



LUT-kauppakorkeakoulu

Kauppätieteiden kandidaatintutkielma

Strateginen rahoitus

Liukuviin keskiarvoihin perustuvien kaupankäyntistrategioiden tehokkuus Yhdysvaltain osakemarkkinoilla

18.4.2021

Tekijä: Daniel Hitrov

Ohjaaja: Timo Leivo

TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Daniel Hitrov
Tutkielman nimi:	Liukuviin keskiarvoihin perustuvien kaupankäyntistrategioiden tehokkuus Yhdysvaltain osakemarkkinoilla
Akateeminen yksikkö:	LUT-kauppakorkeakoulu
Koulutusohjelma:	Kauppatieteet, Strateginen rahoitus
Ohjaaja:	Timo Leivo
Hakusanat:	Liukuva keskiarvo, tekninen analyysi, ylituotto, kaupankäyntikulut

Tässä kandidaatintutkielmassa tarkasteltiin erilaisten liukuvien keskiarvojen strategioiden tehokkuutta Yhdysvaltain osakemarkkinoilla. Työssä selvitettiin kymmenen eri suoritusmittarin avulla, millaista tuottoa eri kaupankäyntistrategioilla olisi ollut mahdollista saavuttaa vuosina 2000–2020. Kaupankäyntistrategioiden suoritusmittareina on käytetty volatilitteettia, tuottoa, Sharpen lukua, Treynorin indeksiä ja Jensenin alfaa. Markkinoiden vertailuindeksinä käytettiin SP500- indeksiä, joka koostuu Yhdysvaltain 500 suurimmasta yrityksestä. Samaa indeksiä käytettiin myös tutkielmaan valittujen kaupankäyntistrategioiden tarkastelussa.

Tutkielman tulosten mukaan liukuvien keskiarvojen kaupankäyntistrategioiden avulla on mahdollista luoda ylituottoa optimoimalla kyseisiä strategioita. Yksinkertaisen liukuvan keskiarvon strategia tuotti huomattavasti vertailuindeksiä enemmän. Pitkiä ja lyhyitä kaupankäyntisopimuksia hyödyntävät liukuvien keskiarvojen leikkausstrategiat tuottivat pääsääntöisesti heikommin kuin vertailuindeksi. Sharpen, Treynorin ja Jensenin alfan suoritusmittareilla mitattuna yksinkertaisen liukuvan keskiarvon strategiat suoriutuivat parhaiten.

ABSTRACT

Author: Daniel Hitrov
Title: Moving average trading strategies in SP500
School: School of Business and Management
Degree programme: Business Administration, Strategic finance
Supervisor: Timo Leivo
Keywords: Technical analysis, moving average, risk, commissions

This bachelor's study looked at the effectiveness of various moving average strategies in the U.S. stock market. The work examined, using ten different performance indicators, what kind of returns different trading strategies could have achieved between 2000 and 2020. Volatility, yield, Sharpe's figure, Treynor's index and Jensen's alpha have been used as performance metrics for trading strategies. The market benchmark index was the SP500 index, which consists of the 500 largest companies in the United States. The same index was also used to examine the trading strategies selected for the thesis.

According to the results of the thesis, trading strategies for moving averages make it possible to create over-returns by optimizing those strategies. The simple moving average strategy produced significantly more than the benchmark index. As a rule, the strategies for moving averages crossover strategies using long and short trading agreements produced less than the benchmark index. Measured by Sharpe, Treynor and Jensen alpha performance metrics, the strategies for a simple moving average performed best.

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto.....	1
1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset.....	2
1.2 Tutkielman rajaukset	3
1.3 Tutkielman rakenne.....	3
2. Teoreettinen viitekehys.....	5
2.1 Markkinoiden tehokkuus	5
2.2 Random Walk	7
2.3 Tekninen analyysi	8
2.1.1 Liukuva keskiarvo.....	12
2.2 Behavioristinen rahoitusteoria.....	14
3. Tutkimusmenetelmä ja -aineisto	17
3.1 Tutkimusaineisto	17
3.2 Tutkimusmenetelmät.....	17
4. Tulokset.....	23
4.1. DMAC vain pitkä -strategiat	23
4.2. DMAC -strategiat	25
4.3. Yksinkertaisen liukuvan keskiarvon strategia.....	27
5. Yhteenveto.....	29

1. Johdanto

Viimeisen kymmenen vuoden aikana tavalliset kansalaiset ympäri maailmaa ovat alkaneet kiinnostua sijoittamisesta ja osakemarkkinoista. Kun internet levisi valtaväestön käyttöön, yhä useammat ihmiset pääsivät harjoittamaan arvopaperikauppaa, mikä hyödytti osakemarkkinoita (Chen ja James 2010). Kaupankäyntialustat ovat kehittyneet merkittävästi ja teknisen analyysin menetelmät ovat kaikkien saatavilla. Myös erilaisten kaupankäyntituotteiden tarjonta on lisääntynyt merkittävästi, mikä mahdollistaa sijoittamisen pienemmällä pääomalla, esimerkiksi vivuttamisen tai sijoittamisen optioiden avulla. Toisaalla Barber ja Odean (2000) tulivat tulokseen, että aktiivinen arvopaperikauppa on vaarallista omalle varallisuudelle. Heidän mukaansa aktiivisimmat sijoittajat häviävät selkeästi passiivisille sijoittajille, vaikka kaupankäyntikuluja ei huomioitaisi. Tuloksia tukee myös tehokkaiden markkinoiden hypoteesi, jonka mukaan hinta on aina oikea ja tällöin aktiivinen arvopaperikauppa ei kannattaisi.

Osa sijoittajista on sitä mieltä, että riskitasoa parempia tuottoja on mahdollista saavuttaa (Statman 2011). Aktiivista arvopaperikauppaa voidaan käydä joko teknisen tai fundamentaaliseen analyysiin avulla (Puttonen 2001). Käytännössä aktiivisesti toimivan sijoittajan tavoite on lähtökohtaisesti voittaa keskimääräinen indeksituotto, sillä muuten käytetty aika ja työ olisi turhaa, koska sijoittaja voi kohtuullisen alhaisella kululla sijoittaa passiivisesti indeksirahastoihin ja saavuttaa keskimääräinen tuotto. Aktiivisten sijoittajien tulee siis uskoa ainakin jonkinlaiseen markkinoiden epätehokkuuteen. Esimerkiksi käyttäytymistieteellisestä rahoitustieteestä voi mahdollisesti löytää selittäviä tekijöitä. Monesti sijoittajat uskovat suotuisten tapahtumien osuvan omalle kohdalle ja epäsuotuisten tulosten tapahtuvan muille sijoittajille, josta syntyy liiallista itsevarmuutta. (Gino ja Pisano 2011) Aktiiviset sijoittajat saattavat uskovat, että onnistuneet kaupat ovat olleet heidän itsensä ansiota ja tappioista ajatellaan, että se on ulkoisten syiden seurausta (Grinblatt ja Keloharju 2009). Markkinoiden epätehokkuutta on tutkittu monella eri tavalla. Aiheesta on siis runsaasti eriäviä mielipiteitä, joka luo mielenkiintoisen aihepiirin asiaa tutkiville.

Tekninen analyysi sisältää erilaisten trendien identifioimista historialliseen dataan perustuen. Sen tarkoituksena on ennakoida tulevaisuuden hintoja ja luoda ostosignaaleja

ajoissa, kun hinta on nousussa ja myös antaa myyntisignaaleja, kun hinta on laskussa. Liukuva keskiarvo on yksi käytetyimmistä teknisen analyysin menetelmistä. Sen menetelmä toimii niin, että se vertaa keskiarvohintoja joltain tietyltä ajanjaksolta nykyhetkeen muodostaessaan käyrän hintagraafilla.

Liukuvien keskiarvojen strategiaa on tutkittu esimerkiksi Vilskan ja Pätärin (2011) toimesta. He selvittivät, että liukuvien keskiarvojen strategialla on mahdollista luoda ylituottoja passiiviseen, osta ja pidä -strategiaan verrattuna. Kaupankäyntikuluilla oli merkittävä asema heidän tutkimuksessaan; instituutiot pystyvät hyödyntämään liukuvien keskiarvojen strategioita tehokkaammin heidän alhaisempien kaupankäyntikustannusten vuoksi. Osakemarkkinoiden tehokkuus on ollut tutkimuksien kohteena jo useita kymmeniä vuosia. Faman (1970) luoma tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on toiminut vakaana pohjana monille tutkimuksille ja tätä yleisesti hyväksytyä hypoteesia on pyritty kumoamaan erilaisilla kaupankäyntimenetelmillä. Faman hypoteesin lisäksi on muitakin tätä tukevia teorioita. Muun muassa Samuelson (1965) esitti, että ylituottoja on mahdotonta luoda jatkuvasti. Toisaalta markkinoiden tehokkuudesta on esitetty vastaväitteitä esimerkiksi behavioristisessa taloustieteessä (De Long, Shleifer et al. 1990).

1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, onko yleisimpien liukuvien keskiarvojen strategioilla ollut mahdollista luoda ylituottoa Yhdysvaltain osakemarkkinoilla vuosina 2000–2020. Arvopapereiden päiväkauppa on yleistynyt viime vuosina ja tekninen analyysi on saanut laajasti huomiota mm. Yhdysvaltain talousmediassa. Talousuutisissa kerrotaan nykyään liukuvat keskiarvot ja sen vuoksi onkin tarkoituksenmukaista tutkia indikaattorin toimivuutta.

Tutkielmassa selvitetään ja arvioidaan strategioiden riskejä suhteessa toisiinsa ja osta ja pidä -strategiaan. Tutkittava ajanjakso on valittu tarkoituksellisesti kohtuullisen pit-

käksi, sillä se kattaa monet osakemarkkinoiden vaiheet sekä erilaiset kriisit. Tutkielmasta voi olla hyötyä sijoittajille, jotka harkitsevat liukuvien keskiarvojen ottamista mukaan sijoitusstrategiaansa.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Voiko liukuviin keskiarvoihin perustuvilla kaupankäyntistrategioilla luoda ylituottoa?
- Millä strategialla riskiä kaihtava sijoittaja olisi suoriutunut parhaiten?
- Millä strategialla tuottoa maksivoiva sijoittaja olisi ansainnut eniten?

