

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Silver Schmeiman

**TRENDI JÄRGIVA KAUPLEMISSTRATEEGIA
TULEMUSLIKKUS PÕHJAMAADE BÖRSIDE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: assistent Mark Kantšukov
Kaasjuhendaja: Kristofer Vähi

Tartu 2019

Suunan kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(töö autori allkiri)

Silver Schmeiman

SISUKORD

Sissejuhatus.....	4
1. Trendi järgivate strateegiate teoreetilised käsitlused	7
1.1. Trendi järgimisel põhineva kauplemisstrateegia koostamise teoreetiline tagapõhi	7
1.2. Libisevate keskmiste ristumise strateegia	13
1.3. Donchiani kanali läbimurde strateegia.....	16
2. Trendi järgiva kauplemisstrateegia testimine ja hindamine põhjamaade börside näitel	22
2.1. Kauplemisstrateegia andmed ja meetodika	22
2.2. Tulemused ja järeldused	29
Kokkuvõte.....	37
Viidatud allikad.....	41
Lisad.....	45
Lisa 1. Muutuva pikkusega libisevate keskmiste strateegia tulemused DJIA indeksi põhjal perioodil 1897-1986	45
Lisa 2. Fikseeritud pikkusega libisevate keskmiste strateegia tulemused DJIA indeksi põhjal perioodil 1897-1986.....	45
Summary	47

SISSEJUHATUS

Finantsturg on koht, kus turuosalised kauplevad väärtpaberitega (Barinov, Khmyz 2001: 272). Finantsturul teevad tehinguid nii institutsionaalsed- kui ka jaeinvestorid. Tehnoloogia areng, finantsturgudele ligipääsetavuse paranemine ja informatsiooni kättesaadavus on soodustanud olukorda, kus turuosalised soovivad erinevaid viise otsides ja strateegiaid rakendades teenida turu keskmisest suuremat tootlust.

Käesolevas töös keskendutakse valdavalt ühele konkreetsele finantsturgude liigile, milleks on kapitaliturud. Kapitaliturgudel saab kaubelda börsidel noteeritud ettevõtete aktsiatega ja võlakirjadega. Ajalooliselt on kapitaliturgudel tendents liikuda trendides. Trendi (*uptrend, downtrend, sideways trend*) all mõeldakse alusvara hinnaliikumist teatud suunas mingil ajaperioodil.

Bakalaureusetöö teema on aktuaalne, sest faktorinvesteeringu (*factor investing*) kontseptsioon ja selle rakendamine kauplejate seas on kasvanud ning autor usub, et kapitaliturgudel eksisteerivaid trende on võimalik erinevate meetoditega enda kasuks ära kasutada. Trendi järgiv strateegia loob investorile atraktiivse alternatiivi osta-ja-hoia strateegiale. Strateegiat on võimalik rakendada ka jaeinvestorid, kellel puuduvad kvantitatiivse ja graafilise analüüsi oskused. Graafiline analüüs on autori arvates ka liialt subjektiivne ja inimestele erinevalt mõistetav, seega pakub trendi järgimisel põhinev strateegia lihtsa ja objektiivse võimaluse kauplemiseks.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on välja selgitada, kas trendi järgiva strateegia rakendamine Põhjamaade börsidel noteeritud ettevõtete aktsiatega kauplemisel on osta-ja-hoia strateegiast tulusam. Osta-ja-hoia strateegia on töö autor defineerinud kui Põhjamaade börsidel noteeritud ettevõtete aktsiate ostmist perioodi algul ning müümist perioodi lõpul. Hoidmisperioodil ei soorita investor aktsiatega tehinguid ja rebalansseerimist ei toimu. Nii trendi järgiva strateegia kui ka osta-ja-hoia strateegia puhul on tootluse arvutamisel arvestatud ka dividendidega, mida investor

hoidmisperioodil saab. Töö autor püstitas järgmised uurimisküsimused bakalaureusetöö eesmärgi saavutamiseks:

- defineerida trendi järgiv strateegia ja selgitada selle rakendamise loogikat,
- selgitada kauplemisstrateegiate koostamist ja nendes kasutatavate indikaatorite eeliseid ning puudusi,
- koostada süsteemne ülevaade varasemalt samal teemal tehtud uurimuste tulemustest,
- koguda vajalikud andmed ja anda ülevaade Põhjamaade väärtipaberiturgude iseärasustest,
- koostada trendi järgiva kauplemisstrateegia testimiseks vajalik mudel,
- hinnata strateegia tulemuslikkust ja teha vastavad järeldused.

Käesolev bakalaureusetöö on struktureeritud selliselt, et koosneb sissejuhatuses, kahest peatükist – teoreetilisest osast ja empiirilise osast, lisadest, kokkuvõttest ning võõrkeelsest resümeest.

Töö teoreetilises osas defineerib autor trendi järgiva strateegia ja selgitab selle rakendamise loogikat. Lisaks toob autor välja kolm klassikalist trendi järgiva strateegia lähenemist, mida kauplejad finantsturgudel kasutavad. Esimene neist on tavaline libisevate keskmiste ristumise (*crossover*) strateegia. Teiseks strateegiaks on ajaloolisel tootlusel põhinev strateegia. Kolmas strateegia, mida autor käsitleb ka töö empiirilises osas, on Richard Donchiani välja töötatud Donchiani kanali läbimurde (*Donchian channel breakout*) kauplemisstrateegia.

Autor tugineb töö koostamisel võõrkeelsele kirjandusele- ja uuringutele. Strateegia teoreetilise tagapõhja ja indikaatorite selgitamisel kasutab töö autor enim järgmiste autorite uuringuid ning artikleid: Jegadeesh, Titman 1993: 65-90; Moskowitz *et al* 2012: 228-250; Baltas, Kosowski 2012: 1-33; Covell 2009: 1-431; Felde 2011: 1-10. Allikate hankimisel on kasutatud Google Scholar ja JSTOR andmebaase.

Töö empiirilises osas koostab autor matemaatilise mudeli, millega mõõdetakse trendi järgiva strateegia tulemuslikkust Põhjamaade börsidel. Tulemuslikkuse mõõtmisel arvestatakse ka positsiooni võtmise ja likvideerimise kuludega. Matemaatiline mudel on

koostatud tarkvarapaketi Microsoft Excel. Autor vastandab trendi järgiva strateegia tulemusel osta-ja-hoia investeerimisstrateegiaga Põhjamaade börsidel noteeritud ettevõtete andmetel. Kasutatakse just selle regiooni ettevõtteid, sest varasemad teadustööd on seda piirkonda vähem uurinud ning tegemist võiks olla Balti investorile/kauplejale atraktiivse piirkonnaga. Lisaks on vajalikud andmed (noteeritud ettevõtete aktsiate päevased sulgemishinnad) vabalt autorile kättesaadavad.

Töö autor soovib juhtida tähelepanu asjaolule, et töös rakendatakse strateegiat, mida testitakse mineviku andmetel. Mineviku tootlus ei garanteeri investorile sarnast tootlust ka tulevikus. Käesolevas töös ei jagata investeerimisnõu ja kõik investeerimisotsused langetab investor iseseisvalt.

Töö autor soovib tänada oma juhendajat, assistent Mark Kantšukovi, kriitilistele kohtadele tähelepanu juhtimise ja asjakohaste nõuannete eest. Lisaks soovib autor tänada ka oma kaasjuhendajat, Kristofer Vähi, kelle toetus ja märkused on olnud suureks abiks töö valmimisel.

Märksõnad: aegrea hinnaimpulss, suhteline hinnaimpulss, trendi järgiv kauplemisstrateegia, osta-ja-hoia strateegia, libisev keskmine, Donchiani kanal

1. TRENDI JÄRGIVATE STRATEEGIADE TEOREETILISED KÄSITLUSED

1.1. Trendi järgimisel põhineva kauplemissstrateegia koostamise teoreetiline tagapõhi

Akadeemilises kirjanduses (Moskowitz *et al* 2012: 4 ; Georgopoulou *et al* 2016: 2-3 ; Hurst *et al* 2017: 2) on trendi järgiv strateegia (*momentum strategy* või ka *trend-following strategy*) defineeritud kui kauplemissstrateegia, mille eesmärk on teenida tulu turgudel eksisteerivast trendist osa võtmisel. Trendi järgiv strateegia väidab, et trendid finantsturul püsivad teatud ajaperioodi ja selle vältel on võimalik teenida tulu kuni trendi pöördumise hetkeni (Chen 2016: 1). Kaupleja, kes rakendab trendi järgivat strateegiat, ei ürita turgu ajastada (*timing the market*) ega leida trendi pöördumise hetke, vaid osaleb lihtsalt eksisteerival trendil.

Eristatakse kahte tüüpi trendi järgivat strateegiat (Moskowitz *et al* 2012: 228):

- 1) aegrea hinnaimpulsil põhinev trendi järgiv strateegia (*time-series momentum*),
- 2) suhtelisel hinnaimpulsil põhinev trendi järgiv strateegia (*cross-sectional momentum*).

Esimene neist ehk aegrea hinnaimpulsil põhinev trendi järgiv strateegia, keskendub ühele konkreetsele instrumendile ja selle ajaloolisele tootlusele mingil ajaperioodil. Tehinguotsused tehakse vastavalt aegreas esinevatele hinnamuutustele. Teine ehk suhtelisel hinnaimpulsil põhinev trendi järgiv strateegia, keskendub erinevatele instrumendi gruppidele, kasutades kõikide instrumentide andmeid kindlal ajaperioodil. Instrumendid järjestatakse vastavalt nende ajaloolisele tootlusele ja selle põhjal tehakse tehinguotsused.

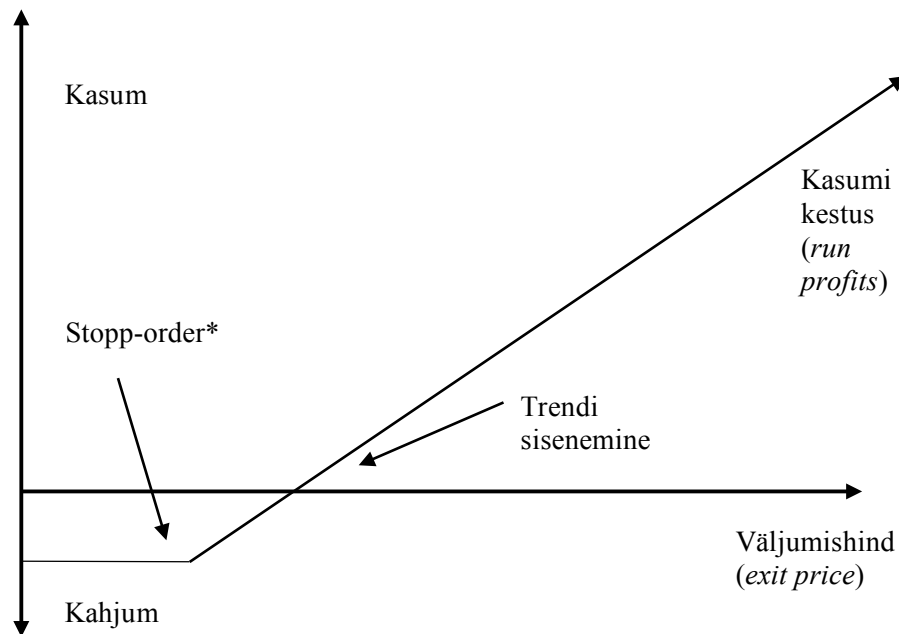
Selleks, et efektiivselt rakendada trendi järgivat strateegiat, peab kaupleja teadma, milline trend parasjagu turul valitseb. Vastavalt trendile saab kaupleja võtta instrumendis positsiooni (pikk- ehk ostupositsioon või lühike- ehk müügipositsioon). Trendide ja

võimalike pöördumiste tuvastamiseks kasutavad paljud kauplejad tehnilise analüüsi meetodeid. Tehniline analüüs põhineb alusvara ajaloolise hinna analüüsimisel, rakendades erinevaid indikaatoreid, mis peaksid andma kauplejale informatsiooni sooritatava tehingu kohta.

Eugene Fama (1970: 384) püstitas 1970ndal aastal Efektiivse Turu Hüpoteesi (*Efficient Market Hypothesis, EMH*), et turuhinnad, ükskõik mis ajahetkel, väljendavad kogu informatsiooni, mis parasjagu turuosalistel on kättesaadav. Seega, Fama (1970) kontseptsiooni põhiargument on efektiivne turg, kus ükski investor ega kaupleja ei suuda ennustada aktsiahindade liikumist, sest ühelgi isikul ei ole rohkem informatsiooni kui teisel (Gurrib 2016: 93). Lähtudes Fama hüpoteesist, siis ei oleks turuosalistel ratsionaalne kasutada tehnilise analüüsi meetodeid finantsturu analüüsimisel. Ometigi on see turuosaliste üks põhilisi tööriistu, mida lühiajalisel kauplemisel edukalt kasutatakse.

Üldiselt kasutatakse tehnilist analüüsi lühiajalisel kauplemisel, sest lühema ajahorisondi puhul on turuhinnad rohkem mõjutatud turuosaliste hetke emotsioonidest ja meeleoludest. Lisaks on tehnilise analüüsi meetodeid kasutavad kauplejad arvamusel, et kogu info on olemas aktsia hinnas ning hindu saab mõjutada ainult turupsühholoogia (Nestor 2015: 9). Lühiajalisel kauplemisel eelistatakse tehnilist analüüsi fundamentaalsele analüüsile, sest viimane eeldab rohkem aega ning kauplemisel on aeg oluline faktor tehingute tegemisel.

Järgneval joonisel 1 (vt lk 9) on kujutatud trendi järgiva strateegia kontseptsioon, kus on välja toodud koht, kus kaupleja peaks positsiooni võtma ja kuhu tuleks asetada stopp-order (*stop-loss*). Kasumivõtmise punkt (*take profit*) on jäetud märkimata, sest kaupleja peaks püsima positsioonis trendi pöördumise hetkeni.



