itselleen tutut ja läheiset yhtiöt (Grinblatt & Keloharju 2001, 1072). Suomessa lähes puolella (46 %) osakesijoittajista on sijoitussalkkunaan

vain yhtä osaketta. 16 prosentilla yksityissijoittajista on kahden yrityksen osakkeita. (Keholoharju & Lehtinen 2015, 192.) Tämä selkeästi kertoo siitä, että monilla on huonosti hajautettu salkku.

Yksityissijoittajilla on taipumus tehdä kalliitakin virheitä sijoituksissaan (Knüpfer & Puttonen 2018, 183). Erola (2012, 123) puolestaan väittää, että sijoittajat eivät useinkaan ota rationaalisesti opikseen sijoituksista, jotka osoittautuvat huonoiksi. Sen sijaan yksityishenkilöiden sijoittamiseen saattaa kuulua esimerkiksi hermostumista, liiallisia reaktioita ja epäedullisia kaupantekoajankohtia. Toisaalta osa ihmisistä voi jättää kokonaan tulematta osakemarkkinoille, koska pelkää, että oma riskinsietokyky on liian matala (Myllyoja). Kuten Saario (2021) kertoo, ”riskin ymmärtäminen on keskeinen osa hyvää varainhoitoa ja avain menestykseen”.

Juuri tämän vuoksi sijoituksen kokonaisriskin ja esimerkiksi volatilitietin ymmärtäminen on tärkeää myös yksityissijoittajille, koska riskit ja niiden hallinta liittyvät olennaisesti kaikkeen sijoitustoimintaan. Ymmärrys volatilitietistä ja sijoitusteorioista voi auttaa sijoittajia parantamaan sijoitustensa tuottoa sekä lisätä myös tietämystä arvopaperimarkkinoilla mahdollisesti kohdattavista riskeistä. Volatilitietti on siis keskeinen tunnusluku sijoituspäätöksiä tehtäessä. Tästä syystä tutkimuksessa asiaa tarkastellaan yksityissijoittajien näkökulmasta.

1.2 Tutkielman tavoite ja rajaus

Tutkielman päätavoitteena on lisätä ymmärrystä osakesijoitusten kokonaisriskin arvioinnista etenkin yksityissijoittajan näkökulmasta. Alatavoitteena on selvittää, millaisia rahoitusteorioita aiheeseen olennaisesti liittyy. Toisena alatavoitteena on tarkastella riskejä yksityissijoittajan osakesijoituksissa. Näihin tavoitteisiin pääsemiseksi pyritään tarkastelemaan laadukkaita tieteellisiä materiaaleja mahdollisimman tarkan ymmärryksen saamiseksi aiheeseen liittyvistä rahoitusteorioista. Lähteinä tullaan käyttämään myös monia uutisartikkeleita ja verkkosivuja, jotka keskittyvät yksityissijoittajille ja muutoin osakemarkkinoita seuraaville kohdennettuun uutisointiin ja viestintään.

Aihe on rajattu koskemaan yksityissijoittajia. Pitääkin ymmärtää se, että tutkimusaihe on todellisuudessa, ilman tätä rajausta, paljon laajempi. Rajaus on kuitenkin perusteltu, koska kandidaatintutkielma on laajuudeltaan vain 10 opintopistettä ja aika sen laatimiseen on hyvin rajallinen. Koska tutkielma tulee sisältämään yksityissijoittajien näkökulman, on syytä määritellä, mitä sillä tarkoitetaan tässä tutkielmassa. Tutkielmassa käytetään sanaa yksityissijoittaja sellaisista yksityishenkilöistä, jotka omistavat jotakin sijoitusinstrumenttia, kuten osakkeita tai rahastoja. Tämä rajaus aiheuttaa siis sen, että tarkastelun keskiössä eivät ole esimerkiksi yritysten tai institutionaalisten sijoittajien sijoitustoiminta, vaan nimenomaan kotitalouksien harjoittama sijoittaminen. Toisaalta rajauksella ei kuitenkaan rajata näkökulmaa sijoitusten suuruuden perusteella, vaan tarkastelussa ovat yhtä hyvin esimerkiksi pienen määrän rahasto-osuuksia omistavat piensijoittajat kuin myös sellaiset henkilöt, jotka elävät sijoittamisesta saaduilla tuloillaan. Tällainen rajaus ei olisi mitenkään olennainen tutkielman kannalta, sillä kyseessä on ennemminkin teoreettisempi tutkimus.

Huomattava on myös se, että tässä kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan nimenomaan osakesijoituksia. Näin ollen esimerkiksi asuntosijoittaminen ja muut toisenlainen sijoitustoiminta on täysin rajattu pois tästä. Esimerkiksi asuntosijoittamiseen liittyy erittäin paljon sellaisia riskejä, jotka eivät mitenkään realisoidu arvopapereihin sijoitettaessa. Myöskään yksityissijoittajille tyypillistä sijoitusmuotoa eli rahastosijoittamista ei tässä kirjallisuuskatsauksessa niinkään käsitellä. Syynä on se, että kokonaisriskin arviointimalleissa ja -mittareissa keskitytään usein osakesijoituksiin. Ne painottavat esimerkiksi hajauttamista riskien vähentämisen työkaluna, kun taas rahastoissa hajauttaminen on ikään kuin sisäänrakennettuna siihen, että ne jo valmiiksi sisältävät esimerkiksi useita eri yhtiöiden osakkeita.

Tutkielmassa ei myöskään tarkastella laajemmin sijoittajan toimintaympäristöä, koska se olisi aivan liian laaja aihe käsiteltäväksi tässä kyseisessä kandidaatintutkielmassa. On kuitenkin otettava huomioon, että sijoittajan toimintaympäristöön vaikuttavat niin pandemiat, sodat, taloudelliset kriisit kuin megatrenditkin. Tässä tutkielmassa on ennemminkin teoreettinen näkökulma, kuten tutkimuksenasettelu kertoo. Lisäksi rajauksena on se, että tutkielmassa keskitytään salkun kokonaisriskiin, ei niinkään osakekohtaiseen riskiin. On myös otettava huomioon, että volatiliteetti kertoo vain osan sijoittajan riskistä, sillä niissä ei ole huomioitu esimerkiksi yhtiöiden kannattavuutta eikä tulevaisuudennäkymiä.

Tutkielma ei oletettavasti tuota uutta tieteellistä kontribuutiota, vaan sen sijaan se vain lisää ymmärrystä varsinkin tutkielmaryhmän jäsenten keskuudessa ja eniten tutkielman tekijälle itselleen. Prosessiin liittyy myös henkilökohtaisia tavoitteita, esimerkiksi tutkimustyöhön tutustumista ja tieteellisen raportin laatimiseen opettelua. Myös tieteellistä kirjoittamista on tässä tutkielmassa tarkoitus harjoitella.

Tutkimuskysymykset, joihin tutkielmalla lähdetään hakemaan vastauksia, ovat seuraavat:

1. Millaisia riskejä liittyy yksityissijoittajan osakesijoittamiseen?
2. Miten sijoituksen kokonaisriskiä voidaan arvioida?

1.3 Tutkimusotteen kuvaus

Kyseessä on tutkimusotteeltaan teoreettinen tutkimus. Tarkemmin ottaen tutkielma on käsiteanalyttinen tutkimus. Aineistodataa ei kerätä itse, vaan tutkielmassa perehdytään valmiina olevaan, muiden tutkijoiden tuottamaan aineistoon. Kyseessä on näin ollen kirjallisuuskatsaus, eikä empiirinen tutkimus. Tutkielma ei siis sisällä empiriaa.

Tarkasteltavina aineistoina ovat tieteelliset artikkelit ja kirjat. Niitä etsitään yliopiston kirjastosta, verkkokirjastosta ja hakukone Googlesta tarkoin määritetyillä hakusanoilla. Teoreettinen näkökulma perustetaan juuri tieteellisiin, vertaisarvioituihin teoksiin. Niitä valitaan laajasti monilta kirjoittajilta, jotta lopputulos olisi laajempi. Myös yksittäisissä aiheissa ja näkökulmissa pyritään löytämään useita eri tutkijoita tai muita kirjoittajia, jotta mikään johtopäätös tai analyysi ei jää niin sanotusti yhden tutkijan näkökulman varaan. Toissijaisina aineistoina tullaan hyödyntämään myös yritysten, kuten finanssialan toimijoiden, verkkosivujen materiaaleja.

Tarkoituksena on käyttää sekä suomalaisia että ulkomaalaisia teoksia kattavuuden vuoksi. Toisaalta koska tutkimusraportin kirjoittajan äidinkieli on suomi, suomenkielisten teosten ydin on todennäköisemmin vieraskielisiä teoksia paremmin löydettävissä. Toki myös vieraalla kielellä kirjoitettujen teosten kääntämisessä tullaan olemaan tarkkoja, jotta minimoidaan käänkösvirheet ja sitä myöten virheelliset tulkinnat.

Aineiston valinta on perusteltu, koska tieteelliset teokset tuottavat hyvän käsityksen tutkimusaiheesta. Kirjallisuuskatsauksen aineistojen valinnassa ollaan tarkkana sen suhteen, ettei tulla käyttämään mitään epäasianmukaisia tieteellisiä artikkeleita, joita ei esimerkiksi ole vertaisarvioitu tai jotka perustuvat epäeettiseen toimintaan. Osa tutkimuksessa hyödynnetystä informaatiosta on peräisin kaupallisista lähteistä, kuten finanssialan toimijoiden verkkosivuilta. Niissä aihetta on oletettavasti käsitelty ennemminkin asiakasnäkökulmasta. Toisaalta se ei ole sinänsä ongelma, koska tutkimus onkin rajattu yksityisjoittajiin. Yhtiöiden julkaisut tuovat käytännön näkökulmaa työhön. Niissä otetaan kuitenkin huomioon se, että ne ovat alan yritystoimijoiden tuottamia, jolloin ne eivät välttämättä ole objektiivisia. Sen sijaan niiden on tarkoitus palvella asiakkaita, jolloin motiivi on liiketoiminnallinen.

Näiden aineistojen ero pidetään mielessä tutkielmaa työstettäessä. Aineistoa tarkastellaan objektiivisesti ja mahdollisimman yhdenmukaisesti ja analyttisesti. Materiaaleja lähestytään järjestelmällisesti, jotta lopputuloksena olisi ehjä kokonaisuus. Valittu metodologia mahdollistaa sen, että aineistoa on riittävästi saatavilla.

Tutkimusmetodologiassa pidetään huolta eettisyydestä. Toki tähän aiheeseen ei sisälly esimerkiksi ihmisten henkilötietoihin tai yrityksen liiketoimintaa liittyviä salassa pidettäviä tietoja. Sen sijaan keskiössä on tutkimuseettisyys esimerkiksi muiden tutkijoiden tekemien teosten kunnioittamisen kannalta. Tästä huolehditaan tarkalla lähdeviittauksella. Tarkoituksena on myös aina viitata alkuperäiseen lähteeseen, jos se vain on saatavilla tutkimusprosessin aikana. Tällä tarkoitetaan sitä, että esimerkiksi jokin perusteoria otetaan käsittelyyn sen kehittäjän tuottaman aineiston kautta, eikä siihen viitanneen henkilön kautta. Lähdeviittaaminen toteutetaan systemaattisesti ja yhdenmukaisesti, jotta kirjallisuuskatsauksen lähdeaineistot ovat löydettävissä ja tutkimusetiikasta on huolehdittu mahdollisimman tarkasti.

