

TAMPEREEN YLIOPISTO
Johtamiskorkeakoulu

**KASSAVIRTAENNUSTAMINEN
REGRESSIOANALYYSILLA JA
ENNUSTEINFORMAATION HYÖDYNTÄMINEN
PÄÄTÖKSENTEOSSA - CASE ABB OY**

Yrityksen taloustiede, laskentatoimi

Pro gradu -tutkielma

Helmikuu 2015

Ohjaaja: Lili-Anne Kihn

Kira Jääskeläinen

TIIVISTELMÄ

Tampereen yliopisto	Johtamiskorkeakoulu; yrityksen taloustiede, laskentatoimi
Tekijä:	JÄÄSKELÄINEN, KIRA
Tutkielman nimi:	Kassavirtaennustaminen regressioanalyysillä ja ennusteinformaation hyödyntäminen päätöksenteossa - Case ABB Oy
Pro gradu -tutkielma:	89 sivua
Aika:	Helmikuu 2015
Avainsanat:	Kassavirta, kassavirtaennustaminen, ennustaminen, regressioanalyysi, tilastolliset menetelmät

Kassavirralla tarkoitetaan rahavirtoihin vaikuttavien erien nettosummaa eli yritykseen sisään ja yrityksestä ulos virtaavaa rahaa. Sen määrittämiseen on olemassa useita erilaisia laskentatapoja. Suoran ja epäsuoran rahoituslaskelman lisäksi kassavirta voidaan laskea esimerkiksi operatiivisen kassavirran (Operating Cash Flow, OCF), operatiivisen toiminnan kassavirran (Operating Activities Cash Flow, OACF) tai vapaan kassavirran (Free Cash Flow, FCF) laskentakaavoilla. Myös kassavirtaennusteet voidaan toteuttaa usealla eri tavalla. Ne voidaan laatia joko suoran rahoituslaskelman mukaisesti maksuperusteiseksi oikaistuihin tuloslaskelman eriin perustuen tai epäsuoran rahoituslaskelman mukaisesti jaksotuseriin perustuen. Kassavirtaennusteet laaditaan usein jotakin kuluvalle hetkellä tapahtuvaa päätöksentekotilannetta varten, ja niitä voidaan käyttää esimerkiksi yrityksen viikoittaiseen, kuukausittaiseen tai vuosittaiseen kassanhallintaan, investointiin tai projektin rahoittamiseen, yrityksen tai liiketoiminnan arvon määrittämiseen, tai yrityksen lainojentakaisinmaksukyvyyn määrittämiseen.

Tutkielman teoreettinen viitekehys rakennettiin kassavirtaa ja kassavirtaennustamista koskevan tieteellisen tutkimuksen, artikkelien, kirjallisuuden ja lainsäädännön varaan. Tutkielman empiirisessä osuudessa muodostettiin kohdeliiketoimintayksikön tuloslaskelma-, tase- ja rahoituslaskelmainformaatioon perustuen regressioanalyysiin ja yksinkertaiseen liukuvaan keskiarvoon perustuva, jaksotuseriä hyödyntävä kassavirran ennustemalli, jolla operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä voidaan ennustaa 1-6 kuukautta eteenpäin. Samalla selvitettiin olennaisimmat operatiivisen toiminnan kassavirran komponentit. Kassavirtaennustamista koskevan aikaisemman tieteellisen tutkimuksen valossa todettiin tarve verifioida jaksotuseriin perustuvan ja tilastollisia menetelmiä hyödyntävän ennustemallin paremmuus naiviin, muuttumattomaan malliin nähden. Näin ollen tutkielmassa muodostetun ennustemallin ennustuskykyä verrattiin naiivien mallien ennustuskykyyn.

Tutkielmassa muodostetun ennustemallin todettiin viidessä tapauksessa kuudesta olevan ennustuskyvyltään parempi kuin vastaavalle aikavälille laadittu naiivi ennustemalli. Muodostetun ennustemallin hyvän selityskertoimen ja rakenteellisen yksinkertaisuuden myötä sillä tuotetun informaation hyödynnettävyys päätöksenteossa todettiin hyväksi.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	1
1.1 Aihevalinnan tausta, keskeiset käsitteet ja kirjallisuus	1
1.2 Tavoitteet ja rajaukset	4
1.3 Metodologiset valinnat	5
1.4 Tutkielman rakenne	7
2 KASSAVIRTA JA KASSAVIRTAENNUSTAMINEN	8
2.1 Kirjanpito ja kassavirta	8
2.2 Kassavirran komponentit	9
2.2.1 Rahavirrat	9
2.2.2 Olennaiset liiketapahtumat	12
2.3 Kassavirran tulkitseminen.....	15
2.3.1 Kassavirran laskentatavat	15
2.3.2 Kassavirran arvioiminen	18
2.3.3 Kassavirran merkitys.....	22
2.4 Kassavirtaennustamisen ominaispiirteet	24
2.4.1 Kassavirtaennustaminen päätöksenteon tukena	24
2.4.2 Kassavirtaennusteiden toteuttamistavat	26
2.4.3 Kassavirtaennusteiden aikahorisontit	30
2.5 Yhteenveto	32
3 ABB	37
3.1 Yleisesittely	37
3.1.1. ABB -yhtymä	37
3.1.2 ABB Suomessa.....	39
3.2 Strategia ja tulevaisuuden suuntaviivat.....	40
3.2.1 Strategia.....	40
3.2.2 Tulevaisuuden suuntaviivat.....	41
3.3 Taloudelliset tunnusluvut.....	42
3.3.1 ABB -yhtymän taloudelliset tunnusluvut.....	42
3.3.2 ABB Oy:n taloudelliset tunnusluvut	42
4 KASSAVIRTAENNUSTEMALLIN LAATIMINEN	45
4.1 Tutkimusongelman esittely.....	45
4.1.1 Tavoitteet.....	45
4.1.2 Aineisto	46
4.1.3 Tilastolliset menetelmät	48

4.2 Aineiston analysointi	53
4.2.1 Operatiivisen toiminnan kassavirta	53
4.2.2 Liikevoitto	54
4.2.3 Jaksotuserät	56
4.3 Ennustemallin laatiminen	59
4.3.1 Regressiomalli ja olennaiset kassavirran komponentit	59
4.3.2 Yksinkertainen liukuva keskiarvo	71
4.4 Ennustemallin testaaminen	73
4.4.1 Ennustemallin ennustuskyvyn testaaminen	73
4.4.2 Reliabiliteetti ja validiteetti	76
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	79
5.1 Tutkielman keskeisimmät tulokset	79
5.2 Jatkotutkimusaiheet	82
LÄHDELUETTELO	84

KAAVALUETTELO

Kaava 1. Liiketoiminnan rahavirta (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007)

Kaava 2. Investointien rahavirta (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007)

Kaava 3. Rahoituksen rahavirta (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007)

Kaava 4. Operatiivisen kassavirran laskentakaava (Knüpfer & Puttonen 2004, 234)

Kaava 5. Vapaan kassavirran laskentakaava (Knüpfer & Puttonen 2004, 235)

Kaava 6. Yksinkertaisen kassavirran laskentakaava (Suom. Platt 2010, 152)

Kaava 7. Velattoman tilikauden tuloksen laskentakaava (Suom. Platt 2010, 153)

Kaava 8. Verojenjälkeisen käyttökatteen laskentakaava (Suom. Platt 2010, 153)

Kaava 9. Vapaan kassavirran laskentakaava (Suom. Platt 2010, 154)

Kaava 10. Operatiivisen toiminnan kassavirran laskentakaava (Suom. Platt 2010, 154)

Kaava 11. Usean selittävän muuttujan lineaarisen regressiomallin laskentakaava (Holopainen & Pulkkinen 2013, 275)

Kaava 12. Varianssin inflaatiotekijän laskentakaava (Chatterjee & Simonoff 2013, 28)

Kaava 13. Selityskertoimen laskentakaava (Holopainen & Pulkkinen 2013, 277)

Kaava 14. 5. regressiomallin regressiosuoran yhtälö

KUVALUETTELO

Kuva 1. Operatiivisen toiminnan kassavirran ja liikevoiton hajontakuvio

Kuva 2. Operatiivisen toiminnan kassavirran ja ulkoisten myyntisaamisten hajontakuvio

Kuva 3. Operatiivisen toiminnan kassavirran ja asiakkailta saatujen ennakkomaksujen hajontakuvio

Kuva 4. 4. regressiomallin jäännöstermien ja ennustearvojen hajontakuvio

Kuva 5. 5. regressiomallin jäännöstermien ja selittävän muuttujan Myyntisaamiset (ulkoiset) (x_1) hajontakuvio

Kuva 6. 5. regressiomallin jäännöstermien ja selittävän muuttujan Keskeneräinen tuotanto (x_2) hajontakuvio

Kuva 7. 5. regressiomallin jäännöstermien ja selittävän muuttujan Ostovelat (Oy:n sisäiset) (x_3) hajontakuvio

Kuva 8. 5. regressiomallin jäännöstermien ja selittävän muuttujan Asiakkailta saadut ennakkomaksut (x_4) hajontakuvio

Kuva 9. 5. regressiomallin ennustearvojen ja alkuperäisten arvojen hajontakuvio

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. ABB -yhtymän keskeiset taloudelliset tunnusluvut vuosilta 2013 ja 2012 (ABB -yhtymän vuosikertomus 2013, 80, 81, 100)

Taulukko 2. ABB Oy:n keskeiset taloudelliset tunnusluvut vuosilta 2013 ja 2012

Taulukko 3. Liikevoiton ja muiden selittävien muuttujien väliset Pearsonin korrelaatiokertoimet

Taulukko 4. Jaksotuserien väliset Pearsonin korrelaatiokertoimet

Taulukko 5. 1. regressiomalli, jossa ovat mukana kaikki selittävät muuttujat

Taulukko 6. 2. regressiomalli, josta on poistettu yhteensä neljä selittävää muuttujaa

Taulukko 7. 3. regressiomalli, josta on poistettu yhteensä viisi selittävää muuttujaa

Taulukko 8. 4. regressiomalli, josta on poistettu yhteensä kuusi selittävää muuttujaa

Taulukko 9. 5. regressiomalli, josta on poistettu yhteensä kuusi selittävää muuttujaa ja kuusi poikkeavaa havaintoarvoa

Taulukko 10. 5. regressiomallin selittävien muuttujien varianssin inflaatiotekijät

1 JOHDANTO

1.1 Aihevalinnan tausta, keskeiset käsitteet ja kirjallisuus

Kassavirran suosion yrityksen taloudellisen suorituskyvyn mittarina voidaan katsoa kasvaneen viime vuosina merkittävästi. Kolmansien osapuolten, kuten analyytikkojen sekä oman ja vieraan pääoman ehtoisten sijoittajien, huomiota yrityksen kassavirtaan ovat osaltaan suunnanneet Yhdysvalloissa viimeisten vuosikymmenien aikana tapahtuneet kirjanpito- ja tilinpäätösraportointiskandaalit. Siinä missä tilikauden tulos on muokattavissa oleva taloudellinen tunnusluku, on kassavirta talouden tunnuslukuna vähemmän altis tarkoitukselliselle ohjailulle. Kassavirta on näin ollen alettu nähdä talouden tunnusluvuista totuudenmukaisimpana ja oikeimpana. (Mulford & Comiskey 2005, 1-2) Kassavirran totuudenmukaisuus talouden tunnuslukuna on kiinnostanut viime vuosikymmeninä kasvavassa määrin myös tiedeyhteisöä. Esimerkiksi Barth, Cram ja Nelson (2001) tulivat tutkimuksessaan siihen tulokseen, että operatiivisen toiminnan kassavirta on tilikauden tulokseen verrattuna ylivoimainen tulevaisuuden operatiivisen toiminnan kassavirran ennustamisessa. Myös Boyd (2001) totesi tutkimuksessaan kassavirran antavan analyytikoille kattavamman ja oikeamman kuvan yrityksen tuloksellisuudesta kuin tilikauden tulos. Kassavirran arvorelevanssia ovat tutkineet lisäksi muun muassa Dechow (1994), Francis, Schipper ja Vincent (2003), Campbell ja Vuolteenaho (2004), Liu, Nissim ja Thomas (2002, 2007), Lettau ja Wachter (2007) sekä Barton, Hansen ja Pownall (2010).

Kassavirralla on kriittinen merkitys yrityksen sujuvan operatiivisen toiminnan kannalta. Sitä voidaan pitää yrityksen elämänlankana (Li, Moutinho, Opong & Pang (painossa), 1). Yrityksen kassanhallintakäytännöillä on suora yhteys yrityksen taloudelliseen suorituskykyyn (ks. esim. Richards & Laughlin 1980). Ilman täsmällisiä kassavirtaennusteita yritys saattaa kohdata ongelmia likviditeettinsä turvaamisessa ja siten maksuvelvoitteistaan suoriutumisessa, mikä johtaa kohonneeseen konkurssiriskiä (ks. esim. Tangsucheeva & Prabhu 2014; Blanc & Setzer (painossa)). Toisaalta Kwok (2002) havaitsi pankkien luottotampäätöksiä koskevassa tutkimuksessaan, että kassavirta oli talouden tunnusluvuista ja laskelmista toiseksi käytetyin arvioitaessa yrityskohtaista luottoriskiä ja siten

yritykselle myönnettävän lainan määrää. Kaikkiaan kassavirralla ja sitä koskevalla tieteellisellä tutkimuksella voidaan nähdä olevan myös laajempaa makroekonomista ja yhteiskunnallista merkitystä.

Kassavirralla tarkoitetaan rahavirtoihin vaikuttavien erien nettosummaa eli yritykseen sisään ja yrityksestä ulos virtaavaa rahaa. Kassavirran kolmen ylimmän tason komponentin muodostavat operatiivinen liiketoiminta, investoinnit ja pääomat (Platt 2010, 114). Sama jako tehdään kirjanpitoasetuksen (30.12.1997/1339) 2:1 §:n mukaisessa rahoituslaskelmassa, josta on ilmevä liiketoiminnan, investointien ja rahoituksen rahavirrat. Kassavirta voidaan määritellä myös operatiivisen kassavirran (Operating Cash Flow, OCF), operatiivisen toiminnan kassavirran (Operating Activities Cash Flow, OACF) tai vapaan kassavirran (Free Cash Flow, FCF) laskentakaavoilla (Knüpfer & Puttonen 2004, 234, 236; Platt 2010, 153).

Kassavirtaennusteet laaditaan usein jotakin kuluvalta hetkellä tapahtuvaa päätöksentekotilannetta varten. Tyypillisiä käyttötarkoituksia ovat esimerkiksi 1) yrityksen viikoittainen/kuukausittainen/vuosittainen kassanhallinta, 2) investoinnin rahoittaminen, 3) projektin rahoittaminen, 4) yrityksen tai liiketoiminnan arvon määrittäminen ja 5) yrityksen lainojentakaisinmaksukyvyyn määrittäminen. (Jury 2012, 257-258) Operatiivinen kassavirta variaatioineen voi niin ikään olla käyttökelpoinen työkalu alkavien ongelmien tunnistamisessa ja korjaavien toimenpiteiden suuntaamisessa (Mulford & Comiskey 2005, 1, 271). Sitä voidaan käyttää strategisena seuranta- ja ohjausvälineenä arvoa luovien ja tuhoavien tekijöiden havaitsemisessa (Knüpfer & Puttonen 2004, 233).

Kassavirtaennustamista koskeva tieteellinen tutkimus on laaja-alaista. Tutkimukset voidaan jaotella muun muassa sen perusteella, millaisia kassavirtaennusteiden toteuttamistapoja niissä on sovellettu. Kassavirtaennuste voidaan toteuttaa esimerkiksi suoran rahoituslaskelman mukaisesti maksuperusteisiksi oikaistuihin tuloslaskelman eriin perustuen tai epäsuoran rahoituslaskelman mukaisesti jaksotuseriin perustuen. Jaksotuserien hyödyllisyyttä kassavirtaennustamisessa ovat tutkineet muun muassa Bowen, Burgstahler, ja Daley (1986), Kim ja Kross (2005), Yoder (2007), Lorek ja Willinger (2009) sekä Lev, Li, ja Sougiannis (2010). Kyseisten tutkimusten tulokset ovat kuitenkin antaneet ristiriit-

taisia vastauksia jaksotuserien ennustuskykyä koskevaan kysymykseen, mikä johtuu pitkälti tutkimuksissa hyödynnetyistä eriävistä otoksenvalinta- ja tutkimusmenetelmistä (Francis & Eason 2012, 226). Francis ja Eason (2012) tutkivat jaksotuserien hyödyllisyyttä kassavirtaennustamisessa vertaamalla naiivia, yhden vuoden pituista mallia, jossa kuluvan hetken operatiivisen toiminnan kassavirran oletettiin pysyvän muuttumattomana seuraavan kahdentoista kuukauden ajan, malliin, jossa operatiivisen toiminnan kassavirtaa korjattiin kuukausittaisilla jaksotuserien muutoksilla. Tutkimuksessaan Francis ja Eason totesivat kuukausittaisilla jaksotuserien muutoksilla korjatun ennustemallin olevan naiivia mallia paikkansapitävämpi. Toisaalta Francis ja Olsen tulivat vuonna 2011 julkaistussa tutkimuksessaan siihen lopputulokseen, että naiivi, yhden vuoden pituinen malli on yhtä paikkansapitävä kuin monimutkaisemmat aikasarja- tai regressioanalyysit. Aihealuetta koskevalle lisätutkimukselle voidaan näin ollen perustellusti sanoa olevan tarvetta.

Tämä pro gradu -tutkielma pyrkii osaltaan tuottamaan kontribuution kassavirtaennustamista koskevaan tieteelliseen keskusteluun. Tarkoituksena on vastata tilastollisten menetelmien, jaksotuseriin perustuvien mallien ja naiivien mallien keskinäistä paremmuutta koskevaan kysymykseen, jolle edellä todettiin olevan lisätutkimuksen tarvetta. Aikaisemman tutkimuksen valossa olisi olennaista verifioida jaksotuseriin perustuvan tilastollisen mallin paremmuus naiiviin malliin nähden. Näin ollen tutkielmassa muodostettavan, regressioanalyysiin ja yksinkertaiseen liukuvaan keskiarvoon perustuvan, jaksotuseriä hyödyntävän kassavirtaennustemallin ennustuskykyä verrataan naiiveihin, yhden kuukauden ja kuuden kuukauden pituisiin kassavirran ennustemalleihin, joissa kassavirran oletetaan pysyvän muuttumattomana seuraavan kuukauden ja kuuden kuukauden ajan. Tutkimusmenetelmä vastaa Francisin ja Olsenin vuonna 2011 julkaistun tutkimuksen tutkimusmenetelmää sekä toisaalta Francisin ja Easonin vuonna 2012 julkaistun tutkimuksen tutkimusmenetelmää.

1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Tämän pro gradu -tutkielman ongelma-alueena on se, miten kassavirtainformaatiota voidaan mallintaa, ennustaa ja hyödyntää päätöksenteossa. Tutkielman tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- 1) Mitkä ovat olennaisimmat operatiivisen toiminnan kassavirran komponentit?
- 2) Miten näitä komponentteja hyväksikäyttäen voidaan ennustaa kuukausittaisen operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä 1-6 kuukautta eteenpäin?
- 3) Miten tällaisella ennustemallilla tuotettua informaatiota voidaan hyödyntää päätöksenteossa?

Tutkielman ongelma-alueen ja tutkimuskysymysten tärkeys on perusteltu edellä luvussa 1.1 Aihevalinnan tausta, keskeiset käsitteet ja kirjallisuus kuvaillun kassavirran kasvavan suosion kannalta. Kassavirta on alettu nähdä totuudenmukaisimpana ja oikeimpana talouden tunnuslukuna (Mulford & Comiskey 2005, 1-2), ja se on viime vuosikymmeninä kiinnostanut kasvavassa määrin myös tiedeyhteisöä. Aihealueen ajankohtaisuus tekee sen tutkimisesta tärkeää juuri nyt. Toisaalta kassavirtaa voidaan pitää yrityksen elämänlanka (Li, Moutinho, Opong & Pang (painossa), 1). Kassanhallintakäytännöillä on myös suora yhteys yrityksen taloudelliseen suorituskyykyyn (ks. esim. Richards & Laughlin 1980). Aihealueen tutkiminen on siis tärkeää myös yritysmaailman näkökulmasta. Lopulta tutkielman ongelma-alueen ja tutkimuskysymysten tärkeys voidaan perustella sillä, että empiirisen osuuden kohdeliiketoimintayksikössä on havaittu todellinen tarve kasvat-
taa operatiivisen toiminnan kassavirtaa ja sen ennustamista koskevaa tietämystä.

Tutkielman empiirinen osuus toteutetaan kohdeliiketoimintayksikössä ABB Oy:ssä. Empiirisen osuuden tavoitteena on havaintoaineistoa analysoimalla ja teoreettiseen viitekeh-
ykseen perustuen erottaa kohdeliiketoimintayksikön kannalta olennaisimmat operatiivisen toiminnan kassavirran komponentit, ja muodostaa niiden avulla kassavirran ennustemalli, jolla operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä voidaan ennustaa 1-6 kuukautta eteenpäin. Lisäksi tarkastellaan ennustemallilla tuotetun informaation hyödynnettävyyttä päätöksenteossa. Tutkielman johtopäätösten osalta tavoitellaan yleistettävyyttä niin, etteivät tutkielman tulokset rajoittuisi ainoastaan kohdeliiketoimintayksikköön.

Tutkielman ulkopuolelle rajataan muita taloudellisia tunnuslukuja, kuten liikevaihtoa tai tilikauden tulosta, koskeva ennustaminen. Yrityksen liiketapahtumista tutkielmassa esitellään ainoastaan sellaiset, joilla on olennainen vaikutus yrityksen kassavirtaan. Tutkielmassa esitellään ainoastaan muutama olennainen kassavirran laskentakaava eikä kyseinen esitys siis ole täydellinen listaus kaikista kassavirran laskentatavoista. Tutkielmassa kassavirtaennustamisella tarkoitetaan pääasiassa yrityksen sisällä tapahtuvaa yrityksen oman kassavirran mallintamista ja estimointia, vaikka tutkielmassa sivutaan myös kolmansien osapuolten, kuten analyytikoiden sekä oman ja vieraan pääoman ehtoisten sijoittajien, suorittamaa kassavirtaennustamista. Tutkielmassa syvennyttään tutkimaan ainoastaan ennusteinformaation hyödyntämistä päätöksenteossa eli päätöksenteon pohjalta toteutettavat toimenpiteet ja kassavirtaoptimointi rajataan tutkielman ulkopuolelle. Tilastollisista menetelmistä tutkielmassa perehdyttään syvällisesti ainoastaan regressioanalyysiin ja yksinkertaiseen liukuvaan keskiarvoon.

1.3 Metodologiset valinnat

Tutkielma on luonteeltaan kvantitatiivinen. Kvantitatiiviset tutkimukset tulevat kysymykseen silloin, kun tutkittavan ominaisuuden mittaamisessa käytetään välimatka- tai suhdanneasteikkoa, ja pyritään saamaan vastaus sellaisiin kysymyksiin, kuten ”mikä”, ”missä”, ”kuinka usein” ja ”kuinka paljon”. Tätä vastoin laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus pyrkii tyypillisesti vastaamaan sellaisiin kysymyksiin, kuten ”miksi”, ”miten” ja ”millainen”. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tutkimusaineistot ovat usein suuria, ja ilmiöitä kuvataan numeerisesti, kun taas kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkimusaineistot ovat usein suppeita, ja ilmiöitä mitataan laadullisilla muuttujilla. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tilastollisia menetelmiä hyödynnetään laajalti. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 20-21)

Kvantitatiiviselle tutkimukselle on ominaista deduktiivinen päättely. Deduktiivisessa päättelyssä edetään yleisestä tilanteesta yksittäiseen tapaukseen, esimerkiksi kuluttajakäyttäytymistä koskevan teorian soveltamisesta yksittäiseen kuluttajaan. Tällöin yleisen teorian pohjalta laaditaan ennusteita yksittäisten kuluttajien keskimääräiselle käyttäytymiselle. Kvalitatiivinen tutkimus perustuu puolestaan induktiiviseen päättelyyn, jossa

edetään yksittäistapauksesta yleistykseen. Induktiivinen päättely perustuu oletukseen, että uudet havainnot ovat yleistysmielessä samantapaisia kuin vanhat havainnot tai että tulevaisuus noudattelee menneisyyttä. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 14)

Tutkielman tutkimusote on nomoteettinen. Nomoteettinen tutkimusote perustuu positivistiseen tieteenfilosofiaan, jonka ihanteet ovat matematiikassa ja fysiikassa. Positivismin ominaispiirteitä ovat tieteen arvovapaus ja objektiivisuus, syy-seuraussuhteiden etsiminen, empiriaperusteisuus, analytyttisyys ja tutkijan neutraliteetti. (Smith 2003, 5) Perinteisessä nomoteettisessa tutkimuksessa etsitään ilmiöiden lainalaisuuksia ja niiden syy-seuraussuhteita tilastollisten yleistysten kautta. Usein testataan teoreettisen viitekehyksen pohjalta asetettuja hypoteeseja, joita koetellaan kerätyn havaintoaineiston avulla tilastollisesti tai estimoidaan riippuvuuksia edustavien parametrien arvoja. Tutkimusotteen rooli teorian kehittämässä painottuu verifiointiin ja falsifiointiin. Tavoitteena on kumuloida jäsentynyttä tietovarantoa todennettavalla tavalla. (Neilimo & Näsi 1980; Salmi & Järvenpää 2000)

Nomoteettinen tutkimusote on perusteltu tutkielman lähtökohtien ja tavoitteiden näkökulmasta. Nomoteettisen tutkimuksen kaksi perusvaatimusta ovat vahva teoreettis-metodologinen pohja ja laaja empiirinen havaintoaineisto (Neilimo & Näsi 1980, 72). Kassa-virtaennustamista koskevaa tieteellistä tutkimusta on olemassa runsaasti, ja aihealueen ympärille rakentuu monimuotoinen teoreettinen tietovaranto, jonka pohjalta tutkielman teoreettinen viitekehys on muodostettu. Tutkimuskysymysten ratkaisemisessa hyödynnetään niin ikään laajaa empiiristä havaintoaineistoa. Toisaalta tutkielmassa pyritään nomoteettisen tutkimusotteen tavoin tuottamaan kontribuutio aikaisempaan tieteelliseen keskusteluun verifioimalla ja falsifioimalla olemassa olevia tutkimustuloksia ja teoriaa.

Tutkimukset kiinnittävät huomiota aina johonkin tiettyyn kohteeseen, perusjoukkoon (population). Tutkimus voidaan toteuttaa kokonaistutkimuksena, jossa perusjoukon jokainen otantayksikkö otetaan tarkasteltavaksi. Vaihtoehtoisesti voidaan tarkastella vain osaa perusjoukosta. Tällöin kyseeseen tulevat otantatutkimukset. Otantatutkimuksissa perusjoukon osajoukon eli otoksen tulisi olla mahdollisimman edustava eli sen sisältämien

otantayksiköiden ominaisuuksien tulisi vastata perusjoukon vastaavia ominaisuuksia oikeassa suhteessa. Tämä pro gradu -tutkielma toteutetaan otantatutkimuksena. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 29)

1.4 Tutkielman rakenne

Tutkielma jakautuu viiteen päälukuun. Johdannon jälkeisessä toisessa pääluvussa rakennetaan teoreettinen viitekehys kassavirran ja kassavirtaennustamisen osalta. Ensimmäisessä alaluvussa perehdytään kirjanpidon ja kassavirran suhteeseen. Toisessa alaluvussa tutustutaan kassavirran komponentteihin eli rahavirtoihin ja olennaisiin liiketapahtumiin. Kolmannessa alaluvussa puhutaan kassavirran tulkitsemisesta eli erilaisista kassavirran laskentatavoista, kassavirran arvioimisesta ja kassavirran merkityksestä. Neljännessä alaluvussa perehdytään kassavirtaennustamisen ominaispiirteisiin eli kassavirtaennustamiseen päätöksenteon näkökulmasta, kassavirtaennusteiden toteuttamistapoihin ja kassavirtaennusteiden aikahorisontteihin. Toisen pääluvun lopussa esitetään yhteenveto.

Kolmas pääluku omistetaan kohdeyrityksen ja -liiketoimintayksikön esittelemiselle. Ensimmäinen alaluku on yleisesittely ABB -yhtymästä ja ABB Oy:stä. Toisessa alaluvussa perehdytään ABB -yhtymän strategiaan ja tulevaisuuden suuntaviivoihin. Kolmannessa alaluvussa tarkastellaan ABB -yhtymän ja ABB Oy:n taloudellisia tunnuslukuja.

Neljännessä pääluvussa esitellään tutkielman empiirinen osuus. Ensimmäisessä alaluvussa esitellään tutkimusongelma eli tavoitteet, aineisto ja tilastolliset menetelmät. Toisessa alaluvussa suoritetaan aineiston analysointi operatiivisen toiminnan kassavirran, liikevoiton ja jaksotuserien osalta. Kolmannessa alaluvussa laaditaan ennustemalli regressioanalyysillä ja yksinkertaisella liukuvalla keskiarvolla. Neljännessä alaluvussa muodostetun ennustemallin ennustuskykyä testataan, ja puhutaan tutkielman reliabiliteettista ja validiteetista.

Viidennessä pääluvussa esitellään tutkielman johtopäätökset. Ensimmäisessä alaluvussa esitellään tutkielman keskeisimmät tulokset. Toisessa alaluvussa puhutaan jatkotutkimusaiheista. Lähdeluettelo esitetään viimeisenä viidennen pääluvun jälkeen.

2 KASSAVIRTA JA KASSAVIRTAENNUSTAMINEN

2.1 Kirjanpito ja kassavirta

Kirjanpito voidaan kirjanpitolain (30.12.1997/1336) 2:3 §:n mukaan tehdä tilikauden aikana joko suoriteperusteella tai maksuperusteella. Tilinpäätösvaiheessa ennen tilinpäätöksen ja toimintakertomuksen laatimista on kirjanpitolain 3:4 §:n mukaan kuitenkin siirryttävä kaikilta osin suoriteperusteeseen. Maksuperusteen mukaisessa kirjanpidossa ai-noastaan maksu eli rahan liikkuminen aiheuttaa kirjauksen. Suoriteperusteen mukaan taas menon kirjaamisperusteena on tuotannontekijän vastaanottaminen ja tulon kirjaamispe-rusteena suoritteen luovuttaminen (KPL 2:3 §). Suoriteperusteen käyttämisestä seuraa, että yritys tulee kirjanneeksi sellaisia tuloja ja menoja, joilla ei ole ollut vaikutusta raha-virtoihin (Knüpfer & Puttonen 2004, 234). Tällaisia rahavirtoihin vaikuttamattomia jak-sotuseriä ovat muun muassa myyntisaamiset ja ostovelat. Myös suunnitelman mukaiset poistot ovat rahavirtoihin vaikuttamattomia eriä. Suunnitelman mukaiset poistot ovat py-syviin vastaaviin kuuluvien aineellisten hyödykkeiden aktivoituista hankintamenoista poistosuunnitelman mukaan tilikausittain tehtäviä kulukirjauksia. Suunnitelman mukais-ten poistojen taustalla on meno tulon kohdalle -periaate. (Ihantola et al. 2008, 25, 40)

Meno tulon kohdalle -periaatteen mukaan menot jaetaan eri tilikausille siten, että se osa menosta, josta ei enää odoteta vastaavia tuloja, kirjataan kuluksi ja se osa menosta, josta vielä odotetaan vastaavia tuloja, siirretään seuraaville tilikausille eli aktivoidaan. Tilikau-den tulos lasketaan tilikaudelle jaettujen tulojen eli tuottojen ja tilikaudelle jaettujen me-nojen eli kulujen erotuksena. Meno tulon kohdalle -periaate on näin ollen ratkaisu jakso-tusongelmaan, joka johtuu tilikauden luonteesta keinotekoisena yrityksen toiminnan ra-jauksena. Keinotekoinen rajaaminen aiheuttaa ongelmia siinä, minkä osan kirjanpitoon merkityistä tuloista ja menoista katsotaan kuuluvan kulloinkin tarkastelun kohteena ole-valle tilikaudelle. Totaalikauden eli yrityksen koko eliniän tuloksen laskemisesta poike-ten tilikauden tulos ei siis ole yksiselitteisesti laskettavissa. Yrityksen eri sidosryhmät, kuten pääomasijoittajat ja verottaja, ovat kuitenkin kiinnostuneita yrityksen taloudelli-sesta tuloksesta totaalikautta lyhyemmältä periodilta, minkä vuoksi tilinpäätökset laadi-taan tilikausittain. (Ihantola et al. 2008, 32, 40)

Taloudellisen aseman ja toiminnan tuloksen selvittämiseksi tilikausittain laadittava tilinpäätös pitää siis sisällään useita rahavirtoihin vaikuttamattomia jaksotuseriä (Ihantola et al. 2008, 32). Kassavirralla tarkoitetaan tätä vastoin rahavirtoihin vaikuttavien erien nettosummaa eli yritykseen sisään ja yrityksestä ulos virtaavaa rahaa.