Joonis 1. Trendi järgiv kauplemisstrateegia põhikomponendid ja üldine põhimõte. Allikas: (Covel 2009: 381), autori kohandused.
*Stopp-orderite kasutamisest ja riskijuhtimisest trendi järgiva strateegia rakendamisel on pikemalt juttu peatükis 1.3.

Moskowitz *et al* (2012) uurisid oma teadustöös esimestena aegrea hinnaimpulsil põhineva trendi järgiva strateegia kontseptsiooni futuurityurgudel perioodil 1965-2009. Nende valim koosnes 58-st futuurilepingust, sisaldades lepinguid, mis olid seotud toorainete, aktsiaindeksite, valuutapaaride ja võlakirjade hinnaliikumisega. Valimisse valiti kõige likviidsemad futuurilepingud. Nad üritasid selgitada trendi järgiva strateegia tulemuslikkust spekulantide (riskifondi juhid) ja riskimaandajate (*hedgers*) tegutsemisega ning jõudsid tulemusele, et spekulandid teenivad riskimaandajate arvelt. Riskimaandajateks on üldjuhul äriühingud, kes toodavad või tarbivad mingit toorainet ning kasutades finantsturustrumende (nt futuurilepingud), üritavad enda tegevusriske maandada. Riskimaandajad ei osale finantsturul raha teenimise eesmärgil. Autorid kasutasid VAR-mudelit (*vector auto-regression model*) tõestamaks, et spekulandid kauplevad trendiga samas suunas ja riskimaandajad võtavad samal ajal spekulantidele vastupidiseid tehinguid. (Moskowitz *et al* 2012: 229, 230)

Autorid võtsid instrumendis positsiooni selliselt, et *ex ante* aastaseks volatiilsuseks tuleks 40%, sest see on sarnane keskmise individuaalse aktsia volatiilsusega ning võrdselt jaotatud portfellis TSMOM keskmise tootluse arvutamisel saadakse aastaseks volatiilsuseks 12% perioodil 1985-2009. Tulemuseks saadi keskmiselt 1,58% tootlust

igakuiselt, kusjuures ainult “osta” signaalide korral saadi positiivne tootlus ligi 90% kordadel, millest 26% olid statistiliselt olulised. Imnes, et mitte ükski negatiivne tootlus ei olnud statistiliselt oluline. (Moskowitz *et al* 2012: 236)

Ka Hurst *et al* (2017) teadustöö toetab eelnevate autorite uuringut. Oma artiklis rakendavad nad samuti aegrea hinnaimpulsil põhinevat trendi järgimise strateegiat futuuriturgudel perioodil jaanuar 1880 – detsember 2016 ning korrigeerivad tulemusi esinevate kuludega. Esinevaid kululiike on töös võetud arvesse kaks – juhtimiskulu (*management fee*), mis on vastavalt 2% ja tulemustasu (*performance fee*), mis on 20%. Töö tulemused on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Hurst *et al* (2017) aegrea hinnaimpulsil põhineva strateegia tulemused.

Kogu portfelli						
Periood	Tootlus kulusid arvestamata	Juhtimiskuluga korrigeeritud tootlus	Kogu kuludega korrigeeritud tootlus	Realiseerunud volatiilsus	Sharpe'i suhtarv	Korre-latsioon USA aktsia-turgudega
1880-2016	18,0%	11,0%	7,3%	9,7%	0,76	-0,01

Allikas: (Hurst *et al* 2017: 15), autori kohandused.

*Kõik tootlused on toodud aasta baasil.

Eelnevast tulemuste koondtabelist saab välja lugeda, et rakendatud strateegia pakkus kogu portfelli aastaseks keskmiseks tootluseks kulusid arvestamata 18,0%, mis on väga hea tulemus, arvestades realiseerunud volatiilsust 9,7% ja suhteliselt kõrget Sharpe'i suhtarvu (0,76). Võrdlusena võib tuua näiteks S&P 500 aastase keskmise tootluse perioodil 1928-2016 mis on ligikaudu 10% (Maverick 2018) ning viimase 25 aasta keskmine Sharpe'i suhtarv on olnud 1,0 (Could the current ... 2017).

Käesoleva töö autori hinnangul on eelneva uuringu tulemused tugevalt mõjutatud tehingukulude poolt. Mudelisse kaasatud tehingukulud on arvestatud suhteliselt konservatiivselt ja ei pruugi peegeldada tegelikku tulemust, sest kasvanud konkurents maaklerteenust pakkuvate ettevõtete seas on sundinud ettevõtteid tehingukulude hinnadünaamikat muutma ja kauplejale rohkem atraktiivsemaks tegema. Tehingukulude suurus sõltub paljuski kaubeldavast instrumendist ja võib varieeruda erinevate maaklerite

poolt pakutavate hindade lõikes. Arvestada tuleks ka asjaoluga, et kauplemine on muutunud tehnoloogia arengu tõttu lihtsamaks ja ligipääsetavamaks ning seetõttu on asjakohane strateegiat edasi uurida ning testida seda kauplemisplatvormide (nt Interactive Brokers, TradeStation) hinnadünaamikat arvesse võttes.

Jegadeesh ja Titman (1993: 65) olid esimesed, kes testisid enda teadustöös suhtelisel hinnaimpulsil põhinevat kauplemisstrateegiat. Nad valisid portfelli instrumente põhinedes nende 1, 2, 3 või 4 kvartali tootlikkusel. Nende analüüs oli koostatud AMEX ja NYSE börsi ettevõtete aktsiate põhjal perioodil 1965-1989. Nad väitsid, et kui eksisteerib turul ebaefektiivsus ehk aktsiahinnad üle- või alareageerivad informatsioonile, siis leiduvad kasumlikud kauplemisstrateegiad. (Jegadeesh, Titman 1993: 66)

Jegadeesh ja Titman kasutasid 10-ne erineva portfelli koostamisel suhtelisel hinnaimpulsil põhinevat trendi järgimise strateegiat, mis antud uuringus tähendas valitud aktsiate reastamist kasvavas järjekorras (tootluse põhjal) detšiilivahemikeks. Kasutati ka alamvalimeid, mis jaotati vastavalt ettevõtete suurusele (*market capitalization*) ja ettevõtte *beta* (β) näitajale. Kõige efektiivsemaks osutus portfell, kus rakendati strateegiat, mis ostis aktsiaid, põhinedes nende viimase kahe kvartali tootlikkusele ja hoidis neid järgnevat 6 kuud. Osteti 6-kuulisel minevikuperioodil kõrget tootlust pakkunud aktsiaid ning müüdi lühikeseks (*short-sell*) suhteliselt madalat tootlust pakkunud aktsiaid. Tulemuseks oli 12,01% keskmine aastane tootlikkus (reinvesteering sisse arvatud ning 0,5%-lise tehingukuluga korrigeeritud). (*Ibid*: 89)

Antud uuringu tulemuste üle on palju diskuteeritud ja selgitavaid põhjusi otsitud. Mõnede analüütikute arvates on tulemused põhjustanud turu ebaefektiivsus või siis on tegemist suure riski kompensatsiooniga. Välja on käidud ka kontseptsioon "*data mining*", mis tähendab ajalooliste andmete seast mustrite ja kombinatsioonide välja otsimist (Jegadeesh, Titman 1999: 2). Autorid ise selgitavad oma tulemusi investoritega, kes ostavad ajalooliselt kõrget tootlust pakkunud aktsiaid ja müüvad negatiivset tootlust pakkunud aktsiaid (*buy winners and sell losers*), millega osapooled liigutavad ajutiselt paigast aktsiate pikaajalise hinna (*long-run value*) ja toovad kaasa lühiajaliselt kasvanud nõudluse. (Jegadeesh, Titman 1993: 90)

Käesoleva töö autori arvates on ajaloolisele tootlusele põhinev strateegia lihtsaim meetod turu keskmisest kõrgema tootluse saavutamiseks. Nagu tõestab eelnevate autorite uuring, siis peab paika eeldus, et ajalooliselt head tootlust pakkunud instrumendid käituvad sarnase mustri järgi ka tuleviku perioodil.

George ja Hwang (2004: 2146) leidsid, et efektiivsem ja turvalisem variant (võrdluses ajaloolise tootluse strateegiaga) on kasutada 52-nädala kõrgeimat hinda (*52-week high*), sest see, kui instrumendi hind läheneb oma 52-nädala kõrgeimale hinnale, viitab tõenäolisemale hinna kasvule tulevikus, hoolimata sellest, kuidas instrumendi hind on minevikus käitunud. Seega olulist rolli mängivad instrumendi hinnatasemed, mitte mineviku mustrid. Grinblatt ja Keloharju (2001: 614) jõudsid oma uuringus Soome väärtipaberibörsi näitel vastandlike tulemusteni, et kauplejad tegelikult müüvad aktsiaid, mis on oma 52-nädala kõrgeima hinna lähedal ning kõrge ajalooline tootlus annab kauplejatele märku tulevikuperioodi langusest. Seega, reaalsuses käituvad kauplejad vastupidi akadeemikute poolt uuritud strateegiate kontseptsioonidele. Autori hinnangul võib see tuleneda inimeste loomulikest emotsioonidest ja ebaratsionaalsetest otsustest.

Lisaks Jegadeesh ja Titman (1993) uuringule, rakendasid sarnast lähenemist ka Miffre ja Rallis (2006: 1-34). Autorid testisid samuti suhtelisel hinnaimpulsil põhinevat trendi järgivat strateegiat, aga tehes seda tooraine futuuriturgudel. Nad eelistasid kasutada testimisel likviidseid tooraine futuurilepinguid üksikaktsiatele, põhjendades seda madalamate tehingukuludega (0,0004%-0,033% lepingu kohta) ja leebemate regulatsioonidega (lühikeseks müügi puhul). (Miffre, Rallis 2006: 3)

Miffre ja Rallise uuringust (2006) selgus, et katsetatud strateegiatest (13) genereerisid kõik 1-12-kuulisel hoidmisperioodil kasumit. Strateegiad põhinesid kõik futuurilepingute ajaloolisel tootlusel järjestamisel ning aastaseks keskmiseks tootluseks saadi 9,38% (tehingukulud sisse arvestatud). Lisaks koostati valimis olnud 31 futuurilepingu põhjal portfelli, kus kõik lepingud olid võrdse osakaaluga ning sellel rakendati osta-ja-hoia strateegiat. Tulemuseks saadi -2,64%-line aastane kahjum.

1.2. Libisevate keskmiste ristumise strateegia

Üks enim kasutatav indikaator tehnilises analüüsis on libisev keskmine (*Moving Average, MA*). Libisev keskmine on tehniline indikaator, mis väljendab alusvara keskmist hinda üle mingi perioodi. Libisev keskmine reageerib viitajaga hindade muutumisele. (Ellis, Parbery 2005: 400) Libisevate keskmiste graafiliselt kujutamine annab kauplejale võimaluse analüüsida turu hetkelist seisukorda ja määrata trendide suunda ja kestvust.

Alexander Elder on oma raamatus “Börsikauplemine kui elatusallikas” (2017: 100) toonud välja kolm libisevate keskmiste põhitüüpi: lihtne, eksponentsiaalne ja kaalutud keskmine. Elderi definitsiooni kohaselt kujutab libisev keskmine turuosaliste üksmeelset arusaama instrumendi väärtusest mingi ajaperioodi jooksul. Kõige olulisemaks peab Elder libiseva keskmise kalde suunda – tõusev joon peegeldab turuosaliste optimismi ja viitab pulliturule (*uptrend*) ning langev joon tähistab pessimismi ja karuturgu (*downtrend*). Kuna turg koosneb suurest rahvahulgast, siis massi meeleolu ja liikumissuuna määrab libiseva keskmise kalle. (Elder 2017: 100)

Kõige klassikalisem ja enim kasutatav libisev keskmine on Lihtne libisev keskmine (*simple moving average, SMA*), mis on matemaatiliselt väljendatud järgmiselt (*Ibid*: 100):

$$(1) \quad MA = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_N}{N},$$

kus N – perioodide arv libiseva keskmise arvutamisel (kaupleja valikul),

P_i – alusvara hind vastaval perioodil.

SMA arvutamisel kasutatakse möödunud perioodi hindu ja seega antud indikaator ei ennusta turu liikumisi vaid lihtsalt peegeldab neid. Kui valitseb pulliturg ehk tõusutrend, siis on alusvara hind ülevalpool libiseva keskmise joont ja vastupidiselt, kui on karuturg ehk langustrend, siis asub hind libiseva keskmise joonest allpool. (Ellis, Parbery 2005: 401)

Kasutades kauplemisel kahte erineva pikkusega (perioodide arvuga) lihtsat libisevat keskmist, on võimalik nende põhjal luua kauplemisstrateegia, mis põhineb nende omavahelisel ristumisel. Matemaatiliselt väljendatuna oleks see järgnev (Felde 2011: 4):

$$(2) \quad TS = MA(N_1) - MA(N_2)$$

Kus N_1 ja N_2 – kaks erineva pikkusega perioodi, sealjuures $N_1 < N_2$,

MA – erineva pikkusega perioodide libisevad keskmised,

TS – tehingusignaal.

Kui $TS > 0$, siis genereeritakse ostusignaal ja vastupidi ($TS < 0$, siis müügisignaal).

Elder (2017: 100) väidab, et iga uus hind libiseva keskmise arvutamisel muudab libisevat keskmist kaks korda – kui tulevad sisse uued andmed, heidetakse vanad andmed kõrvale, mis võib libisevat keskmist märgatavalt muuta. Autor illustreerib olukorda näitega, kus teatud aktsia X kaupleb hinnavahepiirkonnas 80-90 ja selle lihtne libisev keskmine on 85, aga arvutamisel on sisse arvatud päev, mil aktsia kauples 105 peal. Kui see hind uue päeva libiseva keskmise arvutamisel “välja visatakse”, siis kukub libisev keskmine joonelt allapoole, viidates justkui saabunud langustrendile. Või ka vastupidi, kui arvatakse välja vanad andmed, siis võib lihtne libisev teha järsu tõusu, mis ei ole kuidagi seotud hetke turu trendiga. (Elder 2017: 100) Sellest tulenevalt võiks kasutada trendi järgimisel eksponentsiaalset libisevat keskmist (*exponential moving average, EMA*), sest antud indikaator annab viimatistele instrumendi hindadele suurema osakaalu ja reageerib hinnamuutustele kiiremini kui lihtne libisev keskmine (Elder 2017: 101).