Tutkimusotteeseen sisältyy joitakin haasteita ja rajoituksia edellä mainittujen sisällöllisten rajausten lisäksi. Ensinnäkin tutkielman tekijällä ei ole sinänsä aiempaa kokemusta tutkimustyöstä. Tutkielma pyritään siitä syystä tekemään mahdollisimman huolellisesti ohjeiden mukaan ja tutkielman ohjaajan kommentteja ja palautetta kuunnellen. Toiseksi on huomioitava, että aiheen teoreettinen ydin ei periaatteessa ole kovin laaja etenkin tälle kirjallisuuskatsaukselle asetettujen rajausten puitteissa. Tarkoituksenmukaisinta on löytää eri-ikäistä aineistoa, jonka ovat tuottaneet eri maantieteellisiltä alueilta olevat

tutkijat tai muut asiantuntijat. Aineistojen käsittely toteutetaan tutkimussuunnitelman mukaisella tavalla, jotta näkökulma ei leviä liian laajaksi ja jotta tutkimuskysymyksiin pystytään vastaamaan kiteytetystikin. Nämä haasteet huomioon ottaen kirjallisuuskatsaus on kuitenkin mahdollista toteuttaa, kun pidetään kiinni asetetuista tavoitteista, aikatauluista ja rajouksista.

2 Riskit yksityissijoittajan osakesijoituksissa

”Menestyksekkäs sijoittaminen on riskien hallitsemista, ei niiden välttämistä”
(Benjamin Graham 1949).

Sijoittamisen näkökulmasta riskillä voidaan tarkoittaa epävarmuutta, joka kytkeytyy odotettuihin tuottoihin ja siihen, että tuotto-odotus ei toteudukaan (Martikainen & Martikainen 2009, 180). Uhkana on siis se, että sijoittaja ei saa niin suurta tuottoa, kuin odotti hankkiessaan arvopaperin, tai menettää alkuperäisestä sijoituksesta osan tai sen arvon kokonaan (Pilbeam 2018, 151). Rasmussen (2003, 23) kuvailee muun muassa, että riski on epäilyksen tila, poikkeama odotetusta ja mahdollisuus siihen, että jokin tapahtuma aiheuttaa vahinkoa.

Riski voidaan kuitenkin nähdä myös tuottojen lähteenä (Erola 2012, 138). Yleensä yksityissijoittaja painottaa sijoituspäätöksessään ennen kaikkea tuottoa (Kontkanen 2009, 106). Osakkeen tuotto koostuu kahdesta osa-alueesta, osakkeen hinnan noususta ja osinkoina tulevista tuotoista (muun muassa Hämäläinen ym. 2020, 179; Pörssisäätiö a). Ymmärrettävä on, että sijoittaja määrittelee osakkeen hinnan (Elo & Saarhelo 2024). Sijoituksen riski näkyy tuottokehityksen vaihteluna eli osakekurssien nousujen ja laskujen voimakkuuden kautta (Oksaharju 2013, 22).

Salkun arvon raju heilunta voi johtaa yksityissijoittajan lyhytjänteiseen toimintaan ja äkillisiin myynti- ja ostopäätöksiin (Nordnet: Hajauttaminen kannattaa). Riskit sijoittamistoiminnassa voidaan nähdä pääoman menetyksenä, mutta myös hyödyntämättä jääneinä sijoitusmahdollisuuksina (Lappalainen 2020). Toisaalta Barber & Odean (2000, 776, 786) ovat laajassa tutkimuksessaan havainneet, että yksityissijoittajien tapauksessa kaupankäyntikustannukset ja sijoitusten tiheä frekvenssi ovat useimmiten ongelmana sijoituksen epäonnistuessa, eikä niinkään salkun sisältö. Tutkimuskohteena olleet kotitaloudet olisivat siis saaneet parempaa tuottoa niin sanotulla osta ja pidä -periaatteella kuin käymällä usein kauppaa ja myymällä jo omistamiaan osakkeita tiheästi. Barber & Odean (2000) tiivistävät tämän artikkelinsa otsikkoon kuvaamalla, että kaupankäynti on vaarallista vauraudelle.

Sijoittajan riskit ja tuotto-odotukset ovat siis tiiviisti linkittyneitä toisiinsa. Osakkeiden tuottojen odotusarvo lasketaan Knüpferin ja Puttosen (2018, 135–137) mukaan ”jokaisessa tulevaisuudentilassa odotetun tuoton tulevaisuudentilan todennäköisyyksillä painotettuna keskiarvona”. Se perustuu historialliseen aineistoon riittävän pitkältä ajanjaksolta. Hyvästä tuotto-odotuksesta ei voida antaa mitään yksiselitteisiä lukuja, mutta suuntaa antavaa on se, että pitkän aikavälin tuotto osakemarkkinoilla on asettunut noin 8–10 prosentin paikkeille vuodessa (Elo & Saarhelo 2024). Jos taas halutaan laskea hajautetun salkun tuotto-odotus, täytyy laskea keskiarvo kaikkien sen sisältämien osakkeiden tuotto-odotuksista (Lindström & Lindström 2011, 56). Tuotto-odotuksiin liittyy joka tapauksessa ymmärrettävästi merkittävää epävarmuutta. Tuotto-odotuksesta kerrotaan lisää luvussa 3.3.

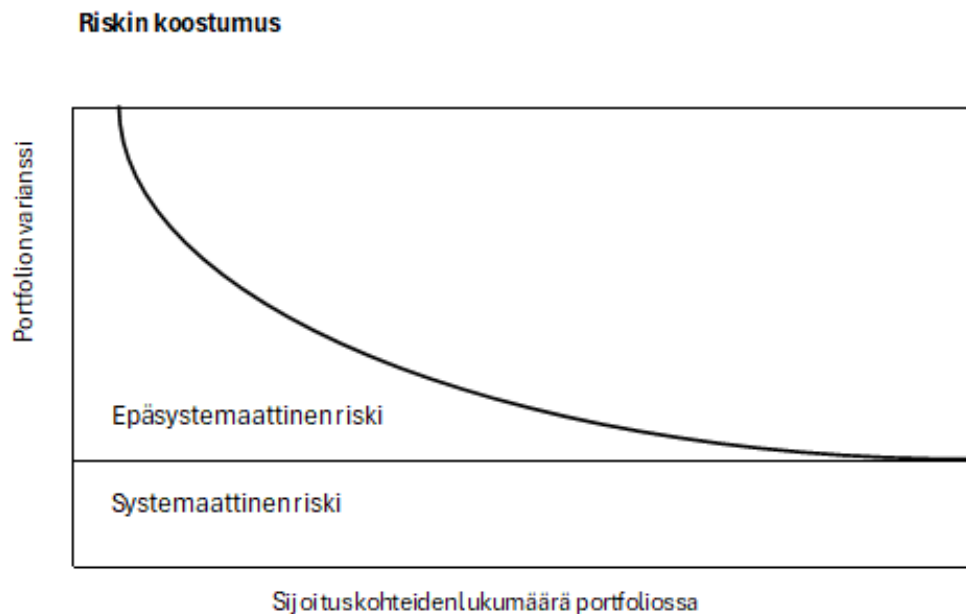
Knüpfer & Puttonen (2018, 136) myös kirjoittavat, että ”mitä suurempi on sijoituskohteen riski, sitä suurempaa tuottoa sijoittajat myös vaativat”. Riskejä on siis monen tasoisia (Zvi ym. 2010, 113). Joka tapauksessa, hieman yksinkertaistettuna, sijoitusportfolion riskiin vaikuttavia tekijöitä ovat sekä yksittäisten sijoitusten riskit että arvopaperien tuottojen yhteisvaihtelu eli kovarianssi (Martikainen & Martikainen 2009, 184). Portfoliolla tarkoitetaan tässäkin tutkielmassa arvopaperien yhdistelmää eli sijoitussalkkua, kuten myös esimerkiksi Knüpferin ja Puttosen teoksessa (2018, 154). Martikainen & Martikainen (2009, 183) puolestaan määrittelevät, että portfoliolla tarkoitetaan sijoitus- eli arvopaperisalkkua, joka koostuu vähintään kahdesta erityyppisestä arvopaperista.

On ilmiselvää, että sijoittamiseen liittyy aina riskejä, koska tulevaisuutta ei pystytä ennustamaan arvopaperimarkkinoillakaan. Esimerkiksi osaketta hankittaessa on epäselvää, millainen tuotto sijoituksella lopulta on (Martikainen & Martikainen 2009, 180). Ihmiset kuitenkin luonnollisesti useimmiten pyrkivät välttämään riskejä hankkiessaan arvopapereita (Erola 2012, 121). Tutkielmassa keskeinen käsite on arvopaperi. Sillä tarkoitetaan arvopaperikaupan kohteena olevaa asiakirjaa tai arvo-osuutta (Pörssisäätiö b). Arvopaperit voidaan luokitella esimerkiksi arvopaperilajin mukaisesti. Lajeja ovat osakkeet, joukkovelkakirjat ja rahamarkkinasijoitukset (Knüpfer & Puttonen 2018, 139).

On mahdollista, että sijoittaja saa takaisin vain osan sijoittamastaan pääomasta tai ei ollenkaan (Saario 2021). Riskinä on siis se, että ostamansa osakkeen joutuu myymään halvemmalla kuin on sen itse ostanut, jolloin tekee tappiota, ja myös se, että konkurssin satuessa yhtiön osakkeet tulevat arvottomiksi (Lappalainen 2020). Yksityissijoittajat voivat

esimerkiksi käydä liikaa ja liian usein kauppaa, koska he ovat liian itsevarmoja (Barber & Odean 2000: 799).

Sijoituksen kokonaisriski muodostuu siis erilaisista riskeistä, joilla on eroavia piirteitä ja joiden vähentämismahdollisuudet ovat myös erilaisia (Pilbeam 2018, 174). Sijoitustoimintaan liittyvät riskit tyypillisesti jaetaan kahteen kategoriaan: systemaattiseen eli markkinariskiin ja toisaalta epäsystemaattiseen riskiin (kuvio 1). Niiden keskeinen ero on se, että systemaattista riskiä ei voida poistaa hajauttamalla sijoituksia, kun taas epäsystemaattisen riskin lieventäminen onnistuu hajauttamalla. (Sharpe 1964, 442; Martikainen & Martikainen 2009, 185).



Kuvio 1. Kaaviosta huomataan, että lisäämällä arvopapereiden määrää salkussa voidaan epäsystemaattista riskiä pienentää merkittävästi. Tällöin jäljelle jää systemaattinen riski. Kuvio: Juha Santavuo (lähde: Knüpfer & Puttonen 2018, 148).

Systemaattinen riski eli markkinariski liittyy osakemarkkinoiden liikehdintään ja siihen, että henkilö ylipäättään sijoittaa osakkeisiin. Tämä riski on siis ikään kuin sisäänrakennettuna osakesijoittamisessa ja se on väistämätöntä kaikille sijoittajille. (Mullins 1982.) Yksinkertaistettuna tämä markkinariski viittaa markkinoiden yleiskehitykseen liittyvään epävarmuuteen. Se riippuu esimerkiksi poliittisista tapahtumista, korkotason muutoksista ja suhdanneodotuksista. (Saario 2021.) Markkinariski liittyy siis esimerkiksi julkisiin

osakkeisiin ja joukkovelkakirjoihin, joilla on mahdollista käydä kauppaa markkinoilla. Tätä riskityyppiä kyetään arvioimaan päivittäin. (Luenberger 2013, 259.)

Epäsystemaattisessa riskissä taas keskiössä on yksittäinen osake ja yritys sekä siihen liittyvä riski ja menestys (Mullins 1982). Esimerkki epäsystemaattisesta riskistä on se, että jonkun yhden yrityksen keskeinen johtohahmo menehtyy. Jokin yksittäinen epäsystemaattinen riski on ominainen vain yhdelle tietylle arvopaperille (Pilbeam 2018, 163.) Epäsystemaattista riskiä voidaankin myös kutsua toisella kuvaavalla nimellä eli yritysrisikiksi (Saario 2021). Yksittäisellä sijoittajalla on halutessaan mahdollisuus päästä epäsystemaattisesta riskistä eroon hajauttamalla (Rasmussen 2003, 143). Toisaalta Oksaharju (2013, 22) muistuttaa, että riskiä ei voi koskaan täysin poistaa. Hajauttamisesta kerrotaan lisää luvussa 3.2, jossa tarkastellaan modernia portfolioteoriaa.

