LAB University of Applied Sciences

Markkinadata-analyysi ja teknisen indikaattorin kehittäminen

LAB-ammattikorkeakoulu
Insinööri (YAMK), IoT:stä tekoälyyn
2022
Pekka Tuovinen

Tiivistelmä

Tekijä(t)	Julkaisun laji	Valmistumisaika
Tuovinen, Pekka	Opinnäytetyö, YAMK	2022
	Sivumäärä 54	

Työn nimi

Markkinadata-analyysi ja teknisen indikaattorin kehittäminen

Tutkinto ja koulutusala

Insinööri (YAMK), IoT:stä tekoälyyn

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli analysoida osakemarkkinadataa ja selvittää, olisiko osakemarkkinadatasta mahdollista kehittää uusi tekninen indikaattori sekä toteuttaa se.

Osakemarkkinoiden dataa analysoitiin käyttämällä konstruktiivista tutkimusotetta, jonka lisäksi käytettiin tutkimusta täydentävää dokumenttianalyysiä.

Osakemarkkinan perusrakenne sekä markkinadata analysoitiin, jonka lisäksi perehdyttiin markkinan ennustamiseen fundamenttianalyysissa ja teknisillä indikaattoreilla, sekä perehdyttiin indeksien ja muiden korrelaatioiden vaikutukseen osakemarkkinan ennustamisessa.

Opinnäytetyössä onnistuttiin tehdyn analyysin pohjalta kehittämään tekninen indikaattori, joka toimi suhteellisen hyvin suunnitellussa tarkoituksessa.

Asiasanat

tekninen indikaattori, päiväkauppa, sijoittaminen, osakemarkkinat

Abstract

Author(s)	Type of Publication	Published
Tuovinen, Pekka	Thesis, UAS	2022
	Number of Pages	
	54	

Title of Publication

Market data analysis and the development of a technical indicator

Degree and field of study

Master of Engineering, From IoT to AI

Abstract

The purpose of the thesis was to analyze stock market data, and to find out if it would be possible to develop a new technical indicator based on this data, and further to develop a technical indicator which would give graphical clues to support investing decisions.

Stock market data was analyzed using a constructive research method, in addition to a complimentary document analysis was used.

The basic structure and data of a stock market was analyzed. Stock market forecasting using a fundament analysis and technical indicators were studied alongside the effect of stock market indexes and other correlations in the forecasting.

Based on the analysis, the thesis was able to develop a technical indicator which seemed to work relatively well for the intended purpose.

Keywords

technical indicator, daytrade, investing, stock market

Sisällys

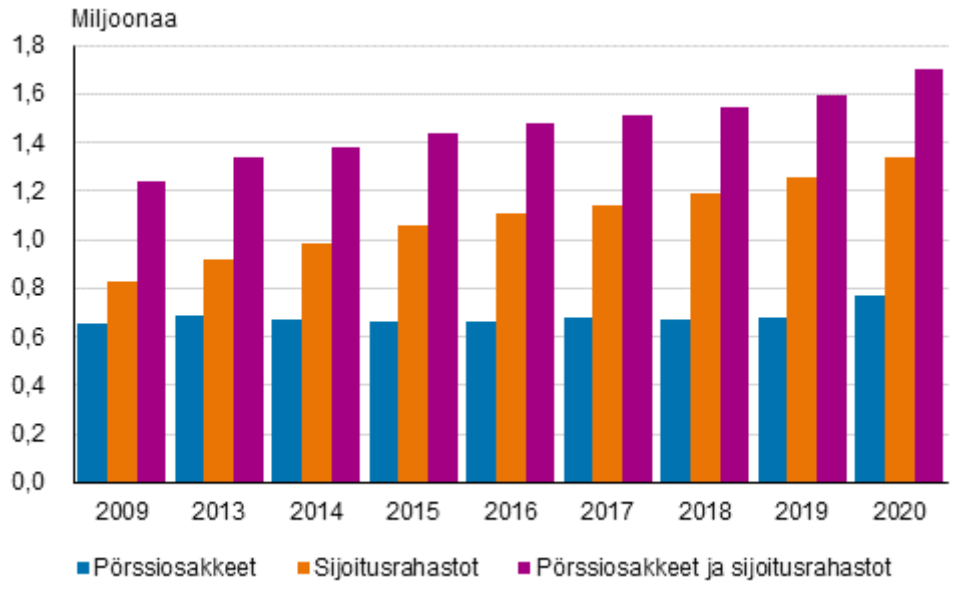
1 Johdanto ... 1
1.1 Työn rajaus ... 2
1.2 Tutkimuskysymykset ja tutkimusmenetelmät ... 2
2 Osakemarkkinat ... 4
2.1 Osakemarkkinoiden perusrakenne ... 4
2.2 Markkinadata ... 4
2.2.1 Markkinadatan suosituimmat esittämismuodot ... 5
2.2.2 Osakekurssin trendi ja sen luonnollinen vaihtelu ... 9
3 Markkinan ennustaminen ... 13
3.1 Fundamenttianalyysi ... 13
3.2 Tekniset indikaattorit ... 14
3.2.1 Relative strength index (RSI) ... 14
3.2.2 Moving average convergence divergence (MACD) ... 16
3.2.3 Trendiviivat ... 17
3.2.4 Tukitasot ... 17
3.2.5 Vastustasot ... 18
3.2.6 Liukuvat keskiarvot ... 19
3.3 Indeksit ja muut korrelaatiot ... 20
4 Teknisen indikaattorin kehittäminen ... 23
4.1 Palveluntarjoajat ... 23
4.1.1 Tradingview ... 23
4.1.2 Mandatum Trader ... 27
4.1.3 Nordnet ... 35
4.1.4 MetaTrader ... 37
4.1.5 Palveluntarjoajan valitseminen ... 41
4.2 Markkinadatan ja markkinagrafiikan analysointi ja pelkistäminen ... 41
4.2.1 Tulkinta ja johtopäätökset ... 41
4.3 Menetelmässä käytettävät ratkaisut ja teoria ... 42
5 Markkinaennuste-menetelmän toteutus ja testaus ... 45
5.1 Toteutusympäristö ja tekniikat ... 45
5.2 Testaus, tulokset ja johtopäätökset ... 47
6 Yhteenveto ja pohdinta ... 52
Lähteet ... 53

1 Johdanto

Internetin räjähdysmäinen kasvu on tuonut sijoittamisen kaikki muodot, kuten myös päiväkaupan ja osakemarkkinadatan teknisen analyysin, jokaisen saataville.

Säästäminen ja sijoittaminen on Suomessa tällä hetkellä suositumpaa kuin koskaan aikaisemmin. Finanssiala ry:n 2021 teettämän kyselyn mukaan 64 prosenttia suomalaisista varautuu tulevaan säästämällä, ja noin 18 prosenttia sijoittaa säästöjään pörssiosakkeisiin joko suoraan tai sijoitusrahastojen kautta. Kotitalouksien keskimääräinen sijoitusvarallisuus ilman kiinteää omaisuutta on 30 600 euroa. (Finanssiala 2022.)

Tilastokeskuksen keräämän rekisteripohjaisen tiedon mukaan sijoittaminen on vieläkin suositumpaa: vuonna 2020 sijoitusrahastoja omisti 25 % asuntoväestöstä ja pörssiosakkeita 14 % asuntoväestöstä. Tilastokeskuksen datasta puuttuvat muut kuin varsinaisissa asunnoissa vakinaisesti asuvat henkilöt, eli pois jäävät esimerkiksi ulkomailla ja vakinaisesti vanhainkodeissa asuvat henkilöt, sekä sijoitusyhtiöiden sekä säästö- ja sijoitusvakuutusten kautta ja ulkomaisissa pörsseissä noteeratut osakkeet.



Kuvio 1. Sijoittamisen suosio Suomessa (Tilastokeskus 2020)

Sijoittamisen suosion noustessa ja sijoitusvarallisuuden jatkaessa kasvuaan, yhä useampi kiinnostuu sijoittamisesta syvällisemminkin, ja perehtyy mahdollisesti myös päiväkauppaan, jossa pyritään hyötymään sijoitusinstrumentin arvon väliaikaisista trendiheilahteluista. Päiväkaupassa näitä väliaikaisia heilahteluita – osakkeen arvon trendiä vastaan tapahtuvia muutoksia – pyritään tunnistamaan ja ennustamaan pitkälti teknisen analyysin avulla. Teknisen analyysin lisäksi, huomioon täytyy päiväkaupassakin ottaa osakkeen niin sanotut

fundamentit – ja varsinkin niiden julkiseksituloajankohdat – jotka tosiasiallisesti ovat arvopaperin suunnan määrittäjiä.

Varsinkin aktiivisessa sijoittamisessa on, erityisesti vähemmän asiaan vihkiytyneiden, hyvin tavanomaista tehdä raskaasti tappiota, johtuen lisääntyneen kaupankäynnin mukana lisääntyneistä kaupankäyntikuluista sekä ostojen ja myyntien ajoituksen vaikeudesta. Kaikenlaiset sijoittamisen apuvälineet ovat siis aktiiviselle sijoittajalle tervetulleita. Aktiivinen sijoittaminen ei kuitenkaan ole ainut sijoittamisen muoto, jossa onnistuneesta teknisestä analyysistä on hyötyä – myös pitkän aikavälin sijoittaja hyötyy onnistuneesti ajoitetusta ostohetkestä, paremman tuoton tai pienemmän tappion muodossa.

1.1 Työn rajaus

Tämä opinnäyte käsittelee osakemarkkinadatan esittämismuotojen analysointia sekä osakkeen markkinahinnan trendien lyhytaikaisten heilahtelujen ennustamista. Näiden lyhytaikaisten trendivaihtelujen ennustamiseen pyritään toteuttamalla trendivaihteluja kuvaava tekninen indikaattori, joka antaa visuaalisia vihjeitä sijoituspäätöksen tueksi.

Ensin opinnäytetyössä avataan yleisellä tasolla osakemarkkinan perusteita sekä tarjolla olevaa dataa. Sen jälkeen käydään läpi osakemarkkinoiden trendejä – kuinka tiettyyn suuntaan kulkeva trendi tekee yleensä melko säännöllisiä heilahteluita, joiden tunnistamiseen teknisen analyysin menetelmät pureutuvat. Lisäksi mietitään hieman näiden trendivaihteluiden sekä teknisen analyysin suosion vaikutusta psykologisesta perspektiivistä, unohtamatta automatisoitua kaupankäyntiä. Läpi käydään myös osakemarkkinoiden lyhytaikaisten vaihteluiden tyypillistä ennustamista muutamilla hyvin tunnetuilla teknisen analyysin menetelmillä. Yleisimpien teknisen analyysin menetelmien ja osakemarkkinoiden perusteiden sekä trendien ollessa hallussa, siirrytään analysoimaan osakemarkkinadataa ja suunnittelemaan menetelmää – teknistä indikaattoria – jolla osakkeen väliaikaisia heilahteluita voitaisiin ennustaa. Viimeiseksi toteutetaan suunniteltu menetelmä ja arvioidaan sen luotettavuutta.

1.2 Tutkimuskysymykset ja tutkimusmenetelmät

Tutkimusotteena työssä on konstruktiivinen tutkimusote (Lukka 2001), jonka lisäksi käytetään tutkimusta täydentävää dokumenttianalyysiä (Anttila, P. 1998). Konstruktiivista tutkimusotetta seuraillaan opinnäytetyön runkona. Dokumenttianalyysiä tehdään erityisesti osakemarkkinoita ja markkinan ennustamista käsittelevissä kappaleissa.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Miten data-analyysin menetelmillä voidaan ennustaa osakemarkkinan vaihteluita?
- Millaista trendinvastaista vaihtelua osakemarkkinoilla on löydettävissä, jota voisi hyödyntää osakemarkkinoiden vaihteluiden analysoinnissa?
- Millä tavoilla osakemarkkinan dataa käsittelemällä ja visualisoimalla voidaan tuottaa lisätietoa päätöksenteon tueksi?

2 Osakemarkkinat

2.1 Osakemarkkinoiden perusrakenne

Osakemarkkinoiden toiminnassa on hyvin paljon yksityiskohtia, joiden läpikäyminen menee tämän opinnäytetyön rajauksen ulkopuolelle. Tästä syystä osakemarkkinoiden perusrakenteesta ja toiminnasta kertovat kappaleet käsitellään sillä tasolla, että opinnäytetyön aiheen lukeminen ja ymmärtäminen helpottuu.

Osakemarkkinat ovat päämarkkinoiden osa, joka sisältää ensimarkkinat ja jälkimarkkinat. Osakkeet ovat yhtiön omistusosuuksia. Ensimarkkinoilla (osakeanti, listautumisanti) yhtiö hankkii itselleen omaa pääomaa laskemalla osakkeita markkinoille. Jälkimarkkinoilla yhtiön markkinoille laskemilla osakkeilla käydään kauppaa. Osakemarkkinoista puhuttaessa tarkoitetaan lähes poikkeuksetta juuri jälkimarkkinoita.

Osakemarkkinoille on useita säänneltyjä yksityisomisteisia kauppapaikkoja, eli pörssejä, esimerkiksi Helsingin pörssi – Nasdaq Helsinki. Yhtiö voi kauppapaikan säännöt täyttäessään hakea yhtiön osakkeen listaamista pörssiin, eli tehdä niin sanotun listautumisannin (IPO). Tietty osake on vaihdettavana tyypillisesti vain yhdessä pörssissä, esimerkiksi Sampo-konsernin osakkeilla käydään kauppaa yhdysvaltalaisomisteisessa Helsingin pörssissä. Lisäksi on hyvä tietää, että osakkeilla voidaan käydä kauppaa myös suoraan ostajan ja myyjän välillä, ilman erillistä kauppapaikkaa.

Yksinkertaistettuna voidaan sanoa, että osakekaupankäynti tapahtuu huutokaupan tyyppisesti: myyjä kertoo mihin hintaan on valmis osakkeen myymään ja ostaja vastaavasti kertoo mihin hintaan on valmis ostamaan. Kun nämä hinnat kohtaavat, syntyy osakekauppa.

2.2 Markkinadata

Osakemarkkinoiden kauppapaikoilta on ostettavissa reaaliaikaista dataa tapahtuneista osakekaupoista. Data pitää kellonajan lisäksi sisällään kauppahinnan ja vaihdettujen osakkeiden lukumäärän. Käytännössä useimmiten data on ryhmitetty vähintään sekunnin ja enintään kuukauden aikana tapahtuneisiin kauppoihin, jolloin yksittäisen kauppahinnan sijaan puhutaan avaushinnasta (ensimmäinen aikavälillä toteutunut kauppahinta), viimeisestä hinnasta (viimeinen aikavälillä toteutunut kauppahinta), korkeimmasta hinnasta sekä alhaisimmasta hinnasta, ja lisäksi tarkan ajankohdan sijaan puhutaan tietyn aikavälin kaupoista, esimerkiksi kaikki kaupat yhden sekunnin aikavälillä 15.01.2022 klo 15:00:00 – 15:00:01.

Markkinadata voidaan ryhmitellä ajanjaksoihin sekunnin murto-osasta jopa kuukausiin ja vuosiin. Aktiivista päiväkauppaa käyvät sijoittajat suosivat lyhyempiä ajanjaksoja,

esimerkiksi 1 tai 15 minuuttia, sekä 1 tunti ja 1 päivä. Hitaampaa kauppaa käyvät pitkäaikaissijoittajat suosivat ajanjaksoja tunnista viikkoon. Onpa ajanjakso sitten 1 sekunti tai 1 viikko, niin käytännössä ainoa tarjolla oleva data on osakkeen kauppahinta ja sen ajankohta.

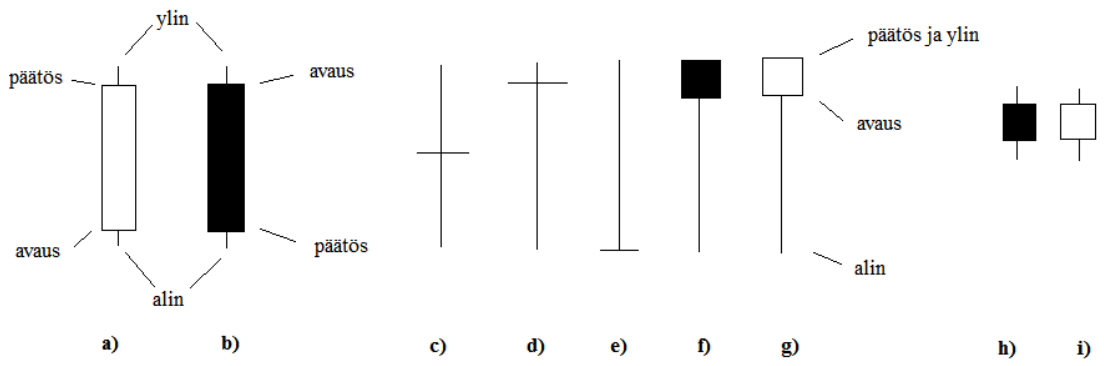
Merkille pantavaa on, että suuri osa kuluttajista ei saa osakemarkkinasta ajantasaista dataa, vaan useimmiten 15 (10–20) minuuttia vanhentunutta, ns. viivästettyä dataa. Tämä johtuu markkinapaikkojen (pörssit) yhtiöomisteisuudesta: pörssiä hallinnoiva yhtiö myy toisaalta muille yhtiöille mahdollisuuden käydä kauppaa kauppapaikallaan, sekä toisaalta kuluttajille ja institutionaalisille asiakkailleen tietoa toteutuneista kaupoista. Mitä enemmän dataa ostaa, sitä enemmän asiakas myös voi hyötyä datasta.

2.2.1 Markkinadatan suosituimmat esittämismuodot

Markkinadata, eli kauppahinta ja sen ajankohta, esitetään useimmiten pylväsdiagrammin tyyppisellä *Japanilaisella kynttilätikulla*, jossa yksi pylväs (eli kynttilä) kuvaa markkinadatan neljää eri arvoa kyseisellä ajanhetkellä: avaus- päätös-, alinta- ja ylintä hintaa.

Graafisesti tarkasteltuna tässä pylväsdiagrammissa pylvään/kynttilän (jatkossa: kynttilän) alapuolelle jää (usein) häntä, jonka alin kohta kuvaa ajanjakson alimman hinnan. Kynttilän yläpuolelle nousee (usein) vastaava häntä, jonka ylin kohta kuvaa ajanjakson ylimmän hinnan. Häntien väliin jäävä palkki kertoo avaus- ja päätöshinnan. Mikäli kynttilän väri on vihreä (tai valkoinen), niin palkin alareuna on avaushinta, mikäli punainen (tai musta), niin ylempi. Kuvio 2 esittää Japanilaista kynttilätikkudiagrammia ja kuvio 3 kuvaa kynttilää.