Tehnilises analüüsis libiseva keskmise rakendamine peab eelkõige vastama kaupleja kauplemisstrategiale st kas tegemist on päevakauplejaga või pikema perioodi strateegiat (*swing trading*) kasutava kauplejaga. Vastavalt sellele tuleks valida ka libiseva keskmise pikkus (arvutamisel kasutatavate perioodide arv).

Mida lühem periood libiseva keskmisel valitakse (nt 10-päeva libisev keskmine), seda tundlikum on näitaja hindade muutumisele, sest iga kauplemisspäev moodustab protsentuaalselt suure osa koguväärtusest. Pikema perioodi libisev keskmine on vähem hinnatundlikum ja vanade hindade välja arvamine nii suurt mõju ei avalda. Näiteks 200-päeva libiseva keskmise puhul moodustab iga kauplemisspäev kõigest 0,5% näitaja koguväärtusest. (Elder 2017: 100)

Praktikas on laialdaselt levinud 50-päeva libiseva keskmise ja 200-päeva libiseva keskmise kasutamine. Nende omavaheline ristumine on kauplejatele tehingusignaaliks (teiste indikaatorite kõrval). Lisaks trendi suuna määramisele, kasutatakse libisevaid keskmisi ka toetus- (*support*) ja vastupanutasemetena (*resistance*). (Chen 2018)

Brock *et al* (1992: 1757) uurisid tehnilise analüüsi rakendamise efektiivsust Dow Jones Industrial Average (DJIA) indeksi näitel aastatel 1897-1986. DJIA on indeks, mis koondab 30 USA suurimat avalikult kaubeldavat ettevõtet. Nad kasutasid erineva pikkusega libisevate keskmiste (ristumise) ja “*Trading-range breakout*” (*TRB*) strateegiat. Esimesena rakendati muutuva pikkusega libiseva keskmise (*variable-length moving average, VMA*) strateegiat, mis genereeris ostusignaale (müügisignaale) hetkel, mil lühem libisev keskmine paiknes teatud % (*band*) ulatuses allpool (ülalpool) pikemat libisevat keskmist. Olukorras, kus “*band*” on 0%, jaotab selline klassifikatsioon kõik päevad ostu- ja müügisignaale vahel.

Teise strateegiana kasutati fikseeritud pikkusega libiseva keskmise (*fixed-length moving average, FMA*) strateegiat, mille eelduseks oli ristumise järgselt muutunud tootlus. Ostusignaale (müügisignaale) genereeriti antud strateegia puhul olukorras, kus lühike libisev keskmine ristub pikema libiseva keskmisega altpoolt (ülevallpoolt). Seejärel arvutatakse järgneva 10 päeva jooksul strateegia tootlus ning vahepeal toimuvaid muudatusi (ristumisi) ei arvestata. (*Ibid*: 1757)

Viimase strateegiana kasutati “*Trading-range breakout*” (*TRB*) lähenemist, kus ostusignaali genereeriti, kui instrumendi hind ületab vastupanutaseme (*resistance level*) ja müügisignaali kui hind langeb allapoole toetustaset (*support level*). Vastupanutase (toetustase) on defineeritud kui mingi perioodi lokaalne maksimum (miinimum). Maksimum (miinimum) hinnatasemed leiti 50, 150 ja 200 päeva andmete põhjal. (Brock *et al* 1992: 1735-1736)

VMA strateegia rakendamise tulemused on toodud tabelis 2 ja *FMA* tabelis 3 (vt lisa 1). Tabelis 2 on toodud erineva pikkusega libisevate keskmiste strateegia tulemused. Kombinatsioon (1, 50, 0) tähendab ühe päeva libisevat keskmist ja viiekümne päeva libisevat keskmist ning viimane arv märgib nende omavahelist kaugust signaali genereerimiseks. Näiteks “*band*” laiusega 0,01 tähendab vajalikku 1%-list erinevust libisevate keskmiste vahel tehingusignaali genereerimiseks. Sulgudes on toodud *t*-statistikute väärtused. *VMA* strateegia puhul on ostusignaale iga kombinatsiooni korral ligikaudu 2x rohkem kui müügisignaale ja keskmine päevane tootlus enne tehingukuluseid on ostusignaale korral 0,042% (aastane ligikaudu 12%) ja müügisignaale korral on tulemuseks keskmiselt -0,025% päevas. Ostu- ja müügisignaale kombineeritud päevane

keskmise on *VMA* strateegia puhul 0,067%. Antud strateegia puhul saadi ostusignaalide päevaseks standarhälbeks 0,89% ja müügisignaalide puhul 1,34%.

Tabel 3 (vt lisa 1) on üles ehitatud sarnaselt tabelile 2 (vt lisa 2) ja näitab libisevate keskmiste kombinatsioonide tulemusi ning *t*-statistikute väärtusi. Keskmiselt genereerib *FMA* strateegia ostusignaalide korral 0,53% (10 päevase perioodi kohta) ja müügisignaalide korral -0,40% tootlust. Kõikidel juhtudel suurendab 1%-line “*band*” ostu-müügi tootluse vahet (*spread*). (Brock *et al* 1992: 1738, 1741)

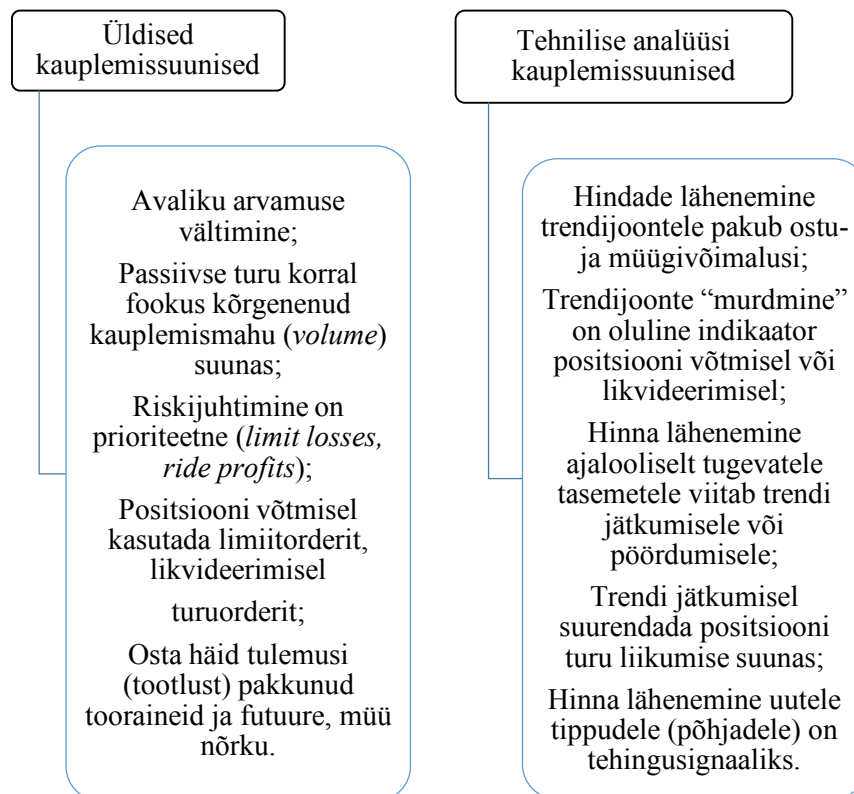
Ka James, Citigroupi riskianalüüsi grupist, uuris libisevatel keskmistel põhinevat kauplemisstrateegiat (James 2018: 5). Kasutades lihtsat libisevat keskmist (*SMA*), testiti erinevate pikkustega libisevate keskmiste ristumise strateegiat valuutapaaridel. Analüüsist selgus, et leidsid valuutapaarid, mille puhul üksik libisev keskmine genereeris vähe tehingusignaale ja tootlus oli suhteliselt väike. Neid valuutapaare kahe (või rohkema) libiseva keskmisega (ristumise strateegia) testides, ei suudetud tulemust parandada. Ja vastupidiselt need valuutapaarid, mida õnnestus kaubelda ühe libiseva keskmisega, genereerisid suuremat tootlust olukorras, kus rakendati kahte (või rohkemat) libisevat keskmist ja nende ristumise strateegiat. Nende valuutapaaride puhul, mis ilmutasid märke trendidest, osutus optimaalseks libiseva keskmise pikkuseks 70 päeva. (*Ibid*: 14) Samas järeldeb töö autor antud uuringust, et ühel perioodil ja kindlal instrumendi grupil efektiivne libisevate keskmiste strateegia ei pruugi töötada tulevikus, sest turud muutuvad pidevalt ja tulevikku ei saa ennustada. Kui strateegia töötab kõikide testitud instrumentide peale kokku, siis tulekski kaubelda pidevalt neid samu objekte ja pikaajaliselt teenitakse kasumit hoolimata üksikute instrumentide käitumisest.

Käesoleva töö autor on seisukohal, et libisevatel keskmistel põhinev ristumise strateegia on efektiivne, aga sõltub suures osas kaubeldavast instrumendist ja turu üldisest seisundist. Pole olemas ühte optimaalset kombinatsiooni libisevatest keskmistest, mida saaks rakendada kõikidel turgudel ja kõikide instrumentide puhul.

1.3. Donchiani kanali läbimurde strateegia

Donchiani kanal (*Donchian channel, DC*) on tehnilises analüüsis kasutatav indikaator, mis on välja arendatud ameeriklase Richard Donchiani poolt. Donchian oli kuulus

tooraine- ja futuuriturgudel kaupleja (tuntud ka kui *The father of trend-following*) (Covel 2009: 85). Donchiani strateegia põhines aktsiaturgude impulsside järgimisel ning tema kauplemissstrateegia oli struktureeritud 1934. aastal avaldatud suunistega, mis on toodud joonisel 2.



Joonis 2. Richard Donchiani 5 suunist kauplemisel.
Allikas: (Covel 2009: 87-88), autori kohandused.

Donchiani kanali indikaator kujutab graafiliselt kaks joont, mis tähistavad vastupanutaset (*upper band*) ja toetustaset (*lower band*) ning põhinevad viimase n -perioodi kõrgeimal ja madalamal hinnal. Sageli kasutatakse ka kolmandat joont, mis kujutab kahe joone aritmeetilist keskmist. (Market Traders Institute 2018)

Matemaatiliselt on Donchiani kanali indikaatori poolt genereeritud signaalid väljendatud järgnevalt (Felde 2011: 5):

$$(3) \quad TS = \begin{cases} \text{Osta, kui } P_t - \max(P_{t-1}, \dots, P_{t-n}) > 0 \\ \text{Müü, kui } P_t - \min(P_{t-1}, \dots, P_{t-n}) < 0 \end{cases}$$

kus TS – tehingusignaal,

P_t – alusvara hind ajahetkel t ,

n – arvutamisel kasutatavate hindade arv.

Üldiselt kasutatakse Donchiani kanali kujutamisel 20-päevast perioodi st ülemine ja alumine joon kujutavad endast eelneva 20-päeva alusvara kõrgeimat ja vähimat sulgemishinda. Indikaator on kättesaadav erinevatel tehnilise analüüsi võimalusi pakkuvatel platvormidel ja kaupleja saab vabalt muuta perioodide arvu vastavalt tema kauplemissstrateegiale ja turu olukorrale. Muuta saab ka arvutamisel kasutatavaid hindasid (nt sulgemishinna asemel avamishind). Lisaks rakendatakse indikaatorit ka volatiilsuse mõõtmisel (*recent high-low price spread*) – mida kitsam (laiem) on kanal ülemise ja alumise indikaatori joone vahel, seda väiksem (suurem) on alusvara volatiilsus (Trading with the ... 2018).

Käesoleva töö autori arvates on 20-päevane periood Donchiani kanali arvutamisel suhteliselt lühike ja reageerib hindade muutustele üsnagi agressiivselt. Pidev muutus võib genereerida valesid signaale ja seetõttu ei pruugi strateegia töötada efektiivselt. Selleks, et kaupleja saaks pikaajalisest trendist osa võtta, tuleks kohandada DC vastavalt ehk kasutama peaks pikemaid perioode. Näiteks võiks kasutada 200-päeva DC indikaatorit (Teo 2018). Samas võib rakendada strateegia puhul ka lähenemist, et ostusignaalid genereeritakse 200-päeva DC puhul ja müügisignaalid lühema perioodi puhul (nt 150-päeva DC). Antud juhul genereeritakse küll vähem tehingusignaale, aga seevastu on ostusignaalide korral tegemist tugevalt üles trendiva turuga ja 150-päeva DC loob võimaluse pöördunud trendist kiiremini väljuda ning lühikeseks müüa.

Järgneval joonisel 3 (vt lk 19) on autori poolt kujutatud Donchiani kanali indikaator, kasutades 20-päeva sulgemishindasid. Indikaator on lisatud OMX Nordic 40 indeksile (OMXN40) ning kasutatud on Jaapani küünalmustrite graafikut (*Japanese candlestick*). Tegemist on Põhjamaade 40 suurimat (turu kapitalisatsioon) ettevõtet jälgiva indeksiga. Lillad jooned joonisel kujutavad indeksi kõrgeimat ja vähimat hinda ning punane joon nende keskmist.



Joonis 3. 20 päeva Donchiani kanali indikaator 12-kuulisel perioodil (2018) (autori koostatud).