1.2 Tutkielman rajaukset

Tutkimuksen kohteena on S&P500-indeksin hinnan historiallinen kehitys vuosina 2000–2020. S&P500-indeksi koostuu 500:sta Yhdysvaltoihin NYSE:en (The New York Stock Exchange) tai Nasdaqiin listatusta yhtiöstä. Kyseinen indeksi on valittu tutkimukseen, sillä se on maailman yksi tunnetuimmista ja suurimmista pörseistä. Indeksisijoittamisen puolestapuhuja, Warren Buffett on taannoin sanonut, että SP500-indeksiin sijoittaminen sopii parhaiten suurimmalle osalle yksityissijoittajista (Berkshire Hathaway 2016). Liukuvista keskiarvoista käytetään ainoastaan yksinkertaista liukuvaa keskiarvoa (SMA).

1.3 Tutkielman rakenne

Tutkielma alkaa johdanto-osiosta sekä tutkielman rajauksesta. Luvussa 2 syvennyttään teoreettiseen viitekehykseen. Siinä tutkitaan aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia sekä teorioita. Katsauksessa syvennyttään muun muassa tehokkaiden markkinoiden hypoteesiin. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesia käydään läpi sen aiempien tutkimusten ja sitä vastaan olevien tutkimusten perusteella. Näiden avulla voidaan saada parempaa käsitystä ja ennakoasetelmia tutkielman aihetta varten. Samassa luvussa käsitellään

myös osakemarkkinoiden satunnaiskulkua, jonka mukaan hintakehitys on täysin satunnaista eikä osakemarkkinoilla tulisi kyetä luomaan ylituottoa jatkuvasti. Tämän lisäksi käydään läpi teknistä analyysiä, jonka avulla tulisi olla mahdollista tutkia hintojen liikkeitä sekä löytää mahdolliset signaalit trendien kääntymiselle. Teknisen analyysin lisäksi perehdytään tarkemmin liukuviin keskiarvoihin, joka on tämän tutkielman ydinaihteita. Kappaleen lopuksi tutkitaan behavioristista rahoitustiedettä, josta voi mahdollisesti löytää syitä markkinoiden epätehokkuuksille.

Kappaleessa 3 perehdytään tutkimusaineistoon ja itse tutkimusmenetelmiin. Siinä selitetään tulevat kaupankäyntistrategiat ja avataan tarkemmin, kuinka portfoliot rakennetaan ja mitä yksityiskohtia niihin kuuluu. Myös eri riskimittarit käydään läpi ja selitetään niiden taustalla olevat teoriat.

Kappaleessa neljä tutkitaan strategioiden suorittamia tuloksia. Tulokset käydään läpi strategia kerrallaan ja pohditaan niiden syitä ja merkityksiä.

Viimeisessä kappaleessa esitetään yhteenveto ja johtopäätökset. Tutkimuskysymysten perusteella vastataan pohdittaviin asioihin yksityiskohtaisesti. Mahdollisia ennakko-oletuksia ja lopputuloksien suhdetta myös käydään hieman läpi.

2. Teoreettinen viitekehys

Tutkielmassa teoreettisen viitekehysten taustalla toimivat taloustieteen mallit, joiden avulla käsitellään tutkielmalle oleellisia osia, kuten osakemarkkinoiden tehokkuutta ja käyttäytymistieteellistä rahoitusta. Teknistä analyysiä avataan myös käsitteenä ja siihen liittyvää liukuvaa keskiarvoa.

2.1 Markkinoiden tehokkuus

Tehokkaat markkinat tarkoittavat, että osakkeen hinta kunnioittaa kaikkea saatavilla olevaa informaatiota, jolloin hinta käyttäytyy kuin se tietäisi kaiken informaation (Beaver 1981). Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on hieman ristiriidassa teknisen analyysin käyttäjien kanssa. Jos markkinat ovat tehokkaat ja hinta on jatkuvasti oikea, niin aktiivinen arvopaperikaupan tulisi olla turhaa tässä tapauksessa.

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on peräisin 1950-luvulta tietokoneiden kehityksessä ja ensimmäistä kertaa ajateltiin, että osakemarkkinoilla hinta ei liiku missään tietyssä järjestyksessä eikä kuvioissa (Kendall 1953). Eugene Fama (1965) julkaisi myöhemmin suurelle yleisölle tutuksi tulleen tehokkaiden markkinoiden hypoteesin, joka pohjautuu siihen, että osakkeiden hinnat heijastavat lähtökohtaisesti kaiken saatavilla olevan informaation. Faman (1970, 383) mukaan markkinoita ei voi lähtökohtaisesti voittaa jatkuvasti, sillä saamasta tuotosta vähennettynä sen osakkeen riski, tuloksena on nettonykyarvona nolla. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesissa on kuitenkin kolme edellytystä, jotka Fama (1970, 387) on listannut:

1. Ilmaisen informaation tulee olla saatavilla kaikille markkinaosapuolille.
2. Transaktiokulut tulisivat olla ilmaisia.
3. Sijoittajien tulee olla rationaalisia.

Näiden edellytysten perusteella on luoto kolme erilaista tehokkaiden markkinoiden muotoa: vahva muoto, keskivahva muoto ja heikko muoto. Vahva muoto ilmenee, kun osakkeeseen on hinnoiteltu kaikki julkinen sekä yksityinen informaatio, jolloin jopa sisäpiiritiedolla ei ole mahdollista ylituottoihin. Jatkuvasti medioissa julkaistaan uutisia,

jossa sisäpiiritietoa on hyödynnetty onnistuneesti, joka on johtanut oikeustoimiin. Tämä indikoi sitä, että käytännössä vahva muoto ei ole täysin mahdollinen. Laillisuuden puolesta vahva muoto on arveluttavaa, koska sisäpiiritiedon hyödyntäminen on laitonta sekä se on saatava joltain sisäpiiriläiseltä, joka ei myöskään saa vuotaa yrityksen tietoja. (Fama 1970)

Keskivahva muoto tarkoittaa, että kaikki saatavilla oleva osakkeen informaatio on sisällytetty hintaan. Informaatiolla tarkoitetaan tässä tapauksessa osakkeen historiallista dataa, johon liittyy julkiset tiedotteet, johdon antamat lausunnot, vuosikatsaukset sekä osakkeen hintakäyttäytyminen. Tällä voidaan tarkoittaa myös tietoa, jota analyytikot pyrkivät tutkimaan saadakseen kilpailuetua markkinoilla. Nykyään osakemarkkinoilla on yleistynyt high frequency trading, eli äärimmäisen nopeita algoritmeja, jotka pystyvät toteuttamaan haluttuja strategioita erittäin lyhyessä ajassa, jolloin uutiset voivat näkyä osakemarkkinoilla ennen kuin niistä julkaistaan uutisissa.

Tehokkuuden heikkoa muotoa voidaan kuvastaa siten, että historiallisen hintakäyttämisen avulla ei pystytä arvioimaan tulevaisuuden hintoja. Hinnoissa ei ole mitään informaatiota, jonka avulla olisi mahdollista ennustaa tulevaisuutta. Yleensä aktiiviset arvopaperikaupan tekijät käyttävät teknistä analyysiä hyödykseen tutkimalla hintamuutoksia, volyyymia ja muuta dataa, jota osakkeeseen liittyy. Nykyään kuitenkin valtaosa sijoittajista uskoo ylituoton mahdollisuuteen, ja maailmalla on yleisesti levinnyt trendi, jossa media ja ”talousgurut” kertovat vuorotellen mihin suuntaan markkina on menossa ja mitkä osakkeet ovat tulevaisuuden tuottavimpia. Sosiaalinen media on mahdollistanut kyseisten henkilöiden mahdollisuuden saada oma kanta kuuluviin ja useasti nämä henkilöt ovat tehneet muutaman erittäin menestyksekkään kaupan ja sen avulla ansainneet mainetta. Jokaisessa pörssiromahduksessakin löytyy henkilöitä, jotka olivat ennustaneet sen etukäteen ja sen avulla saavat hetken aikana liiallista huomiota. Markkinat kulkee sykleissä, joten jo tilastollisin menetelmin markkinan merkittävästi suurempi korjausliike on todennäköinen. Professori Didier Sornette (2017) on ennustanut jo useamman pörssiromahduksen tieteellisin menetelmin. Hän erityisesti kiinnitti huomiota, miten osakemarkkinoiden kuplat syntyivät ja puhkeavat.

Malkielin (1999) mukaan millään näistä tehokkuuden asteilla ei ole mahdollista luoda ylituottoa pitkällä aikavälillä tutkimalla arvopaperin historiallista dataa teknisen analyysin menetelmin. Vahvasti tehokkaalla markkinalla ei myöskään ole mahdollista ylituottoon millään menetelmin, sillä jopa sisäpiirin tietokin on hinnoiteltu sisään. Keskipäiväisesti tehokkailla markkinoilla voi taas luoda ylituottoa sisäpiiritiedon avulla. (Malkiel 1999)

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi toimii käytännössä niin, että markkinaosapuolet pyrkivät saamaan kaiken mahdollisen informaation osakkeen hintaan liittyen. Sijoittajat pyrkivät maksimoimaan tuottojaan. Sijoittajan uskoessa jonkin osakkeen hinnan olevan alhaisempi kuin mitä sen tulisi olla, sijoittaja ostaa kyseistä osaketta. Sama pätee myös osakkeen myyntiin, jos sijoittaja uskoo, että osakkeen hinta tulee laskemaan, hän myy sitä. Tiivistääkseen tehokkaiden markkinoiden hypoteesin, se tarkoittaa sitä, että osakkeiden arvo on hinnoiteltu suhteellisen oikein julkisen informaation nojalla. Ylituottoja ei ole täten mahdollista luoda historiallisen datan perusteella jatkuvasti. Kaikkien markkinaosapuolten saatavilla olevalla informaatiolla ei ole mahdollista luoda ylituottoja ilman sisäpiiritietoa. Tieteellinen tutkimus on todistanut, että sisäpiiritieto ei ole yleensä hinnoiteltu sisään (Seyhun 1986). Tapauksia on ilmennyt vuosien saatossa, jossa osakkeen hinta reagoi vahvasti tiettyyn suuntaan ennen, kuin yhtiö julkaisee negatiivisen tai positiivisen tulosvaroituksen. Tällöin tapauksia saatetaan tutkia, jos siinä ilmenee rikollista toimintaa.

Sen taustaoletuksena on, että sijoittajat ja muut kaupankävijät pyrkivät rationaalisesti allokoimaan varoja kannattaviin sijoituskohteisiin ja näin osakkeiden hinnat muodostuvat täydellisen informaation perusteella.

2.2 Random Walk

Toimivilla tehokkailla markkinoilla ylituoton jatkuva toteuttaminen on mahdotonta, sillä osakkeiden hintakäyttäytyminen noudattaa satunnaiskulun mallia eli Random Walkia.