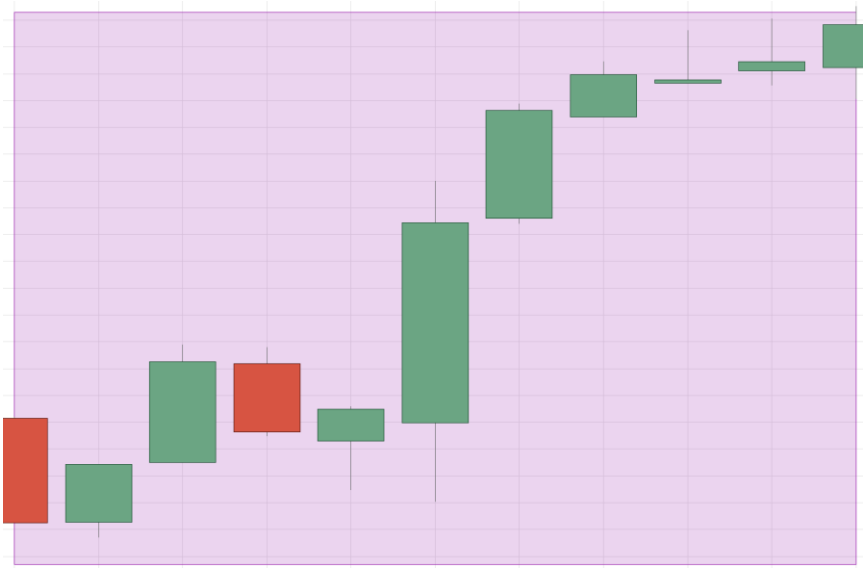
Kuvio 2. Japanilainen kynttilätikkudiagrammi (Tradingview 2022a)



Kuvio 3. Japanilaiset kynttilätikut (Wikipedia 2022)

Kaikilla Japanilaisen kynttilätikkudiagrammin aikaväleillä näkyy käytännössä sama muutos, eli jos osakkeen hinta muuttuu, niin aikavälin ääripäiden hinta sekä viimeisin hinta on nähtävissä niin 1 viikon kuin 1 sekunninkin aikaväleiltä. Erona on kuitenkin suhteellisen muutoksen suuruus valitulla aikavälillä, sekä valitun aikavälin kauppahinnassa nähtävillä oleva tarkkuus: 1 viikon kynttilässä ei voi näkyä kuin neljä viikon aikana toteutunutta kauppahintaa: korkein-, alhaisin-, avaus- ja sulkemishinta, kun yhden sekunnin kynttilässä näkyy viikon ajalta jokaisen sekunnin vastaavat arvot. Siksi onkin tärkeää nähdä tilanne sijoitushorisontin (sijoituksen kaavailtu omistamisaika) mukaisella aikavälillä ja myös sitä suuremmalla aikavälillä kokonaiskuvan hahmottamiseksi. Tätä havainnollistetaan kuviolla 4, jossa nähdään lyhyen aikavälin osakekehitys, joka tarjosi useita osto- ja myyntipaikkoja, ja toisaalta kuviolla 6, jossa nähdään sama tilanne laajemmalla aikavälillä.

Kuvio 4. Facebook (nyk. Meta) osakekurssi 5 min kynttilöillä (Tradingview 2022a)

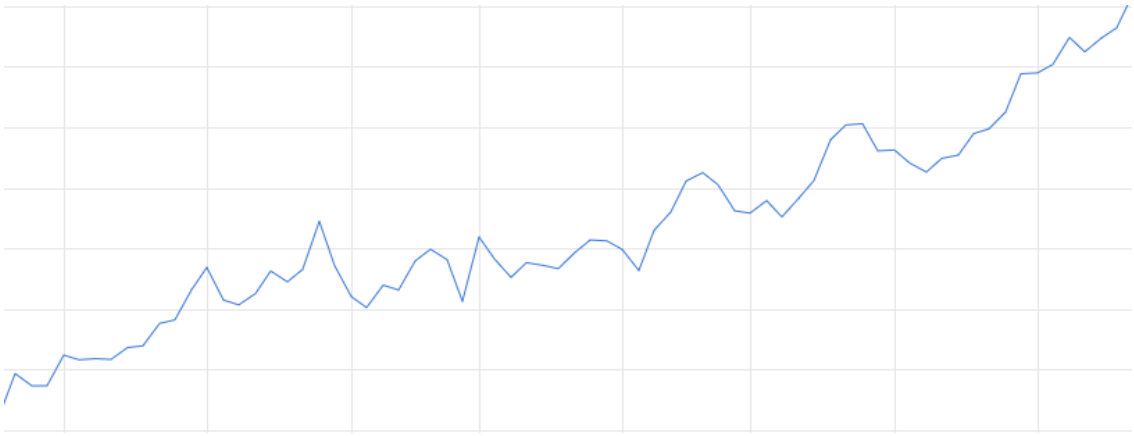


Kuvio 5. Kuvion 4 alue 1 h kynttilöillä (Tradingview 2022a)

Kuvio 6. Kuvioiden 4 ja 5 alue 2 h kynttilöillä ja pidemmällä aikavälillä (Tradingview 2022a)

Markkinadata esitetään usein myös viivadiagrammilla, jossa ajanjakson datasta valitaan näytettäväksi (yleensä) päätöshinta. Suhteessa Japanilaiseen kynttilätikkudiagrammiin viivadiagrammissa (kuvio 7) menetetään datasta siis ¾ (avaushinta, ylin ja alin hinta), joten se ei sovellu data-analyysissä käytettäväksi esitystavaksi.

Mikäli viivadiagrammi muodostetaan kuitenkin katseltavaan aikaikkunaan nähden riittävän tiiviille aikavälille, esimerkiksi minuutin aikavälille katseltaessa viikon pörssikurssivaihtelua, niin graafi sisältää jokaisen minuutin viimeiset kaupat, sisältäen tällöin käytännössä saman datan kuin pylväsdiagrammi riittävällä tarkkuudella.



Kuvio 7. Viivadiagrammi (Tradingview 2022a)

Näiden hyvin suosittujen esittämismuotojen lisäksi on olemassa useita muita markkinadatan esittämismuotoja, kuten Palkkidiagrammi, High-Low, Heikin-Ashi, Renko ja Kagi.

2.2.2 Osakekurssin trendi ja sen luonnollinen vaihtelu

Trendi, eli kehityssuunta, kuvaa aikasarjan pitkän aikavälin kehitystä (Tilastokeskus 2022). Osakekurssi muodostuu yksilöiden keskenään tekemien osakekauppojen hinnoista ajan funktiona. Koska osa näistä keskenään kauppaa käyvistä sijoittajista käy kauppaa 10–20 minuuttia vanhalla datalla, muodostaa jo tämä pientä vaihtelua osakekurssin hintaan – heille saatavilla ei ole nykyisen hetken tarkkaa hintaa, vain 10–20 minuuttia vanha hinta. Usein kaupankäyntijärjestelmä tai valittu kaupankäyntitapa kompensoi tätä ongelmaa suorittamalla myynnin ja oston parhaaseen mahdolliseen hintaan rajahinnan huomioiden. Tämä aihealue on niin laaja, että se ei mahdu tämän opinnäytetyön aihealueeseen, mutta on hyvä tiedostaa puhuttaessa osakemarkkinan hinnan täsmällisyydestä ja osakemarkkinan tehokkuudesta.

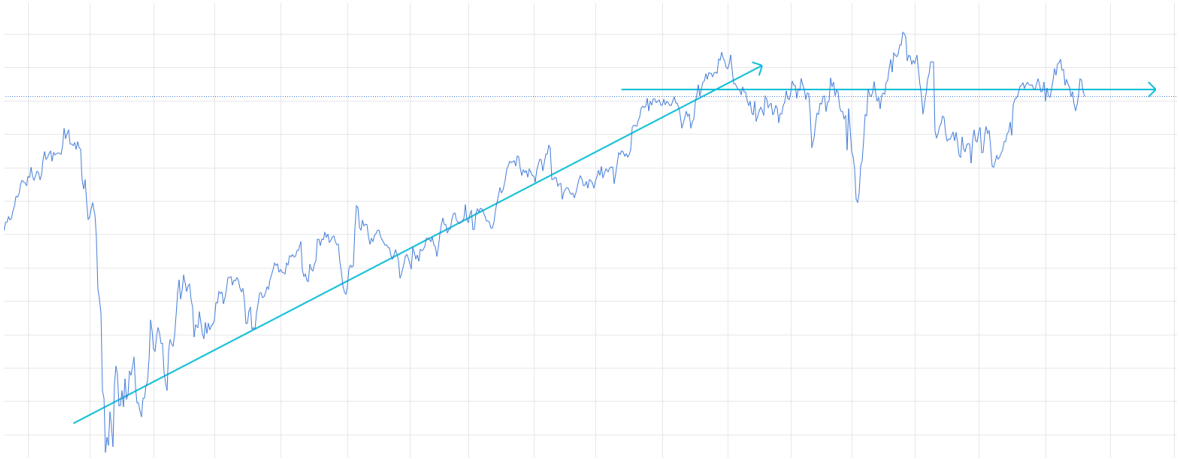
Yhtiön arvon määräytyessä jatkuvasti uudelleen, tuhansien ihmisten keskenään tekemillä osakekaupoilla, kamppailevat eri näkemykset tauotta keskenään yhtiön käyvästä arvosta. Siinä missä toinen uskoo yhtiön kaksinkertaistavansa tuloksensa, näkee toinen kilpailijan uuden tuotteen vakavana ongelmana yhtiön tulokselle. Tämä jatkuva karhun (laskeva kurssi) ja härän (nouseva kurssi) paini on myös kenties se suurin syy osakemarkkinoiden tehokkuuteen yhtiöiden arvonmäärittäjänä.

Tehokkaan – yhtiön arvoon pohjautuvan kaupankäynnin – lisäksi markkinalla on merkittävä määrä päiväkauppaa käyviä sijoittajia, jotka toimivat joko itse kauppaa käyvänä

entiteetteinä, tai ovat ulkoistaneet sijoitustoiminnan algoritmille. Päiväkauppaa käyvän tahon sijoitushorisonttiin kuuluu lähinnä spekulointi nykyisen minuutin, tunnin tai seuraavan päivän osakkeen hinnalla, käyttäen apuna erilaisia teknisen analyysin menetelmiä ja algoritmeja. Tämä edellä mainittu lukemattomien sijoittajien osallistuminen näihin teknisen analyysin sääntöihin, luo ja vahvistaa teknisen analyysin toimintaa erityisesti silloin, kun katsotaan suosituimpia teknisen analyysin menetelmiä, aikavälejä ja sijoitusinstrumentteja. Silloin, kun tiettyyn osakkeen arvostustasoon sattuu osumaan tietyllä hetkellä useita *suosittuja* teknisen analyysin käännekohtia, ja mahdollisesti vieläpä usealla aikavälillä, tulee tästä uskomuksiin perustuvasta analyysistä itseään toteuttava ennustus. Päiväkaupan ja teknisen analyysin jatkaessa suosionsa kasvattamista, on vaikeaa nähdä tämän itse itseään toteuttavan vaikutuksen heikkenemistä lähitulevaisuudessa. Suosituissa teknisen analyysin pisteissä nähdään myös suurimmat vastareaktiot, johtuen siitä, että kun useat ihmiset ovat lähteneet mukaan tietyssä pisteessä esimerkiksi longina (kurssin odotetaan nousevan), niin heillä on tavallisesti jonkinlainen stoploss-taso, jolla ”peruvat” ostoksensa tappiolla. Kun näitä stoploss-myyjiä sitten kertyy erityisen paljon, tulee vastareaktiostakin helposti raju oletetun kurssisuunnan osoittautuessa heikommaksi.

Kuviossa 8 nähdään Sampo Oyj:n osakkeen kehitys viivadiagrammina kevään 2020 koronapandemian alusta tämän opinnäytetyön kirjoittamishetkeen. Nähtävissä on kaksi trendiä, ensin nouseva, sitten vaakasuuntainen. Trendin sisällä nähdään hyvinkin voimakasta vaihtelua, kun osakkeen arvo hakee paikkaansa sen hetkisessä Sampon sijoittajasentimentissä.

Kuviosta 8 on myös hyvä huomata, että vaikka trendivaihtelujen alhaisimmissa arvostustasoissa ostamalla olisi toki saanut merkittäviä voittoja, niin käytännössä nykyarvostustaso on sen verran korkea, että graafin aikajänteellä kauppoja tehneistä puhuttaessa ainoastaan vaakasuuntaisen trendiviivan yläpuolella osaketta ostaneet pitkäaikaissijoittajat olisivat voineet olla tällä hetkellä tappiolla sijoituksessaan, kun taas kymmeniä tai satoja kauppoja tehneet päiväkauppiaat voisivat hyvinkin olla raskaasti tappiollisia tällä hetkellä (varsinkin kaupankäyntipalkkiot huomioiden). Eniten voittavaksi skenaarioksi voikin suurella todennäköisyydellä graafin kaltaisessa tilanteessa osoittautua pitkäaikainen ajallisesti hajautettu sijoittaminen. Ajallisesti hajauttaminen tarkoittaa kauppojen hajauttamista pitkälle aikavälille, näin minimoiden ostohetken trendivaihtelun merkityksen.



Kuvio 8. Trendejä (Tradingview 2022b)

On kuitenkin hyvä pitää mielessä, että tuottoa tavoitteleva pitkäaikainen sijoittaja uskoo – poikkeuksetta – sijoituksen arvon nousevan. Mikäli tämä sijoittaja aikoo joka tapauksessa sijoittaa kyseiseen osakkeeseen ajallisesti hajautetusti, niin tällöin on voittojen maksimoimiseksi järkevintä kohdistaa sijoitus mahdollisimman alhaisen ostohinnan hetkeen, jossa taas tekninen analyysi saattaa olla avuksi. Oleellista on pyrkiä havainnoimaan, milloin osakkeen arvostustaso poikkeaa sen hetkisestä arvosta enemmän kuin on siihen hetkeen luonnollista – ja tähän opinnäytetyössä kehitettävä menetelmä pyrkii.

Laskevassa trendissä sijoittaja häviää kaiken aikaa lisää omistuksensa arvoa, myös ajallisesti hajautettuna. Mikäli osakkeen arvostustaso tulee kuitenkin palautumaan nousujohteiselle uralle, laskutrendin arvostustason yläpuolelle, niin pitkän aikavälin tuoton kannalta laskutrendiin tehdyt kaupat alentavat keskimääräistä ostohintaa ja tuovan näin merkittäviä lisätuottoja pitkäaikaiselle sijoittajalle.

Kuviossa 9 on laskutrendi. Kuvion viimeisenä päivänä pitkäaikainen sijoittaja on hävinnyt täydellä varmuudella sijoittaessaan ajallisesti hajautetusti tuolle aikavälille, ellei tuona aikana ole ollut osingonmaksupäiviä tai valuuttakurssien takia tapahtuneita sijoitustuottojen muutoksia. Laskevassa trendissä lyhytaikaisilla sijoituksilla (päiväkaupalla) on ollut mahdollista tehdä tuottoa.

Kuvio 9. Laskutrendi (Tradingview 2022a)

Laskutrendillä, nousutrendillä sekä vaakasuunnassa etenevällä trendillä on yhteistä se, että ne kaikki sisältävät nousu- ja laskujaksoja. On mahdotonta sanoa täydellä varmuudella, milloin tietyn suuntainen jakso loppuu, mutta trendien vaihtelussa on hyvin usein havaittavissa säännönmukaisuuksia, joiden perusteella voidaan olla edes hieman puhdasta arvausta varmempia siitä, että käänne toiseen jaksoon on tapahtumassa. Toisaalta, mikäli laskutrendissä pyrkii saamaan maksimaalisen voiton, niin laskutrendin jatkuminen saattaa yllättää. Laskutrendissä voikin tästä syystä olla viisaampaa pyrkiä keräämään pieniä melko varmaksi koettuja voittoja, ja stoploss-tason määritys on erityisen tärkeää. Mikäli pitkäaikainen sijoittaja uskoo yhtiön tulevaisuuteen, niin jokaista suurta laskua voi pitää hyvänä ostopaikkana.

3 Markkinan ennustaminen

3.1 Fundamenttianalyysi

Fundamenttianalyysissä pyritään rahoitusinstrumenttiin liittyvän datan eli ns. fundamenttien avulla määrittämään rahoitusinstrumentille todellinen arvo, ja sen perusteella päättelemään onko nykyarvo liian korkea tai liian alhainen. Päiväkaupassa fundamentit jätetään yleensä julkaisuajankohtia lukuun ottamatta huomioimatta, mutta pidemmän aikavälin sijoittamisessa liiketoiminnan fundamentit ovat tärkeässä asemassa.

Osakekaupassa fundamenttianalyytikko tutkii yhtiön liiketoimintaa, toimialan dynamiikkaa ja kilpailutekijöitä, yhtiön kilpailuetua, historiallista suoriutumista avainlukujen valossa, johtoa ja muita vastaavia reaalimaailmaan pohjautuvia tekijöitä (Inderes 2020). Näiden analyysien perusteella, kuin myös yhtiön historiallisten avainlukujen ja historiallisen suoriutumisen perusteella, tehdään ennusteita muun muassa tulevaisuuden tuloskehityksestä ja kassavirroista, joiden pohjalta taas pyritään määrittämään yhtiön ”käypä arvo”, tärkeimmät arvoajurit ja riskit (Inderes 2020).

Tärkeimmistä fundamenteista ei voi vetää kaikkia liiketoimintamalleja kattavaa yleistystä, mutta usein fundamenttiarvoista tärkeimmiksi listataan:

- (ROE) – Luku kertoo, kuinka paljon omalle pääomalle on kertynyt tuottoa tilikauden aikana. Laskukaava: Tuotto-% = 100 * nettotulos (12 kk) / Oikaistu oma pääoma keskimäärin. (Almatalent 2022a.)
- Hinta suhteessa tulokseen -luku (P/E) – Luku kuvaa osakkeen hinnan ja osakekohtaisen tuloksen suhdetta. Laskukaava osaketasolla: Osakekurssi / osakekohtainen tulos. Laskukaava yritystasolla: markkina-arvo / (nettotulos - vähemmistöosuus tuloksesta). (Almatalent 2022b.)
- Vapaa kassavirta (FCF, Free Cash Flow) – Arvo kuvaa rahavirtaa, joka tulee yhtiöön kaikkien toimintakulujen, pääomakustannusten ja investointien jälkeen. Vapaa kassavirta = liiketoiminnan rahavirta – investoinnit. (Inderes 2022.)
- Hinta suhteessa oman pääoman suhteeseen (P/B) – Luku kuvaa osakkeen hinnan ja yhtiön osakekohtaisen kirjanpidollisen arvon suhdetta. Laskukaava osaketasolla: osakekurssi / osakekohtainen oma pääoma. Laskukaava yritystasolla: markkina-arvo / oma pääoma ilman vähemmistöosuutta. (Almatalent 2022c.)