Kasutades Donchiani läbimurde strateegia lähenemist, siis genereeritakse müügisignaali (ostusignaali), kui alusvara hind langeb alla (tõuseb üle) 20-päeva vähima (kõrgeima) hinna. Joonisel 4 on toodud OMXN40 indeksi küünalgraafik, mis põhineb samuti indeksi päevastel sulgemishindadel ja indikaatori rakendamise käigus tekkinud tehingusignaalid.



Joonis 4. Ostu- ja müügisignaalid 200- ja 150-päeva Donchiani kanali indikaatori puhul 2012-2018 perioodil (autori koostatud).

Positsiooni võtmisel tuleks arvestada Elderi (2017: 252) poolt välja toodud kahe protsendi reegluga, mis ütleb, et kaupleja ei tohiks riskida ühe tehingu puhul rohkem kui 2% tema kontol olevast kapitalist. DC indikaatori puhul tuleks kasutada stopp-orderi ühte alaliiki – “trailing-stop” order. Tegemist on orderiga, mille puhul ei defineerita otsest hinnaväärtust, millal positsioonist väljutakse, vaid määratakse protsentuaalne väärtus

instrumendi turuhinna suhtes (Dowie 2018). Eelneva stopp-orderi positiivseim aspekt on see, et see võimaldab fikseerida potentsiaalselt kaotatava kapitali suuruse, aga samas ei piira kuidagi potentsiaalset kasumit (*Ibid:2018*).

Beyoglu ja Ivanov (2008: 34-35) rakendasid Donchiani kanali indikaatorit William O’Neali CAN SLIM strateegia põhjal valitud aktsiate peal. Tegemist on fundamentaalanalüüsil põhineva aktsiate valikuga, kus valimisse võetakse aktsiad toetudes nende kvartali tuluandmetele, prognoositavale tulukasvule, uutele ettevõtte toodetele või teenustele, nõudluse ja pakkumisele, hinnainfole, aktsia institutsiooniliste investorite osakaalule ning turu liikumise suunale. Tehnilises analüüsis kasutati 20- ja 55-päeva põhjal arvutatud Donchiani indikaatorit. Autorid eeldasid, et lühem periood genereerib rohkem tehingusignaale, aga on ka tundlikum valedele signaalidele ja indikeerib hinna “murdmist” läbi tsoonide enne reaalselt trendi. Vastupidiselt, pikem periood peaks andma vähem tehingusignaale ja suurendama kasumit teenivate tehingute osakaalu. (Beyoglu, Ivanov 2008: 34-35) Uuringu tulemused on toodud välja järgnevas tabelis 4.

Tabel 4. 20- ja 55-päeva Donchiani kanali indikaatori rakendamise tulemused CAN SLIM meetodil valitud aktsiate näitel.

	20-päeva Donchiani kanal	55-päeva Donchiani kanal
Tehingute arv	3371	2364
Keskmine võitude arv (%)	45,18%	43,87%
Keskmine kaotuste arv (%)	54,49%	56,01%
Standardhälve	2,78%	2,66%
Keskmine võitev tehing (dollari kohta)	4,57	4,71
Keskmine kaotav tehing (dollari kohta)	2,55	2,64

Allikas: (Beyoglu, Ivanov 2008: 59,63), autori kohandused.

Mõlema strateegia puhul rakendati ka Monte-Carlo simulatsiooni meetodit, mille põhjal selgus, et maksimaalne langus (*maximum drawdown*) oli 11,70% ja keskmine langus jäi 1,2% juurde. (Beyoglu, Ivanov 2008: 63) Saab väita, et Donchiani strateegia väldib suuri langusi kaupleja portfellis, aga samas ei paku ka kõige suuremat tootlust. Algaja kaupleja jaoks on oluline vältida sobiva kasumliku strateegia leidmise protsessis suuri kaotusi ja Donchiani strateegia pakub selleks hea võimaluse.

Käesoleva töö autor kasutab Donchiani kanali indikaatori strateegiat töö empiirilises osas, võttes tehingusignaalide indikeerimisel kasutusele 200-päeva DC (ostusignaalid) ja 50-päeva DC (müügisignaalid). Autor testib strateegiat Põhjamaade börside ettevõtete aktsiate näitel perioodil 2007-2018. Täpsemalt on strateegias kasutatavad meetodid välja toodud ja kirjeldatud töö empiirilises osas.

2. TRENDI JÄRGIVA KAUPLEMISSTRATEEGIA TESTIMINE JA HINDAMINE PÕHJAMAADE BÖRSIDE NÄITEL

2.1. Kauplemissstrateegia andmed ja meetodika

Käesoleva töö autor on eelnevalt teoreetilises osas toonud välja trendi järgimisel põhineva kauplemissstrateegia kontseptsiooni ja erinevad lähenemised selle rakendamisel. Töö autor lähtub strateegia testimisel Richard Donchiani poolt välja töötatud Donchiani kanali (Donchian *channel*, *DC*) indikaatorist. Tehingusignaali saamiseks kasutatakse erinevate pikkustega DC kanaleid – ostutehingu puhul kasutatakse 200-päeva- ja müügitehingu puhul 50-päeva pikkust kanalit. Matemaatilise loogika kohaselt genereerib sellise pikkusega indikaator ostusignaali, kui instrumendi päevane sulgemishind (*daily close*) ajahetkel t_0 on suurem kui instrumendi päevane maksimaalne hind (*daily high*) perioodil t_{-200} . Müügisignaali saadakse olukorras, kus instrumendi päevane sulgemishind ajahetkel t_0 on väiksem kui instrumendi minimaalne päevane hind perioodil t_{-50} . Töö autori eesmärk on mudeli koostamisel saada osa pikaajalistest ja kindlatest turutrendidest. Lühema perioodi kasutamine signaalide puhul mudelis võib tekitada suuremaid kõikumisi ja anda valesid tehingusignaale. Müügisignaali arvutamisel kasutatakse lühemat perioodi, et positsioonist väljumine toimuks turu trendi pöördumisel kiiremini ja efektiivsemalt. Käesolevas töös ei rakendata instrumentide lühikeseks müümist.

Matemaatiliselt on Donchiani kanali indikaator väljendatud järgnevalt:

$$(4) \quad TS = \begin{cases} \text{Osta, kui } C_t - \max(P_{t-1}, \dots, P_{t-200}) > 0 \\ \text{Müü, kui } C_t - \min(P_{t-1}, \dots, P_{t-50}) < 0 \end{cases}$$

Kus C_t – instrumendi sulgemishind ajahetkel t ,

P_t – instrumendi hind ajahetkel t .

Kauplemissstrateegia tulemuslikkuse hindamiseks võrreldakse tulemusi osta-ja-hoia investeerimisstrateegiaga. Eelnev on defineeritud kui instrumendi ostmise ajahetkel t_0 ja selle hoidmine testimisperioodi lõpuni. Hoidmisperioodil tehinguid ei teostata ning

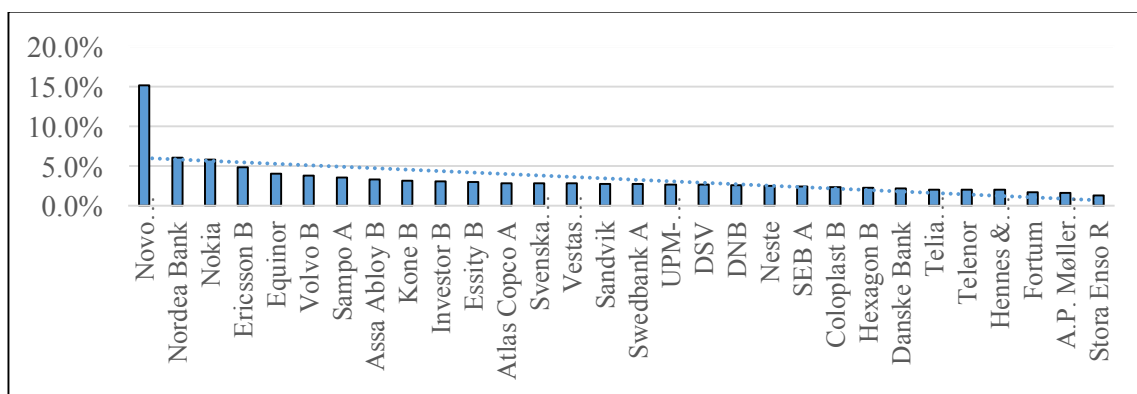
portfelli rebalansseerimist ei toimu. Töö autor testib koostatud kauplemisstrateegiat Põhjamaade börside näitel. Testitav kauplemisportfell on koostatud VINX 30 indeksit jälgiva XACT Nordic 30 ETF koosseisu kuuluvate ettevõtete põhjal. VINX 30 on turuindeks, mis jälgib Põhjamaade börside suurimaid ja enim kaubeldavaid ettevõtteid ja nende aktsiate hinnaliikumisi. Osta-ja-hoia strateegia puhul on alusvaraks eelnev ETF. Tegemist on börsil kaubeldava fondiga (*exchange-traded fund, ETF*), mis on noteeritud Rootsi börsil (Stockholm) ja alusvaluutaks on SEK (Rootsi kroon). Fondi andmed 2019. aasta märtsi seisuga on välja toodud järgnevas tabelis 5.

Tabel 5. XACT Nordic 30 ETF-i andmed seisuga 19.03.2019

Fondi nimi	XACT Nordic 30
Fondi tüüp	ETF
ISIN	SE0001710914
Alusindeks	VINX 30
Valuuta	SEK (Rootsi kroon)
Piirkond	Põhjamaad (Nordic)
Asutamise kuupäev	09.05.2006
Varaklass	Aktsiad
Haldustasu	0,15%
Varade kogusumma (mln €)	983,314

Allikas: (autori koostatud Bloomberg 2019 andmete põhjal).

Portfelli komponendid on välja toodud järgneval joonisel 5.



Joonis 5. XACT Nordic 30 ETF-i koosseis seisuga 13.03.2019.

Allikas: (Xact 2019), autori kohandused.

Eelnevalt jooniselt 5 (vt lk 23) saab välja lugeda, et ETF-i kõige suurema osakaaluga investering on ettevõtte Novo Nordisk B aktsiates, mille positsioon on teistest enam kui kaks korda suurem. Teised ettevõtted on osakaalude poolest jaotunud suhteliselt võrdselt

ja keskmiselt moodustab iga instrument portfellis ligikaudu 3% ETF-i koguosaalust. Järgnevas tabelis 6 on välja toodud noteeritud ettevõtted vastavalt nende kodubörsile.

Tabel 6. XACT Nordic 30 ETF koosseisu kuuluvate ettevõtete aktsiad, liigitatud börside kaupa 13.03.2019 seisuga.

Nasdaq Kopenhaagen	Novo Nordisk B, Vestas Wind Systems, DSV, Coloplast B, Danske Bank, A.P. Møller - Mærsk B
Nasdaq Helsinki	Nordea Bank, Nokia, Sampo A, Kone B, UPM-Kymmene, Neste, Fortum, Stora Enso R
Nasdaq Stockholm	Ericsson B, Volvo B, Assa Abloy B, Investor B, Essity B, Atlas Copco A, Svenska Handelsbanken A, Sandvik, Swedbank A, SEB A, Hexagon B, Telia Company, Hennes & Mauritz B
Oslo Börs	Equinor, DNB, Telenor

Allikas: (Xact 2019), autori kohandused.

XACT Nordic 30 ETF-i koosseis ei ole olnud perioodil 2007-2018 konstantne, seega realistlike tulemuste saamiseks kasutatakse kauplemisportfelli koostamisel kõiki instrumente, mis kuulusid antud perioodil ETF-i koosseisu. Iga instrumendiga toimus paberkauplemine ainult sellel perioodil, mil see oli ka XACT Nordic 30 ETF-i koosseisus. Järgnevas tabelis 7 on toodud need instrumendid, mida testiti kauplemisperioodil.

Tabel 7. Kauplemisportfelli koosseisu kuulunud ettevõtete aktsad, liigitatud börside kaupa.

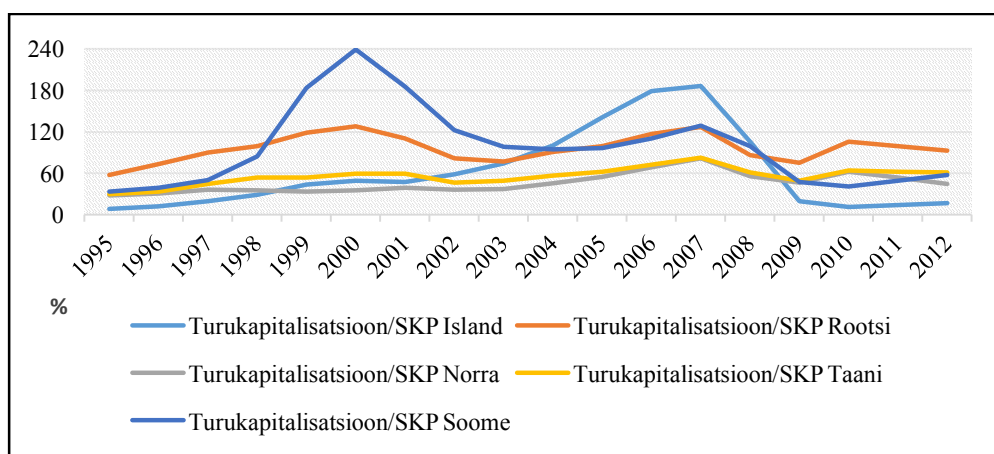
Nasdaq Kopenhaagen	Novo Nordisk B, Vestas Wind Systems, DSV, Coloplast B, Danske Bank, A.P. Møller - Mærsk B, Carlsberg B, Genlab, Pandora A/S
Nasdaq Helsinki	Nokia, Sampo A, Kone B, UPM-Kymmene, Neste, Fortum, Stora Enso R
Nasdaq Stockholm	Ericsson B, Volvo B, Assa Abloy B, Investor B, Essity B, Atlas Copco A, Svenska Handelsbanken A, Sandvik, Swedbank A, SEB A, Hexagon B, Telia Company, Hennes & Mauritz B, Electrolux AB, Svenska Cellulosa AB, SKF AB, Kinnevik AB, AstraZeneca PLC, Nordea Bank
Oslo Börs	Equinor, DNB, Telenor, Yara, Seadrill, Norsk Hydro ASA

Allikas: (GlobeNewswire 2007-2018), autori kohandused.

