

# JOUKKORAHOITUS EPÄTÄYDELLISEN INFORMAATION MARKKINOILLA

Jyväskylän yliopisto  
Kauppakorkeakoulu

Pro gradu -tutkielma

2017

Tekijä: Kaspar Lastikka  
Oppiaine: Taloustiede  
Ohjaaja: Ari Hyytinen



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO



## TIIVISTELMÄ

Tekijä Kaspar Lastikka	
Työn nimi Joukkorahoitus epätäydellisen informaation markkinoilla	
Oppiaine Taloustiede	Työn laji Pro gradu -tutkielma
Aika (pvm.) Toukokuu 2017	Sivumäärä 62 + 10
<p>Tiivistelmä – Abstract</p> <p>Rahoituksen tarjoajien epätäydellinen informaatio rahoitusta tarvitsevien luottokelpoisuudesta hankaloittaa pk-yrityksien lainarahoituksen saantia. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan lainapohjaista joukkorahoitusta ja erityisesti sitä, kuinka lainanhakijoiden luottoluokitus on yhteydessä siihen, saako luottoa hakenut lainan ja maksetaanko myönnetty laina takaisin. Aineistona käytetään lainapohjaista joukkorahoitusta välittävältä alustalta saatua aineistoa. Aineisto käsittää yhteensä 1477 lainahakemusta, joista 722 on myönnetty. Laina-ajaltaan päättäneitä lainoja ("rahoituskampanjoita") on yhteensä 103 kappaletta, joista 69 prosenttia on maksettu takaisin ja loput kirjattu luottotappioiksi. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys keskittyy tarkastelemaan epätäydellisen informaation ongelmia rahoitusmarkkinoilla, erityisesti lainapohjaisen joukkorahoituksen kontekstissa. Aikaisemmat tutkimukset osoittavat, että taloudellisiin tunnuslukuihin perustuvat mittarit eivät välttämättä kuvaa pk-yrityksen riskisyyttä hyvin. Tutkimukset myös osoittavat, että lainan myöntäjän ja hakijan välinen informaatiokuilu on joukkorahoituksessa huomattava. Tätä informaatiokuilua voidaan tosin pienentää haalimalla kvalitatiivista informaatiota lainan hakijasta. Tämän tutkielman tulokset pohjautuvat perusotokseen, joka muodostuu hylätyistä ja hyväksytyistä lainahakemuksista. Lainanmaksuun vaikuttavien muuttujien tarkastelu edellyttää, että huomioon otetaan myös se, keille laina myönnetään. Menetelmäksi tutkielmassa on valittu Heckmanin valikoitumismalli. Estimoidun mallin avulla muodostetaan myös in-sample ennustetarkkuutta kuvaavat ROC-kuvaajat. Tulokset viittaavat siihen, että pk-yritysten lainapohjainen joukkorahoitus on informaatioköyhä ympäristö. Osoittautuu, että lainasopimuksen keskeiset ominaisuudet, kuten korko, luoton koko ja laina-aika, auttavat mallintamaan luoton takaisinmaksua. Johtuen luoton myöntämisprosessin luonteesta, tämän voidaan tulkita tarkoittavan, että ko. muuttujiin sisältyy kvalitatiivista tietoa, jota luottoluokitus ei sisällä. Ennustemalli, joka sisältää tiedon lainan maturiteetista ja luottoluokituksesta, kykenee 28 prosenttia tarkempaan ennustetarkkuuteen kuin pelkkä luottoluokitus.</p>	
Asiasanat epätäydellinen informaatio, joukkorahoitus, valikoivat markkinat, pk-yritys, pehmeä informaatio, Heckmanin malli, ROC-kuvaaja	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kirjasto	



# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	EPÄSYMMETRINEN INFORMAATIO LUOTTOMARKKINIOLLA JA VALIKOIVAT MARKKINAT .....	8
2.1	Haitallinen valikoituminen ja epätäydellinen informaatio .....	8
2.2	Epätäydellinen informaatio yritysten rahoituksessa .....	12
2.3	Yrityksen konkurssin ennustaminen .....	15
2.3.1	Kovaan informaatioon perustuvat mittarit .....	15
2.3.2	Pk-yrityksen konkurssin ennustaminen ja pehmeä tieto .....	18
2.4	Pk-yritysten rahoituksen tarve ja saatavuus.....	21
2.4.1	Eurooppa ja Suomi finanssikriisin jälkeen .....	22
3	JOUKKORAHOITUS.....	24
3.1	Joukkorahoituksen eri muodot.....	25
3.1.1	Osake- ja rojaltipohjainen joukkorahoitus.....	26
3.1.2	Lainapohjainen joukkorahoitus .....	27
3.1.3	Palkintomuotoinen joukkorahoitus.....	28
3.1.4	Lahjoitusmuotoinen joukkorahoitus .....	29
3.2	Lainapohjainen joukkorahoitus ja epätäydellinen informaatio.....	30
3.3	Luottoluokitusharha ja pehmeä informaatio lainapohjaisessa joukkorahoituksessa .....	32
4	EMPIRINEN TARKASTELU .....	34
4.1	Aineiston lähteet .....	34
4.1.1	Alusta Oy.....	34
4.1.2	Luottoluokittaja Oy .....	36
4.2	Suomen institutionaalinen ympäristö .....	37
4.3	Aineiston kuvailu .....	37
4.4	Ekonometrinen menetelmä .....	41
4.4.1	Heckmanin malli .....	42
4.4.2	ROC-käyrä.....	44
4.5	Tulokset.....	46
4.5.1	Lainan myöntöön vaikuttavat tekijät .....	46
4.5.2	Lainan maksuun vaikuttavat tekijät.....	48
4.5.3	Regressioanalyysin robustisuuden tarkastelu .....	50
4.5.4	ROC-analyysi.....	50
4.6	Keskustelu.....	52
5	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	55
	LÄHTEET .....	57
	LIITTEET.....	63

# 1 JOHDANTO

Joukkorahoitus on tuore ilmentymä Suomen rahoitusmarkkinoilla. Aiheen tilastollinen kartoitus sekä tutkimukset puuttuvat Suomesta, vaikka joukkorahoitusta välittäviä yrityksiä on ollut jo tämän vuosikymmenen alusta lähtien. Rahoitusvaihtoehtona tämän rahoitusmuodon potentiaali nousi merkittäväksi, kun pankkirahoituksen saaminen vaikeutui finanssikriisin jälkeen. Pankkirahoituksen notkahduksen jälkeen rahoituksen saatavuus on palautunut ennalleen pk-sektorilla, josta kertoo viime vuosien Euroopan Keskuspankin tekemät rahoituksen saatavuus kyselyt. Joukkorahoitusta välittävien yritysten tarkoituksena on ollut yhdistää kuluttajien pankkitileillä makaava laiska raha (vuonna 2013 Suomessa n. 100 miljardia euroa) ja pk-yritysten rahoituksen tarve. Joukkorahoitukselle on tyypillistä rahoituksen saamisen nopeus sekä helppous. Nämä ominaisuudet voidaan nähdä rahoituksen tehokkuutta ja allokointia edistävinä tekijöinä, mutta tähän liittyy myös potentiaalisia ongelmia, kun sijoituspäätökset tehdään puutteelliseen tietoon perustuen. Tutkimuksen tarkoituksena onkin tutkia epätäydellisen informaation ilmenemistä joukkorahoituksessa sekä sitä, voidaanko kvantitatiivisella tiedolla tarkentaa joukkorahoitusta hakevan yrityksen riskiarviota.

Tutkielman teoreettinen viitekehys rakentuu informaation epäsymmetrian ympärille, jonka aiheuttamia ilmiöitä tarkastellaan rahoitusmarkkinoiden kontekstissa. Modigliani ja Miller (1958) loivat teorian yrityksen arvon ja pääomarakenteen riippumattomuudelle. Teoria sisältää monia oletuksia tehokkaista ja täydellisistä markkinoista, joista mielenkiintoisin tutkimukseni kannalta on toimijoiden välinen täydellinen informaatio. Tuoreempi rahoitusmarkkinoita käsittelevä kirjallisuus keskittyy kahteen ilmiöön, jotka rikkovat oletuksen täydellisestä informaatiosta. Haitallisella valikoitumisella viitataan ilmiöön, jossa rahoitusmarkkinoille valikoituu riskialttiita toimijoita, joiden rahoittaminen on sekä yrityksen, että yhteiskunnan kannalta epäsuotuisaa (Akerlof, 1970). Moraalikatopuolesta viittaa rahoituksen saajan epävastuulliseen toimintaan, jossa rahoitusta käytetään muihin tarkoituksiin kuin siihen, mihin rahoitus on alkujaan myönnetty (Berger & Udell, 1998).

Tutkielma etenee teorian esittelyn kautta yritysten riskisyyden mallintamiseen sekä pienten ja keskisuurten yritysten rahoituksen empiriaan. Kolmannessa luvussa paneudutaan joukkorahoitukseen, jossa tehdään katsaus rahoitusmuodon eri ilmentymiin. Tämän jälkeen tarkastellaan, miten epätäydellinen informaatio ilmenee lainapohjaisessa joukkorahoituksessa, joka on maailmanlaajuisesti yleisin joukkorahoituksen muoto.

Empiriaosuus pohjautuu aineistoon, joka on saatu lainapohjaista joukkorahoitusta välittävältä alustalta. Aineisto pitää sisällään lainakohtaisia tietoja muun muassa lainan maksusta sekä lainaajan saamasta luottoluokituksesta. Tutkin, kuinka ulkoinen luottoluokittaja on onnistunut arvioimaan lainanhakijoiden riskisyyden ”koviin” kirjanpidollisiin lukuihin perustuvalla mallinnuksella. Tällä tavalla pystytään analysoimaan sitä, kuinka informaatioläpinäkyvä yrityksen lainapohjainen joukkorahoitusmarkkina on. Mallinnan myös sitä, kuinka Alustan sisäisen arvioinnin seurauksena tarkentuvat muuttujat laina-aika ja lainasumma ennustavat yrityksen riskiä ajautua maksuongelmiin. Mallinnuksen tarkoituksena on selvittää sitä, onko Alusta pystynyt keräämään yrityksiltä niin sanottua pehmeää tietoa, jolla pystytään vähentämään lainaajan ja lainanhakijan välistä epätäydellistä informaatiota. Regressioanalyysin menetelmäksi on valittu Heckmanin malli, joka mahdollistaa valikoituneen otoksen tilastollisen mallintamisen. Puolestaan ennustemallien tarkkuuden analysoimisessa hyödynnän ROC-kuvaajia, jotka mahdollistavat lainan hakijan ja myöntäjän välisen informaation mittaamisen.