Kirjallisuuskatsauksessa havaittiin myös, että joissakin teoksissa sijoituksen kokonaisriski jaettiin kolmeen alakategoriaan. Edellä kuvattujen markkinariskin ja yritysrisikin lisäksi esimerkiksi Luenberger (2013, 259) tuo esille myös luottoriskin, jolla hän tarkoittaa sitä uhkaa, jos toinen osapuoli laiminlyö transaktion tai lainan. Luottoriskiä voidaan pitää edellä mainittujen markkinariskin ja epäsystemaattisen riskin yhdistelmänä, koska laiminlyöntiä saattaa edesauttaa markkinatilanne.

Yksityissijoittajan riski riippuu vahvasti myös siitä, millä aikahorisontilla hänen on tarkoitus varojaan sijoittaa. Lyhyen aikavälin kurssiheilunta ei ole niin merkityksellinen siinä vaiheessa, jos sijoitusaika on pitkä. (Hämäläinen ym. 2021, 136). Saario (2021) puolestaan nostaa esille, että myös osakkeiden likviditeetti eli rahaksi muutettavuus on osa sijoittamisen riskiä. On olennaista, että osakesijoittaja valitsee itse myyntiajankohdat eikä ajaudu tilanteeseen, jossa tarvitsee rahan äkillisesti muualla ja joutuu myymään osakkeensa halvalla.

Usein tuodaan esille, että sijoittajan riskinsietokyvyn pitää olla tasapainossa sijoitussalkun riskitason kanssa. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että oma riskinsietokyky määrittää salkun omaisuusluokkien osuudet. (Blomster 2018). Yksityissijoittajan riskinsietokyvyn määrittäminen on kuitenkin vaikeaa. Siinä tulee huomioida itseään sijoittajana potentiaalisesti vahingoittavat tapahtumat ja potentiaalisen vahingon suuruus. (Erola 2012, 143.)

Riskinsietokyky muodostuu kahdesta osa-alueesta. Konkreettinen riskinsietokyky tarkoittaa sijoittajan taloudellista tilannetta, tuloja ja menoja sekä niihin liittyviä tilanteita,

kuten työssäkäyntiä tai velkaantumista. Psyykkinen riskinsietokyky viittaa psykologisiin tekijöihin, kuten turvallisuushakuisuuteen ja jännityksenhaluisuuteen. Tätä osa-aluetta omassa riskinsietokyvyssä voi olla vaikea arvioida. (Blomster 2018.) Toisaalta riskinsietokykyyn vaikuttavat myös muun muassa sijoittajan ikä ja luonne. Nuori sijoittaja voi olla alttiimpi ottamaan riskejä. (Saario 2021.) On hyvin tyypillistä, että sijoituspäätöksissä myös tunteilla on valtaa turhankin paljon (Juntunen 2023).

Kun oma riskinsietokyky on tiedossa, pystyy sijoitukset kohdentamaan riskien kannalta itselle sopivimmalla mahdollisella tavalla (Erola 2012, 199). Yksityishenkilön riskinsietokyvyn voi ajatella perustuvan psykologiaan ja muuttuviinkin elämäntilanteisiin (Myllyoja). Riskinsietokyvyn määrittämisen merkitystä korostetaan myös modernissa portfolioteoriassa, josta kerrotaan lisää luvussa 3.2. Yksinkertaisesti sanottuna sijoituksen kokonaisriskiä voidaan vähentää hajauttamalla varoja erilaisiin kohteisiin (Martikainen & Martikainen 2009, 185). Hajauttamisen perusideana yksinkertaistettuna on se, että se laskee sijoittamisen kokonaisriskiä, koska jos esimerkiksi yksi salkkuun valituista osakkeista osoittautuisi huonoksi, sijoitusten tuotto ei kuitenkaan tuhoudu kokonaan (Juntunen 2023). Seuraavaksi luvussa 3 tarkastellaankin kokonaisriskin mittaamista ja siihen läheisesti liittyviä teoreettisia malleja.

3 Sijoituksen kokonaisriskin arviointi

3.1 Volatiliteetti

Volatiliteetti on sijoituksen kokonaisriskin mittari, joka siis kuvaa riskin suuruutta. Tarkemmin ottaen se esittää sijoituksen tuoton keskihajonnan. Sillä sen sijaan ei tarkoiteta osakkeen hinnan keskihajontaa. Volatiliteetti on sitä isompi, mitä useammin tuottojen arvot poikkeavat merkittävästi keskiarvosta eli mitä suurempi on sijoituksen riski. Volatiliteetin laskemisessa hyödynnetään osakkeen tuoton varianssia, johon vaikuttavat tulevaisuudentilan todennäköisyys, osakkeen tuotto tulevaisuudentilassa, tuoton odotusarvo ja tulevaisuudentilojen lukumäärä. Tuoton odotusarvo lasketaan seuraavaksi kuvatulla tavalla. (Knüpfer & Puttonen 2018, 135–136.)

$$E(r) = p_1 r_1 + \dots + p_n r_n = \sum_{s=1}^n p_s r_s$$

$E(r)$ on tuoton odotusarvo.

P_s on tulevaisuudentilaan s liittyvä todennäköisyys.

r_s on jokaisessa tulevaisuudentilassa toteutuva tuotto.

n on tulevaisuudentilojen lukumäärä.

Kun edellä olevalla kaavalla on saatu tietoon tuoton odotusarvo, sitä tarvitaan tuoton varianssin laskemiseen, jota puolestaan tarvitaan volatiliteetin määrittelyyn (Knüpfer & Puttonen 2018, 136).

$$\sigma^2(r) = \sum_{s=1}^n P_s [r_s - E(r)]^2$$

$\sigma^2(r)$ on osakkeen tuoton varianssi.

P_s on tulevaisuudentilan s todennäköisyys.

r_s on osakkeen tuotto tulevaisuudentilassa s .

$E(r)$ on tuoton odotusarvo.

n on tulevaisuudentilojen lukumäärä.

Kun varianssi on selvillä, voidaan määrittää volatilitiiteetti. Se on siis varianssin neliöjuuri (Markowitz 1952, 76). Volatilitiiteetti lasketaan seuraavasti:

$$\sigma(r) = \sqrt{\sigma^2(r)}$$

$\sigma(r)$ on volatilitiiteetti.

$\sigma^2(r)$ on osakkeen tuoton varianssi.

σ^2 on osakkeen tai portfolion varianssi.

Volatilitiiteetiluku lasketaan peräkkäisinä ajankohtina kerätystä osakkeeseen tai rahastoon liittyvästä datasta (Blomster 2017). Tätä dataa kerätään pitkän ajan tilastojen perusteella (Erola 2012, 139). Volatilitiiteetti vaihtelee siis koko ajan (Rasmussen 2003, 31). Laskentaan käytetään yleensä päivätuottojen keskihajontaa ja volatilitiiteetti ilmoitetaan tavallisesti prosentteina vuodessa (Blomster 2017; Rasmussen 2003, 28). Tämän takia volatilitiiteettiä on helppo vertailla eri arvopapereiden välillä (Knüpfer & Puttonen 2018, 136).

Volatilitiiteetti kuvaa arvopaperin tulevan hinnan epävarmuutta (Iqbal 2018, 1). Se siis kertoo siitä, paljonko sijoituksen arvo heilahtelee keskituoton ala- ja yläpuolelle. Jos halutaan laskea tietyn salkun volatilitiiteetti, tarkastellaan nimenomaan salkun muutosta suhteessa keskimääräiseen muutokseen. Kun sijoituksen tuotto heittelee voimakkaasti, sen volatilitiiteetti on suuri, ja tällöin osake voi nousta tai laskea huomattavasti. Toisaalta korkean volatilitiiteetin sijoitukset voivat olla sijoittajien mielestä houkuttelevia, koska niillä voi myös ansaita suurempia tuottoja heilunnan takia. (Myllyoja.) Blomster (2017) taas kirjoittaa, että sellaiset osakkeet, joilla on alhainen volatilitiiteetti, ovat tuottaneet keskimääräistä paremmin viimeisenä kymmenenä vuotena. Tämä on johtunut muun muassa monien sijoittajien ”turvautumisesta” matalan volatilitiiteetin osakkeisiin.

Volatilitiiteetti kuvaa yhdellä sanalla kuvattuna osakkeen *heiluntaa* (Hämäläinen ym. 2021, 42). Mitä vähemmän heiluntaa on, sitä pienempi on kyseisen sijoituksen riski (Erola 2012, 141). Esimerkkinä voi mainita sen, että jos volatilitiiteetti on kymmenen prosenttia, on olemassa kahden kolmasosan todennäköisyys, että heilunta vaihtelee välillä - 10 % - + 10 % (Saario 2021). Toisin sanottuna volatilitiiteetti 30 % tarkoittaa sitä, että kahtena vuotena kolmesta arvopaperin tuotto on todennäköisesti plus tai miinus 30 prosenttiyksikön haarakassa verrattuna tuotto-odotukseen (Elo & Saarhelo 2024). Volatilitiiteetille on

tyypillistä, että matalan ja korkean volatiliteetin jaksot seuraavat toisiaan ja vaihtelevat (Laakkonen 2017).

Usein osakkeiden tuotot ovat normaalisti jakautuneita eli toisin sanoen noudattavat normaalijakaumaa. Tällä tarkoitetaan sitä, että tuotot ovat yhtä todennäköisesti keskimääräisen tuotto-odotuksen arvon ala- tai yläpuolella. Samalla sen todennäköisyys, että tuotto poikkeaa odotetusta, on pienempi, kun siirrytään kauemmas normaalijakauman keskikohdasta. (Pilbeam 2018, 151.) Normaalijakautuneisuutta voidaan kuvata niin sanotulla Gaussin käyrällä eli kellokäyrällä. Se on symmetrinen jakauma sekä hyvin keskeinen osa sijoitusteorioita ja -käytäntöjä. (Zvi ym. 2010, 115.) Gaussin käyrän huippupisteenä on tuotto-odotus juuri tässä tuottojen todennäköisyysjakaumassa. Tämän huippupisteen eli tuotto-odotuksen ympärillä tapahtuva tuoton vaihtelu on esitetty käyrällä standardipoikkeamina. Kuten kellokäyrät tyypillisestikin, myös volatiliteetti on mittarina täysin symmetrinen. Siitä ei siis käy ilmi, onko heiluntaa aiheuttanut tuottojen kasvu vai romahtaminen. (Erola 2012, 139–140, 198.)

Volatiliteetin laskukaava ja sen tulkinta on siis suhteellisen helppoa ja tämän takia se onkin yleisin analyytikoiden käyttämä riskimittari. Volatiliteetin käyttö on siinä mielesäkkin hyödyllistä, että sen matemaattinen määritelmä on yksiselitteinen ja toisaalta se voidaan laskea kaikista salkuista tai yksittäisistä osakkeista. Sillä voidaan siis helposti arvioida riskiä näiden molempien osalta. (Hytönen 2023; Rasmussen 2003, 37.) Esimerkkinä sen hyödyntämisestä voidaan esittää se, että Black-Scholes -optiohinnoittelumallissa käytetään volatiliteettia, kun yritetään määrittää option nykyistä markkinahintaa. Tästä huomataan, että volatiliteetti on selkeästi myös salkunhoitajien hyödyntämä työkalu. (Pilbeam 2018, 363.)