Osa fundamenteista ilmoitetaan julkisuuteen muutaman kerran vuodessa, esimerkiksi yhtiökokouksessa, osa on jatkuvassa muutoksessa, esimerkiksi kilpailutekijät.

Fundamenttien lieväkin muuttuminen johtaa joskus dramaattisiin muutoksiin yhtiön tulevaisuuden rahavirran nykyarvon laskennassa, eli diskonttauksessa, joka johtaa suuriin muutoksiin yhtiön osakkeen hintakehityksessä (Wikipedia 2022b).

3.2 Tekniset indikaattorit

Teknisten indikaattorien avulla pyritään ennustamaan markkinan suuntaa eli ns. hintakehitystä. Teknisiä indikaattoreita on satoja, mutta vain muutama on noussut suureen suosioon. Mitä useampi tekninen indikaattori tukee ennustetta, sitä luotettavampi ennustus on. Alla on lueteltu tunnetuimpia teknisiä indikaattoreita.

3.2.1 Relative strength index (RSI)

RSI, eli suhteellisen vahvuuden indeksi, on momentum-indikaattori (momentum = voima, liikemäärä), joka mittaa nousun suuntaa ja voimakkuutta. Indikaattorin arvo liikkuu välillä 0–100. RSI lasketaan yleensä 14 päivän ajalta. Laskukaava on monivaiheinen:

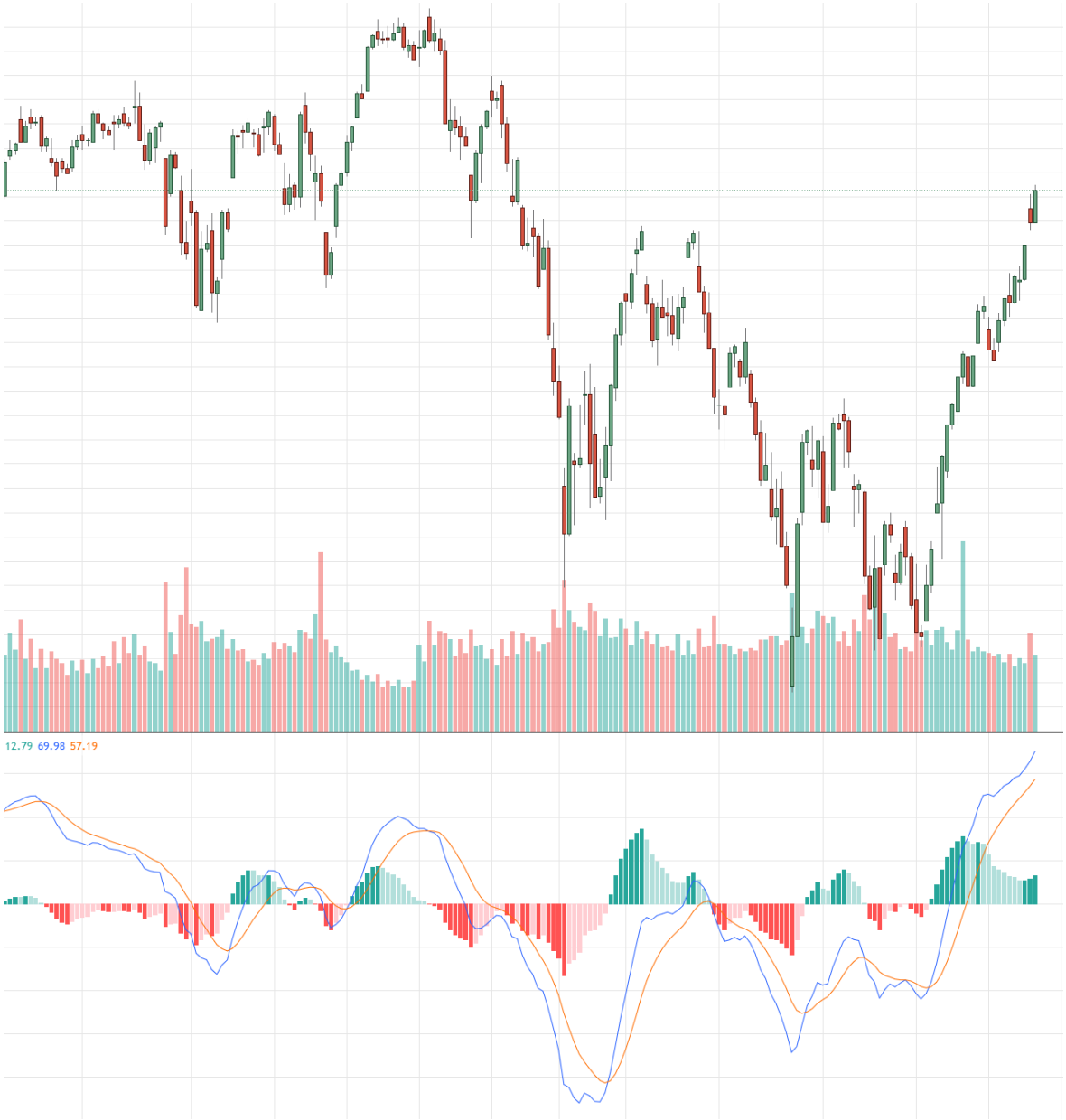
1. Valitulta periodilta lasketaan voittojen keskiarvo sekä häviöiden keskiarvo: VoittojenSumma/14, HäviöidenSumma/14
2. Lasketaan alustus-arvo periodille: esiRSI = 100 – (100/(1 + VoittojenKeskiarvo/HäviöidenKeskiarvo))
3. Lasketaan lopullinen RSI: RSI = 100 – (100/(1+(EdellinenKeskiarvo∗(periodi−1)+TämänHetkinenKeskiarvo)/(EdellinenTappio∗(periodi−1)+TämänhetkinenTappio))

RSI kuvaa siis valitun ajanjakson nousujaksojen ja laskujaksojen muutosten eroa asteikolla 0–100. Kun nousujaksoina muutos on suurempi kuin laskujaksoina, niin RSI-arvo on suurempi. RSI poikkeama on selkeä osto- tai myyntisignaali päiväkaupassa. Kuviossa 10 on RSI-indikaattori osakekurssin alla, ja nuolella merkittynä myyntisignaalin muodostava RSI-poikkeama, jossa osakkeen arvostus jatkaa nousua, mutta RSI menettää selkeästi momentumia (liikevoimaa).

Kuvio 10. RSI-indeksi ja RSI poikkeama (Tradingview 2022c)

3.2.2 Moving average convergence divergence (MACD)

MACD on trendi-indikaattori. Siitä näkee selkeästi meneillä olevan trendin ja trendin muutokset. Laskukaava on yksinkertainen, lasketaan 26 ja 12 päivän keskiarvot ja niiden erotus on MACD-käyrä. MACD-käyrästä otetaan 9 päivän liukuva keskiarvo, joka on Signaalikäyrä. Signaalikäyrä on siis käytännössä hitaammin reagoiva MACD-käyrä. Käyrien suunnasta voidaan päätellä vallitseva trendi. Näiden MACD- ja Signaalikäyrien erotuksesta voidaan tehdä myös histogrammi. Kuviossa 11 on esitetty osakekurssin alla MACD-indikaattori, josta on muodostettu myös histogrammi.



Kuvio 11. MACD-indikaattori (Tradingview 2022c)

3.2.3 Trendiviivat

Erilaisten trendien tunnistaminen on keskeistä teknisessä analyysissä. Trendiviivoilla voidaan rajata trendejä tiettyihin kehyksiin, ja siten hyödyntää trendien sisäistä arvonvaihtelua sekä havaita trendien muutoksia nopeammin. Trendin rikkoutuminen aiheuttaa yleensä trendin vastaisen suurehkon liikkeen osakkeen hinnassa (asiaa on selitetty opinnäytetyön aikaisemmassa 2.2.2). Kuviossa 12 on trendiviivoja.

Kuvio 12. Trendiviivat (Tradingview 2022c)

3.2.4 Tukitasot

Osakkeen hinta muodostaa usein niin sanottuja tukitasoja, eli muutaman kerran kohdattavia hintatasoja, joissa vaakasuuntainen tai laskeva trendivaihtelu tai trendi usein kääntyy nousevaksi. Tukitason rikkoutuessa, eli hinnan jäädessä pysyvästi tukitason alle, on odotettavissa normaalia suurempaa hinnanlaskua, johtuen esimerkiksi suuresta määrästä tekniseen analyysiin tukeutuvia sijoittajia, jotka ovat määrittäneet tukitason alle stoploss-rajan. Kuviossa 13 on katkoviivalla piirretty tukitaso, joka rikkoutui, kun se kohdattiin kolmatta kertaa.

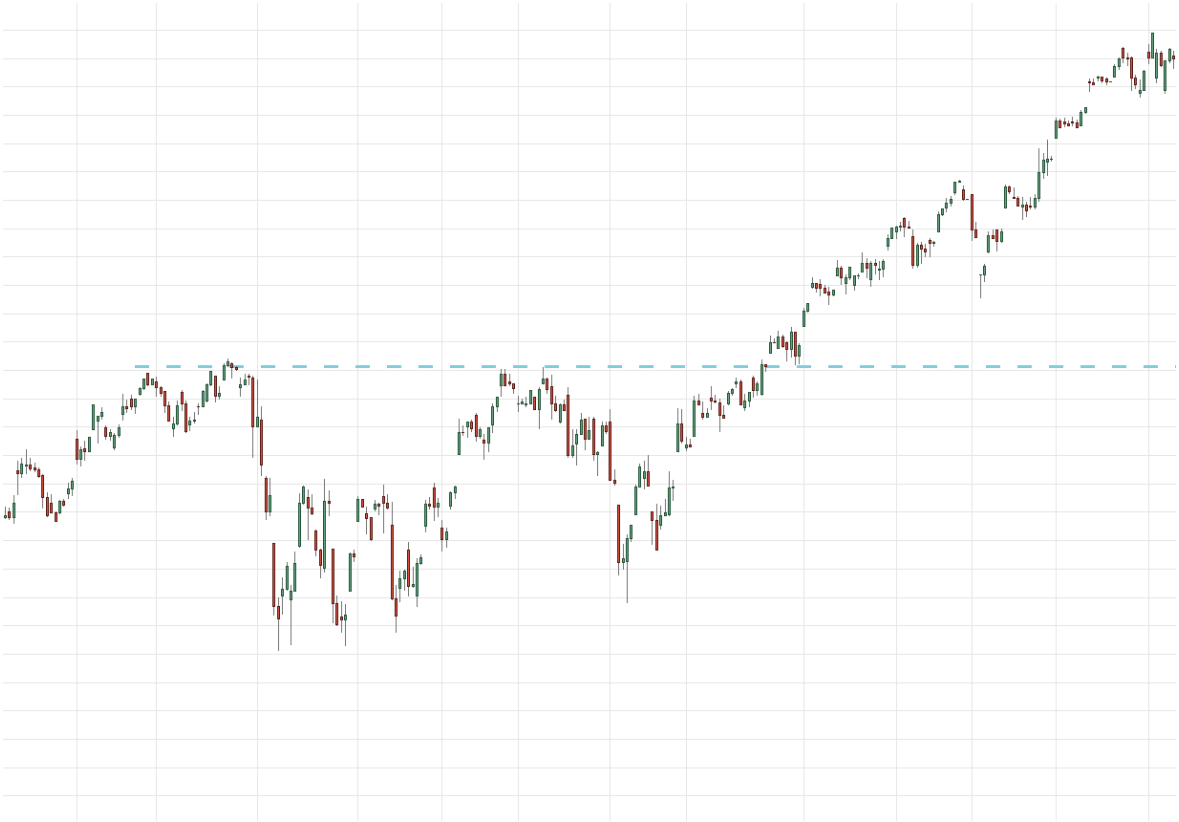
Myös suosittu liukuvan keskiarvon käyrä toimii usein muuttuvana tukitasona. Suosituimmat – ja tukitasoina toimivimmat – liukuvat keskiarvot ovat: 20, 50, 100 ja 200. Niin ikää myös trendiviivat toimivat muuttuvina tukitasoina liukuvan keskiarvon tavoin.

Kuvio 13. Tukitaso (Tradingview 2022c)

3.2.5 Vastustasot

Vastustaso toimii samalla periaatteella kuin tukitaso, eli nousutrendissä tai vaakasuunnassa oleva trendi kääntyy tässä hintatasossa laskevaksi, ainakin hetkellisesti. Entinen vastustaso muuttuu tukitasoksi, ainakin heikoksi sellaiseksi, kun se rikkoutuu pysyvästi. Kuviossa 14 esitetään vastustaso, joka rikkouduttuaan muuttuu tyypillisesti hetkeksi tukitasoksi, josta indikoi ostopaineesta kertovat kynttilätikut, joissa on alhaalla ns. häntä.

Myös suosittu liukuvan keskiarvon käyrä toimii muuttuvana vastustasona. Suosituimmat ja vastustasoina toimivimmat liukuvat keskiarvot ovat samat, jotka toimivat myös tukitasoina: 20, 50, 100 ja 200. Niin ikää myös trendiviivat toimivat muuttuvina vastustasoina liukuvan keskiarvon tavoin.



Kuvio 14. Vastustaso (Tradingview 2022a)

3.2.6 Liukuvat keskiarvot

Liukuvat keskiarvot toimivat trendiviivoina sekä vastus- ja tukitasoina. Liukuvaa keskiarvoa voi myös käyttää osto- tai myyntipaikasta kertovana indikaattorina. Pitkään jatkuneen nousutrendin indikaatio on kaikkien suosittujen liukuvien keskiarvojen oleminen nykyhinnan alapuolella. Kuviossa 15 on 20, 50, 100 ja 200 liukuvat keskiarvot.

Kuvio 15. Liukuvat keskiarvot ohuimmasta paksuimpaan viivaan: 20, 50, 100 ja 200(Tradingview 2022c)

3.3 Indeksit ja muut korrelaatiot

Osakkeen hinta ei tietenkään johdu pelkästään kyseisen instrumentin teknisen analyysin asioista, tai edes pelkästään sen fundamenteista, vaan hinta korreloi talouden muiden signaalien kanssa voimakkaasti. Tästä hyvänä esimerkkinä toimii vuoden 2020 koronapandemian aiheuttaman hetkellisen pörssiromahduksen vaikutus myös osakkeisiin, jotka hyötyivät pandemiasta. Kuviossa 16 on Meta Platforms (ent. Facebook) -yhtiön pörssikurssin

kehitys pandemian aikana, josta nähdään osakekurssin pudonneen kuukaudessa 37 %, mutta sitten korjanneen nopeasti takaisin pandemiaa edeltäneelle tasolle ja sen yli.

Kuvio 16. Meta Platforms (Facebook) osakekurssi koronapandemian alussa 2020 (Tradingview 2022a)

Pörssiosakkeen hintaan vaikuttavat myös niin positiiviset kuin negatiivisetkin uutiset maailmalta. Esimerkiksi laajalti uutisoitu sodan syttyminen aiheuttaa yleensä väliaikaisesti tai pysyvästi selvää laskupainetta osassa yhtiöistä ja selvää nousupainetta toisissa.

Reaalimaailman vaikutukset yhtiöiden toimintaan, kannattavuuteen, korkoympäristöön ja tuottavuuteen ovat mittavat ja monimutkaiset. Myös saman toimialan muiden yhtiöiden tekemät tulosjulkistukset ja ilmoitukset julkisuuteen voivat nopeasti tuoda suuriakin muutoksia osakkeen hintatasoon.

Päiväkaupassa on tärkeää huomioida yhtiön omat tulosjulkistuspäivät ja pääsääntöisesti välttää osakkeen omistamista sen tulosjulkistushetkenä, koska markkinaliikkeet voivat olla

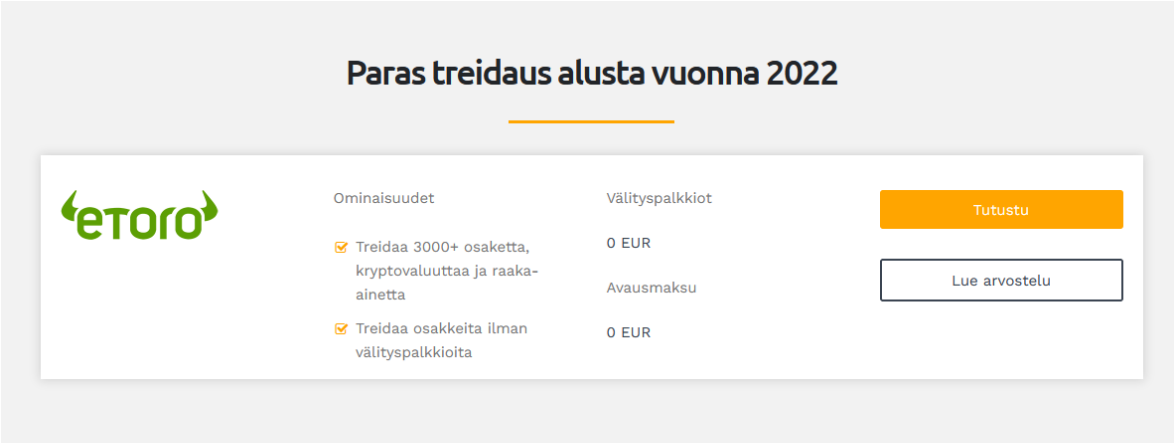
rajuja ja mahdottomia ennakoida. Tästä esimerkki kuviossa 16. Heti tulosjulkistuksen jälkeen päiväkaupassa voi olla hyviä osto- tai myyntipaikkoja.

4 Teknisen indikaattorin kehittäminen

4.1 Palveluntarjoajat

Osakesäästämisen sekä päiväkaupan ollessa vuosi vuodelta suositumpaa, on myös niitä tarjoavien palveluntarjoajien määrä kasvanut vuosi vuodelta. Teknisen analyysin mahdollistavia palveluntarjoajia on internetissä runsaasti. Tähän opinnäytetyöhön on valittu vain luotettavia ja tunnettuja toimijoita.

Googlesta on tämän opinnäytetyön kirjoittamisen aikana vaikeuksia löytää luotettavaa tietoa päiväkauppaa tarjoavista alustoista, koska online-palveluntarjoaja eToro mainostaa niin aggressiivisesti käyttäen mainostamiseen lukemattomia pieniä nettisivuja niin englanniksi kuin suomeksikin. Aiheeseen liittyvillä hakusanoilla Googlen hakutuloksista suurin osa on eToron affiliaattimainoksia (maksettua sisältöä, jossa sivuston omistaja saa provision uudesta asiakkaasta), joissa toistuvat näennäiset paremmuuslistat, joissa eToro on jopa ainoa palveluntarjoaja. Kuvassa 1 on tyypillisen hakutulossivun harhaanjohtavaa sisältöä hakusanalla ”treidausalustat” (Osakevälittäjät.org 2022).