## 2 EPÄSYMMETRINEN INFORMAATIO LUOTTO-MARKKINIOLLA JA VALIKOIVAT MARKKINAT

### 2.1 Haitallinen valikoituminen ja epätäydellinen informaatio

George A. Akerlof havainnollisti julkaisussa "The market for "lemons" quality uncertainty and the market mechanism" (1970) epätäydellisen informaation, käyttäen esimerkkinä automarkkinoita. Markkinoilla on tarjolla laadultaan hyviä autoja sekä huonoja autoja (lemons), mutta vain myyjällä on informaatio auton todellisesta laadusta. Ostaja olisi valmis maksamaan hyvästä autosta enemmän kuin huonosta autosta ( $P_{\text{hyvä}} > P_{\text{lemon}}$ ), mutta hän ei tiedä auton todellista laatua, jolloin tarjoutuu maksamaan autosta hinnan  $P_{\text{keskiarvo}}$  ( $P_{\text{hyvä}} > P_{\text{keskiarvo}} > P_{\text{lemon}}$ ). Kyseisellä hinnalla myyjä ei kuitenkaan suostu myymään hyvää autoa, jolloin hän tarjoutuu myymään ainoastaan huonolaatuisen auton. Ostajan epätäydellisen informaation seurauksena markkinoilla tapahtuu haitallista valikoitumista. Hyvä laatuiset autot, joita myyjä ei suostu myymään, katoavat markkinoilta ja jäljelle jää vain huonolaatuiset autot, joista maksetaan ylihintaa  $P_{\text{keskiarvo}} > P_{\text{lemon}}$ . Ilmiöstä, jossa huonolaatuiset tuotteet ajavat hyvä laatuiset tuotteet markkinoilta, käytetään nimitystä Greshamin laki.

Haitallista valikoitumista tapahtuu myös vastakkaiseen suuntaan, jossa tuotteen/palvelun ostajaksi valikoituu ei-toivottuja asiakkaita. Akerlof tarkastelee vakuutustoimialan hinnan ja riskin välistä suhdetta, ja sitä miksi vakuutuksen hinta ei nouse vastaamaan asiakkaista koituvaa riskiä. Hintatason noustessa riittävän korkeaksi vain ne ihmiset hankkivat vakuutuksen, jotka enenevässä määrin uskovat tarvitsevansa sen. Hinnan kasvun seurauksena vakuutusten hakijoiden laadun keskiarvo laskee siihen pisteeseen, ettei kukaan ole enää halukas myymään vakuutuksia. Haitallinen valikointi johtaa samaan lopputulemaan kuin automarkkinoilla, eli Greshamin laki pätee myös tässä tilanteessa. Esitetystä esimerkissä on nähtävästi oletettu, ettei hakijoiden yksilöllinen arviointi ja hinnoittelu ole mahdollista.

Artikkeli korostaa markkinaosapuolten luottamuksen tärkeyttä, jotta markkinat toimivat ilman, että ajaututaan Greshamin lain implikoimaan lopputulemaan. Luottamuksen synnyttämisessä tärkeässä roolissa on yritysten luoma imago kuluttajien silmissä ja sitä kautta brändi, joka parhaassa tilanteessa viestii asiakkaalle, ettei yrityksellä ole lemon -tuotteita tai -palveluja tarjolla. Hyvän ja huonon laadun tunnistaminen on markkinoille kuitenkin yhä tunnusomaista, niin kauan kuin informaatio ei ole täydellistä osapuolten välillä. Seuraavissa artikkeleissa on esitelty keinoja, joilla osapuolet voivat valikoida hyvien ja huonojen vaihtoehtojen välillä. (Akerlof, 1970)

Einav ym. (2012) tarkastelevat artikkelissaan, kuinka eri signaalit vaikuttavat lainan takaisinmaksukykyyn autojen vähittäismyyntimarkkinoilla. Kyseisellä toimialalla lainan hakijaa ei pystytä arvioimaan samalla tavalla kuin esimerkiksi yritystä taloudellisten tietojen ja luottoluokitusten puuttumisen takia,



mutta tietyt signaalit, kuten etukäteismaksun kerääminen, viestii voimakkaasti lainan takaisinmaksukyvyyn puolesta. Valikoinnin laadulliset keinot, kuten ennakkomaksujen kerääminen tai lainaehtojen tiukentaminen, karsii maksukyvyttömiä luoton hakijoita ja pitää samalla luotosta perittävän koron alempana kuin mitä se muutoin olisi, jos nämä luoton hakijat olisivat myös hakemassa luottoa. Yrityksillä on mahdollisuus valikoida asiakkaitaan myös hinta- tai korkotasoa muuttamalla, jolloin puhutaan määrällisestä valikoinnista (*engl. selection by quantity*). Kuitenkin laadulliset keinot, joilla ei suoraan vaikuteta hintaan tai korkoon, laajentavat huomattavasti yritysten mahdollisuuksia erottaa tuottavat asiakkaat tappiollisista asiakkaista.

Edellä mainittu ei-toivottujen asiakkaiden karsinta heikon informaation takia, on tyypillistä myös muille valikoiduille markkinoille (*engl. selection markets*), kuten rahoitus- ja vakuutusmarkkinoille, joissa asiakkaan tuottavuus yritykselle on heterogeenistä eikä suoraan vertailtavissa. Yrityksillä on kannusteena valikoida asiakkaistaan pois kaikkein riskialtteimmat, joita kuvataan rajakuluttajina. Tämä kuluttajaryhmä on tuotteen ostamisen suhteen indifferentti, ja täten erityisen sensitiivinen etumaksujen tasolle. Yrityksen intressinä on valita asiakkaiksi segmentti, joiden ostojousto ei ole yhtä sensitiivinen laadun tai hinnan muutoksille kuin raja-asiakasryhmällä. Tätä yritykselle tuottoisaa asiakasryhmää kuvataan termillä infra-asiakasryhmä (*engl. infra-marginal customer*). (Einav ym, 2012)

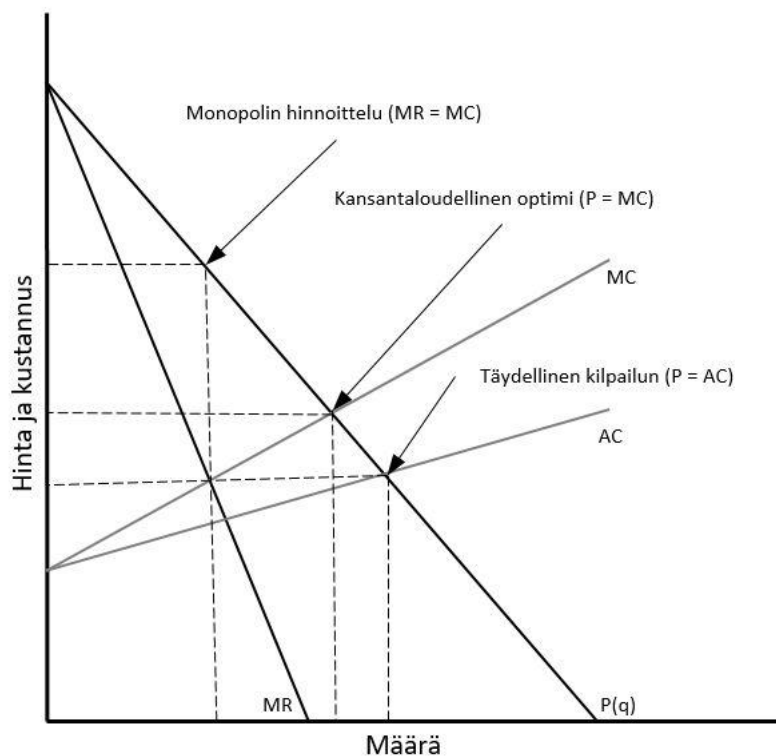
Veiga ja Weyl (2016) rakentavat tutkimuksessaan kvantitatiivisen mallin rajakuluttajien erotteluun (*engl. sorting*) laadullisten keinojen perusteella. Aiempi kirjallisuus valikoivista markkinoista, kuten Einav ym. (2012), keskittyy laadulliseen valikointiin infrakuluttajien ja rajakuluttajien välille. Veiga ja Weyl syvenyvät raja-asiakasryhmän sisäiseen erotteluun, mikä mahdollistuu asiakasryhmän heterogeenisten laatupreferenssien myötä. Tutkimuksessa rakennetussa mallissa kuluttajien preferenssit tuotteen tai palvelun laatua kohtaan ovat sattumanvaraiset, mikä mahdollistaa tarkastelun tilanteessa, jossa monopoliyrityksellä on tarjottavana yksi sopimus monen eri vaihtoehdon sijasta. Kuluttajien valikoituminen perustuu täten monopolin optimaaliseen valintaan tuotteen tai palvelun laadulle. Tämä voidaan nähdä laajenuksena aiemmalle kirjallisuudelle, jossa Spence (1975) ja Sheshinski (1976) esittivät monopoliyrityksen valitsevan lopputuotteen laadun kustannusten ja hintadiskrimisoinnin perusteella. Asiakaserottelun vaikutus tulokseen laatua kasvattamalla, määräytyy kahden termin suhteesta, jossa nimittäjänä on rajakuluttajan hyödyn ylijäämä. Osoittajana on rajakuluttajien kovarianssi, joka lasketaan rajakuluttajien halukkuudesta maksaa laadun lisäyksestä ja kuluttajasta yritykselle syntyvien kustannusten välillä.