2.2 Kassavirran komponentit

2.2.1 Rahavirrat

Kassavirran kolmen ylimmän tason komponentin muodostavat operatiivinen liiketoiminta, investoinnit ja pääomat (Platt 2010, 114). Sama jako tehdään kirjanpitoasetuksen (30.12.1997/1339) 2:1 §:n mukaisessa rahoituslaskelmassa, josta on ilmevä liiketoiminnan, investointien ja rahoituksen rahavirrat. Kirjanpitolaain 3:1 §:n mukaan rahoituslaskelma on laadittava aina, jos kirjanpitovelvollinen on julkinen osakeyhtiö. Lisäksi myös yksityisten osakeyhtiöiden ja osuuskuntien on laadittava rahoituslaskelma, jos ne eivät kuulu niin sanottuihin pieniin kirjanpitovelvollisiin (KPL 3:1 §). Rahoituslaskelman laatimiseen on kaksi vaihtoehtoista tapaa, suora rahoituslaskelma tai epäsuora rahoituslaskelma, jotka eroavat toisistaan liiketoiminnan rahavirran laskemisen osalta. Suorassa rahoituslaskelmassa liiketoiminnan rahavirta esitetään bruttoperusteisesti perustuen tuloslaskelman eriin, jotka oikaistaan maksuperusteisiksi. Epäsuorassa rahoituslaskelmassa liiketoiminnan rahavirta esitetään nettoperusteisesti eli aloitetaan tuloslaskelman välitulosksesta Voitto (tappio) ennen satunnaisia eriä ja tehdään siihen oikaisuja. (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007) Kaavoissa 1-3 on esitetty suoran rahoituslaskelman kaava liiketoiminnan, investointien ja rahoituksen rahavirtoihin jaettuna.

Kirjanpitoasetuksen 2:1 §:n mukaan liiketoiminnan rahavirrasta käy ilmi, missä määrin liiketoiminnan avulla on pystytty tilikauden aikana tuottamaan rahavaroja toimintaedellytysten säilyttämiseen, tuoton maksamiseen oman pääoman sijoittajille, uusien investointien tekemiseen ja lainojen maksuun, ulkopuolisiin rahoituslähteisiin turvautumatta. Kirjanpitolaikakunnan yleisohjeen (30.1.2007) mukaan liiketoiminta tarkoittaa yrityksen tarkoitusta toteuttavaa, jatkuvaa ja suunnitelmallista tuotteiden ja palveluiden tuottamista

ja myymistä. Lisäksi myös sellainen muu toiminta, jota ei voida pitää investointi- tai rahoitustoimintana, luetaan rahoituslaskelmassa mukaan liiketoimintaan (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007).

<i>Liiketoiminnan rahavirta</i>	Tilikausi	Edellinen tilikausi
Myynnistä saadut maksut	+0,00	+0,00
Liiketoiminnan muista tuotoista saadut maksut	+0,00	+0,00
Maksut liiketoiminnan kuluista	-0,00	-0,00
Liiketoiminnan rahavirta ennen rahoituseriä ja veroja	=0,00	=0,00
Maksetut korot ja maksut muista liiketoiminnan rahoituskuluista	-0,00	-0,00
Saadut korot liiketoiminnasta	+0,00	+0,00
Saadut osingot liiketoiminnasta	+0,00	+0,00
Maksetut välittömät verot	-0,00	-0,00
Rahavirta ennen satunnaisia eriä	=0,00	=0,00
Liiketoiminnan satunnaisista eristä johtuva rahavirta (netto)	+/-0,00	+/-0,00
Liiketoiminnan rahavirta (A)	=0,00	=0,00

Kaava 1. Liiketoiminnan rahavirta (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007)

Investointien rahavirrat osoittavat rahavarojen käytön, jonka yritys on toteuttanut tulevan rahavirran kerryttämiseksi pitkällä aikavälillä (KPA 2:1 §). Investoinnit pitävät sisällään pysyvien vastaavien hankkimisen, myymisen ja muun luovuttamisen sekä sijoituksista saatavat korko- ja osinkotulot (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007).

<i>Investointien rahavirta</i>	Tilikausi	Edellinen tilikausi
Investoinnit aineellisiin ja aineettomiin hyödykkeisiin	-0,00	-0,00
Aineellisten ja aineettomien hyödykkeiden luovutustulot	+0,00	+0,00
Myönnetyt lainat	-0,00	-0,00
Investoinnit muihin sijoituksiin	-0,00	-0,00
Lainasaamisten takaisinmaksut	+0,00	+0,00
Luovutustulot muista sijoituksista	+0,00	+0,00
Saadut korot investoinneista	+0,00	+0,00
Saadut osingot investoinneista	+0,00	+0,00
Maksetut välittömät verot	-0,00	-0,00
Investointien rahavirta (B)	=0,00	=0,00

Kaava 2. Investointien rahavirta (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007)

Rahoituksen rahavirrat osoittavat oman ja vieraan pääoman muutokset tilikauden aikana (KPA 2:1 §). Kyseisiin muutoksiin sisältyvät myös omalle pääomalle maksettavat korvaukset ja muu voitonjako (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007).

<i>Rahoituksen rahavirta</i>	Tilikausi	Edellinen tilikausi
Maksullinen osakeanti	+0,00	+0,00
Omien osakkeiden hankkiminen	-0,00	-0,00
Omien osakkeiden myynti	+0,00	+0,00
Lyhytaikaisten lainojen nostot	+0,00	+0,00
Lyhytaikaisten lainojen takaisinmaksut	-0,00	-0,00
Pitkäaikaisten lainojen nostot	+0,00	+0,00
Pitkäaikaisten lainojen takaisinmaksut	-0,00	-0,00
Maksetut korot ja maksut rahoituskuluista	-0,00	-0,00
Maksetut osingot ja muu voitonjako	-0,00	-0,00
Maksetut välittömät verot	-0,00	-0,00
Rahoituksen rahavirta (C)	=0,00	=0,00

Kaava 3. Rahoituksen rahavirta (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007)

Kolmesta kassavirran pääkomponentista liiketoiminnan rahavirran voidaan katsoa olevan merkittävin yrityksen kestävän kassavirran kannalta. Toisin kuin investoinneista ja rahoituksesta syntyvät rahavirrat, liiketoiminnan rahavirta on luonteeltaan uusiutuva, sillä se kertyy yrityksen jatkuvasta ja säännöllisestä toiminnasta. Tätä vastoin esimerkiksi oman ja vieraan pääoman ehtoiset sijoittajat voivat lähtökohtaisesti milloin tahansa kieltäytyä sijoittamasta lisää rahaa yritykseen, jolloin rahoituksen rahavirta supistuu. (Mulford & Comiskey 2005, 12)

Suoran ja epäsuoran rahoituslaskelman keskinäisestä paremmuudesta on keskusteltu tiedeyhteisössä runsaasti. Suoraa ja epäsuoraa esitystapaa ovat tutkineet muun muassa Drtina ja Largay (1985), Heath (1978), Bahnson, Miller ja Budge (1996) sekä Boyd (2001). Drtina ja Largay totesivat vuonna 1985 julkaistussa tutkimuksessaan, ettei epäsuoran laatimistavan mukaista rahoituslaskelmaa voida pitää muuna kuin karkeana arviona liiketoiminnasta syntyneestä rahavirrasta. Niin ikään Heath (1978) sekä Bahnson, Miller ja Budge (1996) argumentoivat tutkimuksissaan suoran laatimistavan mukaisen rahoituslaskelman puolesta. Toisaalta Boyd esitti vuonna 2001 julkaistussa tutkimuksessaan, ettei laatimistavalla ole lopulta paljoakaan tekemistä rahoituslaskelman informatiivisuuden kanssa, vaan kummankin laatimistavan mukaiset rahoituslaskelmat pyrkivät vastaamaan samaan kysymykseen: miten kassavaroja syntyi ja mihin niitä käytettiin? Lopulta Kwok havaitsi vuonna 2002 julkaistussa pankkien luotottamispäätöksiä koskevassa tutkimuksessaan, etteivät pankit useinkaan hyödyntäneet kummankaan laatimistavan mukaisia rahoituslaskelmia, vaan määrittivät kassavirran itse yrityksen taseinformaatioon perustuen.

2.2.2 Olennaiset liiketapahtumat

Rahoituksen sovelluksissa puhutaan usein operatiivisesta kassavirrasta (Operating Cash Flow, OCF) ja vapaasta kassavirrasta (Free Cash Flow, FCF). Vapaan kassavirran tunnuslukua käytetään esimerkiksi suoraan rahoituksen arvonmääritysmallissa, koska se mittaa sijoittajille ”kuuluvaa” kassavirtaa. (Knüpfer & Puttonen 2004, 234, 236) Operatiivisen kassavirran ja vapaan kassavirran kaavoista voidaan helposti erottaa ne liiketapahtumat, joilla on olennainen vaikutus yrityksen kassavirtaan. Kaavoissa 4 ja 5 on esitetty operatiivisen kassavirran ja vapaan kassavirran laskentakaavat.

$OCF = \text{Liikevoitto} - \text{Laskennalliset verot} - \text{Poistot}$

Kaava 4. Operatiivisen kassavirran laskentakaava (Knüpfer & Puttonen 2004, 234)

$FCF = OCF - \text{Nettoinvestoinnit} - \text{Käyttöpääoman muutos}$

Kaava 5. Vapaan kassavirran laskentakaava (Knüpfer & Puttonen 2004, 235)

Liikevoitto

Liikevoitto (Earnings Before Interest and Taxes, EBIT) on varsinaisen liiketoiminnan tuottojen ja kulujen erotus. Tuloslaskelmassa sitä edeltävät muun muassa erät Liikevaihto, Liiketoiminnan muut tuotot, Materiaalit ja palvelut, Henkilöstökulut, Poistot ja arvonalentumiset sekä Liiketoiminnan muut kulut. Liikevoitto ilmaisee välituloksena säännönmukaiseksi tulkittavan liiketoiminnan tuloksellisuuden. Kirjausratkaisujen osalta liikevoitto on tärkeä vedenjakaja. Tuottojen ja kulujen kirjaaminen liikevoiton yläpuolelle eli siihen vaikuttavina erinä antaa informaation hyväksikäyttäjille oleellisesti erilaisen viestin kuin vastaavien erien kirjaaminen liikevoiton alapuolelle eli siihen vaikuttamattomina erinä. Kirjauksia pohdittaessa on ensin pääteltävä tuoton tai kulun merkitys liikevoittoon ja vasta tämän jälkeen oikea kirjanpidon tili valitun puoliskon sisällä. Keskeistä on tuotto- tai kuluerän liittyminen tai liittymättömyys varsinaiseen liiketoimintaan. (Ikäheimo et al. 2009, 71, 73)

Laskennalliset verot

Liikevoitosta vähennetään verot, koska ne ovat rahavirtoihin vaikuttava erä (Knüpfer & Puttonen 2004, 234). Tilinpäätöksen yhteydessä yritys itse laskee käsityksensä mukaisen maksettavaksi määrättävän lopullisen veron määrän ja esittää sen tuloslaskelmassaan. Lopullinen vero selviää vasta annettavien veroilmoitusten ja toimitettavan verotuksen jälkeen. (Ikäheimo et al. 2009, 75) Laskennalliset verot tarkoittavat liikevoittoa kerrottuna yritysverokannalla. Rahoituksen sovelluksissa laskennallisia veroja käytetään todellisuudessa maksettujen verojen sijasta siksi, koska maksetuissa veroissa tuntuu rahoituskulu-

jen veroja vähentävä vaikutus. Kyseinen vaikutus otetaan huomioon rahoituksen arvonnäilysmallissa pääoman kustannuksessa, joten operatiivisen kassavirran laskentakavassa sitä ei huomioida. (Knüpfel & Puttonen 2004, 234)

Poistot ja nettoinvestoinnit

Poistot lisätään kassavirtaan, koska tuloslaskelmassa ne vähennetään liikevoitosta, vaikka ne eivät ole rahavirtoihin vaikuttava erä (Knüpfel & Puttonen 2004, 234). Aiemmin mainitun mukaisesti poistot ovat pysyviin vastaaviin kuuluvien aineellisten hyödykkeiden aktivoiduista hankintamenoista poistosuunnitelman mukaan tilikausittain tehtäviä kulkirjauksia (Ihantola et al. 2008, 40). Poistojen tarkoituksena on siis levittää yrityksen tekemien investointien kustannukset pidemmälle aikajaksolle, jotta menot kohdistuisivat paremmin tuloihin, meno tulon kohdalle -periaatteen mukaisesti. Kassavirran näkökulmasta investointien käsittely kokonaisuudessaan investointien tekohelellä on kuitenkin perusteltua, sillä juuri silloin investointien vaikutukset näkyvät yrityksen kassassa. Tämän vuoksi kassavirrasta vähennetään nettoinvestoinnit, joilla tarkoitetaan rahasummaa, jonka yritys on tosiallisesti käyttänyt investointeihin. (Knüpfel & Puttonen 2004, 235)

Käyttöpääoman muutos

Käyttöpääomaa kasvattavat vaihto-omaisuus ja myyntisaamiset, ja sitä pienentävät ostovelat ja asiakkailta saadut ennakkomaksut (Knüpfel & Puttonen 2004, 235). Aiemmin mainitun mukaisesti myyntisaamiset ja ostovelat ovat rahavirtoihin vaikuttamattomia jaksotuseriä (Ihantola et al. 2008, 25). Käyttöpääoman muutos vähennetään kassavirrasta, koska esimerkiksi käyttöpääomaa kasvattavien myyntisaamisten eli luotolla tapahtuvien myyntien lisäys kasvattaa liikevaihtoa ja siten liikevoittoa vaikka rahavirroissa ei todellisuudessa tapahdu muutosta. Vastaavasti käyttöpääomaa pienentävien ostovelkojen eli luotolla tapahtuvien ostojen lisäys kasvattaa ostoja tilikauden aikana ja siten pienentää liikevoittoa vaikka rahavirroissa ei todellisuudessa tapahdu muutosta. (Mulford & Comiskey 2005, 12) Vaihto-omaisuusmenojen jaksottaminen tilinpäätöksessä tapahtuu meno tulon kohdalle -periaatteen mukaisesti niin, että se osa vaihto-omaisuuden hankintamenoista, joka on käytetty tilikauden tulojen aikaansaamiseksi, kirjataan kuluksi. Jäljellä oleva vaihto-omaisuuden hankintameno aktivoidaan, mikä kasvattaa käyttöpääomaa.

(Ihantola et al. 2008, 35) Kuten investointien niin myös vaihto-omaisuuden hankintameno käsittely kokonaisuudessaan sen syntyhetkellä on kassavirran näkökulmasta perusteltua, sillä juuri silloin vaihto-omaisuuden hankintameno vaikuttaa näkyvästi yrityksen kassassa (Knüpfer & Puttonen 2004, 234).

Käyttöpääomalla voidaan katsoa olevan erityisen olennainen merkitys yrityksen kassanhallinnan kannalta. Käyttöpääoman hallintaan liittyy tavoite yrityksen hyvän maksuvalmiuden eli likviditeetin varmistamisesta. Liian alhainen käyttöpääoman eli lyhytaikaisten varojen määrä heikentää yrityksen maksuvalmiutta ja kasvattaa siten konkurssiriskiä. Samalla kassavirran näkökulmasta käyttöpääoman määrä halutaan kuitenkin pitää suhteellisen pienenä, sillä käyttöpääoman kasvulla on negatiivinen vaikutus yrityksen kassavirtaan. Lisäksi yrityksellä, jonka käyttöpääoman määrä on suuri, mutta jolla on ongelmia lyhytaikaisten varojensa likvidisoinnissa eli rahaksi muuttamisessa, voidaan niin ikään katsoa olevan kohonnut konkurssiriski. Optimaalinen käyttöpääoman taso on yrityskohainen, ja riippuu pitkälti yrityksen rahoitus- ja kassanhallintakäytännöistä. Käyttöpääoman tasoon voidaan vaikuttaa esimerkiksi asiakkaille myönnettävillä maksuehdoilla, joilla on suora vaikutus yrityksen myyntisaataviin tai toimittajien kanssa neuvotelluilla maksuehdoilla, joilla on suora vaikutus yrityksen ostovelkoihin. (Platt 2010, 130-131)

2.3 Kassavirran tulkitseminen

2.3.1 Kassavirran laskentatavat

Edellä esitetyn mukaisesti kassavirta voidaan määrittellä useammalla eri tavalla. Kassavirran voidaan toisaalta käsittää koostuvan kolmesta eri pääkomponentista - liiketoiminnan, investointien ja rahoituksen rahavirroista - ja se voidaan laskea tähän periaatteeseen perustuen käyttäen joko suoraa tai epäsuoraa rahoituslaskelmaa (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007). Toisaalta kassavirta voidaan määrittää operatiivisen kassavirran ja vapaan kassavirran laskentakaavoilla, jolloin huomioonotettavia komponentteja ovat liikevoitto, laskennalliset verot, poistot, nettoinvestoinnit ja käyttöpääoman muutos (Knüpfer & Puttonen 2004, 234-235). Näiden laskentatapojen lisäksi on olemassa myös muita, sisällöltään erilaisia kassavirran laskentatapoja, joista muutama esitellään

seuraavaksi. Kyseiset vaihtoehtoiset laskentakaavat perustuvat paljolti siihen, kenen näkökulmasta kassavirran käsitettä tarkastellaan.

Vieraan pääoman ehtoisten sijoittajien näkökulmasta EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization) eli suomalaisen tilinpäätöskäytännön mukainen käyttökate on yksinkertainen, mutta käyttökelpoinen estimaatti yrityksen kassavirrasta, sillä vieraan pääoman korkomenot vähennetään nimenomaan tuloksesta ennen korkoja, veroja, poistoja ja kuoletuksia. Yleisesti ottaen EBITDA on kassavirran laskentatapana kuitenkin karkea ja suuntaa-antava, sillä vaikka se lasketaankin ottamatta huomioon kahta rahavirtoihin vaikuttamatonta jaksotuserää, poistoja ja kuoletuksia, siihen sisältyy edelleen muiden rahavirtoihin vaikuttamattomien jaksotuserien, kuten käyttöpääoman muutoksen, vaikutuksia. Lisäksi, vaikka EBITDA onkin tunnuslukuna viime aikoina kasvat-
tanut suosiotaan myös oman pääoman ehtoisten sijoittajien keskuudessa, sitä ei saisi mieltää sijoittajille jakokelpoiseksi kassavirraksi, sillä siitä on vielä vähentämättä useita merkittäviä voitonjakoa edeltäviä kustannuksia. (Mulford & Comiskey 2005, 12-13)

Varsin tunnetussa yksinkertaisen kassavirran (Simple Cash Flow, SCF) laskentakaavassa tilikauden tulokseen lisätään poistot ja kuoletukset. Yksinkertaisen kassavirran laskentakaava on esitetty kaavassa 6. Yksinkertaista kassavirtaa kutsutaan joskus myös perinteiseksi kassavirraksi (Mulford & Comiskey 2005, 73). Toisin kuin EBITDA, yksinkertainen kassavirta ottaa tilikauden tulokseen perustumisensa myötä huomioon myös rahoituserät ja verot. Näin ollen sitä voidaan pitää oman pääoman ehtoisten sijoittajien näkökulmasta perusteltuna kassavirran laskentatapana. Poistoja ja kuoletuksia lukuun ottamatta yksinkertaiseen kassavirtaan tosin sisältyy edelleen muiden rahavirtoihin vaikuttamattomien jaksotuserien, kuten käyttöpääoman muutoksen, vaikutuksia. (Platt 2010, 152)

$$SCF = \text{Tilikauden tulos} + \text{Poistot ja kuolletukset}$$

Kaava 6. Yksinkertaisen kassavirran laskentakaava (Suom. Platt 2010, 152)

Verojenjälkeinen käyttökate (Net Operating Profit After Tax, NOPAT) lienee yksinkertaista kassavirtaakin käytetympi kassavirran laskentatapa. Verojenjälkeinen käyttökate perustuu velattomaan tilikauden tulokseen (Unlevered Net Income, UNI) eli tulokseen,

joka kuuluisi yritykselle, jos sillä ei olisi taseessaan korkomaksuja aiheuttavia vieraan pääoman eriä. Velattoman tilikauden tuloksen laskentakaava on esitetty kaavassa 7. Velaton tilikauden tulos lisää tilikauden tulokseen yrityksen maksamat korkomaksut ottaen samalla huomioon niiden vähennyskelpoisuuden verotuksessa. Velattoman tilikauden tuloksen sanotaan näin mittaavan sekä oman että vieraan pääoman ehtoisten sijoittajille ”kuuluva” kassavirtaa. Kun velattomaan tilikauden tulokseen lisätään laskennallisen verovelan muutos, saadaan verojenjälkeinen käyttökate. Verojenjälkeisen käyttökateen laskentakaava on esitetty kaavassa 8. Siinä missä yksinkertaisen kassavirran katsotaan edustavan oman pääoman ehtoisten sijoittajien näkökulmaa, verojenjälkeisen käyttökateen katsotaan edustavan koko yrityksen näkökulmaa. (Platt 2010, 152-153)

$$UNI = \text{Tilikauden tulos} + (1 - \text{Verokanta}) \times (\text{Korkokulut} - \text{Korkotuotot})$$

Kaava 7. Velattoman tilikauden tuloksen laskentakaava (Suom. Platt 2010, 153)

$$NOPAT = UNI + \text{Laskennallisen verovelan muutos}$$

Kaava 8. Verojenjälkeisen käyttökateen laskentakaava (Suom. Platt 2010, 153)

Verojenjälkeiseen käyttökatteeseen sisältyy edelleen rahavirtoihin vaikuttamattomien jaksotuserien, kuten poistojen ja käyttöpääoman muutoksen, vaikutuksia. Nämä vaikutukset on eliminoitu verojenjälkeiseen käyttökatteeseen perustuvassa vapaan kassavirran laskentakaavan variaatiossa, joka on esitetty kaavassa 9. Kyseisessä vapaan kassavirran laskentakaavassa vähennetään myös nettoinvestoinnit, kuten tehtiin luvussa 2.2.2 Olennot liike tapahtumat esitellyssä vapaan kassavirran laskentakaavassa. Vastaavasti yksinkertaiseen kassavirtaan sisältyy edelleen käyttöpääoman muutoksen vaikutus. Kyseinen vaikutus on eliminoitu operatiivisen toiminnan kassavirran (Operating Activities Cash Flow, OACF) laskentakaavassa, joka on esitetty kaavassa 10. Operatiivisen toiminnan kassavirran laskentakaava poikkeaa siis luvussa 2.2.2 Olennot liike tapahtumat esitellystä operatiivisen kassavirran laskentakaavasta siten, että ensimmäisessä käyttöpääoman muutos vähennetään. Nettoinvestointeja ei operatiivisen toiminnan kassavirran laskentakaavassa vähennetä, kuten ei tehty myöskään operatiivisen kassavirran laskentakaavassa. (Platt 2010, 153-154)

$FCF = NOPAT + Poistot - Nettoinvestoinnit - Käyttöpääoman muutos$

Kaava 9. Vapaan kassavirran laskentakaava (Suom. Platt 2010, 154)

$OACF = SCF - Käyttöpääoman muutos$

Kaava 10. Operatiivisen toiminnan kassavirran laskentakaava (Suom. Platt 2010, 154)

Edellä mainittujen laskentatapojen lisäksi on olemassa useita muita kassavirran laskentakaavoja ja määrittymenetelmiä. Toisaalta myös olemassa oleviin laskentakaavoihin on esitetty muutoksia. IASB ja FASB ovat yhdessä ehdottaneet uutta operatiivisen kassavirran laskentakaavaa, jossa verojen ja korkojen vähentämisen sijaan vähennettäisiinkin nettoinvestoinnit (Francis, Glandon & Olsen 2013, 157). On itsestään selvää, ettei yhden kassavirran laskentatavan voida esittää olevan ainoa absoluuttisesti oikea tapa kassavirran määrittämiseen. Päinvastoin, eri laskentatapojen asianmukaisuus ja oikeellisuus riippuvat pitkälti siitä, kenen näkökulmasta kassavirran käsitettä tarkastellaan. Operatiivisen kassavirran ja vapaan kassavirran laskentakaavojen variaatioineen voidaan kuitenkin nähdä suoraviivaisuudessaan ja perusteellisuudessaan olevan lähimpänä totuutta silloin, kun kassavirran käsitettä tarkastellaan yleisellä tasolla. (Platt 2010, 155)

Epäselvyyksien välttämiseksi tässä pro gradu -tutkielmassa keskitytään jatkossa ainoastaan luvussa 2.2.2 Olennaiset liiketapahtumat esiteltyihin operatiivisen kassavirran ja vapaan kassavirran laskentakaavoihin sekä luvussa 2.3.1 Kassavirran laskentatavat esiteltyyn operatiivisen toiminnan kassavirran laskentakaavaan. Luvussa 4 Kassavirtaennustemallin laatiminen esiteltävä tutkielman empiirinen osuus perustuu kokonaisuudessaan operatiivisen toiminnan kassavirran laskentakaavaan.

2.3.2 Kassavirran arvioiminen

Hyvän kassavirran käsite on monitahoinen. Vaikka hyvän kassavirran voidaan oletusarvoisesti katsoa olevan paitsi positiivinen niin myös mahdollisimman suuri, on kassavirtaa asianmukaisesti arvioitaessa otettava huomioon useita eri näkökulmia ja taustatietoja. Olennaista on tarkastella muun muassa yrityksen teollisuudenalaa ja liiketoimintaympäristöä sekä yrityksen elinkaaren vaihetta. Kassavirta-analyysia suoritettaessa kontekstin

merkitys siis korostuu. Seuraavaksi esitellään joitakin periaatteita ja menetelmiä yrityksen kassavirran arvioimiselle.

Yrityksen kassavirtaa arvioitaessa on tärkeää kiinnittää huomiota yrityksen teollisuudenalan ja liiketoimintaympäristön ominaispiirteisiin. Esimerkiksi valmistusalalla toimivan yrityksen kohdalla voidaan erottaa tiettyjä erityispiirteitä kassavirtaa arvioitaessa. Valmistusalalla toimivat yritykset sijaitsevat eri yrityksistä muodostuvan toimitusketjun keskellä, raaka-ainetoimittajista seuraavina, ennen loppukäyttäjiä. Sijainti toimitusketjun keskellä aikaansaa sen, että valmistusalalla toimivilla yrityksillä voidaan katsoa olevan tavallista suurempi mahdollisuus vaikuttaa toimittajiinsa ja asiakkaisiinsa tai toisaalta tulla vaikutetuksi heidän toimestaan. (Kroes & Manikas 2014, 38) Laajamittainen vuorovaikutus sekä toimittajien että asiakkaiden kanssa mahdollistaa erityisesti maksuehtoja koskevan neuvottelun ja niiden muokkaamisen yrityksen kannalta suotuisammiksi - yrityshän yrittää aiemmin mainitun mukaisesti yhtäältä minimoida aikaa, joka kestää valmiin suoritteen luovuttamisesta siihen hetkeen, kun saadaan kassaanmaksu, ja toisaalta maksimoida aikaa, joka kestää tuotannon tekijän hankkimisesta siihen hetkeen, kun tehdään kassastamaksu (Platt 2010, 123). Valmistusalalla toimivilla yrityksillä voidaan toimitusketjun loppupäässä sijaitseviin yrityksiin verrattuna, nähdä olevan myös enemmän joustavuutta sen suhteen, missä muodossa varastoa ylläpidetään: raaka-aineina, kesken-eräisenä tuotantona vai valmiina tuotteina. (Kroes & Manikas 2014, 38)

Projektiluonteista liiketoimintaa harjoittavien yritysten kohdalla korostuvat niin ikään tietyt erityispiirteet kassavirtaa arvioitaessa. Tällaisten yritysten kuukausittaiset ja vuotuiset kassavirrat saattavat tyypillisesti heilahdella voimakkaastikin. Heilahtelujen voimakkuus riippuu muun muassa yksittäisten projektien ajallisista kestoista, raaka-ainekustannusten muutoksista ja yrityksen kiinteiden kustannusten tasosta. Projektiluonteista liiketoimintaa harjoittavan yrityksen kassavirran voidaan lähtökohtaisesti olettaa olevan alhainen tai negatiivinen projektin ollessa vielä käynnissä. Vasta projektin valmistuessa voidaan tällaisen yrityksen operatiivisen kassavirran ja siten vapaan kassavirran odottaa kasvavan ja kääntyvän positiiviseksi. Projektin alkamisen ja päättymisen välille ajoittuvan toiminnan yritys joutuu tavallisesti rahoittamaan joko sisäisesti kertyneillä varoilla tai vieraan pääoman ehtoosella rahoituksella. Kyvyttömyys vakuuttaa oman ja vieraan pääoman ehtoiset sijoittajat rahavarojen riittämättömyyden väliaikaisuudesta voidaan nähdä eräänä syynä

erityisesti projektiluonteista rakennustoimintaa harjoittavien yritysten korkeaan konkurssiasteeseen. (Hwee & Tiong 2002, 351, 352)

Yrityksen kassavirtaa ja johdon harjoittamaa kassanhallintaa arvioitaessa on tärkeää ottaa huomioon paitsi yrityksen teollisuudenala ja liiketoimintaympäristö, niin myös yrityksen elinkaaren vaihe eli onko kyseessä kehittyvä, kasvava, kypsä vai hiipuva yritys (Fight 2005, 5). Kehittyvän yrityksen kohdalla kassavirran voidaan lähtökohtaisesti olettaa olevan negatiivinen ja kannattavuuden heikko. Yritys on vasta matkalla kohti lopullista menestystä ja taloudellista tuloksellisuutta. Operatiivisen kassavirran negatiivisuus johtuu todennäköisesti siitä, että yritys tuottaa suoritteita suuremmalla volyymilla ja kalliimmalla hinnalla, kuin millä pystyy niitä asiakkailleen myymään. Syynä tähän ovat tyypillisesti muun muassa se, että tuotantotilojen volyymi on vielä liian alhainen suurtuotannon etujen aikaansaamiseen ja hyödyntämiseen, ja se, että työvoimalta puuttuu vielä tarvittava tietotaito suoritteen kustannustehokkaaseen ja laadulliset standardit täyttävään tuottamiseen. Kehittyvän yrityksen on lisäksi tehtävä investointeja ja hankittava liiketoiminnassaan tarvittavaa käyttöpääomaa, mikä vaikuttaa negatiivisesti vapaaseen kassavirtaan. Kehittyvän yrityksen on myös todennäköisesti vaikeampi neuvotella lyhyempiä maksuaikoja asiakkailleen ja pidempiä maksuaikoja toimittajilleen, millä on niin ikään negatiivinen vaikutus vapaaseen kassavirtaan. Toisaalta kehittyvällä yrityksellä saattaa pääomasijoitusten ja julkisten avustusten myötä olla mahdollisuus jossain määrin kuroa umpeen negatiivista kassavirtaansa. Tappiollisen yrityksen ei myöskään yleensä tarvitse maksaa tuloveroja. Kuitenkin arvioitaessa kehittyvän yrityksen kassavirtaa on tärkeää suorittaa analyysi edellä mainitut lieventävät näkökohdat huomioon ottaen. (Jury 2012, 48-50)