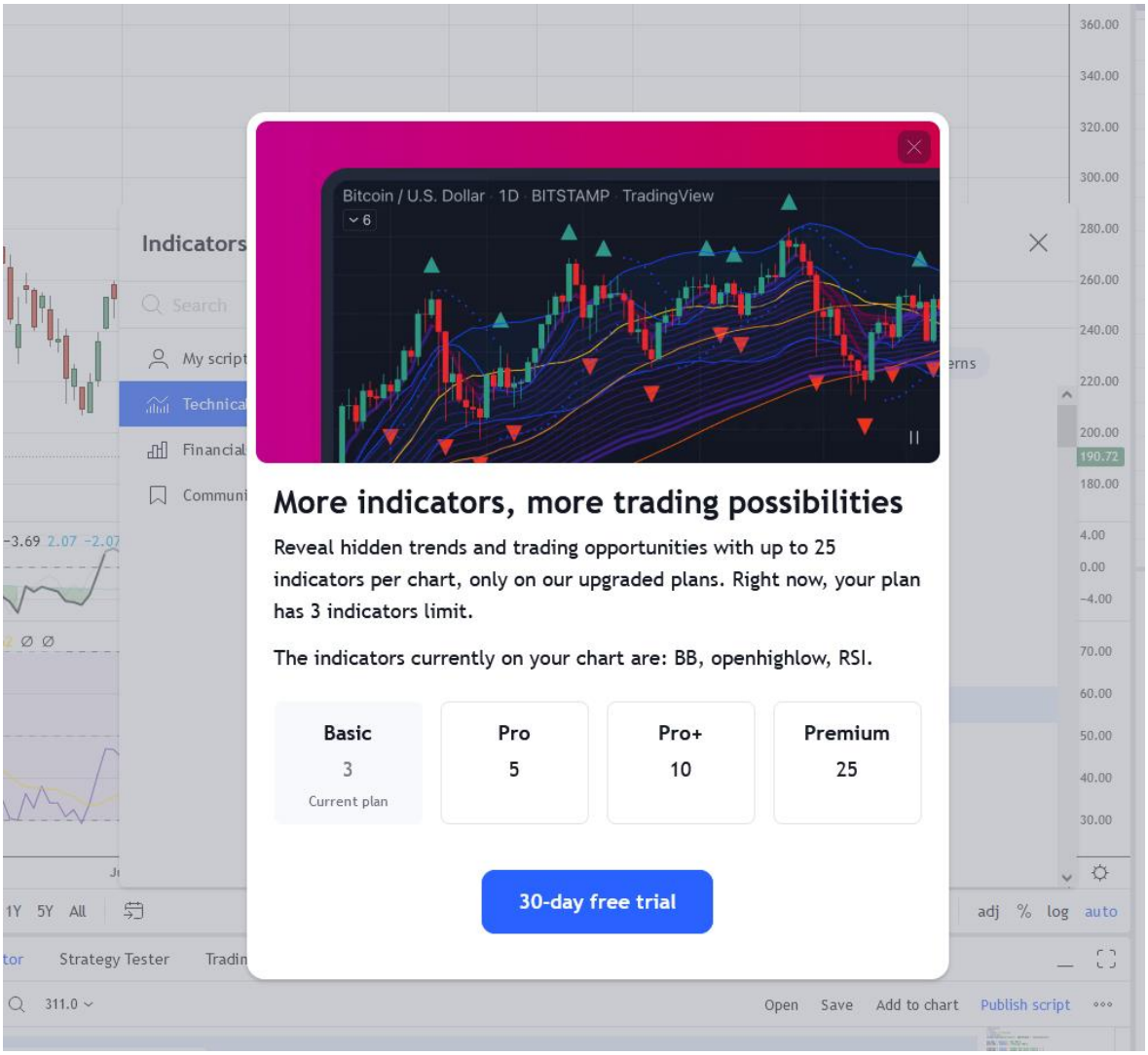


Kuva 1. Tyypillistä arvosteluksi naamioitua mainossisältöä

4.1.1 Tradingview

Internetin todennäköisesti suosituin palveluntarjoaja päiväkauppaa käyville on Tradingview. Palvelun perusominaisuudet ovat ilmaisia, ja maksullisella jäsenyydellä käyttäjä saa esimerkiksi näytettyä samanaikaisesti enemmän teknisiä indikaattoreita. Opinnäytetyön

kirjoittamisen hetkellä ilmaisen käyttäjätilin samanaikaisesti näytettävien teknisten indikaattorien määrä on rajoitettu kolmeen (kuva 2).



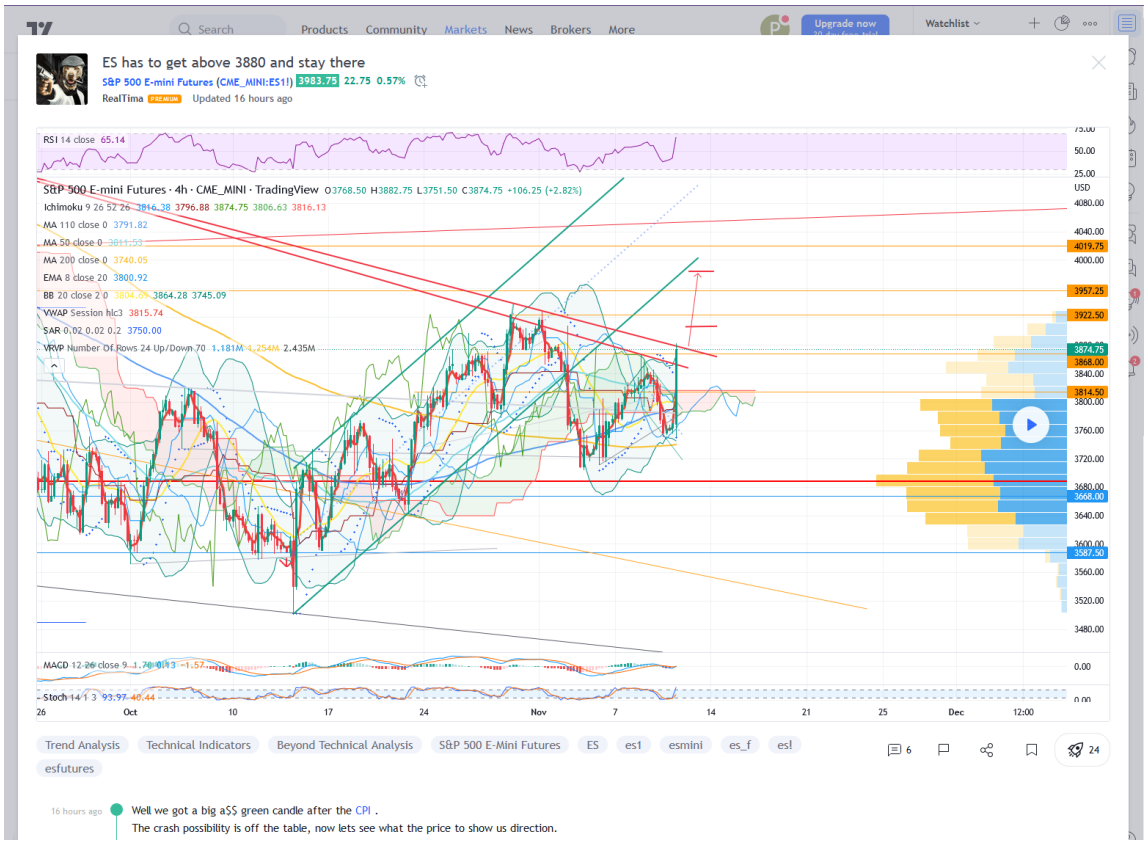
Kuva 2. Ilmaisessa palvelussa saa kolme samanaikaista indikaattoria (Tradingview 2022b)

Tradingviewin laaja käyttäjäyhteisö julkaisee sivuston sosiaalisessa osuudessa omaa mielenkiinnonkohdettaan koskevia strategioita ja ideoita (kuva 4). Alustan kautta on maksavien käyttäjien mahdollista myös käydä suoraan kauppaa monin eri tavoin ja liittää siihen oma osakevälittäjänsä, esimerkiksi seuraavana esitellyt Mandatum ja Nordnet.

Palvelu sisältää valtavasti erilaisia ominaisuuksia, kuten uutiset, yhtiöiden taloustiedot, osakeseulonta ja kaikkien teknisten indikaattorien yhteismittari. Advanced chart -näkymän graafit ovat erittäin helppokäyttöisiä ja miellyttävän näköisiä (kuva 3).

Kuva 3. Tradingview Advanced chart -näkymä (Tradingview 2022c)

Kuvassa 4 esitettyjä käyttäjien toteuttamia, ja idean muodossa tarjoiltuja, graafisesti kuvattuja kehityskulkuja voidaan kommentoida ja tykätä. Lisäksi niiden toteutumista voidaan myöhemmin seurata painamalla graafin oikean reunan Play-nappia, jolloin graafiin piirtyy toteutunut kyseisen arvopaperinkehityskulku (kuva 5).



Kuva 4. Käyttäjän idea -näkymä (Tradingview 2022d)

Kuva 5. Käyttäjän idea -näkymän Play-napin toiminta (Tradingview 2022d)

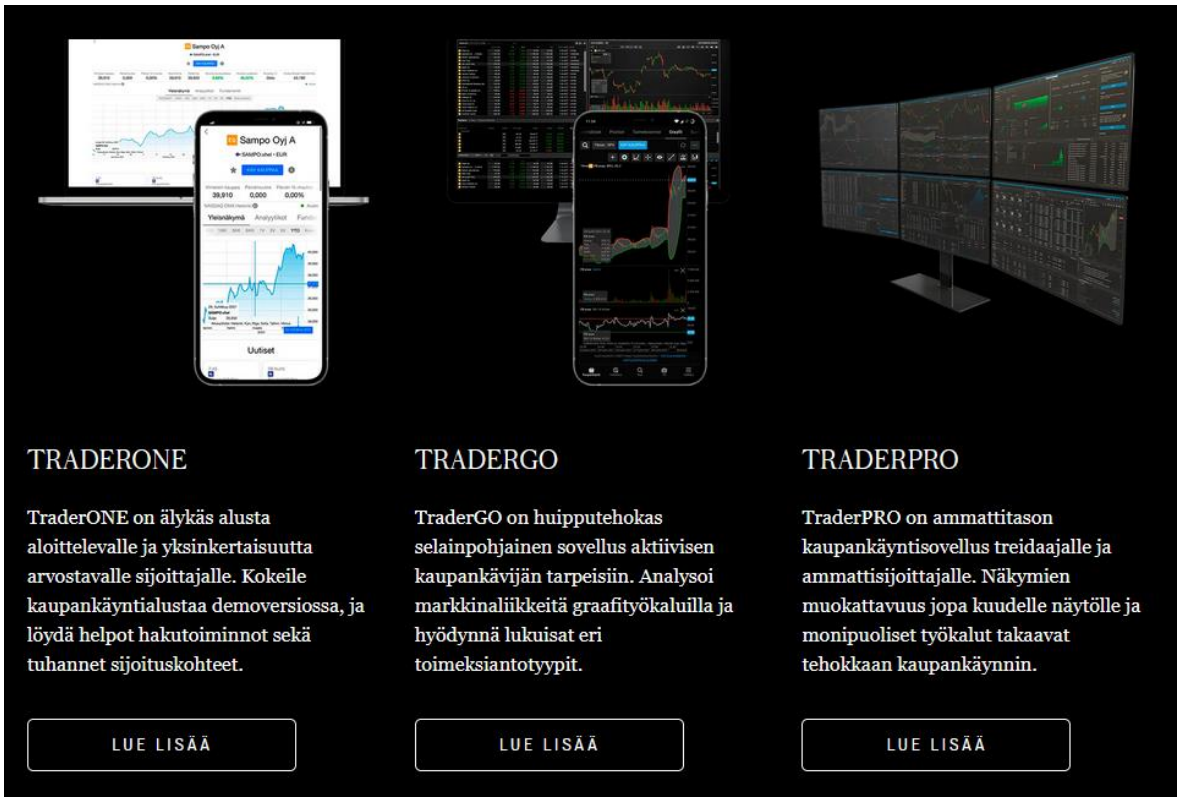
Tradingview tarjoaa lukemattomia teknisiä indikaattoreita, joista osa on tunnettuja ja testattuja, ja osa käyttäjäyhteisön itse luomia. Teknisiä indikaattoreita voi ohjelmoida Tradingviewin käyttämällä Pinescript-ohjelmointikielellä ja tuotokset ovat välittömästi nähtävissä samalla sivulla. Graafien käyttäminen on hyvin sujuvaa ja loogista.

4.1.2 Mandatum Trader

Mandatum Trader -kaupankäyntipalvelu on suomenkielisenäkin käytettävissä oleva ohjelmistokokonaisuus (kuva 6). Palvelun omistus on 19,9-prosenttisesti suomalaisella Sampo Oyj:llä omistus- ja osakkuusyhtiöidensä kautta. Mandatum Trader -palveluun kuuluvat:

- aloitteleville ja yksinkertaisuutta arvostaville sijoittajille tarkoitettu *TraderOne*
- selaimessa toimiva aktiivisen kaupankäynnin palvelu *TraderGo*
- tietokoneelle asennettava, ammattilaisille suunnattu *TraderPro*.

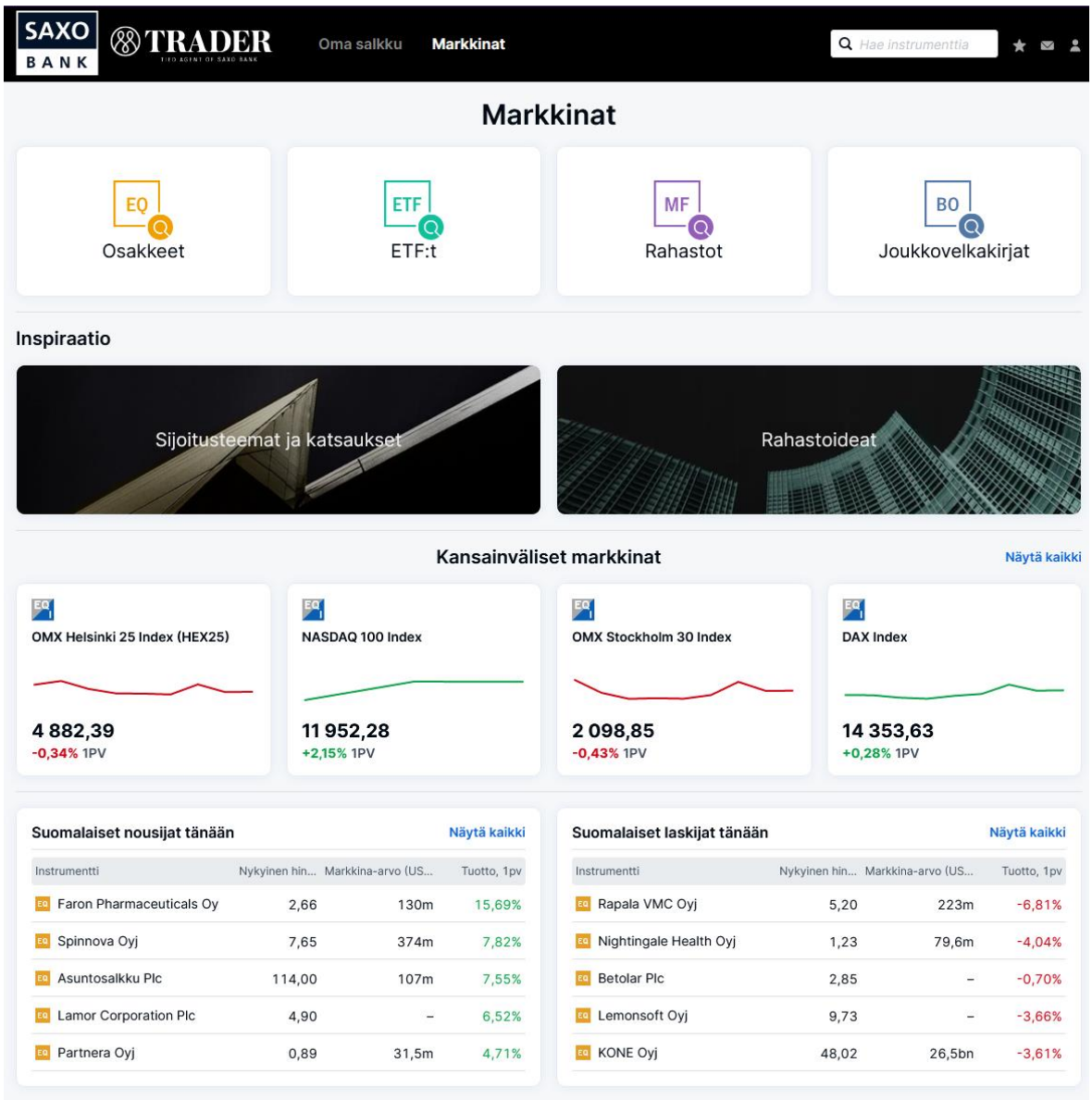
Mandatumin etuina ovat muun muassa melko edulliset kaupankäyntikulut, monipuoliset ohjelmistotuotteet, kattavat (kotimaisetkin) uutispalvelut, luotettavuus ja valuuttamuunnosten edullisuus.