Veiga ja Weyl osoittavat, että kolmasosa Einav ym. (2012) todentamasta hyödystä laadulliselle valikoinnille, perustuu rajakuluttajien heterogeenisuuden mahdollistamaan erotteluun, eikä niinkään infra- ja rajakuluttajien valikointiin. Laadullinen valikointi mahdollistaa määrällistä valikointia paremmin raja-asiakasryhmän karsinnan maksukyvyttömistä asiakkaista. Rajakuluttajien erottelu voi osoittautua myös haitalliseksi kuten tapahtuu monopoliyritykselle, jolla on houkutus periä liiallisia lisämaksuja. Rajakuluttajat, jotka toistuvasti maksavat maksuja, ovat tuottoisia, mutta ovat myös helposti karkotettavissa nousseiden

maksujen myötä. Tämän takia erottelu voi olla haitallista, koska nousseet maksut karsivat kaikista tuottavimmat rajakuluttajat pois, mikä antaa monopolille kannusteen alentaa maksuja. (Veiga&Weyl, 2016)

Kannuste maksujen alentamiselle korostuu, kun tarkastelemme kilpailullisia markkinoita. Mahoney ja Weyl (2014) vertailevat haitallista valikoitumista täydellisen kilpailun ja monopolin vallitessa luottomarkkinoilla. Täydellisen kilpailun markkinoilla yritykset pyrkivät houkuttelemaan kilpailijoiltaan tuottoisia infra-asiakkaita, alentamalla etumaksua tai löyhentämällä sopimusehtoja. Tutkimuksissa ilmiöön viitataan termillä "cream-skimming", eli yritykset pyrkivät poimimaan kirsikat kakun päältä. Näin toimiessaan, yritykset kuitenkin houkuttelevat myös korkean riskin omaavia asiakkaita raja-asiakassegmentistä, joiden lainoittaminen on epäedullista paitsi yritykselle itselleen myös koko yhteiskunnalle. Yhteiskunnallisesti katsottuna cream-skimming johtaa epätasapainoon kilpailuilla markkinoilla. Yrityksen toiminnasta koituu negatiivinen ulkoisvaikutus kilpailijoille, mikä pakottaa kilpailevat yritykset tarjoamaan yhä avokätisimpiä lainaehtoja. Monopolin tapauksessa ulkoisvaikutuksille altistuu vain yritys itse, mutta kilpailuilla markkinoilla ulkoisvaikutukset johtavat markkinan romahtamiseen.

Kuviossa 1 on havainnollistettu tilanne graafisesti. Suora  $P(q)$  kuvaa etumaksun määrä tai/ja lainaehtojen tiukkuutta, jotka lainoittava yritys määrää pitäen lainasta perittävän koron ja lainan kokonaissumman kiinteänä. Lainan tarjonnan ( $q$ ) kasvaessa nousevat myös keskikustannukset ( $AC$ ) ja rajakustannukset ( $MC$ ), koska rajalainajaajat ovat infralainajia kalliimpia yritykselle. Yhteiskunnallinen optimi lainojen määrässä toteutuu rajakustannusten ja kysynnän leikatessa ( $P = MC$ ). Kilpailullinen tasapaino ilmenee pisteessä, jossa yritykset eivät ansaitse lainkaan voittoa ( $P = AC$ ). Kyseisessä pisteessä luottoa on tarjolla yli yhteiskunnallisen optimin. Vaihtoehtoisesti monopoli tarjoaa määrän, jossa rajatuottavuus vastaa rajakustannuksia ( $MR = MC$ ) ja, joka on vähemmän kuin yhteiskunnallinen optimi. Yhteiskunnallinen/kansantaloudellinen optimi sijaitsee täten täydellisen kilpailun ja monopolin välissä. Mahoney ja Weyl kuvaavat yhteiskunnallista optimia tilanteena, jossa yksittäisellä yrityksellä on optimi määrä markkinavoima. Yksittäisen yrityksen markkinavoiman kasvu on yhteiskunnallisesti hyödyllistä, kun luottoa on liikaa tarjolla, ja vastaavasti kilpailun lisääminen on suotavaa, kun luottoa on tarjolla liian vähän. 2000 -luvun alussa Yhdysvalloissa pyrittiin dereguloimalla lisäämään kilpailua luottomarkkinoilla, minkä tarkoituksena oli kasvattaa luottojen tarjontaa. Kilpailun kiristymisen johti kuitenkin luottojen liialliseen tarjontaan, mikä eskaloitui vuonna 2007 puhjenneena subprime -kriisinä. (Mahoney & Weyl, 2014)



Kuvio 1 Valikoivien markkinoiden vääristymä monopolin ja täydellisen kilpailun vallitessa. (Mahoney & Weyl, 2014)

Mahoney, Veiga ja Weyl (2014) jatkavat optimaalisen kilpailutilanteen tulkintaa valikoivilla markkinoilla. Artikkelissa otetaan kantaa julkisen vallan sääntelypolitiikkaan, joka johtaisi yhteiskunnallisen optimiin kilpailullisilla markkinoilla. Sääntelyn ei tulisi niinkään keskittyä kilpailun rajoittamiseen, eikä toisaalta myöskään estää yritysfuusioita liiallisen markkinavoiman ennaltaehkäisemisessä. Tehokkaampi politiikka keskittyisi rajoittamaan yritysten valikointia, joka johtaa cream-skimming -ilmiöön. Tämän rajoittaminen sääntelyllä korostuu erityisesti silloin, kun markkina on enenevässä määrin kilpailulliset. Liiallisen markkinavoiman salliminen on suotavaa silloin, kun tarvittava regulointi kilpailulliselle markkinalle puuttuu, sillä luonnollisesti luottojen alitarjonta on suotavampaa kuin markkinoiden romahtaminen cream-skimming -ilmiön myötä. Yrityskauppojen sääntely tulisi pohjautua analyysiin siitä, kuinka paljon luottojen tarjonta laskee, kun kilpailu vähenee kahden kilpailijan fuusion seurauksena. Mitä suurempi tämä suhde on, sitä haitallisempi fuusio on luottomarkkinoille. Toisaalta, haitallisen valikoitumisen tapauksessa suhdetta voidaan miettiä siltä kannalta, että fuusio on sitä hyödyllisempi, mitä enemmän se eliminoi kilpailua. Tämä korostuu varsinkin silloin, kun luottomarkkinat ovat kilpailulliset. (Mahoney ym. 2014)

Stiglitz ja Weiss (1981) tuovat tutkimuksessaan vaihtoehdoisen lähestymistavan luottomarkkinoiden tasapainolle. Luottojen säännöstelyä (*engl. credit rationing*) ilmenee tilanteessa, jossa luottojen kysyntä ylittää tarjonnan. Saadakseen

lainaa, lainan hakija olisi halukas maksamaan lainasta korkeampaa korkoa kuin mitä lainaaja (pankki) veloittaa silloisella hetkellä. Pankki ei kuitenkaan ole halukas nostamaan korkoa kysytylle tasolle, sillä korkeampi korkotaso valikoisi korkean riskitason asiakkaita ja karkottaisi alhaisen riskin omaavia infra-asiakkaita. Pankin ei myöskään kannata lähteä laskemaan korkotasoa, koska se johtaa cream-skimming -ilmiöön. Tällöin luonnolliseksi tasapainoksi muodostuu piste, jossa pankeilla on mahdollisuus lisätä luoton tarjontaa, mutta mikään pankki ei laske korkotasoaan. (Stiglitz & Weiss, 1981)

## 2.2 Epätäydellinen informaatio yritysten rahoituksessa

Berger ja Undell (1998) tutkivat kasvavien yritysten rahoitusta ja sitä, miten epätäydellinen informaatio vaikuttaa rahoituksen saantiin. Pienten yritysten kasvu nähdään jatkumona, jossa rahoituksen tarpeet ja mahdollisuudet muuttuvat sitä mukaan, kun yritys kartuttaa kokemustaan ja informaatiosta tulee läpinäkyvämpää. Koon, iän ja informaation perusteella start up -vaiheen yritykset ovat rahoituksen osalta vähäisempien vaihtoehtojen varassa, minkä takia tämän vaiheen yritysten rahoitus pohjautuukin yritysten sisältä tulevaan rahoitukseen (perustajat, perheenjäsenet ja ystävät) ja/tai yritysten ulkopuolisiin enkelisijoittajiin. Yrityksen kasvaessa vaihtoehdot laajenevat välirahoitusportaisiin (pääomasijoittajiin) sekä lainapohjaiseen rahoitukseen (esimerkiksi pankit, rahoitusyhtiöt ja ostoluotot). Lopulta, mikäli yritys jatkaa kasvuaan, aukenee sille portit julkiseen rahoitukseen, niin oman kuin vieraan pääoman osalta.

Rahoittajan ja alkuvaiheessa olevan yrityksen välinen informaatiokato nähdään suurimpana tekijänä, joka erottaa kasvavan ja ison yrityksen rahoitusmahdollisuudet. Informaation puutteesta johtuvasta rahoituskuilusta (*engl. finance gap*) pienten yritysten rahoituksessa on puhuttu jo vuosikymmeniä siitä lähtien, kun Macmillan (1931) ensimmäistä kertaa esitteli sen. Informaation epätäydellisyys johtuu taloudellisten tietojen vähyydestä ja siitä, ettei toiminnan kannattavuutta pystytä todentamaan historiallisiin tietoihin nojautuen. Nuorilla yrityksillä on myös harvoin antaa ulkopuoliselle rahoittajalle takausta tai näyttöä takaisinmaksukyvyistä. Informaation epätäydellisyys suhteessa isoihin julkisesti noteerattuihin yhtiöihin on läsnä vielä silloinkin, kun kasvava yritys on ollut pitkempään toiminnassa ja kartuttanut siten taloudellisia tietojaan. Tämä johtuu siitä, ettei toiminta ole vielä suurelle yleisölle näkyvää, eikä yrityksen varat ja velat ole hinnoiteltavissa osake -ja lainamarkkinoilla.