Esimerkiksi vuonna 2018 korkea volatiliteetti oli Outokummulla, Outotecilla ja Nokialla. Niiden 12 kuukauden volatiliteetti oli 31–40 %. (Elo & Saarhelo 2024.) Parviainen (2017) tuo taas esille sen, että esimerkiksi vuonna 2017 Outokummun volatiliteetti oli suhteellisen korkea, 38,2 %, kun taas Teliällä se oli 14,4 %. Tämä kertoo muun muassa siitä, että eri toimialoilla suhdanteet vaikuttavat yhtiöiden menestykseen eri tavoin. Toisaalta volatiliteetit eri maantieteellisillä alueilla sijaitsevilla pörseissä voivat olla samansuuntaisia, koska tietyille osakemarkkinalle vaikuttavat tekijät, kuten korko-odotukset ja poliittiset muutokset, näkyvät usein myös muualla (Rasmussen 2003, 31).

Volatiliteetti on nostettu esille myös niin sanottujen laatu-yhtiön tunnusmerkeistä kertovassa teoksessa. Sen mukaan todellisesta kilpailuedusta kertoo vakaa tuotto, joka ei heilahtelee merkittävästi. (Hämäläinen ym. 2021, 42.) Volatiliteettia voidaan tarkastella menneen kehityksen kautta, jolloin puhutaan historiallisesta volatiliteetista. Implisiittisellä volatiliteetilla tarkoitetaan tulevaa tuottojen vaihtelun ennustetta (Laakkonen 2017). Lisäksi on olemassa odotettavissa oleva volatiliteetti (expected volatility), joka vaihtelee siis eri analyytikoiden tai muiden ennustetta tekevien ammattilaisten välillä, sillä he ennustavat sitä yksilöllisin perustein (Pilbeam 2018, 363).

Tutkielman aineistoista on kuitenkin havaittavissa, että useimmiten kirjallisuudessa puhutaan juuri historiallisesta volatiliteetista. Toisaalta menneisyydessä ilmenneet tilanteet ja lukemat eivät pysty mitenkään täsmällisesti ennustamaan tulevaisuutta. Tämä aiheuttaa myös pohdinnan siitä, miltä aikaväliltä data olisi tarkoituksenmukaisinta kerätä. (Pilbeam 2018, 363.)

Volatiliteettiin liittyy lisäksi joitakin muitakin kritiikin aiheita, mitä siihen on liitetty. Volatiliteetti on esimerkiksi siinä mielessä puutteellinen riskin mittari, että se keskittyy tarkastelemaan historiallista dataa eikä osakkeen todellisia riskitekijöitä. Siihen sisältyy myös tiettyjä oletuksia ja sen ennustevoima on alhainen, joiden takia sitä on kritisoitukin. (Blomster 2017.) Volatiliteetti voi luoda myös joissakin tapauksissa harhaanjohtavan kuvan osakkeen kurssista. Esimerkiksi sellaisen osakkeen volatiliteetti voi näyttäytyä epärealistiselta, jota vaihdetaan hyvin vähän ja jonka tullessa kaupankäynnin kohteeksi kurssi yhtäkkiä sen vuoksi puolittuu. (Erola 2012, 199.)

Lisäksi volatiliteettiin liittyy ns. *fat tail* eli paksu häntä -ongelma. Se tarkoittaa sitä, että Gaussin kellokäyrän ääripäissä on liikaa poikkeavia havaintoja. Tämä johtuu siitä, että todellisuus sijoitusmarkkinoilla ei noudata symmetristä normaalijakaumaa, vaan lyhyelläkin aikavälillä tapahtuu usein odottamattomia tapahtumia. (Erola 2012, 199.) Toisaalta on muistettava, että vaikka volatiliteetti olisi pysynyt pitkäänkin matalana, ei voi olla varmoja, että se ei nouse jatkossa. Se voi siis äkillisestikin nousta (Laakkonen 2017). Volatiliteetti ei siis kykene huomioimaan sitä, että jos tapahtuukin jokin yksittäinen, merkittävä muutos (Pilbeam 2018, 363). Volatiliteetin muita negatiivisia puolia on se, että se tarkastelee historiallista heiluntaa eli katsoo taaksepäin. Aiempi kurssien heilunta ei siis takaa, että tulevaisuudessa se pysyisi samanlaisena. (Blomster 2017.) Hytönen (2023) kiteyttääkin, että ei ole realistista tiivistää sijoituksen riskiä vain yhteen lukemaan.

Lisäksi volatiliteetti voi olla siinäkin mielessä hieman harhaanjohtava mittari, että se voi periaatteessa olla myös ennustus tulevasta romahduksesta. Toisaalta matalaa volatiliteettia voi perustella sekin, että kyseisen osakkeen vaihto on erityisen pientä. Tällöin osakkeesta ei välttämättä pääse helpolla eroon. (Myllyoja.) Volatiliteetin luotettavuuteen vaikuttaa se, paljonko osakkeesta käydään kauppaa: mitä enemmän se on kaupankäynnin kohteena, sitä luotettavampi sen volatiliteetti on mittarina (Saario 2021). Toisaalta volatiliteetin perusteella voi oikeastaan tehdä vain pelkkiä oletuksia tulevasta kehityksestä (Blomster 2017).

Yksi näkökulma osakkeiden riskeistä on Warren Buffettin näkemys siitä, että yksittäinen riskiluku, kurssimuutos tai kurssiheilunta ei ole riski sijoittajalle. Hän onkin kritisoinut volatiliteetin käyttöä riskin mittaamisessa. (Elo & Saarhelo 2024.) Hän korostaa pikemminkin sitä riskiä, että sijoittaja menettää pysyvästi sijoittamansa pääoman (Hämäläinen ym. 2021, 26). Buffett on niin sanottuna sijoitusguruna pidetty, Berkshire Hathawayn toimitusjohtaja, pääomistaja ja yksi maailman varakkaimmista henkilöistä (Forbes 2024). Yhteenvetona voi kuitenkin todeta, että riskimittareille, kuten volatiliteetille, löytyy useita kritiikin aiheita.

Siitä huolimatta volatiliteettia on käytetty muun muassa erään tunnetun ja vahvan jalsijan saaneessa teoriassa eli modernissa portfolioteoriassa riskin mittaamisessa (Hämäläinen ym. 2020, 148). Tästä rahoitusteoriasta kerrotaan tarkemmin seuraavassa luvussa 3.2.

3.2 Moderni portfolioteoria

Modernin portfolioteorian on kehittänyt Harry Markowitz, ja se lähti liikkeelle hänen vuonna 1952 julkaisemastaan tieteellisestä artikkelista. Hän sai myöhemmin myös Nobelpalkinnon. (Oksaharju 2013, 21.) Moderni portfolioteoria eli portfoliomalli tarkoittaa sitä, että sijoitussalkku eli portfolio kootaan siten, että tarkoituksena on maksimoida odotettu tuotto tietyllä riskitasolla. Teorian mukaan toinen vaihtoehto on valita salkun sijoituskohdet minimoimalla riskit tietyllä tuottotasolla. Riskien hallitsemiseksi hyvä keino on varojen hajauttaminen ja tämän teorian mukaisesti sijoittajalla onkin mahdollisuus tiettyyn pisteeseen saakka pienentää riskiään hajauttamalla salkkuaan moniin osakkeisiin. Olennaista on kuitenkin joka tapauksessa kokonaiskuva sijoitussalkusta. Sijoituspäätöksen riskiä onkin tarkasteltava suhteessa salkun kokonaisriskiin. (Markowitz 1952.)

Modernissa portfolioteoriassa keskitytäänkin juuri siihen, millainen vaikutus jokaisella sijoituksella, sen riskillä ja tuotolla on salkun kokonaiskuvaan. Tällöin keskiössä eivät siis ole yksittäisen sijoituksen tuotot ja riskit muista sijoituksista erillään, vaan tässä tarkastellaan nimenomaan kokonaisuutta. (Juntunen 2023.) Yksinkertaistettuna portfolioteorian lähtökohtana on sijoittajan pyrkimys tavoitella mahdollisimman pienellä riskillä mahdollisimman suurta tuottoa (Oksaharju 2013, 21).

Portfolioteoria painottaa hajauttamista. Salkun hajauttamisella tarkoitetaan sitä, että sijoitettava raha kohdennetaan laajasti erilaisiin arvopapereihin. Tavoitteena on ennen kaikkea riskin vähentäminen ja riski-tuotto-suhteen parantaminen. (Pilbeam 2018, 155.) Hajauttaminen tapahtuu niin omistettavien arvopapereiden lukumäärää hajauttamalla, kuin myös yksittäisten arvopapereiden välistä korrelaatiota tarkastelemalla (Pilbeam 2018, 169). Huomiota kannattaa kiinnittää modernissa portfolioteoriaa kuvaillessa varsinkin siihen, että sillä etsitään mahdollisimman optimaalinen yhdistelmä sellaisia osakkeita, jotka liikkuvat eri tavoilla. Näin ollen esimerkiksi itse yhtiöihin ei oikeastaan kiinnitetä huomiota. (Oksaharju 2013, 26.)

Kaikki kvantitatiivinen salkunhoito perustuu nykypäivänä tähän moderniin portfolioteoriaan (Rasmussen 2003, 73). Portfolioteorian ymmärtämiseksi on määriteltävä tuotto. Se määritetään sijoituskauden aikana ansaittuina euroina joko nousut tai laskut jokaista investoitua euroa kohden (Zvi ym. 2010, 110; Oksaharju 2013, 275). Tuoton matemaattinen kaava on kuvattu seuraavaksi (Nikkinen ym. 2008, 22).

$$\frac{P_1 - P_0 + D}{P_0}$$

P_1 on päätöshinta.

P_0 on aloitushinta.

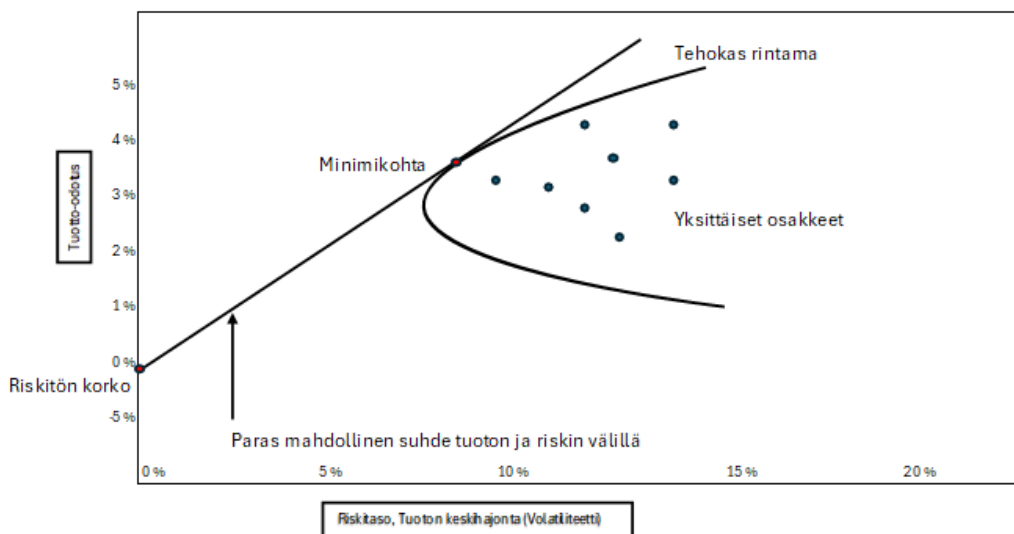
D on osinko.

Kaavasta huomataan, että osakkeen kokonaistuotto riippuu osakkeen hinnan noususta tai laskusta ja sijoitusaikana saadusta osingosta. Kokonaistuotosta käytetään myös lyhennettä HPR (*holding-period return*). (Zvi ym. 2010, 110.) Edellä esitetty kaava ei kuitenkaan huomioi osinkotuoton sijoitusta sijoitusjakson aikana, vaan sen sijaan se huomioidaan vasta kauden jälkeen. Tästä syystä sijoituksen kokonaistuotto ei pidä suoraan paikkaansa tällaisenaan. Jos tämän haluaisi kuitenkin ottaa huomioon laskelmassa, sijoittaja

voi lisätä osakkeen myyntihintaan osinkotuoton rahan aika-arvon avulla oikaistuna eli diskontattuna. (Zvi ym. 2010, 110; Oksaharju 2013, 275.)