Kasvavalla yrityksellä tarkoitetaan yritystä, jonka tuottamien suoritteiden määrä kasvaa säännönmukaisesti. Yritys on päässyt yli kehitysvaiheesta ja sen operatiivinen kassavirta on positiivinen. Yritys on kannattava ja aikaansaa liiketoiminnallaan kassaylijäämää aina myydessään tuottamiaan suoritteita asiakkailleen. Säännönmukaisesta kasvusta johtuen investoinnit käyttöpääomaan ja pysyviin vastaaviin kuitenkin jatkuvat, mikä vaikuttaa negatiivisesti vapaaseen kassavirtaan. Tällaisia kasvua tukevia investointeja ovat tyypillisesti vaihto-omaisuuteen sekä koneisiin ja kalustoon tehtävät investoinnit. Jossain vaiheessa myös tuotantotilojen laajentaminen saattaa tulla kyseeseen. Koska yritys tekee

voittoa, sen kannettavaksi tulevat tilikausittain myös tuloverot, millä on negatiivinen vaikutus operatiiviseen kassavirtaan. Tuloverojen osuus ei kuitenkaan ole vielä suuri, ja verojen määrää pienentää entisestään suurten investointien myötä syntyneiden rahoituskulojen vähennyskelpoisuus verotuksessa. Kaiken kaikkiaan kasvavan yrityksen vapaan kassavirran voidaan olettaa olevan vielä negatiivinen, eikä yritys näin ollen pysty edelleenkään tuottamaan toiminnallaan oman pääoman ehtoïsille sijoittajille jakokelpoista rahavirtaa. Mikäli oman pääoman ehtoiset sijoittajat kuitenkin uskovat, että kuluvalla hetkellä käyttöpääomaan ja pysyviin vastaaviin tehtävät lisäinvestoinnit aikaansaavat suuremman operatiivisen kassavirran ja sitä myötä positiivisen vapaan kassavirran tulevaisuudessa, ovat he valmiita tekemään lisäsijoituksia yritykseen. Vieraan pääoman ehtoïsille sijoittajille kasvavan yrityksen tulisi jo pystyä maksamaan korkoja. (Jury 2012, 50-52)

Kypsässä vaiheessa olevan yrityksen käsite ei ole aivan yksiselitteinen. Kaikkiin yrityksiin liittyy oletus toiminnan jatkuvuudesta ja kaikki yritykset, myös pidemmän aikaa toimineet, etsivät aktiivisesti kasvumahdollisuuksia. Selvyyden vuoksi kypsässä vaiheessa olevalla yrityksellä tarkoitetaan tässä sellaista yritystä, jonka tuottamien suoritteiden määrä ei enää kasva säännönmukaisesti. Kasvamattomuudesta johtuen suuria investointeja käyttöpääomaan ja pysyviin vastaaviin ei enää tarvita, mikä vaikuttaa positiivisesti vapaaseen kassavirtaan. Näin ollen kypsässä vaiheessa olevan yrityksen kohdalla sekä operatiivisen kassavirran että vapaan kassavirran voidaan lähtökohtaisesti olettaa olevan positiivisia. Yritys on kannattava ja aikaansaa liiketoiminnallaan kassaylijäämää aina myydessään tuottamiaan suoritteita asiakkailleen. Sillä on vakiintunut asiakaskunta laajamittaisella maantieteellisellä alueella, ja se on omaksunut kustannustehokkaan ja laadulliset standardit täyttävän tavan tuottaa suoritteitaan, suurtuotannon etuja hyödyntäen. Positiivisen vapaan kassavirran myötä voitonjako oman pääoman ehtoïsille sijoittajille käy mahdolliseksi. Kypsän vaiheen saavuttaneen yrityksen voidaankin olettaa pystyvän suoriutumaan sekä oman että vieraan pääoman ehtoïseen rahoitukseen liittyvistä palautuksista moitteettomasti. Kypsässä vaiheessa oleva yritys, jonka kassavirta on toistuvasti negatiivinen, ei aikaansaa liiketoiminnallaan riittävää operatiivista kassavirtaa pakollisten investointien ja verojen kattamiseksi eikä sen tilanteen voida näin ollen katsoa olevan kestävä. (Jury 2012, 52-54)

Hiipuvalla yrityksellä tarkoitetaan yritystä, jonka tuottamien suoritteiden määrä laskee säännönmukaisesti. On huomattava, että hiipuvassa vaiheessa olevalla yrityksellä ei siis automaattisesti tarkoiteta epäonnistunutta tai huonosti johdettua yritystä, vaan yritystä, jonka pääasiallisilla markkinoilla kysyntä heikkenee säännönmukaisesti tietyllä prosenttiosuudella vuodessa. Yritys aikaansaa liiketoiminnallaan edelleen huomattavaa kassaylijäämää aina myydessään tuottamiaan suoritteita asiakkailleen, mutta liikevaihdon säännöllisen laskemisen myötä myös kassaylijäämän kokonaismäärä pienenee hiljalleen. Liikevaihdon laskeminen aikaansaa sen, että yritys voi luopua kokonaan investointien tekemisestä käyttöpääomaan ja pysyviin vastaaviin. Yritys myös realisoi olemassa olevaa varallisuuttaan myymällä esimerkiksi ylimääräiseksi käyneitä tuotantotilojaan, koneistoaan ja kalustoaan. Näin yrityksen kasvuvaiheessa tekemien merkittävien kasvua tukevien investointien voidaan katsoa palaavan yritykseen kyseisen rahan sisäänvirtauksen myötä. Hiipuvan vaiheen saavuttaneen yrityksen voidaankin edelleen olettaa pystyvän suoriutumaan sekä oman että vieraan pääoman ehtoiseen rahoitukseen liittyvistä palautuksista moitteettomasti. Yrityksen jakaman osingon taso on varsin kilpailukykyinen ja se maksaa huomattavia korkomaksuja velkojilleen. Selkeimpänä operatiivista kassavirtaa heikentävänä tekijänä voidaan nähdä verot, joiden määrää ei enää pienennä suurten investointien myötä syntyneiden rahoituskulujen vähennyskelpoisuus verotuksessa. (Jury 2012, 55-57)

2.3.3 Kassavirran merkitys

Kassavirran suosion yrityksen taloudellisen suorituskyvyn mittarina voidaan katsoa kasvaneen viime vuosina merkittävästi. Yhdysvalloissa viimeisten vuosikymmenien aikana tapahtuneet kirjanpito- ja tilinpäätösraportointiskandaalit ovat osaltaan suunnanneet kolmansien osapuolten huomiota yrityksen kassavirtaan. Tällaisia kolmansia osapuolia ovat muun muassa analyytikot sekä oman ja vieraan pääoman ehtoiset sijoittajat. Erääksi yleisesti hyväksytyksi periaatteeksi on muodostunut olettamus tilikauden tuloksen ohjailtavuudesta sekä paikallisen kirjanpitolainsäädännön puitteissa että sen ulkopuolella. Siinä missä tilikauden tulos on muokattavissa oleva taloudellinen tunnusluku, on kassavirta talouden tunnuslukuna vähemmän altis tarkoitukselliselle ohjailulle. Näin ollen kassavirta on alettu nähdä talouden tunnusluvuihin totuudenmukaisimpana ja oikeimpana. Jyrkimät kannanotot ovat kutsuneet yrityksen kirjanpitoa mielipiteeksi ja kassavaroja totuu-

deksi. Kassavirran väärennettävyyden haasteellisuutta kasvattaa ennen kaikkea sen yksinkertainen ja helpohkosti hahmotettava olemus tilikauden alussa olevien kassavarojen ja tilikauden lopussa olevien kassavarojen erotuksena. (Mulford & Comiskey 2005, 1-2)

Operatiivisen kassavirran ja vapaan kassavirran mittarit auttavat yrityksen johtoa muodostamaan näkemyksen sellaisista ylimääräisistä kassavaroista, joita voidaan käyttää investointeihin, lainojen takaisinmaksuun, osakkeiden takaisinostoon tai osingonmaksuun. Yrityksen johto voi myös käyttää operatiivista kassavirtaa yrityksen tulevaisuuden taloudellisen tuloksellisuuden mallintamisessa ja ennustamisessa. Operatiivinen kassavirta variaatioineen voi niin ikään olla käyttökelpoinen työkalu alkavien ongelmien tunnistamisessa ja korjaavien toimenpiteiden suuntaamisessa. (Mulford & Comiskey 2005, 1, 271) Sitä voidaan käyttää strategisena seuranta- ja ohjausvälineenä arvoa luovien ja tuhoavien tekijöiden havaitsemisessa (Knüpfer & Puttonen 2004, 233). Kaiken kaikkiaan kassavirralla voidaan nähdä olevan olennainen osa yrityksen sisäisessä talouden suunnittelussa ja toiminnan ohjaamisessa. Ylimmän johdon lisäksi myös yrityksen työntekijöiden voidaan katsoa olevan kiinnostuneita yrityksen kassavirtaraporteista saadakseen palautetta omasta suorituksestaan yrityksen taloudellisen tilanteen näkökulmasta (Epstein 2011, 7). Vapaan kassavirran mittaria onkin alettu yleistyvässä määrin käyttää myös yritysten tulospalkkaus- ja kannustinjärjestelmissä (Mulford & Comiskey 2005, 345).

Kolmannet osapuolet, kuten analyytikot sekä oman ja vieraan pääoman ehtoiset sijoittajat, tarkastelevat yrityksen kassavirtaa tehdäkseen johtopäätöksiä yrityksen arvosta ja sen lainojentakaisinmaksukyvyistä (Mulford & Comiskey 2005, 1). Luvussa 2.2.2 Olennaiset liiketapahtumat esitetyn mukaisesti vapaan kassavirran tunnuslukua käytetään suoraan rahoituksen arvonmäärittämissä, koska se mittaa sijoittajille ”kuuluvaa” kassavirtaa. Arvonmäärittäystä käytetään aina, kun yritykset vaihtavat omistajaa suuressa mittakaavassa. Yrityskauppojen yhteydessä arvonmäärittäminen tarkoitusena on tarjota näkemys ostettavan yrityksen arvosta, vaikka lopullinen hinta onkin neuvottelukysymys. Arvonmäärittäystä käytetään niin ikään listautumisantien ja listaamattomiin yrityksiin tehtävien sijoitusten yhteydessä, sillä näille yrityksille ei ole olemassa markkinahintaa. Arvonmäärittämisellä on myös oma sijansa listattujen yritysten analysoinnissa, vaikka listattujen yritysten arvo nähdäänkin parhaiten suoraan markkinoilta. (Knüpfer & Puttonen 2004, 233, 236) Sijoittajien ja analyytikkojen lisäksi myös valtion viranomaiset, kuten verottaja sekä

rahoitus- ja vakuutusmarkkinoita valvovat tahot, saattavat olla kiinnostuneita yrityksen raportoimista kassavirtatiedoista (Epstein 2011, 7). Olennaista on tunnistaa, että yrityksen kassavirtaa tarkastelevat samanaikaisesti useat eri ulkopuoliset tahot, jotka perustavat näkemyksensä yrityksen taloudellisesta suorituskyvystä osittain tai yksinomaan kyseisen talouden tunnusluvun varaan.

2.4 Kassavirtaennustamisen ominaispiirteet

2.4.1 Kassavirtaennustaminen päätöksenteon tukena

Taloushallinnon haasteet ovat kasvaneet merkittävästi viime vuosina. Laskentatoimen tuottamaa informaatiota on alettu käyttää yhä selvemmin apuna liikkeenjohdon päätöksenteossa, muun muassa määriteltäessä yrityksen strategista kilpailuetua tai arvioitaessa yritystoiminnan tuottamia hyötyjä yrityksen omistajille. (Neilimo et al. 2012, 16) Näin ollen myös johdon laskentatoimen ammattilaisten työn painopiste on muuttunut pelkästä tiedon keräämisestä sen analysoimiseen ja edelleenjalostamiseen. Raakatiedon kerääminen, rekisteröiminen ja tallentaminen ovat automatisoituneet ja analyysityökalut parantuneet vapauttaen yhä enemmän aikaa. Tämä kehitys on nostanut johdon laskentatoimen ammattilaiset yrityksen johdon keskustelukumppaneiksi ja neuvonantajiksi. (Ikäheimo et al. 2009, 131, 133) Taloushallinnon piirissä työskenteleviltä vaaditaan nykyisin laskentatoimen tuntemisen ohella myös liiketoimintojen tuntemista ja kykyä tuottaa informaatiota liiketoimintajohtamisen kannalta olennaisista asioista. (Neilimo et al. 2012, 16)

Liikkeenjohdon päätöksentekotilanteissa käsitellään tulevaisuutta. Tämä tarkoittaa, että päätöksenteon pohjana käytettävät luvut ovat epävarmuutta sisältäviä arvioita. Päätöksenteko ei siis perustu jostain valmiina saataviin faktoihin, vaan useiden henkilöiden näkemyksiin siitä, miltä tulevaisuus näyttää. (Ikäheimo et al. 2009, 190) Ennustaminen on tulevaisuutta koskevien, todennäköisten arvioiden muodostamista. Ennustaminen ei siis pyri esittämään absoluuttisesti tosia ilmauksia tulevaisuuden olotilasta, vaan muodostamaan nimenomaan todennäköisiä arvioita. (Jury 2012, 257) Arviot perustuvat usein malleihin eli skenaarioihin, jossa matemaattisen mallin avulla pyritään kuvaamaan ja selittä-

mään tarkasteltavaa ilmiötä. Olennaista on huomata, että samaa havaintoaineistoa voidaan kuvata monella erilaisella mallilla. Ennusteet voivat siis poiketa toisistaan monesta syystä, kuten käytettyjen lähtötietojen ja käytetyn mallin mukaan. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 266) Pääsääntöisesti ennustamisen tehtävänä on erottaa kaikista mahdollisista tapahtumista todennäköisyyksiltään suurimmat, ja samalla tiedostaa muiden, vähemmän todennäköisten tapahtumien rinnakkainen olemassaolo. On kuitenkin huomattava, että subjektiivisilla näkemyksillä ja ennakkoluuloilla on oma väistämätön osansa ennusteiden tekemisessä, sillä ennusteita laativat ihmiset. Ennusteet eivät siis koskaan voi olla luonteeltaan täysin objektiivisia. (Jury 2012, 257; Blanc & Setzer (painossa), 1-2, 11) Toisaalta mallit ja niiden avulla laaditut ennusteet saattavat muuttaa ihmisten näkemyksiä, käytöstä ja toimintatapoja (Holopainen & Pulkkinen 2013, 266).

Kassavirtaennusteet laaditaan usein jotakin kuluvalle hetkellä tapahtuvaa päätöksentekotilannetta varten. Kassavirtaennusteen laatiminen aloitetaankin määrittelemällä, mitä päätöstä varten tai mihin tarkoitukseen kassavirtaennusteen tuottamaa informaatiota tarvitaan. Tyypillinen kassavirtaennuste saattaa pyrkiä vastaamaan esimerkiksi seuraavanlaisiin kysymyksiin: (Jury 2012, 257-258)

- 1) Onko yrityksellä tarpeeksi kassavaroja liiketoiminnan pyörittämiseen seuraavan viikon/kuukauden/kvartaalin/vuoden aikana?
- 2) Onko yrityksellä tarpeeksi kassavaroja tietyn investoinnin tekemiseen?
- 3) Kuinka paljon yrityksen tulisi investoida tiettyyn projektiin?
- 4) Minkä arvoinen tietty yritys tai sen liiketoiminto on?
- 5) Millainen on yrityksen lainojentakaisinmaksukyky?

Muita tyypillisiä kassavirtaennusteiden käyttötarkoituksia ovat esimerkiksi yrityksen luottokelpoisuuden arviointi ja lainanantoon liittyvän dokumentaation laatiminen (Fight 2005, 7). Yritykset saattavat laatia kassavirtaennusteita ja tarkkailla omaa kassavirtaansa myös pelkästään siksi, että ne tiedostavat kolmansien osapuolten, kuten analyytikkojen sekä oman ja vieraan pääoman ehtoisten sijoittajien, tarkastelevan yrityksen kassavirtaa tehdäkseen johtopäätöksiä yrityksen arvosta ja sen lainojentakaisinmaksukyvyistä (Mulford & Comiskey 2005, 1). Toisaalta luvussa 2.3.3 Kassavirran merkitys esitetyn mukai-

sesti operatiivinen kassavirta variaatioineen voi olla käyttökelpoinen työkalu alkavien ongelmien tunnistamisessa ja korjaavien toimenpiteiden suuntaamisessa (Mulford & Comiskey 2005, 1, 271). Siihen perustuvia ennusteita voidaan käyttää strategisina seuranta- ja ohjausvälineinä arvoa luovien ja tuhoavien tekijöiden havaitsemisessa (Knüpfer & Puttonen 2004, 233). Kassavirtaennusteen käyttötarkoituksella tulisi olla suurin painoarvo määriteltäessä kassavirtaennusteen perusominaisuuksia. Tällaisia perusominaisuuksia ovat muun muassa ennusteen laajuus, yksityiskohtaisuus ja aikahorisontti. (Jury 2012, 258)

Kassavirtaennusteiden voidaan nähdä olevan kriittisiä yrityksen toimintaa koskevan päätöksenteon kannalta (ks. esim. Graham & Harvey 2001; Kim, Mauer, & Sherman 1998). Ennusteiden merkitys kasvaa erityisesti taloudellisesti vaikeina aikoina, jolloin kannattamattomiin päätöksiin ei ole varaa. Ilman täsmällistä kassavirtaennustetta yritys saattaa kohdata ongelmia likviditeettinsä turvaamisessa ja siten maksuvelvoitteistaan suoriutumisessa, mikä johtaa kohonneeseen konkurssiriskiin. (ks. esim. Tangsucheeva & Prabhu 2014; Blanc & Setzer (painossa))

2.4.2 Kassavirtaennusteiden toteuttamistavat

Kassavirtaennuste voidaan toteuttaa monella eri tavalla. Se voidaan laatia joko operatiivisen kassavirran, operatiivisen toiminnan kassavirran tai vapaan kassavirran tasolla. Kassavirtaennuste voidaan myös toteuttaa joko suoran rahoituslaskelman mukaisesti maksuperusteisiksi oikaistuihin tuloslaskelman eriin perustuen tai epäsuoran rahoituslaskelman mukaisesti jaksotuseriin perustuen. Suoran rahoituslaskelman osalta voidaan vielä tehdä jako aktuaalisten ja estimoitujen suoran rahoituslaskelman komponenttien välillä. Olennaista on myös se, laaditaanko kassavirtaennuste tilastollisia menetelmiä hyödyntäen vai johonkin muuhun periaatteeseen perustuvan mallin mukaisesti.

Eräänä olennaisena kriteerinä kassavirtaennusteiden toteuttamistapojen jaottelussa voidaan pitää sitä, tehdäänkö kassavirtaennuste suoran vai epäsuoran rahoituslaskelman komponenttien mukaisesti. Suoran rahoituslaskelman komponentit ovat luvussa 2.2.1 Rahavirrat esitetyn suoran rahoituslaskelman laskentakaavan mukaisia, maksuperusteisiksi

oikaistuja tuloslaskelman eriä, kuten myynnistä saatuja maksuja tai maksuja liiketoiminnan kuluista. Epäsuoran rahoituslaskelman komponentit taas ovat jaksotuseriä, joilla tuloslaskelman välitulosta Voitto (tappio) ennen satunnaisia eriä oikaistaan. (Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta, 30.1.2007) Suoran rahoituslaskelman komponenttien hyödyllisyyttä kassavirtaennusteiden laatimisessa ovat tutkineet muun muassa Krishnan and Largay (2000). Tutkimuksessaan he tulivat siihen lopputulokseen, että suoran rahoituslaskelman komponenteilla on suurempi ennustuskyky verrattuna jaksotuseriin, kuten myyntisaamisiin, ostovelkoihin ja vaihto-omaisuuteen. He tulivat samaan lopputulokseen silloinkin, kun suoran rahoituslaskelman komponentit olivat vain estimaatteja. Toisaalta Krishnan ja Largay myös havaitsivat, että estimoidut suoran rahoituslaskelman komponentit sisälsivät tyypillisesti huomattavan määrän mittausvirheitä. (Krishnan & Largay 2000, 215)

Estimoituja suoran rahoituslaskelman komponentteja joudutaan usein käyttämään siksi, että yritykset suosivat epäsuoraa rahoituslaskelmaa suoran rahoituslaskelman sijaan. Yhdysvalloissa peräti 98 prosenttia yrityksistä laati rahoituslaskelmansa epäsuoran rahoituslaskelman laskentakaavalla (Farshadfar & Monem 2008, 113). Wallace, Choudhury ja Adhikari (1999) taas huomasivat, että heidän tutkimuksessaan havainnoituista 200 englantilaisyrityksestä noin 87 prosenttia käytti epäsuoraa rahoituslaskelman laadintatapaa suoran laadintatavan sijaan. Kassavirtaennusteen laatijan näkökulmasta jaksotuserien käyttäminen on estimoituihin suoran rahoituslaskelman komponenttien käyttämiseen verrattuna huomattavasti vaivattomampaa, sillä jaksotuserät saadaan suoraan kohdeyrityksen julkisesta tilinpäätöksestä. Jaksotuserien hyödyllisyyttä kassavirtaennustamisessa ovat tutkineet muun muassa Bowen, Burgstahler, ja Daley (1986), Kim ja Kross (2005), Yoder (2007), Lorek ja Willinger (2009) sekä Lev, Li, ja Sougiannis (2010). Kyseisten tutkimusten tulokset eivät kuitenkaan ole onnistuneet antamaan yhteneväistä ja lopullista vastausta jaksotuserien ennustuskykyä koskevaan kysymykseen. Tämä johtuu pitkälti tutkimuksissa hyödynnetyistä eriävistä otoksenvalinta- ja tutkimusmenetelmistä (Francis & Eason 2012, 226).

Francis ja Eason (2012) tutkivat jaksotuserien hyödyllisyyttä kassavirtaennustamisessa laatimalla kaksi vaihtoehtoista ennustemallia. Ensimmäinen ennustemalli oli naiivi, yh-

den vuoden pituinen malli, jossa kuluvan hetken operatiivisen toiminnan kassavirran oletettiin pysyvän muuttumattomana seuraavan kahdentoista kuukauden ajan. Toinen ennustemalli oli muuten vastaava kuin ensimmäinen ennustemalli, mutta siinä operatiivisen toiminnan kassavirtaa korjattiin kuukausittaisilla jaksotuserien muutoksilla. Luvussa 2.3.1 Kassavirran laskentatavat esitetyn mukaisesti operatiivisen toiminnan kassavirran laskentakaavassa vähennetään käyttöpääoman muutos eli vaihto-omaisuus, myyntisaamiset, ostovelat ja asiakkailta saadut ennakkomaksut. Kyseisistä jaksotuseristä Francis ja Eason ottivat huomioon myyntisaamiset, ostovelat ja vaihto-omaisuuden. Tutkimuksessa Francis ja Eason tulivat siihen lopputulokseen, että kuukausittaisilla jaksotuserien muutoksilla korjattu ennustemalli on tulevaisuuden kassavirran näkökulmasta huomattavasti paikkansapitävämpi kuin muuttumaton ennustemalli. (Francis & Eason 2012, 227-231) Myös Yoder (2007) päätyi vastaavanlaisessa tutkimuksessaan siihen, että kuukausittaisilla jaksotuserien muutoksilla korjattu ennustemalli on muuttumatonta ennustemallia parempi, joskin ero kyseisen kahden ennustemallin paikkansapitävyyden välillä ei ollut yhtä huomattava kuin Francisin ja Easonin tutkimuksessa. Jaksotuseristä Yoder otti tutkimuksessaan huomioon myyntisaamiset, ostovelat ja laskennalliset verot. (Yoder 2007, 17)

Francis ja Olsen tulivat vuonna 2011 julkaistussa tutkimuksessaan siihen lopputulokseen, että naiivi, yhden vuoden pituinen kassavirran ennustemalli, jossa kassavirran oletetaan pysyvän muuttumattomana seuraavan kahdentoista kuukauden ajan, on yhtä paikkansapitävä kuin monimutkaisemmat aikasarja- tai regressioanalyysit. Lopputulos on hätkähdyttävä, sillä tilastollisten menetelmien hyödyllisyyttä tulevaisuuden kassavirran ennustamisessa on tutkittu yleisesti ottaen runsaasti. Suosittuja menetelmiä ovat olleet muun muassa liukuva keskiarvo, eksponentiaalinen tasoitus ja regressioanalyysi (Tangsucheeva & Prabhu 2014, 65). Eri menetelmien keskinäisen paremmuusjärjestyksen osalta on päädytty eriäviin lopputuloksiin. Esimerkiksi Lorek, Schaefer ja Willinger osoittivat vuonna 1993 julkaistussa tutkimuksessaan, että suhteellisen yksinkertainen autoregressiivisen integroidun liukuvan keskiarvon (ARIMA) malli on ennustekyvyltään parempi kuin huomattavasti monimutkaisemmat regressioanalyysiin perustuvat mallit. Erittäin monimutkaisiin tilastollisiin malleihin saattaakin sisältyä riski ylisovittamisesta, jolloin malli alkaa kuvaamaan satunnaisvirhettä todellisen riippuvuussuhteen sijaan (Lorek 2014, 6). Tilastollisten menetelmien huonoja puolia ovat tuoneet tutkimuksissaan esiin muun muassa

Watts ja Leftwich (1977) sekä Lorek ja Willinger (1996). Watts ja Leftwich tulivat tutkimuksessaan siihen lopputulokseen, ettei tilastollisten riippumattomuustestien, kuten Pearsonin x^2 -testin, ja ennustekyvyn välillä ole selkeää yhteyttä. Lorek ja Willinger taas osoittivat, etteivät deskriptiiviset, kohdeilmiötä asianmukaisesti kuvailevat tilastolliset mallit välttämättä onnistukaan ennustamaan sitä.

Jaksotuserien hyödyllisyyttä kassavirtaennustamisessa on tutkittu lisäksi muun muassa vertaamalla vahvistetun tilinpäätöksen sisältämien jaksotuserien ennustuskykyä vahvistetun tilinpäätöksen jälkeisen, korjatun tilinpäätöksen sisältämien jaksotuserien ennustuskykyyn (ks. esim. Badertscher, Collins & Lys 2012; Brochet, Nam & Ronen 2008; Ogneva 2012). Vuonna 2012 julkaistussa tutkimuksessaan Badertscher, Collins ja Lys tutkivat 845 yhdysvaltalaisyhtiön tilinpäätöksiä, joissa tilinpäätöksen vahvistamisen jälkeen tilinpäätöstietoja oli jouduttu korjaamaan. Badertscher, Collins ja Lys analysoivat kunkin korjauksen kohdalla sen tulosvaikutukseen perustuen, oliko korjauksen toteuttamisen motiivina alkuperäisessä vahvistetussa tilinpäätöksessä tapahtunut johdon opportunistinen tavoitetulokseen pyrkiminen, vai virallista syytä vastaava asiointi, kuten tilinpäätösstandardien virheellinen soveltaminen. Näin he jaottelivat korjaukset kahteen eri luokkaan. Tutkimuksessaan Badertscher, Collins ja Lys tulivat siihen lopputulokseen, että johdon opportunistisen tavoitetulokseen pyrkimisen tapauksessa korjatun tilinpäätöksen sisältämällä jaksotuserillä on suurempi ennustuskyky tulevaisuuden kassavirran kannalta verrattuna alkuperäisen vahvistetun tilinpäätöksen sisältämiin jaksotuseriin. Tulos oli odotettu, sillä tässä tapauksessa alkuperäisen vahvistetun tilinpäätöksen jaksotuseriä voidaan katsoa manipuloitaneen tavoitetulokseen pyrkimisen vuoksi. Tätä vastoin virallista syytä vastaavan asiointitapauksessa alkuperäisen vahvistetun tilinpäätöksen sisältämällä jaksotuserillä on suurempi ennustuskyky tulevaisuuden kassavirran kannalta verrattuna korjatun tilinpäätöksen sisältämiin jaksotuseriin. (Badertscher et al. 2012, 330-350)

Edellä mainittujen tutkimusten ja niiden hyödyntämien kassavirran ennustemallien lisäksi on olemassa useita muita ennustemalleja ja -menetelmiä, joilla tulevaisuuden kassavirtaa pyritään mallintamaan tietyn aikajakson verran eteenpäin. Eri mallien ja menetelmien paikkansapitävyyden ja keskinäisen paremmuusjärjestyksen osalta on päädytty eriäviin lopputuloksiin. Eräitä perustavanlaatuisia ohjenuoria kassavirtaennusteen laatimisen osalta voitaneen kuitenkin esittää. Historiadan analysointi muodostaa perustan

yrittäjien tulevaisuuden taloudellisen aseman ja suorituskyvyn mallintamiselle. Taloudellista dataa tulisi olla saatavissa vähintään kolmelta, mieluiten viideltä viimeiseltä vuodelta. Yleistäviä malleja muodostettaessa otoksen tulisi olla mahdollisimman edustava eli sen sisältämien otantayksiköiden ominaisuuksien tulisi vastata perusjoukon vastaavia ominaisuuksia oikeassa suhteessa (Holopainen & Pulkkinen 2013, 29). Olennaista on pyrkiä tunnistamaan sellaisia avainmuuttujia, joilla on merkittävin vaikutussuhde analysoitavaan taloudelliseen tunnuslukuun. Jos kohdeyrityksen ja -teollisuudenalan tulevaisuuden kehityssuuntien osalta on vielä saatavissa jonkinlaisia viitteitä, voidaan kassavirtaennusteen kriittisten elementtien katsoa olevan suurin piirtein koossa. (Fight 2005, 81)

2.4.3 Kassavirtaennusteiden aikahorisontit

Kassavirtaennuste laaditaan aina tietylle aikajaksolle tulevaisuudessa. Näin ollen toisistaan voidaan erottaa muun muassa päivän, viikon, kuukauden, kvartaalin, vuoden ja vuotta pidemmän aikajakson mittaiset kassavirtaennusteet. Erimittaiset kassavirtaennusteet palvelevat erilaisia käyttötarkoituksia.