Kuva 6. Mandatum Trader (MandatumTrader 2022)

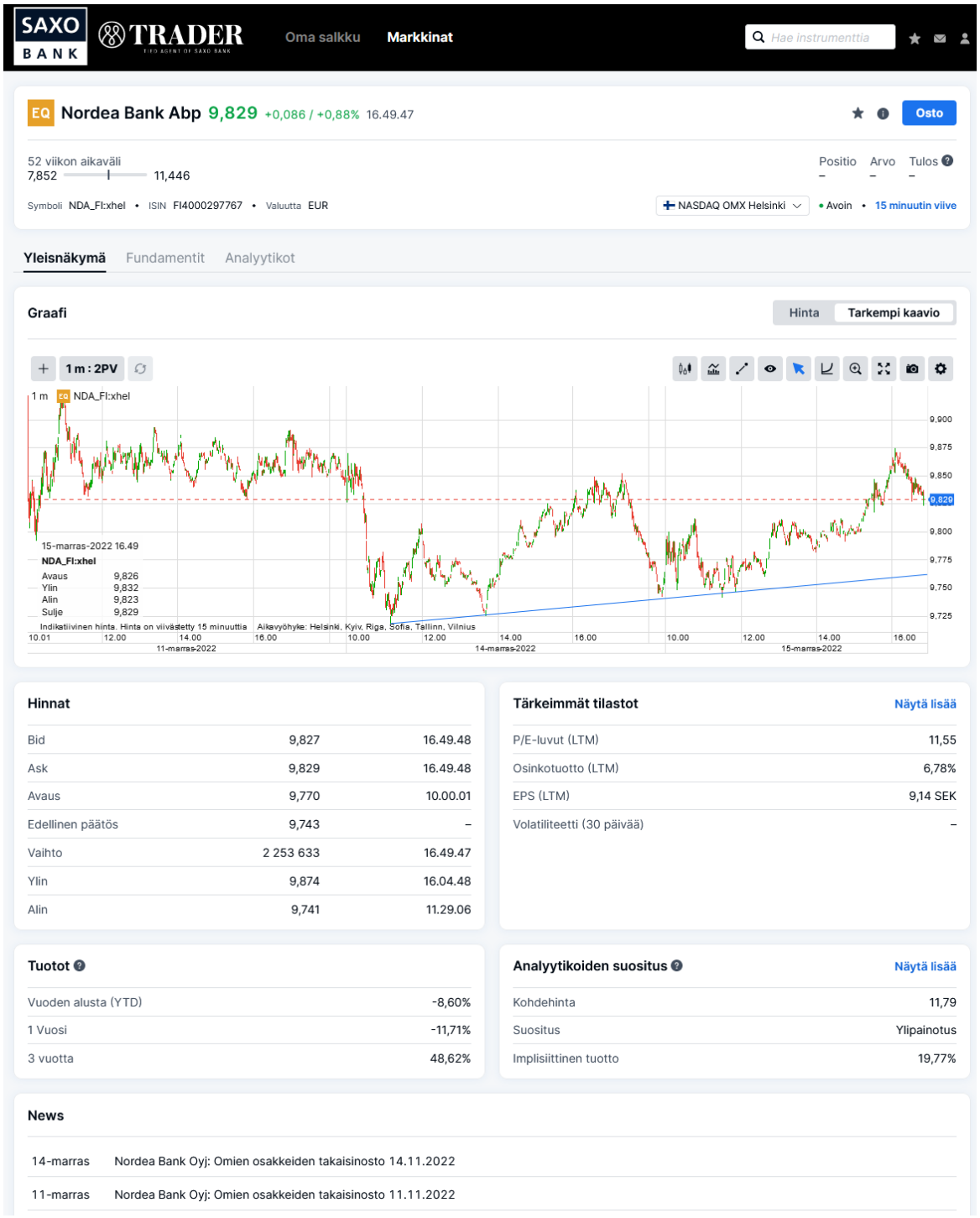
TraderOne:ssa näkee osakkeen tilanteen nopeasti yhdellä silmäyksellä (kuva 7). Palvelussa käytettävissä olevat markkinat ovat laajat, tarjolla kaupankäyntiin ovat niin osakkeet, rahastot, ETF:t kuin joukkovelkakirjatkin.

Kuvassa 8 *TraderOne*:n yleisnäkymä Nordean osakkeelle. Kuvasta huomattavissa myös aikaisemmin tässä opinnäytetyössä mainittu 15 minuutin viive, sekä mahdollisuus käyttää teknisen analyysin työkaluja. Kuvasta 9 nähdään palvelun fundamenttitiedon tarjontaa Nordean osakkeelle. Kuvassa 10 nähdään analyytikkojen näkemykset helposti yhdellä silmäyksellä.



Kuva 7. TraderOne etusivu (MandatumTraderOne 2022)

Palvelussa on erittäin kattavasti monenlaista markkinatietoa. Puutteena verrattuna edellä esiteltyyn *Tradingview*-palveluun, voidaan pitää menneiden ja tulevien yhtiötapahtumien puuttumista graafilta ja listauksista, sekä hieman kömpelömpää graafin toimintaa esimerkiksi teknisen analyysin välineitä käytettäessä. Palvelussa ei myöskään ole sosiaalista ulottuvuutta, joka voisi olla hyvinkin yksinkertaista lisätä palveluun esimerkiksi Twitterin avulla.



Kuva 8. Osakkeen yleisnäkymä TraderOne:ssa (MandatumTrader 2022)

SAXO BANK TRADER

Oma salkku Markkinat

Hae instrumenttia

EQ Nordea Bank Abp 9,842 +0,099 / +1,02% 16.55.21

Osto

52 viikon aikaväli
7,852 11,446

Positio – Arvo – Tulos –

Symboli NDA_FI:xhel • ISIN FI4000297767 • Valuutta EUR

NASDAQ OMX Helsinki • Avoin • 15 minuutin viive

Yleisnäkymä Fundamentit Analyytikot

Tärkeimmät tilastot

	Nordea Bank Abp
Osakekohtainen tulos (LTM)	9,14 SEK
P/E-luvut (LTM)	11,55
Hinta/kirjanpitoarvo (MRQ)	1,19
Osinkotuotto (LTM)	6,78%
Osingonjakosuhde (LTM)	78,24%
Volatiliteetti (30 päivää)	–

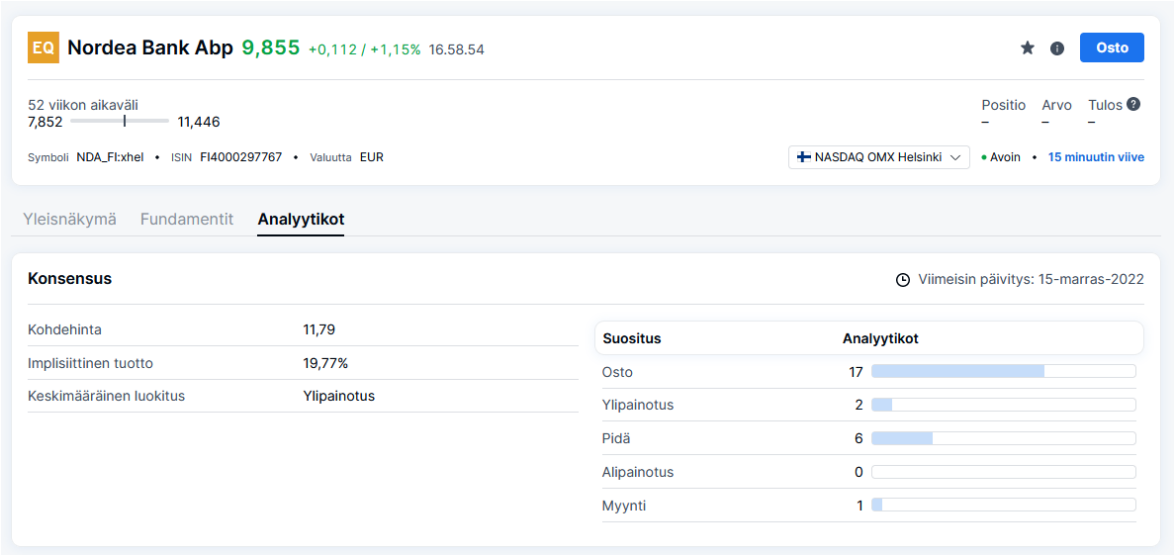
Taloudelliset tiedot

Vuotta kohti Kvartaalia kohti

	*2022	2021	2020	2019
— Tuloslaskelma				
Tuotto	104bn SEK	116bn SEK	118bn SEK	132bn SEK
Nettotulos	36,7bn SEK	38,6bn SEK	23,5bn SEK	16,1bn SEK
— Tase				
Varat yhteensä	6 640bn SEK	5 870bn SEK	5 550bn SEK	5 830bn SEK
Kokonaisvelka	2 540bn SEK	2 190bn SEK	2 100bn SEK	2 520bn SEK
— Suhteet				
Hinta/myynti	3,73	3,86	2,31	2,32
Osakekohtainen tulos	10,88 SEK	9,59 SEK	5,81 SEK	3,99 SEK
Osinko osaketta kohti	7,64 SEK	7,15 SEK	3,35 SEK	4,66 SEK
Oman pääoman tuotto	–	11,55%	7,18%	4,96%

*Arviot

Kuva 9. Osakkeen Fundamentit TraderOne:ssa (MandatumTrader 2022)



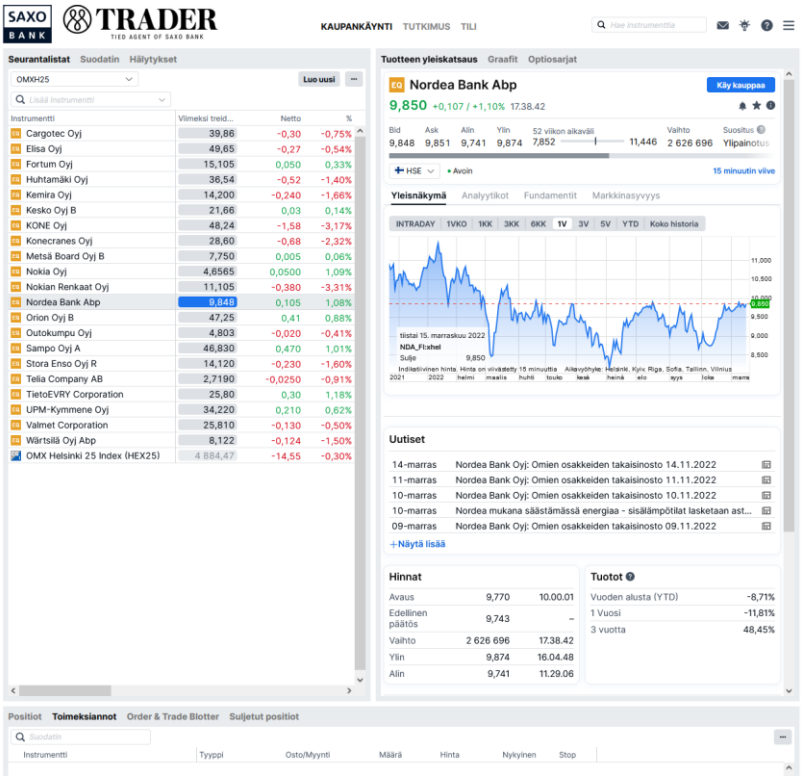
Kuva 10. Analyytikkojen näkemykset TraderOne:ssa yhdellä silmäyksellä (MandatumTraderOne 2022)

TraderOne-palvelusta on myös mahdollista nähdä helposti sijoitussalkun sisältö, toimeksiannot, tuotot sijoituksille yms.

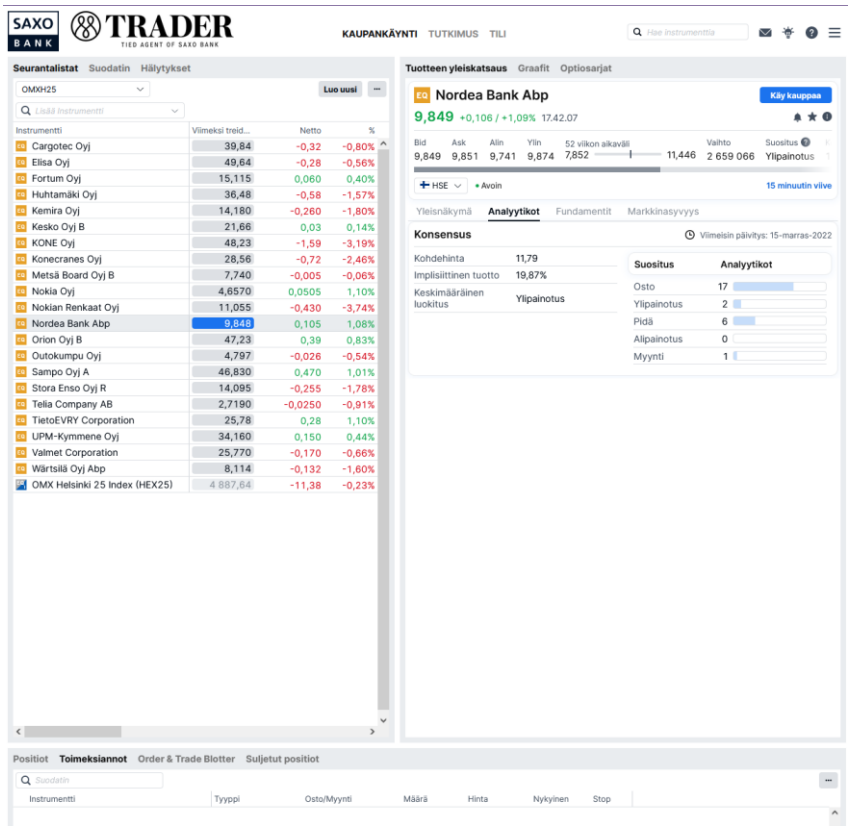
TraderGo (kuva 11) on tehty aktiivisempaa kaupankäyntiä, kuten päiväkauppaa, varten. Palveluun voi lisätä useita teknisiä indikaattoreita kurssigraafille sekä kurssigraafin alle. Ikkunan osien koot ovat vapaasti muutettavissa, joten näkymästä saa helposti omaan makuun ja omaan monitoriin soveltuvan.

Myös *TraderGo*:ssa on osakkeen tiedoista nähtävissä hyvä yleiskatsaus (kuva 12). Myös analyytikoiden näkemykset ovat *TraderGo*:ssa nähtävillä samalla tavalla kuin *TraderOne*-palvelussa, joka on nähtävillä kuvasta 13. Myös yleinen markkinatilanne ympäri maailman on nähtävissä *TraderGo*:ssa, joka nähdään kuvasta 14.

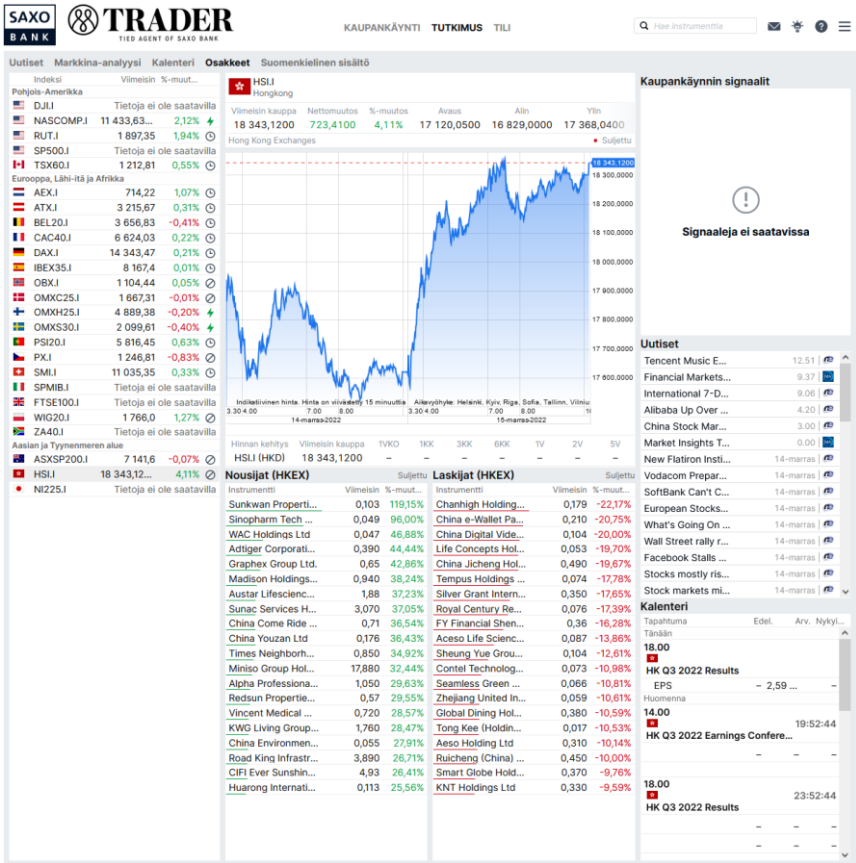
Kuva 11. TraderGo kaupankäyntinäkymän graafit (MandatumTraderGo 2022)



Kuva 12. TraderGo ja tuotteen yleisnäkymä (MandatumTraderGo 2022)



Kuva 13. TraderGo ja analyytikoiden näkemykset (MandatumTraderGo 2022)



Kuva 14. TraderGo tutkimus/osakkeet (MandatumTraderGo 2022)

Mandatum Traderin palvelut vaikuttavat olevan hyvin samankaltaisia keskenään: Erittäin kattavaa yleistietoa markkinoista ja yksittäisistä arvopapereista näyttävässä paketissa ja ympäri maailman.

Näiden palveluiden (TraderOne, TraderGo) samankaltaisuuksiin kuuluvat myös palveluiden puutteet. Tätä opinnäytetyötä varten tarvitaan palvelu, jonne voi itse toteuttaa tekninen indikaattori, ja tämä ei ole Mandatum Traderin palveluissa mahdollista. Lisäksi käytettävissä olevat tekniset indikaattorit ovat palvelussa hieman kömpelöitä käyttää. Sama ongelma riivaa erityisesti TraderGo-mobiilisovellusta – mobiilisovelluksen graafi on kömpelö käyttää. Kuvassa 15 TraderGo-mobiilisovelluksen graafinäkymä.