Bachelier (1900) havaitsi ensimmäistä kertaa, että osakemarkkinat noudattavat satunnaiskulun mallia, joka tarkoittaa, että hintakäyttäytyminen on satunnaista ja sitä on mahdotonta ennustaa tarkasti. Malkiel (1973) kirjoitti myöhemmin kirjan aiheesta, jossa hän selitti, että uutisten ja tiedon julkaisu on rajoittamatonta ja jatkuvaa, niin tämän päivän hintoihin vaikuttaa tämän päivän uutiset ja uusi informaatio, jolloin huomisen hintoihin vaikuttaa vain huomisen uutiset, jolloin edellisen päivän tapahtumilla ei ole enää merkittävää merkitystä. Tämän mukaan markkinat ovat tehokkaita, sillä tehokkuus ei vaadi hintojen ennustettavuutta Bachelierin (1900) mukaan. Tällöin historiallisilla hinnoilla ei voida ennustaa tulevia hintoja. Liman ja Ohashin (1999) mukaan hintojen vaihtelulla eri aikoina ei ole lainkaan korrelaatiota eikä myöskään historiallinen data voi auttaa ennustamaan tulevia hintoja. Tämän mukaan keskivertaista indeksituottoa on hyvin hankalaa ylittää jatkuvasti pelkkää historiallista hintadataa seuraten.

2.3 Tekninen analyysi

Tekninen analyysi on peräisin 1700-luvun lopulta Japanista, kun riisikauppiat kehittivät teknisen analyysin ensimmäisen osa-alueen: kynttilägraafin (Nison 1970). Siihen aikaan Japanissa maksettiin verot riisillä ja sen vuoksi kysyntä ja tarjonta ei ollut ainoastaan tärkeää ruoan hankinnan vuoksi vaan myös verojen keruun kannalta. Teknistä analyysiä Nison (1994) kuvaili osuvasti: ”Graafi on kuin kartta, mitä enemmän se tarjoaa informaatiota, sitä suuremmalla todennäköisyydellä päästään määränpäähän”.

Kynttilägraafi on laajalti käytetty ympäri maailmaa nykypäivänä. Päivägraafissa yksi kynttilä tarkoittaa yhden päivän hinnan muutosta. Tuntigraafissa yksi kynttilä esittää taas yhden tunnin hinnan muutosta. Kynttilägraafia voidaan käyttää kaikissa eri arvopapereissa. Teknisen analyysin etuna on, että arvopaperin kysyntä ja tarjonta sekä volyyymi näkyvät hintagraafissa, jota suuret instituutionaaliset sijoittajat eivät pysty piilottamaan, toisin kuin fundamentti analyysissä, jos heillä on jotain tietoa yrityksen tilanteesta, jota muilla markkinaosapuolilla ei vielä ole.

Yleisesti sijoittajat käyttävät kahta erilaista analyysimenetelmää; fundamentti analyysiä sekä teknistä analyysiä. Niiden tarkoituksena on ennustaa tulevaisuuden hintoja ja muutoksia arvopaperin kysynnässä ja tarjonnassa. (Turner 2007) Samassa tutkimuksessa myös selitettiin ostajien ja myyjien tasapainon vaikutuksesta hintaan. Tasapainon muuttuminen on keskeinen osa tulevaisuuden ennustamisesta. Jos ostajia löytyy enemmän kuin myyjiä, osakkeen hinnan tulisi nousta teorian mukaan. Sama pätee myös toisinpäin, jos myyjiä on enemmän kuin ostajia, osakkeen hinnan tulisi laskea. Tämä edesauttaa aktiivisia sijoittajia löytämään tuottomahdollisuuksia, kun tasapaino muuttuu. (Turner 2007)

Tekninen analyysi on käytännössä tekniikka tutkia arvopaperin historiallista hintakäyttäytymistä tarkoituksena ennustaa tulevia hintoja. Tekniikan pohjimmaisena ajatuksena on, että hinta on tärkein informaation muoto ja hinta heijastaa kaikkea saatavilla olevaa informaatiota. Tämän vuoksi vain hintaa on suotavampaa tutkia, kuin muita tekijöitä, joita voi olla vaikeaa ennustaa. Kirkpatrick ja Dahlquist (2010) kirjoittivat: ”..sen sijasta, että pyrki ottamaan huomioon kaikki tekijät, jotka vaikuttaa Gadget Internationalin uusimman tuotteen kysyntään ja kaikkia tavaroita, jotka tulee vaikuttamaan yhtiön kuluihin ja tuotantokäyrään ja sitä kautta yhtiön osakekursseihin, tekninen analyysi olettaa, että nämä kaikki tekijät on hinnoiteltu sisään.”

Tekninen analyysi voidaan jakaa osiin sen menetelmien välillä. Siihen kuuluvat indikaattorit sekä hinnoista muodostuvien kuvioiden menetelmät. Niiden tarkoituksena on luoda osto- ja myyntisignaaleja sijoittajalle. Liukuvat keskiarvot kuuluvat indikaattoreihin. Hintakuviot kuvastavat markkinaosapuolten käyttäytymistä. Eniten huomiota saanut kuvio on tuki- ja vastustasot. Tuki- ja vastustasoissa hinta konsolidoituu esimerkiksi tiettyyn hintaväliin ja myyjät toimivat aggressiivisesti vastustasossa ja ostajat toimivat aggressiivisesti tukitasossa, jolloin hinta ei pääse nousemaan vastustason yläpuolelle eikä pääse laskemaan tukitason alapuolelle. (Pring 2002, 65)

Park ja Irwinin (2006) mukaan tekninen analyysi on heijastusta ajatuksesta, että hinnat liikkuvat trendeissä ja ne ovat määritettyjä esimerkiksi, sijoittajien uskomuksista taloudesta, politiikasta ja psykologisten syiden johdosta. Teknisen analyysin tarkoituksena on tunnistaa muutoksia trendeissä jo alkuvaiheessa, jotta trendin kääntyessä vahvemaksi, sijoittaja pystyisi saamaan mahdollisimman suuren tuoton pitämänsä position auki suurimman osan trendin ajasta, kunnes trendi muuttaa suuntaa. (Park ja Irwin 2006)

Teknistä analyysiä on tutkittu erilaisin keinoin ja sen tutkimukset ovat jaettu Park ja Irwinin (2006) mukaan aikaisempiin tutkimuksiin, jotka suoritettiin 1960–1987 sekä nykyaikaisiin tutkimuksiin. Tutkimukset ovat myös jaettu toisella tavalla kahteen eri koulukuntaan, jotka liittyvät siihen, kuinka tutkijat ovat lähestyneet teknistä analyysiä. Ensimmäinen ryhmä lähestyy sitä tärkeänä osana sijoitusstrategian ja portfolion luomisenä (Allen ja Karjalainen 1999). Toisessa ryhmässä tutkijat lähestyvät teknistä analyysiä näkökulmasta, jossa tekninen analyysi ei ole ollenkaan validi tapa tehdä markkinatutkimusta eikä se ole luotettava tapa ylipäätään (Mills 1997).

Keskuspankkien elvytystoimenpiteillä on löydetty vaikutuksia teknisen analyysin tehokkuuteen. Neely (1997) selvitti, että elvytysten seurauksena tehokkaiden markkinoiden hypoteesi horjuu, jolloin teknisen analyysin puolesta puhujat ovat oikeassa siitä, että markkinat eivät ole täysin tehokkaita. Hän tutki Yhdysvaltain valuuttainterventiota käyttämällä teknistä analyysiä ja hän huomasi yhteyden teknisen analyysien metodien tehokkuuden ja keskuspankkien elvytysten välillä. Hän tuli tulokseen, että teknisen analyysin strategioilla saadut tuotot voivat mahdollisesti olla ristiriidassa tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kanssa.

Allen ja Karjalainen (1999) tekivät tutkimuksen teknisestä analyysistä, joka osoitti sen merkittävyyden. He loivat algoritmin, joka oli oppinut teknisen analyysin menetelmät SP500-indeksiin vuosina 1928–1995. He tulivat tulokseen, että kaupankäyntikuluilla on merkittävä vaikutus, mutta yleisesti strategia toimi hyvin ja sillä pystyttiin suojautumaan pörssiromahdukselta.

Vuonna 1932 Robert Rhea, Samuel Nelson ja William Hamilton julkaisivat Dow-teorian (1932), joka oli koostettu Charles Dowin kirjoittamista artikkeleista. Charles Dow oli perustanut kuuluisan the Wall Street Journalin. Artikkeleissa Dow ennusti tulevaisuuden hintakäyttäytymistä historiallisen dataan perustuen. Kirjoitukset olivat merkittäviä, aikaisemmin historiallista dataa ei ollut hyödynnetty tulevaisuuden hintojen arvioinnissa. Teoria on saanut laajalti huomiota ja sen julkaisun jälkeen teknistä analyysiä on käytetty työkaluna ympäri maailmaa eri markkinaosapuolten toimesta. Teoria on koostettu kuudesta osasta, jotka kuvaavat markkinoiden käyttäytymistä (Murphy 1999):

1. Markkinat heijastavat kaikkea saatavilla olevaa tietoa.
2. Hinnat liikkuvat trendeissä.
3. Historia toistaa itseään.

Ensimmäinen kohta tarkoittaa sitä, että kaupankäyntiosapuolet hyödyntävät kaikkea informaatiota, joka liittyy osakkeeseen, esimerkiksi osakkeen hinta, kaupankäyntivolyymi, poliittiset syyt ja tulevaisuuden ennusteet. Osakkeen hinta luo epäsuorasti perspektiivin fundamentista, joten tällöin hinnanmuutoksien tutkiminen on riittävää ennustukseen muutoksia kysynnässä ja tarjonnassa. (Murphy 1999)

Toisessa kohdassa hinnan trendillä tarkoitetaan suuntaa, johon arvopaperin hinta liikkuu jonkin ajanjakson aikana. Useimmat teknisen analyysin indikaattorit pyrkivät havaitsemaan trendejä ja niiden käännekohtia. Teknisessä analyysissä varsinkin trendin seuraajat pyrkivät löytämään signaaleja, jotka osoittavat trendin jatkuvuutta, jotta kaupankävijä pystyisi hyödyntämään trendiä sijoituksissaan. Myös trendin käännekohta pyritään löytämään erilaisin indikaattoreiden ja hintakuvioiden avulla. (Turner 2007)

Viimeisessä kohdassa tarkoitetaan sitä, että markkinoiden hintakäyttäytymisessä on toistuvia tapahtumia, joista teknisen analyysin käyttäjät uskovat saavansa positiivisen odotusarvon jollekin tietylle lopputulokselle, esimerkiksi jostain hintakuviosta. Osakemarkkinoihin vaikuttaa suuresti ihmismieli ja sijoittajien odotuksen, joten selkeän hintakuviota vaikutusta sijoittajan päätöksiin tutkitaan myös käyttäytymistieteellisessä rahoitusteoriassa. (Murphy 1999)

Teknistä analyysiä on myös kritisoitu laajasti, sillä tieteellistä tutkimusta sen tehokkuudesta ei ole tehty tarpeeksi (Murphy 1999). Park ja Irwin (2007) tutkivat tieteellisiä tutkimuksia teknisen analyysin toimivuudesta. Heidän tuloksensa tulkitsivat, että näiden tutkimusten mukaan teknisen analyysin.