Kassavirtaennusteet, joiden tarkoituksena on yrityksen oman kassavirran tarkkailu ja johtaminen, laaditaan tyypillisesti päivän, viikon tai kuukauden mittaisina. Tällaiset ennusteet hyödyntävät päivä-, viikko- tai kuukausitason taloudellista dataa myynnistä ja ostoista sekä tietoa asiakkaille myönnettyistä maksuehdoista. Mukaan laskentaan voidaan ottaa myös investointeihin ja pääomiin liittyvät maksuvelvoitteet. Tavoitteena on mallintaa mahdollisimman tarkasti yritykseen sisään ja yrityksestä ulos virtaavan rahan määrää valitulla aikajaksolla. Päivän, viikon tai kuukauden mittaisen kassavirtaennusteen olennainen ominaispiirre on siis tietty tarkkuus ja täsmällisyys. Yleisesti ottaen päivän, viikon tai kuukauden mittaiset kassavirtaennusteet ovat kuitenkin luonteeltaan varsin suoraviivaisia, eikä niiden laatiminen ole kovin monimutkainen prosessi. Esimerkiksi tilastollisia menetelmiä ei tällaisissa ennusteissa tyypillisesti hyödynnetä. Lyhyen aikavälin kassavirtaennuste onkin suotavaa pitää laskennaltaan mahdollisimman yksinkertaisena, jotta myös ennustetta tarkasteleva yleisö ymmärtäisi helposti siihen sisältyvän logiikan. (Clayman et al. 2012, 315; Jury 2012, 279-281)

Kassavirtaennusteiden, joiden tarkoituksena on projektin taloudellisen suorituskyvyn analysointi, kattama aikajakso vaihtelee kohdeprojektin koon, keston ja kuluvan hetken vaiheen mukaan. Pienikokoisten, kestoltaan lyhyiden projektien kohdalla kassavirtaennusteen aikajaksoksi voidaan valita esimerkiksi kuukausi tai kvartaali, kun taas suurikokoisten, kestoltaan pitkien projektien kohdalla vastaava aikajakso voi vaihdella puolesta vuodesta useisiin vuosiin. Olennaista on arvioida, luodaanko tarkasteluajajakson lyhentämällä todellista lisäarvoa kassavirtaennusteen näkökulmasta vai riittäisikö pidempi aikajakso tekemään ennusteesta tarpeeksi tarkan. Toisaalta on tärkeää ottaa huomioon projektin elinkaari ja sen sisältämät kriittiset vaiheet, kuten investoinnit koneisiin ja kalustoon sekä niiden taloudelliset pitoajat. Projektin taloudellisen suorituskyvyn analysointia varten laadittu kassavirtaennuste on tyypillisesti tarkkuudeltaan karkeampi kuin yrityksen oman kassavirran tarkkailua varten laadittu kassavirtaennuste, johtuen lähinnä tarkasteluajajakson pidentymisestä ja lisääntyvistä olettamuksista. Tällaisen kassavirtaennusteen ensisijaisena tavoitteena ei välttämättä olekaan tulevaisuuden täsmällinen ennustaminen, vaan kaikkien mahdollisten lopputulosten hahmottaminen ja niiden syvälinen tarkastelu. Tilastollisista menetelmistä keskipitkissä ennusteissa hyödynnetään jo esimerkiksi keskiarvoja. (Clayman et al. 2012, 315; Jury 2012, 281-285)

Kassavirtaennusteet, joiden tarkoituksena on strateginen suunnittelu ja arvostaminen, laaditaan tyypillisesti useiden kuukausien tai vuosien mittaisina. Tällaiset kassavirtaennusteet hyödyntävät usein monipuolisesti tuloslaskelmasta, taseesta ja rahoituslaskelmista saatavaa taloudellista dataa. Toiminnan tulosta ja taloudellista asemaa koskevan datan monipuolisen hyödyntämisen johdosta myös ennusteen käyttömahdollisuudet ovat laajemmat. Esimerkiksi luvussa 2.3.2 Kassavirran arvioiminen mainitun kasvuvaiheessa olevan yrityksen on mahdollista tällaisen kassavirtaennusteen avulla tarkastella, riittävätkö sen käteis- tai lainavarat kasvua tukevien investointien tekemiseen seuraavan viiden vuoden aikana, kun myynnin odotetaan kasvavan aggressiivisesti samalla aikajaksolla. Kasvuvaiheessa oleva yritys voi kassavirtaennusteen avulla myös tutkia, riittävätkö sen suunnittelemat kasvua tukevat investoinnit takaamaan sille tarvittavan tuotannollisen kapasiteetin kasvavan kysynnän tyydyttämiseksi. Myöskään useiden vuosien mittaisen kassavirtaennusteiden laatimisen ei tarvitse välttämättä olla monimutkainen prosessi, vaan tarpeeksi tarkan ennusteen tekemisen tulisi onnistua viikoissa. Laskennaltaan ja logiikaltaan

pitkän aikavälin kassavirtaennusteet ovat toki lyhyen aikavälin kassavirtaennusteita huomattavasti kehittyneempiä. Tällaiset ennusteet perustuvat usein kokonaisuudessaan tilastollisiin menetelmiin, kuten regressioanalyysiin. Huomionarvoista on, että tarkasteluajakajakson pidentymisen ja lisääntyvien olettamusten myötä ennusteen tarkkuus väistämättä karkenee. (Clayman et al. 2012, 315; Jury 2012, 286-292)

2.5 Yhteenveto

Taloudellisen aseman ja toiminnan tuloksen selvittämiseksi tilikausittain laadittava tilinpäätös pitää sisällään useita rahavirtoihin vaikuttamattomia jaksotuseriä. Tällaisia rahavirtoihin vaikuttamattomia jaksotuseriä ovat muun muassa myyntisaamiset, ostovelat ja suunnitelman mukaiset poistot. (Ihantola et al. 2008, 25, 32) Kassavirralla tarkoitetaan tätä vastoin rahavirtoihin vaikuttavien erien nettosummaa eli yritykseen sisään ja yrityksestä ulos virtaavaa rahaa. Kassavirran kolmen ylimmän tason komponentin muodostavat operatiivinen liiketoiminta, investoinnit ja pääomat (Platt 2010, 114). Sama jako tehdään kirjanpitoasetuksen (30.12.1997/1339) 2:1 §:n mukaisessa rahoituslaskelmassa, josta on ilmevä liiketoiminnan, investointien ja rahoituksen rahavirrat. Rahoituksen sovelluksissa puhutaan usein operatiivisesta kassavirrasta (Operating Cash Flow, OCF) ja vapaasta kassavirrasta (Free Cash Flow, FCF) (Knüpfer & Puttonen 2004, 234). Operatiivisen kassavirran ja vapaan kassavirran kaavoista voidaan helposti erottaa ne liiketapahtumat, joilla on olennainen vaikutus yrityksen kassavirtaan.

Edellä mainittujen laskentatapojen lisäksi on olemassa useita muita kassavirran laskentakaavoja ja määrittämenetelmiä. On itsestään selvää, ettei yhden kassavirran laskentatavan voida esittää olevan ainoa absoluuttisesti oikea tapa kassavirran määrittämiseen. Päinvastoin, eri laskentatapojen asianmukaisuus ja oikeellisuus riippuvat pitkälti siitä, kenen näkökulmasta kassavirran käsitettä tarkastellaan. (Platt 2010, 155) Tässä pro gradu -tutkielmassa keskitytään jatkossa ainoastaan luvussa 2.2.2 Olennaiset liiketapahtumat esiteltyihin operatiivisen kassavirran ja vapaan kassavirran laskentakaavoihin sekä luvussa 2.3.1 Kassavirran laskentatavat esiteltyyn operatiivisen toiminnan kassavirran las-

kentakaavaan. Luvussa 4 Kassavirtaennustemallin laatiminen esiteltävä tutkielman empiirinen osuus perustuu kokonaisuudessaan operatiivisen toiminnan kassavirran laskentakaavaan.

Yrityksen kassavirtaa ja johdon harjoittamaa kassanhallintaa arvioitaessa on tärkeää ottaa huomioon paitsi yrityksen teollisuudenala ja liiketoimintaympäristö, niin myös yrityksen elinkaaren vaihe eli onko kyseessä kehittyvä, kasvava, kypsä vai hiipuva yritys (Fight 2005, 5). Kehittyvän yrityksen kohdalla kassavirran voidaan lähtökohtaisesti olettaa olevan negatiivinen. Niin ikään kasvavan yrityksen vapaan kassavirran voidaan olettaa olevan vielä negatiivinen. Vieraan pääoman ehtoisille sijoittajille kasvavan yrityksen tulisi kuitenkin jo pystyä maksamaan korkoja. Kypsässä vaiheessa olevan yrityksen kohdalla sekä operatiivisen kassavirran että vapaan kassavirran voidaan lähtökohtaisesti olettaa olevan positiivisia. Kypsän vaiheen saavuttaneen yrityksen voidaan myös olettaa pystyvän suoriutumaan sekä oman että vieraan pääoman ehtoiseen rahoitukseen liittyvistä palautuksista moitteettomasti. Sama oletus voidaan tehdä hiipuvan vaiheen saavuttaneen yrityksen kohdalla. (Jury 2012, 48-57)

Kassavirran suosion yrityksen taloudellisen suorituskyvyn mittarina voidaan katsoa kasvaneen viime vuosina merkittävästi. Yhdysvalloissa viimeisten vuosikymmenien aikana tapahtuneet kirjanpito- ja tilinpäätösraportointiskandaalit ovat osaltaan suunnanneet kolmansien osapuolten huomiota yrityksen kassavirtaan. Operatiivisen kassavirran ja vapaan kassavirran mittarit auttavat myös yrityksen johtoa muodostamaan näkemyksen sellaisista ylimääräisistä kassavaroista, joita voidaan käyttää investointeihin, lainojen takaisinmaksuun, osakkeiden takaisinostoon tai osingonmaksuun. Operatiivinen kassavirta variaatioineen voi niin ikään olla käyttökelpoinen työkalu alkavien ongelmien tunnistamisessa ja korjaavien toimenpiteiden suuntaamisessa. (Mulford & Comiskey 2005, 1, 271) Sitä voidaan käyttää strategisena seuranta- ja ohjausvälineenä arvoa luovien ja tuhoavien tekijöiden havaitsemisessa (Knüpfer & Puttonen 2004, 233).

Liikkeenjohdon päätöksentekotilanteissa käsitellään tulevaisuutta. Tämä tarkoittaa, että päätöksenteon pohjana käytettävät luvut ovat epävarmuutta sisältäviä arvioita. Päätöksenteko ei siis perustu jostain valmiina saataviin faktoihin, vaan useiden henkilöiden näkemyksiin siitä, miltä tulevaisuus näyttää. (Ikäheimo et al. 2009, 190) Ennustaminen on

tulevaisuutta koskevien, todennäköisten arvioiden muodostamista (Jury 2012, 257). Arviot perustuvat usein malleihin eli skenaarioihin, jossa matemaattisen mallin avulla pyritään kuvaamaan ja selittämään tarkasteltavaa ilmiötä. Olennaista on huomata, että samaa havaintoaineistoa voidaan kuvata monella erilaisella mallilla. Ennusteet voivat siis poiketa toisistaan monesta syystä, kuten käytettyjen lähtötietojen ja käytetyn mallin mukaan. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 266) Pääsääntöisesti ennustamisen tehtävänä on erottaa kaikista mahdollisista tapahtumista todennäköisyyksiltään suurimmat, ja samalla tiedottaa muiden, vähemmän todennäköisten tapahtumien rinnakkainen olemassaolo (Jury 2012, 257).

Kassavirtaennusteet laaditaan usein jotakin kuluvalle hetkellä tapahtuvaa päätöksentekotilannetta varten. Tyypillinen kassavirtaennuste saattaa pyrkiä vastaamaan esimerkiksi seuraavanlaisiin kysymyksiin: (Jury 2012, 257-258)

- 1) Onko yrityksellä tarpeeksi kassavaroja liiketoiminnan pyörittämiseen seuraavan viikon/kuukauden/kvartaalin/vuoden aikana?
- 2) Onko yrityksellä tarpeeksi kassavaroja tietyn investoinnin tekemiseen?
- 3) Kuinka paljon yrityksen tulisi investoida tiettyyn projektiin?
- 4) Minkä arvoinen tietty yritys tai sen liiketoiminto on?
- 5) Millainen on yrityksen lainojentakaisinmaksukyky?

Kassavirtaennusteiden voidaan nähdä olevan kriittisiä yrityksen toimintaa koskevan päätöksenteon kannalta (ks. esim. Graham & Harvey 2001; Kim, Mauer, & Sherman 1998). Ennusteiden merkitys kasvaa erityisesti taloudellisesti vaikeina aikoina, jolloin kannattamattomiin päätöksiin ei ole varaa. (ks. esim. Tangsucheeva & Prabhu 2014; Blanc & Setzer (painossa))

Kassavirtaennuste voidaan toteuttaa monella eri tavalla. Eräänä olennaisena kriteerinä kassavirtaennusteiden toteuttamistapojen jaottelussa voidaan pitää sitä, tehdäänkö kassavirtaennuste suoran vai epäsuoran rahoituslaskelman komponenttien mukaisesti. Jaksotuserien hyödyllisyyttä kassavirtaennustamisessa ovat tutkineet muun muassa Bowen, Burgstahler, ja Daley (1986), Kim ja Kross (2005), Yoder (2007), Lorek ja Willinger

(2009) sekä Lev, Li, ja Sougiannis (2010). Kyseisten tutkimusten tulokset eivät kuitenkaan ole onnistuneet antamaan yhteneväistä ja lopullista vastausta jaksotuserien ennustuskäytännön koskevaan kysymykseen. (Francis & Eason 2012, 226) Francis ja Eason (2012) tutkivat jaksotuserien hyödyllisyyttä kassavirtaennustamisessa vertaamalla naiivia, yhden vuoden pituista mallia, jossa kuluvan hetken operatiivisen toiminnan kassavirran oletettiin pysyvän muuttumattomana seuraavan kahdentoista kuukauden ajan, malliin, jossa operatiivisen toiminnan kassavirtaa korjattiin kuukausittaisilla jaksotuserien muutoksilla. Tutkimuksessaan Francis ja Eason totesivat kuukausittaisilla jaksotuserien muutoksilla korjatun ennustemallin olevan paikkansapitävämpi. Toisaalta Francis ja Olsen tulivat vuonna 2011 julkaistussa tutkimuksessaan siihen lopputulokseen, että naiivi, yhden vuoden pituinen kassavirran ennustemalli, jossa kassavirran oletettiin pysyvän muuttumattomana seuraavan kahdentoista kuukauden ajan, on yhtä paikkansapitävä kuin monimutkaisemmat aikasarja- tai regressioanalyysit.

Eri kassavirran ennustemallien ja -menetelmien paikkansapitävyyden ja keskinäisen paremuusjärjestyksen osalta on päädytty eriaisiin lopputuloksiin. Eräitä perustavanlaatuisia ohjenuoria kassavirtaennusteen laatimisen osalta voitaneen kuitenkin esittää. Historiadata-analysointi muodostaa perustan yrityksen tulevaisuuden taloudellisen aseman ja suorituskyvyn mallintamiselle. Taloudellista dataa tulisi olla saatavissa vähintään kolmelta, mieluiten viideltä viimeiseltä vuodelta. Yleistäviä malleja muodostettaessa otoksen tulisi olla mahdollisimman edustava eli sen sisältämien otantayksiköiden ominaisuuksien tulisi vastata perusjoukon vastaavia ominaisuuksia oikeassa suhteessa (Holopainen & Pulkkinen 2013, 29). Olennaista on pyrkiä tunnistamaan sellaisia avainmuuttujia, joilla on merkittävin vaikutussuhde analysoitavaan taloudelliseen tunnuslukuun. (Fight 2005, 81)

Kassavirtaennuste laaditaan aina tietylle aikajaksolle tulevaisuudessa. Erimittaiset kassavirtaennusteet palvelevat erilaisia käyttötarkoituksia. Kassavirtaennusteet, joiden tarkoituksena on yrityksen oman kassavirran tarkkailu ja johtaminen, laaditaan tyypillisesti päivän, viikon tai kuukauden mittaisina. Päivän, viikon tai kuukauden mittaisen kassavirtaennusteen olennainen ominaispiirre on tietty tarkkuus ja täsmällisyys. Kassavirtaennusteiden, joiden tarkoituksena on projektin taloudellisen suorituskyvyn analysointi, kattama

aikajakso vaihtelee kohdeprojektin koon, keston ja kuluvan hetken vaiheen mukaan. Pienikokoisten, kestoaltaan lyhyiden projektien kohdalla kassavirtaennusteen aikajaksoksi voidaan valita esimerkiksi kuukausi tai kvartaali, kun taas suurikokoisten, kestoaltaan pitkien projektien kohdalla vastaava aikajakso voi vaihdella puolesta vuodesta useisiin vuosiin. Projektin taloudellisen suorituskyvyn analysointia varten laadittu kassavirtaennuste on tyypillisesti tarkkuudeltaan karkeampi kuin yrityksen oman kassavirran tarkkailua varten laadittu kassavirtaennuste, johtuen lähinnä tarkasteluajajakson pidentymisestä ja liisäntyvistä olettamuksista. Kassavirtaennusteet, joiden tarkoituksena on strateginen suunnittelu ja arvostaminen, laaditaan tyypillisesti useiden kuukausien tai vuosien mittaisina. (Clayman et al. 2012, 315; Jury 2012, 279-292)

3 ABB

3.1 Yleisesittely

3.1.1. ABB -yhtymä

ABB on johtava sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtymä, jonka pääkonttori sijaitsee Zürichissä, Sveitsissä. Yhtymän palveluksessa toimii noin 150 000 henkilöä yli 100 maassa. Yrityksen osakkeilla käydään kauppaa Zürichin, Tukholman ja New Yorkin pörsseissä.¹ ABB -yhtymän toimitusjohtajana on vuodesta 2013 lähtien toiminut Ulrich Spiesshofer.²

ABB muodostettiin tammikuussa 1988, kun ruotsalaisen ASEA:n ja sveitsiläisen Brown Boverin sähkötekniset liiketoiminnot sulautettiin yhteen 50:50 -omistusperiaatteella.³ Uusi yhtymä aloitti toimintansa 5. tammikuuta 1988. ASEA:n ja BBC:n yrityskohtaiset historiat kantavat kuitenkin vielä kyseistä ajankohtaa merkittävästi taaemmas. Vuonna 1883 Ludvig Fredholm perusti Tukholmassa Elektriska Aktiebolagetin, joka valmisti sähkövalaisimia ja generaattoreita. Elektriska Aktiebolaget sulautui Wenströms & Granströms Elektriska Kraftbolagiin vuonna 1890 ja muodosti näin Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolagetin, joka lyhenyi myöhemmin ASEA:ksi. Vuonna 1891 Charles E. L. Brown ja Walter Boveri perustivat Brown, Boveri & Cie:n Sveitsin Badenissa. Pian tämän jälkeen BBC:stä tuli ensimmäinen yritys, joka pystyi siirtämään suurjännitteistä tehoa. 1800 -luvun lopun eräänä huomionarvoisena ajankohtana voidaan nähdä vuosi 1893, jolloin BBC toimitti Euroopan ensimmäisen laajamittaisen vaihtovirtaa tuottavan yhdistetyn sähkö- ja lämmöntuotantolaitoksen. Samana vuonna ASEA rakensi ensimmäisen kolmivaiheisen siirtoverkon Ruotsiin.⁴

¹ ”ABB -yhtymä”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/yhtyma>>, 11.11.2014

² ”Executive committee”. ABB. <<http://new.abb.com/about/abb-in-brief/group-structure/executive-committee>>, 11.11.2014

³ ”Historia”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/historia>>, 11.11.2014

⁴ ”ABB:n historiaa Aseasta ja BBC:stä lähtien”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/historia/asea-ja-bbc>>, 11.11.2014

Sekä ASEA:n että BBC:n yrityskohtaisissa historioissa voidaan havaita useita eri merkkipaaluja pitkin 1900 -lukua. Vuonna 1901 BBC rakensi Euroopan ensimmäisen höyryturbiinin. 1930 -luvulla BBC patentoi yhteen hitsatuista teräslevyistä rakennetut turbiiniroottorit ja rakensi ensimmäisen savukaasuturbiinin tuottamaan sähköä. Vuonna 1953 ASEA:sta tuli maailman ensimmäinen yritys, joka valmisti synteettisiä timantteja. Vuonna 1963 ASEA saavutti merkittävän teknologisen läpimurron esitellessään tyristorin, joka pystyi käsittelemään huomattavasti enemmän sähkövirtaa kuin muut sen aikaiset laitteet. Vuonna 1969 BBC kehitti maailman ensimmäisen vaihteettoman sementtisähkökäytön. 1970 -luvun alkupuolella BBC rakensi maailman tehokkaimman 1 300 megavolttiampeerin muuntajan ja ASEA rakensi ensimmäisen ydinvoimalan Ruotsiin. Vuonna 1978 ASEA lanseerasi ensimmäisen teollisuusrobotinsa. Samana vuonna BBC aloitti kaksisuuntaisten puolijohteiden tuotannon Lenzburgin puolijohdetehtaalla.⁵

Vuonna 1988 tapahtuneen liiketoimintojen yhteensulauttamisen jälkeen ABB on ottanut jatkuvasti uusia edistysaskelia sähkövoima- ja automaatioteknologian kentällä. Vuonna 2002 ABB:n rakentama 220 megawatin HVDC Light -siirtokaapeli yhdisti Etelä-Australian ja Victorian osavaltioiden vaihtovirtaverkot. Samana vuonna ABB rakensi myös maailman ensimmäisen vedenalaisen HVDC Light -kaapelilinkin, joka yhdisti Connecticutin osavaltion ja New Yorkin Long Islandin. Vuonna 2012 ABB suunnitteli ja kehitti onnistuneesti tasavirtakatkaisijan suurten alueiden välisten tasavirtaverkkojen rakentamiseen. Kyseistä tapahtumaa pidetään edelleen sähköteknisenä läpimurtona.⁶

Nykyisen ABB -yhtymän ydinliiketoiminta on organisoitu viiteen divisioonaan, jotka ovat Power Products, Power Systems, Discrete Automation and Motion, Low Voltage Products ja Process Automation. Power Products -divisioona jakautuu liiketoimintayksiköihin, jotka valmistavat muuntajia, suur- ja keskijännitekojeistoja, katkaisijoita, releitä, kaapeleita ja komponentteja sekä tarjoavat tuotteiden tehokkuuteen ja elinkaareen liittyviä palveluja. Power Systems -divisioona tarjoaa voimansiirtoon, voimantuotantoon ja sähkönjakeluun liittyviä palveluja ja ratkaisuja. Discrete Automation and Motion -divisioona tarjoaa energia- ja tuotantotehokkuutta lisääviä tuotteita, järjestelmiä ja palveluja,

⁵ Ks. alaviite 4.

⁶ Ks. alaviite 4.

kuten moottoreita, generaattoreita, taajuusmuuttajia, ohjelmoitavia logiikkoja, tehoelektroniikkaa sekä robotteja. Low Voltage Products -divisioona valmistaa pienjännitteisiä katkaisijoita, kytkimiä, ohjaus- ja valvontakojeita, asennustarvikkeita sekä kotelo- ja kaapelijärjestelmiä, jotka suojaavat laitteistoja ja sähkölaitteita ylikuormitukselta. Process Automation -divisioona tarjoaa teollisuuden ja sähkölaitosten tuotantoprosessien energia- tehokkuutta ja tuottavuutta parantavia tuotteita ja järjestelmiä öljy-, kaasu-, kaivos-, kemian-, lääke-, metsä-, metalli- ja meriteollisuuden tarpeisiin.⁷

3.1.2 ABB Suomessa

Suomessa ABB on yksi suurimmista teollisista työnantajista. Yhtiön palveluksessa toimii noin 5 400 henkilöä yli 30 paikkakunnalla. Tehdaskeskittymät sijaitsevat Helsingissä, Vaasassa ja Porvoossa. Helsingin Pitäjänmäen tehtaalla valmistetaan moottoreita, generaattoreita ja taajuusmuuttajia. Pitäjänmäen toimipiste tarjoaa myös energianhallinta-, linjakäyttö-, sähköistys-, ja instrumentointiratkaisuja, tehdastietojärjestelmiä sekä kunnossapitopalveluja. Helsingin Vuosaarella tuotetaan sähköistys- ja automaatiotratkaisuja meriteollisuuteen sekä ruoripotkurijärjestelmiä. Vaasan tehtaalla valmistetaan moottoreita, erikoismuuntajia, kytkintuotteita ja releitä. Vaasan toimipiste tarjoaa myös sähkönverkon ohjausta, valvontaa ja automaatiota, sähkönsiirto- ja jakelujärjestelmiä, energianhallinta-, linjakäyttö-, sähköistys-, ja instrumentointiratkaisuja sekä tehdastietojärjestelmiä. Porvoon toimipiste tuottaa sähköasennustuotteita.⁸

ABB Oy:n toimitusjohtajana on vuodesta 2011 lähtien toiminut Tauno Heinola.⁹ Suomessa ABB:llä on pitkät juuret, sillä yhtiön toiminta maassa perustuu sähkötekniikan uranuurtajan Gottfrid Strömbergin vuonna 1889 Helsingin Kamppiin avaaman sähköliikkeen perintöön. Pitäjänmäen teollisuusalueelle tuotanto siirtyi 1930 -luvulla ja 1940 -luvulla Strömberg nousi Suomen kymmenen suurimman teollisuusyrityksen joukkoon. Yhtiö siirtyi ASEA:lle vuonna 1986, ja vuonna 1988 tapahtuneen ASEA:n ja Brown Boverin liiketoimintojen yhteensulauttamisen jälkeen edelleen ABB:lle.¹⁰

⁷ ”Yksikkömme Suomessa”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa/yksikot>>, 11.11.2014

⁸ ”ABB Suomessa”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa>>, 11.11.2014

⁹ ”ABB Oy:lle uusi toimitusjohtaja”. ABB Oy.

<<http://www.abb.com/cawp/seitp202/16ad0e3b3cbf55fec12577dc0034fd76.aspx>>, 11.11.2014

¹⁰ ”Suomalaiset juuret: Strömbergin jalanjäljillä vuodesta 1889”. ABB Oy.

3.2 Strategia ja tulevaisuuden suuntaviivat

3.2.1 Strategia

ABB -yhtymän julkaisi uuden Next Level -strategiansa Lontoossa 9.9.2014.¹¹ Uuden strategian kolme painopistettä ovat kannattava kasvu, periksiantamaton toteutus ja liiketoimintajohtainen yhteistyö. Kannattava kasvu merkitsee kilpailukyvyn vahvistamista, organisen kasvun tavoittelua ja riskien alentamista. Kasvua tavoitellaan niin ikään lisääntyvien yrityskauppojen ja kumppanuuksien kautta. Periksiantamaton toteutus pitää sisällään johtavan operatiivisen toimintamallin kehittämisen, muutoksen tavoittelun erilaisten muutosohjelmien kautta sekä strategian, johtamisen ja palkitsemisjärjestelmien yhteenlinkittämisen. Liiketoimintajohtainen yhteistyö tarkoittaa yhteisten työskentelytapojen yksinkertaistamista, asiakasorientoituneen organisaation rakentamista ja johtajuuden kehittämistä. (ABB – Next Level : Shaping a Global Leader in Power & Automation, 2014)

Kolmen painopisteen määrittelyn lisäksi uudessa Next Level -strategiassa uudelleenmuotoiltiin ABB -yhtymän ydinliiketoiminta ja avainasiakkuudet. Uuden strategian mukaan ABB -yhtymän ydinliiketoiminta kiteytyy voimaan ja automaatioon. Kolme selkeää avainasiakkuutta ovat julkiset palveluntarjoajat, teollisuus sekä liikenne ja infrastruktuuri. Asiakkaita palvellaan jatkossakin maailmanlaajuisesti sekä Euraasian, Afrikan ja Australian että Pohjois ja Etelä-Amerikan mantereilla. Uuden strategian mukaisesti kilpailukykyä haetaan muun muassa PIE -mallin avulla, joka koostuu läpäisykyvystä (penetration), innovaatiosta (innovation) ja laajentumisesta (expansion). Läpäisykyky tarkoittaa olemassa olevien tuotteiden ja palvelujen myymistä vanhoille ja uusille asiakkaille. Innovaatio merkitsee uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämistä. Laajentuminen tarkoittaa uusille, nopean kasvun markkinoille pyrkimistä. (ABB – Next Level : Shaping a Global Leader in Power & Automation, 2014)

<<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/historia/suomalaiset-juuret>>, 11.11.2014

¹¹ ”ABB launches Next Level strategy”. ABB.

<<http://www.abb.com/cawp/seitp202/7a30a990e8a9d847c1257d460069808b.aspx>>, 14.11.2014

3.2.2 Tulevaisuuden suuntaviivat

Next Level -strategian julkistamisen yhteydessä ABB -yhtymä asetti uudet taloudelliset tavoitteensa aikavälille 2015-2020. Yhtymä odottaa osakekohtaisen tuloksensa kasvavan 10-15 prosenttia kertyvällä vuotuisella kasvuprosentilla (Compound Annual Growth Rate, CAGR) laskettuna. Sijoittajille pyritään takaamaan hyvä sijoitetun pääoman tuotto vuosien 2015 ja 2020 puolivälistä alkaen, sijoitetun pääoman kokonaistuotto prosentilla (CROI) laskettuna. Yhtymä pyrkii kasvattamaan liikevaihtoaan vuosien 2015 ja 2020 välillä neljästä seitsemään prosenttia vuosittain. Vastaavasti operatiivista käyttökatetta (operatiivinen EBITDA) pyritään kasvattamaan 11-16 prosenttia vuosittain. Yhtymä odottaa vuosittaisen vapaan kassavirtansa olevan noin 90 prosenttia vuosittaisesta tuloksestaan.¹²

Lokakuussa 2014 uutistoimisto Thomson Reuters listasi ABB -yhtymän 100 merkittävimmän globaalin innovaattorin joukkoon kolmatta vuotta peräkkäin. Kyseinen tunnustus annetaan yrityksille, joiden voidaan katsoa omistautuneen maailmanlaajuisesti innovaatioiden kehittämiseksi, ideoiden suojelemiseksi ja keksintöjen kaupallistamiselle. ABB -yhtymä onkin jatkuvasti ottanut uusia edistysaskelia esimerkiksi robotiikan alalla.¹³ Syyskuussa 2014 ABB -yhtymä esitteli YuMi® -robotin - yhteistyössä ihmisten kanssa työskentelemään tarkoitettua, kaksikäätisen kokoamislinjastorobotin, joka innovatiivisen teknologiansa myötä pystyy muun muassa näkemään, aistimaan painetta ja hahmottamaan kosketusta. YuMi® -robotin katsotaan edustavan siirtymää ihmisten välisestä asiantuntijayhteistyöstä ihmisten ja robottien väliseen asiantuntijayhteistyöhön.¹⁴

¹² Ks. alaviite 12.

¹³ ”Thomson Reuters recognizes ABB as one of 2014’s Top 100 Global Innovators”. ABB.
<<http://www.abb.com/cawp/seitp202/eda6c0dee7385ec2c1257d880048807a.aspx>>, 14.11.2014

¹⁴ ”ABB unveils the future of human-robot collaboration: YuMi®”. ABB.
<<http://www.abb.com/cawp/seitp202/1035a5413345f3d3c1257d4e0037d4d3.aspx>>, 14.11.2014

3.3 Taloudelliset tunnusluvut

3.3.1 ABB -yhtymän taloudelliset tunnusluvut

Alempana taulukossa 1 on esitetty ABB -yhtymän keskeiset taloudelliset tunnusluvut vuosilta 2013 ja 2012 sekä tunnuslukukohtainen muutosprosentti.

<i>Tunnusluku (MEUR)</i>	<i>2013</i>	<i>2012</i>	<i>Muutos%</i>
<i>Saadut tilaukset</i>	38 896	40 232	-3,3
<i>Liikevaihto</i>	41 848	39 336	+6,4
<i>Operatiivinen EBITDA</i>	6 075	5 555	+9,4
<i>Tilauuskanta</i>	26 046	29 298	-11,1
<i>Tutkimus- ja kehitysmenot</i>	1 470	1 464	+0,4

Taulukko 1. ABB -yhtymän keskeiset taloudelliset tunnusluvut vuosilta 2013 ja 2012 (ABB -yhtymän vuosikertomus 2013, 80, 81, 100)

Tunnuslukuja tarkastelemalla voidaan havaita, että saatujen tilausten määrä on hieman laskenut vuosien 2012 ja 2013 välillä. Liikevaihto ja operatiivinen käyttökate ovat kuitenkin samalla aikavälillä kasvaneet. Yhtymän tilauuskanta on laskenut vuosien 2012 ja 2013 välillä. Tutkimus- ja kehitysmenojen määrä on pysynyt suurin piirtein samana.

3.3.2 ABB Oy:n taloudelliset tunnusluvut

Alempana taulukossa 2 on esitetty ABB Oy:n keskeiset taloudelliset tunnusluvut vuosilta 2013 ja 2012 sekä tunnuslukukohtainen muutosprosentti.

<i>Tunnusluku (MEUR)</i>	<i>2013</i>	<i>2012</i>	<i>Muutos%</i>
<i>Saadut tilaukset</i>	2 229	2 474	-9,9
<i>Liikevaihto</i>	2 293	2 360	-2,8
<i>Operatiivinen EBIT</i>	325	325	-0,1
<i>Tilaukanta</i>	878	938	-6,4
<i>Tutkimus- ja kehitysmenot</i>	193	184	+5,2

Taulukko 2. ABB Oy:n keskeiset taloudelliset tunnusluvut vuosilta 2013 ja 2012¹⁵

Tunnuslukuja tarkastelemalla voidaan havaita, että saatujen tilausten ja liikevaihdon määrä on hieman laskenut vuosien 2012 ja 2013 välillä. Tästä huolimatta ABB Oy on onnistunut säilyttämään lähes saman operatiivisen liikevoiton (operatiivinen EBIT) tason. Yhtiön tilaukanta on hieman laskenut vuosien 2012 ja 2013 välillä. Tutkimus- ja kehitysmenojen määrä on sen sijaan noussut.

Vertaamalla ABB Oy:n keskeisiä tunnuslukuja edellä luvussa 3.3.1 ABB -yhtymän taloudelliset tunnusluvut esitettyihin ABB -yhtymän keskeisiin tunnuslukuihin nähdään, että vuonna 2013 ABB Oy:n saadut tilaukset muodostivat lähes kuusi prosenttia koko ABB -yhtymän saaduista tilauksista. Vastaavasti ABB Oy:n liikevaihto oli noin 5,5 prosenttia koko ABB -yhtymän liikevaihdosta Tilaukannaltaan ABB Oy ylsi noin kolmeen prosenttiin koko ABB -yhtymän tilaukannasta.