Portfolioteoriasta käytetään myös termiä keskiarvovarianssianalyysi (Rasmussen 2003, 73). Jos halutaan tietää koko osakesalkun riski, pitää laskea useamman osakkeen tuotto-vaihtelua kuvaava kovarianssi (Oksaharju 2013, 22). Portfolioteorian käytännön toteuttamisessa eli salkun riskin arvioinnissa haasteena onkin se, että joudutaan laskemaan suuri määrä kovariansseja (Pilbeam 2018, 173).

Portfolioteoriassa osoitetaan, että sijoittajan tulee valita alla olevan kuvion (kuvio 2) käyrältä kohta, jossa paras mahdollinen suhde tuoton ja riskin (= sijoittajan riskinsietokyky) välillä leikkaa tehokasta rintamaa (Erola 2012, 143). Myös Oksaharju (2013, 23) selittää kuvaajaa hyvin. Kuvaajassa yksittäiset pallot kuvastavat yksittäisiä osakkeita, joita salkkuun mahdollisesti voitaisiin poimia. Jokainen osake sisältää oman riskinsä ja tuoton odotusarvon. Tehokas rintama (engl. *efficient frontier*) kuvastaa riskin ja tuoton välistä optimaalista suhdetta.



Markowitzin portfolioteoria

Kuvio 2. Markowitzin portfolioteorian kuvaaja. Kuvio: Juha Santavuo (lähteet: Oksaharju 2013, 23; Pankkiasiat.fi; Zvi ym. 2010, 162; Nikkinen ym. 2008, 63).

Portfolioteorian mukaan sijoittajilla on aina tavoitteena luoda sijoitus portfolio yksittäisistä osakkeista niin, että hajautettu sijoitussalkku on mahdollisimman lähellä tehokasta rintamaa. Sijoittaja yrittää mahdollistaa itselleen salkun niin, että hän mahdollistaa pienimmän varianssin valitulla tuotto-odotuksella. (Oksaharju 2013, 24.) Tehokkaalta

rintamalta löytyy se alue, josta sijoittaja saavuttaa parhaimman tuotto-odotuksen valitulle riskitasolle (Oksaharju 2013, 24).

Portfolioteorian pääideana on siis hajauttaminen. Hajauttamiseen on viitattu myös toteamuksella ”sijoitusmaailman ilmaisesta lounaasta” (muun muassa Elo & Saarhelo 2024; Nordnet; Saloheimo 2021). Myös Brealey ynnä muut (2019, 169) katsovat, että suurin osa epäsystemaattisesta riskistä on mahdollista poistaa jo kymmenen osakkeen hajautuksella. Hajauttamalla saadaan aikaiseksi tilanne, joissa tuotto-odotus ja riskiprofiili muuttuvat. Tämä tapahtuu kuitenkin niin, että tuotto-odotus laskee selvästi riskiä vähemmän, joten salkulle muodostuu suurempi tuotto-odotus, mutta riski on samalla pienempi. (Oksaharju 2013, 25–26.)

Allokaatiopäätös tarkoittaa sitä, paljonko sijoituksia kohdennetaan mihinkin omaisuusluokkaan, esimerkiksi käteiseen, kiinteistöihin ja osakkeisiin. Tämä taas vaikuttaa todella paljon portfolion tuotto-odotukseen. (Heikinheimo 2023.) Aiemmin luvussa 2 todettiin, että hajautetun salkun tuotto-odotus on keskiarvo kaikkien osakkeiden tuotto-odotuksista. Hajautetun salkun volatilitteetti ei kuitenkaan mene samalla kaavalla eli volatilitteettia ei voida laskea salkun sisältämien osakkeiden volatilitteettien keskiarvon perusteella. Salkkuun kuuluvien yhtiöiden välillä olisi hyvä olla mahdollisimman vähän korrelaatiota eli esimerkiksi eri toimialat, joilla ei ole tekemistä keskenään. (Lindström & Lindström 2011, 57.)

Salkun sisällön tuottojen korrelointi on siis keskeinen asia, joka täytyy ottaa huomioon salkun riskin arvioinnissa. Korrelointi tarkoittaa tiivistettynä sitä, että miten ja kuinka paljon omaisuuserien tuotot liikkuvat suhteessa toisiinsa ja että liittyvätkö niiden liikkeet toisiinsa. (Rasmussen 2003, 79.) Korrelaation voisi kääntää tarkoittavaksi sijoitusten kehitystä toisiinsa nähden (Erola 2012, 141).

Sijoittajan kannattaa siis tähdätä siihen, että salkku olisi niin hyvin hajautettu, että sen sisältämät arvopaperit ainakin tyypillisesti liikkuisivat vastakkaisiin suuntiin tai että ne eivät korreloi voimakkaasti keskenään. Myös arvopapereiden tapauksessa korrelaatiokerroin vaihtelee välillä -1 ja $+1$. Kahden tai useamman arvopaperin välinen korrelaatiokerroin -1 tarkoittaa sitä, että arvopaperit eivät korreloi keskenään eli ne ovat riippumattomia toisistaan. Jos taas korrelaatiokerroin näyttäisi olevan $+1$, kyseessä on täydellinen riippuvuus ja tällöin hajautus on erittäin epäonnistunut. (Pilbeam 2018, 169; Erola 2012, 141.)

Paras vaihtoehto siis ymmärrettävästikin olisi se, että sijoitussalkun sisältämien osakkeiden tuotot korreloivat mahdollisimman vähän keskenään (Oksaharju 2013, 22). Todellissa maailmassa ei kuitenkaan ole olemassa sellaisia sijoituksia, joiden keskinäinen korrelaatio on -1 . Siitä huolimatta sijoittaja pystyy kuitenkin valitsemaan sellaisia sijoituksia, jotka ovat mahdollisimman vähän riippuvaisia toisistaan eli joiden korrelaatio on selkeästi alle yksi. (Erola 2012, 141.) Oksaharju (2013, 35) nostaa esiin seuraavan esimerkin: ”matemaattisesti väite perustuu siihen, että korrelaation ollessa $0,2$ kahden osakkeen muodostaman sijoitussalkun keskihajonta on alhaisempi kuin osakkeiden x ja y keskihajontojen painotettu keskiarvo”.

Nyrkkisääntönä salkun hajauttamisessa on pidetty esimerkiksi 20 prosenttia, joka viittaa siihen, että yhden sijoituksen osuus salkussa ei saa olla sitä suurempi sijoitusta tehtäessä. Jos jonkun osakkeen painoarvo kasvaa liian suureksi salkussa, portfoliota suositellaan tasapainottamaan mieluiten ostamalla lisää pienemmällä painolla olevia osakkeita silloin, kun niiden hinta vaikuttaa sopivalta. Toisaalta salkun liiallinen hajauttaminen voi johtaa siihen, että sillä ei pysty voittamaan indeksiä. Ylipäättäänkin osakesijoittamisessa tärkeimmän päämäärän tulisi olla indeksin voittaminen pidemmällä aikavälillä. (Juntunen 2023.) Keskimääräinen yksityissijoittaja alisuoriutuu indeksiin suhteutettuna hieman yli yksi prosenttia vuodessa (Barber & Odean 2000: 799). Näin ollen markkinaindeksin voittaminen on keskimäärin epätodennäköistä.

Hajauttaminen kannattaa tehdä sekä toimialojen perusteella, että maantieteellisesti ja ajallisesti (Pörssisäätiö b). Heikinheimo (2023) nostaa esille myös sen, että toimialakohtainen hajauttaminen näkyy siten, että salkussa on useiden eri toimialoilla, kuten teollisuudessa, kulutustavaroissa, pankeissa tai kiinteistöalalla toimivien yritysten osakkeita. Ajallinen hajauttaminen näkyy taas siten, että kaikkea varallisuutta ei sijoiteta kerralla, vaan monessa pienessä osassa pidemmän ajan kuluessa. Tämä konkretisoituu etenkin sijoittamisen säännöllisyytenä. (Heikinheimo 2023; Nordnet: Hajauttaminen kannattaa.) Ajallinen hajautus tapahtuu hyvin tyypillisesti luonnollisella tavalla, kun sijoittaja ostaa osakkeita pienissä erissä usealla eri kerralla (Saloheimo 2021). Van Knapp (2008, 222) tuo esille edellä mainittujen hajauttamiskeinojen lisäksi myös hajauttamisen erikokoisiin yhtiöihin, erityyppisiin osakkeisiin, kehittyvien markkinoiden ja vakiintuneiden markkinoiden osakkeisiin sekä eri-ikäisiin yhtiöihin.

Lisäksi liika hajautus voi johtaa siihen, että yksityissijoittaja ei tunne kunnolla sijoituskohteitaan, mikä on huono asia (Hämäläinen ym. 2021, 105 & 170). Van Knapp (2008, 221) esittää, että suositeltava osakesalkku koostuisi hänen mukaansa 5–20 eri osakkeesta. Hän väittää, että liika hajauttaminen viestii sijoittajan allokaatiopäätösten epävarmuudesta. Yksityissijoittajan tuleekin kiinnittää huomiota kokonaisuuteen, joka salkun omistuksista muodostuu, eikä vain yksittäisiin yhtiöihin. Uusia hankintoja on hyvä suhteuttaa muihin ostokohteisiin ja jo hankittuihin sijoituksiin (Hämäläinen ym. 2021, 106).

Portfolioteoria sisältää oletuksen, että tarkastelun kohteena eivät ole uudet varat, vaan vain jo olemassa olevat. Toinen keskeinen oletus on se, että sijoittajat pyrkivät yleisesti välttämään riskejä ja mikäli riski on tavallista korkeampi, odotetaan myös korkeampaa tuottoa. (Pilbeam 2018, 155.) Muita oletuksia, joita Markowitzin malliin liittyy, on se, että kaikki sijoittajat ovat ahneita niin, että he valitsevat aina korkeamman tuotto-odotuksen sijoituskohteen kahdesta muuten samanlaisesta vaihtoehdosta. Sama pätee riskittömyyden suosimiseen: valinta kohdistuu teorian oletuksen mukaan identtisistä vaihtoehdoista siihen, jonka riskit ovat matalampia. (Hämäläinen ym. 2020, 148.)

Oksaharju (2013, 22) vetää yhteen tämän teorian laskelmien havainnon seuraavasti: ”yksikään osakesijoittaja ei voi saavuttaa pitkällä aikavälillä keskimääräistä parempaa tuottoa ottamatta keskimääräistä enemmän riskiä”. Tämän matemaattisen kehikon avulla voidaan selvittää vaadittu riskitaso, jotta saavutetaan tietty tuottotavoite. Salkun riski ei kuitenkaan ole sama kuin osiensa summa, vaan salkun riski on pienempi (Rasmussen 2003, 75). Toisaalta Lindström ja Lindström (2011, 56–57) muistuttavat, että hajautetun salkun tuotto on huonompi kuin salkun parhaan sijoituksen tuotto. Hajauttamalla toisaalta taas sijoittaja voi varmistaa, että kaikki varat eivät ole kiinni huonossa sijoituksessa. Hajauttamisesta ei olisikaan hyötyä, jos kaikki osakkeet liikkuisivat aina samansuuntaisesti ja yhtä paljon. Näin ei kuitenkaan ole ja siksi aina suositellaan hajauttamista.