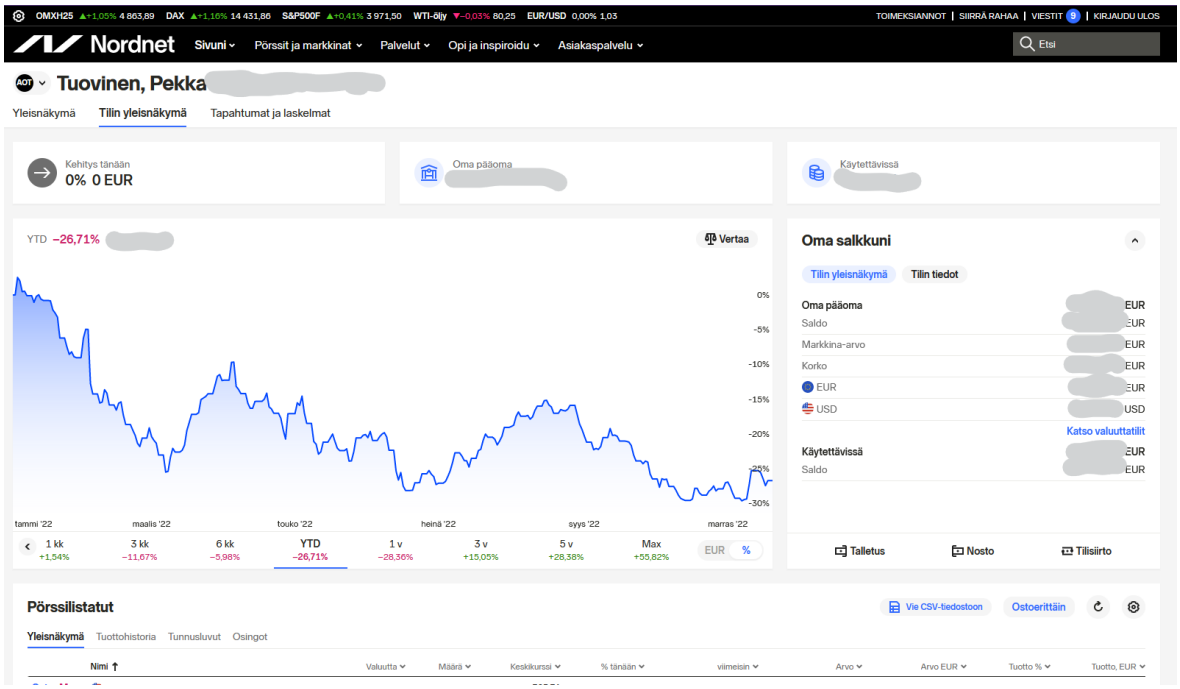
Kuva 15. TraderGo mobiilisovellus (MandatumTraderGo 2022)

4.1.3 Nordnet

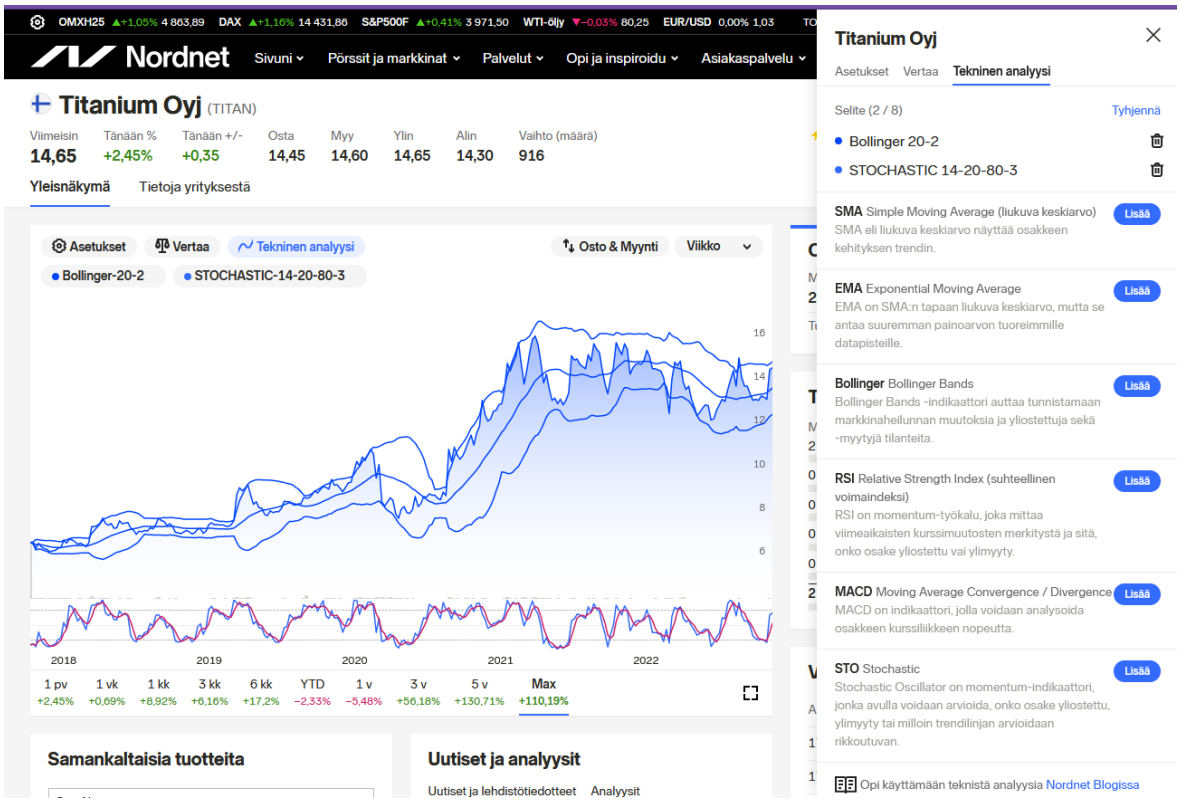
Nordnet on ruotsalainen osake- ja rahastovälittäjä, jonka asiakkaat löytyvät pohjoismaista. Se on valittu useana vuonna Suomen parhaimpien online-osakevälittäjien kärkeen Arvopaperi-lehden tekemässä välittäjävertailussa (Wikipedia 2022a).

Palvelu onkin melko suosittu, huolimatta satunnaiselle kaupankävijälle melko kalliista hinnoista, kuten korkeista kaupankäyntipalkkiosta ja valuuttamuunnosten spreadista (välittäjän valuutanvaihtohintaan lisäämästä marginaalista).

Nordnetin palvelu toimii mobiiliapplikaatiossa sekä nettisivulla. Nettisivun tilin yleisnäkymässä nähdään miellyttävällä tavalla yleiskatsaus omistuksista (kuva 16). Kuvasta 17 nähdään osakkeen yleisnäkymä, johon on lisättävissä joitain teknisen analyysin työkaluja.



Kuva 16. Nordnet ja tilin yleisnäkymä (Nordnet 2022)

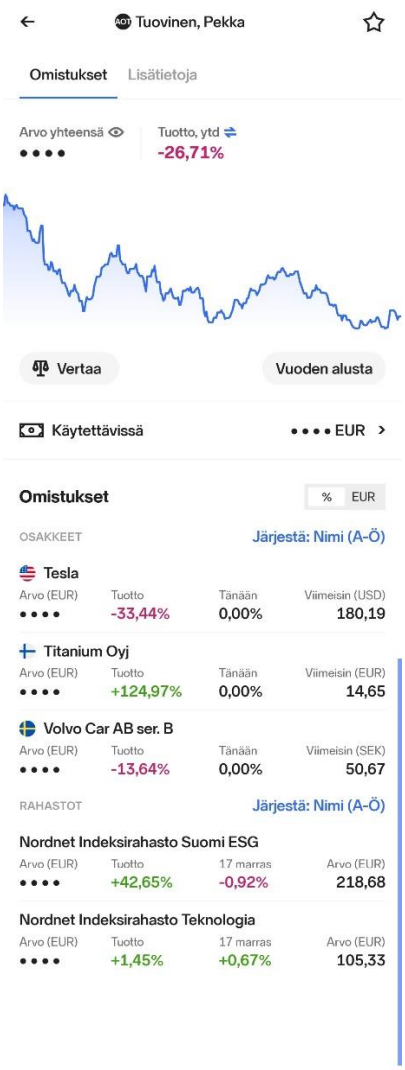


Kuva 17. Osakkeen yleisnäkymä ja teknisen analyysin työkalut (Nordnet 2022)

Nordnetin palvelu on mukava ja johdonmukainen käyttää. Ainoastaan eri valuuttojen käyttäminen aiheuttaa päänvaivaa, koska valuuttamuunnoksen kustannus on eri silloin kun sen tekee palvelussa itse tai jos sen tekee Nordnet automaattisesti myyntien, ostojen ja nostojen yhteydessä. Erityisesti valuuttamuunnos on ongelmallinen mobiiliapplikaatiossa, josta rahaa nostaessa toinen valuuttatili voi käyttäjän huomaamatta jäädä hyvinkin paljon negatiiviseksi, jolloin tästä ”lainasta” joutuu käyttäjä maksamaan korkoa. Negatiivinen valuuttatili on siis käytännössä Nordnetin palvelussa käyttäjälle myönnettyä lainaa, kunnes negatiivinen valuuttatilin saldo muunnetaan käyttäjän toimesta euroiksi. Tämän ”lainan” kurssivaihtelu suhteessa euroon (esim. USD-EUR) voi tuoda lisäkustannuksia kuin myös tuottoa.

Nordnetin mobiiliapplikaatio on erittäin mukava ja johdonmukainen käyttää (kuva 18). Se on jaettu loogisesti osiin ja toiminnallisuudet toimivat niin kuin niiden olettaa toimivan.

Nordnetin nettisivuilta kuin myös mobiiliapplikaatiosta puuttuu kuitenkin mahdollisuus tämän opinnäytetyön kannalta oleelliseen oman teknisen indikaattorin kehitykseen. Tästä syystä myöskään Nordnet ei sovellu opinnäytetyön teknisen indikaattorin tekemiseen.



Kuva 18. Nordnet-mobiiliapplikaation omistukset-sivu (Nordnet 2022)

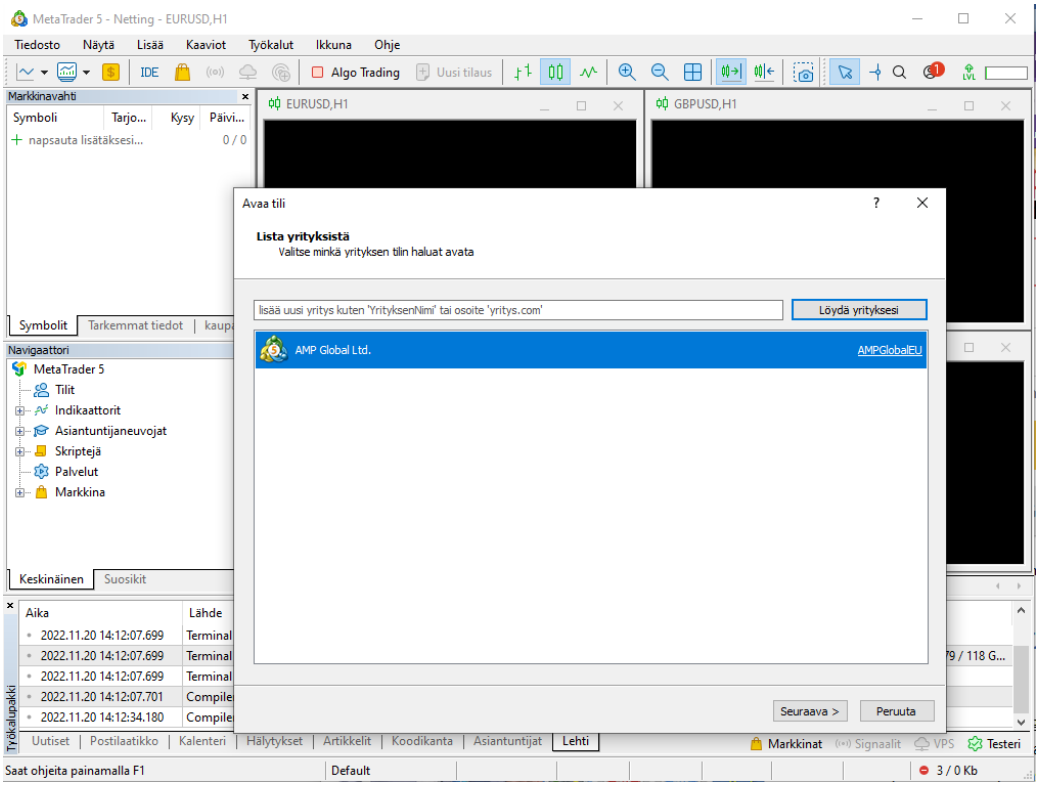
4.1.4 MetaTrader

MetaTrader on ohjelmisto, jonka avulla käyttäjä voi käydä valuutta-, osake- ja futuurikauppaa. Ohjelmiston asennus on ilmaista.

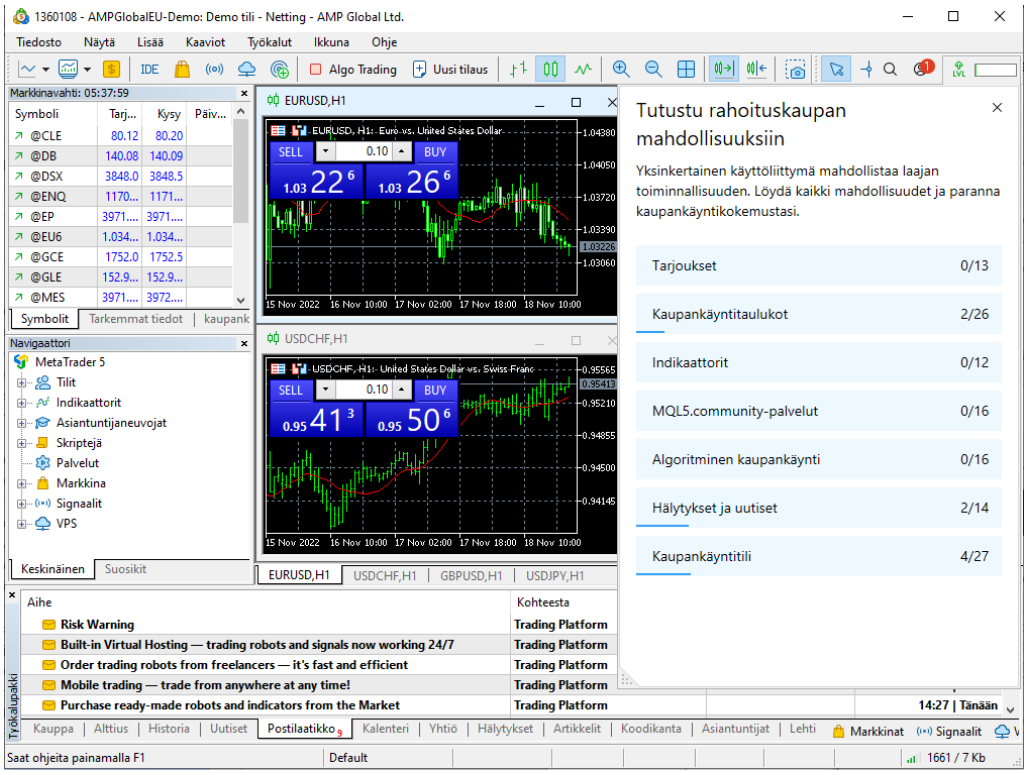
Ohjelmistoa asennettaessa tulee liittyä johonkin ohjelmiston tukemista välityspalveluista (kuva 20). Tätä opinnäytetyötä varten valittiin ainoana vaihtoehtona esiintyvä AMP Global Ltd (kuva 19), jolle oli mahdollisuus luoda ilmainen demotili asennuksen yhteydessä. Suomalaisten vaihtoehtoisten välittäjien löytäminen oli hankalaa (kuva 23).

Metatraderiin voi käyttäjä itse lisätä teknisiä indikaattoreita käyttämällä MQL-kieltä (kuva 19).

Kuva 19. MetaTrader käyttää MQL-kieltä (Metatrader 2022)

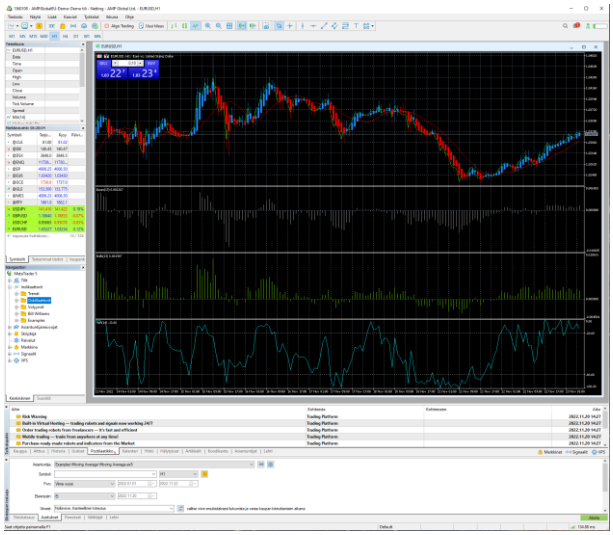


Kuva 20. Asennusvaiheen vaatima välityspalveluun rekisteröityminen (Metatrader 2022)

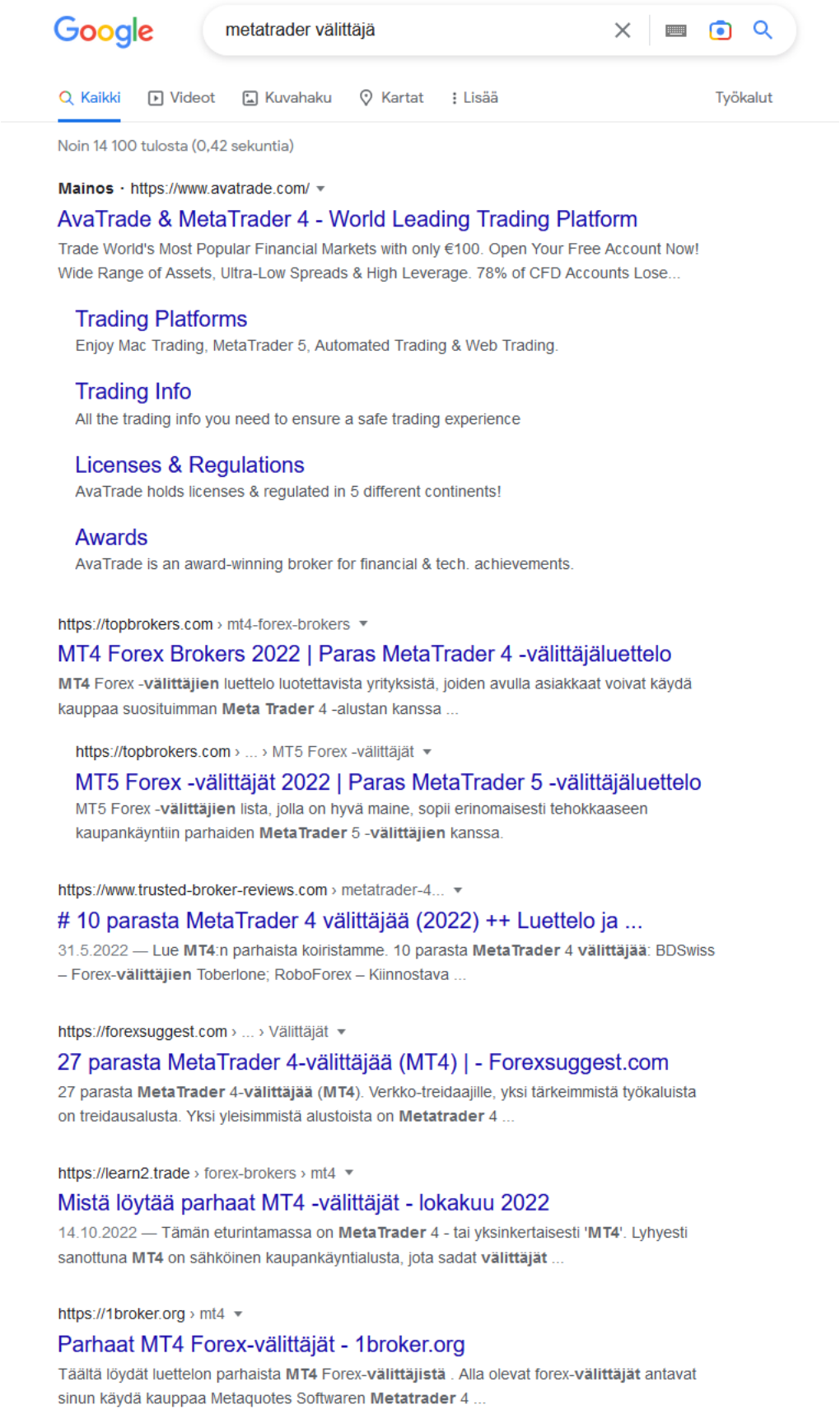


Kuva 21. Metatraderin näkymä asennuksen jälkeen (Metatrader 2022)

Ohjelmiston käyttöliittymä oli tottumattomalle hieman sekava ja hankala käyttää (kuva 22). Myös graafit olivat melko karkeita. Teknisiä indikaattoreita vaikutti olevan mahdollista lisätä rajattomasti, joka on erinomainen ominaisuus varsinkin päiväkauppaa käyvälle sijoittajalle.