Kauppalehti Oy:n alainen, tilinpäätösinformaatioon erikoistunut analyysiyksikkö Balance Consulting listasi ABB Oy:n kymmenen parhaan suomalaisen yrityksen joukkoon vuoden 2014 Tuloksenteijät -listauksessaan. Kyseinen listaus perustuu yritysten Kaupparekisteristä saatuihin, oikaistuihin tilinpäätöstietoihin.¹⁶ Analyysissä yritysten taloudellista suorituskykyä mitataan kuudella eri osa-alueella, jotka ovat kasvu, kannattavuus, tulos, maksuvalmius, omavaraisuus ja riskinsietokyky. Kasvu perustuu liikevaihdon kasvu-prosenttiin kolmen vuoden painotettuna keskiarvona. Kannattavuutta mitataan sijoitetun

¹⁵ ”ABB Suomessa avainluvut 2013”. ABB Oy.

< <http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa/avainluvut>>, 11.11.2014

¹⁶ ”Tuloksenteijät”. Kauppalehti Oy. <<http://www.kauppalehti.fi/5/i/yritykset/menestyjat/lista.jsp?id=3>>, 14.11.2014

pääoman tuotto prosentilla ja tulosta Nettotulos ennen veroja - prosentilla. Omavaraisuus perustuu omavaraisuusaste prosenttiin. Riskinsietokykyä mitataan kolmen muuttujan Z - luvulla.¹⁷

¹⁷ ”Balance Consultingin Menestyjaluokitus”. Balance Consulting. <http://www.balanceconsulting.fi/tunnusluvut/balance_consultingin_menestyjaluokitus>, 14.11.2014

4 KASSAVIRTAENNUSTEMALLIN LAATIMINEN

4.1 Tutkimusongelman esittely

4.1.1 Tavoitteet

Luvussa 1.2 Tavoitteet ja rajaukset esitetyn mukaisesti tämän pro gradu -tutkielman ongelma-alueena on se, miten kassavirtainformaatiota voidaan mallintaa, ennustaa ja hyödyntää päätöksenteossa. Tutkielman tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- 1) Mitkä ovat olennaisimmat operatiivisen toiminnan kassavirran komponentit?
- 2) Miten näitä komponentteja hyväksikäyttäen voidaan ennustaa kuukausittaisen operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä 1-6 kuukautta eteenpäin?
- 3) Miten tällaisella ennustemallilla tuotettua informaatiota voidaan hyödyntää päätöksenteossa?

Tutkielman empiirisen osuuden tavoitteena on havaintoaineistoa analysoimalla ja teoreettiseen viitekehykseen perustuen erottaa kohdeliiketoimintayksikön kannalta olennaisimmat operatiivisen toiminnan kassavirran komponentit, ja muodostaa niiden avulla kassavirran ennustemalli, jolla operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä voidaan ennustaa 1-6 kuukautta eteenpäin. Valitun aikajakson perusteella kyseessä voidaan katsoa olevan teoreettisessa viitekehyksessä luvussa 2.4.3 Kassavirtaennusteiden aikahorisontit esitelty pitkän aikavälin strategista suunnittelua ja arvostamista avustava kassavirtaennuste tai lyhyen aikavälin yrityksen oman kassavirran tarkkailua ja johtamista avustava kassavirtaennuste. Kuten pitkän aikavälin kassavirtaennuste, tässä tutkielmassa muodostettava kassavirtaennuste hyödyntää monipuolisesti tuloslaskelmasta, taseesta ja rahoituslaskelmista saatavaa taloudellista dataa. Hyödynnettävään aineistoon palataan luvussa 4.1.2 Aineisto. Tutkielmassa muodostettava kassavirtaennuste perustuu niin ikään kokonaisuudessaan tilastollisiin menetelmiin kuten pitkän aikavälin strategista suunnittelua ja arvostamista avustava kassavirtaennuste. Hyödynnettäviin tilastollisiin menetelmiin palataan luvussa

4.1.3 Tilastolliset menetelmät. Toisaalta muodostettavan kassavirtaennusteen osalta tavoitellaan tiettyä tarkkuutta ja täsmällisyyttä, jotta kassavirtaennustetta olisi mielekästä käyttää myös lyhemmän, kolmen kuukauden aikavälin kassavirran ennustamiseen. Tarkkuus ja täsmällisyys ovat lyhyen aikavälin kassavirtaennusteen olennaisia ominaispiirteitä. (Clayman et al. 2012, 315; Jury 2012, 279-281, 286-292)

Luvussa 2.4.1 Kassavirtaennustaminen päätöksenteon tukena esitetyn mukaisesti kassavirtaennusteet laaditaan usein jotakin kuluvalta hetkellä tapahtuvaa päätöksentekotilannetta varten. Kassavirtaennusteen laatiminen aloitetaankin määrittelemällä, mitä päätöstä varten tai mihin tarkoitukseen kassavirtaennusteen tuottamaa informaatiota tarvitaan. (Jury 2012, 257) Tässä tutkielmassa muodostettavan kassavirtaennusteen pääasiallinen käyttötarkoitus on liiketoimintayksikön viikoittainen/kuukausittainen/vuosittainen kassanhallinta. Toisaalta luvussa 2.3.3 Kassavirran merkitys esitetyn mukaisesti operatiivisen toiminnan kassavirtaa käytetään liiketoimintayksikössä todennäköisesti myös alkavien ongelmien tunnistamisessa ja korjaavien toimenpiteiden suuntaamisessa (Mulford & Comiskey 2005, 1, 271). Näin ollen muodostetulla ennustemallilla tuotetun informaation hyödynnettävyyttä liiketoimintayksikön päätöksenteossa tarkastellaan nimenomaan kyseisen kahden käyttötarkoituksen näkökulmasta.

4.1.2 Aineisto

Tutkielmassa hyödynnettävä havaintoaineisto koostuu ABB Oy:n kohdeliiketoimintayksikön tuloslaskelma-, tase- ja rahoituslaskelmainformaatiosta. Aineistossa on kuvattu kuukausitasolla liiketoimintayksikön operatiivisen toiminnan kassavirta, liikevoitto, sisäiset ja ulkoiset myyntisaamiset, vaihto-omaisuus raaka-aineisiin, keskeneräiseen tuotantoon ja valmiisiin tuotteisiin jaoteltuna, sisäiset ja ulkoiset ostovelat sekä asiakkailta saadut ennakkomaksut. Sisäiset myyntisaamiset ja ostovelat on vielä erikseen jaoteltu yhtiön ja yhtymän sisäisiin myyntisaamisiin ja ostovelkoihin. Huomionarvoista on, ettei aineistossa ole kuvattu kaikkia liiketoimintayksikön käyttöpääoman muodostavia jaksotuseriä, vaan ainoastaan sellaiset, joilla lähtökohtaisesti uskotaan olevan selkeä vaikutus liiketoimintayksikön operatiivisen toiminnan kassavirtaan. Aineisto ulottuu vuoden 2010 alusta vuoden 2014 kolmannen kvartaalin loppuun. Aineisto täyttää näin luvussa 2.4.2 Kassavirtaennusteiden toteuttamistavat mainitun historiadan määrää koskevan kolmen

vuoden vähimmäisvaatimuksen (Fight 2005, 81). Aineisto on niin ikään todettu edustavaksi eli sen sisältämät otantayksiköiden ominaisuudet vastaavat perusjoukon vastaavia ominaisuuksia oikeassa suhteessa (Holopainen & Pulkkinen 2013, 29). Aineisto on kerätty ABB Oy:n toiminnanohjausjärjestelmästä marraskuun 2014 aikana. Kerätty aineisto on tallennettu ja sen analysointi on suoritettu Microsoft Office Excel 2010 -ohjelmalla. Aineistossa on mittayksikön suuruutena käytetty tuhatta euroa.

Luvussa 2.4.2 Kassavirtaennusteiden toteuttamistavat esiteltiin viimeaikaiseen kassavirtaennustamista koskevaan tieteelliseen tutkimukseen perustuen erilaisia johtopäätöksiä eri ennustemallien ja -menetelmien paikkansapitävyydestä ja keskinäisestä paremmuusjärjestyksestä. Luvussa verrattiin kassavirtaennusteen toteuttamista suoran rahoituslaskelman komponenttien mukaisesti sen toteuttamiseen epäsuoran rahoituslaskelman komponenttien mukaisesti. Tässä tutkielmassa muodostettava kassavirtaennuste toteutetaan epäsuoran rahoituslaskelman komponenttien mukaisesti eli jaksotuseriin, kuten myyntisaamisiin, ostovelkoihin ja vaihto-omaisuuteen, perustuen. Menetelmä on perusteltu sen suoraviivaisuuden ja loppukäyttäjäturvallisuuden vuoksi. Aktuaalisia suoran rahoituslaskelman komponentteja ei liiketoimintayksikössä ole saatavissa, ja kassavirtaennusteen laatijan näkökulmasta jaksotuserien käyttäminen on estimoituihin suoran rahoituslaskelman komponenttien käyttämiseen verrattuna huomattavasti vaivattomampaa. Toisaalta aikaisempien tutkimusten tulokset eivät ole onnistuneet antamaan yhteneväistä ja lopullista vastausta jaksotuserien ennustuskykyä koskevaan kysymykseen (Francis & Eason 2012, 226). Näin ollen tämä pro gradu -tutkielma pyrkii osaltaan tuottamaan kontribuution kassavirtaennustamista koskevaan tieteelliseen keskusteluun. Luvussa 4.4.1 Ennustemallin ennustuskyvyn testaaminen tutkielmassa muodostettavan kassavirtaennustemallin ennustuskykyä verrataan naiiveihin, yhden kuukauden ja kuuden kuukauden pituisiin kassavirran ennustemalleihin, joissa kassavirran oletetaan pysyvän muuttumattomana seuraavan kuukauden ja kuuden kuukauden ajan. Tutkimusmenetelmä vastaa Francisin ja Olsenin vuonna 2011 julkaistun tutkimuksen tutkimusmenetelmää sekä toisaalta Francisin ja Easonin vuonna 2012 julkaistun tutkimuksen tutkimusmenetelmää.

Tässä tutkielmassa muodostettava kassavirtaennuste perustuu kokonaisuudessaan tilastollisiin menetelmiin. Luvussa 2.4.2 Kassavirtaennusteiden toteuttamistavat esitetyn mu-

kaisesti tilastollisten menetelmien hyödyllisyyttä tulevaisuuden kassavirran ennustamisessa on tutkittu yleisesti ottaen runsaasti. Suosittuja menetelmiä ovat olleet muun muassa liukuva keskiarvo, eksponentiaalinen tasoitus ja regressioanalyysi (Tangsucheeva & Prabhu 2014, 65). Tutkielmassa hyödynnettäviin tilastollisiin menetelmiin palataan tarkemmin luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät. Huomionarvoista on, että tutkielmassa muodostettava ennustemalli pyritään pitämään mahdollisimman yksinkertaisena, sillä aiemmin mainitun mukaisesti erittäin monimutkaisiin tilastollisiin malleihin saattaa sisältyä riski ylisovittamisesta, jolloin malli alkaa kuvaamaan satunnaisvirhettä todellisen riippuvuussuhteen sijaan (Lorek 2014, 6). Toisaalta ennustemallin yksinkertaisena pitäminen on jälleen perusteltua loppukäyttäjäturvallisuuden vuoksi.

4.1.3 Tilastolliset menetelmät

Regressioanalyysi

Muuttujien välistä yhteyttä tutkittaessa joudutaan käymään läpi useita eri vaiheita. Aluksi on selvitettävä, onko muuttujilla mitään yhteyttä keskenään. Jos havaintoaineisto läpäisee kyseisen järkevyytarkastelun, piirretään aineistoa kuvaava hajontakuvio. Hajontakuvion pistejoukkoa tutkitaan ja siitä pyritään löytämään säännönmukaisuutta. Jos säännönmukaisuutta on havaittavissa, tutkitaan, onko sitä mahdollista kuvata jollakin tavalla, jolloin päästään malliajatteluun. Tehtävänä on tällöin löytää sellainen matemaattinen malli, jolla hajontakuvion pistejoukkoa voidaan jossakin mielessä kuvata parhaiten. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 259)

Ideaalitapauksessa löydetään syy-seuraussuhde siten, että jos tietyt ehdot ovat voimassa, ne aiheuttavat tiettyjä seuraamuksia. Regressioanalyysin tavoitteena on löytää muuttujien välillä mahdollisesti vallitseva yhteys ja kuvata sitä matemaattisen mallin avulla. Linearisessa mallissa hajontakuvion pistejoukkoa pyritään kuvaamaan suoralla viivalla. Muita malleja ovat polynomimalli, eksponentiaalinen malli ja logaritminen malli. Jos muuttujia on vain kaksi, kutsutaan ensimmäistä muuttujaa selitettäväksi muuttujaksi (regressand) ja toista muuttujaa selittäväksi muuttujaksi (regressor). Selitettävää muuttujaa merkitään y :llä ja selittävää muuttujaa x :llä. Selittäviä muuttujia voi olla useampikin kuin yksi, jolloin niistä käytetään merkintöjä $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 261, 268,

275) Kaavassa 11 on esitetty usean selittävän muuttujan lineaarisen regressiomallin laskentakaava.

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_kx_k,$$

missä

y = selitettävä muuttuja

b_0 = vakiotermi

$b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ = regressiokertoimet

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ = selittävät muuttujat

Kaava 11. Usean selittävän muuttujan lineaarisen regressiomallin laskentakaava (Holopainen & Pulkkinen 2013, 275)

Selittäviä muuttujia x_i valittaessa tulisi pyrkiä siihen, etteivät ne korreloi keskenään. Jos jotkin selittävät muuttujat korreloivat selvästi keskenään, esiintyy multikollineaarisuutta. Tällöin muuttujat eivät juuri tuo lisää informaatiota, ja on haasteellista erottaa kunkin muuttujan yksilöllinen vaikutus selitettävään muuttujaan. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 275) Multikollineaarisuutta voidaan tutkia tarkastelemalla selittävien muuttujien välisiä korrelaatiokertoimia tai varianssin inflaatiotekijöitä (Variance Inflation Factors, VIF). Varianssin inflaatiotekijän ohjeellisena ylärajana pidetään usein arvoa 10. (Chatterjee & Simonoff 2013, 28-29) Kaavassa 12 on esitetty varianssin inflaatiotekijän laskentakaava.

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2}$$

missä

R_j^2 = selitysaste lineaarisesta regressiomallista, jossa selitettävänä muuttujana on alkuperäisen mallin selittävä muuttuja x_j , ja selittävinä muuttujina kaikki muut alkuperäisen mallin selittävät muuttujat

Kaava 12. Varianssin inflaatiotekijän laskentakaava (Chatterjee & Simonoff 2013, 28)

Mallin muodostamiseksi on määritettävä regressiokertoimien eli vakioiden $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ arvot. Periaatteessa tämä tehdään samalla tavalla kuin yhden muuttujan tapauksessa eli pienimmän neliösumman menetelmällä (Ordinary Least Squares, OLS). Laskennallisesti ero on kuitenkin suuri. Siinä missä yhden muuttujan tapauksessa laskutoimitusten suorittamiseen riittää tavallinen laskin, jätetään usean muuttujan tapauksessa laskelmat käytännössä tilasto-ohjelmien tehtäväksi. Regressiokertoimet $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ voidaan tulkita kunkin selittävän muuttujan vaikutuksen määrittäjiksi siten, että y muuttuu vakion b_i osoittamalla määrällä, kun muuttuja x_i lisääntyy yhden yksikön verran ja kaikkien muiden selittävien muuttujien arvot pysyvät vakioina. Huomionarvoista on, ettei regressiokertoimia kuitenkaan voida sellaisenaan tulkita selittävien muuttujien suhteellisen tärkeyden mitaksi. Kun selitettävän muuttujan mittayksikkö muutetaan toiseksi, myös vastaava regressiokertoimen suuruus muuttuu. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 275)

Kun muuttujien välistä yhteyttä kuvaava matemaattinen malli on saatu rakennettua ja mallin parametrien arvot laskettua, on vielä selvitettävä mallin hyvyys. Tällöin tutkitaan, onko syytä lisätä tai poistaa selittäviä muuttujia tai onko mallin muotoa muutettava. Yksi tapa arvioida ennusteen luotettavuutta on laskea selityskerroin eli selitysaste (coefficient of determination). Selityskerroin perustuu korrelaatiokertoimen neliöön, ja mittaa mallin kykyä kuvata selitettävän muuttujan vaihtelua. Usean muuttujan regressiomallin tapauksessa se ilmaisee, kuinka monta prosenttia selitettävän muuttujan y arvojen vaihteluista voidaan selittää yhteisesti kaikkien selittävien muuttujien x_i avulla. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 277-278) Kaavassa 13 on esitetty selityskertoimen laskentakaava.

selityskerroin $R^2 = r^2 \times 100 \%$,

missä

r = korrelaatiokerroin

Kaava 13. Selityskertoimen laskentakaava (Holopainen & Pulkkinen 2013, 277)

Mallin hyvyttä tutkitaan usein myös t tai p -arvojen avulla. t -arvon avulla testataan hypoteesia, jonka mukaan kyseisen mallin parametrin arvo on nolla. Jos halutaan pikaisesti tarkastella, poikkeako parametrin arvo tilastollisesti nolasta, t -arvon tulisi olla itseisarvoltaan vähintään kaksi. Tarkka arvo saadaan t -jakauman taulukosta, kun vapausasteita f

(tai df) on $n - k$, jossa n = havaintoarvojen lukumäärä ja k = laskettujen parametrien lukumäärä. t -arvolle ennalta asetettua rajaa kaksi vastaa suunnilleen p -arvo 0,05 eli viisi prosenttia. Suuri t -arvo vastaa pientä p -arvoa, ja pieni t -arvo vastaa suurta p -arvoa, eli p -arvon tulisi olla itseisarvoltaan enintään 0,05. t tai p -arvojen lisäksi mallin hyvyttä voidaan tutkia regressiokertoimien keskivirheiden eli arvioitujen keskihajontojen avulla. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 266, 278-279)

Poistavan valinnan menetelmässä regressiomalliin otetaan aluksi mukaan kaikki mahdolliset selittävät muuttujat, joilla uskotaan olevan vaikutusta selitettävään muuttujaan. Tämän jälkeen lasketaan tilasto-ohjelmalla parametreille arvot ja niille t tai p -arvot. Mallista poistetaan yksitellen aina sellainen selittävä muuttuja, jonka t -arvo on itseisarvoltaan pienin tai vastaavasti p -arvo itseisarvoltaan suurin. Yleensä vakiotermejä ei kuitenkaan poisteta vaikka sen t tai p -arvo siihen viittaisikin. Kunkin muuttujan poistamisen jälkeen lasketaan mallin parametreille uudet arvot ja niille uudet t tai p -arvot. Tämän jälkeen edellä mainittua menettelyä toistetaan, kunnes pieninkin t -arvo on itseisarvoltaan suurempi kuin kaksi tai suurinkin p -arvo on itseisarvoltaan pienempi kuin 0,05. Näin päädytään malliin, jossa ovat mukana vain sellaiset selittävät muuttujat, jotka todennäköisesti vaikuttavat selitettävään muuttujaan. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 279)

Matemaattisen mallin sopivuutta tutkitaan usein jäännöstermin avulla. Lauseke $b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_kx_k$ kuvastaa regressiomallin determinististä osaa. Malliin sisältyy kuitenkin satunnainen epävarmuustekijä (e), mallin jäännöstermi (residual), joka kuvastaa mallin avulla selittämättä jäänyttä vaihtelua. Jäännöstermi sisältää muun muassa malliin kuulumattomien muuttujien vaikutuksen, mittaus- tai tallennusvirheet ja satunnaisvaihtelun, ja sen avulla voidaan tarkastella, kuinka hyvin tai huonosti malli kuvaa havaintoaineistoa. Mallin sopivuuden selvittämiseksi piirretään hajontakuviota siten, että pystyakselilla muuttujana on jäännöstermi e ja vaaka-akselilla muuttujana on x_i . Ellei hajontakuviosta ole havaittavissa mitään selkeää säännönmukaisuutta, malli on todennäköisesti käyttökelpoinen. Jos taas säännönmukaisuutta on havaittavissa, malli ei ole riittävän hyvä, jolloin on tutkittava esimerkiksi muun tyyppisten mallien tai useamman muuttujan mallin mahdollisuutta. Säännönmukaisuuden lisäksi jäännöstermien hajontakuviosta voidaan etsiä myös poikkeavia arvoja. Tällöin vaaka-akselille laitetaan ennustearvot \hat{y} . Poik-

keavaksi arvoksi kutsutaan havaintoarvoa, joka poikkeaa huomattavasti muista vastaavista havaintoarvoista. Jokainen poikkeava arvo on tutkittava erikseen sen pohtimiseksi, tulisiko arvo korjata tai poistaa kokonaan havaintoaineistosta. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 282-283, 287) Poistamisen syyksi voidaan katsoa riittävän jo sen, ettei poikkeava arvo noudata havaintoarvojen enemmistön edustamaa mallia (Chatterjee & Simonoff 2013, 54).

Regressioanalyysillä muodostetun ennusteen tarkkuutta voidaan arvioida silmämääräisesti piirtämällä kuvaaja, jossa vaaka-akselille tulevat ennustearvot \hat{y} ja pystyakselille havaintoaineiston alkuperäiset arvot y . Jos malli kuvaa hyvin pistejoukkoa, sen avulla tuotetut arvot ovat lähellä y :n todellisia arvoja eli $\hat{y} \approx y$. Malli ja todellisuus vastaavat täysin toisiaan silloin, kun $\hat{y} = y$ eli kaikki pisteet (\hat{y}_i, y_i) sijaitsevat samalla suoralla. Käytännössä tätä ideaalitapausta ei kuitenkaan saavuteta. Edellä olevaan perustuen voidaan todeta, että mitä kauemmaksi pisteet (\hat{y}_i, y_i) asettuvat ideaalitapausta esittävästä suorasta, sitä enemmän epävarmuutta ennusteisiin sisältyy. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 288)

Tässä pro gradu -tutkielmassa regressioanalyysin avulla pyritään muodostamaan kassavirran ennustemalli, jolla liiketoimintayksikön operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä voidaan ennustaa 1-6 kuukautta eteenpäin. Tutkielmassa käytetään usean selittävän muuttujan lineaarista regressiomallia. Edellä esiteltyyn poistavan valinnan menetelmään perustuen tavoitteena on erottaa sellaiset kassavirran komponentit, joilla on suurin vaikutussuhde liiketoimintayksikön operatiivisen toiminnan kassavirtaan. Luvussa 4.1.2 Aineisto esiteltiin tutkielmassa hyödynnettävä havaintoaineisto, joka koostuu liiketoimintayksikön kuukausitasoisista operatiivisen toiminnan kassavirrasta, voitosta, liikevoitosta, ja jaksotuseristä, kuten myyntisaamisista, ostoveloista ja vaihto-omaisuudesta. Muodostettavassa regressiomallissa selitettävänä muuttujana y on siis operatiivisen toiminnan kassavirta ja selittävinä muuttujina $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{10}$ liikevoitto ja jaksotuserät. Koska tavoitteena on ennustaa liiketoimintayksikön operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä 1-6 kuukautta eteenpäin, tulee regressiomalliin valittujen selittävien muuttujien arvoista olla saatavissa informaatiota samalta aikajaksolta, jotta ennuste voidaan toteuttaa. Tämän vuoksi ennustemallin rakentamisessa hyödynnetään regressioanalyysin lisäksi yksinkertaista liukuvaa keskiarvoa selittävien muuttujien tulevaisuuden arvojen arvioinnin osalta.

Yksinkertainen liukuva keskiarvo

Yksinkertainen liukuva keskiarvo (Simple Moving Average, SMA) on keskeinen aikasarjamalli. Aikasarja on ajan suhteen järjestetty havaintoarvojen joukko, joka voi olla jatkuva tai diskreetti eli epäjatkuva. Diskreetin aikasarjan havaintoarvot on otettu vain tietynä, tavallisesti tasavälisinä ajankohtina. Diskreetin aikasarjan havaintoarvoja voidaan yleisesti merkitä y_t llä, jossa y on selitettävä muuttuja ja t selittävä muuttuja eli aika. $t:n$ ajatellaan saavan arvot $1, 2, 3, \dots, n$. Yksinkertaista liukuvaa keskiarvoa laskettaessa muodostetaan $k:n$ peräkkäisen aikasarjan arvon summa, joka jaetaan $k:lla$. Tämän jälkeen jätetään ensimmäinen eli vanhin aikasarjan arvo pois, ja lisätään loppuun seuraavaksi mukaan tuleva arvo, jolloin keskiarvo voidaan laskea vastaavaan tapaan tälle aikasarjan arvojen joukolle. Menettelyä jatketaan, kunnes kaikki aikasarjan arvot on käyty läpi. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 305, 306, 320)

Liukuvan keskiarvon tarkoituksena on tasoittaa aikasarjaa. Keskeiseksi kysymykseksi nousee tällöin vakion k arvo. Mitä pienempi $k:n$ arvo on, sitä vähäisempää tasoitus on, ja sitä tarkemmin liukuvan keskiarvon arvot seuraavat alkuperäisiä aikasarjan arvoja. Vastaavasti mitä suurempi $k:n$ arvo on, sitä suurempaa tasoitus on, ja sitä huonommin liukuvan keskiarvon arvot seuraavat alkuperäisiä aikasarjan arvoja. Valittavaan $k:n$ arvoon vaikuttaa liukuvan keskiarvon käyttötarkoitus. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 320)

4.2 Aineiston analysointi

4.2.1 Operatiivisen toiminnan kassavirta

Tutkielmassa muodostettavassa regressiomallissa selitettävänä muuttujana y on liiketointayksikön operatiivisen toiminnan kassavirta. Operatiivisen toiminnan kassavirran laskentakaava esitettiin luvussa 2.3.1 Kassavirran laskentatavat kaavassa 10. Siinä yksinkertaisesta kassavirrasta, joka muodostuu tilikauden tuloksesta ja siihen lisätyistä poistoista ja kuolletuksista, vähennetään käyttöpääoman muutos (Platt 2010, 152, 154). Tavallisesti kuukausittaista operatiivisen toiminnan kassavirtaa laskettaessa käyttöpääoman

muutos määritetään niin, että edellisen kuukauden päättymispäivän jaksotuserien tasesaldoista vähennetään kuluvan kuukauden päättymispäivän jaksotuserien tasesaldot. Tutkielmassa hyödynnettävässä havaintoaineistossa käyttöpääoman muutos on kuitenkin määritetty niin, että edellisen vuoden joulukuun päättymispäivän jaksotuserien tasesaldoista on vähennetty kuluvan kuukauden päättymispäivän jaksotuserien tasesaldot. Käyttöpääoman muutoksen laskeminen perustuu siis edellisen vuoden joulukuun päättymispäivään edellisen kuukauden päättymispäivän sijaan, mikä sekoittaa regressiomallia. Tästä syystä havaintoaineistossa on kunkin kuukausittaisen jaksotuseräarvon kohdalla laskettu valmiiksi sen erotus edellisen vuoden joulukuun päättymispäivän tasesaldosta. Tätä *jaksotuseräarvon muutosta* käytetään regressiomallissa varsinaisena selittävänä muuttujana alkuperäisen jaksotuseräarvon sijaan. Liikevoiton kohdalla selittävänä muuttajana käytetään alkuperäistä arvoa, sillä kyseessä on tuloslaskelmaerä.

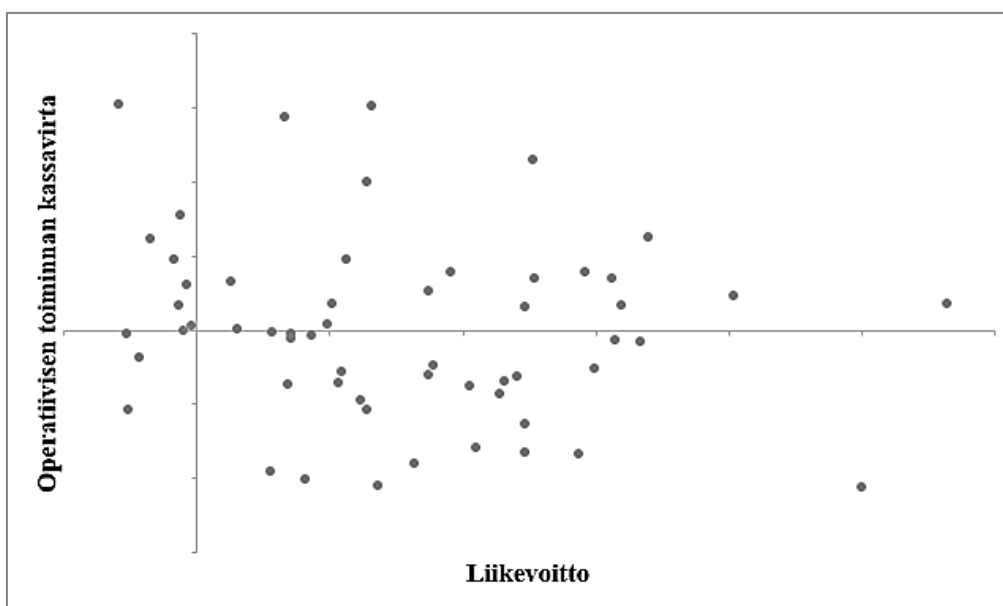
Havaintoaineistoa tarkastelemalla huomataan, että operatiivisen toiminnan kassavirran suhteellinen keskihajonta on varsin suuri, yli tuhat prosenttia. Keskihajonta kuvaa, miten muuttujan arvot ovat jakautuneet keskiarvon ympärille. Suhteellinen keskihajonta tarkoittaa keskihajontaa jaettuna keskiarvolla. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 91, 132)

4.2.2 Liikevoitto

Tutkielmassa muodostettavassa regressiomallissa eräänä selittävänä muuttujana x_1 on liikevoitto. Luvussa 2.2.2 Olennaiset liiketapahtumat esitetyn mukaisesti liikevoitto on varsinaisen liiketoiminnan tuottojen ja kulujen erotus. Tuloslaskelmassa sitä edeltävät muun muassa erät Liikevaihto, Liiketoiminnan muut tuotot, Materiaalit ja palvelut, Henkilöstökulut, Poistot ja arvonalentumiset sekä Liiketoiminnan muut kulut. Liikevoitto ilmaisee välituloksena säännönmukaiseksi tulkittavan liiketoiminnan tuloksellisuuden. (Ikäheimo et al. 2009, 71, 73) Liikevoittoa käytetään tutkielmassa muodostettavassa regressiomallissa selittävänä muuttujana voiton sijaan, koska liikevoitto on kuukausittaisena tunnuslukuna helpommin saatavissa liiketoimintayksikössä.

Luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät esitetyn mukaisesti muuttujien välistä yhteyttä tutkittaessa tulisi aluksi piirtää aineistoa kuvaava hajontakuvio. Hajontakuvion pistejoukkoa tutkitaan ja siitä pyritään löytämään säännönmukaisuutta. (Holopainen & Pulkkinen

2013, 259) Kuvassa 1 on esitetty operatiivisen toiminnan kassavirran ja liikevoiton hajontakuviota. Kuvasta 1 voidaan havaita, ettei operatiivisen toiminnan kassavirran ja liikevoiton välillä ole voimakasta lineaarista yhteyttä, sillä hajontakuviossa ei ole selkeää säännönmukaisuutta. Muuttujien välisen Pearsonin korrelaatiokertoimen arvoksi muodostuukin vain noin -0,17. Liikevoitto pidetään kuitenkin edelleen mukana havaintoaineistossa selittävänä muuttujana, ja sen selitysvoinman arviointiin palataan myöhemmin regressiomallin t ja p -arvojen analysoinnin yhteydessä.