Toisaalta Hämäläinen ynnä muut (2020, 148) nostavat esille kritiikin tähän perinteiseen rahoitusteoriaan liittyen arvosijoittamisen näkökulmasta. Lisähuomiona on syytä mainita, että arvosijoittamisella he tarkoittavat teoksessaan muun muassa sitä, että osaketta ostetaan halvalla ja myydään kalliilla eli sen arvo määritellään itsenäisesti oman tietämyksen avulla. Kritiikki kohdistuu siihen, että perinteinen oppi siitä, että korkean riskin osakkeissa on syytä odottaa korkeampaa tuottoa, pätee vain täydellisen tehokkaasti toimivilla markkinoilla. Arvosijoittamisen periaatteena on, että todellisuudessa on saatavilla

sijoituskohteita, joiden tuotto-odotus on korkea, mutta riskit silti matalat. Tämä on siis vastoin Markowitzin teoriaa. (Hämäläinen ym. 2020, 148.)

Modernin portfolioteorian näkemyksiä saatetaan pitää järjettöminä arvosijoittamisessa myös siitä syystä, että teorian mukaan esimerkiksi 20 prosenttia laskeneen osakkeen riski on suurempi kuin ennen hinnanlaskua. Kurssilaskun ei välttämättä nähdä johtavan suoraan riskin kasvuun, kuten portfolioteoriassa on tapana, etenkin, jos yhtiö sinänsä ei ole mitenkään muuttunut. (Hämäläinen ym. 2020, 148.)

Tämä Markowitzin kehittämä moderni portfolioteoria on toiminut pohjana myös myöhemmin kehitetylle capital asset pricing -mallille. Tästä mallista kerrotaan lisää seuraavassa luvussa 3.3.

3.3 Capital asset pricing model

Capital asset pricing model (CAPM) -termille ei ole suoraan olemassa vakiintunutta suomenkielistä nimeä. Tästä syystä tutkielmassa käytetään englanninkielistä nimeä ja lyhennettä. Kyseessä on malli, joka on yksi modernin rahoitusteorian olennaisimpia perustoja (Nikkinen ym. 2008, 68) ja rahoitusalan tukipilareita (Rasmussen 2003, 139). Mallin kehitti tutkija William F. Sharpe, joka on palkittu myös Nobel-palkinnolla (Nikkinen ym. 2008, 68). Kyseessä on siis yksinkertaistetusti sanottuna pääomasijoitusten hinnoittelumalli (Luenberger 2013, 180). Se esittää osakkeen tuoton odotusarvon (Nikkinen ym. 2008, 72).

Ekonomistien ja muiden talousammattilaisten huomio on yhä enemmän kiinnittynyt siihen, miten riskin ja epävarmuuden vaikutukset näkyvät sijoituskohteiden hinnoissa (Lintner 1965, 13). Knüpferin ja Puttosen (2018, 153) mukaan CAP-malli perustuu ajatukseen siitä, että ”rahoitusmarkkinoilla osakkeiden tuotot määräytyvät kaikkien sijoittajien kumulatiivisena tuottovaatimuksena systemaattiseen riskiin nähden”. Mallilla pyritään löytämään kriteeri sille, miten suuri tuotto tietyn riskitason sijoituksella olisi oltava (Nikkinen ym. 2008, 68).

CAP-mallilla voidaan arvioida sijoitussalkkujen ja -rahastojen suorituskykyä. Se mallintaa myös ennusteita odotetun tuoton ja riskin välisestä suhteesta. Mallin mukaan osakkeen riskin mittaamisessa tulisi kiinnittää huomiota laajasti markkinaportfolioon: niin

rahoitusvaroihin, kuin kulutustavaroihin ja kiinteistöihin, unohtamatta myöskään ihmillistä pääomaa. Toisaalta mallia on kritisoitu paljon sen soveltuvuudesta käytännössä empiirisissä tutkimuksissa. (Fama & French 2004, 25.) Puutteistaan huolimatta CAP-mallilla voidaan kvantifioida arvopapereihin liittyviä riskejä sekä arvioida odotettua tuottoa (Mullins 1982). Periaatteena tässä mallissa on se, että mitä suurempi riski, sitä suurempi tuotto (Nikkinen ym. 2008, 68).

Pilbeamin (2018, 176) mukaan CAP-mallin perusajatus menee siten, että mikäli jokin osake lisää salkun riskiä enemmän kuin markkinasalkussa, se ei ole houkutteleva riskiä välttelevien sijoittajien keskuudessa, sen hinta laskee ja tuotto-odotus puolestaan ylittää markkinoiden tuottotason. Tämä pätee tällaisenaan myös päinvastoin eli silloin, kun osake vähentää salkun riskiä, sen kysyntä kasvaa, hinta nousee ja tuotto-odotus alittaa keskimääräisen tuottotason.

CAP-mallin mukaan siis arvopaperin sopiva hinta määräytyy sen riskin ja tuoton välisen suhteen perusteella. Mallilla pyritään asettamaan lisääntyneelle riskille hinta. Toisaalta CAP-malli näyttää, että markkinat eivät aseta hintaa epäsystemaattiselle riskille, vaan pelkästään markkinariskille eli systemaattiselle riskille. (Pilbeam 2018, 176.) Myös Rasmussen (2003, 143) kertoo, että CAP-mallilla tarkasteltuna osakkeen tuotto on riippuvainen ainoastaan systemaattisesta riskitekijästä. Sijoittajalle tärkeitä on vain osakkeen markkinariski, sillä kaiken muun riskin pystyy hajauttamaan pois (Nikkinen ym. 2008, 70).

CAP-malli perustuu ajatukseen siitä, että osake ansaitsee saman verran tuottoa kuin koko portfolio, mikäli se auttaa vakauttamaan salkkua (Pilbeam 2018, 176). Malli sisältää runsaasti oletuksia, kuten kaikki mallit yleensäkin. Ensimmäinen mallin hyödyntämisen oletuksena ja yleistyksenä on se, että kaikki sijoittajat pyrkivät karttamaan riskejä, mutta samalla tähtäävät tuoton maksimointiin ja näin ollen toimivat portfolioteorian mukaisesti. Lisäksi malli olettaa, että sijoittajien sijoitusprosessiin ei sisälly tunteita ja epätietoisuutta, vaan kaikilla sijoittajilla on samanlaiset odotukset riskeistä ja tuotoista. Mainittuna oletuksena on myös, että kaupankäyntikustannuksia eli transaktiokustannuksia ei ole ollenkaan, eli oletuksen mukaan arvopapereita pystyisi myymään ja ostamaan ilmaiseksi. Lisäksi CAP-mallissa oletetaan, että veroja ei ole, jolloin pääomatuothona tai osinkoina saatu voitto ei ole merkityksellistä, kumpikin vaihtoehto on yhtä pätevä. Mallin oletus on myös se, että sijoittajalla on mahdollisuus investoida samalla korolla riskittömästi ja

mahdollisuus ottaa rajattomasti lainaa. Lisäksi oletetaan vielä, että markkinoilla vallitsee täydellinen kilpailu. (Nikkinen ym. 2008, 68; Oksaharju 2013, 31; Pilbeam 2018, 176.)

Edellä on esitetty vain joitakin esimerkkejä, sillä näitä oletuksia on vielä muitakin eli yhteensä aika monia. Pilbeam (2018, 176) muistuttaa, että nämä CAP-malliin sisältyvät oletukset erottelevat mallin modernista portfolioteoriasta, jossa ei ole samanlaisia oletuksia. Joka tapauksessa näiden oletuksien toteutuminen käytännössä on liki mahdotonta ja siksi nämä oletukset ovat vain taustalla ohjaamassa teoriaa. Tästä syystä malli on myös tietysti jonkin verran yksinkertaistava. CAP-malli kuitenkin kuvastaa melko osuvasti osakkeiden tuottoja. Lisäksi malli lisää ymmärrystä osakemarkkinoiden toiminnasta ja käyttäytymisestä. (Nikkinen ym. 2008, 69.)

CAP-mallin kaava on seuraava (Knüpfer & Puttonen 2018, 153; Nikkinen ym. 2008, 72):

$$E(r_i) = r_f + \beta_i [E(r_m) - r_f]$$

$E(r_i)$ on yksittäisen sijoituskohteen i tuotto-odotus.

r_f on riskittömän sijoituskohteen tuotto.

β_i on yksittäisen sijoituskohteen beeta.

$E(r_m)$ on markkinaportfolion tuotto-odotus.

Mallin perusteella osakkeen tuotto ”ylittää riskittömän tuoton riskipreemion verran, ja se taas saadaan kertomalla markkinoiden riskipreemio osakkeen markkinariskillä eli beetakertoimella”. Beetakerrointa tarvittiin myös edellä mainitussa kaavassa. Kun se tunnetaan, voidaan suoraan nähdä, paljonko sijoituksen pitäisi tuottaa. (Nikkinen ym. 2008, 72–73.)

CAP-mallin avulla sijoittaja voi määrittää oman tuottovaatimuksensa. Tämä tapahtuu yrityksen riskisyyden perusteella ja korkeamman riskin yrityksiä pidetään paremman tuoton yrityksiä sekä päinvastoin. Kyseessä on siis teoreettinen malli, jossa riski määritellään beetakertoimella. (Hämäläinen ym. 2020, 149–150.) CAP-malliin liittyy lisäksi beetaluku, jolla myös kuvataan sijoitustoiminnan riskiä. Beeta kuvaa ”yksittäisen osakkeen tai osakesalkun historiallista kurssiheiluntaa suhteessa indeksiin”. Indeksia enemmän heiluvalla kurssilla beetaluku on yli yksi. Kun beeta on korkea, rahoitusteorioiden mukaan yhtiö on riskisempi.

Beetaluku lasketaan seuraavalla tavalla:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

σ_{im} on kovarianssi arvopaperi :n ja markkinaportfolion tuottojen välillä.

σ_m^2 on markkinaportfolion tuoton varianssi.

Jotta edellä oleva kaava saadaan aikaiseksi, on laskettava kovarianssi seuraavalla kaavalla:

$$\sigma_{im} = \rho_{im}\sigma_i\sigma_m$$

ρ_{im} on osakkeen ja markkinaportfolion tuoton välinen korrelaatiokerroin.

σ_i on osakkeen volatilitiiteetti.

σ_m on markkinaportfolion volatilitiiteetti.

Portfolion beetakerroin taas voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$\beta_P = w_1\beta_1 + w_2\beta_2$$

β_P on portfolion beeta.

w_1 on osakkeen paino (eng. weight; osakkeen osuus salkun kokonaisarvosta).

β_1 on beeta.

Beetakerroin on laskettavissa lähes kaikenlaisille arvopapereille tai portfolioille. (Knüpfer & Puttonen 2018, 154). Edellä olevien kaavojen avulla voidaan (Nikkinen ym. 2008) esimerkin mukaan johtaa yksinkertainen havainnollistava laskuesimerkki. Jos markkinaportfolion odotetaan tuottavan yhdeksän prosenttia ja osakkeelle annetaan beetakertoimeksi esimerkiksi 1,5, riskitön sijoitus tuottaisi neljä prosenttia. CAP-mallin mukaan osakkeen tuotto olisi siis:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i[E(r_m) - r_f] = 4\% + 1,5\%[9\% - 4\%] = 4\% + 1,5\% \times 5\% = 11,5\%$$

Näin ollen CAP-mallilla voidaan siis kvantifioida arvopapereihin liittyviä riskejä. Sen avulla voidaan myös arvioida odotettua tuottoa (Mullins 1982). Lisäksi sillä voidaan arvioida sijoitussalkkujen ja -rahastojen suorituskykyä. Se mallintaa myös ennusteita odotetun tuoton ja riskin välisestä suhteesta. (Fama & French 2004, 25.) Malli on yksinkertainen ja helposti ymmärrettävä, mutta samalla kuitenkin hyvin vankka ja paikkaansa

pitävä. Rasmussen (2003, 139) kuvailee, että CAP-malli on normatiivisten omaisuuden hinnoittelumallien ruumiillistuma.