Kauplemisstrateegia tulemuslikkuse mõõtmiseks koostatavas mudelis kasutatakse ettevõtete aktsiate päevaseid turupõhiseid sulgemishindasid ning minimaalseid ja maksimaalseid hindasid, mis on kättesaadavad Taani, Rootsi, Soome ettevõtete aktsiate puhul Nasdaq Nordic andmebaasist ning Norra ettevõtete aktsiate hinnad Oslo börsi

kodulehelt. Töö autor kasutab kõikide instrumentide k.a ETF-i hinnaandmete saamiseks Bloomberg terminali. Töö autor eeldab, et tegemist on objektiivsete ja täpsete andmetega, sest Bloombergi puhul on tegemist reguleeritud finantsasutusega, mille pakutavaid andmeid kasutavad maailma suurimad finantsteenuste pakkujad. Strateegiat rakendatakse ajaperioodil 2007-2018, sest varasemad hinnaandmed XACT Nordic 30 ETF-i kohta puuduvad, sest tegemist on suhteliselt uue, alles 2006. aastal loodud ja kaubeldavaks muudetud fondiga. ETF-i ja üksikaktsiate (Rootsi, Norra, Taani ettevõtete aktsiad) hinnaandmed on instrumendi alusvaluutas st Rootsi aktsiate puhul on valuutaks SEK, Norra aktsiate puhul NOK ja Taani aktsiate puhul DKK. Soome aktsiate alusvaluutaks on EUR. Koostatavas mudelis genereeritakse tehingusignaale instrumendi alusvaluutas ning positsiooni päevast muutumist kuvatakse valuutas EUR. Valuutakursid (EUR/NOK, EUR/SEK, EUR/DKK) perioodil 2007-2018 pärinevad samuti Bloomberg terminalist ning instrumendi sulgemishinna konverteerimine toimub igapäevaselt.

Käesolevas töös käsitletakse trendi järgiva kauplemisstrateegia kontseptsiooni Põhjamaade börside põhjal ehk Taani, Norra, Rootsi ja Soome börside näitel. XACT Nordic 30 ETF-i puhul ei ole kordagi perioodil 2007-2018 instrumentide koosseisus Islandi börsi ettevõtteid. Töö autori arvates on Islandi börs vähese likviidsuse ja madalate kauplemismahtudega. Järgneval joonisel 6 (vt lk 26) on välja toodud valimisse valitud ja valimist välja jäetud börside turukapitalisatsiooni ja selle riigi SKP suhe.



Joonis 6. Põhjamaade börside turukapitalisatsiooni ja riigi SKP suhe aastatel 1995-2012. (autori koostatud Maailmapanga andmete põhjal).

Eelnevalt jooniselt 6 saab välja lugeda, et Islandi börsi turukapitalisatsiooni ja SKP suhe on võrreldes teiste riikidega madalaim, mis viitab turulikviidsuse probleemidele. Seetõttu ei ole selle börsi ettevõtteid kaasatud ka XACT Nordic 30 ETF-i ning ka autor jätab antud börsi ettevõtteid valimist välja.

Käesoleva töö autor võtab strateegia tulemuslikkuse mõõtmisel arvesse nii üksikaktsiate ostu-müügikulud kui ka ETF-i ostu-ja hoidmiskulud (*transaction fee* ja *management fee*). Kulustruktuuri koostamisel ja arvutamisel on kasutatud Taani investeerimispanga Saxo Bank hinnadünaamikat. Töö autor valis eelneva maaklerteenust pakkuva institutsiooni, sest tegemist on nii kauplejale kui ka investorile sobiliku teenusega ja Saxo Bank tegutseb Euroopa Liidu direktiivide põhjal ning on reguleeritud Taani finantsjärelevalve (FSA) poolt (Saxo Bank 2019). Lisaks pakub institutsioon võimalust kaubelda erinevate instrumentidega nagu nt üksikaktsiad, võlakirjad, investeerimisfondid, CFD'd, derivatiivid, valuutad ning kõike seda erinevate riikide lõikes üle maailma.

Saxo Bank hinnastab enda teenust mahupõhiselt (*volume*) st tehingukulu absoluutsuurus kaupleja jaoks sõltub teostatava tehingu suurusest. Lisaks sellele rakendab Saxo Bank minimaalse tehingutasu kontseptsiooni, mis on turgude lõikes erinev. Hinnadünaamika on välja toodud järgnevas tabelis 8.

Tabel 8. Põhjamaade börside üksikaktsiate tehingutasude hinnadünaamika.

Finantsturg	Mahupõhine tehingutasu	Minimaalne tehingutasu
Oslo börs	0,10%	65 NOK
Nasdaq OMX Stockholm	0,10%	65 SEK
Nasdaq OMX Kopenhaagen	0,10%	65 DKK
Nasdaq OMX Helsinki	0,10%	12 EUR

Allikas: (Saxo Bank 2019), autori kohandused.

Kuna käesolevas töös tehtavate kauplemistehingute tasud on absoluutarvude poolest suuremad, kui minimaalne tehingutasu, siis rakendatakse kõikide tehingute puhul 0,10%-list tehingutasu printsiipi. Käesoleva töö autor ei arvesta trendi järgiva kauplemisstrateegia testimisel mudelisse maaklerteenust pakkuvate ettevõtete muid “varjatud” tasusid nagu nt aktiivsustasu, valuutakonverteerimise tasu, intressitasu. Põhjuseks on väga suur hindade varieerumine ning lünklik hinnastruktuur erinevate maaklerite lõikes.

Töö autor võtab strateegia tulemuslikkuse hindamisel aluseks järgnevad parameetrid:

- Portfelli kumulatiivne nominaaltootlus perioodil 01.01.2007-31.12.2018;
- Aastane nominaaltootlus (*compounded annual growth rate, CAGR*),
- Standardhälve (aastane),
- Sharpe'i suhtarv,
- Maksimaalne langus (*maximum drawdown, MDD*),
- MAR suhtarv.

Portfelli kumulatiivne nominaaltootlus avaldub järgnevalt:

$$(5) \quad R_k = \frac{EB - tf - BB}{BB}$$

kus EB – portfelli väärtus perioodi lõpus,
 tf – tehingutasud kokku,
 BB – portfelli algväärtus.

Aastane nominaaltootlus ehk CAGR avaldub (Compound annual ... 2019):

$$(6) \quad CAGR = \left(\frac{EB}{BB}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

kus EB – portfelli lõppväärtus,
 BB – portfelli algväärtus,
 n – aastate arv.

Standardhälve (aastane) avaldub järgnevalt (Standard deviation ... 2019):

$$(7) \quad \sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \times \sqrt{ATD}$$

kus x_i – i -nda vaatluse väärtus aegreas,
 \bar{x} – keskmine vaatluse väärtus,
 n – vaatluste arv aegreas,
 ATD – keskmine kauplemispäevade arv aastas.

*Eelnev valem ei anna trendiva turu puhul täielikult korrektset tulemust, sest valemi eelduseks on normaaljaotus, mis aga finantsturgudel ei eksisteeri.

Sharpe'i suhtarv avaldub (Reilly, Brown 2012: 965)

$$(8) \quad S_i = \frac{R_i - R_f}{\sigma_i}$$

kus R_i – portfelli tehingutasu järgne tootlus,

R_v – riskivaba tootlus,
 σ_i – portfelli standardhälve.

Töö autor kasutab riskivaba tootluse puhul Saksamaa 10-aastase riigivõlakirja (GTDEM10Y:GOV) keskmist tootlust perioodil 2007-2018. Autori arvutuste kohaselt, on selle väärtuseks 1,847%. (Germany 10-year ... 2019)

Maksimaalne langus (MDD) avaldub (Maximum drawdown ... 2019):

$$(9) \quad MDD = \frac{(Tv_i - Pv_i)}{Pv_i}$$

kus Tv – minimaalne väärtus ajahetkel i ,
 Pv –maksimaalne väärtus ajahetkel i .

MAR suhtarv avaldub (MAR ... 2019):

$$(10) \quad MAR = \frac{CAGR}{MDD}$$

Trendi järgiva kauplemisstrateegia ja osta-ja-hoia investeerimisstrateegia testimisel kasutatakse tulemuste visualiseerimiseks algkapitali 1 000 000 EUR ning iga positsioon saab 3% jooksva kapitali suuruselt. Algkapitali suurus on valitud kaubeldavate instrumentide hulka silmaspidades. Teoreetiliselt võib olla ühel ajahetkel maksimaalselt 30 positsiooni ja 3% kapitali igasse positsiooni tagab, et kõikidesse positsioonidesse oleks võimalik siseneda.

Töö autor koostas lisaks eelnevatele portfelledele testportfelli, milles kasutas järgnevaid kitsendusi:

- maksimaalne positsioonide arv ühel ajahetkel on 10;
- iga ostupositsioon saab 10% jooksvast kapitalist.

Muud kauplemisportfelli puudutavad aspektid jäeti samaks st portfelli testperiood ega instrumentide koosseis ei muutunud, tehingusignaali loogika ja algkapitali suurus jäi samaks ning lõppväärtuse puhul arvestati tehingutasudega ja dividendidega. Testportfell on tähistatud kui “agressiivne trendi järgiv strateegia” ning kitsendusteta trendi järgiva strateegia põhjal koostatud portfelli on tähistatud kui “konservatiivne trendi järgiv strateegia”.

2.2. Tulemused ja järeldused

Käesolevas bakalaureusetöös uuriti trendi järgiva kauplemisstrateegia tulemuslikkust võrdluses osta-ja-hoia investeerimisstrateegiaga. Selles alapeatükis toob töö autor välja kauplemisstrateegia testimise tulemused ja võrdleb neid osta-ja-hoia investeerimisstrateegia tulemustega. Eelnevate strateegiate testimisperioodi alguskuupäevaks on 01.01.2007 ja lõppkuupäevaks 31.12.2018. Tehnilised andmed testimisperioodi kohta on toodud tabelis 9.

Tabel 9. Andmed testimisperioodi kohta strateegiate lõikes perioodil 01.01.2007-31.12.2018.

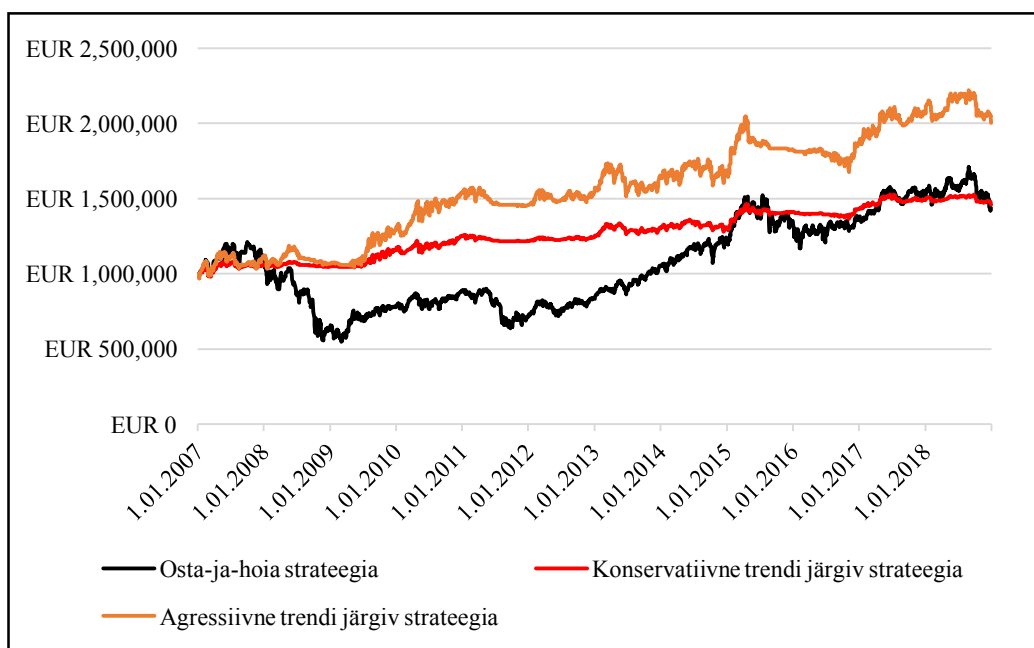
	Konservatiivne trendi järgiv strateegia	Osta-ja-hoia strateegia	Agressiivne trendi järgiv strateegia
Tehingute arv kokku	526	2	332
Perioodi pikkus (päevades)	3131		
Perioodi pikkus (aastates)	12		
Keskmine kauplemispäevade arv aastas	261		
Keskmine tehingute arv kuus	24	0,09	15

Allikas: (autori koostatud).

Esimeseks tulemuslikkuse hindamise parameetrik on portfelli kumulatiivne nominaaltootlus (tehingutasud ja dividendid k.a). Konservatiivse trendi järgiva kauplemisstrateegia puhul on selleks 45,68% ehk kauplemisportfelli puhasväärtus lõppkuupäeval 31.12.2018 oli 1 456 760,85 EUR. Osta-ja-hoia investeerimisstrateegia puhul saadi portfelli kumulatiivseks puhastootluseks 43,79% ehk portfelli puhasväärtus lõppkuupäeval 31.12.2018 oli 1 437 885,46 EUR. Erinevus kahe portfelli lõpptulemuse vahel oli 1,31%. Konservatiivse trendi järgiva kauplemisstrateegia portfelli sai antud testimisperioodil dividendidena kokku 159 618,27 EUR. Osta-ja-hoia strateegia puhul oli selleks väärtuseks kõigest 13 586,87 EUR ehk dividende saadi ligi 12x vähem. Autor seletab antud asjaolu sellega, et Xact Nordic 30 ETF reinvesteeris enamuse saadud dividende, sest investoritele maksti välja 12 aasta jooksul dividende ainult 6 korda (perioodil 2007-2012) ja nende suurus oli samuti suhteliselt marginaalne.