Kuva 1. Operatiivisen toiminnan kassavirran ja liikevoiton hajontakuviota

Luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät esitetyn mukaisesti selittäviä muuttujia x_i valittaessa tulisi pyrkiä siihen, etteivät ne korreloi keskenään. Jos jotkin selittävät muuttujat korreloivat selvästi keskenään, esiintyy multikollinearisuutta. Tällöin muuttujat eivät juuri tuo lisää informaatiota, ja on haasteellista erottaa kunkin muuttujan yksilöllinen vaikutus selitettävään muuttujaan. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 275) Taulukossa 3 on esitetty liikevoiton ja muiden selittävien muuttujien väliset Pearsonin korrelaatiokertoimet multikollinearisuuden tutkimista varten. Jos Pearsonin korrelaatiokertoimen arvo on lähellä nollaa, muuttujien välillä ei ole lineaarista yhteyttä. Jos korrelaatiokertoimen arvo on lähellä yhtä, muuttujien välillä on voimakas positiivinen lineaarinen yhteys. Vastavasti jos korrelaatiokertoimen arvo on lähellä lukua -1, muuttujien välillä on voimakas negatiivinen lineaarinen yhteys. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 245-246) Taulukosta 3

voidaan havaita, ettei liikevoiton ja muiden selittävien muuttujien välillä ole voimakasta positiivista tai negatiivista lineaarista yhteyttä.

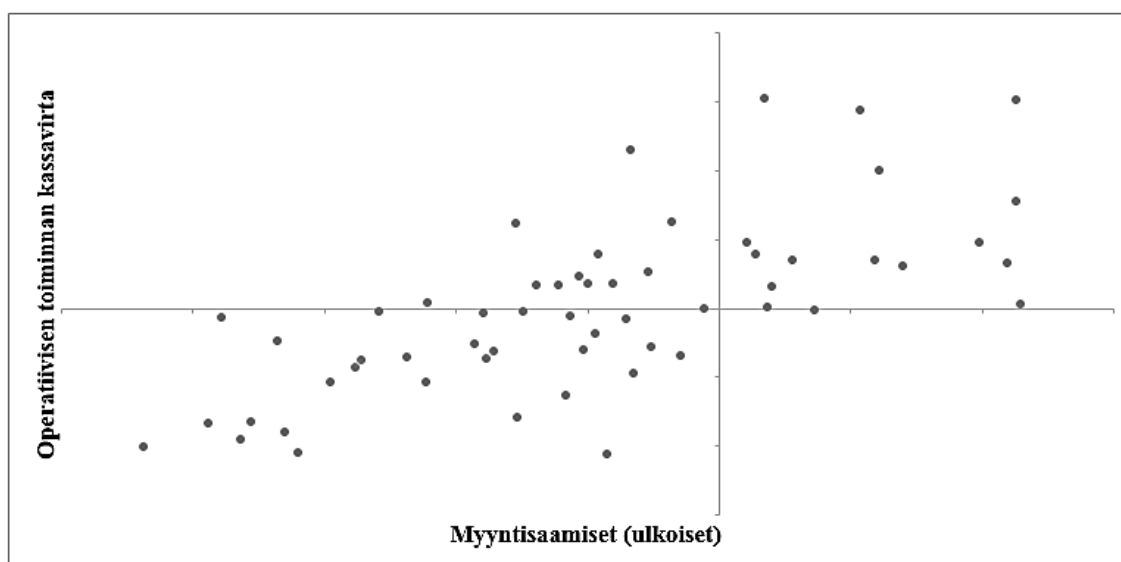
	<i>Liikevoitto</i>
Liikevoitto	1,00
Myyntisaamiset (ulkoiset)	-0,20
Myyntisaamiset (yhtymän sisäiset)	-0,06
Myyntisaamiset (Oyn sisäiset)	0,02
Keskeneräinen tuotanto	-0,34
Valmiit tuotteet	-0,30
Ostovelat (ulkoiset)	0,38
Ostovelat (yhtymän sisäiset)	0,28
Ostovelat (Oyn sisäiset)	0,16
Asiakkailta saadut ennakkomaksut	0,11

Taulukko 3. Liikevoiton ja muiden selittävien muuttujien väliset Pearsonin korrelaatio-kertoimet

4.2.3 Jaksotuserät

Tutkielmassa muodostettavassa regressiomallissa eräinä selittävinä muuttujina x_2, x_3, \dots, x_{10} ovat jaksotuserät eli sisäiset ja ulkoiset myyntisaamiset, vaihto-omaisuus raaka-aineisiin, keskeneräiseen tuotantoon ja valmiisiin tuotteisiin jaoteltuna, sisäiset ja ulkoiset ostovelat sekä asiakkailta saadut ennakkomaksut. Sisäiset myyntisaamiset ja ostovelat on vielä erikseen jaoteltu yhtiön ja yhtymän sisäisiin myyntisaamisiin ja ostovelkoihin. Selittäviä muuttujia on siis yhteensä 10. Huomionarvoista on, ettei aineistossa ole kuvattu kaikkia liiketoimintayksikön käyttöpääoman muodostavia jaksotuseriä, vaan ainoastaan sellaiset, joilla lähtökohtaisesti uskotaan olevan selkeä vaikutus liiketoimintayksikön operatiivisen toiminnan kassavirtaan. Luvussa 4.2.1 Operatiivisen toiminnan kassavirta esitetyn mukaisesti havaintoaineistossa käyttöpääoman muutos on määritetty niin, että edellisen vuoden joulukuun päättymispäivän jaksotuserien tasesaldoista on vähennetty kuluvan kuukauden päättymispäivän jaksotuserien tasesaldot. Tästä syystä havaintoaineistossa on kunkin kuukausittaisen jaksotuseräarvon kohdalla laskettu valmiiksi sen erotus edellisen vuoden joulukuun päättymispäivän tasesaldosta. Tätä jaksotuseräarvon muutosta käytetään regressiomallissa varsinaisena selittävänä muuttujana alkuperäisen jaksotuseräarvon sijaan.

Kuvassa 2 on esitetty operatiivisen toiminnan kassavirran ja ulkoisten myyntisaamisten hajontakuvio. Kuvasta 2 voidaan havaita, että operatiivisen toiminnan kassavirran ja ulkoisten myyntisaamisten välillä näyttäisi olevan voimakas positiivinen lineaarinen yhteys. Muuttujien välisen Pearsonin korrelaatiokertoimen arvoksi muodostuukin noin 0,69. Voimakas positiivinen lineaarinen yhteys on odotettu, sillä varsinaisten ulkoisten myyntisaamisten sijaan kyseessä on kuluvan kuukauden ulkoisten myyntisaamisten arvon erotus saman jaksotuserän edellisen vuoden joulukuun päättymispäivän tasesaldosta. Tällöin, *jos edellisen vuoden joulukuun päättymispäivän plusmerkkisen tasesaldon ja kuluvan kuukauden päättymispäivän plusmerkkisen tasesaldon erotus on positiivinen, tarkoittaa se, että ulkoiset myyntisaamiset ovat pienentyneet, ja kassavirta näin ollen kasvanut.*¹⁸

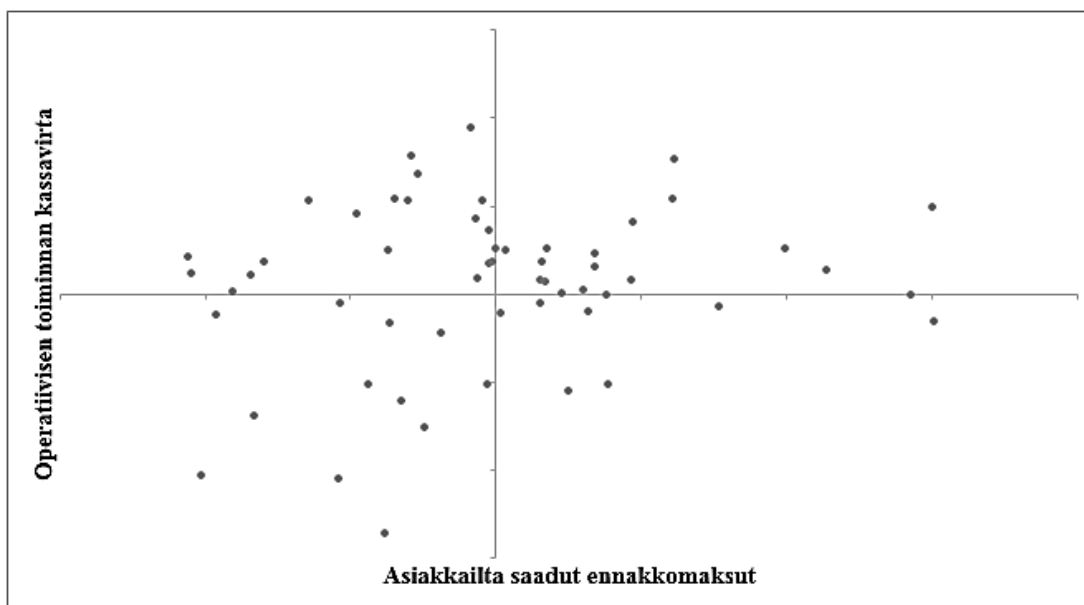


Kuva 2. Operatiivisen toiminnan kassavirran ja ulkoisten myyntisaamisten hajontakuvio

Kuvassa 3 on esitetty operatiivisen toiminnan kassavirran ja asiakkailta saatujen ennakkomaksujen hajontakuvio. Kuvasta 3 voidaan havaita, että operatiivisen toiminnan kassavirran ja asiakkailta saatujen ennakkomaksujen välillä näyttäisi olevan jonkinasteinen positiivinen lineaarinen yhteys. Muuttujien välisen Pearsonin korrelaatiokertoimen arvoksi muodostuu noin 0,20. Positiivinen lineaarinen yhteys on odotettu, sillä *jos edellisen vuoden joulukuun päättymispäivän miinusmerkkisen tasesaldon ja kuluvan kuukauden*

¹⁸ Ulkoiset myyntisaamiset raportoidaan taseen vastaavaa -puolella, joten havaintoaineistossa niiden etumerkki on positiivinen.

*päättymispäivän miinusmerkkisen tasesaldon erotus on positiivinen, tarkoittaa se, että asiakkailta saadut ennakkomaksut ovat kasvaneet, ja kassavirta näin ollen kasvanut.*¹⁹



Kuva 3. Operatiivisen toiminnan kassavirran ja asiakkailta saatujen ennakkomaksujen hajontakuviokuva

Taulukossa 4 on esitetty jaksotuserien väliset Pearsonin korrelaatiokertoimet multikollineaarisuuden tutkimista varten. Taulukosta 4 voidaan havaita, että muuttujien Keskenäinen tuotanto ja Asiakkailta saadut ennakkomaksut välillä sekä muuttujien Myyntisääntelyt (ulkoiset) ja Ostovelat (yhtymän sisäiset) välillä korrelaatiokerroin arvoksi muodostuu yli $-0,70$. Kyseisten muuttujien välillä on siis voimakas negatiivinen lineaarinen yhteys. Keskenään korreloivien muuttujien löytyminen ei sinänsä ole yllättävää, sillä havaintoaineistona hyödynnetään yhden liiketoimintayksikön tasoista tuloslaskelma-, tase- ja rahoituslaskelmainformaatiota. Toisaalta multikollineaarisuuteen liittyviä ongelmia ei yleensä synny, jos selittävien muuttujien välinen korrelaatiokerroin ei ole itseisarvoltaan yli $0,90$ ²⁰. Lisäksi luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät esitetyn mukaisesti multikollineaarisuutta voidaan tutkia myöhemmin lopullisen regressiomallin yhteydessä tarkastelemalla selittävien muuttujien varianssin inflaatiotekijöitä (Chatterjee & Simonoff 2013,

¹⁹ Asiakkailta saadut ennakkomaksut raportoidaan taseen vastattavaa -puolella, joten havaintoaineistossa niiden etumerkki on negatiivinen.

²⁰ ”Regressioanalyysin rajoitteet”. Kvantitatiivisten menetelmien tietovaranto. <<http://www.fsd.uta.fi/metelmaopetus/regressio/rajoitteet.html>>, 17.11.2014

28). Näin ollen kyseiset keskenään korreloivat muuttujat hyväksytään osaksi havaintoaineistoa.

	<i>Myyntisaamiset (ulkoiset)</i>	<i>Myyntisaamiset (yhtymän sisäiset)</i>	<i>Myyntisaamiset (Oy:n sisäiset)</i>
Myyntisaamiset (ulkoiset)	1,00		
Myyntisaamiset (yhtymän sisäiset)	0,07	1,00	
Myyntisaamiset (Oy:n sisäiset)	-0,06	0,02	1,00
Keskeneräinen tuotanto	-0,03	0,46	0,23
Valmiit tuotteet	0,26	0,25	0,10
Ostovelat (ulkoiset)	-0,18	-0,20	0,14
Ostovelat (yhtymän sisäiset)	-0,73	-0,17	-0,07
Ostovelat (Oy:n sisäiset)	-0,34	0,07	-0,06
Asiakkailta saadut ennakkomaksut	0,30	-0,28	-0,29

	<i>Keskeneräinen tuotanto</i>	<i>Valmiit tuotteet</i>	<i>Ostovelat (ulkoiset)</i>
Myyntisaamiset (ulkoiset)			
Myyntisaamiset (yhtymän sisäiset)			
Myyntisaamiset (Oy:n sisäiset)			
Keskeneräinen tuotanto	1,00		
Valmiit tuotteet	0,58	1,00	
Ostovelat (ulkoiset)	-0,48	-0,28	1,00
Ostovelat (yhtymän sisäiset)	-0,23	-0,53	0,07
Ostovelat (Oy:n sisäiset)	-0,03	-0,24	-0,10
Asiakkailta saadut ennakkomaksut	-0,78	-0,28	0,45

	<i>Ostovelat (yhtymän sisäiset)</i>	<i>Ostovelat (Oy:n sisäiset)</i>	<i>Asiakkailta saadut ennakkomaksut</i>
Myyntisaamiset (ulkoiset)			
Myyntisaamiset (yhtymän sisäiset)			
Myyntisaamiset (Oy:n sisäiset)			
Keskeneräinen tuotanto			
Valmiit tuotteet			
Ostovelat (ulkoiset)			
Ostovelat (yhtymän sisäiset)	1,00		
Ostovelat (Oy:n sisäiset)	0,40	1,00	
Asiakkailta saadut ennakkomaksut	-0,08	-0,24	1,00

Taulukko 4. Jaksotuserien väliset Pearsonin korrelaatiokertoimet

4.3 Ennustemallin laatiminen

4.3.1 Regressiomalli ja olennaiset kassavirran komponentit

Luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät esitetyn mukaisesti tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena on poistavan valinnan menetelmään perustuen erottaa sellaiset kassavirran komponentit, joilla on suurin vaikutussuhde liiketoimintayksikön operatiivisen toiminnan kassavirtaan. Aiemmin mainitun mukaisesti poistavan valinnan menetelmässä regressiomalliin otetaan aluksi mukaan kaikki mahdolliset selittävät muuttujat, joilla uskotaan olevan vaikutusta selitettävään muuttujaan. Tämän jälkeen mallista poistetaan yksitellen aina sellainen selittävä muuttuja, jonka t -arvo on itseisarvoltaan pienin tai vastaavasti p -arvo

itseisarvoltaan suurin. Edellä mainittua menettelyä toistetaan, kunnes pieninkin t -arvo on itseisarvoltaan suurempi kuin kaksi tai suurinkin p -arvo on itseisarvoltaan pienempi kuin 0,05. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 279)

Alempana taulukossa 5 on esitetty ensimmäinen havaintoaineiston pohjalta muodostettu regressiomalli. Tässä regressiomallissa ovat mukana kaikki 10 selittävää muuttujaa. Selityskertoimen on ilmaistu Excel -tulosteessa kohdassa R Square, ja sen arvo on noin 0,731. Tämä tarkoittaa, että noin 73,1 prosenttia selitettävän muuttujan y arvojen vaihteluista voidaan selittää yhteisesti kaikkien selittävien muuttujien $x_0, x_1, x_2, x_3, \dots, x_{10}$ avulla. Selityskertoimen arvo ei odotetusti ole aivan lähellä yhtä, sillä havaintoaineistossa ei ole kuvattu kaikkia liiketoimintayksikön käyttöpääoman muodostavia jaksotuseriä, vaan ai-noastaan sellaiset, joilla lähtökohtaisesti uskotaan olevan selkeä vaikutus liiketoimintayksikön operatiivisen toiminnan kassavirtaan. Regressiomallin keskivirhe on ilmaistu kohdassa Standard Error, ja sen arvo on noin 1 403,091. Regressiokertoimet $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{10}$ on ilmaistu kohdassa Coefficients. t ja p -arvot on ilmastu kohdissa t Stat ja P-value.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,855
R Square	0,731
Adjusted R Square	0,672
Standard Error	1 403,091
Observations	57

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	10	245892221,883	24589222,188	12,490	0,000
Residual	46	90558571,518	1968664,598		
Total	56	336450793,401			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	1 592,914	454,719	3,503	0,001	677,611	2 508,217
Liikevoitto	0,674	0,800	0,843	0,403	-0,935	2,284
Myyntisaamiset (ulkoiset)	0,593	0,097	6,090	0,000	0,397	0,790
Myyntisaamiset (yhtymän sisäiset)	-5,021	3,278	-1,532	0,132	-11,619	1,577
Myyntisaamiset (Oy:n sisäiset)	0,725	0,896	0,809	0,423	-1,079	2,529
Keskeneräinen tuotanto	0,965	0,178	5,414	0,000	0,606	1,323
Valmiit tuotteet	-0,424	0,742	-0,571	0,571	-1,918	1,070
Ostovelat (ulkoiset)	0,076	0,523	0,144	0,886	-0,978	1,129
Ostovelat (yhtymän sisäiset)	0,448	0,276	1,623	0,112	-0,108	1,004
Ostovelat (Oy:n sisäiset)	0,804	0,201	3,994	0,000	0,399	1,209
Asiakailta saadut ennakkomaksut	1,015	0,216	4,708	0,000	0,581	1,448

Taulukko 5. 1. regressiomalli, jossa ovat mukana kaikki selittävät muuttujat

Nyt yksittäisten selittävien muuttujien $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{10}$ t tai p -arvoja voidaan tarkastella sen selvittämiseksi, mitä selittäviä muuttujia regressiomallista voisi olla syytä poistaa.

Prosessin nopeuttamiseksi muuttujia ei tässä poisteta yksitellen, vaan joukoissa jonkin määritellyn rajauksen mukaisesti. Taulukosta 5 nähdään, että muuttujien Liikevoitto, Myyntisaamiset (Oy:n sisäiset), Valmiit tuotteet, ja Ostovelat (ulkoiset) t -arvot ovat kaikki itseisarvoltaan alle yhden, mikä alittaa selvästi t -arvoille ennakkoon asetetun alarajan kaksi. Näin ollen näiden selittävien muuttujien vaikutuksen selitettävään muuttujaan voidaan katsoa olevan niin pieni, että kyseiset muuttujat voidaan perustellusti poistaa regressiomallista. Taulukosta 5 voidaan myös havaita, että muuttujien Myyntisaamiset (ulkoiset), Keskeneräinen tuotanto, Ostovelat (Oy:n sisäiset) ja Asiakkailta saadut ennakkomaksut t -arvot ovat kaikki itseisarvoltaan varsin suuria, joten osan niistä voitaneen ennakoida olevan mukana lopullisessa regressiomallissa.

Taulukossa 6 on esitetty toinen havaintoaineiston pohjalta muodostettu regressiomalli, josta on poistettu edellä esitetyn mukaisesti neljä selittävää muuttujaa: Liikevoitto, Myyntisaamiset (Oy:n sisäiset), Valmiit tuotteet, ja Ostovelat (ulkoiset). Nyt selityskertoimen arvo on hieman pienempi kuin ensimmäisessä regressiomallissa (0,731), noin 0,716. Selityskertoimen jonkinasteinen pieneneminen on odotettua selittävien muuttujien poistamisen jälkeen. Toisaalta regressiomallin keskivirheen arvo on hieman pienempi kuin ensimmäisessä regressiomallissa (1 403,091), noin 1 378,552, mikä viittaa parantuneeseen selitysvaimaan.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,847
R Square	0,718
Adjusted R Square	0,684
Standard Error	1 378,552
Observations	57

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	241430550,429	40238425,072	21,174	0,000
Residual	50	95020242,972	1900404,859		
Total	56	336450793,401			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	1 737,828	408,060	4,259	0,000	918,215	2 557,440
Myyntisaamiset (ulkoiset)	0,583	0,084	6,909	0,000	0,414	0,753
Myyntisaamiset (yhtymän sisäiset)	-4,561	3,166	-1,441	0,156	-10,919	1,798
Keskeneräinen tuotanto	0,859	0,149	5,774	0,000	0,560	1,158
Ostovelat (yhtymän sisäiset)	0,480	0,237	2,031	0,048	0,005	0,956
Ostovelat (Oy:n sisäiset)	0,784	0,196	4,001	0,000	0,390	1,177
Asiakkailta saadut ennakkomaksut	0,931	0,190	4,906	0,000	0,550	1,312

Taulukko 6. 2. regressiomalli, josta on poistettu yhteensä neljä selittävää muuttujaa

Nyt yksittäisten selittävien muuttujien $x_1, x_2, x_3, \dots, x_6$ t tai p -arvoja voidaan jälleen tarkastella sen selvittämiseksi, mitä selittäviä muuttujia regressiomallista voisi olla syytä poistaa. Taulukosta 6 nähdään, että muuttujan Myyntisaamiset (yhtymän sisäiset) t -arvo -1,440... alittaa sille ennakkoon asetetun alarajan kaksi. Näin ollen tämän selittävän muuttujan vaikutuksen selitettävään muuttujaan voidaan katsoa olevan niin pieni, että kyseinen muuttuja voidaan perustellusti poistaa regressiomallista. Myös muuttujan Ostovelat (yhtymän sisäiset) t -arvo 2,030... on alhainen verrattuna muiden muuttujien t -arvoihin ja lähentelee t -arvoille ennakkoon asetettua alarajaa kaksi. Koska alaraja ei kuitenkaan alitu, kyseinen muuttuja pidetään vielä toistaiseksi regressiomallissa mukana.

Taulukossa 7 on esitetty kolmas havaintoaineiston pohjalta muodostettu regressiomalli, josta on edelleen poistettu edellä esitetyn mukaisesti yksi selittävä muuttuja: Myyntisaamiset (yhtymän sisäiset). Selityskertoimen arvo on odotetusti jälleen hieman pienempi kuin toisessa regressiomallissa (0,716), noin 0,706. Niin ikään regressiomallin keskivirheen arvo on hieman suurempi kuin toisessa regressiomallissa (1 378,552), noin 1 393,013, mikä viittaa huonontuneeseen selitysvoiimaan.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,840
R Square	0,706
Adjusted R Square	0,677
Standard Error	1 393,013
Observations	57

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	5	237486079,731	47497215,946	24,477	0,000
Residual	51	98964713,670	1940484,582		
Total	56	336450793,401			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	1 383,363	328,958	4,205	0,000	722,952	2 043,773
Myyntisaamiset (ulkoiset)	0,579	0,085	6,796	0,000	0,408	0,751
Keskeneräinen tuotanto	0,778	0,139	5,589	0,000	0,499	1,058
Ostovelat (yhtymän sisäiset)	0,490	0,239	2,050	0,046	0,010	0,969
Ostovelat (Oy:n sisäiset)	0,731	0,194	3,761	0,000	0,341	1,122
Asiakkailta saadut ennakomaksut	0,888	0,189	4,691	0,000	0,508	1,269

Taulukko 7. 3. regressiomalli, josta on poistettu yhteensä viisi selittävää muuttujaa

Nyt taulukosta 7 nähdään, että kaikkien selittävien muuttujien $x_1, x_2, x_3, \dots, x_5$ t -arvot ylittävät niille ennakkoon asetetun alarajan kaksi. Selvästi suurimmat t -arvot ovat muuttujilla Myyntisaamiset (ulkoiset), Keskeneräinen tuotanto, Ostovelat (Oy:n sisäiset) ja

Asiakkailta saadut ennakkomaksut. Muuttujan Ostovelat (yhtymän sisäiset) t -arvo 2,049... on edelleen alhainen verrattuna muiden muuttujien t -arvoihin ja lähentelee t -arvoille ennakkoon asetettua alarajaa kaksi. Vaikka regressiomallin selittävät muuttujat voitaisiinkin jo tässä vaiheessa hyväksyä lopullisina, sillä kaikkien selittävien muuttujien t -arvot ovat itseisarvoltaan yli kahden, jatketaan operatiivisen toiminnan kassavirran kanalta olennaisten komponenttien selvittämistä niin, että muodostetaan vielä yksi regressiomalli, josta on poistettu muuttuja Ostovelat (yhtymän sisäiset).

Taulukossa 8 on esitetty neljäs havaintoaineiston pohjalta muodostettu regressiomalli, josta on edelleen poistettu edellä esitetyn mukaisesti yksi selittävä muuttuja: Ostovelat (yhtymän sisäiset). Nyt selityskertoimen arvo on jo selvästi pienempi kuin ensimmäisessä regressiomallissa (0,716), noin 0,682. Niin ikään regressiomallin keskivirheen arvo, noin 1 435,249, ylittää selvästi ensimmäisen regressiomallin keskivirheen arvon (1 403,091), mikä kertoo huonontuneesta selitysvoimasta.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,826
R Square	0,682
Adjusted R Square	0,657
Standard Error	1 435,249
Observations	57

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	229333902,654	57333475,664	27,833	0,000
Residual	52	107116890,747	2059940,207		
Total	56	336450793,401			

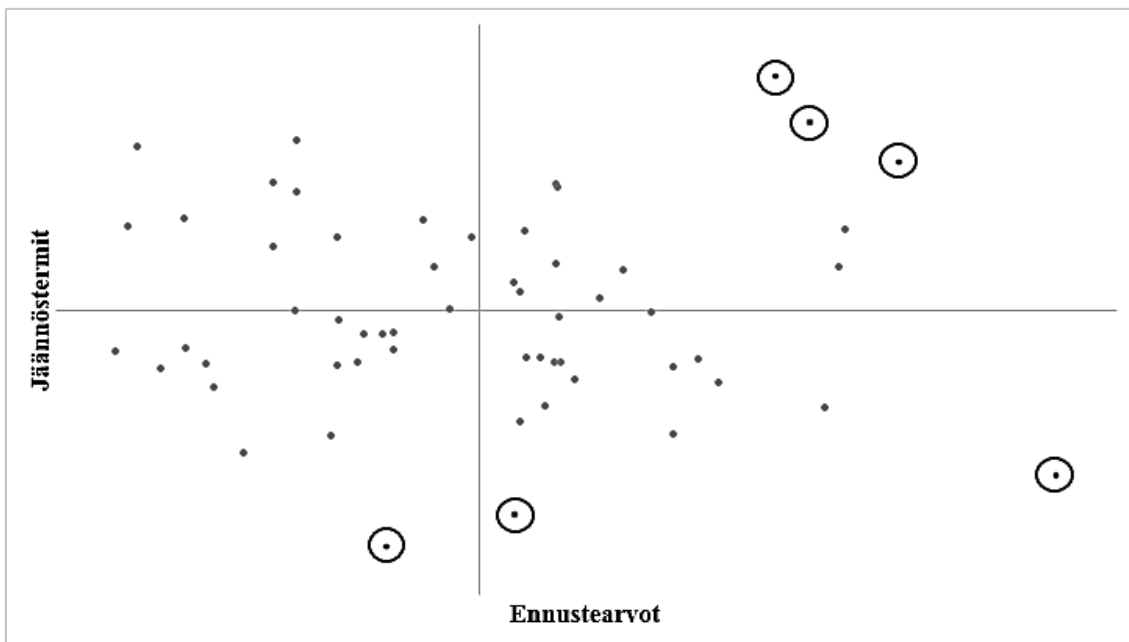
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	1 131,723	314,443	3,599	0,001	500,748	1 762,698
Myyntisaamiset (ulkoiset)	0,458	0,063	7,236	0,000	0,331	0,585
Keskeneräinen tuotanto	0,696	0,137	5,066	0,000	0,420	0,971
Ostovelat (Oy:n sisäiset)	0,813	0,196	4,146	0,000	0,420	1,207
Asiakkailta saadut ennakkomaksut	0,854	0,194	4,393	0,000	0,464	1,244

Taulukko 8. 4. regressiomalli, josta on poistettu yhteensä kuusi selittävää muuttujaa

Vaikka muuttujan Ostovelat (yhtymän sisäiset) poistaminen heikensikin regressiomallin selitysvoimaa, on sen poistaminen perusteltua ennustemallin yksinkertaisena pitämisen näkökulmasta. Luvussa 4.1.2 Aineisto esitetyn mukaisesti tutkielmassa muodostettava ennustemalli pyritään pitämään mahdollisimman yksinkertaisena, sillä aiemmin mainitun mukaisesti erittäin monimutkaisiin tilastollisiin malleihin saattaa sisältyä riski ylisovitta-

misesta, jolloin malli alkaa kuvaamaan satunnaisvirhettä todellisen riippuvuussuhteen sijaan (Lorek 2014, 6). Pienempi selittävien muuttujien määrä yksinkertaistaa ennustemallia ja toisaalta kasvattaa sen loppukäyttäjystävällisyyttä.

Regressiomallin selityskertoimen ja keskivirheen arvoja voidaan kuitenkin pyrkiä vielä parantamaan. Tutkitaan seuraavaksi, sisältääkö havaintoaineisto poikkeavia arvoja. Luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät esitetyn mukaisesti poikkeavia arvoja voidaan etsiä jäännöstermien hajontakuvioista, jossa pystyakselille tulevat jäännöstermit e ja vaakakselille ennustearvot \hat{y} . Poikkeavaksi arvoksi kutsutaan havaintoarvoa, joka poikkeaa huomattavasti muista vastaavista havaintoarvoista. Jokainen poikkeava arvo tulisi tutkia erikseen sen pohtimiseksi, tulisiko arvo korjata tai poistaa kokonaan havaintoaineistosta. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 287) Kuvassa 4 on esitetty neljännen regressiomallin jäännöstermien ja ennustearvojen hajontakuviota.



Kuva 4. 4. regressiomallin jäännöstermien ja ennustearvojen hajontakuviota

Kuvasta 4 voidaan erottaa kuusi yksittäistä pistettä, jotka poikkeavat huomattavasti muista vastaavista havaintoarvoista. Kyseiset pisteet on rengastettu kuvassa 4. Havaintoaineistoa tarkastelemalla voidaan huomata, että osa kyseisistä kuudesta havaintoarvosta liittyy sellaisiin tilanteisiin, joissa liiketoimintayksikössä on otettu käyttöön uusi käyttöpääomaeriin lukeutuva kirjapidon tili, jolle on kirjattu heti avaushetkellä suurehko saldo.

Avaushetken jälkeen kyseiselle tilille ei ole tehty suuria muutokirjauksia, joten kyseistä käyttöpääomaerää ei ole perusteltua ottaa mukaan regressiomalliin selittäväksi muuttujaksi. Havaintoaineistossa tällainen käyttöpääomaerä luo kuitenkin yksittäisen poikkeavan arvon, jolla saattaa olla merkittävä vaikutus regressiomallin selityskertoimen arvoon. Näin ollen tällainen poikkeava arvo on perusteltua poistaa havaintoaineistosta. Niin ikään osa kyseisistä kuudesta havaintoarvosta liittyy sellaisiin tilanteisiin, joissa vuodenvaihteessa jonkin yksittäisen käyttöpääomaerän, kuten myyntisaamisten, arvo on hetkellisesti muodostunut poikkeavaksi. Tässä tutkielmassa regressioanalyysin avulla pyritään muodostamaan kassavirran ennustemalli, jolla liiketoimintayksikön operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä voidaan ennustaa 1-6 kuukautta eteenpäin normaalien olosuhteiden vallitessa. Toisaalta luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät esitetyn mukaisesti poistamisen syyksi voidaan katsoa riittävän jo sen, ettei poikkeava arvo noudata havaintoarvojen enemmistön edustamaa mallia (Chatterjee & Simonoff 2013, 54). Näin ollen myös yksittäisiin ajankohtiin liittyvät poikkeavat arvot on perusteltua poistaa havaintoaineistosta.