Vieraan pääoman mahdollisuus yrityksen rahoituksessa, herättää heti ilmiön haitallisesta valikoitumisesta. Moraalikatoa (*engl. Moral Hazard*) todennäköisesti ilmenee, kun ulkopuoleisen rahoituksen osuus suhteessa yrityksen sisäiseen rahoitukseen kasvaa liian suureksi. Tästä syystä ulkopuolista omaa pääomaa sijoittavat tahot, kuten enkeli -ja pääomasijoittajat, ovat tärkeässä roolissa yrityksen rahoituksen mahdollistajina, kun yrityksen sisäinen rahoitus ei riitä toiminnan kasvattamiseen. Pienten ja kasvavien yritysten omistaja-johtajilla on kuitenkin kannuste haalia yrityksen ulkopuolista velkaa, sillä he eivät mielellään

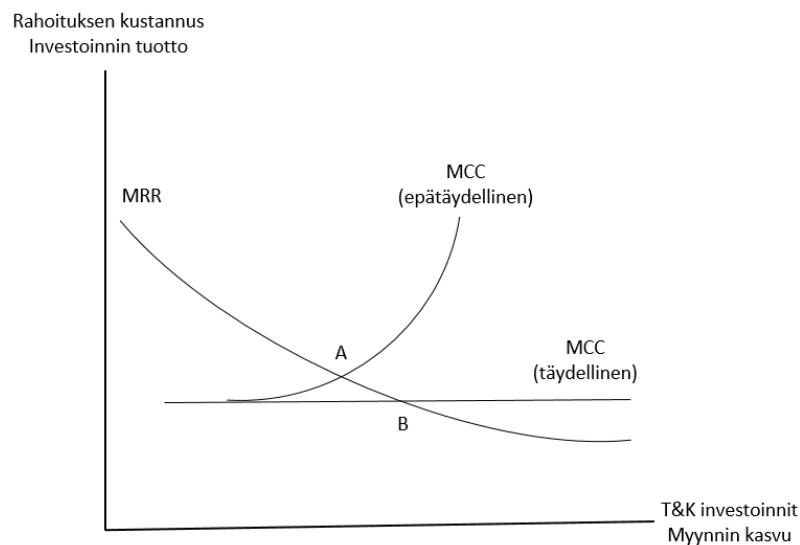
luovu yrityksensä omistusosuuksista. Moraalirikadon ja haitallisen valikoitumisen ehkäisemiseksi lainan takaukset ja vakuudet ovat vieraan pääoman saamisen mahdollistajina. Vakuudet voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin vakuuksiin sen mukaan, mikä on yrityksen omistusoikeus takauksen kohteena oleviin varoihin. Sisäisillä vakuuksilla tarkoitetaan yrityksen omistamia varoja ja ulkoisilla vakuuksilla tarkoitetaan vakuuksia, jotka eivät ole suoraan yrityksen omistuksessa, mutta ovat esimerkiksi omistajan henkilökohtaisia omaisuutta. Aikaisempi kirjallisuus (Stiglitz ja Weiss, 1981, 1986; Bester, 1985; Chan ja Kanatas, 1985; Besanko ja Thankor, 1987) ehdottaa, että ulkoiset vakuudet auttavat ratkaisemaan haitallisen valikoitumisen ongelmaa sekä lainan säännöstelyä, kun lainaajalla on lainoittajaa enemmän tietoa investoinnin laadusta. Ulkopuolisten vakuuksien voidaan ajatella olevan osa laadullisia keinoja, joilla lainoittaja pyrkii valikoimaan joukosta kannattavat matalan riskin yritykset. Sisäiset vakuudet taas voidaan nähdä jopa moraalirikatoa kärjistävinä tekijöinä, sillä yrityksellä ei ole kannustetta maksimoida vakuutena olevien varojen arvoa (Stiglitz ja Weiss, 1981). (Berger & Undell, 1998)

Yleistetysti moraalirikatoa sekä haitallista valikoitumista ilmenee, kun investointiprojektien valvomisesta koituu rahoittajalle liian suuret kustannukset. Tästä syystä osalta ajaudutaan luottojen sääntelyn implikoimaan tasapainoon (Stiglitz ja Weiss, 1981). Epäsymmetrisen informaation ongelma ei johda vain tuottoisan projektin hylkäämiseen, vaan myös riskialttiin huonon projektin rahoituksen myöntämiseen. Altmanin (1968) riskikategoriat (Kuva 1) havainnollistavat epäsymmetrisen informaation tilanteita, joissa altistutaan haitalliselle valikoitumiselle ja moraalirikadolle. Rahoittaja voi alentaa tyyppien 1 ja 2 virheitä arvioimalla yritystä rahoitushetkellä, sekä valvoa rahoituksen kohteena olevan projektin kulkua lainan maksun ajan. Etukäteisarviointi (due diligence -menetely) ja valvominen kuitenkin aiheuttavat lainaajalle kustannuksia, jolloin lainasta tulee periä korkeampaa korkoa kustannusten kattamiseksi. Korkotason nosto puolestaan aiheuttaa haitallista valikoitumista (kts. luottojen sääntely). Vaihtoehtoisesti lainaaja voi vaatia vakuuksia tai olla myöntämättä lainaa ollenkaan. Vakuuksien vaatiminen nostaa esiin moraalirikato-ongelman varsinkin, kun vakuudet ovat yrityksen sisäisiä. Tyyppin 2 virhe on pienen yrityksen rahoituksen saatavuuden kannalta suurin huolenaihe. Yleisesti esiintyessään tämä virhe muodostaa pienen yrityksen kohtaaman rahoituskuilun. (Lean & Tucker, 2001, 2003)

		Rahoittaja arvelee	
		Hyvä projekti	Huono projekti
Yritys tietää	Hyvä projekti	✓	Tyyppi 2 x Virhe
	Huono projekti	Tyyppi 1 x Virhe	✓

Kuva 1 Altmanin (1968) riskikategoriat. (Lean & Tucker, 2001, 2003)

Rajan ja Zingales (1998) ehdottavat, että tehokkaat ja kehittyneet rahoitusmarkkinat edesauttavat uusien yritysten kasvua. Mikäli kyseiset yritykset ovat uusien innovaatioiden lähde, kasvattaa rahoitusmarkkinoiden kehittyminen myös koko taloutta. Puolestaan rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet, jotka ovat seurausta muun muassa epätäydellisestä informaatiosta, haitallisesta valikoitumisesta ja moraalikadosta, kitkevät innovaatioita ja kasvua (Hyytinen & Toivanen, 2005). Hyytinen ja Toivanen (2005) esittävät mallin, jossa epätäydelliset rahoitusmarkkinat näyttävät pk-yritykselle ylöspäin kaartuvana rahoituksen tarjontakäyränä (kuvio 2). Rahoituksen rajakustannuskäyrä (MCC) kuvaa ilmiötä, jossa pääomamarkkinan epätäydellisyydet kasvavat enenevässä määrin, kun yritys kasvattaa ulkoisen rahoituksen kysyntää. Mikäli rahoitusmarkkinat olisivat täydelliset, kuvaisi vaakasuora rajakustannus rahoituksen kysynnän ja tarjonnan tasapainoa. Tasapainopisteiden A ja B välinen erotus kuvaa vaakakselilla sitä, kuinka paljon rahamarkkinoiden epätäydellisyys vähentää tutkimus- ja kehitystyö-investointeja sekä yrityksen myynnin kasvua. Pk-yritykset, jotka ovat enemmän riippuvaisia ulkoisesta rahoituksesta, joutuvat vähemmän riippuvaisia pk-yrityksiä todennäköisemmin pidättäytymään innovoinnista ja kasvusta. Tutkimuksen mukaan, varsinkin nuorille kasvaville yrityksille tärkeä julkinen rahoitus, voi lieventää rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyttä, mikäli julkinen rahoitus on suunniteltu ja toteutettu oikein.



Kuvio 2. Rahoitusmarkkinan epätäydellisyyden vaikutukset. (Hyytinen & Toivanen, 2005)

## 2.3 Yrityksen konkurssin ennustaminen

”Voidaan esittää perustavanlaatuinen ja mahdollisesti kiusallinen kysymys: miksi ennustaa konkurssia?” Ajatuksen esitti James A. Ohlson vuonna 1980 tutkimuksessa *Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy*. Ohlson ei pystynyt suoraan vastaamaan kysymykseen, sillä hän kirjoitti, että alati muuttuvassa maailmassa mahdollisten lopputulemien kirjo on värikkäämpi kuin, mitä pystytään tieteellisesti mallintamaan. Kahtiajako konkurssin ja ei-konkurssin välillä on parhaimmillaankin vain hyvin karkea approksimaatio mahdollisesta lopputulemasta. Yrityksen konkurssia ennustavia tekijöitä on kirjallisuudessa kuitenkin tutkittu hyvinkin laajasti, ja tätä Ohlson perusteleekin yhteiskunnallisella käytännön edulla. Altman ja Sabaton (2007) perustelivat ennusteiden teon mielekkyyttä sillä, että tarkentuvat maksukyvyyn arvioinnit vähentävät lainasta perittäviä kustannuksia sekä alentavat pankille asetettuja pääomavaatimuksia (Basel II). Tässä luvussa tutustutaan konkurssia, maksuhäiriötä sekä luotoluokittamista käsitteleviin tutkimuksiin.