Portfellide kumulatiivse tootluse põhjal järeldab töö autor, et trendi järgiva kauplemisstrateegia oli osta-ja-hoia strateegiast tulusam (nii konservatiivne kui ka

agressiivne strateegia). Joonisel 7 on visualiseeritud kõikide testitud portfelli väärtused testitud perioodil.



Joonis 7. Testitud portfelli väärtused perioodil 01.01.2007-31.12.2018 (autori koostatud).

Eelnevalt jooniselt 7 (vt lk 30) on võimalik välja lugeda, et mõlemad (konservatiivne ja agressiivne) trendi järgiva kauplemisstrateegia põhjal koostatud portfelliid kasvasid stabiilselt kogu testimisperioodi ja jooksva kapitali suurus langes ainult perioodil 03.01.2007-12.01.2007 alla algkapitali. Vastupidiselt, osta-ja-hoia strateegia portfelli väärtus oli perioodil 05.06.2008 – 06.11.2013 märgatavalt alla algkapitali. Kohati oli portfelli kaotanud 50% esialgselt investeringust ning kauplemisstrateegiast paremat tulemust hakkas portfelli näitama alles 2016. aasta kolmandas kvartalis. Agressiivse trendi järgiva strateegia portfelli lõppväärtust (2 003 156,06 EUR) arvestades, oli see testitud portfelliidest tulusaim.

Teine parameeter, millega töö autor hindab strateegiate tulemuslikkust on aastane nominaaltootlus ehk CAGR. Autor leidis ka kõikide portfelliid jaoks päevase keskmise tootluse. Järgnevas tabelis 10 (vt lk 31) on välja toodud eelneva parameetri suurused portfelliid löikes.

Tabel 10. Testitud strateegiate keskmised päevased ja aastased tootlused perioodil 01.01.2007-31.12.2018.

	Konservatiivne trendi järgiv strateegia	Osta-ja- hoia strateegia	Agressiivne trendi järgiv strateegia
Keskmine päevane nominaaltootlus	0,0086%*	0,012%	0,015%**
Keskmine aastane nominaaltootlus	2,23%*	3,06%	4,02%**
Aastane nominaaltootlus	3,19%	3,07%	5,73%

Allikas: (autori koostatud).

Kõik tootlused on arvatud valuuta EUR põhjal.

*Konservatiivse trendi järgiva strateegia puhul on keskmise aastase ja päevase nominaaltootluse puhul dividendid jäetud arvestamata.

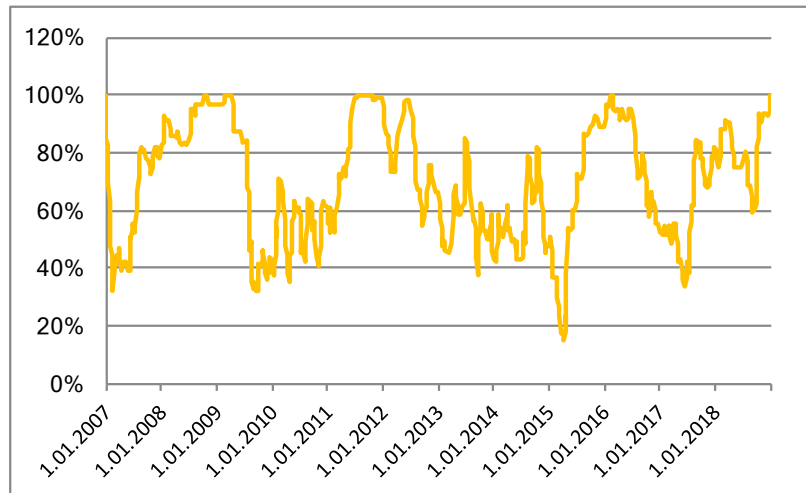
**Agressiivse trendi järgiva strateegia puhul on keskmise aastase ja päevase nominaaltootluse puhul dividendid jäetud arvestamata.

Osta-ja-hoia strateegia genereeris keskmiselt päevas 0,012% tootlust, mis on küll rohkem, kui konservatiivse trendi järgiva strateegia puhul, aga erinevus ei ole niivõrd märkimisväärne. Seevastu agressiivne trendi järgiv strateegia näitas kõrgeimat päevast tootlust (dividendid sisse arvestamata). Võrreldes kõikide portfelliide löikes aastast tootlust, millele on sisse arvestatud ka dividendid, siis selgelt tõuseb esile agressiivne strateegia, mis antud testimisperioodil pakkus aastaseks tootluseks 5,73%. Oluliselt vähem sellest sai konservatiivse trendi järgiva strateegia põhjal koostatud portfelli (3,19%) ning antud parameetri puhul näitas vähimat tulemust osta-ja-hoia strateegia (3,07%). Kui saadud tootluse numbreid võrrelda näiteks S&P 500 ajaloolise aastase tootlusega (8-9%), siis on tulemus siiski suhteliselt kesine (The S&P 500's ... 2018). Hoolimata tugevast pulliturust, mis on viimased 10 aastat kestnud, ei ole suutnud trendi järgiv strateegia ega ka osta-ja-hoia strateegia Põhjamaade börsidel rakendada lüüa maailma suurimat turuindeksit. Samas on töö autor seisukohal, et Põhjamaade börside turuindeksi võrdlemine S&P 500 turuindeksiga on ebaaus võrdlus, sest erinevad turud käituvad periooditi erinevalt ja teevad erinevaid tulemusi. Osta-ja-hoia strateegia puhul on ka üks probleem ETF-i kõrvalkalle alusindeksist, mis tuleneb ingliskeelsest nähtusest "*tracking difference*" (Understanding Tracking ... 2017). Eelnev tähendab seda, et ETF (antud töö puhul XACT Nordic 30) ei suuda 100%-lise täpsusega peegeldada alusindeksi (antud töö puhul VINX 30) liikumisi. Lisaks ka veel anomaalia, et erinevate uuringute põhjal toovad mingisuguse turuindeksi suurima kasvu väga väike hulk ettevõtteid

(erineva suurusega) (S&P 500's advance ... 2017). Seega võib realsuses olla olukord, kus tegelikult on investorile kättesaadav väga atraktiivne tootlus Põhjamaade börsidel, aga ETF-i iseärasuste tõttu (valitakse ainult suurimad ja enim kaubeldavad ettevõtted) pole ta sellest osa saanud. Konservatiivse trendi järgiva strateegia puhul tulid selgelt välja põhjused, miks tootlus suhteliselt madal oli. Esiteks leiab töö autor, et võetud positsiooni suurus (3% jooksvast kapitalist) oli liigselt konservatiivne ja parema tulemuse saavutamiseks, oleks tulnud võtta protsentuaalselt suuremaid positsioone (nii nagu seda tehti agressiivse strateegia puhul).

Töö autor arvutas valuutariski silmaspidades konservatiivse trendi järgiva strateegia portfelli keskmise päevase tootluse ja keskmise aastase tootluse välisvaluutas (st positsioonide tootlused on arvatud instrumentide alusvaluutade põhjal). Mõlema näitaja puhul ei ole arvestatud saadud dividendidega. Keskmiseks päevaseks tootluseks saadi 0,0091% (EUR baasil arvatud tootluseks saadi 0,0086%) ning keskmiseks aastaseks tootluseks 2,37% (EUR baasil 2,23%). Kogu portfelli lõikes ei ole erinevus suur, aga konservatiivse strateegia testimise käigus esines situatsioone, kus välisvaluutas arvatud instrumendi tootlus erines märgatavalt EUR baasil arvatud tootlusest. Näiteks ühe instrumendi puhul saadi välisvaluutas tootluseks +8% aga EUR baasil arvutades oli tulemus 0% lähedane. Seega antud regiooni puhul kerkib selgelt esile valuutarisk, aga nagu empiirilise osa tulemustest selgub, ei ole see hajutatud portfelli puhul suureks probleemiks.

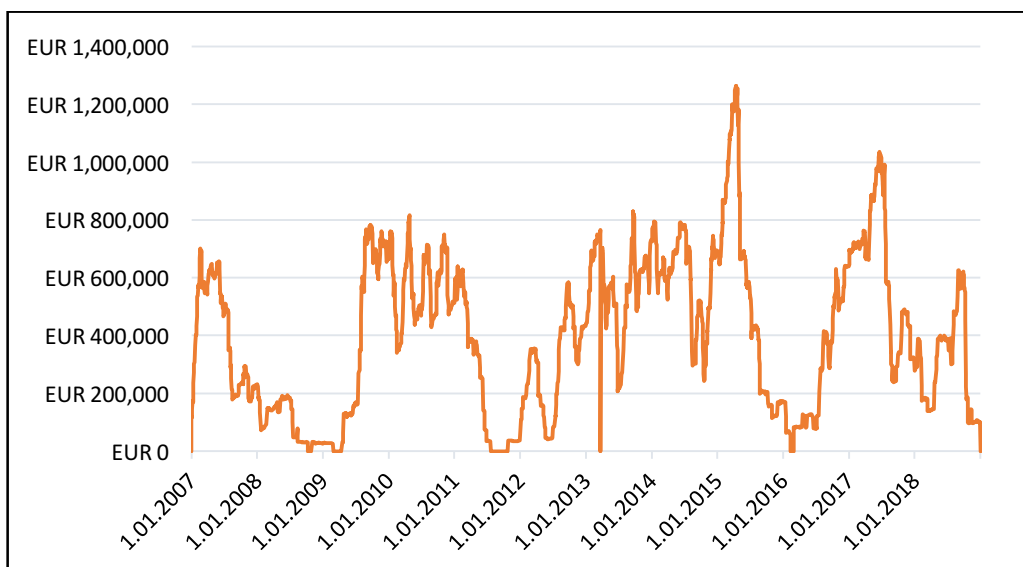
Lisaks tulemuste hindamisele, koostas töö autor järgneva joonise 8 (vt lk 33), et näidata konservatiivse trendi järgiva strateegia portfelli kapitali allokatsiooni iga päeva kohta. Kapitali allokatsiooni joonis visualiseerib vaba kapitali ja jooksva kapitali suhte (protsentuaalselt) testimisperioodil.



Joonis 8. Trendi järgiva strateegia vaba kapitali ja jookva kapitali suhe perioodil 01.01.2007-31.12.2018 (autori koostatud).

Eelnevalt jooniselt 8 on võimalik välja lugeda, et konservatiivne trendi järgiv strateegia seisis suhteliselt tihti rahas ja investoril puudusid turul positsioonid. Selline olukord töötab investori kahjuks, sest investeerimata vaba raha ei teeni tulu. Joonisel on näha teatud perioodid, kus vaba kapital langeb lineaarselt ja see viitab turul eksisteerivale trendile, sest mudel genereerib ostusignaale ja investor paigutab järjest instrumentidesse raha. Lineaarne tõus viitab positsioonidest väljumisele ja trendi pöördumisele. Töö autor ei rakendanud vabale kapitalile tähtajalise hoiuse intressimäära, sest tegemist ei ole strateegiaga, mis teatud intervallide tagant positsioone ostab või likvideerib vaid tehingud toimuvad suhteliselt ebakorrapäraselt ja investor ei tea, mis ajahetkel ta kapitali vajab või ei vaja. Ka üleöödeposiidi intressimäära ei rakendata, sest strateegia on eelduste kohaselt efektiivne ka madalama algkapitaliga ja töö autor ei näe vajadust üleöödeposiite kasutada, kuigi see oleks kindlasti testitud algkapitali juures lõpptulemust (portfelli lõppväärtust) kasvatanud.

Joonisel 9 illustreerib töö autor konservatiivse trendi järgiva strateegia puhul positsioonide väärtusi testimisperioodil. Joonis visualiseerib testimisperioodil hoitud positsioonide väärtusi erinevatel ajahetkedel.



Joonis 9. Trendi järgiva strateegia portfelli positsioonide väärtused perioodil 01.01.2007-31.12.2018 (autori koostatud).

Eelnevalt jooniselt 9 on näha, et rakendatud strateegia ei genereerinud ostusignaale volatiilsetel perioodidel (nt 2008. aasta majanduskriis ja 2015. ja 2016. aasta finantsturgude madalseis). Töö autor järeldeb sellest, et antud strateegiaga on võimalik vältida turgude suuri kõikumisi enda portfellis.

Lisaks portfelli tulemuslikkuse hindamisele, analüüsib töö autor ka portfelli riskitaset erinevate suhtarvude ja näitajate lõikes. Esimeseks parameetriks, mille põhjal strateegiate riskitasemeid hinnata, on portfelli standardhälve. Standardhälve on statistiline mõõdik, millega hinnatakse instrumendi või üldiselt portfelli volatiilsust mingil perioodil (Standard Deviation ... 2019). Mida suurem on standardhälve, seda volatiilsema instrumendi või portfelliga on tegemist ja seega ka riskitase on suurem. Kõikide strateegiate puhul on arvatud nii päevane portfelli standardhälve kui ka aastane portfelli standardhälve. Tulemused on koondatud tabelis 11.

Tabel 11. Portfelli standardhälbed strateegiate lõikes perioodil 01.01.2007-31.12.2018.

	Konservatiivne trendi järgiv strateegia	Osta-ja-hoia strateegia	Agressiivne trendi järgiv strateegia
Päevane standardhälve	0,37%	1,33%	0,73%
Aastane standardhälve	5,91%	21,51%	11,81%

Allikas: (autori koostatud).