Knüpferin ja Puttosen (2018, 154) mukaan rahoitusteorioissa kaikkien osakkeiden tuottovaatimusten olisi muodostuttava riskittömästä tuotosta ja toisena osana riskipreemiosta. Riskipremio muodostuu beetan kautta johdetusta systemaattisesta riskistä. Näin osakkeen riskipremio (eli tässä yhteydessä lisätuotto) riippuu ainoastaan osakkeen markkinariskistä, jonka mittari on beetakerroin. Osakkeen beetakertoimen tuplaantuessa sen riskipremion tulisi samalla kaksinkertaistua sen vuoksi, jotta sijoittajilla olisi syy pitää osake salkussa. Beetakertoimen täytyy siis olla sama kahdella eri osakkeella tai portfoliolla riskipremion suhteen. (Nikkinen ym. 2008, 70.) Beeta kertoo siis voimakkuudesta, jolla arvopaperin päivittäinen tuotto vaihtelee suhteessa keskimääräiseen pörssikehitykseen (Elo & Saarhelo 2024).

Jos yhtiön beetakerroin on 0,6 ja markkinoiden riskipremio olisi 5 prosenttia, tästä voidaan laskea, että yhtiön riskipremion odotetaan olevan $0.6 \cdot 5 \% = 3 \%$. Jos riskitön korko olisi esimerkiksi 4 prosenttia, yhtiölle voidaan odottaa tuottoa 7 prosenttia. Tämä tulos saadaan seuraavalla kaavalla.

$$E(r_s) = r_f + \beta_s [E(r_M) - r_f] = 4\% + 0,6\%[9\% - 4\%] = 4\% + 0,6\% \times 5\% = 7\%$$

Lisäksi on huomioitava, että jos osake ei tarjoa CAP-mallin mukaista tuottoa, voi syynä olla väliaikainen hintavääristymä. Osakkeella voi olla tuottovaatimus 5 prosenttia, mutta tuotto-odotus 8 prosenttia. Näissä tilanteissa käy monesti niin, että osakkeen hinta alkaa nousemaan, koska sijoittajat ostaisivat osaketta. Hinta kohoaisi lopulta niin suureksi, että tuottovaatimus 5 prosenttia vastaisi myös tuotto-odotusta. (Knüpfer & Puttonen 2018, 154.)

Nikkinen ynnä muut (2008, 70) kuvaavat sijoittajien riskinottohalukkuutta ja tutkimuksissa, joissa on tutkittu toteutuneita tuottoja, on havaittu, että riskinottohalukkuus on ollut noin 0,01–0,02. Tämä saadaan laskemalla riskipremion ja markkinaportfolion keskihajonnan suhteella. Esimerkiksi, jos riskipremio on seitsemän prosenttia ja markkinaportfoliolle on annettu keskihajonaksi 20 prosenttia, niin riskinottohalukkuus olisi $\frac{7}{20^2} = 0,0175$. Tämä luku olisi suoraan tutkittujen riskinottohalukkuuksien viitearvojen sisällä.

Kun sijoittavat ostavat paljon osakkeita, hinnat alkavat nousemaan. Samalla tämä johtaa siihen, että hintojen noustessa tuoton odotusarvo alenee ja näin käy myös odotetulle riskipreemiolle. Tämä aiheuttaa tietenkin aina rahojen uudelleenallokointia ja tämä taas johtaa hintojen laskuun. Samalla riskipremio kasvaa. Tämä puolestaan aiheuttaa sen, että markkinoiden riskipremiot ovat sellaiset, joilla kaikille osakkeille löytyy aina omistaja. Tasapainotilanteessa markkinoiden riskipremio riippuu riskinottohalukkuudesta, mikä on riskin markkinahinta (*market price of risk*). (Nikkinen ym. 2008, 70.)

Toisaalta capital asset pricing -mallia on kritisoitu paljon sen soveltuvuudesta empiirisissä tutkimuksissa (Fama & French 2004, 25). Kritiikki perustuu muun muassa siihen, että omaisuuden tuottoon tietysti vaikuttavat kokonaismarkkinoiden tuoton lisäksi monet muutkin tekijät, minkä takia CAP-mallia voidaan pitää osittain riittämättömänäkin (Rasmussen 2003, 143).

CAP-mallin perusideasta voidaan kuitenkin olla myös helposti samaa mieltä ja on varmasti ymmärrettävissä laajasti, että sijoituksen tuoton pitää olla riippuvainen sijoituksen riskistä ja tarkemmin ottaen nimenomaan juuri markkinariskistä. Kritiikkiä voi kuitenkin herättää se, että mistä voidaan tietää, että sijoittajat hinnoittelisivat arvopaperit juuri markkinariskin mukaan. Olisi helppo kuvitella, että kukaan ei sijoittaisi kuitenkaan riskilliseen sijoitukseen, jos riskittömästä saisi myös saman tuoton. (Nikkinen ym. 2008, 74.) CAP-mallia on kritisoitu myös arvosijoittamisen näkökulmasta, sillä arvosijoittamisessa osakkeen riskiä ei liitetä sen kurssiin. Tällöin CAP-mallin tarkastelema beetaluku nähdään hyödyttömänä. (Hämäläinen ym. 2020, 149.)

Toisaalta, kuten Friedman (1953) on tuonut esille, yleisestikin ottaen malleja ja teorioita tarkasteltaessa ei pidäkään heti lähtökohtaisesti arvioida niiden realistisuutta sen suhteen, miten ne maailmaa kuvaavat. Sen sijaan arvioinnin kohteena pitäisi olla se, miten tarkkoja ennusteita malli antaa ja miten hyvin se likimääräisesti kuvaa kyseistä tilannetta. Capital asset pricing -malli ei varmaan kuitenkaan olisi muodostunut näin suosituksi ja laajasti käytetyksi, jos sen antamaa tulosta ei olisi nähty arvokkaana (Nikkinen ym. 2008, 75).

4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Yhteenvetona voidaan todeta, että yksityissijoittajan osakesijoitusten kokonaisriskiä voidaan arvioida usealla eri tavalla ja tarkastelussa tulee huomioida erityyppisiä riskejä sekä sijoittajan omaa tilannetta ja riskinsietokykyä. Tutkielmassa on käyty läpi yleisesti riskejä yksityissijoittajan osakesijoituksissa sekä aiheeseen liittyviä keskeisimpiä mittareita ja rahoitusteorioita: volatilitteetti, moderni portfolioteoria ja capital asset pricing -malli. Esille on tuotu myös kriittisiä näkökulmia näihin liittyen.

Kirjallisuuskatsauksesta voidaan vetää useita johtopäätöksiä. Ensimmäisen tämän tutkielman päätavoitteena oli tarkastella osakesijoitusten kokonaisriskin arviointia yksityissijoittajan näkökulmasta. Tämän kirjallisuuskatsauksen ja sen tuottaman tietämyksen perusteella voidaan todeta, että tutkielman päätavoite, eli ymmärryksen lisääminen osakesijoitusten kokonaisriskin arvioinnista etenkin yksityissijoittajan näkökulmasta, on saavutettu. Ensimmäinen tutkimuskysymys koski sitä, millaisia riskejä liittyy yksityissijoittajan osakesijoittamiseen. Johtopäätöksenä on, että sijoittaminen vaatii riskien huomioon ottamista ja hallintaa, koska tulevan kehityksen ennakkointiin liittyy aina epävarmuutta. Riskejä ei kuitenkaan kannata kokonaan välttää. Yksinkertaisena syynä on tutkielmankin perusteella se, että riski ja tuotto-odotus ovat tiiviisti yhteydessä toisiinsa. Osakesijoittamiseen kuuluvat olennaisina osina systemaattinen ja epäsystemaattinen riski. Systemaattinen riski on aina olemassa, ja se liittyy osakemarkkinoiden liikehdintään ja yleiseen kehitykseen, kuten poliittisiin tapahtumiin ja suhdanteisiin. Sen sijaan epäsystemaattinen riski viittaa vain tiettyyn yksittäiseen osakkeeseen ja yhtiöön kuuluvaan riskiin.

Keskeisenä johtopäätöksenä tutkielmassa on myös se, että sijoitustoiminnan kokonaisriskiin voi yksityissijoittajakin hyvinkin vaikuttaa. Paljon on kiinni omista päätöksistä, hajauttamisesta ja ajankohdista. Tämän voisi siis vetää kirjallisuuskatsauksen pohjalta yhteen siten, että merkittävä osa epäsystemaattisesta riskistä on hajautettavissa pois. Samansuuntaisia päätelmiä on käynyt selkeästi ilmi myös todella monista aiemmista tutkimuksista. Harry Markowitzin kehittämä portfolioteoria jo vuodelta 1952 on korostanut hajauttamista riskin vähentämisessä. Keskiössä onkin sijoitusten vaikutus salkun kokonaiskuvaan sen sijaan, että tarkasteltaisiin erillisinä vain yksittäisen sijoituskohteen tuottoa ja riskejä. Sijoittamisessakin on siis mahdollisuus omallakin toiminnalla vähentää riskejä. Tämä tieto voi helpottaa yksityissijoittajien huolta osakesijoittamisen riskeistä.

Toinen tutkimuskysymys liittyi siihen, miten sijoituksen kokonaisriskiä voidaan arvioida. Vastauksena siihen voidaan kertoa, että sijoituksen kokonaisriskin arviointi perustuu volatilititeettiin, johon liittyy tiiviisti kaksi rahoituksen perusteoriaa- ja mallia: moderni portfolioteoria ja capital asset pricing -malli. Nämä yhdessä tuovat eri näkökulmia kokonaisriskin arviointiin. Ensinnäkin volatilititeetti tarjoaa sijoituksen kokonaisriskin arviointiin numeerisen, prosentteina ilmoitettavan mittarin, jonka avulla voidaan myös vertailla erilaisten sijoituskohteiden tuoton heilahtelua. Moderni portfolioteorian näkökulma puolestaan painottaa salkun kokonaisuuden arviointia ja hajauttamisen merkitystä. Teorian lähtökohdaksi on sijoittajan pyrkimys tavoitella mahdollisimman pienellä riskillä mahdollisimman suurta tuottoa. CAP-malli sen sijaan keskittyy siihen, miten riski näkyy sijoituskohteen hinnassa. Yhteistä näille kaikille on se, että ne ovat vakiinnuttaneet tiukasti asemansa rahoitusteorioina ja myös käytännön työssä finanssialalla.

Keskeisenä havaintona tässä kirjallisuuskatsauksessa oli myös se, että arvopapereiden hajauttaminen on keskiössä niin modernissa portfolioteoriassa kuin CAP-mallissa. On siinä selvää ja yleisestikin laajasti hyväksytty ajatus, että hajauttaminen tuo hyötyjä myös yksityissijoittajalle. Sijoittamisen riskejä voidaan vähentää, kun varallisuutta kohdennetaan laajasti erilaisiin arvopapereihin sekä siten, että salkun sijoituskohteet korreloivat keskenään mahdollisimman vähän. Hajautus kannattaa tehdä niin toimialojen perusteella kuin ajallisesti ja maantieteellisesti. Tällöin yksityissijoittajankin varallisuus ei ole kiinni vain yhdellä toimialalla, yhdessä ajankohdassa sijoitettuna eikä yhdellä alueella, jolloin muutokset toimintaympäristössä ja osakkeen kurssissa eivät välttämättä heikennä koko salkun arvoa. Tutkielma vahvisti sitä johtopäätöstä myös matemaattisten kaavojen kautta, joita on tutkielmassa esitelty. Voisi toisaalta kuvitella, että moni esitellyistä kaavoista ilmenee nykypäivän käytännön sovellutuksissa siten, että olennaiset luvut vain syötetään tilasto-ohjelmaan. Siitä huolimatta on kuitenkin tärkeää ymmärtää kaavojen taustalla olevat teoriat ja niiden matemaattisiakin perusteita.