### 2.3.1 Kovaan informaatioon perustuvat mittarit

Altman esitteli vuonna 1968 kaavan, jonka tarkoituksena on ennustaa todennäköisyys, jolla yritys ajautuu konkurssiin seuraavan kahden vuoden aikana. William H. Beaver (1967) oli aloittanut konkurssin ennustamiseen liittyvän kirjallisuuden jo vuotta ennen, mutta Altmanin viiden muuttujan Z-pisteytystä voidaan silti pitää aihealueen kivijalkatutkimuksena, koska sen avulla pystyttiin luomaan yrityksistä täydellisempiä talusprofiileja sekä ratkaisemaan epäjoh-

donmukaisuuteen liittyvät ongelmat, jotka kummittelivat Beaverin yhden muuttujan analyysissä. Alkuperäinen Altmanin monen muuttujan erotteluanalyysi tekniikka (*eng. multiple discriminant analysis technique, MDA*) mahdollistaa konkurssin todennäköisyyden laskemisen teollisuusyrityksille, jotka ovat julkisesti noteerattuja. Näillä yrityksillä on saatavilla kattavat taloudelliset tiedot sekä markkinoilla hinnoitellut varat ja velat, joten kaava sellaisenaan ei sovellu matalan informaation yritysten arvioimiseen. Altmanin Z-pisteytys lasketaan seuraavalla kaavalla, jolloin korkeat arvot implikoivat vahvaa taloudellista asemaa ja alhaista todennäköisyyttä konkurssille.

$$(1) Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0X_5$$

jossa

- $X_1$  = Käyttöpääoma/taseen loppusumma
- $X_2$  = Kertynyt voittovara/taseen loppusumma
- $X_3$  = Liikevoitto (EBIT)/ taseen loppusumma
- $X_4$  = Oman pääoman markkina-arvo/Velan kirjanpitoarvo
- $X_5$  = Myynti/ taseen loppusumma
- $Z$  = Kokonaisindeksi

$X_1$  mittaa yrityksen likvidien varojen suhdetta yrityksen kokonaisarvoon. Käyttöpääoma määritellään lyhytaikaisten varojen ja velkojen erotuksena.  $X_2$  on yli ajan mitattu kumulatiivinen kannattavuus. Yrityksen ikä on implisiittisesti otettu huomioon tässä suhdeluvussa. Esimerkiksi suhteellisen nuori yritys saa suhteellisen alhaisen suhdeluvun, koska sillä ei ole ollut aikaa rakentaa kumulatiivisia tuottoja. Toisaalta kyseinen yritys on tästä johtuen myös riskialtis, jolloin suhdeluku kuvaa realistisesti myös nuoren yrityksen riskisyyttä.  $X_3$  suhdeluvun olemus on mitata yrityksen todellista tuottavuutta, kun voitosta jätetään huomioida verot ja rahoituskustannukset. Tämä luku kuvaa hyvin yrityksen onnistumista/ epäonnistumista, koska yrityksen perimmäinen tarkoitus on tuottaa varoillaan voittoa.  $X_4$  Suhdeluku kertoo kuinka paljon yrityksen varojen arvo voi laskea, kunnes velvoitteet ylittävät varat ja yritys ajautuu maksukyvyttömäksi. Omapääoma lasketaan osakkeiden yhteenlasketulla markkina-arvolla, ja velan kirjanpitoarvo puolestaan pitää sisällään sekä lyhyen- että pitkänajan velan.  $X_5$  on pääoman vaihtuvuusaste, joka kuvastaa myynnin kykyä generoida yrityksen varoja. Tämä mittaa myös yrityksen johdon kykyä toimia kilpailullisessa ympäristössä.

Muuttujien merkitsevyyttä on todettu F-testillä, jossa tutkitaan kahden ryhmän välisten suhdelukujen keskiarvoja. Testissä on 33 havaintoa konkurssiin päätyneistä yrityksistä, sekä 33 havaintoa yrityksistä, jotka eivät ole päätyneet konkurssiin. Testin mukaan kaikki muuttujat välillä  $X_1$  ja  $X_4$  ovat merkitseviä 0,1 prosentin riskitasolla, mutta muuttuja  $X_5$  ei ole tilastollisesti merkitsevä kahden ryhmän vertailussa. Vaikkakin viimeinen muuttuja ei ole tilastollisesti merkitsevä, se tuo merkittävän lisäyksen koko mallin kykyyn erottaa ryhmän välisiä eroja. Kokonaisuudessaan malli pystyy jakamaan 95 prosenttisesti alkuperäiset havainnot oikeisiin ryhmiin. Kuvassa 1 esitetyn tyyppin 1 virheen osuus on 6 prosenttia ja tyyppin 2 virheen osuus vain 3 prosenttia koko otannasta. Kuvan 1



implikoimaa tilannetta voidaan tässä tilanteessa tulkita siten, että yrityksen huono projekti johtaa automaattisesti konkurssiin. Kahden vuoden aikahorisontilla konkurssin ennustekyky on 72 prosenttisesti oikea. Tyypin 1 virheen osuus nousee 28 prosenttiin ja tyypin 2 virheen osuus 6 prosenttiin koko otannasta. Erotinfunktion toimivuus todennettiin myös monilla muilla otannoilla, mutta ennustevoima tippui nopeasti, kun aikahorisontti nousi yli kahden vuoden. (Altman 1968, 2000, 2007)

John Grice ja Robert W. Ingram (2001) tarkastivat Altmanin mallin toimivuutta uudella aineistolla ja tulivat tutkimuksessaan konsensukseen siitä, että alkuperäinen malli ei toimi sellaisenaan myöhemmin kerätyllä aineistolla (*engl. out-of-sample*). Altmanin Z-pisteytys uudelleen estimoitiin vuosien 1988-1991 aineistolla, josta kävi ilmi, että mallin ennustetarkkuus oli enää 57,8 prosenttia. Lisäksi vuosilta 1985-1987 kerätyllä aineistolla saatiin tulokseksi, että alkuperäisen mallin selittäviä muuttujia tulee muuttaa vastaamaan kyseisen ajankohdan aineistoa, jotta mallista saadaan käyttökelpoinen. Tuloksista Grice ja Ingram tekivät johtopäätöksen, että tunnuslukujen ja talousvaikeuksien välinen suhde muuttuu ajan myötä. Tutkimuksessa saatiin myös todistusta sille, ettei alkuperäinen malli sovellu muiden toimialojen tilanteeseen kuin teollisuuden. Toisaalta Altmanin (1968) malli todettiin toimivan hyvin kaiken taloudellisen vaikeuden ennustamisessa, eikä niinkään pelkän konkurssin tapauksessa. (Grice & Ingram, 2001)

Altmanin käyttämää MDA lähestymistä konkurssin ennustamisessa kritisoivat alkujaan Joy ja Tollefson (1975) sekä myöhemmin Eisenbeis (1977). Kriittikki liittyi alkuperäisen mallin jakaumaoletuksiin, liian yksinkertaistettuun riskikategorisointiin (kuva 1) sekä muuttujien luonteeseen, joita olisi tullut käyttää ennusmuuttujina ennemmin kuin konkurssin tai ei-konkurssin määräävinä tekijöinä. Ohlson (1980) kehitti tutkimuksessaan ekonometrisemmän lähestymistavan, jonka oli määrä paikata MDA tekniikan kuvattuja ongelmia. Ehdollinen logit-analyysi tehtiin aineistolle, joka sisälsi 2.163 yrityksen tiedot ajalta 1970-76. Aineisto kerättiin saman tyyppisillä kriteereillä kuin Altman (1968). Yrityksen tuli olla julkisesti noteerattu sekä teollisuuden toimialalta. Tutkimuksessa löydettiin neljä tekijää, jotka tilastollisesti merkitsevästi vaikuttavat todennäköisyyteen, jolla yritys ajautuu vuoden sisällä konkurssiin. Tekijät olivat suhdelukuja, jotka kuvasivat yrityksen kokoa rahoitusrakennetta, toiminnan tehokkuutta sekä varojen likviditeettiä. Myöhemmin Ohlsonin mallin paremmuus verrattuna Altmanin Z-pisteytykseen todistettiin, kun Begley, Ming ja Watts (1996) uudelleen estimoivat kummatkin mallit.

Ball ja Foster (1982) kritisoivat kovin sanoin aiempaa konkurssin ennustamiseen liittyvää tutkimuskirjallisuutta sillä, että tutkimuksissa valituilla selittäville muuttujilla ei ollut talousteoreettisia perusteita ja, että valitut suhdeluvut olivat yleisesti ottaen otantaspesifejä. Siihen aikaisissa tutkimuksissa ei oltu perehdytty perustavanlaatuisiin kysymyksiin siitä, miksi kirjanpitoinformaatiota kerätään tai mihin sitä käytetään. Näihin kysymyksiin Ball ja Forster viittaavat muun muassa haitallisen valikoitumisen ongelmalla sekä asymmetrisellä informaatiolla.

Osittain kritiikin innoittamana Gentry, Newbold ja Whitford (1985) pyrkivät löytämään ilmiselvemmät tekijät selittämään menestyviä ja ei-menestyviä yrityksiä. Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää toimivatko kassavirtasuhdeluvut paremmin konkurssin ennustamisessa. Gentry ym. sovelsivat Helfertin (1982) vuonna 1972 kehittämää mallia siten, että muuttujiksi valittiin kahdeksan merkityksellisintä suhdelukua (esimerkiksi kassavirta ennen käyttöpääoman muutosta, käyttöpääoma, aineelliset investoinnit ja osinkovirrat). Tuloksissa selvisi, ettei pelkillä kassavirtasuhdeluvuilla pystytä kategorisoimaan menestyviä ja ei-menestyviä yrityksiä yhtä hyvin kuin yllä esitetyillä tase- ja tuloslaskelmiin perustuvilla suhdeluvuilla, vaikkakin yksittäisenä muuttujana osinkovirta näytti pärjäävän kategorisoinnissa hyvin. Tutkimuksessa verrattiin keskenään myös eri malleja, joista parhaiten pärjäsivät logaritminen regressioanalyysi, joka pystyi kategorisoimaan otannan yrityksistä 83 prosenttia oikein. Samankaltaisia tuloksia saivat myös Casey-Bartczak (1985), jotka toteuttivat tutkimuksensa hyvin pitkälle samalla kaavalla kuin Gentryn ym. (1985) tutkimus. Gombola ym. (1987) käyttivät pari vuotta myöhemmin metodina lineaarista erotteluanalyysiä. Tulokset olivat linjassa kahden aikaisemman tutkimuksen kanssa, eli operatiiviset kassavirrat eivät toimi konkurssin ennustamisessa paremmin kuin perinteiset mittarit.