Kuva 22. Metatrader graafit (Metatrader 2022)



Kuva 23. Metatraderiin soveltuvien välittäjien löytäminen oli vaikeaa (Google 2022)

4.1.5 Palveluntarjoajan valitseminen

Eri palveluita verrattiin opinnäytetyön vaatimusten näkökulmasta. Vaatimuksia olivat

a) ilmaisuus

b) mahdollisuus lisätä teknisiä indikaattoreita

c) mahdollisuus ohjelmoida itse tekninen indikaattori.

Tämän opinnäytetyön vaatimuksiin vain Tradingviewin ja MetaTraderin todettiin olevan vaatimukset täyttäviä alustoja. Käytettävyydeltään Tradingview oli ylivoimainen MetaTraderiin verrattuna, joten se valittiin kehitysalustaksi opinnäytetyössä toteutettavalle tekniselle indikaattorille. Ilman kyseistä palvelua, olisi tekninen indikaattori täytynyt toteuttaa MetaTraderilla tai esimerkiksi Javascriptillä.

4.2 Markkinadatan ja markkinagrafiikan analysointi ja pelkistäminen

Kuten aikaisemmin on osoitettu, markkinadatan sisältö on käytännössä vain kauppahinta ajan funktiona sekä kauppatapahtumien lukumäärä. Tätä dataa voidaan esittää graafisesti valitsemalla grafiikan tyyppi, joka on yleensä kynttilädiagrammi. Kynttilädiagrammissa täytyy lisäksi valita kynttilän tarkkuus, eli aikaväli, jonka sisällä tapahtuneet ostohinnat mahdutetaan yhteen kynttilään. Toteutuneiden kauppojen lukumäärä, volyymi, näytetään yleensä erillisenä pylväsdiagrammina kynttilätikkudiagrammin alla.

Niin kuin kappaleessa 2.2.2 on esitetty, niin markkinaa ohjaa usein trendi ja trendissä on merkittäviä poikkeavuuksia.

4.2.1 Tulkinta ja johtopäätökset

Markkina reagoi yleensä hieman liikaa asiaan kuin asiaan, eli kun markkina johtaa pelko, niin osakkeen markkina-arvo usein tippuu nopeasti liikaa, toisaalta kun markkinaa johtaa ahneus, niin osakkeen markkina-arvo usein myös nousee nopeasti liikaa. Nämä tarjoavat lyhytaikaisia myynti- ja ostopaikkoja, joihin kehitettävän indikaattorin toivotaan antavan tunnistamismahdollisuuksia. Kaikki edellä mainitut tapahtuvat monella eri aikajänteellä.

Markkina elää jatkuvassa suunnanhaku-tilassa, jossa on vaihtelua kaikilla aikaikkunoilla, erittäin lyhytaikaisesta vaihtelusta pitkäaikaiseen hinnanvaihteluun. Näiden

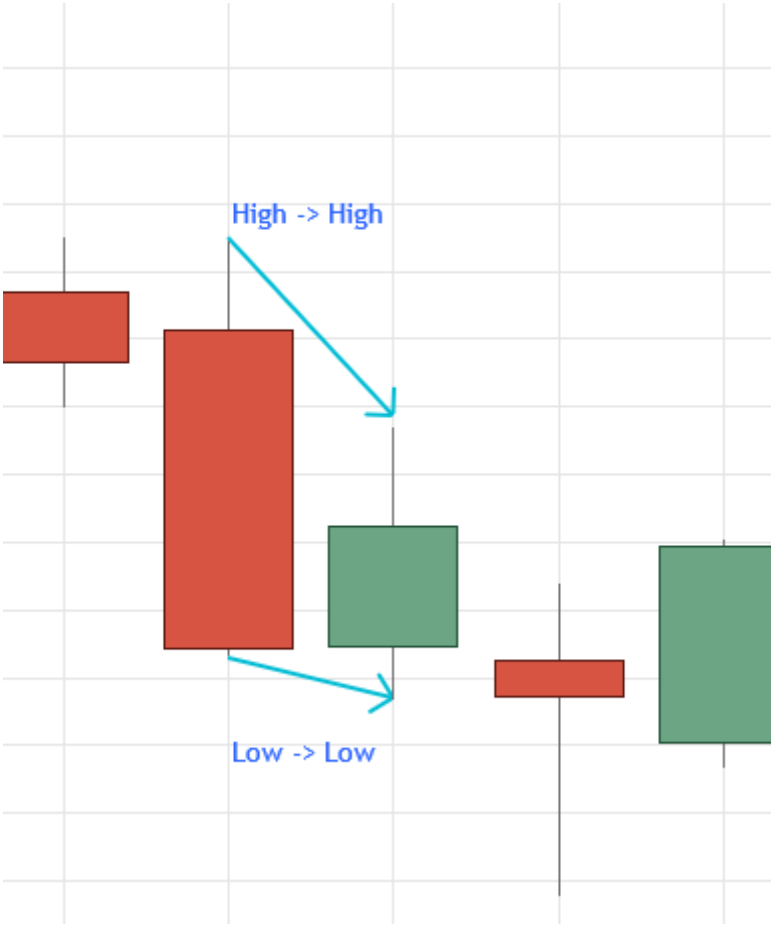
hinnanvaihteluiden havaitseminen voi antaa mahdollisuuden lisätuottoon niin lasku-, nousu- kuin vaakasuuntaisessakin trendissä.

4.3 Menetelmässä käytettävät ratkaisut ja teoria

Indikaattorin pohjana on käytetty periaatetta, että hinnanvaihtelu kulkee yleensä tiettyyn suuntaan, pienin vaihteluin. Tämä niin sanottu trendin hinnan vaihtelu muodostuu kynttilädiagrammissa kynttilöiden ylimpien ja alimpien arvojen muodostamana tietynlaisena putkena.

Nousevaa kurssia luonnehditaan usein sanoin: -”korkeampia huippuja ja korkeampia pohjia” (kuvio 17), niin indikaattoriin päätettiin ottaa edellisen kynttilän ja nykyisen kynttilän korkeimpien ja matalimpien arvojen vertailu: miten paljon korkeimmat hinnat (huiput) nousevat tai laskevat, kuinka paljon matalimmat hinnat (pohjat) nousevat tai laskevat. Kehitettävässä teknisessä indikaattorissa seurataan näiden arvojen suuntaa ja suunnan muutosta, kuten kuviossa 18 on esitetty. Jatkuvan suunnanhaun vuoksi suuntaa ei kuitenkaan voida luotettavasti määrittää yksittäisen kahden kynttilän välisen muutoksen perusteella, mutta useiden peräkkäisten muutosten suunnan yhdistämällä ja näiden keskiarvon perusteella, voidaan nähdä trendin suunta ja havaita sen muutokset.

Kuvio 17. Korkeammat huiput ja -pohjat (Tradingview 2022a)



Kuvio 18. Indikaattorin arvojen perusteet (Tradingview 2022a)

Jotta voitaisiin selvittää, onko kynttilän sisällä tapahtuva liikehdintä nousujohteista vai laskevaa, niin korkeiden hintojen ja alhaisten hintojen muutoksista laskettiin muutoksen määrä tämän päivän korkeimmasta hinnasta eilisen korkeimpaan hintaan ja vähennettiin tästä muutos eilisen matalimmasta hinnasta tämän päivän matalimpaan hintaan. Näin saatiin muodostettua muutoksen suunta edellisen ja nykyisen korkeimman ja matalimman arvon välille. Jotta heiluvat arvot eivät liiaksi aiheuttaisi ristiriitaisia signaaleja muodostuneesta arvosta päätettiin ottaa eksponentiaalinen liukuva keskiarvo, joksi testauksen perusteella asettui luku 15. Näin saatiin muodostettua korkeimpien huippujen ja matalimpien pohjien mukaan piirtyvä indikaattori.

Huomattiin, että edes eksponentiaalinen liikkuva keskiarvo ei ehdi reagoida epätavallisen nopeasti tapahtuvaan voimakkaaseen hetkelliseen nousuun tai laskuun, joka kuittaisi monen päiväkauppiaan tavoitteet ”ennenaikaisesti”, joten päätettiin lisätä indikaattoriin lyhyempänä aikana tapahtuvan hinnanmuutoksen näyttävä indikaattorikäyrä, ns. apukäyrä. Tämä muutos lasketaan avaushinnan ja korkeimman arvon muutoksen, sekä avaushinnan ja alhaisimman arvon muutoksen erotuksena ja piirretään indikaattoriin 5 arvon liikkuvana

keskiarvona. Erittäin voimakas ero tämän niin sanotun apukäyrän ja pääkäyrän välillä ennakoi muutosta, kuten käännekohtaa. Apukäyrä näyttää myös senhetkistä muutoksen suuntaa, johon pääkäyrä todennäköisemmin lähtee liikkumaan.

Jotta nähtäisiin, milloin indikaattorin arvo on yliostettu tai aliostettu, tuli indikaattoriin lisätä tietoa normaaleista arvoista. Tarpeeseen käytettiin 50 ajanjakson keskihajontaa apukäyrän pohjana käytetystä yhden ajanjakson aikaisesta muutoksen suuruudesta. Tätä keskihajonta-arvoa muutettiin vielä testauksen perusteella niin, että siihen laskettiin pelkästä keskihajonnasta ja keskihajonnan eksponentiaalisesta liikkuvasta keskiarvosta keskiarvo, joka asettui parhaiten indikaattorin tarkoitukseen – indikoimaan yliostettua ja ylimyytyä tilannetta. Näitä arvoja säätämällä, indikaattoria voi sopeuttaa eri aikaväleille sekä eri markkinalle.

5 Markkinaennuste-menetelmän toteutus ja testaus

5.1 Toteutusympäristö ja tekniikat

Kehitystyö toteutettiin Tradingview-alustalla, jossa käytettävissä oleva alusta tarjoaa helpon tavan ohjelmoida indikaattoreita. Alustalla pystyy myös määrittämään indikaattorille arvoja, joita voi muuttaa graafisesta käyttöliittymästä, joka on kätevää indikaattorin sovituksessa arvopaperiin ja valittuun aikaikkunaan.

Tradingview-alustalle toteutettu lopullinen koodi on seuraavanlainen:

```
study("Indikaattoritesti", shorttitle = "openhighlow") // Määritetään indikaatto-
rille nimi



now_ema = input(15, "Now SMA") // määritetään muutettavissa oleva arvo liikkuvalle
keskiarvolle yhden päivän muutosten apukäyrälle

prev_ema = input(15, "Previous EMA") // määritetään muutettavissa oleva arvo eks-
ponentiaaliselle liikkuvalle keskiarvolle pääkäyrän laskennassa



timessd1 = input(1, "StdDev Raw value times") // Määritetään muutettavissa oleva
arvo, kuinka usein keskihajonnan laskennassa otetaan raaka keskihajonnan arvo

timessd2 = input(1, "StdDev Ema value times")// Määritetään muutettavissa oleva
arvo, kuinka usein keskihajonnan laskennassa otetaan eksponentiaalinen liikkuva
keskiarvo keskihajonnan arvosta

dividedtimes = input(3, "StdDev divide") // Määritetään muutettavissa oleva arvo,
kuinka monella jaetaan keskihajonnan kokonaisarvo

sdLength    = input(title="StdDev length", type=integer, defval=50) // Määritetään
muutettavissa oleva arvo, kuinka pitkältä aikaväliltä keskihajonta huomioidaan



// apukäyrän laskenta

open_to_highest = (open - high)/open

open_to_lowest = (open - low)/open

nowchange = (open_to_highest + open_to_lowest)*-100

emanowsignal = sma(nowchange, now_ema)

plottednow  =  plot(emanowsignal,  title="Open  to  highlow  difference  EMA  ",
style=line, color=gray, transp=80)
```

Kuva 24. jatkuu seuraavalle sivulle

```
// pääkäyrän laskenta

prevhigh_tonowhigh = (high - high[1])/high[1]

prevlow_tonowlow = (low[1] - low)/low[1]

frompreviouschange = (prevlow_tonowlow - prevhigh_tonowhigh)*-100

emaprevsignal = ema(frompreviouschange, prev_ema)

plottedprevious = plot(emaprevsignal, title="Previous highlow to highlow difference
EMA ", style=line, color=black, linewidth=2)


// keskihajonnan laskenta ylös ja alas

sdemanowsignal = sma(emanowsignal,20)

sdValue_ = stdev(sdemanowsignal, sdLength) * timessd1

sdValue2_ = stdev(frompreviouschange, sdLength) * timessd2

sdValue = ( sdValue_ + sdValue2_)/dividedtimes

sdValueminus = sdValue *-1

sdtop = plot(sdValue, transp=70)

sdbottom = plot(sdValueminus, transp=70)


// väritetään ylhäältä ja alhaalta, jos pääkäyrä on enemmän tai vähemmän kuin
keskihajontakäyrä

sdcolored = sdValue > emaprevsignal ? white : red

fill(sdtop, plottedprevious, color=sdcolored, transp=80, title='OverBought')

sdcoloredminus = sdValueminus < emaprevsignal ? white : green

fill(sdbottom, plottedprevious, color=sdcoloredminus, transp=80, title='OverSold')


// piirretään 0-linja

h0 = hline(0)
```

Kuva 24. Indikaattorin koodi

Kuviossa 19 teorian mukainen tekninen indikaattori toteutettuna Tradingview-alustalla. Keskihajonnan mukaisten yli- ja aliostettu-signaalien mukaisesti väritettynä niin että vihreä on ostopaikka eli ylimyyty, punainen on myyntipaikka eli yliostettu.

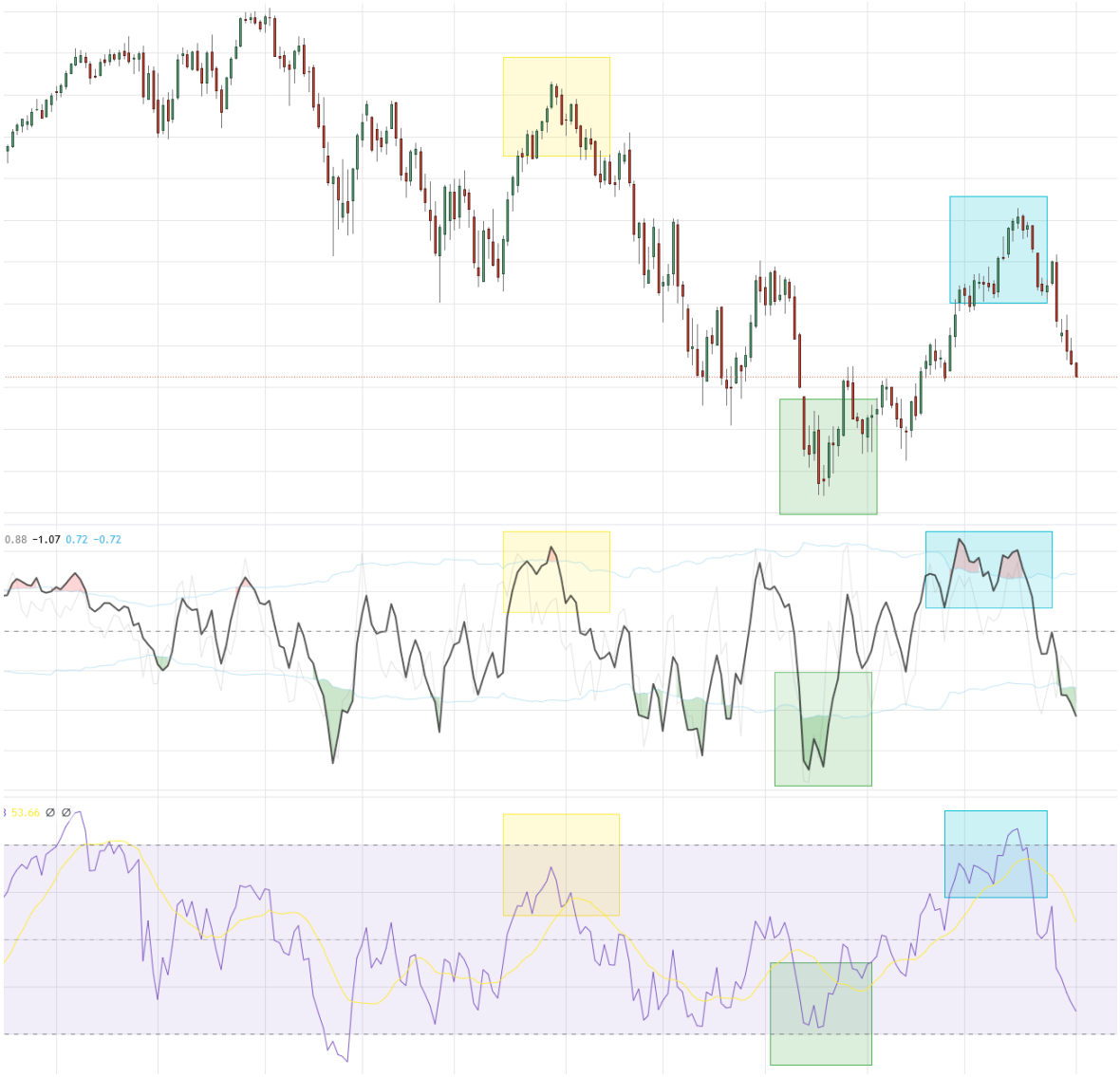
Kuvio 19. Indikaattori käytössä (Tradingview 2022a)

5.2 Testaus, tulokset ja johtopäätökset

Indikaattoria testattiin kehittämiseenkin käytetyllä Tradingview-alustalla. Testaus suoritettiin silmämääräisesti verraten suosittuun RSI-indikaattoriin. Kuviossa 20 nähdään, että indikaattori toimi varsin hyvin suhteessa RSI-indikaattoriin S&P500-indeksin kurssikäyrällä, jossa oli käytössä päiväkynttilät. *Keltaisella* merkityillä alueilla nähdään, että alueen huippu saavutettiin indikaattorin merkitsemällä yliostettu-paikalla, mutta RSI ei vielä antanut siitä yliostettu-signaalia. *Vihreällä* puolestaan saadaan indikaattorista selkeä ylimyyty-signaali, mutta RSI ei anna vielä signaalia.