Johtopäätöksenä voidaan myös todeta, että rahoituslalla yleisesti käytetyt matemaattiset mallit sisältävät paljon oletuksia. Ne on otettava huomioon, kun tarkastellaan malleilla mallinnettuja tietoja. Esimerkiksi CAP-malliin sisältyviä oletuksia tarkasteltaessa nousee nopeasti mieleen se, että esimerkiksi sijoittajien sijoitussalkkujen erilaisuuteen ja vaihteluun vaikuttavat varmasti monet muutkin asiat kuin pelkästään erilaiset riskipreferenssit. Tästä voisi nostaa esille esimerkiksi sen, että muita keskeisiä vaikuttavia tekijöitä voisivat olla erilainen sijoitusstrategia, mielenkiinnonkohteet, käytettävissä oleva varallisuus,

tunteet ja psykologia. Näin ollen tästä huomataankin, että oikeastaan käytännössä mallit ovat vain malleja, eikä niitä voi yksityissijoittajakaan täsmälleen sellaisenaan hyödyntää. Yhtenä johtopäätöksenä onkin myös se, että sijoitusten riskitasoa arvioitaessa pitää tarkastella myös sijoittajan omaa riskinsietokykyä. Siihen vaikuttavat esimerkiksi taloudellinen tilanne, turvallisuushakuisuus ja ikä. Näin ollen sijoittamisen riskien pohdintaan liittyvät myös henkilökohtaiset ominaisuudet, eivät ainoastaan matemaattiset mallit.

Lisäksi kirjallisuuskatsauksesta kävi selkeästi ilmi, että on olemassa useita perusteita myös näihin rahoituksen teorioihin ja malleihin kohdistuvalle kritiikille. Edellä mainittujen oletusten lisäksi kritiikkiä ovat esimerkiksi herättäneet historiallisen datan tarkastelu, harhaanjohtavan mielikuvan antaminen epätavallisissa tilanteissa, Toisaalta malleja ei voidakaan pitää yksiselitteisen realistisesti maailmaa kuvaavina, vaan niiden tuottamiin lukuihin on hyvä suhtautua kriittisesti sekä tunnistaa muut mahdolliset vaikuttavat tekijät ja riskit. Lisäksi yksityissijoittajien tapauksessa voisi ajatella, että sijoitussalkun riskisyys ja hajauttaminen riippuvat myös henkilökohtaisesta sijoitusstrategiasta ja mieltymyksistä.

Tutkielma antaa vain niin sanotusti pintaraapaisun tästä aiheesta. Se on kuitenkin perusteltua, koska kyseessä on kandidaatintutkielma ja keskeisintä olikin poimia olennaiset asiat. Joka tapauksessa aihetta voisi vielä runsaasti syventää. Tämä kirjallisuuskatsaus ei sisältänyt empiriaa ja tämän takia olisikin monenlaisia jatkotutkimusmahdollisuuksia. Aihetta voisi laajentaa tarkastelemaan enemmän muitakin omaisuuslajeja kuin arvopapereita. Toisaalta aiheesta voisi tehdä esimerkiksi vertailevan tutkimuksen, jossa vertailtaisiin eri yritysten volatiliteetteja ja mietittäisiin niiden vaihteluiden taustasyitä esimerkiksi toimintaympäristön tarkastelun avulla. Muita jatkotutkimuksena aiheena voisi olla myös esimerkiksi se, miten hyvin tavalliset yksityissijoittajat tuntevat rahoitusalan termistöä ja malleja ja ottavatko he huomioon sellaisia tehdessään sijoituspäätöksiä.

Voisi olla myös mielenkiintoista selvittää, mitä yksityissijoittajat painottavat valinnoissaan ja miten se näkyy heidän sijoitussalkuissaan. Toisaalta aihetta voisi tarkastella myös esimerkiksi institutionaalisten sijoittajien tai laajempien sijoitusyhtiöiden näkökulmasta, jolloin toiminta olisi arvatenkin ammattimaisempaa, kuin tavallisella yksityissijoittajalla. Joka tapauksessa etenkin yksityissijoittajan näkökulmaa on aiheellista tarkastella tutkimuksissa yhä enenevässä määrin, koska sijoittaminen yleistyy vuosi vuodelta.

Lähteet

- Barber, Brad M. – Odean, Terrance (2000) Trading is hazardous to your wealth: the common stock investment performance of individual investors. *The Journal of Finance*, Vol. 55 (2), 773–806.
- Blomster, Henri (2017) Volatiliteetti, se ainoa oikea riskimittari? – 5 eri näkökulmaa. Salkun rakentaja. 8.5.2017. <<https://www.salkunrakentaja.fi/2017/05/volatiliteetti/>>, haettu 9.4.2024.
- Blomster, Henri (2018) Sijoittaja, testaa riskinsietokykyysi tällä testillä. Salkun rakentaja. 10.1.2018. <<https://www.salkunrakentaja.fi/2018/01/sijoittaja-testaa-taalta-riskinsietokyky/>>, haettu 8.4.2024.
- Brealey, Richard – Myers, Stewart – Allen, Franklin (2019) *Principles of corporate finance*. 13th ed. McGraw-Hill Education.
- Elo, Henri – Saarhelo, Jari (2024) *Osakesijoittajan maailmanvalloitus*. Alma Talent, Helsinki.
- Erola, Marko (2012) *Paras sijoitus. Itsepuolustusopas sijoittajille*. Businesspokkarit. Talentum Media Oy, Helsinki.
- Fama, Eugene F. – French, Kenneth R. (2004) The capital asset pricing model: theory and evidence. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18 (3), 25–46.
- Forbes (2024) Warren Buffett. <<https://www.forbes.com/profile/warren-buffett/>>, haettu 19.4.2024.
- Friedman, Milton (1953) *Essays in the Theory of Positive Economics*. University of Chicago Press.
- Graham, Benjamin (1949) *The Intelligent Investor*. Harper & Brothers.
- Grinblatt, Mark – Keloharju, Matti (2001) How distance, language, and culture influence stockholdings and trades. *The Journal of Finance*, Vol. 56 (3), 1053–1073.
- Heikinheimo, Henri (2023) Hajauttaminen – Miten sijoitukset kannattaa hajauttaa? Viisi vinkkiä parempaan hajautukseen. <<https://www.sijoittaja.fi/61939/miten-sijoitukset-kannattaa-hajauttaa/>>, haettu 1.4.2024.
- Hytönen, Perttu (2023) Voiko sijoitusriskiä tiivistää yhteen lukuun? Suosituimmalla riskimittarilla on sudenkuoppansa. Lähitapiola 7.9.2023 <<https://www.lahitapiola.fi/tietoa-lahitapiolasta/uutishuone/nakokulmia/1509582208409/>>, haettu 1.4.2024

- Hämäläinen, Karo – Oksaharju, Jukka – Walker, Random (2020) *Arvoguru. Näin löydät halvimmat osakkeet*. Oksaharju Capital Oy.
- Hämäläinen, Karo – Oksaharju, Jukka – Walker, Random (2021) *Laatuguru. Näin valitset voittajaosakkeet*. Oksaharju Capital Oy.
- Iqbal, Adam S. (2018) *Volatility: practical options theory*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Juntunen, Esa (2023) *Viisas sijoittaja: Tunne itsesi ja osakemarkkinat*. Tammi.
- Keloharju, Matti – Lehtinen, Antti (2015) Shareownership in Finland 2015. NJB 64, 3. <http://njb.fi/wp-content/uploads/2016/01/Keloharju_3-15.pdf>, haettu 26.3.2024.
- Knüpfer, Samuli – Puttonen, Vesa (2018) *Moderni rahoitus*. 10. p. Alma Talent Oy.
- Kontkanen, Erkki (2009) *Pankkitoiminnan käsikirja*. Finanssi- ja vakuutuskustannus Oy.
- Laakkonen, Helinä (2017) Pitäisikö rahoitusmarkkinoiden matalasta volatilitteetista huolestua? Suomen Pankin ajankohtaisia artikkeleita taloudesta. Euro & Talous 23.11.2017. <<https://www.eurojatalous.fi/fi/2017/artikkelit/pitaisiko-rahoitusmarkkinoiden-matalasta-volatiliteetista-huolestua/>>, haettu 1.4.2024.
- Lappalainen, Aki (2020) Mitä osakesijoittamiseen liittyvä riski tarkoittaa käytännössä sijoittajalle? Sijoitustieto. <<https://www.sijoitustieto.fi/sijoitusartikkelit/mita-osakesijoittamiseen-liittyva-riski-tarkoittaa-kaytannossa-sijoittajalle>>, haettu 2.4.2024.
- Lindström, Kim – Lindström, Tom (2011) *Onnistu osakemarkkinoilla*. Talentum, Helsinki.
- Lintner, John (1965) The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 51 (2), 13–37.
- Luenberger, David G. (2013) *Investment Science*. 2nd ed. Oxford University Press, New York.
- Markowitz, Harry (1952) Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, Vol. 7 (1), 76–91.
- Martikainen, Teppo – Martikainen, Minna (2009) *Rahoituksen perusteet*. WSOYpro Oy.
- Mullins, David W. Jr. (1982) Does the capital asset pricing model work? *Harvard Business Review*, Vol. 60 (1), 105–114.

- Myllyoja, Ninni. Volatilitteetti, Sharpen luku ja beta-kerroin. Nordnet.
 <<https://www.nordnet.fi/fi/opi-uutta/koulu/sijoittamisen-alkeet/volatiliteetti-sharpen-luku-beta-kerroin>>, haettu 4.4.2024.
- Nikkinen, Jussi – Rothovius, Timo – Sahlström, Petri (2008) *Arvopaperisijoittaminen*. WSOY.
- Nordnet: Hajauttaminen kannattaa – 4 tapaa alentaa salkkusi riskiä.
 <<https://www.nordnet.fi/fi/opi-uutta/koulu/sijoittamisen-alkeet/hajauttaminen>>, haettu 2.4.2024.
- Oksaharju, Jukka (2013) *Hajauta tai hajoa*. Oksaharju Capital Oy, Nordnet, Vantaa.
- Pankkiasiat.fi. Portfolioteoria. <<https://pankkiasiat.fi/portfolioteoria>>, haettu 1.4.2024.
- Parviainen, Aapo (2017) Pörssikurssien meno rauhoittui – tyyntä myrskyn edellä? Yle Uutiset. <<https://yle.fi/a/3-9544156>>, haettu 16.4.2024.
- Pilbeam, Keith (2018) *Finance and financial markets*. 4th ed. Palgrave & Macmillian Publishers, Glasgow.
- Pörssisäätiö (a) Osakesijoittajan tärkeimmät tunnusluvut.
 30.8.2023. <<https://www.porssisaatio.fi/osakesijoittajan-tarkeimmat-tunnusluvut/>>, haettu 2.4.2024.
- Pörssisäätiö (b) Sijoittajan sanasto. <<https://www.porssisaatio.fi/opi-sijoittamaan/sanasto/>>, haettu 2.4.2024.
- Rasmussen, Mikkel (2003) *Quantitative portfolio optimisation, asset allocation and risk management*. Palgrave Macmillian, New York.
- Saario, Seppo (2021) *Miten sijoitan pörssiosakkeisiin*. Alma Talent, Helsinki.
- Saloheimo, Veera (2021) Tiedosta sijoittamisen riskit. Viisas Raha 15.10.2021.
 <<https://viisasraha.fi/Oma-talous/Tiedosta-sijoittamisen-riskit2>>, haettu 5.4.2024.
- Sharpe, William F. (1964) Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, Vol. 19 (3), 425–442.
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Kotitalouksien varallisuus [verkkojulkaisu].
 ISSN=2242–3214. Helsinki: Tilastokeskus [Viitattu: 23.2.2024]. Saantitapa: <https://www.stat.fi/tilasto/vtutk>
- Van Knapp, David P. (2008) *Sensible Stock Investing: How to Pick, Value, and Manage Stocks*. IUniverse.
- Zvi Bodie – Alex Kane – Alan J. Marcus (2010) *Essentials of Investments*. 8th ed. McGraw-Hill/Irwin, New York.