### 2.3.2 Pk-yrityksen konkurssin ennustaminen ja pehmeä tieto

Aikaisempi tutkimuskirjallisuus konkurssin ennustamisesta on vahvasti painotunut julkisesti noteerattujen yritysten konkurssin ennustamiseen. Tutkielmani kannalta mielenkiintoisempi yritysryhmä, eli pienet ja keski-suuret yritykset, edustavat esimerkiksi Suomessa 98 prosentin osuutta kaikista yrityksistä (Tilastokeskus, 2014). Pk-yritysten konkurssin ennustamisessa haasteena on ennen kaikkea saatavilla olevan informaation vähäisyys.

Altmanin (1968) alkuperäiselle mallille on tehty myöhemmin mukautus tilanteeseen, jossa arvioitavana yrityksenä on listaamaton yritys. Mallin mukautaminen johtaa siihen, että malli ei ole yhtä tieteellisesti pätevä kuin alkuperäinen malli. Esimerkiksi (kaava 1) muuttujassa  $X_4$  joudutaan korvaamaan oman pääoman markkina-arvo sen kirjanpitoarvolla. Yhden muuttujan uudelleen estimointi johtaa muutokseen kaikkien muuttujien painokertoimissa. Muuttujan  $X_4$  painokerroin laski arvosta 0,6 arvoon 0,42 ja kyseisellä muuttujalla on nyt pienempi vaikutus z-pisteytykseen. Tyypin 1 tarkkuus heikentyy mukautuksen seurauksena vain vähän; 94 prosentista 91 prosenttiin. Tyypin 2 tarkkuus pysyy puolestaan muuttumattomana, eli 97 prosentissa. Altman (2000) tutkimuksessaan ei kyennyt todentamaan muunnetun mallin merkitsevyyttä out-of-sample otannalla, johtuen listaamattomien yritysten aineiston puutteesta. Monen muuttujan erotteluanalyysin tekniikalla rakennetulle mallille voidaan todeta samat heikkoudet, jotka muun muassa Ohlson (1980) totesi Altmanin (1968) mallille.

Altmanin ja Sabaton (2007) luovat uuden lähestymisen pk-yritysten konkurssin ennustamiseen. Tutkimuksen lähtökohtana on se, ettei suurille yrityksille kehitetty erottelumalli sovellu pk-yritysten tilanteeseen, vaan sopiva malli tulee

kehittää puhtaalta pöydältä. Tutkimus koostuu 2.010 Yhdysvaltalaisesta pk-yrityksestä, joiden liikevaihto on vähemmän kuin 65 miljoonaa dollaria. Aineisto on kerätty vuosilta 1994-2002 ja se pitää sisällään 120 havaintoa konkurssiin ajautuneista pk-yrityksistä. Konkurssia ennustavat muuttujat koostuvat yrityksistä kerätystä taseen ja tuloslaskelman tiedoista. Tutkimuksessa rakennetaan logaritminen regressiomalli, jolla ennustetaan pk-yrityksen konkurssia yhden vuoden aikahorisontilla. Selittävinä muuttujina käytetään likviditeettiä, kannattavuutta, suhteellista velkaantuneisuutta, korkokatetta sekä aktiviteettia kuvaavia suhdelukuja. Tutkimuksen tulokset puoltavat vahvasti sen puolesta, että selitettäviä muuttujia tulee käyttää logaritmisessa muodossa. Logaritminen transformaatio nostaa mallin tarkkuuden 75 prosentista 87 prosenttiin, sekä vähentää kategorisoinnissa tyyppin 1 virheen osuutta 21 prosentista 11,76 prosenttiin. Lineaarinen Z-malli pärjasi malleista odotetusti huonoiten, sillä sen tarkkuus jäi alle 70 prosenttiin.

Kaiken kaikkiaan pk-yrityksille räätälöity malli osoitti olevansa jopa 30 prosenttia tarkempi kuin geneerinen konkurssinennustemalli. Tutkimuksen heikkoutena voidaan pitää sitä, että yrityksen riskisyys määritetään vanhaan tapaan todennäköisyytenä, jolla yritys ajautuu konkurssiin. Tutkimuksessa käytetty aineisto ei pidä sisällään aineistoa maksuhäiriöistä, jotka voisivat antaa tarkemman kuvan yrityksen todellisesta riskisyydestä. Toisena seikka, johon tutkimus ei pysty vastaamaan, on tulosten yleistettävyyden, joka ilmenee jo aiemmassakin tutkimuskirjallisuudessa. Tuloksista ei voida päätellä toimiiko malli yhtä hyvin out-of-sample otannoilla vai toimiiko malli vain tutkimuksella käytetyllä aineistolla (*engl. in-sample*). (Altmanin ja Sabaton, 2007)

McCann ja McIndoe-Calder (2015) tutkivat artikkelissaan Irlannin pk-sektorin informaatiokuilua sekä sitä, kuinka laadullista tietoa keräämällä saataisiin tarkempia luottoluokituksia. Tutkimuksessa tarkastellaan 6745 lainan otantaa koko 444 084 lainan havaintojoukosta. Todennäköisyyttä, jolla yritys ei pysty maksamaan lainaansa kuvataan probit regressiolla, jossa on kahdeksan muuttujaa: Lainan suhde taseen arvoon, liikevaihdon suhde taseen arvoon, dummy-muuttuja sille onko johtaja tai omistaja ollut yrityksessä 10 vuotta tai enemmän, liikevoiton (EBIT) suhde taseen arvoon (tuottavuussuhde), käteisen rahan suhde taseen arvoon (likviditeettisuhde), nykyisten varojen kuten vaihto-omaisuuden sekä raha -ja pankkisaamisien suhde lyhytaikaiseen vieraaseen pääomaan (current ratio), rahasaamisten suhde taseen arvoon sekä vieraan pääoman suhde taseen arvoon. Maksukyvyttömyys määriteltiin Basel II määritelmän mukaan seuraavilla ehdoilla, joista vähintään toisen tulee päteä. Ensimmäinen ehto on, että pankki pitää epätodennäköisenä sitä, että lainaaja tulee maksamaan veloitteensa pankille kokonaisuudessaan. Toisena ehtona on 90 päivän ajanjakso, jonka aikana velallinen ei ole suorittanut mitään velvoitteita velkojalle.

Suurin vaikutus koko mallin selitysvoimaan ( $R^2$ ) on vieraan pääoman suhteella taseen arvoon, staattista maksuvalmiutta kuvaavalla current ratiolla sekä likviditeettisuhdeella. Tuloksista selviää, että yrityksillä, jotka ottivat suuren lainan suhteessa taseen arvoon, on suurin todennäköisyys ajautua maksukyvyttömyyteen. Puolestaan yritykset, joilla on korkea likviditeetti- ja tuottavuussuhde,

iso volyyymi saamisissa sekä johdolla tai omistajalla on yli kymmenen vuoden historia yrityksessä, omaavat pienimmän todennäköisyyden konkurssille. Myös liikevaihdon määrällä on suuri merkitys konkurssin todennäköisyydelle. Konkurssin todennäköisyys oli enemmän kuin kaksi kertaa suurempi pienimmälle 10 prosentille yrityksistä kuin suurimmalle 10 prosentille. Tätä tulosta vahvistavat myös Altmanin ja Sabaton (2007) sekä Fidrmucin ja Hainzin (2010) tutkimukset. McCannin ja McIndoe-Calderin luoman mallin selitysvaikutus nousee sitä mukaan kuin yrityksen koko kasvaa. Tämä tulos tukee muun muassa Bergerin & Undellin (1998), Diamond (1984) ja Stiglitz and Weiss (1981) tutkimusten luomaa teoriaa.

Tulokset vahvistavat, että informaation epätäydellisyys kasvaa monotonisesti sitä mukaan, kun yritysten koko pienenee. Pienten yritysten luottoluokitus on hankalaa arvioida pelkän tase ja tuloslaskelman suhdelukujen perusteella, eli niin sanotun ”kovan” informaation lisäksi tulisi käyttää myös laadullista informaatiota. Tutkimuksessa määritellään pienten yritysten tarjoama informaatio pehmeänä tietona, jolla tarkoitetaan tietoa, joka saadaan henkilökohtaisten tapaamisien ja tarkkaillun kautta. Lehmannin (2003) esittämä pehmeä tieto voi olla esimerkiksi yrittäjän persoonallisuuden tuntemus, jolla saadaan kattavammin tietoa yrityksen tuottavuudesta kuin pelkästään kirjanpitoarvoja tai muita kovia faktoja tarkastelemalla. Jotta pienten yritysten luottoluokituksista saataisiin luotettavampi, tulisi lainaajan investoida pehmeän tiedon keruuseen. Tutkimus havainnollistaa mielenkiintoisen seikan liittyen kovan informaation mittareihin. Kyseisten mittareiden tarkkuus kasvaa, kun yrityksestä tulee informaatioläpänäkyvämpi, yrityksen ja luottottajan välistä epätäydellistä informaatiota voidaan kuvata (ainakin osittain) kovan informaation mittareilla. (McCann & McIndoe-Calder, 2015)

Lehmann (2003) tutkii empiirisesti Saksan pk-yritysaineistolla, kuinka laadullisen informaation kerääminen yrityksiltä parantaa luottoluokituksen tarkkuutta. Tutkimuksessa verrataan kahta eri luottoluokitusmallia, joista toinen malli perustuu ainoastaan yrityksiltä kerättyihin taloudellisiin tunnuslukuihin, ja toinen malli pitää sisällään myös laadullista informaatiota ”pehmeää tietoa” kuten johdon pätevyyden sekä pankki-asiakassuhteen arviointi. Mallien paremmuuden arvioinnissa käytetään ROC (*receiver operating characteristic curve*) tarkastelua, jonka avulla pystytään tarkastelemaan mallien suorituskykyä yksityiskohtaisemmin kuin kontingenteilla taulukkomittauksilla. Toisin sanoen mallien paremmuutta ei mitata vain laskemalla yhteen tilanteita, joissa jompikumpi malli pärjää paremmin kuin toinen, vaan ROC tarkastelussa käytetään tilastollisia testejä, joilla selvitetään eroavatko mallien jakaumat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi. Tutkimus osoittaa, että pehmeän tiedon keruulla pystytään saamaan tärkeää tietoa, jolla pystytään parantamaan luottoluokitus arviointeja. Tulokset eivät kuitenkaan ota kantaa siihen onko laadullisen tiedon kerääminen luottottajan toimesta taloudellisesti järkevää, sillä prosessi sitoo resursseja ja aiheuttaa täten lisäkustannuksia. Ennen pehmeän tiedon keruuta luottottajan täytyy arvioida aiheuttavatko epätarkat luottoluokitukset enemmän suorita tai epäsuoria kustannuksia kuin laadullisen tiedonkeruu. (Lehman, 2003)