2.3.1 Liukuva keskiarvo

Liukuva keskiarvo on teknisen analyysin yksi indikaattoreista. Sitä käytetään laajalti mediassa sekä sijoittajien keskuudessa. Yksinkertaisuutensa vuoksi se on suosituin trendin seuraamiseen sovellettu strategia. Yleisimpiä liukuvia keskiarvoja nähdään olevan kahdenlaisia: eksponentiaalisia sekä yksinkertaisia. Tässä tutkielmassa käytetään ainoastaan tavallista liukuvaa keskiarvoa, sillä se on käytetyin teknisen analyysin menetelmistä. Liukuva keskiarvo on erityisesti tehokas silloin, kun volatilitteetti on suurempaa. Liukuva keskiarvo muodostaa käyrän, joka osoittaa trendin eikä lyhyen ajan äkilliset hintamuutokset osakkeessa muuta suuntaa merkittävästi. (Taylor ja Allen 1992, 304–313)

Signaalit muodostuvat, kun trendit kääntyvät uuteen suuntaan ja hintakurssi leikkaa liukuvan keskiarvon. Tätä strategiaa tullaan myös käyttämään tutkielmassa. Ostosignaali luodaan, kun hintakurssi nousee liukuvan keskiarvon alta yläpuolelle.

Liukuvan keskiarvon kaupankäyntistrategiat ovat helpoimpia toteuttaa ja samalla ne ovat yleisimpiä trendin seuraamiseen liittyviä strategioita (Taylor ja Allen 1992). Liukuva keskiarvo vaatii parametriarvon, joka voi olla lähes mikä tahansa luku. Yleisimmät arvot ovat 20, 50 ja 200. Esimerkiksi 50:n liukuva keskiarvo muodostaa käyrän, joka esittää viimeisimmän 50:n hintakäynttilän keskiarvon. Alla olevasta kuvasta 1. nähdään liukuva keskiarvo, jossa parametriksi on asetettu 50 ja kynttilägraafi on asetettu päivägraafiksi. Liukuvan keskiarvon kaava, joka laskee keskiarvohinnan n-ajasta kerrallaan (Han, Yang ja Zhou 2013):

$$\text{SMA} = (A_1 + A_2 + \dots + A_n) / n \quad (1)$$



Kuva 1. Liukuva keskiarvo

Liukuvia keskiarvoja voidaan asettaa graafille enemmänkin, jolloin trendin vahvuutta pystytään analysoimaan laajemmin. Tästä johdettuna voidaan lisätä toinen liukuva keskiarvo, jolloin saadaan yksi tutkielman kaupankäyntistrategioista eli DMAC-strategia.

DMAC eli kahden liukuvan keskiarvon leikkausstrategiaa käytetään tämän tutkielman yhtenä strategiana. Siinä ostosignaali saadaan, kun lyhyempi liukuva keskiarvo ylittää pidemmän liukuvan keskiarvon alhaalta ylös. Päinvastaisesti myyntisignaali saadaan, kun lyhyempi liukuva keskiarvo leikkaa pidemmän liukuvan keskiarvon käyrän ylhäältä alas. Kuvassa 2. esitetään nuolien avulla, kuinka osto- ja myyntisignaalit muodostuvat.



Kuva 2. Ostosignaalit DMAC strategiassa

Liukuvan keksiarvon edut soveltuvat parhaiten trendin seuraajille, sillä se tasoittaa sen hetkisen liikkeen hinnassa. Kurssit eivät yleensä koskaan nouse suoraviivaisesti ylös, vaan ne liikkuvat eri vaiheissa. Varsinkin kasvavassa markkinassa kurssit nousevat vahvasti ylös ja konsolidoituvat jonkin aikaa, kunnes uusia ostajia löytyy. Monet sijoittajat pitävät 50 liukuvaa keskiarvoa alueena, johon hintakurssi konsolidoituu ja mahdollisia ostopaikkoja voi ilmetä. Kuvasta 3. voidaan nähdä esimerkki vahvasta markkinasta, jolloin 50 liukuva keskiarvo olisi toiminut tuottavana ostoalueena. Parametrien valitseminen on äärimmäisen tärkeä asia liukuvaa keskiarvoa käytettäessä, sillä lyhyempi arvo luo enemmän signaaleja, mutta myös virheellisiä signaaleja tulee enemmän.



Kuva 3. 50 liukuva keskiarvo

2.4 Behavioristinen rahoitusteoria

Behavioristinen rahoitusteoria pyrkii tutkimaan rationaalisuutta, joka voi olla rajoittunutta. Teoria yhdistää rahoituksen, psykologian ja sosiologian ja näiden avulla se pyrkii selittämään markkinoiden tehokkuuden esteitä. Kyseinen rahoitusteoria on tutkimusala, joka tutkii psykologian, tunteiden, heuristiikan ja puolueellisuuden vaikutusta markkinaosapuolten käyttäytymiseen ja sitä kautta teorian vaikutusta markkinoihin (Sewell 2007, 1). Kahneman ja Tversky (1974) selvittivät sijoittajien taipumusta antautua

heuristiikalle, eli yksinkertaistaa monimutkaisia ja haastavia tehtäviä. Näin ollen sijoittajat eivät toimi täysin rationaalisesti markkinoilla, eivätkä myöskään tutki kaikkea saatavilla olevaa informaatiota. Näiden käyttäytymismallien avulla voidaan kehittää ennustuksia sijoittajien käyttäytymisestä markkinoilla (Ghisellini ja Chang 2018).

De Bondt ja Thalerin (1984) mukaan rationaalisen sijoittajan teoria tehokkaiden markkinoiden hypoteesissa ei mitenkään pysty selittämään markkinoiden hinnanmuutoksia. De Bondt et al. (1984) tutkivat sijoittajien ali- ja yliireagoimista kaupankäynnissä osakemarkkinoilla. He selvittivät, miksi sijoittajien mielestä huonommat osakkeet menestyivät vertailussa paremmin kuin sijoittajien arvokkaina pidetyt osakkeet. Näin ollen De Bondt ja Thaler pystyivät esittämään tietynlaista ennakoitavuutta markkinoiden toiminnassa.

Kahneman ja Tversky ovat johdattaneet behavioristista rahoitustiedettä valtavasti eteenpäin. Heidän vuonna 1979 kehittämänsä prospektiteoria keskittyi selittämään ihmisten tapoja toimia riskialttiissa ja epävarmoissa tilanteissa. He pyrkivät arvioimaan, miksi ihmisten käytöksessä oli havaittavissa selkeitä epäsäännöllisyyksiä. Tutkijoiden mukaansa ihmiset eli tässä tapauksessa sijoittajat eivät ole johdonmukaisesti riskiä kaihtavia, vaan he ovat enemmänkin riskiä kaihtavia, kun kyseessä on tuottava positio, mutta ollessaan tappiolla sijoittajat ottavat luontaisesti enemmän riskejä. Tämän voidaan selittää Subashin (2012, 12) siten, että sijoittajat pitävät merkittävästi tärkeämpänä lopputulosta, jota pidetään varmana kuin sitä, joka on todennäköisempi. (Kahneman ja Tversky 1981, 274)

Heuristiikalla tarkoitetaan merkittävää yksinkertaistavaa ongelmanratkaisutapaa, joka johdattaa pienemmällä työmäärällä tarpeeksi lähelle parasta mahdollista lopputulosta. Heuristiikka helpottaa sijoittajien toimintaa päätöksentekotilanteissa, mutta sijoittamisessa se monesti johtaa epäsuotuisiin ratkaisuihin. Tämä monesti ei johda menestyksellisiin tuloksiin, vaikka sijoitukset olisivatkin tuotollisia. (Coleman 2009)

Behavioristisessa rahoitustieteessä jaetaan kaupankäyntiosapuolet kahteen ryhmään: Arbitraasien käyttäjät sekä kohinasijoittajat. Arbisijoittajilla tarkoitetaan pääosin insti-

tuutionaalisia sijoittajia, jotka tutkivat markkinoita kehittyneillä metodeilla, kun taas kohinasijoittajat käyvät kaupankäyntiä, josta signaalit saadaan puhtaasti teknisestä analyysistä tai sijoitusneuvonantajilta. He näkevät osto- tai myyntisignaalit puhtaana tietona, jota hyödynnetään jopa taloudellisesti vastuuttomasti omassa sijoitusstrategiassa. Behavioristisen rahoitusteorian mukaan kohinasijoittajat pyrkivät saavuttamaan suuria tuottoja hakemalla käyttämällä riskisiä sijoitusinstrumentteja ja usein tätä yhdistää vielä suuret tuotto-odotukset. Riskiä kaihtavat arbisijoittajat taas pyrkivät luomaan tuottoa mahdollisimman pienellä tai ihanteellisessa tapauksessa ilman riskiä. Heidän sijoitusstrategia on äärimmäisen rationaalinen ja toimenpiteet ovat aina perusteltuja. (Shleifer ja Summers 1990)

Edellisen kappaleen perusteella voisi ajatella, että rationaaliset sijoittajat pystyisivät hyödyntämään kohinasijoittajien tekemät virheet. Usein kohinasijoittajat ostavat, kun hinnat ovat nousseet ja myyvät, kun ne laskevat. Rationaaliset arbisijoittajat pyrkivät etsimään epätehokkuuksia markkinoilta. Välillä jokin osake on fundamentaalisen analyysin perusteella yliarvostettu. Näissä tapauksissa arbisijoittajalla olisi mahdollisuus myydä osaketta lyhyeksi, mutta De Long, Shleifer, Summers ja Waldmannin (1990) mukaan tätä kutsutaan kohinasijoittajan riskiksi. Vaikka osake olisi yliarvostettu, niin siitä saattaa tulla vielä suositumpi epärationalisten kohinasijoittajien keskuudessa. Tämä johtuu siitä, että he eivät välttämättä keskity fundamentaalisen analyysin mittareihin, vaan seuraavat sijoituspäätöksillään osakkeita, jotka ovat lähihistoriassa performoineet hyvin. Tämä johtaa siihen, että osakkeen hintakäyttäytymiseen liittyy riski, että osake nousee, jolloin rationaalisen sijoittajan arbitraasin mahdollisuus pienee. Arbitraasilla tarkoitetaan tilannetta, jossa sijoittaja voi luoda tuottoa ilman riskiä. (De Long et al. 1990)

Sijoittajien laumakäyttäytyminen liittyy myös vahvasti lyhyen horisontin epätehokkuuksiin (Froot, Scharfstein ja Stein 1992). Heidän mukaansa lyhyen aikavälin sijoittajat voivat saada tuottoa pelkästään senkin vuoksi, että heidän yksinkertaiset teknisen analyysin menetelmät ovat niin monen sijoittajan käytössä, jolloin suuri joukko ihmisiä tekee samoja valintoja samoihin aikoihin. Froot et al. (1992) loivat myös mallin, jonka mukaan rationaalisen sijoittajan kannattaisi seurata informaatiota, joka on ihmisjoukon

hallussa, sillä pelkästään epätietoisuus suuren joukon odotuksista voi luoda negatiivisen lopputuloksen.

3. Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

Tässä kappaleessa käsitellään tutkimukseen valittua aineistoa, luotuja kaupankäyntistrategioita ja vertailua varten käytettyjä mittareita. Aluksi käydään läpi tarkemmin strategioita ja kuinka ne ovat valittuja. Seuraavassa osassa tutkitaan strategioiden suoriutumista valitussa aikasarjassa. Valitut teknisen analyysin menetelmät ovat olleet esimerkiksi Yhdysvaltain talousmedian ja valtaosan teknisen analyysin käyttäjien suosiossa.

3.1 Tutkimusaineisto

Tutkielmassa käytetään kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä, joissa verrataan tuoton ja eri riskimittareiden tuloksia valituissa kaupankäyntistrategioissa S&P500-indeksissä vuosina 1.1.2000–31.12.2020. Tutkimusaineisto kerätään Datastream palvelusta ja strategioiden kuvaamiseen hyödynnetään Tradingview'n alustaa. Eri strategioiden tehokkuutta verrataan tuoton, volatiliteetin, Sharpen luvulla, Jensenin alfalla ja Treynorin indeksillä. Teknisen analyysin indikaattori, liukuva keskiarvo vaatii dataa maksimissaan 200 kaupankäyntipäivää aikaisemmin, kuin valittu aikasarja, joten dataa on hyödynnetty ajankohdasta 2/1999 myös.

Aineisto koostuu SP500-indeksistä, joka koostuu noin 500:sta Yhdysvaltalaisesta suurimmista yhtiöistä. Ne ovat vaihdelleet vuosien aikana, joten käytännössä sijoitetut kohteet ovat myös vaihdelleet aikasarjan aikana. Valuuttana käytetään dollaria, sillä valuuttamuunnokset olisivat voineet vaikuttaa väärin tavalla tuottoon.

3.2 Tutkimusmenetelmät

Portfoliostrategioita luodaan yhteensä kymmenen, mukaan lukien osta ja pidä -strategia. Kolme strategiaa luodaan dual moving average crossover- long-short-strategiasta

(20&50, 50&200, 20&200), jossa osto ja myynti toteutetaan aina, kun liukuvat keskiarvot poikkeavat. Eli esimerkiksi nousumarkkinan hyytyessä lyhyempi liukuva keskiarvo laskee pidemmän liukuvan alle, muodostuu pitkän position myynti ja samaan aikaan lyhyen position ostaminen. Kolme muuta modifioidumpaa "vain pitkä" DMAC-strategiaa toteutetaan siten, että ostosignaali saadaan säännöllisesti, kun lyhyt käyrä leikkaa pidemmän käyrän. Myyntisignaali on tässä eroavaisuuksia aiempaan strategiaan verrattuna. DMAC-strategian myyntisignaali on eroavaisuuksia aiempaan strategiaan verrattuna. DMAC-strategiassa myynti toteutetaan, kun lyhyempi käyrä leikkaa pidemmän käyrän ylhäältä alas, mutta position myydään. Tuotetta ei myydä lyhyeksi, vaan pysytään käteispositiossa, kunnes uusi ostosignaali ilmenee. Viimeiset kolme strategiaa ovat yksinkertaisia "vain pitkiä" liukuvia keskiarvostrategioita (20, 50, 200), joissa osto toteutetaan, kun hinta kohoaa liukuvan keskiarvon alapuolelta yläpuolelle. Liukuvaan keskiarvoon lasketaan päiväkohtaiset päätöskurssien hinnat. Tällöin ostot ja myynnit suoritetaan aina signaalista seuraavana aamuna heti avauksessa.

Liukuva keskiarvo lasketaan summaamalla yhteen viimeiset parametrin määrään päivän loppujen hinnat yhteen ja jaetaan koko summa parametrin määrällä. Jokaisena päivänä liukuva keskiarvo muuttuu siten, että päivän uusi hinta muodostaa uuden osan jaettavaa kokonaisuutta ja vanhin luku hylätään pois.

Portfolio muodostetaan siten, että alkupääoma on 1 000 000 dollaria. Ostotoimeksianton suuruus on jokaisessa transaktiossa 100 % koko portfolion arvosta, joten sijoitetun pääoman määrä voi kasvaa ja kumuloitua, jos sijoitukset osoittautuvat tuottaviksi. Strategiaa testataan 1.1.2000-31.12.2020 välisenä aikana. 20 vuoden aikana markkinat ovat kokeneet rajuja muutoksia sekä ns. härkämarkkinoita, joten tämän vuoksi tarkasteltavaksi ajanjaksoksi on valittu suhteellisen pitkä aika. Strategioita on mielekästä verrata monenlaisissa markkinaolosuhteissa, jotta vältyttäisiin mahdollisilta vääristymiltä. Tutkielman johtopäätöksistä ei kuitenkaan voi tehdä päätelmää, että kyseisen ajanjakson tulokset toimitivat takeena myös tulevaisuuden tuotoista.

Pitkä aikahorisontti on myös valittu sen vuoksi, että lähtökohtaisesti moni sijoittaja on valinnut omaksi strategiaksi pitkän sijoitushorisontin ja tällä tutkimuksella voidaan selvittää, olisiko yksinkertaisilla kaupankäyntimodeilla ollut mahdollista luoda ylituottoa

vai olisiko kannattanut yksinkertaisesti ostaa ja pitää. Myös riskimittareita tutkitaan, jotta voidaan selvittää, pystyykö jollain kaupankäyntistrategialla rajaamaan riskiä johonkin asteeseen. SP500-indeksi on mitattuna ilman yhtiöiden maksettavia osinkoja. Tämä luo ehdottomasti vääristävän kuvan tuotoista, mutta uudelleen sijoittava osin-kostrategia olisi taas tuonut kaupankäyntikulut mukaan osta ja pidä -strategiaan, jota pyrittiin välttää. Tämän vuoksi osta ja pidä -strategiassa ei otettu huomioon osinkojen uudelleensijoittamista.

Kaupankäyntikulut ovat merkittävä osa aktiivista kaupankäyntistrategiaa. Tutkiel-massa käytetään Vilskan ja Pätärin (2014) valitsemaa kaupankäyntikulua 0,1%, sillä se kuvastaa yksityisijoittajan todellisia kuluja. Kaupankäyntikulut johtuvat siitä, että arvopaperin omistusoikeuden siirtämiseen tarvitaan lähestulkoon aina välittäjää, joka pe-rii kuluu toiminnasta. Kulu koostuu spreadista eli osto- ja myyntihinnan välisestä sum-masta sekä välittäjän perimästä kaupankäyntikulusta. Kulut ovat otettu huomioon tut-kimukseen, sillä ilman niiden mukaan ottamista, aktiivinen kaupankäynti saattaisi vai-kuttaa erittäin houkuttelevalta ja tuottoisalta. Varsinkin tutkielman aktiivisimmissa stra-tegioisaa on transaktioita yli 600 kappaletta, joka muodostaa kaupankäyntikuluista hy-vinkin vaikuttavan määrän.

Täytyy huomioida myös kaupankäynnin todelliset ja mahdolliset vastoinkäymiset, ku-ten slippage, eli ostotoimeksiänto ei mene läpi haluamalla summalla, vaan sijoittaja voi saada hieman epäsuotuisammalla arvolla arvopaperia. Kaupankäynti voidaan myös keskeyttää, jostain tietyistä syistä, esimerkiksi jos arvopaperin hinta liikkuu poikkeuk-sellisen vahvasti johonkin tiettyyn suuntaan.

Tutkielman menetelmissä on käytetty riskitöntä korkokantaa laskettaessa esimerkiksi Sharpen lukua. Riskitön korkokanta on valittu Yhdysvaltain treasury bill -3 month eli kolmen kuukauden valtion velkasitoumusta. Se on laskettu koko valitun aikaperiodin eli 1.1.2000 – 31.12.2020 keskiarvona.

Volatiliteetti on yksinkertaisin tapa tutkia hinnan heiluntaa tiettyinä ajankohtana. Se on tilastollinen menetelmä, joka mittaa arvopaperin tuottojen hajontaa. Tässä tutkimuk- sessa käytetään SP500-indeksiä, joten mitataan kyseisen indeksin tuottojen hajontaa.

Sitä voidaan mitata keskihajonnalla tai varianssilla tuottojen välillä. Sillä mahdollistetaan riskin tutkimista ja pystytään tulkitsemaan, kuinka suuresti tuotot vaihtelevat. SP500-indeksin annualisoitu volatilitteetti on noin 13,7 %, joka on osakemarkkinoilla kohtuullisen vakaa. Korkea volatilitteetti voi myös mahdollistaa suurempia tuottoja, mutta samalla tappioiden riski suurenee. Käytännössä, jos osakkeen volatilitteetti on 40 %, se nähdään hyvin korkeana, sillä se voi nousta 40 % tai yhtä hyvin laskea 40% alaspäin. Mitä suurempi volatilitteetti ja hinnanmuutoksen, sen riskisempi arvopaperi on.

Tutkiessa eri strategioiden suoriutumista, tulee nostaa esiin strategioiden riskisyyden. Mahdollista ylituottoa seuraa myös usein strategian riskisyys. Toisaalta, jos strategia performoisi paremmin kuin indeksi ja tämän lisäksi vielä pienemmällä riskillä, on kyseinen strategia parempi kokonaisuudessaan.