Eelnevast tabelist 11 järeldab töö autor, et osta-ja-hoia strateegia puhul oli portfelli kordades volatiilsem, kui konservatiivse -ja agressiivse trendi järgiva strateegia puhul. Seda on võimalik visuaalselt näha ka joonisel 7 (vt lk 31), kus on kuvatud portfelli väärtused testimisperioodil. Töö autor selgitab, et osta-ja-hoia strateegia puhul on positsiooni suurus 100% kapitalist ja igapäevane muutus avaldab suuremat mõju tervele portfelli, vastupidiselt trendi järgimisel põhinevale kauplemisstrateegiale, kus positsioone on korruga mitmeid ning iga positsioon moodustab protsentuaalselt suhteliselt väikese osa kapitalist. Erinevad positsioonid käituvad päevasiseselt erinevalt ja n-ö tasandavad päevast volatiilsust.

Riskitaseme hindamise teiseks parameetriks valis töö autor Sharpe'i suhtarvu. Tegemist on ühe klassikaliseima näitajaga, millega portfelli teoorias riski analüüsitakse. Sharpe'i suhtarv mõõdab kogu portfelli riski ning indikeerib kogu võetava riskiga kaasnevat riskipremiat (Reilly, Brown 2012: 965). Mida suurem on antud suhtarv, seda väiksem on portfelli volatiilsus ja seetõttu ka risk. Sharpe'i suhtarvu aluseks on portfelli standardhälve, aastane nominaaltootlus ning riskivaba tootlus. Osta-ja-hoia strateegia puhul saadi tulemuseks Sharpe'i suhtarv 0,06 ning konservatiivse trendi järgiva kauplemisstrateegia puhul 0,23. Agressiivse trendi järgiva strateegia portfelli Sharpe'i suhtarv oli 0,33. Antud näitajate kontekstis väidab töö autor, et agressiivse strateegia puhul ei tulnud kõrgem tulusus võetud riski arvelt. Samas pakkus osta-ja-hoia strateegia tagasihoidlikku tootlust, aga seda suhteliselt kõrge riski juures.

Kolmandaks riskiparameetriks valis töö autor maksimaalse languse (*maximum drawdown*). Maksimaalne langus on protsentuaalne väärtus, mis näitab portfelli langust lokaalse maksimumi punktist minimaalse punktini mingil ajaperioodil (Mendes, Leal 2003: 2). Osta-ja-hoia strateegia portfelli puhul oli maksimaalseks languseks -54,83%, konservatiivse trendi järgiva strateegia portfelli puhul -6,86% ning agressiivse strateegia portfelli puhul -18,0%. Käesoleva töö autori arvates, ei ole ligikaudu 55% suurune portfelli langus jätkusuutlik ning ei sobi algaja investori riskiprofiiliga. Seetõttu on nii konservatiivsem kui ka agressiivsem trendi järgiv kauplemisstrateegia testitud valimi põhjal optimaalsem ja turvalisem valik nii algaja kui ka kogunud investori jaoks.

Neljandaks ja ühtlasi viimaseks riskiparameetriks on valitud MAR suhtarv. Antud suhtarvu aluseks on CAGR ja maksimaalne portfelli langus. Mida kõrgem on näitaja, seda

parem on riskiga korrigeeritud tootlus. Konservatiivse trendi järgiva kauplemisstrateegia puhul saadi MAR suhtarvuks 0,46, osta-ja-hoia strateegia puhul 0,06 ning agressiivse strateegia MAR suhtarv oli 0,33. Ka need leitud näitajad viitavad osta-ja-hoia strateegia kõrgemale riskile antud testimisperioodil ning ühtlasi tõestavad väidet, et agressiivse trendi järgiva strateegia põhjal koostatud portfelli oli testitud portfellidest kõige paremate tulemuslikkuse- ja riskimõõdikutega ehk antud strateegia oli parima riskiga korrigeeritud tootlusega.

KOKKUVÕTE

Trendi järgiva strateegia puhul on tähtsaim komponent tehinguotsuste tegemisel instrumendi hind. Hind ja selle liikumine on kauplejale indikaator, mis viitab positsiooni võtmise suunale. Finantsturgudel osalejate jaoks on instrumendi hind kõige objektiivsem saadaolev informatsioon, sest see sisaldab kõigi turuosaliste arvamust ja emotsioone ning fundamentaalnäitajaid. Ajalugu on näitanud, et (hinna)mustrid korduvad ja instrumendi jaoks on teatud turu tasemed olulise tähtsusega.

Kaupleja, kes antud strateegiat rakendab, lähtub turu trendidest ning üritab leida ja tuvastada instrumente, mis on mingil ajaperioodil teinud uusi tippe (põhju) või pakkunud suhteliselt kõrget (madalat) tootlust. Eeldusel, et taoline muster jätkub ka mingil ajaperioodil tulevikus, võetakse vastavalt ostu-ja müügipositsioone (lühikeseks müük).

Trendi järgiva kauplemisstrateegia rakendamiseks kasutatakse tehnilise analüüsi võtteid ja seda eelkõige subjektiivsete otsuste vältimiseks. Strateegia kasutamisel on võimalik valida mitmete indikaatorite vahel, mis trende tuvastada aitavad ja tehingusignaale annavad. Sageli kasutatakse erinevate pikkustega libisevaid keskmisi ja nende omavahelist ristumist, aga levinud on ka teised indikaatorid sh Donchiani kanal. Oluline on strateegiat testida ajaloolistel andmetel (või demo kauplemiskontol), enne kui reaalsel kauplemisel seda rakendatakse. Sellega välditakse strateegia kitsaskohtadest tulenevaid suuri kaotusi. Nii nagu iga kauplemisstrateegia puhul on ka trendi järgiva strateegia puhul tähtis riskijuhtimine – kasutada tuleks stopp-ordereid ja limiteerida kahjumid ning kasumi võtmisega ei tohiks kiirustada vaid oodata hetke, mil turg annab märku trendi pöördumisest.

Käesoleva töö autor uuris trendi järgiva strateegia tulemuslikkust Põhjamaade börside näitel. Bakalaureusetöö empiirilises osas viidi läbi kolme erineva portfelli paberkauplemine. Kauplemisportfelli koostamisel võeti aluseks VINX 30 indeksit järgiv ETF XACT Nordic 30 ja selle koosseisu kuulunud ettevõtted perioodil 2007-2018. Kuna

ETF-i koosseis muutus testitava perioodil, siis tegelik kaubeldavate instrumentide arv portfellis oli 41. Iga instrumendiga tehti tehinguid vastavalt perioodile, mil instrument kuulus XACT Nordic 30 ETF-i koosseisu. Strateegia testimisel koostati Microsoft Excelis matemaatiline mudel, mille aluseks oli Donchiani kanali läbimurde strateegia ning tulemuste arvutamisel arvestati ka positsiooni võtmisel ja likvideerimisel tekkivate tehingukuludega. Kauplemissstrateegia tulemused vastandati osta-ja-hoia investeerimisstrateegiaga.

Käesolevas töös kasutas autor järgnevat andmeid:

- XACT Nordic 30 ETF-i ajaloolisi päevaseid sulgemishindu ning päevasiseid maksimaalseid ja minimaalseid hindu perioodil 01.01.2007 kuni 31.12.2018;
- XACT Nordic 30 ETF-i koosseisu kuulunud ettevõtete lihtaktsiate päevaseid sulgemishindu ning päevasiseid maksimaalseid ja minimaalseid hindu perioodil 27.03.2006 kuni 31.12.2018;
- Saksamaa valitsuse 10-aasta võlakirja keskmine nominaaltootlus perioodil 01.01.2007 kuni 31.12.2018;
- Valuutapaaride EURSEK, EURNOK ja EURDKK sulgemishinnad perioodil 01.01.2007 kuni 31.12.2018.

Töö empiirilises osas selgusid järgnevad asjaolud:

- 1) Mõlemad (agressiivne ja konservatiivne) trendi järgiva kauplemissstrateegia portfellid näitasid paremat aastast nominaaltootlust kui osta-ja-hoia strateegia portfell.
- 2) Osta-ja-hoia strateegia portfell oli kordades suurema volatiilsusega kui trendi järgiva strateegiate portfellid. Kui trendi järgiva strateegia põhjal koostatud portfellid kasvasid stabiilselt kogu testimisperioodi, siis osta-ja-hoia strateegia portfell kaotas testimisperioodi algul üle 40% oma algväärtusest ning jõudis tagasi esialgse investeeringu väärtuseni alles 6,5 aastat hiljem.
- 3) Töös esinenud tehingutasud olid suhteliselt marginaalsed ning ei avaldanud lõpptulemusele mingisugust mõju.
- 4) Konservatiivse trendi järgiva strateegia tulemust pärssis protsentuaalselt madal (kapitali suhtes) positsiooni suurus ning liigselt suur positsioonide arv ühel

ajahetkel. Lisaks avaldas mõju tootlusele suhteliselt suur vaba kapitali hulk periooditi.

- 5) Perioodil 01.01.2008 kuni 31.12.2008 tehti ainult 5 ostutehingut, millest saab järeldada, et ligikaudu 85% kapitalist seisis terve aasta ja ei pakkunud kauplejale tulu, aga antud periood hõlmas endas ka majanduskriisi, mis tähendab, et strateegia vältis suuri kaotusi portfellis.
- 6) Valuutapaar EURDKK oli antud testimisperioodil kõige väiksema volatiilsusega, mis võiks viidata Taani börsi turvalisusele valuutariski arvestades;
- 7) Lühiajaliselt hoitud positsioonid (kauplemisstrateegia) pakkusid enamikul juhtudel investorile negatiivset tootlust ning strateegia poolt pakutud kasum tuli pikaajalistest positsioonidest.

Käesolevas bakalaureusetöös suudeti luua kauplemisstrateegia, mis oli tulusam osta-ja-hoia strateegiast. Töö autori järelduste põhjal oleks veelgi efektiivsema tulemuse taganud suurem kaubeldavate instrumentide hulk ning pikem ajaline periood. Lisaks on autor seisukohal, et osta-ja-hoia strateegia oli antud testimisperioodil kõrgema riskiga ja võetud risk ei õigustanud ennast. Trendi järgivat strateegiat rakendades on võimalik luua portfelli, mis on ülimalt väikese volatiilsusega ja seega sobilik riskikartlikule investorile, aga samas pakub ka väga head riskiga korrigeeritud tootlust.

Bakalaureusetööd on võimalik edasi uurida järgnevate aspektide lõikes:

- Donchiani kanali indikaatorile on võimalus juurde kombineerida erinevaid indikaatoreid (nt stohhastiline ostsillaator) ühte strateegiasse, et luua potentsiaalselt veelgi efektiivsem momentum-strateegia;
- ETF-i asemel on võimalik luua üksikaktsiatest koosnev osta-ja-hoia portfelli, kus igal üksikaktsial on oma osakaal ning selle ajaloolist käitumist võrrelda trendi järgiva strateegiaga (selliselt käitudes ei esine ka dividendide ebavõrdsuse probleemi nagu antud bakalaureusetöös tekkis);
- Trendi järgivat strateegiat ja osta-ja-hoia strateegiat on võimalik võrrelda ka lühemate perioodide lõikes näiteks 1-3 aastase intervalli raames ja selle põhjal testida tulemuslikkust;
- Trendi järgiva strateegia puhul tuleks rakendada ka instrumentide lühikeseks müümist, sest see tõstab suure tõenäosusega teenitava tootluse suurust.

Kokkuvõtlikult saab öelda, et välja töötatud kauplemisstrateegia oli rakendatud kriteeriumite lõikes efektiivsem osta-ja-hoia strateegiast. Antud töös rakendatud kauplemisstrateegia näitas paremaid tulemusi osta-ja-hoia strateegia puhul alusvaraks olnud ETF-ist, mis võiks peegeldada ka Põhjamaade turgude üldist keskmist tootlust. Eelnev kauplemisstrateegia pakub investorile inflatsioonist kõrgemat tootlust ja seega kasvatab investori vara väärtust. Konservatiivse trendi järgiva strateegia efektiivsuse tõstmiseks tuleks muuta mõningaid kriteeriumeid, nii nagu seda tehti agressiivse strateegia puhul.

VIIDATUD ALLIKAD

1. Barinov, E. A., Khmyz, O. V. (2001). Markets of currency and securities. Moscow. viidatud Ryskulov, T. (2013). Financial Market and its Definitions: Transformation of Scientific concepts. Kazakh Economic University. *World Applied Sciences Journal*, 27, 12-16. doi: 10.5829/idosi.wasj.2013.27.elelc.3
2. Beyoglu, B., Ivanov, M. (2008). Technical analysis of CAN SLIM stocks. (Degree of Bachelor of Science, Worcester Polytechnic Institute). pp. 1-81. URL: [https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050108-012016/unrestricted/Technical_Analysis_of_CAN_SLIM_Stocks.pdf]
3. Bloomberg. (2019). XACTVINX: SS. XACT Norden 30. URL: [<https://www.bloomberg.com/quote/XACTVINX:SS>] 13.03.2019
4. Brock, W., Lakonishok, J., LeBaron, B. (1992). Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. *The Journal of Finance* 47(5), 1731-1764. doi: 10.1111/j.1540-6261.1992.tb04681.x
5. Chen, J. (2016). Momentum investing. Investopedia. URL: [https://www.investopedia.com/terms/m/momentum_investing.asp] 22.12.2018
6. Covel, W. M. (2009). Trend Following: Learn to make millions in up or down markets (updated 5th edition). Pearson Education, Inc. Printed in the United States of America.
7. Dowie, G. (2018). Trailing-stop/stop-loss combo leads to winning trades. Investopedia. URL: [<https://www.investopedia.com/articles/trading/08/trailing-stop-loss.asp>] 23.12.2018
8. Elder, A. (2017). Börsikauplemine kui elatusallikas. Äripäeva kirjastus.
9. Ellis, A. C., Parbery, A. S. (2005). Is smarter better? A comparison of adaptive, and simple moving average trading strategies. *Research in International Business and Finance*, 19(3), 399-411. doi: 10.1016/j.ribaf.2004.12.009