Bharath, Dahiya, Saunders ja Srinivasan (2011) tarkastelevat puolestaan yrityksen ja luotonantajan välisen suhteen merkitystä luottopäätökselle. Suhteen luomisella nähdään olevan merkitystä, sillä uuden lainan hakeminen samalta lainoittajalta laskee lainan preemiota 10-17 korkopisteellä. Tutkimuksen mukaan suhteen luominen lainoittajaan on erityisen tärkeää, kun epätäydellinen informaatio on voimakasta. Yrityksen ja lainoittajan välisellä suhteella nähdään olevan informaationläpinäkyvyyttä lisäävä vaikutus. Suhde vähentää myös moraalikadon ongelmaa, koska yritys on todistanut sitoutuneisuutensa aiempien lainasopimusten perusteella. Kaiken kaikkiaan lainottajan välisen suhteen rakentamisella nähdään olevan merkittäviä positiivisia vaikutuksia lainaehtoihin, vakuuksiin, maturiteettiin sekä lainan kokonaissummaan, kun verrattavana osapuolena on samankaltaiset pienet epätäydellisen informaation yritykset, jotka eivät ole rakentaneet suhdetta lainoittajaan. Isoilla ja informaatioläpinäkyvillä yrityksillä suhteen luomisella ei puolestaan ole vaikutusta lainan preemioon. Nämä isot yritykset edustavat taseessa mitattuna isointa 30 prosenttia tutkimuksen yrityksistä. Suhteella ei ole myöskään merkitystä yrityksille, joiden velka on julkisesti noteerattu tai ne kuuluvat S&P 500 indeksiin. Toisin sanoen isoille yrityksille voidaan tehdä lainapäätös perustuen kovaan informaatioon. Altmanin ja Sabaton (2007) painottivat tutkimuksessaan oikeiden ennustemallien luomista, joilla saataisiin myös pk-yritysten arvioiminen tarkemmaksi. Tällöin yrityksen ja pankin välisen suhteen luomisen merkitys vähenee myös pk-yrityksillä. (Bharath & ym. 2011)

## 2.4 Pk-yritysten rahoituksen tarve ja saatavuus

Maailmanlaajuinen finanssikriisi alkoi asuntolainakriisinä Yhdysvalloissa vuoden 2007 puolenvälin tienoilla. Nopeasti kriisi eskaloitui koskemaan koko rahoitussektoria sekä sitä kautta myös reaalityaloutta. Rahoitusjärjestelmän toimivuus on tärkeä edellytys toimivalle talouskehitykselle. Kansainvälinen finanssikriisi on vaikeuttanut yritysten rahoituksen tarvetta varsinkin kriisiytyneissä maissa, mutta vaikutukset ovat näkyneet myös niissä maissa, joihin kriisillä ei ollut välittömiä vaikutuksia (Pylkkönen & Savolainen, 2013). Maailmanlaajuisesti pk-yritysten hylättyjen lainahakemusten määrä kasvoi 6,1 prosentista 16,3 prosenttiin, eli 2,5 kertaistui vuosien 2004 ja 2008 välillä. Tämä oli seurausta sille, että pankit, jotka olivat ja ovat edelleen tärkein pk-yritysten rahoittaja, joutuivat kriisin myötä vähentämään luoton tarjontaa yrityksille. (Sannajust, 2014)

Sannajust (2014) tutkii tekijöitä, jotka vaikuttavat lainahakemusten hylkäämiseen Euroopassa ja Yhdysvalloissa finanssikriisin puhjettua. Tutkimuksessa käytettävä aineisto kattaa Euroopan osalta 25 000 ja Yhdysvaltojen osalta 45 000 pk-yrityksen tiedot vuosilta 2009-2012. Muuttujat, jotka johtivat lainan hylkäämiseen, jaettiin mikro -ja makrotekijöihin. Tutkimuksen tärkeimpänä tuloksena on se, että nuorten pk-yritysten oli vaikeampi saada pankkilainaa kuin vastaavien yritysten Yhdysvalloissa. Tulos voidaan selittää sillä, että Yhdysvalloissa

pk-yrityksillä oli monipuolisemmin mahdollisuuksia etsiä rahoitusta kuin Euroopassa. Toinen vaikuttava tekijä oli pääomasijoittajien omistuksen vaikutus lainan saamiseen. Euroopassa nähtiin pääomasijoittajien omistus yrityksen riskiä lisäävänä tekijänä, kun taas Yhdysvalloissa pääomasijoittajien rooli nähtiin tärkeäksi osaksi yrityksen rahoitusta. Tulokseen vaikuttaa myös se, että vuodet 2011-2012 olivat kriisin kannalta Euroopassa vaikeimmat, kun taas Yhdysvalloissa vaikein vuosi oli vuosi 2007. (Sannajust, 2014)

#### 2.4.1 Eurooppa ja Suomi finanssikriisin jälkeen

Vuonna 2013 raportoidut tulokset eivät anna niin lannistavaa kuvaa pk-yritysten rahoituksen saamisen vaikeudesta kuin Sannajust (2014). Varsinkin suomalaisille pk-yrityksille tuntui kyseisenä vuonna olevan rahoitusta tarjolla melko hyvin (Hyytinen, 2013). Lokakuun 2013 ja maaliskuun 2014 välisenä aikana tehdyn EKP:n rahoituskyselyn (Survey on the Access to Finance of Enterprises in the euro area) mukaan euroalueen pk-yrityksistä 25 prosenttia haki pankkilainaa. Kuusi prosenttia jätti pankkilainan kokonaan hakematta, koska pelkäsivät lainahakemuksen hylkäämistä. Lainaa hakevista pk-yrityksistä 66 prosenttia raportoi saaneensa hakemansa lainan kokonaisuudessaan, kun taas 11 prosentilta hylättiin lainahakemus kokonaan. Samaan aikaan suomalaisista pk-yrityksistä 17 prosenttia raportoi hakeneensa lainaa. Hakijoista 83 prosenttia sai lainan kokonaisuudessaan ja kuusi prosenttia raportoi hakemuksen hylkäämisestä. Kummatkin luvuista olivat tarkasteluperiodin huippua euroalueella.

Vuonna 2016 huhtikuun ja syyskuun välisenä aikana tehty samainen rahoituskysely, viesti pk-yritysten parantuneista rahoitusmahdollisuuksista euroalueella. Kyselyn perusteella rahoitusmahdollisuudet koettiin pienimpänä huolenaiheena yrityksen toiminnassa. Suomessa kolme prosenttia kyselyn yrityksistä kokivat rahoituksen saatavuuden ongelmana yrityksen toiminnassa (euroalueen keskiarvo oli viisi prosenttia). Suurimpina huolenaiheina euroalueen yritykset kokivat asiakkaiden löytämisen, osaavan työvoiman saatavuuden sekä tuotannon ja työvoiman kustannukset. Euroalueella 29 prosenttia pk-yrityksistä haki rahoitusta. Näistä 69 prosenttia sai hakemansa lainan kokonaisuudessaan ja seitsemän prosenttia raportoi lainahakemuksensa hylkäämisestä. 73 prosenttia pk-yrityksistä raportoi, että pankkilaina jäi hakematta sen tarpeettomuuden takia. Neljä prosenttia yrityksistä kertoi, että pankkilainaa ei ollut saatavilla. Vastaava osuus Suomessa oli yksi prosentti. Seitsemän prosenttia euroalueen yrityksistä raportoi, että lainasta perittävä korko oli liian korkea tai lainan ehdot liian tiukat. Suomessa näin vastasi yksi prosentti.

Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että pankkirahoituskeskeisellä euroalueella on rahoituksen saatavuus säilynyt varsin hyvänä, finanssikriisin jälkimainingeista huolimatta. Alueen maiden välillä on huomattavia eroja, sillä esimerkiksi Kreikassa ja Portugalissa pk-yritykset raportoivat selvempiä haasteita rahoituksen saamisessa kuin esimerkiksi Suomessa ja Saksassa, joissa pankkirahoituksen kysyntä ja tarjonta näyttäisi olevan tasapainossa. Näihin tuloksiin nojautuen on hankalaa perustella, miksi pk-yritykset tarvitsisivat vaihtoehtoisia rahoituskanavia pankkien rinnalle. Tuloksiin tulee kuitenkin suhtautua varauksella,

sillä kyselyt ovat aina tulkinnanvaraisia: ”Kyselyaineistojen tulkinta ei aina ole yksiselitteistä, eivätkä eri tavoin toteutetut kyselyt aina tuota täysin johdonmukaista kuvaa rahoituksen saatavuusongelmista. EKP:n kysely ei myöskään erottele tarkemmin sitä, miten tärkeää erilaisten julkisten rahoittajien tarjoama rahoitus on tai miten niiden toimet vaikuttavat yksityisen rahoituksen saatavuuteen.” (Hyytinen, 2013). Hyytinen (2013) myös toteaa, että kyselyn tulokset eivät sulje pois sitä, etteikö rahoituksen saatavuudessa voisi olla katvealueita esimerkiksi nopean kasvun yrityksillä ja/tai nuorilla yrityksillä.