3.2.1. Sharpen luku

William Sharpen kehitti Sharpen luvun vuonna 1966 ja tätä on siitä asti käytetty yleisimpänä mittarina riskiä määritettäessä. Luku lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$SR = (r_p - r_f) / \sigma_p \quad (2)$$

jossa,

SR	Sharpen luku
r_f	Riskitön tuotto
r_p	Strategian tuotto
σ_p	Keskihajonta r_p :sta, joka tarkoittaa sijoituskohteen kokonaisriskiä

Mitä korkeampi ylituoton ja riskin suhde, sen parempi sijoituskohte on. Sharpen luku edesauttaa sijoittajia ymmärtämään sijoituksen tuoton suhdetta riskiin. Kaava ottaa huomioon riskittömän tuoton, jonka avulla kaava pystyy esittämään, kuinka paljon sijoittajan ottama riski edesauttaa tuoton saamisessa.

3.2.2. Treynorin indeksi

Treynorin indeksissä hyödynnetään samankaltaista kaavaa kuin Sharpen luvussa. Erona ilmenee kuitenkin käytetty riskimuuttuja. Sharpen luvussa käytetään kokonsais-riskiä vastaavaa tuoton keskihajontaa. Treynorin indeksissä taas käytetään beta-kerrointa, joka kuvastaa strategian menestymistä suhteessa markkinariskiin.

Treynorin indeksissä käytettävä kaava:

$$T = (R_i - R_f) / \beta_i \quad (3)$$

R_i	Portfolion tuotto
R_f	Riskitön tuotto
β_i	Sijoituksen beta-kerroin

Beta- kerroin esittää sijoituksen systemaattista riskiä. Beta kerroin lasketaan seuraavalla kaavalla (Ali Shah, 2012):

$$B = Cov(R_i, R_m) / Var(R_m) \quad (4)$$

Cov	Kovarianssi
R_i	Portfolion tuotto
R_m	Indeksituotto
Var	Varianssi

Kaavan osoittaja kuvastaa strategian tuoton ja markkinatuoton kovarianssia ja nimitäjä kuvaa markkinatuoton varianssia.

3.2.3. Jensenin alfa

Jensenin alfa on riskikorjattu suoritusmittari, jonka Jensen (1968) kehitti. Se mittaa kuinka hyvin strategia tuottaa sen riskiin nähden. Sen avulla voi löytää tuloksia, jotka

ovat epänormaaleja sen riskisuhteelle. Jensenin alfaa käytetään suosituksessa CAPM-mallissa. Niin sanottu epänormaali tuotto ilmenee, jos todellinen tuotto on suurempi kuin CAPM-mallin ennustettu tuotto.

Jensenin alfan kaava:

$$\text{Alfa} = R_i - (R_f + B \times (R_m - R_f)) \quad (5)$$

jossa,

R_i	Sijoituksen tuotto
R_f	Riskitön tuotto
B	beta
R_m	Markkinatuotto

4. Tulokset

Tässä kappaleessa käsitellään jokaisen strategian tulokset yksityiskohtaisesti. Niihin keskitytään tuottavuuden sekä riskisyyden puolesta. Luvut ovat tuottoa lukuunottamatta kaikki annualisuituja keskiarvoja. Riskittömänä korkokantana käytetään Yhdysvaltain 3 kuukauden treasury bill aikasarjan keskiarvoa.

4.1 DMAC vain pitkä -strategiat

Liukuvien keskiarvojen leikkaus -strategia eli dual moving average crossover strategiaa tutkittiin eri näkökulmista S&P500-indeksiin ollessa sen vertailukohteena. Strategiassa käytettiin vain ostopositiioita. Ostopositio avattiin, kun lyhyempi liukuva keskiarvo leikkasi pidemmän alhaalta ylös ja positio suljettiin, kun lyhyempi liukuva keskiarvo leikkasi pidemmän liukuvan keskiarvon ylhäältä alas, jolloin strategian mukaan portfolio pysyi täydessä käteispainossa sen aikaa, kun lyhyempi liukuva keskiarvo oli pidemmän alla. Alla olevasta liitteestä voidaan nähdä DMAC vain pitkä -strategioiden tuotot sekä muut suoriutumis- ja riskimittarit. Luvut ovat laskettuja keskiarvoja. Riskittömänä tuottona on käytetty kolmen kuukauden Yhdysvaltain treasury bill lukuja, josta on laskettu keskiarvo 2,26%.

Taulukko 1. DMAC- vain pitkä strategian tulokset verrattuna toisiinsa ja osta ja pidä-strategiaan verrattuna.

DMAC vain pitkä	tuotto	sharpe	beta	treynor	volatiliteetti	Jensen
200,50 dmac long only	213 %	0,296	1,41	2,56	12 %	0,02
200,20 dmac long only	179 %	0,189	1,18	2,55	16 %	0,00
50,20 dmac long only	66 %	0,03	0,12	2,58	10 %	0,00
osta ja pidä	156%	0,25	1		15%	

Ensiksi tutkitaan jokaista strategiaa hieman tarkemmin. 200-50 strategian tuotto oli erittäin korkea verrattuna osta ja pidä -strategiaan. Yli 57% -yksikköä suurempi tuotto on merkittävä näin pitkällä aikavälillä. Sharpen luvun puolesta voidaan kiinnittää hu-

miota 200-50 strategian erittäin alhaiseen volatiliteettiin tuottoon suhteutettuna. Strategian Sharpen luku oli noin 0,3, joka oli osta ja pidä -strategiaa parempi. Eli 200-50 strategia oli ainut vain pitkä DMAC strategia, jonka Sharpen luku oli suurempi kuin osta ja pidä -strategiassa. Treynorin indeksillä ei voida verrata liukuvien keskiarvojen strategiaa osta ja pidä -strategiaan verrattuna, mutta toisiinsa nähden voi. Sen mukaan 50-20 suoriutui parhaiten, verrattuna kahteen muuhun. Vuotuinen 2,6% tuotto jää markkinatuotosta selvästi vähemmälle, vaikkakin suurin mahdollinen tappio onkin rajoitettu tällä aktiivisella strategialla. 200-50 strategian Jensenin luku oli 2%, joka on merkitsee strategian olevan kannattavampi kokonaisuudessaan. Muut aktiiviset vain pitkät DMAC strategiat saivat 0 arvon Jensenin alfasta.

Strategioista vähiten aktiivisimmat eli 200–50 ja 200–20-strategiat tuottivat enemmän kuin osta ja pidä -strategia. 200–50-strategiassa Sharpen luku oli huomattavasti matalampi kuin osta ja pidä -strategiassa. Sharpen luku vertailee strategian tuottoa riskittömään tuottoon suhteuttamalla volatiliteetin mukaan. 12 % annualisoitu volatiliteetti on hyvin alhainen verrattuna osta ja pidä -strategian 18 % volatiliteettiin. Eli 200–50 strategian tuotot vaihtelivat selvästi vähemmän, kuin osta ja pidä -strategiassa. 200–20 strategian Sharpen luku oli matalampi kuin osta ja pidä strategian luku.

50-20 vain pitkä strategia suoriutui erittäin vähillä tuotoilla. Sen Sharpen luku oli hyvin alhainen, 0,03, joka oli merkittävästi pienempi, osta ja pidä -strategian 0,25 verrattuna. Sen Treynorin luku oli kuitenkin korkeampi kuin muiden aktiivisten DMAC vain pitkä strategioihin verrattuna. Tästä voidaan päätellä, että riskittömään tuottoon verrattuna strategia tuottaa hyvin.

Yhteenvetona vain pitkistä DMAC strategioista voidaan todeta, että perinteisillä parametreilla aktiivisempi kauppa (20-50) ei olisi kannattanut, mutta kuitenkin pitkä DMAC strategia 200-50 olisi ollut tuoton ja riskimittareiden näkökulmasta tehokkaampi, kuin osta ja pidä -strategia.

4.2 DMAC -strategiat

Tässä strategiassa pyritään tutkimaan, millä tavoin pitkien ja lyhyiden positioiden avaaminen olisi suoriutunut viimeisinä vuosikymmeninä noudattaen liukuvien keskiarvojen leikkausstrategian sääntöjä. Se olisi sijoittajalle aivan potentiaalinen kaupankäyntistrategia, kuten myös monet yhdysvaltalaiset hedge fundit sijoittavat vain pitkillä positioilla.

Taulukko 2. DMAC pitkä-lyhyt -strategian tulokset.

DMAC pitkä-lyhyt	return	Sharpe	Beta	Treynor	stdev	Jensen alpha
200–50	149 %	0,23	0,94	3,25	19%	0
200–20	106 %	0,189	0,56	2,12	19%	0
50–20	-15 %	-0,216	-1,2	-	11%	-0,05
osta ja pidä	156%	0,25	1			

Ensimmäisenä käydään läpi 200-50-dmac strategiaa. Kyseinen strategia on mielenkiintoinen, sillä näille arvoille on annettu mediassa hyvin paljon näkyvyyttä ja niiden leikkauskohtia on kutsuttu nimeltä "death cross" sekä "golden cross", jotka tarkoittavat kuoleman ristiä ja kultaista ristiä. Näin ollen, voidaan olettaa, että sijoittajilla on ainakin jonkinlaisia odotuksia kyseisestä strategiasta. Testaamisesta on pyritty luomaan mahdollisimman todenmukainen, jotta lukija saisi mahdollisimman realistisen kuvan kaikkien strategioiden suoriutumisista. DMAC-strategiat pärjäävät parhaiten, kun trendit ovat selkeitä.

200-50 strategia suoriutui kohtalaisesti osta ja pidä -strategiaan ja muihin DMAC-strategioihin verrattuna. Sen tuotto oli yhteensä 149 %. Tämä on merkittävä huomio, sillä suuren suosion takana osta ja pidä strategia olisi ollut tuottavampi. Myös merkittävä huomio kohdistui heti 2000-vuoden teknologiakuplaan, jossa DMAC-200-50-strategia tuotti 34,2 % kahdessa vuodessa, samalla kun osta ja pidä -strategia olisi tuottanut tappiota myyntipäivään mennessä 36,1%. Täytyy huomioida, että viimeisinä vuosikymmeninä on koettu erittäin vahvoja härkämakkinoita, jossa indeksit ovat kasvaneet erittäin rajusti. Myös pörssiromahduksia on koettu, joita tähän aikaperiodiin mahtui kolme. Strategia kuitenkin jäi markkinatuotosta näidenkin tapahtumien jälkeen.