Taulukossa 9 on esitetty viides havaintoaineiston pohjalta muodostettu regressiomalli, josta on poistettu edellä esitetyn mukaisesti kuusi poikkeavaa havaintoarvoa. Poikkeavien havaintoarvojen poistaminen voidaan nähdä kohdasta Observations, jonka aiempi arvo oli 57 ja nykyinen arvo on 51. Nyt selityskertoimen arvo on noin 0,704, mikä on selvästi parempi kuin neljännessä regressiomallissa (0,682). Niin ikään keskivirheen arvo on alentunut huomattavasti neljänteen regressiomalliin (1 435,249) verrattuna, ja on nyt noin 1 112,873. Kokonaisuudessaan regressiomallin selitysvoinan voidaan katsoa olevan hyvällä tasolla.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,839
R Square	0,704
Adjusted R Square	0,678
Standard Error	1 112,873
Observations	51

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	135476796,2	33869199,056	27,347	0,000
Residual	46	56970358,2	1238486,048		
Total	50	192447154,4			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	825,426	270,280	3,054	0,004	281,381	1 369,472
Myyntisaamiset (ulkoiset)	0,402	0,056	7,123	0,000	0,288	0,515
Keskeneräinen tuotanto	0,657	0,116	5,657	0,000	0,423	0,891
Ostovelat (Oy:n sisäiset)	0,915	0,172	5,321	0,000	0,569	1,261
Asiakailta saadut ennakkomaksut	0,883	0,161	5,479	0,000	0,558	1,207

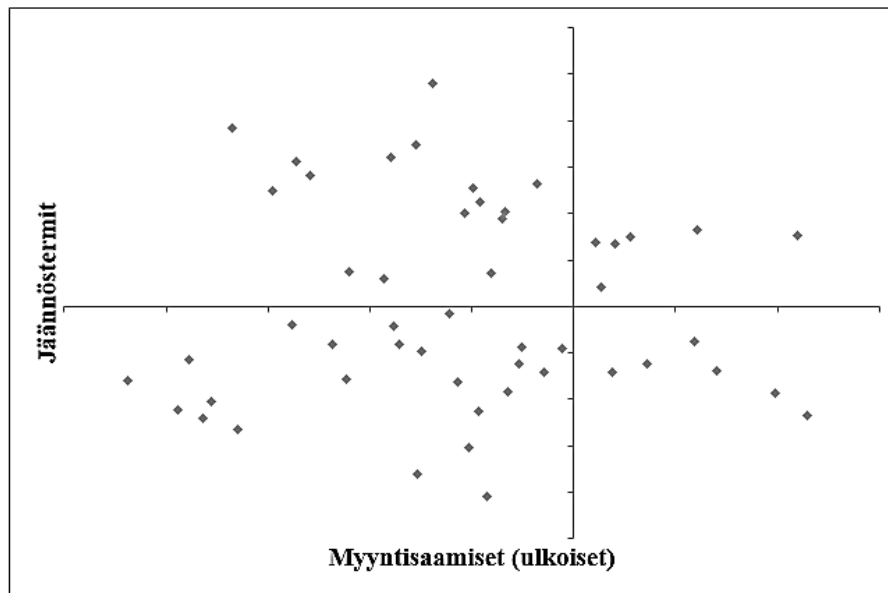
Taulukko 9. 5. regressiomalli, josta on poistettu yhteensä kuusi selittävää muuttujaa ja kuusi poikkeavaa havaintoarvoa

Koska regressiomallin selitysvoimaan ollaan tyytyväisiä, voidaan seuraavaksi muodostaa mallin vakiotermin ja regressiokertoimien avulla regressiosuoran yhtälö. Usean selittävän muuttujan lineaarisen regressiomallin laskentakaava esitettiin luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät kaavassa 11. Lopullisen regressiomallin neljä selittävää muuttujaa ovat, vakiotermin x_0 ohella, Myyntisaamiset (ulkoiset) (x_1), Keskeneräinen tuotanto (x_2), Ostovelat (Oy:n sisäiset) (x_3) ja Asiakkailta saadut ennakkomaksut (x_4). Näiden neljän selittävän muuttujan voidaan todeta olevan olennaisimmat operatiivisen toiminnan kassavirran komponentit, toisin sanoen niillä on suurin vaikutussuhde operatiivisen toiminnan kassavirtaan. Huomionarvoista on, että luvussa 4.2 Aineiston analysointi esitetyn mukaisesti varsinaisina selittävinä muuttujina ovat alkuperäisten jaksotuseräarvojen sijaan *jaksotuseräarvojen muutokset edellisen vuoden joulukuun päättymispäivän tasesaldoista*. Jaksotuseräarvojen muutosten käyttämisestä sekä taseen vastaavaa ja vastattavaa -puolten erien erimerkkisyydestä seuraa se, että kaikilla selittäville muuttujilla on saman merkkien vaikutus kassavirtaan. Aiemmin mainitun mukaisesti regressiokertoimet b_0 , b_1 , b_2 , b_3 , ... b_4 on ilmaistu Excel -tulosteessa kohdassa Coefficients. Termillä Intercept viitataan vakitermiin b_0 . Kaavassa 14 on esitetty viidennen regressiomallin regressiosuoran yhtälö kolmen desimaalin tarkkuudella.

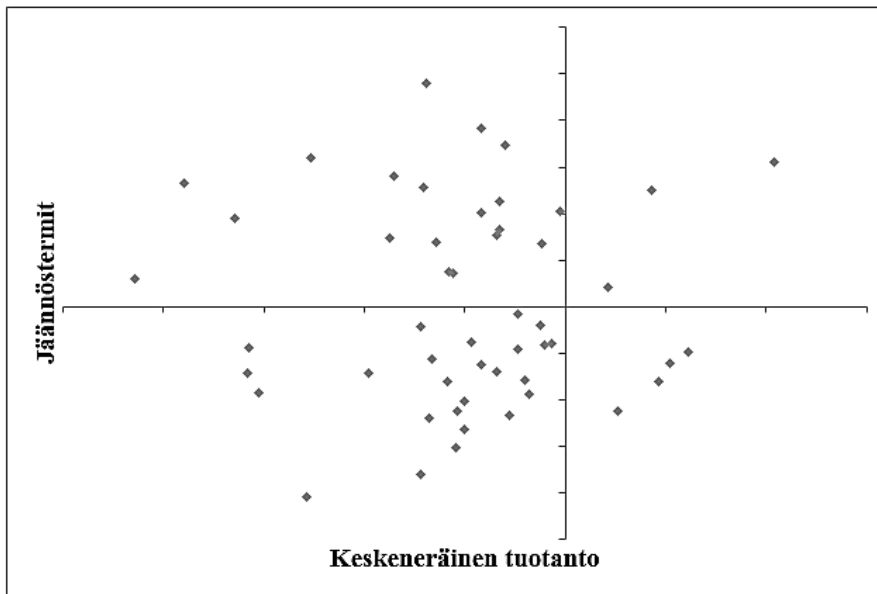
$$y = 825,426 + 0,402x_1 + 0,657x_2 + 0,915x_3 + 0,883x_4$$

Kaava 14. 5. regressiomallin regressiosuoran yhtälö

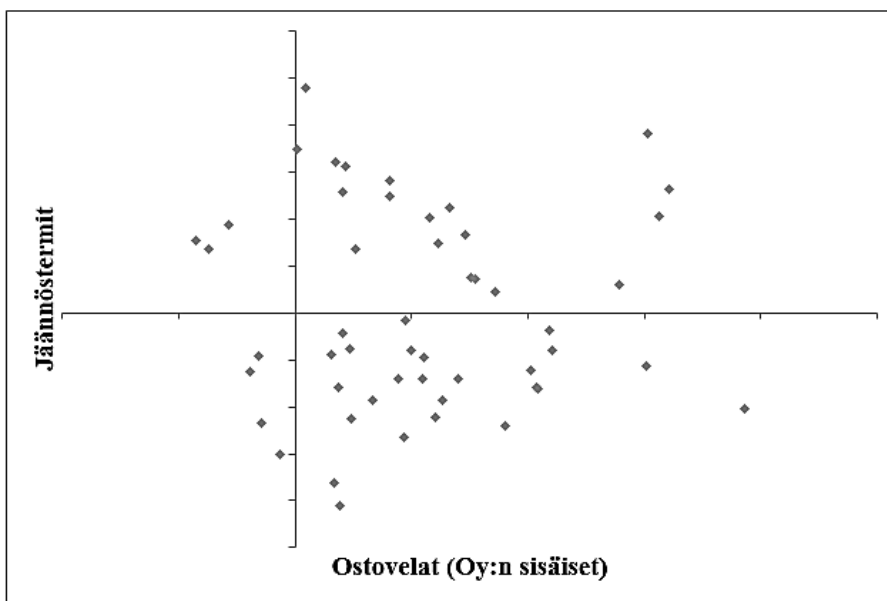
Seuraavaksi voidaan tutkia regressiomallin sopivuutta. Luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät esitetyn mukaisesti regressiomallin sopivuuden selvittämiseksi piirretään hajontakuvio siten, että pystyakselilla muuttujana on jäännöstermi e ja vaaka-akselilla muuttujana on x_i . Ellei hajontakuviossa ole havaittavissa mitään selkeää säännönmukaisuutta, malli on todennäköisesti käyttökelpoinen. Jos taas säännönmukaisuutta on havaittavissa, malli ei ole riittävän hyvä, jolloin on tutkittava esimerkiksi muun tyyppisten mallien tai useamman muuttujan mallin mahdollisuutta. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 283) Kuvissa 5-8 on esitetty kunkin selittävän muuttujan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_4$ osalta jäännöstermien ja selittävän muuttujan hajontakuvio.



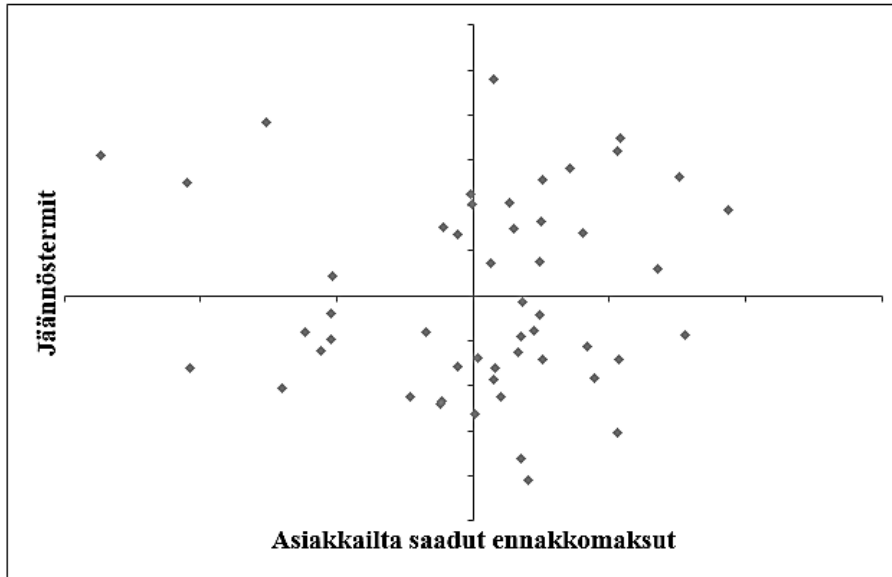
Kuva 5. 5. regressiomallin jäännöstermien ja selittävän muuttujan Myyntisaamiset (ulkoiset) (x_1) hajontakuvio



Kuva 6. 5. regressiomallin jännöstermien ja selittävän muuttujan Keskenäinen tuotanto (x_2) hajontakuviio



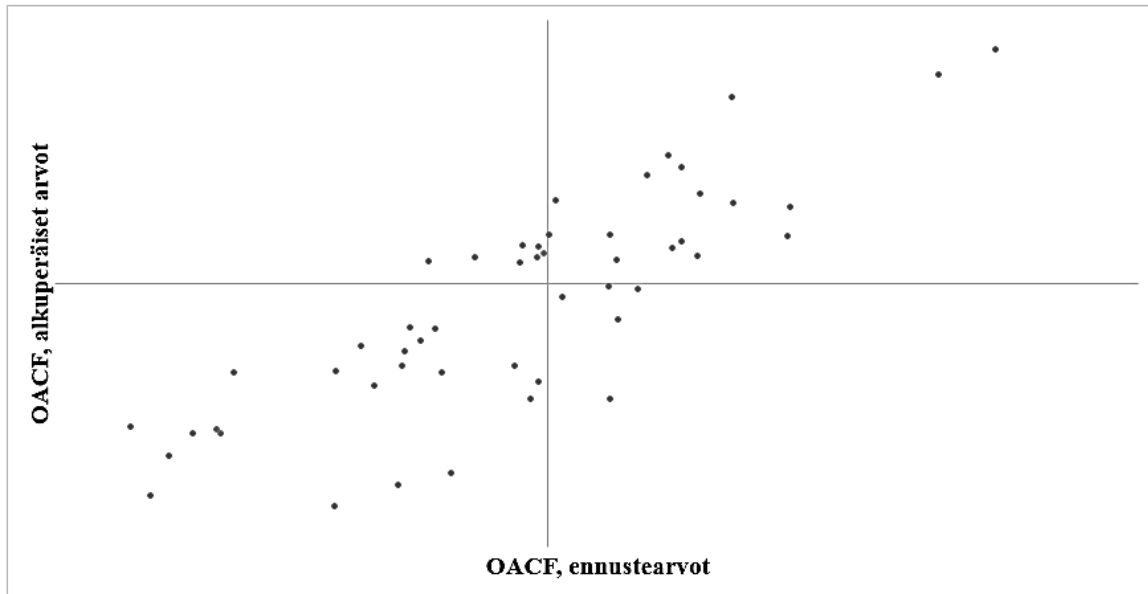
Kuva 7. 5. regressiomallin jännöstermien ja selittävän muuttujan Ostovelat (Oy:n sisäiset) (x_3) hajontakuviio



Kuva 8. 5. regressiomallin jäännöstermien ja selittävän muuttujan Asiakkailta saadut ennakkomaksut (x_4) hajontakuvio

Kuvissa 5-8 esitetyjä hajontakuvioita analysoimalla ei voida erottaa mitään selkeää säännönmukaisuutta jäännöstermien ja selittävien muuttujien välillä. Pistejoukot näyttäisivät kussakin hajontakuviossa sijaitsevan tasaisesti nollan molemmin puolin, mutta muuten satunnaisesti ja niin, ettei hajontakuviossa esiinny trendiä. Koska säännönmukaisuutta ei ole havaittavissa, voidaan lineaarinen regressiomalli todeta sopivaksi.

Seuraavaksi voidaan tutkia regressiomallilla muodostetun ennusteen tarkkuutta. Luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät esitetyn mukaisesti regressioanalyysillä muodostetun ennusteen tarkkuutta voidaan arvioida silmämääräisesti piirtämällä kuvaaja, jossa vaakakselille tulevat ennustearvot \hat{y} ja pystyakselille havaintoaineiston alkuperäiset arvot y . Jos malli kuvaa hyvin pistejoukkoa, sen avulla tuotetut arvot ovat lähellä y :n todellisia arvoja eli $\hat{y} \approx y$. Malli ja todellisuus vastaavat täysin toisiaan silloin, kun $\hat{y} = y$ eli kaikki pisteet (\hat{y}_i, y_i) sijaitsevat samalla suoralla. Käytännössä tätä ideaalitapausta ei kuitenkaan saavuteta. Edellä olevaan perustuen voidaan todeta, että mitä kauemmaksi pisteet (\hat{y}_i, y_i) asettuvat ideaalitapausta esittävästä suorasta, sitä enemmän epävarmuutta ennusteisiin sisältyy. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 288) Kuvassa 9 on esitetty regressiomallin ennustearvojen ja alkuperäisten arvojen hajontakuvio.



Kuva 9. 5. regressiomallin ennustearvojen ja alkuperäisten arvojen hajontakuvio

Kuvasta 9 voidaan havaita, että ennustearvot \hat{y} ja havaintoaineiston alkuperäiset arvot y vastaavat kohtuullisen hyvin toisiaan, joskin malliin sisältyy selvästi myös epävarmuutta. Epävarmuutta näyttäisi esiintyvän eniten pistejoukon alkupäässä. Ennusteen tarkkuuden arviointiin palataan luvussa 4.4 Ennustemallin testaaminen, kun regressioanalyysiin ja yksinkertaiseen liukuvaan keskiarvoon perustuvaa kassavirran ennustemallia testataan suhteessa historiadataan.

Lopuksi voidaan tutkia, korreloivatko jotkin regressiomallin selittävät muuttujat selvästi keskenään eli esiintyykö regressiomallissa multikollineaarisuutta. Luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät esitetyn mukaisesti multikollineaarisuutta voidaan tutkia tarkastelemalla selittävien muuttujien varianssin inflaatiotekijöitä. Eräänä varianssin inflaatiotekijän ohjeellisena ylärajana pidetään arvoa 10. (Chatterjee & Simonoff 2013, 28-29) Taulukon 10 kuudennesta sarakkeesta löytyvät lopullisen regressiomallin selittävien muuttujien varianssin inflaatiotekijät. Taulukosta 10 voidaan nopeasti havaita, ettei varianssin inflaatiotekijän ohjeellinen yläraja 10 ylity yhdenkään selittävän muuttujan kohdalla. Näin ollen voidaan todeta, ettei regressiomallissa esiinny multikollineaarisuutta. Kyseinen havainto tukee johtopäätöstä, että edellä esitetyt lopullisen regressiomallin neljä selittävää muuttujaa ovat olennaisimmat operatiivisen toiminnan kassavirran komponentit, toisin sanoen niillä on suurin vaikutussuhde operatiivisen toiminnan kassavirtaan.

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>VIF</i>
Intercept	825,426	270,280	3,054	0,004	
Myyntisaamiset (ulkoiset)	0,402	0,056	7,123	0,000	1,355
Keskeneräinen tuotanto	0,657	0,116	5,657	0,000	3,525
Ostovelat (Oy:n sisäiset)	0,915	0,172	5,321	0,000	1,404
Asiakkailta saadut ennakkomaksut	0,883	0,161	5,479	0,000	3,892

Taulukko 10. 5. regressiomallin selittävien muuttujien varianssin inflaatiotekijät

4.3.2 Yksinkertainen liukuva keskiarvo

Luvussa 4.1.3 Tilastolliset menetelmät esitetyn mukaisesti, koska tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena on ennustaa liiketoimintayksikön operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä 1-6 kuukautta eteenpäin, tulee regressiomalliin valittujen selittävien muuttujien arvoista olla saatavissa informaatiota samalta aikajaksolta, jotta ennuste voidaan toteuttaa. Tämän vuoksi ennustemallin rakentamisessa hyödynnetään regressioanalyysin lisäksi kolmen ja kuuden kuukauden yksinkertaista liukuvaa keskiarvoa. Toisin kuin regressioanalyysissä, liukuvan keskiarvon laskemisessa käytetään alkuperäisiä jaksotuseräarvoja jaksotuseräarvojen muutosten sijaan. Seuraavaksi tarkastellaan havaintoaineiston yleisiä lähtökohtia liukuvan keskiarvon laskemisen näkökulmasta.

Lopullisen regressiomallin selittäviä muuttujia Myyntisaamiset (ulkoiset) (x_1), Keskeneräinen tuotanto (x_2), Ostovelat (Oy:n sisäiset) (x_3) ja Asiakkailta saadut ennakkomaksut (x_4) tarkasteltaessa havaitaan, että muuttujan Keskeneräinen tuotanto suhteellinen keskihajonta on selvästi suurin, noin 38,1 prosenttia. Aiemmin mainitun mukaisesti keskihajonta kuvaa, miten muuttujan arvot ovat jakautuneet keskiarvon ympärille. Suhteellinen keskihajonta tarkoittaa keskihajontaa jaettuna keskiarvolla. (Holopainen & Pulkkinen 2013, 91, 132) Näin ollen muuttujan Keskeneräinen tuotanto tulevien arvojen ennustaminen liukuvan keskiarvon avulla saattaa olla muihin muuttujiin verrattuna haasteellisempää, toisin sanoen sitä koskeva ennuste saattaa muodostua muita ennusteita karkeammaksi. Tätä vastoin muuttujan Myyntisaamiset (ulkoiset) suhteellinen keskihajonta on selvästi pienin, noin 19,2 prosenttia, joten sitä koskeva ennuste muodostunee muita ennusteita tarkemmaksi. Muuttujien Ostovelat (Oy:n sisäiset) ja Asiakkailta saadut ennakkomaksut suhteelliset keskihajonnat asettuvat edellä mainittujen muuttujien suhteellisten keskihajontojen väliin.

Seuraavaksi kaikille neljälle selittävälle muuttujalle lasketaan kolmen ja kuuden kuukauden yksinkertaisella liukuvalla keskiarvolla kuukausittaiset ennustearvot. Ennustearvot lasketaan koko havaintoaineiston laajuisina eli vuoden 2010 alusta vuoden 2014 kolmannen kvartaalin loppuun. Kuukausittaisten ennustearvojen yhteyteen lasketaan aktuaaliarvojen ja ennustearvojen erotusten itseisarvot sekä niiden keskiarvo koko tarkasteluajaksolta. Kyseinen aktuaaliarvojen ja ennustearvojen erotusten itseisarvojen keskiarvo suhteutetaan vielä aktuaaliarvojen keskiarvoon.

Kun kuukausittaiset ennustearvot lasketaan kolmen kuukauden yksinkertaisella liukuvalla keskiarvolla, muuttujien Keskenäinen tuotanto ja Ostovelat (Oy:n sisäiset) kohdalla aktuaaliarvojen keskiarvoon suhteutettu aktuaaliarvojen ja ennustearvojen erotusten itseisarvojen keskiarvo saa korkeimman arvon. Muuttujan Myyntisaamiset (ulkoiset) kohdalla tunnusluvun arvo on odotetusti matalin. Yhdenkään muuttujan kohdalla tunnusluvun arvoksi ei kuitenkaan muodostu yli 25 prosenttia. Kun kuukausittaiset ennustearvot lasketaan kuuden kuukauden yksinkertaisella liukuvalla keskiarvolla, muuttujan Keskenäinen tuotanto kohdalla edellä mainittu tunnusluku saa odotetusti korkeimman arvon, ja muuttujan Myyntisaamiset (ulkoiset) kohdalla tunnusluvun arvo on matalin. Yhdenkään muuttujan kohdalla tunnusluvun arvoksi ei kuitenkaan muodostu yli 30 prosenttia.

Luvussa 4.3.1 Regressiomalli ja olennaiset kassavirran komponentit esitetyn mukaisesti lopullisen regressiomallin selityskertoimen arvo on noin 0,704. Tämä tarkoittaa, että noin 70,4 prosenttia selitettävän muuttujan y arvojen vaihteluista voidaan selittää yhteisesti kaikkien selittävien muuttujien x_0 , x_1 , x_2 , x_3 ja x_4 avulla. Huomionarvoista on, että regressiomallin selityskerroin huononee edelleen, kun siihen valittujen selittävien muuttujien arvoja estimoidaan kolmen ja kuuden kuukauden yksinkertaisen liukuvan keskiarvon avulla. Lopullisen regressiomallin regressiosuoran yhtälöstä nähdään, että selittävien muuttujien Ostovelat (Oy:n sisäiset) ja Asiakkailta saadut ennakkomaksut regressiokertoimet ovat suurimmat, 0,915 ja 0,883. Näin ollen regressiomallin selitysvoinman näkökulmasta olisi suotavaa, että erityisesti näitä muuttujia koskevat yksinkertaisella liukuvalla keskiarvolla lasketut ennusteet olisivat mahdollisimman tarkkoja.

4.4 Ennustemallin testaaminen

4.4.1 Ennustemallin ennustuskyvyn testaaminen

Seuraavaksi edellä muodostettua regressioanalyysiin ja yksinkertaiseen liukuvaan keskiarvoon perustuvaa, jaksotuseriä hyödyntävää kassavirran ennustemallia testataan suhteessa havaintoaineiston historiadataan. Ennustemallia testataan kahdella aikavälillä, yhden kuukauden ja kuuden kuukauden pituisen ennusteen laatimisessa. Tarkoituksena on tarkastella, kuinka hyvin ennustemallilla tuotetut ennustearvot vastaavat havaintoaineiston aktuaaliarvoja. Luvussa 1.1 Aihevalinnan tausta, keskeiset käsitteet ja kirjallisuus esitetyn mukaisesti tämä pro gradu -tutkielma pyrkii osaltaan tuottamaan kontribuution kassavirtaennustamista koskevaan tieteelliseen keskusteluun. Tämän vuoksi edellä muodostetun ennustemallin ennustuskykyä verrataan naiiveihin, yhden kuukauden ja kuuden kuukauden pituisiin kassavirran ennustemalleihin, joissa kassavirran oletetaan pysyvän muuttumattomana seuraavan kuukauden ja kuuden kuukauden ajan. Tutkimusmenetelmä vastaa Francisin ja Olsenin vuonna 2011 julkaistun tutkimuksen tutkimusmenetelmää sekä toisaalta Francisin ja Easonin vuonna 2012 julkaistun tutkimuksen tutkimusmenetelmää. Vuonna 2012 julkaistussa tutkimuksessa Francis ja Eason totesivat kuukausittaisilla jaksotuserien muutoksilla korjatun ennustemallin olevan naiivia mallia paikkansapitävämpi. Toisaalta Francis ja Olsen tulivat vuonna 2011 julkaistussa tutkimuksessa siihen lopputulokseen, että naiivi, yhden vuoden pituinen malli on yhtä paikkansapitävä kuin monimutkaisemmat aikasarja- tai regressioanalyysit.

Ensimmäiseksi ennustemallia testataan yhden kuukauden pituisen ennusteen laatimisessa. Yksinkertainen liukuva keskiarvo lasketaan tällöin kolmen kuukauden pituisena. Kuukausi, jonka suhteen testaaminen tapahtuu, on valittu satunnaisnumerogeneraattorilla, ja se on huhtikuu 2013. Aluksi lasketaan kolmen kuukauden yksinkertaisella liukuvalla keskiarvolla ennustearvot selittäville muuttujille Myyntisaamiset (ulkoiset) (x_1), Keskeneräinen tuotanto (x_2), Ostovelat (Oy:n sisäiset) (x_3) ja Asiakkailta saadut ennakkomaksut (x_4). Toisin kuin regressioanalyysissä, liukuvan keskiarvon laskemisessa käytetään alkuperäisiä jaksotuseriä jaksotuseriä muutosien sijaan. Näin ollen myös liukuvalla keskiarvolla lasketut ennustearvot ovat jaksotuseriä, eivät jakso-

tuseräarvojen muutoksia. Tämän vuoksi seuraavaksi lasketaan kunkin selittävän muuttujan kohdalla sen ennustearvon erotus saman jaksotuserän edellisen vuoden joulukuun päättymispäivän tasesaldosta. Lopuksi lasketaan luvussa 4.3.1 Regressiomalli ja olennaiset kassavirran komponentit kaavassa 14 esitetyn lopullisen regressiomallin regressiosuoran yhtälön mukaisesti operatiivisen toiminnan kassavirran ennuste huhtikuulle 2013.

Kun operatiivisen toiminnan kassavirran ennuste huhtikuulle 2013 on muodostettu, voidaan kyseistä ennustearvoa verrata saman kuukauden aktuaaliarvoon. Ennustearvoa aktuaaliarvoon verrattaessa havaitaan, että ennustearvo poikkeaa aktuaaliarvosta noin 144 kiloeurolla. Seuraavaksi ennustemallin ennustuskykyä voidaan verrata naiiviin, yhden kuukauden pituiseen kassavirran ennustemalliin, jossa kassavirran oletetaan pysyvän muuttumattomana seuraavan kuukauden ajan. Mikäli operatiivisen toiminnan kassavirran olisi oletettu pysyvän muuttumattomana seuraavan kuukauden ajan, poikkeaisi näin saatu ennustearvo aktuaaliarvosta noin 713 kiloeurolla. Regressiomallilla saatu ennustearvo on siis lähempänä kyseisen kuukauden aktuaaliarvoa kuin naiivilla, yhden kuukauden pituisella kassavirran ennustemallilla saatu ennustearvo.

Pyritään todentamaan edellä esitetty lopputulos toistamalla testi kahden muun satunnaisnumerogeneraattorilla valitun kuukauden suhteen. Kun kuukaudeksi valitaan lokakuu 2013, regressiomallilla saatu ennustearvo poikkeaa aktuaaliarvosta noin 970 kiloeurolla. Naiivilla, yhden kuukauden pituisella kassavirran ennustemallilla saatu ennustearvo poikkeaa aktuaaliarvosta noin 809 kiloeurolla. Lokakuun 2013 tapauksessa naiivilla, yhden kuukauden pituisella kassavirran ennustemallilla saatu ennustearvo on siis lähempänä kyseisen kuukauden aktuaaliarvoa kuin regressiomallilla saatu ennustearvo. Kun kuukaudeksi valitaan syyskuu 2014, regressiomallilla saatu ennustearvo poikkeaa aktuaaliarvosta noin 60 kiloeurolla. Naiivilla, yhden kuukauden pituisella kassavirran ennustemallilla saatu ennustearvo poikkeaa aktuaaliarvosta noin 1 624 kiloeurolla. Syyskuun 2014 tapauksessa regressiomallilla saatu ennustearvo on siis lähempänä kyseisen kuukauden aktuaaliarvoa kuin naiivilla, yhden kuukauden pituisella kassavirran ennustemallilla saatu ennustearvo.

Seuraavaksi ennustemallia testataan kuuden kuukauden pituisen ennusteen laatimisessa. Yksinkertainen liukuva keskiarvo lasketaan tällöin kuuden kuukauden pituisena. Aikavälin ja liukuvan keskiarvon pituuden muutoksia lukuun ottamatta testaaminen etenee vastaavasti kuin yhden kuukauden pituisen ennusteen kohdalla. Huomionarvoista on, että kuuden kuukauden pituisen ennusteen laatimisessa kuudennen kuukauden kohdalla kuuden kuukauden yksinkertainen liukuva keskiarvo perustuu luonnollisesti yhteen aktuaaliarvoon ja viiteen liukuvalla keskiarvolla saatuun ennustearvoon. Kun kuukaudeksi valitaan satunnaisnumerogeneraattorilla lokakuu 2011, regressiomallilla saatu ennustearvo poikkeaa aktuaaliarvosta noin 46 kiloeurolla. Mikäli operatiivisen toiminnan kassavirran olisi oletettu pysyvän muuttumattomana seuraavan kuuden kuukauden ajan, poikkeaisi näin saatu ennustearvo aktuaaliarvosta noin 1 728 kiloeurolla. Regressiomallilla saatu ennustearvo on siis lähempänä kyseisen kuukauden aktuaaliarvoa kuin naiivilla, kuuden kuukauden pituisella kassavirran ennustemallilla saatu ennustearvo.

Pyritään jälleen todentamaan edellä esitetty lopputulos toistamalla testi kahden muun satunnaisnumerogeneraattorilla valitun kuukauden suhteen. Kun kuukaudeksi valitaan toukokuu 2014, regressiomallilla saatu ennustearvo poikkeaa aktuaaliarvosta noin 1 310 kiloeurolla. Naiivilla, kuuden kuukauden pituisella kassavirran ennustemallilla saatu ennustearvo poikkeaa aktuaaliarvosta noin 5 731 kiloeurolla. Toukokuun 2014 tapauksessa regressiomallilla saatu ennustearvo on siis lähempänä kyseisen kuukauden aktuaaliarvoa kuin naiivilla, kuuden kuukauden pituisella kassavirran ennustemallilla saatu ennustearvo. Kun kuukaudeksi valitaan huhtikuu 2014, regressiomallilla saatu ennustearvo poikkeaa aktuaaliarvosta noin 485 kiloeurolla. Naiivilla, kuuden kuukauden pituisella kassavirran ennustemallilla saatu ennustearvo poikkeaa aktuaaliarvosta noin 4 318 kiloeurolla. Huhtikuun 2014 tapauksessa regressiomallilla saatu ennustearvo on siis lähempänä kyseisen kuukauden aktuaaliarvoa kuin naiivilla, kuuden kuukauden pituisella kassavirran ennustemallilla saatu ennustearvo.

Regressioanalyysiin ja yksinkertaiseen liukuvaan keskiarvoon perustuvaa, jaksotuseriä hyödyntävää kassavirran ennustemallia on nyt testattu kuudesti suhteessa vastaavalle aikavälille laadittuun naiiviin ennustemalliin. Yhden kuukauden pituisen ennusteen laatimisessa regressiomallilla saadut ennustearvot olivat kahdessa tapauksessa kolmesta lähempänä kyseisten kuukausien aktuaaliarvoja. Kuuden kuukauden pituisen ennusteen

laatimisessa regressiomallilla saadut ennustearvot olivat kolmessa tapauksessa kolmesta lähempänä kyseisten kuukausien aktuaaliarvoja. Tutkielmassa muodostetun ennustemallin voidaan siis todeta olleen viidessä tapauksessa kuudesta ennustuskyvyltään parempi kuin vastaavalle aikavälille laadittu naiivi ennustemalli.