10. ETF.com. (2017). Understanding tracking difference and tracking error. URL: [https://www.etf.com/etf-education-center/21030-understanding-tracking-difference-and-tracking-error.html] 15.04.2019
11. Fama, E. (1970). Efficient Capital Markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. URL: [https://www.jstor.org/stable/2325486]
12. Felde, C. (2011). The profitability of technical analysis in a high frequency setting and its dependency on volatility. 1-10. URL: [https://cfelde.com/other/research_project/ResearchProjectBlogPost.pdf]
13. Financial Times. (2017). S&P 500's advance this year relies on a small number of companies. URL: [https://www.ft.com/content/6980bcbe-2447-11e7-8691-d5f7e0cd0a16] 15.04.2019
14. George, J. T., Hwang, C. Y. (2004). The 52-week high and momentum investing. *The Journal of Finance*, 59(5), 2145-2176. URL: [https://www.bauer.uh.edu/tgeorge/papers/gh4-paper.pdf]
15. Georgopoulou, A., Wang, G. J. (2016). The trend is your friend: Time-series momentum strategies across equity and commodity markets. *Review of Finance*, 21(4), 1557-1592. doi: 10.1093/rof/rfw048
16. GlobeNewswire. (2019). Semi-annual review of the VINX30 index. URL: [https://www.globenewswire.com/Index] 15.03.2019
17. Grinblatt, M., Keloharju, M. (2001). What makes investors trade? *The Journal of Finance*, 56(2), 589-616. doi: 10.1111/0022-1082.00338
18. Gurrib, I. (2016). The Moving Average Crossover Strategy: Does it work for the S&P market index? *Global Review of Accounting and Finance*, 7(1), 92-107. doi: 10.2139/ssrn.2578302
19. Hurst, B., Ooi, Y., Pedersen, L. (2017). A Century of Evidence on Trend-Following Investing. *SSRN Electronic Journal*, 1-26. doi: 10.2139/ssrn.2993026
20. Investing.com. (2019). Germany 10-Year Bond Yield. URL: [https://www.investing.com/rates-bonds/germany-10-year-bond-yield] 11.04.2019
21. Investopedia. (2019). Compound Annual Growth Rate (CAGR). URL: [https://www.investopedia.com/terms/c/cagr.asp] 11.04.2019

22. Investopedia. (2019). MAR ratio. URL: [https://www.investopedia.com/terms/m/mar-ratio.asp] 11.04.2019
23. Investopedia. (2019). Maximum Drawdown (MDD). URL: [https://www.investopedia.com/terms/m/maximum-drawdown-mdd.asp] 11.04.2019
24. Investopedia. (2019). Standard Deviation Definition. URL: [https://www.investopedia.com/terms/s/standarddeviation.asp] 11.04.2019
25. Isbitts, R. (2018). The S&P 500's long-term return is mediocre, really. Forbes. URL: [https://www.forbes.com/sites/robisbitts2/2018/11/19/the-sp-500s-long-term-return-is-mediocre-really/-21fb54cb5b1e] 15.04.2019
26. James, J. Trend models: Can simple trend strategies work long term? CitiFX Risk Advisory Group, Citigroup. URL: [http://www-stat.wharton.upenn.edu/~steele/Courses/434/434Context/Momentum/TrendFollowing/citigrouptrendfollowing.pdf]
27. Jegadeesh, N., Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *The Journal of Finance*, 48(1), 65-91. URL: [http://www.business.unr.edu/faculty/liuc/files/BADM742/Jegadeesh_Titman_1993.pdf]
28. Jegadeesh, N., Titman, S. (1999). Profitability of momentum strategies: An evaluation of alternative explanations. *National Bureau of Economic Research*, 7159, 1-37. URL: [https://www.nber.org/papers/w7159.pdf]
29. Market Traders Institute. (2018). Trading with the Donchian Channel indicator. URL: [https://www.markettraders.com/blog/trade-donchian-channel-indicator/] 29.12.2018
30. Maverick, B. J. (2018). What is the average annual return for the S&P 500? *Investopedia*. URL: [https://www.investopedia.com/ask/answers/042415/what-average-annual-return-sp-500.asp] 30.12.2018
31. Mendes, B. V. M., & Leal, R. P. C. (2003). Maximum Drawdown: Models and Applications. *SSRN Electronic Journal*. 1-19. doi:10.2139/ssrn.477322
32. Mies, A. (2017). Could the current Sharpe ratio for the S&P 500 be a signal of things to come? *6 Meridan*. URL: [https://6meridian.com/2017/11/could-the-current-sharpe-ratio-for-the-sp-500-be-a-signal-of-things-to-come] 10.05.2019

33. Miffre, J., Rallis, G. (2006). Momentum strategies in commodity futures markets. *SSRN Electronic Journal*, 31(9), 1-34. doi: 10.2139/ssrn.702281
34. Moskowitz, J. T., Ooi, H. Y., Pedersen, H. L. (2012). Time series momentum. *Journal of Financial Economics*, 104, 228-250. URL: [http://docs.lhpedersen.com/TimeSeriesMomentum.pdf]
35. Nestor, J. (2015). Vastandliku väärtusinvesteeringu strateegia rakendamine aktsiaturgudel. (Bakalaureusetöö, Tartu Ülikool, majandusteaduskond). URL: [http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/48086/nestor_johan.pdf?sequence=1&isAllowed=y]
36. Reilly, F. K., Brown, K. C. (2012). Investment Analysis and Portfolio Management, 10th edition. ISBN-13: 978-0538482387.
37. Saxo Bank. (2019). About Saxo Bank. URL: [https://www.home.saxo/] 16.03.2019
38. Teo, R. (2018). The complete guide to Donchian Channel indicator. URL: [https://www.tradingwithrayner.com/donchian-channel-indicator/] 31.12.2018
39. The World Bank. (2019). Market capitalization of listed domestic companies (% of GDP). URL: [http://www.worldbank.org/] 13.03.2019
40. Xact. (2019). XACT Nordic 30 (UCITS ETF). URL: [http://en.xact.se/Our-ETFs/Equity/XACT-Nordic-30/ - tab=underlying] 13.03.2019

LISAD

Lisa 1. Muutuva pikkusega libisevate keskmiste strateegia tulemused DJIA indeksi põhjal perioodil 1897-1986.

Libisevate keskmiste kombinatsioonid	Ostutehingute arv	Müügitehingute arv	Ostutehingute päevane tootlus	Müügitehingute päevane tootlus
(1, 50, 0)	14240	10531	0,00047	-0,00027
(1, 50, 0,01)	11671	8114	0,00062	-0,00032
(1, 150, 0)	14866	9806	0,00040	-0,00022
(1, 150, 0,01)	13556	8534	0,00042	-0,00027
(5, 150, 0)	14858	9814	0,00037	-0,00017
(5, 150, 0,01)	13491	8523	0,00040	-0,00021
(1, 200, 0)	15182	9440	0,00039	-0,00024
(1, 200, 0,01)	14105	8450	0,00040	-0,00030
(2, 200, 0)	15194	9428	0,00038	-0,00023
(2, 200, 0,01)	14090	8442	0,00038	-0,00024
Keskmine			0,00042	-0,00025

Allikas: (Brock *et al* 1992: 1739), autori kohandused.

Lisa 2. Fikseeritud pikkusega libisevate keskmiste strateegia tulemused DJIA indeksi põhjal perioodil 1897-1986.

Libisevate keskmiste kombinatsioonid	Ostutehingute arv	Müügitehingute arv	Ostutehingute päevane tootlus	Müügitehingute päevane tootlus
(1, 50, 0)	340	344	0,0029	-0,0044
(1, 50, 0,01)	313	316	0,0052	-0,0046
(1, 150, 0)	157	188	0,0066	-0,0013
(1, 150, 0,01)	170	161	0,0071	-0,0039
(5, 150, 0)	133	140	0,0074	-0,0006
(5, 150, 0,01)	127	125	0,0062	-0,0033
(1, 200, 0)	114	156	0,0050	-0,0019
(1, 200, 0,01)	130	127	0,0058	-0,0077
(2, 200, 0)	109	140	0,0050	-0,0035
(2, 200, 0,01)	117	116	0,0018	-0,0088
Keskmine			0,0053	-0,0040

Allikas: (Brock *et al* 1992: 1741), autori kohandused.

SUMMARY

THE IMPLEMENTATION OF TREND-FOLLOWING STRATEGY IN NORDIC STOCK MARKETS

Silver Schmeiman

The main purpose of stock market participants is to grow their initial capital. By trading stocks investors are wether optimistic or pessimistic about their future activity. However, the trend-following strategy tries to exclude human emotions and give a trader signals that are based on facts. The strategy leaves out one of the common mistakes traders make – predicting or timing the market (Covel 2009: 10). Trend-followers do not predict the market but go along with the trend to the point where it shows annotations of reversal.

The aim of the trend-following strategy is to earn profit by taking part in financial market trends. The strategy can be used in markets which have shown a sign of uptrend or downtrend. There are various methods that one can use in order to follow the trends. The whole concept is based on technical analysis and by using different indicators, traders seek opportunities to outperform the average market return. It is inessential for a trader who implements the trend-following strategy to know the fundamental background of an instrument since the only component considered in the strategy is the price and its recent action. Technical indicators such as moving averages and Donchian channels help to identify market trends and signal possible transactions.

One of the simplest methods to apply the strategy is identifying the instruments that have performed well (relatively poor) in the past. By ranking the instruments based on the historical returns, one can buy the winners and sell the losers, assuming the trend will continue for a set time in the future. Jegadeesh & Titman (1993: 89) observed this kind of trend-following method and came to a conclusion that the recent trend continues for a while in the future and the application of the strategy produced an average annual return of 12%.

Another option to implement the trend-following strategy is to use moving average crossover method or Donchian channel breakout system such as Felde (2011: 4), Beyoglu & Ivanov (2008: 34-55) and Brock *et al* (1992: 1757) observed. The first one is based on two different length moving average and indicates possible transaction at the point where they cross each other. Donchian channel breakout system generates transaction signals where the price of instrument breaks certain levels (such as the high or low of n period). Both of these methods can be combined into one strategy to increase the effectiveness of the trend-following strategy.

In the empirical part of the current thesis the author investigates trend-following strategy performance in the example of Nordic stock exchanges. The author conducts 41 stocks in total from the following markets – Denmark, Norway, Sweden, Finland. Iceland stock exchange has been excluded because of its liquidity and low market volume. In order to test the effectiveness of the strategy, the author formulates a model on Microsoft Excel, which is based on Donchian channel breakout system. The results are compared in contrast with the buy and hold investing strategy. In both cases, emerging transaction costs have considered in the model to make results more realistic.

The author uses the following data to backtest formulated strategies:

- XACT Nordic 30 ETF historical daily closing prices, daily high and daily low prices during the period 01.01.2007-31.12.2018;
- Daily closing prices, daily high and daily low prices of securities conducted in the XACT Nordic 30 ETF during the period 27.03.2006-31.12.2018;
- Germany government 10-year bond average annual return during the period 01.01.2007-31.12.2018;
- Daily last price of the following currency pairs – EURSEK, EURNOK and EURDKK, during the period 01.01.2007-31.12.2018.

The backtesting of the performance of trend-following strategy was done during the period 01.01.2007-31.12.2018 and results were compared to buy and hold strategy. Both of the strategies had a starting capital of 1 million EUR.

As an addition, the author formed a testportfolio with the following criterias:

- Maximum amount of positions at a specific moment is 10,

- The size of each position is 10% of equity.

Other aspects regarding trading portfolio remained same, meaning the testing period nor the tested securities did not change, the logic behind generating transaction signals and the size of starting capital was same and transaction costs and dividends were considered. The testportfolio was named as “aggressive trend-following strategy”.

Results from the empirical part are following:

- 1) The annualized rate of returns for both of the trend-following strategy portfolios were able to beat the return of buy and hold investing strategy.
- 2) Portfolio based on buy and hold strategy was more volatile compared to trend-following portfolios. For instance, the portfolio based on buy and hold strategy lost more than 40% of its initial capital at the beginning of testing period could not break-even until 6,5 years later.
- 3) The occurred transaction costs were very much marginal to have effect on the outcome of trend-following strategy.
- 4) The results of the conservative trend-following strategy portfolio were affected by the small position size and a high amount of overlapping transactions. In addition, the capital allocation was also a factor which caused such a low annual rate of return for the conservative trend-following portfolio. For instance, during the period 01.01.2008-31.12.2008 there were as few as 5 transactions in total meaning that almost 85% of equity was held in cash. Considering the circumstances (recession) of the previously mentioned period, the trend-following strategy was able to avoid huge losses.
- 5) The currency pair EURDKK was the least volatile currency pair during the testing period and remained rather same the whole period. This points to the safety of Danish stock market regarding the currency risk.
- 6) Most of the positions held short term during the testing period ended up in a loss thus the profit offered by the trend-strategy originated from long term positions.

In conclusion, the implemented trend-following strategy was effective and produced higher annual rate of return than the market average (ETF). The strategy can be further investigated in the following areas:

- In addition to Donchian Channel indicator, one can combine different momentum indicators (e.g stochastic oscillator) into one strategy to increase the effectiveness of trend-following strategy.
- Instead of using ETF as a portfolio for buy and hold strategy, one can formulate portfolio consisting of securities which each have their own weight and the historical price action can be compared to trend-following strategy.
- Both of the strategies (trend-following and buy and hold) can be compared within shorter time period (e.g 1-3 year interval).
- Short-selling should be considered when implementing the trend-following strategy.

All in all, the empirical part of this thesis showed that the trend-following strategy was effective enough to beat the buy and hold strategy. Both of the trend-following strategy portfolios were less volatile and the capital grew almost each year. The rate of return for buy and hold strategy introduced higher volatility and risk. The author believes that trend-following strategy is suitable for investors who are risk averse and intend to maintain their capital in an inflationary environment.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Silver Schmeiman,

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

“Trendi järgiva kauplemisstrateegia tulemuslikkus Põhjamaade börside näitel”,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on assistent Mark Kantšukov,

(juhendaja nimi)

ja kaasjuhendaja on Kristofer Vähi,

(kaasjuhendaja nimi)

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Silver Schmeiman

13.05.2019