Sharpen luvun puolesta S&P 500:n eli osta ja pidä strategian Sharpen luku oli 0,25, kun taas 200–50 DMAC-strategian Sharpe oli noin 0,23. Tuoton ja riskin suhdeluku kuvastaa kokonaisriskiä. Mitä suurempi Sharpen luku on, sen tuottoisampi se on ollut riskiin nähden. 200-50 DMAC strategian Sharpen luku oli matalampi joka indikoi osta ja pidä -strategian suoriutuvan suotuisammin. Eli 200-50 strategian riskikorjattu tuotto ei ole suotuisa.

Treynorin indeksi ottaa huomioon sijoituksen systemaattisen riskin mittaamalla suoriutuskykyä riskittömään tuottoon. Käytännössä mittari kertoo, kuinka sijoitus on suoriutunut tuoton puolesta riskiinsä nähden. Markkinaportfolioon tai tämän tutkielman osta ja pidä -salkkua ei voida verrata Treynorin indeksillä, joten sillä verrataan suoriutumista muihin kaupankäyntistrategioihin nähden. Myöhemmin käydään läpi Jensenin alfaa, joka taas puolestaan soveltuu paremmin vertailemiseen, osta ja pidä -strategian kanssa.

Ensiksi verrataan DMAC:n strategioita Treynorin indeksillä perusteella, jonka jälkeen käsitellään kaikkia strategioita sen perusteella. 50–20 strategiassa Treynorin indeksiiä ei voida käyttää, sillä mittari ei ole toimiva, jos siihen asetetaan negatiivisia lukuja. 200-50 strategian Treynorin indeksi oli 3,25, joka oli selvästi strategiaa 200-20 parempi. Myös tuotollisesti 200–50 strategia oli tuotolta menestyksekkäämpi, joten strategian kutsumanimet saattavat ollakin perusteltuja.

Volatiliteetti on kiinnostava aihe näiden strategioiden vertailussa. Se kuvaa riskisyyttä ja eri portfolioiden arvon vaihtelua. Korkea volatiliteetti mahdollistaa korkeat tuotot sekä mahdolliset suuret tappiot. Tulee ottaa huomioon, että strategiat myyvät myös positiota lyhyeksi, eli tappio on periaatteessa rajallinen, ellei positio laskisi erittäin rajusti vain muutaman päivän aikana, jolloin lyhyempi liukuva keskiarvo ei ehtisi laskea. Volatiliteetti on näissä annualisoitu. Tässä aikasarjassa niin ei kuitenkaan tapahtunut. Lyhyeksi myynti tapahtui kohtuullisen nopeasti vuosina 2007 sekä 2020. Näin ollen 200–50 strategian volatiliteetti oli 12,2 %, 200–20 strategian volatiliteetti oli noin 16 % ja lopuksi aktiivisimman strategian volatiliteetti oli noin 10,3%. Kaikkien strategioiden volatiliteetti oli osta ja pidä -strategiaa alhaisempi, joka voidaan nähdä hyvänä asiana, sillä luultavasti rajaa tappiollista riskiä.

Jensenin alfa kuvastaa sitä, kuinka paljon paremmin tai huonommin tutkittava portfolio tuottaa. Tutkielman 200–50 DMAC strategian Jensenin alfa oli 0, jonka mukaan strategia ei suoriudu sen perusteilla yhtään paremmin tai heikommin. Tulee edelleen kuitenkin painottaa viimeisen 20-vuoden aikaisten markkinatapahtumien olleen historiallisen vahvoja, johon on moni asia vaikuttanut. Keskuspankkien elvytyspolitiikka varsinkin 2007 vuoden finanssikriisin jälkeen on vaikuttanut erittäin merkittävästi likviditeettiin. Joukkovelkakirjalainojen alhaiset korot ovat saaneet aikaan pääomien siirtoa riskempisiin sijoituskohteisiin, kuten osakemarkkinoille.

50–20 DMAC-strategian heikko suoriutuminen johtuu siitä, että markkinat olleet vahvoja ja lyhyeksi myynnit olivat aiheuttaneet suuret tappiot. Pienissä korjausliikkeissä strategia avasi position lyhyeksi, joka koitui tappioksi erittäin monta kertaa. Esimerkiksi vuosina 2010–2015, 50-20 DMAC-strategian positioista vain 9% oli voitollisia.

4.3 Yksinkertaisen liukuvan keskiarvon strategia

DMAC-strategioiden yleisen suosion vuoksi, on tutkielmaan otettu myös vertailun kohteeksi yksinkertaisen liukuvan keskiarvon strategia. Kyseessä on strategia, jossa ei myydä tuotetta lyhyeksi, vaan portfoliossa on avoinna joko 100% paino position ollessa auki tai 100% käteispaino. Ostotoimeksiannot suoritetaan, kun hinta on sulkeutunut liukuvan keskiarvon yläpuolelle ensimmäistä kertaa. Se myydään joko voitollisena tai tappiollisena, kun hinta sulkeutuu liukuvan keskiarvon alapuolelle.

Taulukko 3. Yksinkertaisen liukuvan keskiarvo -strategian tulokset.

Simple ma	return	Sharpe	Beta	Treynor	stdev	Jensen alpha
200sma	222 %	0,41	1,47	2,56	14 %	0,01
50sma	217 %	0,34	1,44	2,56	17 %	0,01
20sma	200 %	0,54	1,33	2,55	10 %	0
osta ja pidä	156,24 %	0,25	1		18 %	

Yksinkertaisen 200 liukuvan keskiarvon strategia suoriutui huomattavan hyvin, kuten edellisestä taulukosta nähdään. Yhden liukuvan keskiarvon suunnannäyttäjä voi toimia siis tehokkaammin, kuin edelliset DMAC strategiat. Tuoton puolesta 200 strategia tuotti

222% 20 vuoden aikana, joka tarkoittaa keskimäärin 6,017% vuosituottoa kaupan-
käyntikulujen jälkeen. Veroseuraamuksia ei ole tutkielmassa otettu huomioon. Shar-
pen luvun mukaan 200 -strategia on ollut erinomainen tuloksella 0,41, kun osta ja pidä
salkun Sharpen luku oli 0,25. Annualisoitu volatilitteetti alitti 3%-yksiköllä vertailusalkun
ja Jensenin alfa oli 0,01, jonka mukaan strategia on myös riskisuhteensa mukaan suo-
riutunut erinomaisesti.

50 liukuvan keskiarvon yksinkertainen strategia tuotti hieman vähemmän kuin 200,
mutta kuitenkin enemmän kuin osta ja pidä -strategia. Sharpen luku 0,34 ylitti vertailu-
strategian, mutta kuitenkin se jäi 200 -strategian alle. Jensenin alfa oli myös menes-
tyksekkäästi 0,01, joten strategia osoittautui myös tehokkaaksi.

20 liukuvan keskiarvon strategia oli aktiivisin näistä kaikista ja huolimatta suuresta
määrästä transaktiokuluja, strategia suoriutui kulujen jälkeen 200% tuotolla. Kaupan-
käyntikuluja kertyi tässä strategiassa yhteensä 893 761\$ yhteensä 315 suljetun posi-
tion jälkeen. Sen Sharpen luku oli korkein arvolla 0,54 ja volatilitteetti hyvin alhainen
10% arvolla.

5. Yhteenveto

Tässä kandidaatin työssä tutkittiin erilaisten liukuvien keskiarvojen kaupankäyntistrategioita Yhdysvaltain S&P 500 indeksissä. Tässä viimeisessä kappaleessa käydään läpi tutkielman johtopäätöksiä ja selvitetään vastaukset tutkielman pääkysymyksiin. Tutkielman tarkoituksena oli selvittää, onko liukuvien keskiarvojen kaupankäyntistrategioilla mahdollista luoda ylituottoa tai pienentää omaa riskiä. Tutkielman menetelminä käytettiin kvantitatiivisia ja portfolioanalyysin menetelmiä.

Tutkielman aineisto ladattiin Thomson Reuters Datastream tietokannasta päivittäisenä tuottoaikasarjana. Aineistoa käsiteltiin Microsoft Excel ohjelmassa. Tradingview.com sivustoa käytettiin kuvituskuvia varten strategioista. Aineisto koostui Yhdysvaltain Standard & Poor's indeksistä. Aikaperiodina käytettiin viimeistä kahtakymmentä vuotta 1.1.2000-31.12.2020. Tavoitteena oli selvittää yleisimpien liukuvien keskiarvojen strategioiden suoriutumista. Tutkielmaan myös lisättiin vertailun vuoksi hieman harvinaisempi liukuvien keskiarvojen strategia, jotta vertailukohteita olisi muutamia. Strategioiden tutkimiseen käytettiin tuottolukua, Sharpen lukua, Treynorin indeksiä sekä Jensenin alfaa.

Tutkimuksessa selvisi, että liukuvien keskiarvojen strategioilla on mahdollista luoda ylituottoa. Kuitenkaan yleisimmillä DMAC pitkä-lyhyt 200-50 -strategialla ei olisi pystynyt luomaan ylituottoa aikaperiodin sisällä. Kaupankäyntikulut huomioituna DMAC vain pitkä 500-20 ja 200-20 strategiat suoriutuivat tuotollisesti paremmin kuin osta ja pidä -strategia. DMAC pitkä-lyhyt -strategiasta yksikään ei suoriutunut tuotollisemmin kuin osta ja pidä -strategia. Hieman vähemmässä suosiossa oleva yksinkertaisen liukuvan keskiarvon strategioista kaikki, jopa aktiivisin strategia olisi saavuttanut ylituoton markkinoilta. Niistä 200 liukuvan keskiarvon strategia olisi tuottanut 222%, osta ja pidä -strategian ollessa noin 156%.

Tutkimuksessa pyrittiin myös selvittämään, millä strategialla riskiä kaihtava sijoittaja suoriutuisi parhaiten. Sharpen luvun mukaan eli riskikorjatun tuoton perusteella yksinkertaisen liukuvan keskiarvon strategiat suoriutuivat selvästi kaikkia muita strategioita

paremmin. Treynorin indeksin eli myös riskikorjatun tuoton mukaan parhaiten suoriutui DMAC 200-50 -strategia.

Lopuksi vielä tutkimuksessa haluttiin selvittää, millä strategialla sijoittaja olisi saanut suurimman maksimoidun tuoton. Kuten aiemmin mainittu, kaupankäyntikulut vaikuttavat suuresti saatuun tuottoon, varsinkin aktiivisemmalla kaupankäynnillä. Suurin tuotto saatiin tuolla aikavälillä 200 liukuvan yksinkertaisella strategialla arvolla 222%.