4.4.2 Reliabiliteetti ja validiteetti

Tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan usein reliabiliteetin ja validiteetin näkökulmista. Reliabiliteetti tarkoittaa mittarin tai menetelmän luotettavuutta. Se viittaa perinteisesti käytetyn tutkimusmenetelmän kykyyn antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Reliabiliteetti merkitsee siis mittaustulosten toistettavuutta. Reliabiliteetin tarkistus voidaan jakaa neljään eri näkökulmaan, jotka ovat kongruenssi, instrumentin tarkkuus, instrumentin objektiivisuus ja ilmiön jatkuvuus. Kongruenssin eli yhdenmukaisuuden avulla tarkistetaan, miten eri indikaattorit mittaavat samaa asiaa. Instrumentin tarkkuuden avulla tarkistetaan toistuvan ilmiön havainnointitarkkuus, toisin sanoen samanlaisen useasti toistuvan ilmiön rekisteröinnin yhtäläisyysaste. Instrumentin objektiivisuuden avulla tarkistetaan, miten pitkälle muut ymmärtävät havainnoinnin tekijän tarkoituksen. Ilmiön jatkuvuuden avulla tarkistetaan, voidaanko ilmiö kuvata jollakin tavalla tyypillisenä, ei-ainutkertaisena. Nykyisten tilasto-ohjelmien aikana reliabiliteettikysymys kaventuu kuitenkin usein mittausvirheen arvioinniksi, joka on tilasto-ohjelmiin valmiiksi sisäänrakennettu. (Anttila 2006, 515-516)

Tässä pro gradu -tutkielmassa muodostetun kassavirran ennustemallin reliabiliteetin hyvyys on pyritty varmistamaan monin eri tavoin. Usean selittävän muuttujan lineaarisen regressiomallin kohdalla sattumanvaraiset tulokset voidaan sulkea pois eli mittaustulokset ovat toistettavia. Kongruenssi eli yhdenmukaisuus on todennettu kappaleessa 5.2 Aineiston analysointi tarkastelemalla operatiivisen toiminnan kassavirran ja liikevoiton sekä operatiivisen toiminnan kassavirran ja jaksotuserien hajontakuvioita ja niiden välisiä Pearsonin korrelaatiokertoimia sekä liikevoiton ja jaksotuserien välisiä Pearsonin korrelaatiokertoimia. Näin on pyritty selvittämään, miten regressioanalyysin ohella eri indikaattorit mittaavat sama asiaa eli liikevoiton ja jaksotuserien vaikutussuhdetta operatiivi-

sen toiminnan kassavirtaan. Instrumentin objektiivisuus on todennettu antamalla tutkielma arvioitavaksi usealle eri laskentatoimen ja tilastotieteen asiantuntijalle ennen sen julkaisemista.

Validiteetti tarkoittaa tutkimuksen pätevyyttä ja luotettavuutta. Se viittaa perinteisesti käytetyn tutkimusmenetelmän kykyyn selvittää sitä, mitä sillä on tarkoitus selvittää. Validiteetin arvioiminen perustuu siis mittaustulosten vertaamiseen todelliseen tietoon mitattavasta ilmiöstä. Jos mittaustulokset osoittavat, että saatu tieto vastaa vallalla olevaa teoriaa tai pystyy parantamaan tai tarkentamaan sitä, silloin tulos on validi. Validiteetti voidaan edelleen jakaa sisäiseen ja ulkoiseen validiteettiin. Sisäinen validiteetti tarkastelee, aiheutuvatko empiirisen tutkimuksen koetilanteessa saadut tulokset niistä tekijöistä, joiden tuloksiin oletetaan vaikuttavan. Sisäisen validiteetin heikkouteen saattavat varsinkin kvantitatiivisessa tutkimuksessa vaikuttaa esimerkiksi aika, mittaustapahtuman tai testauksen vaikutus kohteeseen, mittarin epätarkkuudet, vinoumat ja kato. Ulkoinen validiteetti tarkastelee tutkimuksen tulosten yleistettävyyttä. Ulkoisen validiteetin heikkouteen saattaa vaikuttaa esimerkiksi tutkittavan kohteen valinnan vinous perusjoukkoon nähden, jolloin tutkittavat yksiköt edustavat vain jotakin osaa perusjoukosta. (Anttila 2006, 512-514)

Tässä pro gradu -tutkielmassa muodostetun kassavirran ennustemallin validiteettia on pyritty parantamaan usealla eri tavalla. Ennustemallin kyky selvittää sitä, mitä sillä on tarkoitus selvittää, on todettu tyydyttäväksi kappaleessa 5.3.1 Regressiomalli ja olennaiset kassavirran komponentit, kun viidennen ja lopullisen regressiomallin selityskerroin $\sim 0,704$ on hyväksytty. Ennustemallia on testattu kappaleessa 5.4.1 Ennustemallin ennustuskyvyn testaaminen, ja sen on todettu viidessä tapauksessa kuudesta olevan ennustuskyvyltään parempi kuin vastaavalle aikavälille laadittu naiivi ennustemalli. Sisäinen validiteetti on todennettu tutkielmassa kappaleessa 5.3.1 Regressiomalli ja olennaiset kassavirran komponentit, kun viidennen ja lopullisen regressiomallin neljälle selittävälle muuttujalle on laskettu varianssin inflaatiotekijät. Näin on pyritty varmistamaan, ettei regressiomallissa esiinny multikollinearisuutta ja että empiirisen tutkimuksen koetilanteessa saadut tulokset niistä tekijöistä, joiden tuloksiin oletetaan vaikuttavan. Sisäistä validiteettia heikentää kuitenkin jonkin verran aika, sillä tutkielmassa hyödynnettävä havaintoaineisto ulottuu vuoden 2010 alusta vuoden 2014 kolmannen kvartaalin loppuun

eli on pituudeltaan hieman alle neljä vuotta. Ulkoinen validiteetti eli tutkimuksen tulosten yleistettävyys on jossain määrin rajoitettu tutkielman toteutustavan vuoksi, sillä havaintoaineistona hyödynnetään yhden liiketoimintayksikön tasoista tuloslaskelma-, tase- ja rahoituslaskelmainformaatiota. Perusjoukon osalta havaintoaineisto on todettu edustavaksi.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Tutkielman keskeisimmät tulokset

Luvussa 1.2 Tavoitteet ja rajaukset tämän pro gradu -tutkielman ongelma-alueeksi todettiin se, miten kassavirtainformaatiota voidaan mallintaa, ennustaa ja hyödyntää päätöksenteossa. Tutkielman tutkimuskysymykset muotoiltiin seuraavasti:

- 1) Mitkä ovat olennaisimmat operatiivisen toiminnan kassavirran komponentit?
- 2) Miten näitä komponentteja hyväksikäyttäen voidaan ennustaa kuukausittaisen operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä 1-6 kuukautta eteenpäin?
- 3) Miten tällaisella ennustemallilla tuotettua informaatiota voidaan hyödyntää päätöksenteossa?

Viidennen ja lopullisen regressiomallin regressiosuoran yhtälö esitettiin luvussa 4.3.1 Regressiomalli ja olennaiset kassavirran komponentit kaavassa 14. Lopullisen regressiomallin neljä selittävää muuttujaa olivat, vakiotermin x_0 ohella, Myyntisaamiset (ulkoiset) (x_1), Keskeneräinen tuotanto (x_2), Ostovelat (Oy:n sisäiset) (x_3) ja Asiakkailta saadut ennakkomaksut (x_4). Näiden neljän selittävän muuttujan voidaan todeta olevan olennaisimmat operatiivisen toiminnan kassavirran komponentit, toisin sanoen niillä on suurin vaikutussuhde operatiivisen toiminnan kassavirtaan. Edellä mainittua johtopäätöstä tukee myös luvussa 4.3.1 Regressiomalli ja olennaiset kassavirran komponentit tehty havainto siitä, ettei viidennen regressiomallin selittävien muuttujien välillä esiinny multikollinearisuutta.

Lopullisen regressiomallin selityskertoimen arvo oli noin 0,704. Tämä tarkoittaa, että noin 70,4 prosenttia selitettävän muuttujan y arvojen vaihteluista voidaan selittää yhteisesti kaikkien selittävien muuttujien x_0 , x_1 , x_2 , x_3 ja x_4 avulla. Regressiomallin selityskertoimen tosin huononi hieman edelleen, kun siihen valittujen selittävien muuttujien arvoja estimoitii yksinkertaisen liukuvan keskiarvon avulla. Ennustemallin selityskertoimella

voidaan katsoa olevan suora vaikutus siihen, miten hyvin kuukausittaisen operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä voidaan ennustaa 1-6 kuukautta eteenpäin.

Luvussa 1.1 Aihevalinnan tausta, keskeiset käsitteet ja kirjallisuus esitetyn mukaisesti tämä pro gradu -tutkielma pyrki osaltaan tuottamaan kontribuution kassavirtaennustamista koskevaan tieteelliseen keskusteluun. Kassavirtaennustamista koskevan aikaisemman tieteellisen tutkimuksen valossa todettiin tarve verifioida jaksotuseriin perustuvan ja tilastollisia menetelmiä hyödyntävän ennustemallin paremmuus naiviin, muuttumattomaan malliin nähden. Näin ollen luvussa 4.4.1 Ennustemallin ennustuskyvyn testaaminen tutkielmassa muodostetun kassavirtaennustemallin ennustuskykyä verrattiin naiiveihin, yhden kuukauden ja kuuden kuukauden pituisiin kassavirran ennustemalleihin, joissa kassavirran oletettiin pysyvän muuttumattomana seuraavan kuukauden ja kuuden kuukauden ajan. Tutkimusmenetelmä vastasi Francisin ja Olsenin vuonna 2011 julkaistun tutkimuksen tutkimusmenetelmää sekä toisaalta Francisin ja Easonin vuonna 2012 julkaistun tutkimuksen tutkimusmenetelmää. Vuonna 2012 julkaistussa tutkimuksessaan Francis ja Eason totesivat kuukausittaisilla jaksotuserien muutoksilla korjatun ennustemallin olevan naiivia mallia paikkansapitävämpi. Toisaalta Francis ja Olsen tulivat vuonna 2011 julkaistussa tutkimuksessaan siihen lopputulokseen, että naiivi, yhden vuoden pituinen malli on yhtä paikkansapitävä kuin monimutkaisemmat aikasarja- tai regressioanalyysit. Tätä vastoin tässä pro gradu -tutkielmassa muodostetun regressioanalyysiin ja yksinkertaiseen liukuvaan keskiarvoon perustuvan, jaksotuseriä hyödyntävän kassavirran ennustemallin todettiin viidessä tapauksessa kuudesta olevan ennustuskyvyltään parempi kuin vastaavalle aikavälille laadittu naiivi ennustemalli.

Edellä esitetty johtopäätös vastaa kysymykseen, miten hyvin kuukausittaisen operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä voidaan ennustaa 1-6 kuukautta eteenpäin hyväksikäyttämällä olennaisimpia operatiivisen toiminnan kassavirran komponentteja. Voidaan varovasti todeta, että kohdeliiketoimintayksikön tapauksessa regressioanalyysiin ja yksinkertaiseen liukuvaan keskiarvoon perustuva, jaksotuseriä hyödyntävä ennustemalli on todennäköisesti paikkansapitävämpi kuin naiivi ennustemalli, kun operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä ennustetaan 1-6 kuukautta eteenpäin. Tutkimustulosten voidaan

niin ikään varovasti katsoa olevan yleistettävissä ABB Oy:n muihin samankaltaisiin liiketoimintayksiköihin sekä mahdollisesti muiden sähkövoima- ja automaatioteknologia-alan yritysten samankaltaisiin liiketoimintayksiköihin.

Luvussa 2.3.3 Kassavirran merkitys todettiin, että operatiivinen kassavirta variaatioineen voi olla käyttökelpoinen työkalu alkavien ongelmien tunnistamisessa ja korjaavien toimenpiteiden suuntaamisessa (Mulford & Comiskey 2005, 1, 271). Luvussa 2.4.1 Kassavirtaennustaminen päätöksenteon tukena esitetyn mukaisesti tyypillinen kassavirtaennuste saattaa pyrkiä vastaamaan esimerkiksi kysymykseen, onko yrityksellä tarpeeksi kassavaroja liiketoiminnan pyörittämiseen seuraavan viikon/kuukauden/kvartaalin/vuoden aikana. (Jury 2012, 257-258) Edellä mainitut tehtävät todettiin tutkielmassa muodostetun kassavirtaennusteen pääasiallisiksi käyttötarkoituksiksi luvussa 4.1.1 Tavoitteet. Kummankin käyttötarkoituksen voidaan kohtuudella olettaa toteutuvan kohdeliiketoimintayksikössä. Lopullisen regressiomallin selityskertoimen arvo oli hyvä (0,704) ja muodostetun ennustemallin todettiin viidessä tapauksessa kuudesta olevan ennustuskyvyltään parempi kuin vastaavalle aikavälille laadittu naiivi ennustemalli, mikä kasvattaa ennustemallin uskottavuutta ja sillä tuotetun informaation hyödynnettävyyttä päätöksenteossa. Toisaalta, vaikka regressiomallin osalta tavoiteltiin mahdollisimman korkeaa selityskerrointa, pyrittiin muodostettava ennustemalli luvussa 4.1.2 Aineisto esitetyn mukaisesti pitämään samalla mahdollisimman yksinkertaisena. Ennustemallin yksinkertaisena pitäminen perusteltiin paitsi sillä, että erittäin monimutkaisiin tilastollisiin malleihin saattaa sisältyä riski ylisovittamisesta, jolloin malli alkaa kuvaamaan satunnaisvirhettä todellisen riippuvuussuhteen sijaan (Lorek 2014, 6), niin myös ennustemallin loppukäyttäjäturvallisuudella. Loppukäyttäjäturvallisuuden voidaan katsoa osaltaan optimoivan ennustemallin käyttökelpoisuutta ja sillä tuotetun informaation hyödynnettävyyttä päätöksenteossa.

Luvussa 2.4.3 Kassavirtaennusteiden aikahorisontit esiteltiin pitkän aikavälin strategista suunnittelua ja arvostamista avustava kassavirtaennuste sekä lyhyen aikavälin yrityksen oman kassavirran tarkkailua ja johtamista avustava kassavirtaennuste. Luvussa 4.1.1 Tavoitteet esitetyn mukaisesti tutkielmassa muodostetun kassavirtaennusteen voidaan katsoa olevan kumpaakin. Toisaalta muodostettu kassavirtaennuste hyödyntää monipuoli-

sesti tuloslaskelmasta, taseesta ja rahoituslaskelmista saatavaa taloudellista dataa, ja perustuu kokonaisuudessaan tilastollisiin menetelmiin kuten pitkän aikavälin kassavirtaennuste (Clayman et al. 2012, 315; Jury 2012, 286-292). Kuitenkin muodostetun kassavirtaennusteen osalta tavoiteltiin myös tiettyä tarkkuutta ja täsmällisyyttä kuten lyhyen aikavälin kassavirtaennusteessa (Clayman et al. 2012, 315; Jury 2012, 279-281). Kyseisten ominaispiirteidensä myötä tutkielmassa muodostettua ennustemallia voidaan hyödyntää laajemminkin kuin ainoastaan kahdessa edellä mainitussa käyttötarkoituksessa. Ennustemallilla voidaan esimerkiksi pitkän aikavälin kassavirtaennusteen tavoin tutkia, riittävätkö yrityksen suunnittelemat kasvua tukevat investoinnit takaamaan sille tarvittavan tuotannollisen kapasiteetin kasvavan kysynnän tyydyttämiseksi tai lyhyen aikavälin kassavirtaennusteen tavoin mallintaa mahdollisimman tarkasti yritykseen sisään ja yrityksestä ulos virtaavan rahan määrää valitulla aikajaksolla (Clayman et al. 2012, 315; Jury 2012, 279-281, 286-292). Kyseiset eri aikahorisonteille laadittujen kassavirtaennusteiden käyttötarkoitukset lisäävät ennustemallilla tuotetun informaation hyödynnettävyyttä päätöksenteossa.

5.2 Jatkotutkimusaiheet

Tässä pro gradu -tutkielmassa muodostetun kassavirtaennustemallin ennustuskykyä verrattiin naiiveihin, yhden kuukauden ja kuuden kuukauden pituisiin kassavirran ennustemalleihin, joissa kassavirran oletettiin pysyvän muuttumattomana seuraavan kuukauden ja kuuden kuukauden ajan. Tarkoituksena oli mukailta Francisin ja Olsenin vuonna 2011 julkaistun tutkimuksen tutkimusmenetelmää sekä toisaalta Francisin ja Easonin vuonna 2012 julkaistun tutkimuksen tutkimusmenetelmää. Siinä missä Francis ja Olsen tulivat vuonna 2011 julkaistussa tutkimuksessaan siihen lopputulokseen, että naiivi, yhden vuoden pituinen kassavirran ennustemalli on yhtä paikkansapitävä kuin monimutkaisemmat aikasarja- tai regressioanalyysit, todettiin tässä pro gradu -tutkielmassa muodostetun regressioanalyysiin ja yksinkertaiseen liukuvaan keskiarvoon perustuvan, jaksotuseriä hyödyntävän kassavirran ennustemallin olevan viidessä tapauksessa kuudesta ennustuskyvyltään parempi kuin vastaavalle aikavälille laadittu naiivi ennustemalli.

Aihetta koskevalle jatkotutkimukselle on kuitenkin tarvetta. Tässä pro gradu -tutkielmassa operatiivisen toiminnan kassavirran kehitystä pyrittiin ennustamaan 1-6 kuukautta eteenpäin, kun taas Francisin ja Olsenin tutkimuksessa ennusteaikavälinä käytettiin yhtä vuotta. Olisi olennaista verifioida regressioanalyysiin ja yksinkertaiseen liukuvaan keskiarvoon perustuvan kassavirran ennustemallin paremmuus naiviin kassavirran ennustemalliin nähden myös yhden vuoden ennusteaikavälin osalta. Toisaalta tässä pro gradu -tutkielmassa muodostettu ennustemalli pyrittiin pitämään mahdollisimman yksinkertaisena siinä, missä Francisin ja Olsenin tutkimuksessa naiivia kassavirran ennustemallia verrattiin lähtökohtaisesti monimutkaisiin aikasarja- tai regressioanalyysiin. Olisi tarpeellista tutkia, kuinka monimutkaiseksi tilastollisiin menetelmiin perustuva kassavirran ennustemalli voidaan kehittää ennen, kuin monimutkaisuus alkaa huonontamaan mallin ennustuskykyä naiviin kassavirran ennustemalliin nähden. Kassavirtaennustamista koskevien tutkimusten keskenään ristiriitaisten tutkimustulosten voidaankin pitkälti nähdä johtuvan tutkimuksissa hyödynnetyistä eriävistä otoksenvalinta- ja tutkimusmenetelmistä (Francis & Eason 2012, 226).

Tässä pro gradu -tutkielmassa muodostettu kassavirtaennustemalli toteutettiin kohdeliiketoimintayksikkötasolla. Kohdeliiketoimintayksikkö koostuu taas useammista, keskenään heterogeenisistä tuotealueista ja -ryhmistä. Eri tuotealueiden ja -ryhmien tuotteet poikkeavat toisistaan muun muassa valmistusajan, kustannusten, hinnan ja elinkaaren osalta. Näin ollen voidaan päätellä, että myös niiden käyttöpääomavaikutukset saattavat olla erilaisia. Siinä, missä kohdeliiketoimintayksikkötasolla toteutetussa kassavirtaennustemallissa olennaisimmiksi operatiivisen toiminnan kassavirran komponenteiksi osoittautuivat ulkoiset myyntisaamiset, keskeneräinen tuotanto, Oy:n sisäiset ostovelat ja asiakailta saadut ennakkomaksut, saattaisi eri tuotealueiden tai -ryhmien tasolla toteutetuissa kassavirtaennustemalleissa olennaisimmiksi komponenteiksi osoittautua kyseisistä neljästä jaksotuserästä poikkeavat jaksotuserät. Olisi siis toisaalta mielekästä verifioida myös se, missä määrin kohdeliiketoimintayksikkötasolla todennetut olennaisimmat operatiivisen toiminnan kassavirran komponentit vastaavat eri tuotealueiden ja -ryhmien tasoisia olennaisimpia operatiivisen toiminnan kassavirran komponentteja.

LÄHDELUETTELO

Kirjallisuus & artikkelit

- Anttila, P. 2006. *Tutkiva toiminta ja ilmaisu, teos, tekeminen*, Hamina: Akatiimi.
- Badertscher, B. A., Collins, D. W. & Lys, T. Z. 2012, Discretionary accounting choices and the predictive ability of accruals with respect to future cash flows, *Journal of Accounting and Economics*, vol. 53, s. 330-352.
- Bahnson, P. R., Miller, P. B. W. & Budge, B. P. 1996, Nonarticulation in cash flow statements and implications for education, research and practice, *Accounting Horizons*, vol. 10, s. 1-15.
- Barth, M. E., Cram, D. & Nelson, K. 2001, Accruals and the prediction of future cash Flows, *The Accounting Review*, vol. 76, s. 27-58.
- Barton, J., Hansen, T. B. & Pownall, G. 2010, Which performance measures do investors around the world value the most — And why? *The Accounting Review*, vol. 85, s. 753-789.
- Blanc, S. M. & Setzer, T. (painossa), Analytical bebiassing of corporate cash flow forecasts, *European Journal of Operational Research*.
- Bowen, R., Burgstahler, D. & Daley, L. 1986, Evidence on the relationships between earnings and various measures of cash flow, *The Accounting Review*, vol. 62, s. 713-725.
- Boyd, T. 2000/2001, Using the cash flow statement to improve credit analysis, *Commercial Lending Review*, s. 55-59.
- Brochet, F., Nam, S. & Ronen, J. 2008, *The Role of Accruals in Predicting Future Cash Flows and Stock Returns*, Working Paper, < <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13209-011-0070-7>>, 26.1.2015.
- Campbell, J. & Vuolteenaho, T. 2004, Good beta, bad beta, *American Economic Review*, vol. 94, s. 1249-1275
- Chatterjee, S. & Simonoff, J. S. 2013, *Wiley Handbooks in Applied Statistics : Handbook of Regression Analysis*, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Clayman, M. R., Fridson, M. S. & Troughton, G. H. 2012, *Corporate Finance : A Practical Approach*, 2. painos, New Jersey: John Wiley & Sons.

- Dechow, P. M. 1994, Accounting earnings and cash flows as measures of firm performance: The role of accounting accruals, *Journal of Accounting and Economics*, vol. 18, s. 3-42.
- Drtna, R. E. & Largay III, J. A. 1985, Pitfalls in Calculating Cash Flow from Operations, *Accounting Review*, vol. 60, s. 314-326.
- Epstein, L. 2011, *Business Owner's Guide to Reading and Understanding Financial Statements : How to Budget, Forecast, and Monitor Cash Flow for Better Decision Making*, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Farshadfar, S. & Monem, R. 2008, Further evidence on the usefulness of direct method cash flow components for forecasting future cash flows, *International Journal of Accounting*, vol. 48, s. 111-133.
- Fight, A. 2005, *Cash Flow Forecasting*, Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Francis, R. & Eason, P. 2012, Accruals and the naïve out-of-sample prediction of operating cash flow, *Advances in Accounting*, vol. 28, s. 226-234.
- Francis, R., Glandon, S. & Olsen, L. 2013, The persistence of current and proposed measures of operating cash flow, *Research in Accounting Regulation*, vol. 25, s. 157-168.
- Francis, R. & Olsen, L. 2011, *The out-of-sample prediction of annual operating cash flow: A comparison of regression and naïve forecast models*, <<http://ssrn.com/abstract=2025224>>, 19.11.2014.
- Francis, J., Schipper, K. & Vincent, L. 2003, The relative and incremental explanatory power of earnings and alternative (to earnings) performance measures for returns, *Contemporary Accounting Research*, vol. 20, s. 121-164.
- Graham, J. R. & Harvey, C. R. 2001, The theory and practice of corporate finance : Evidence from the field, *Journal of Financial Economics*, vol. 60, s. 187-243.
- Heath, L. C. 1978, Let's scrap the funds statement, *Journal of Accountancy*, vol. 146, s. 94-103.
- Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2013, *Tilastolliset menetelmät*, 5.-8. painos, Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Hwee, N. G. & Tiong, R. L. K. 2002, Model on cash flow forecasting and risk analysis for contracting firms, *International Journal of Project Management*, vol. 20, s. 351-363.
- Ihantola, E., Leppänen, P., Kuhanen, H. & Sivonen, I. 2008, *Yrityksen kirjanpito*, 2. painos, Helsinki: Gaudeamus.

- Ikäheimo, S., Lounasmeri, S. & Walden, R. 2009, *Yrityksen laskentatoimi*, 3. painos, Juva: WSOYpro.
- Jury, T. 2012, *Wiley Finance : Cash Flow Analysis and Forecasting : The Definitive Guide to Understanding and Using Published Cash Flow Data*, 2. painos, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Kim, M. & Kross, W. 2005, The ability of earnings to predict future operating cash flows has been increasing—not decreasing, *Journal of Accounting Research*, vol. 43, s. 753-780.
- Kim, C., Mauer, D. & Sherman, A. 1998, The determinants of corporate liquidity : Theory and evidence, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 33, s. 335-359.
- Kirjanpitoasetus 30.12.1997/1339.
- Kirjanpitolaki 30.12.1997/1336.
- Kirjanpitolautakunta, 30.1.2007: *Yleisohje rahoituslaskelman laatimisesta*.
- Knüpfer, S. & Puttonen, V. 2004, *Moderni Rahoitus*, 3. painos, Juva: WSOYpro.
- Krishnan, G. V. & Largay, J. A. III 2000, The predictive ability of direct cash flow information, *Journal of Business Finance and Accounting*, vol. 27, s. 215-245.
- Kroes, J. R. & Manikas, A. S. 2014, Cash flow management and manufacturing firm financial performance: A longitudinal perspective, *International Journal of Production Economics*, vol. 148, s. 37-50.
- Kwok, H. 2002, The effect of cash flow statement format on lenders' decisions, *The International Journal of Accounting*, vol. 37, s. 347-362.
- Lettau, M. & Wachter, J. 2007, Why is long-horizon equity less risky? A duration-based explanation of the value premium, *Journal of Finance*, vol. 62, s. 55-92.
- Lev, B., Li, S. & Sougiannis, T. 2010, The usefulness of accounting estimates for predicting cash flows and earnings, *Review of Accounting Studies*, vol. 15, s. 799-807.
- Li, Y., Moutinho, L., Opong, K. K. & Pang, Y. (painossa), Cash flow forecast for South African firms, *Review of Development Finance*.
- Liu, J., Nissim, D. & Thomas, J. 2002, Equity valuation using multiples, *Journal of Accounting Research*, vol. 40, s. 135-172.
- Liu, J., Nissim, D. & Thomas, J. 2007, Is cash flow king in valuations? *Financial Analysts' Journal*, vol. 63, s. 1-13.

- Lorek, K. S. 2014, Trends in statistically based quarterly cash-flow prediction models, *Accounting Forum*, vol. 38, s. 145-151.
- Lorek, K. S., Schaefer, T. F. & Willinger, G. L. 1993, Time-series properties and predictive ability of funds flow variables, *Accounting Review*, vol. 68, s. 151-163.
- Lorek, K. S. & Willinger, G. L. 1996, A multivariate time-series prediction model for cash-flow data, *Accounting Review*, vol. 71, s. 81-101.
- Lorek, K. & Willinger, G. 2009, New evidence pertaining to the prediction of operating cash-flows, *Review of Quantitative Finance and Accounting*, vol. 32, s. 1-15.
- Mulford, C. W. & Comiskey, E. E. 2005, *Creative Cash Flow Reporting : Uncovering Sustainable Financial Performance*, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Neilimo, K. & Uusi-Rauva, E. 2012, *Johdon laskentatoimi*, 6.-11. painos, Helsinki: Edita.
- Neilimo, K. & Näsi, J. 1980, *Nomoteettinen tutkimusote ja suomalaisen yrityksen taloustiede: Tutkimus positivismin soveltamisesta*, Tampereen yliopiston julkaisuja, A 2:12, Tampere.
- Ogneva, M. 2012, Accrual quality, realized returns, and expected returns : the importance of controlling for cash flow shocks, *Accounting Review*, vol. 87, s. 1 415-1 444.
- Platt, H. D. 2010, *Lead with Cash : Cash Flow for Corporate Renewal*, London: Imperial College Press.
- Richards, V. D. & Laughlin, E. J. 1980, A cash conversion cycle approach to liquidity Analysis, *Financial Management*, vol. 9, s. 32-38.
- Salmi, T. & Järvenpää, M. 2000, Laskentatoimen case-tutkimus ja nomoteettinen tutkimusajattelu sulassa sovussa, *Liiketaloudellinen aikakauskirja*, vol. 2, s. 263-275.
- Smith, M. 2003, *Research Methods in Accounting*, London: SAGE Publications Ltd.
- Tangsucheeva, R. & Prabhu, V. 2014, Stochastic financial analytics for cash flow forecasting, *International Journal of Production Economics*, vol. 158, s. 65-76.
- Yoder, T. 2007, *The incremental predictive ability of accrual models with respect to future cash flows*. Working Paper. Nebraska: University of Omaha.
- Wallace, R. S. O., Choudhury, M. S. I. & Adhikari, A. 1999, The comprehensiveness of cash flow reporting in the United Kingdom: some characteristics and firm-specific determinants, *The International Journal of Accounting*, vol. 34, s. 311-347.

Watts, R. L. & Leftwich, R. W. 1977, The time series of annual accounting earnings, *Journal of Accounting Research*, vol. 15, s. 253-271.

Internet -sivut

”ABB launches Next Level strategy”. ABB.
<<http://www.abb.com/cawp/seitp202/7a30a990e8a9d847c1257d460069808b.aspx>>, 14.11.2014

”ABB:n historiaa Aseasta ja BBC:stä lähtien”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/historia/asea-ja-bbc>>, 11.11.2014

”ABB Oy:lle uusi toimitusjohtaja”. ABB Oy.
<<http://www.abb.com/cawp/seitp202/16ad0e3b3cbf55fec12577dc0034fd76.aspx>>, 11.11.2014

”ABB Suomessa”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa>>, 11.11.2014

”ABB Suomessa avainluvut 2013”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa/avainluvut>>, 11.11.2014

”ABB unveils the future of human-robot collaboration: YuMi®”. ABB.
<<http://www.abb.com/cawp/seitp202/1035a5413345f3d3c1257d4e0037d4d3.aspx>>, 14.11.2014

”ABB -yhtymä”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/yhtyma>>, 11.11.2014

”Balance Consultingin Menestyjaluokitus”. Balance Consulting. <http://www.balanceconsulting.fi/tunnusluvut/balance_consultingin_menestyjaluokitus>, 14.11.2014

”Executive committee”. ABB. <<http://new.abb.com/about/abb-in-brief/group-structure/executive-committee>>, 11.11.2014

”Historia”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/historia>>, 11.11.2014

”Regressioanalyysin rajoitteet”. Kvantitatiivisten menetelmien tietovaranto.
<<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/regressio/rajoitteet.html>>, 17.11.2014

”Suomalaiset juuret: Strömbergin jalanjäljillä vuodesta 1889”. ABB Oy.
<<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/historia/suomalaiset-juuret>>, 11.11.2014

”Thomson Reuters recognizes ABB as one of 2014’s Top 100 Global Innovators”.
ABB.

<<http://www.abb.com/cawp/seitp202/eda6c0dee7385ec2c1257d880048807a.aspx>>,
14.11.2014

”Tuloksentehtäjät”. Kauppalehti Oy. <<http://www.kauppalehti.fi/5/i/yritykset/menestyjat/lista.jsp?id=3>>, 14.11.2014

”Yksikkömme Suomessa”. ABB Oy. <<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa/yksikot>>, 11.11.2014

Muut lähteet

ABB – Next Level : Shaping a Global Leader in Power & Automation -esitys, 2014.

ABB -yhtymän vuosikertomus 2013.