Sinisellä merkityssä laatikossa nähdään yliostettu-signaali, joka on varsinkin RSI-indikaattorissa erinomaisesti ajoittunut. Indikaattorin himmeän apukäyrän liikkeistä nähdään

vihreän laatikon ylälaidassa selkeä yliostetun indikaatio apukäyrän käydessä aivan keskihajonnan rajalla.



Kuvio 20. Testi 1. Ylhäältä: kurssi, indikaattori, rsi. (Tradingview 2022a)

Seuraavassa testissä testattiin indikaattoria jälleen verraten RSI-indikaattoriin ja datan lähteenä käytettiin Teslan päiväkynttilöitä. Kuviosta 21 nähdään, että kehitettävä indikaattori antaa jälleen hieman RSI-indikaattoria herkemmin myynti- ja ostosignaaleja. Tämä on toisaalta toivottua, mutta ei-toivottua mikäli signaaleja tulee liian herkästi.

Kuvio 21. Testi 2. Ylhäältä: kurssi, indikaattori, rsi. (Tradingview 2022a)

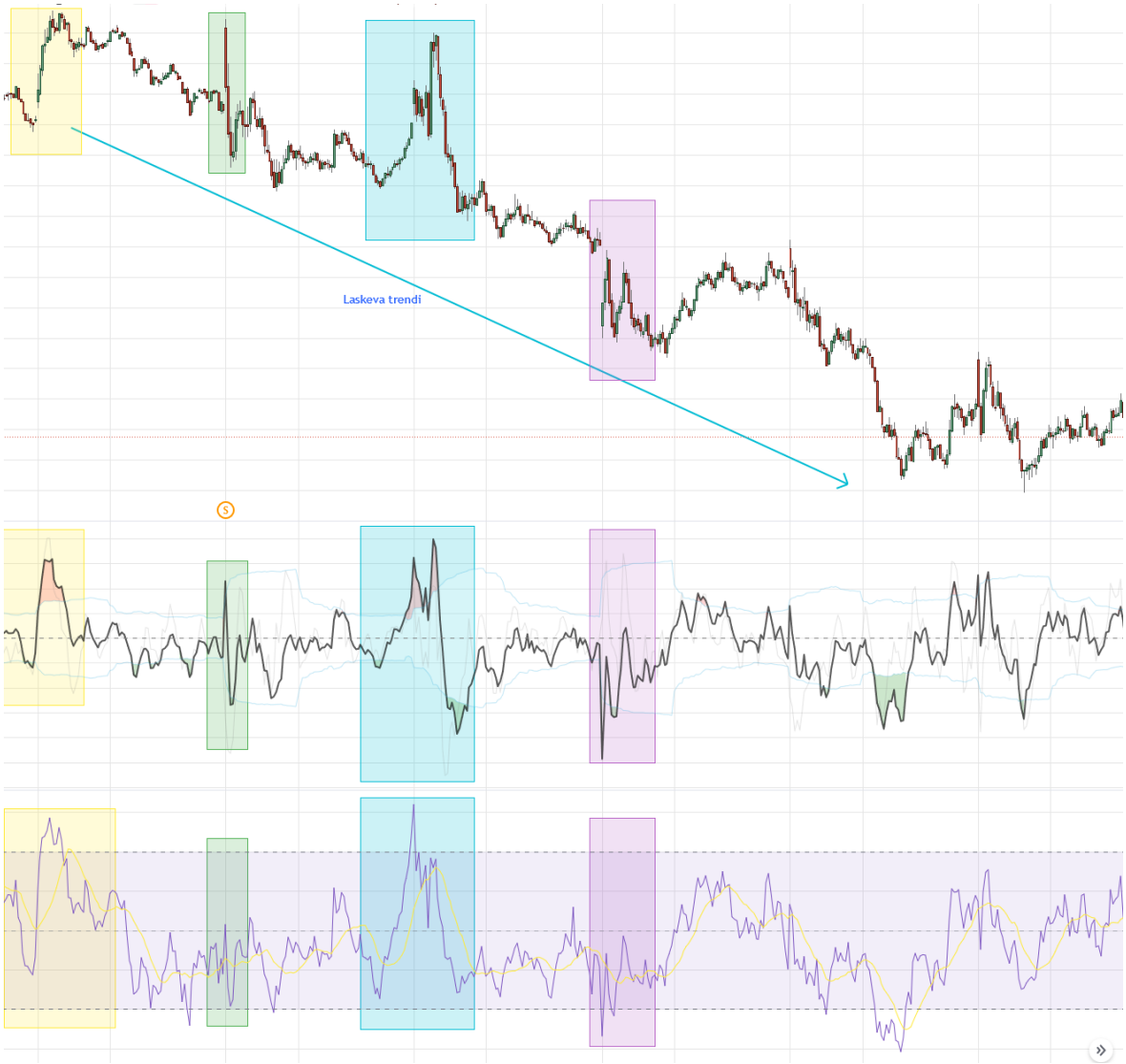
Seuraavaksi testattiin Teslan osakekurssilla indikaattorin toimintaa suhteessa RSI-indikaattoriin 5 minuutin kynttilöillä kuviossa 22.

Keltaisella merkityssä kohdassa indikaattori antaa keskihajonnan alarajalta lievän ostosignaalin eli ylimyydyn signaalin, jonka jälkeen molemmat indikaattorit antavat huipulta selkeän yliostetun signaalin.

Vihreällä merkityissä alueissa nähdään erittäin nopea ja lyhytaikainen kurssiheilahdus, johon RSI ei ehdi reagoida lainkaan. Kehitettävä indikaattori antaa ensin myyntisignaalin, jonka jälkeen ostosignaalin. Tällaisissa tilanteissa täytyy kuitenkin muistaa, että osto- ja myyntitapahtumat eivät yleensä ajoitu parhaisiin ajankohtiin täsmällisesti, mutta indikaattoreilla voidaan edesauttaa hyvän osto- ja myyntipaikan löytymistä.

Sinisissä laatikoissa nähdään voimakas nousu, jota edeltävästä notkahduksesta kehitettävä indikaattori antaa jälleen hyvän signaalin. Molemmat indikaattorit antavat hyvän myyntisignaalin nousun huipulta. Erityisesti RSI-indikaattorin selkeä RSI-poikkeama huipulla indikoi tulevaa laskua. Tämän jälkeen kehitettävä indikaattori antaa vielä selkeän ostosignaalin.

Violetissa laatikossa on tilanne, jossa kurssi heiluu voimakkaasti. Molemmat indikaattorit antavat hyvistä ostopaikoista signaalin, ja kehitettävän indikaattorin apukäyrä antaa voimakkaan myyntisignaalin molempien hyvien myyntipaikkojen jälkeen.

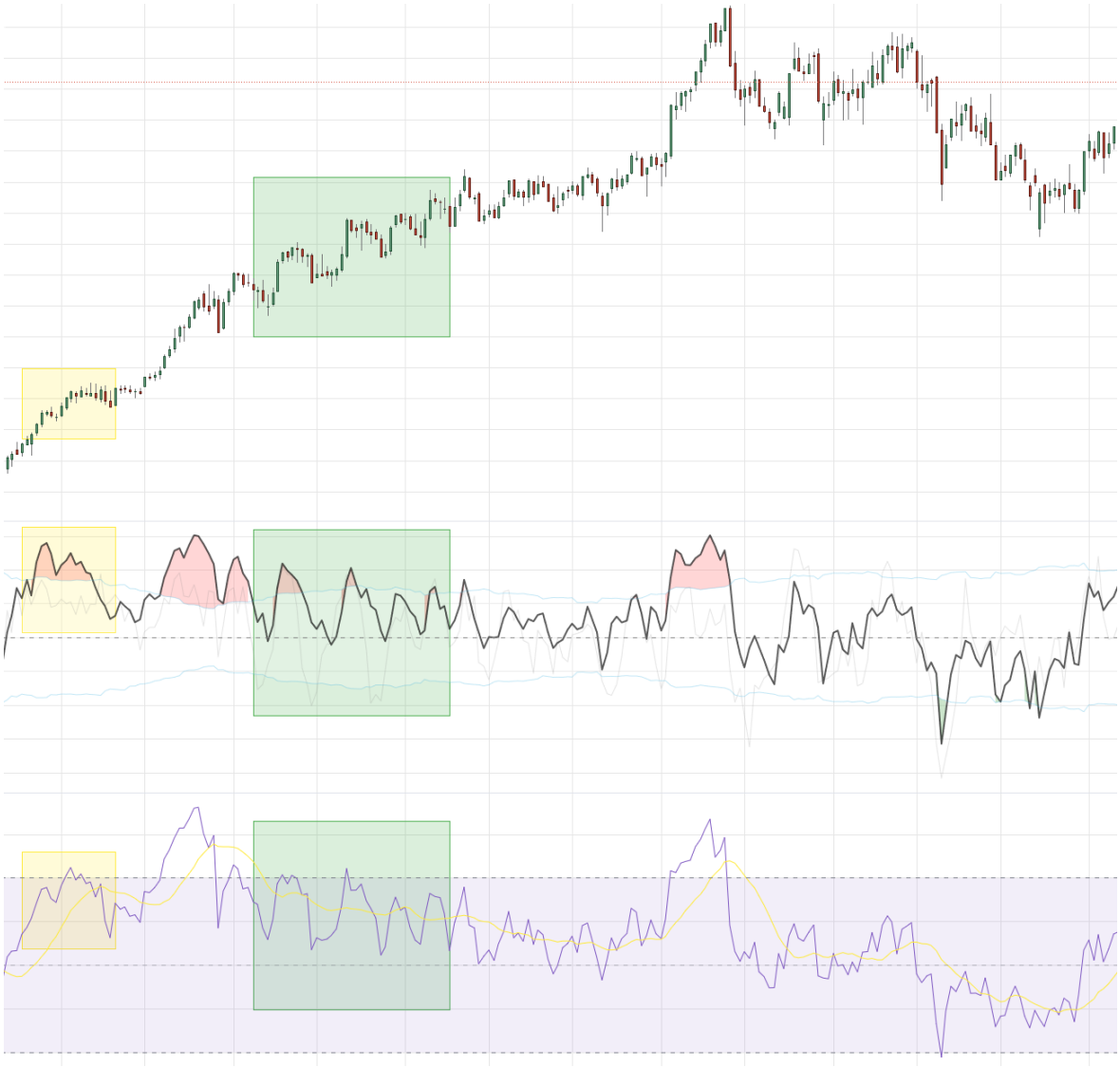


Kuvio 22. Testi 3. Ylhäältä: kurssi, indikaattori, rsi. (Tradingview 2022a)

Testissä 4 (kuvio 23) testattiin kuinka indikaattori performoi suhteessa RSI-indikaattoriin viikkokynttilöillä. Arvopaperiksi valittiin Sampo ja ajanjaksoksi satunnaisotannalla ajankohta vuodelta 2013-2014.

Keltaisten laatikoiden alueella nähdään, kuinka indikaattori antaa yliostettu-signaalin hieman liian herkästi. RSI toimii tilanteessa hieman paremmin.

Vihreällä merkityllä alueella nähdään tasaisesti nousevaa siksak-kuviota, jonka myyntipaikat (yliostettu) kehitettävä indikaattori signaloi melko hyvin ja tämän jälkeen apukäyrä indikoi ostosignaalit paikallaan. RSI toimii tilanteessa hieman heikommin.



Kuvio 23. Testi 4. Ylhäältä: kurssi, indikaattori, rsi. (Tradingview 2022a)

6 Yhteenveto ja pohdinta

Yhteenvetona voidaan todeta, että opinnäytetyössä kehitetty indikaattori toimii suhteellisen hyvin. Indikaattori vertautuu melko hyvin testeissäkin käytettyyn ja suosittuun RSI-indikaattoriin ja sen käyttöä samalla tavalla rintarinnan voi olla kannattavaa testata enemmänkin.

Tekniset indikaattorit ovat apuvälineitä, joilla sijoittamisen noin 50-50 voitto-tappio-todennäköisyyttä voidaan hieman yrittää kääntää voitollisemmalle puolelle tunnistamalla todennäköisyyksiä. Niihin liikaa luottamalla tappiota voi tosin kertyä enemmänkin, varsinkin jos sijoittaja alkaa niiden ansiosta luottamaan liikaa omiin kykyihinsä lähtökohtaisesti sattumanvaraisesti liikkuvilla osakemarkkinoilla.

Opinnäytetyön aikana kävi selväksi, että osakemarkkinoiden vaihteluiden säännönmukaisesti ja luotettavasti ennustaminen on vaikeaa. Käytännössä teknisillä indikaattoreilla voidaan tuoda dataa esille muodossa, josta on helpompi arvata tuleva osakekurssin kehityssuunta, mutta ennusteen luotettavuus ei siltikään ole kovin paljoa kolikonheitosta poikkeava. On kuitenkin tilanteita, jolloin teknisen indikaattorin luotettavuus on melko hyvä, esimerkiksi säännönmukaisesti toistuvan käännekohdan tunnistamisessa.

Tekoälyn mukaan ottaminen datan käänteiden ennakoimiseen voisi olla testaamisen arvoinen asia. Usein sijoittajan kukkaron kohtaloksi koituu sijoitussuunnitelman seuraamisen vaikeus, kun ei luotetakaan tehtyihin päätöksiin uuden mahdollisuuden esitellessään itsensä. Tunteet ottavat vallan. Tekoälyltä annettujen parametrien noudattaminen kävisi luonnollisemmin, joskin tekoälyn kehittyessä on oletettavaa, että myös menneiden tehtyjen päätösten kyseenalaistaminen kehittyy muun edistyksen vanavedessä, mutta tämä olisi todennäköisesti hallittavissa. Tekoälyn käyttämistä teknisen indikaattorin määrittelyssä käytettyjen arvojen määritykseen, tai sijalla, voisi olla hyvinkin hyödyllistä.

Osakemarkkinoilla on huomattu olevan selkeästi havaittavissa olevaa trendinvastaista vaihtelua, suunnan hakemista, joka johtuu osakemarkkinan perusluonteesta suosittuna kauppapaikkana. Tämän vaihtelun suunnan ja muutoksen voimakkuuden määrää mittaamalla voidaan tuottaa lisätietoa päätöksenteon tueksi esimerkiksi teknisenä indikaattorina.

Lähteet

Almatalent 2022a. Oman pääoman tuotto-% (ROE). Viitattu 17.5.2022. Saatavilla https://www.almatalent.fi/tunnuslukuopas/kannattavuus/oman-paaoman-tuotto-prosentti-roe/

Almatalent 2022b. Mitä P/E-luku tarkoittaa? Viitattu 17.5.2022. Saatavilla https://www.almatalent.fi/tunnuslukuopas/porssitunnusluvut/p-e-luku/

Almatalent 2022c. P/B-luku. Viitattu 17.5.2022. Saatavilla https://www.almatalent.fi/tunnuslukuopas/porssitunnusluvut/p-b-luku/

Anttila, P. 1998. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. Viitattu 8.9.2022. Saatavissa https://metodix.fi/2014/05/17/anttila-pirkko-tutkimisen-taito-ja-tiedon-hankinta/#9.2.4%20Dokumenttianalyysi

Finanssiala 2020. Säästäminen, luotonkäyttö ja maksutavat. Viitattu 22.7.2022. Saatavissa https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2021/07/FA_SLM_2021_raportti.pdf

Fundamenttianalyysi. Viitattu 10.5.2022. Saatavissa https://www.inderes.fi/fi/kysymys/fundamenttianalyysi

Google 2022. Google-haku: Metatrader välittäjä. Viitattu 1.11.2022. Saatavissa https://www.google.com/search?q=metatrader+v%C3%A4litt%C3%A4j%C3%A4

Inderes 2019. Vapaa kassavirta. Viitattu 22.7.2022. Saatavissa https://www.inderes.fi/fi/kysymys/vapaan-kassavirran-laskeminen

Inderes 2020. Fundamenttianalyysi. Viitattu 8.6.2022. Saatavissa https://www.inderes.fi/fi/kysymys/fundamenttianalyysi

Inderes 2022. Oikaistu vapaa kassavirta. Viitattu 8.6.2022. Saatavissa https://www.inderes.fi/fi/artikkeli/oikaistu-vapaa-kassavirta

Lukka 2001. Kari Lukka: Konstruktiivinen tutkimusote. Viitattu 14.5.2022. Saatavilla https://metodix.fi/2014/05/19/lukka-konstruktiivinen-tutkimusote/

MandatumTrader 2022. Viitattu 15.10.2022. Saatavissa https://www.mandatumtrader.fi/

MandatumTraderGo 2022. Viitattu 15.10.2022. Saatavissa https://www.mandatumtrader.fi/

MandatumTraderOne 2022. Viitattu 15.10.2022. Saatavissa https://www.mandatumtrader.fi/

Metatrader 2022. Viitattu 15.10.2022. Saatavissa https://www.metatrader5.com/

Nordnet 2022. Viitattu 15.10.2022. Saatavissa https://www.nordnet.fi/

Osakevälittäjät.org 2022. Paras treidaus alusta vuonna 2022. Viitattu 8.11.2022. Saatavilla https://www.osakevalittäjät.org/treidaus/

Relative Strength Index (RSI) Indicator Explained With Formula. Viitattu 15.5.2022. Saatavissa https://www.investopedia.com/terms/r/rsi.asp

Tilastokeskus 2020. Trendi. Viitattu 10.8.2022. Saatavilla https://www.stat.fi/meta/kas/trendi.html

Tradingview 2022a. Advanced chart, Meta. Viitattu 22.11.2022. Saatavilla https://www.tradingview.com/chart/?symbol=NASDAQ%3AMETA

Tradingview 2022b. Advanced chart, Sampo. Viitattu 14.9.2022. Saatavilla https://www.tradingview.com/chart/?symbol=OMXHEX%3ASAMPO

Tradingview 2022c. Advanced chart, Tesla. Viitattu 28.11.2022. Saatavilla https://www.tradingview.com/chart/?symbol=NASDAQ%3ATSLA

Tradingview 2022d. S&P 500 E-mini Futures. Viitattu 8.8.2022. Saatavilla https://www.tradingview.com/symbols/CME_MINI-ES1!/

Wikipedia 2022a. Tekninen analyysi. Viitattu 10.5.2022. Saatavissa https://fi.wikipedia.org/wiki/Tekninen_analyysi

Wikipedia 2022b. Diskonttaus. Viitattu 22.7.2022. Saatavissa https://fi.wikipedia.org/wiki/Diskonttaus