Aikaisemmissa aiheen tutkimuksissa on saatu selville eriäviä tuloksia. Suurimmassa osassa tutkimuksista on löydetty, että optimoimalla parametrejä on mahdollista luoda ylituottoa pitkällä aikavälillä DMAC strategioita hyödyntämällä. Useissa tutkimuksissa tutkittava aikaväli on ollut huomattavasti lyhyempi, jolloin erilaisten pidemmän aikavälin markkinatilanteiden muutosten vaikutukset strategiaan ei ole huomioitu samalla tavalla, kuin tässä tutkimuksessa. Aikaisemmin on myös tutkittu, että perinteisillä DMAC-strategioilla ei voida tehdä ylituottoa markkinoilla pitkällä aikavälillä.

Tutkimuksen hyöty perustuu siihen, että ympäri maailmaa sijoitusuutisissa sekä keskustelupalstoilla mainitaan hyvin useasti liukuvat keskiarvot. Liukuvien keskiarvojen erilaisia kaupankäyntistrategioita on tutkittu ennenkin, mutta niissä on usein pyritty optimoimaan arvot. Tämän tutkimuksen mukaan perinteiset liukuvien keskiarvojen leikkausstrategiat eivät olisi tuottaneet ylituottoa ilman pientä optimointia. Ylituottoa olisi ollut mahdollista saavuttaa jättämällä esimerkiksi lyhyeksi myynnit pois ja käyttämällä vain pitkiä positioita. Kuitenkin vielä hämmästyttävää on, kuinka yksinkertaisella menetelmällä (yksinkertainen liukuvan keskiarvon strategia) oli mahdollista saavuttaa niin riskikorjatulla, kuin tavallisen tuoton puolesta tehokkaasti suoriutuva strategia.

Lähdeluettelo

Allen, F. ja Karjalainen, R. (1999) Using genetic algorithms to find technical trading, Journal of Financial Economics

Barber, B. & Odean, T. (2000) Trading is Hazardous To Your Wealth: The Common Stock Investment Performance. The Journal of Finance. 2, 773-806

Berkshire Hathaway (2016). Annual report 2016. Berkshire Hathaway

Chen, J. (2010) Essentials of Technical Analysis for Financial Markets. Hoboken

Ghisellini, F. & Chang, B. Y. (2018) Behavioral Economics Moving Forward. Cham: Springer International Publishing

Gino, F. & Pisano, G. (2011) Why leaders do not learn from success. Harvard business review.

Grinblatt, M. & Keloharju, M. (2009). Sensation Seeking, Overconfidence and Trading Activity. The Journal of Finance, 64 (2), 549-578

Fama, E. F. (1970) Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. The Journal of Finance, 25, 2, 383-417

Kendall. Maurice (1953). The analysis of economic time series, Part 1: Prices. Journal of the Royal Statistical Society 96, page 11-25

Mills, T. C. (1997) Technical analysis and the London Sock Exchange: Testing trading rules using the FT30, international of Finance and Economics, 2, pp. 319-331.

Neely, C. J. (1997) Technical analysis in the foreign exchange market: A layman's guide, Review: Federal Reserve Bank of St. Luis, pp. 23-38.

Nison, S. (1991) *Japanese Candlestick Charting Techniques*. New York Institute of Finance, New York.

Samuelson, P. (1965) A. Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly. *Industrial Management Review*, 6(1965): 41-49.

Seyhun, N. (1986) Insiders' profits, costs of trading, and market efficiency. *Journal of Financial Economics*, 16, 189-212.

Sewell, M. (2007) Behavioral finance. Verkkoaineisto: www.behaviouralfinance.net/behavioural-finance.pdf

Shiller, R. J. (2003) From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance. *Journal of Economic Perspectives*, 17(2003):83–104.

Shleifer A., and L. H. Summers. (1990) The Noise Trader Approach to Finance. *Journal of Economic Perspectives*, 4(9-33).

De Long, J. B., A. Shleifer, L. H. Summers, and R. J. Waldmann. (1990) Noise Trader Risk in Financial Markets. *Journal of Political Economy*, 98: 703-738.

Statman, M. (2011) *What Investors Really Want*. McGraw-Hill. 286.

Taylor, S. J. (1988) How Efficient are the Most Liquid Futures Contracts? A Study of Treasury Bond Futures. *Review of Futures Markets*, 7(1988):574-592.

Taylor, M. & Allen, H. (1992) The Use of Technical Analysis in the Foreign Exchange Market. *Journal of International Money and Finance*, 11(1992):304-313

Turner, T. (2007) *A Beginner's guide To Day Trading Online*. Adams Media, 2nd edition.

Treynor, J. L., & R. Ferguson. (1985) In Defense of Technical Analysis. *Journal of Finance*, 40(1985):757-773.

De Bondt, W. & Thaler, R. (1985) Does the stock market overreact, *Journal of Finance*, 40(3), 793-805. Verkkoaineisto: <http://phbs.pku.edu.cn/bbs/images/upfile/2011-11/201111112221858.pdf>

De Long, J. B. & A. Shleifer, L. H. Summers, and R. J. Waldmann. (1990) Noise Trader Risk in Financial Markets. *Journal of Political Economy*, 98(1990):703-738.

Irwin, S. H., & B. W. Brorsen. (1987) A Note on the Factors Affecting Technical Trading System Returns. *Journal of Futures Markets*, 7(1987):591-595.

Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases", *Science: New Series*, 185(4157), 1124-1131.

James, F. E. Jr. (1968) Monthly Moving Averages - An Effective Investment Tool? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 315-326.

Jensen, M. C. (1967): Random Walks: Reality or Myth - Comment." *Financial Analysts Journal*, 23: 77-85.

Levy, R. A. (1967) Random Walks: Reality or Myth. *Financial Analysts Journal*, 23:69-77.

Lima, R and Ohashi, A. (1999) The Efficient Market Hypothesis and the Dynamic Behavior of Sugar Future Prices, *PIMES-Universidade Federal de Pernambuco* 30. 484–493.

Lukac, L. P., and B. W. Brorsen. (1989) The Usefulness of Historical Data in Selecting Parameters for Technical Trading Systems." *Journal of Futures Markets*, 9:55-65.

Mandelbrot, B (1966). Forecasts of Future Prices, Unbiased Markets, and 'Martingale' Models. *Journal of Business*, 39:242-255.

Merton, R. C. (1987) On the Current State of the Stock Market Rationality Hypothesis. In Dornbusch R., S. Fischer, and J. Bossons, (ed.), *Macroeconomics and Finance: Essays in Honor of Franco Modigliani*, Cambridge, MA: MIT Press.

Murphy, J. (1999) *Technical analysis of the financial markets: A comprehensive guide to trading methods and applications*. New York. Prentice-Hall

Mills, T. (1997) 'Technical analysis and the London Stock Exchange: Testing trading rules using the FT30', *International of Finance and Economics*, 2, 319-331.

Kahneman, D. & Tversky, A. (1981) The Framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211:4481, 453-458

Pring, M. (2002) *Technical Analysis Explained: The Successful investor's guide to spotting trends and turning points*. New York. McGraw-Hill

Puttonen, V. (2001) *Sijoituskirja*. WSOY. 169.

Pätäri, E. ja Vilksa, M. (2014) Performance of moving average trading strategies over varying stock market conditions: the Finnish evidence

Subahs, R. (2012) Role of Behavioral Finance I Portfolio Investment Decisions: Evidence from India. *Verkkoaineisto: ies.fsv.cuni.cz/default/file/download/id/20803*

LIITTEET

Taulukko 1. DMAC vain pitkä -strategian tulokset

DMAC vain pitkä	tuotto	sharpe	beta	treynor	volatiliteetti	Jensen
200,50 dmac long only	213 %	0,296	1,41	2,56	12 %	0,02
200,20 dmac long only	179 %	0,189	1,18	2,55	16 %	0,00
50,20 dmac long only	66 %	0,03	0,12	2,58	10 %	0,00
osta ja pidä	156%	0,25	1		15%	

Taulukko 2. DMAC pitkä-lyhyt -strategian tulokset

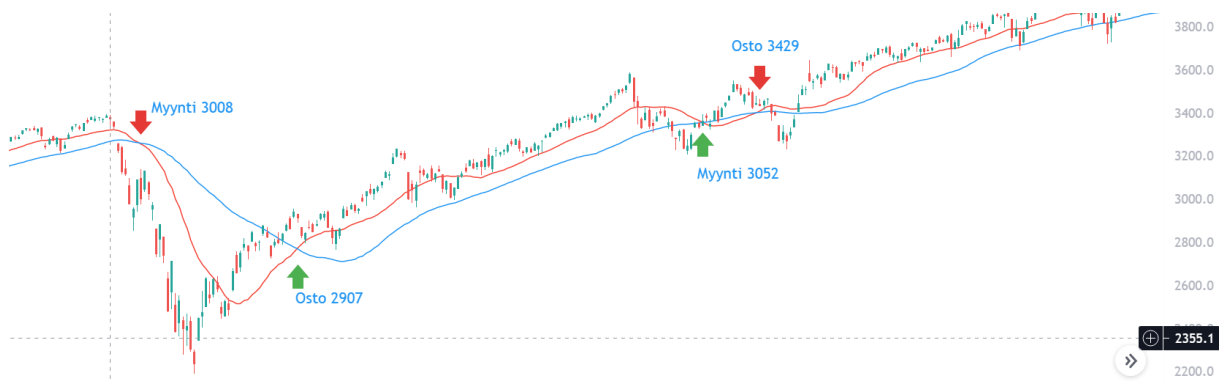
DMAC pitkä-lyhyt	return	Sharpe	Beta	Treynor	stdev	Jensen alpha
200–50	149 %	0,23	0,94	3,25	19%	0
200–20	106 %	0,189	0,56	2,12	19%	0
50–20	-15 %	-0,216	-1,2	-	11%	-0,05
osta ja pidä	156%	0,25	1			

Taulukko 3. Yksinkertaisen liukuvan keskiarvon -strategian tulokset

Simple ma	return	Sharpe	Beta	Treynor	stdev	Jensen alpha
200sma	222 %	0,41	1,47	2,56	14 %	0,01
50sma	217 %	0,34	1,44	2,56	17 %	0,01
20sma	200 %	0,54	1,33	2,55	10 %	0
osta ja pidä	156,24 %	0,25	1		18 %	



Kuva 1. Liukuva keskiarvo



Kuva 2. DMAC strategia



Kuva 3. 50 liukuva keskiarvo