Finanssikriisi loi euroalueen ja myös Suomen yrityksille vaikeat rahoitusajat, mutta pankkien oman varainhankinnan vakautumisen myötä ilmiö näyttäisi olleen väliaikainen (Pylkkönen & Savolainen, 2013). Pylkkösen ja Savolaisen (2013) mukaan taloudellisen epävarmuuden ja kysynnän heikentymisen myötä suomalaisten pk-yritysten kasvuhakuisuus on vähentynyt. Kun rahoituksen kysyntä on alhaisella tasolla, alhainen tarjonta riittää kattamaan kysynnän. Nähtäväksi jää, aiheuttaako pankkien tiukentunut sääntely luottojen alitarjonnan, kun taloudellinen aktiviteetti kasvaa. Tässä tilanteessa vaihtoehtoisille rahoituskanaville löytyy varmasti kysyntää. Toinen ilmiö, johon rahoitusmarkkinan monimuotoistumisella voisi olla vaikutusta, on rahoitusmarkkinan tehokkuus. Rahoitusmarkkinan kehittymisellä on positiivinen vaikutus rahoituksen rajakustannukseen (kuvio 2), joka implikoisi pk-yritysten mahdollisuuksia rahoitukseen.

### 3 JOUKKORAHOITUS

Tässä tutkimuksessa on esitetty, mitä ongelmia pienten ja keskisuurten sekä varsinkin kasvuvaiheen alkupuolella olevien yritysten rahoitukseen liittyy. Monet pienet ja kasvavat yritykset kohtaavat tyypin 2 virheen (kts. kuva 1), jolloin hyvänkin investointiprojektin rahoitus jää saamatta epätäydellisen informaation takia. Ilmiötä on voimistanut vuonna 2007 Yhdysvalloissa puhjenneen finanssikriisin myötä tiukentunut pankkisektorin regulointi. Vaikkakin euroalueen pankkirahoituksen tarve ja saatavuus näyttävät tällä hetkellä olevan pk-yrityksillä suhteellisen tasapainossa, loi finanssikriisi kuitenkin tarpeen vaihtoehtoisille rahoituskanaville, kuten joukkorahoitukselle. Joukkorahoitus voidaan yleisesti määrittellä rahoitustoimintana, jossa haetaan pieniä yksittäisiä sijoituksia suurelta joukolta ihmisiä tyypillisesti internetin välityksellä (Hollas, 2013). Joukkorahoituksen syntymisen ja kasvamisen on puolestaan mahdollistanut viime vuosien teknologiset ja yhteiskunnalliset muutokset. Nämä muutokset viestivät rahoitusalan rakenteellisesta muutoksesta ennemmin kuin syklisestä muutoksesta (Wardrop ym. 2016).

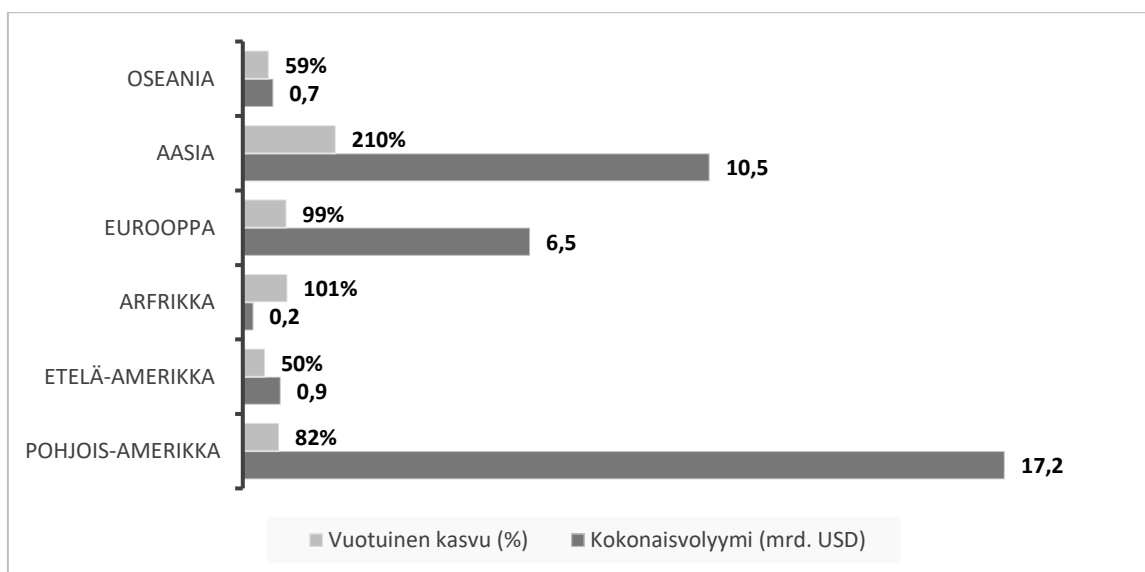
Joukkorahoitus tarjoaa yritykselle rahoituksen ohella myös muita hyötyjä, joita muut rahoituskanavat eivät välttämättä tarjoa. Suuren yleisön kiinnostus sijoitusprojektiä kohtaan antaa tärkeää informaatiota siitä, kuinka tuleva tuote otetaan vastaan markkinoilla. Parhaimmassa tapauksessa joukkorahoitusprojekti toimiikin myös hyvänä markkinointityökaluna. Joukkorahoitus voi mahdollistaa myös muiden rahoituskanavien, kuten pääomasijoittajien ja enkelisijoittajien, kiinnostuksen heräämisen yritystä kohtaan. (Report on crowdfunding in the EU Capital Markets Union, 2016)

Baek, Collins ja Xhang (2014) tutkivat Britannian vaihtoehtoisia rahoitusmarkkinoita. Raportissa selvitettiin muun muassa syitä sille, miksi yritykset hakevat rahoitusta vaihtoehtoisista lähteistä. Lahjoitus- ja palkkioperusteisen joukkorahoituksen kautta rahoitusta hakevat tahot arvostivat projektin kontrollin pysymistä omissa käsissä. Vastaavasti yritysten välisissä vertaislainoissa sekä osakepohjaisessa joukkorahoituksessa arvostettiin rahoituksen saamisen nopeutta ja välitysalustan käytön helppoutta. Rahoittajia puolestaan ajoi vertaislainoissa sekä osakepohjaisessa joukkorahoituksessa puhtaasti taloudelliset tuotot, eikä niinkään paikallisen yritystoiminnan tukeminen tai sosiaaliset arvot. Lahjoitus- ja palkkioperusteisessa joukkorahoituksessa rahoittajat arvostivat suuresti rahoitusta hakevan tahon ideaa, sekä mahdollisuutta tehdä merkitystä sijoituksella. Varsinkin lahjoitusperusteisessa joukkorahoituksessa korostui rahoituksen saamisen vaikeus muista kanavista, 64 prosenttia yrityksistä koki, että rahoituksen kerääminen olisi ollut epätodennäköistä tai erittäin epätodennäköistä muiden kanavien kautta. Palkkioperusteisessa joukkorahoituksessa vastaava luku oli 53 prosenttia.

Joukkorahoitus on rahoitusmuotona vielä suhteellisen pieni, mutta se on kasvanut maailmanlaajuisesti nopealla vauhdilla viime vuosina (kuva 2). Vuonna 2012 maailman yhteenlaskettu volyyymi oli 2,7 miljardia, vuonna 2013 6,1



miljardia, vuonna 2014 16,2 miljardia ja vuonna 2015 34,6 miljardia (USD) (Massalution, 2015).



Kuva 2. Joukkorahoituksen kokonaisvolyymi (mrd. USD) sekä vuotuinen kasvuprosentti vuonna 2015 (Massalution, 2016)

Ylläesitettyjen argumenttien perusteella voidaan todeta, että joukkorahoitus on todennäköisesti pysyvä ilmiö vaihtoehtoisessa rahoituksessa. Tästä syystä sitä tulisi tarkastella taloustieteellisessä viitekehyksessä samalla tapaan kuin perinteisimpiä rahoituskanavia. Monet tutkimukset (kuten Belleflamme ym. 2013) painottavat, että joukkorahoituksen akateemisessa ymmärtämisessä riittää vielä tekemistä. Taloustieteen näkökulmasta joukkorahoitus on varsin mielenkiintoinen rahoitusmuoto. Rahoittaminen kolmannen osapuolen kautta, ilman ammattimaista perehtymistä rahoitettavan yrityksen liiketoimintaan sekä sen riskeihin (*due diligence -selvitys*), korostaa tässäkin tutkimuksessa esillä olleita ilmiöitä epätydellisestä informaatiosta (Agrawal ym. 2013). Joukkorahoituksen tuottoihin vaikuttavia tekijöitä kuvataan liitteissä (LIITE 1).

### 3.1 Joukkorahoituksen eri muodot

Joukkorahoitus tapahtuu tyypillisesti internetissä sijaitsevilla joukkorahoitus-alustoilla, jotka yhdistävät rahoituksen hakijat sekä suuren joukon piensijoittajia. Alustat voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään; sijoitusperusteisiin sekä palkkio- ja lahjoitusperusteisiin joukkorahoitus-alustoihin. Sijoitusperusteiset joukkorahoitus-alustat pitävät sisällään osake-, rojalti- ja lainapohjaisen sijoittamisen, joissa sijoittajat ja rahoittajat odottavat rahallista hyötyä sijoittamalleen pääomalle. Toisessa ryhmässä rahoittajat eivät odota rahallista hyötyä kompensatiolle, vaan rahoituskampanjaan osallistutaan saatavan tuotteen takia tai/ja puhtaasti siitä syystä, että halutaan tukea projektin toteutumista. Suurin osa

maailman joukkorahoitusaloista oli vuonna 2014 lahjoitusperusteisia, mutta sijoitusperusteisten joukkorahoitusalojen lukumäärä on kasvanut kovalla vauhdilla. Lahjoitusperusteisia joukkorahoitusprojekteja oli myös lukumäärällisesti suurin osa (60 prosenttia). Rahamäärässä mitattuna lainapohjainen joukkorahoitus on kuitenkin moninkertainen verrattuna muihin joukkorahoituksen muotoihin (Kuvio 3). (Belleflamme, Omrani & Peitz, 2015)

### 3.1.1 Osake- ja rojaltpohjainen joukkorahoitus

Osakepohjaisessa joukkorahoituksessa rahoitusta keräävä yritys tarjoaa osuutta yrityksestä vastineeksi rahoituskampanjan rahoittamiseksi. Rojaltpohjaisessa joukkorahoituksessa sijoittaja saa puolestaan vastineeksi osuuden yrityksen voitoista tai tuloksesta (Belleflamme ym. 2015). Osakepohjaisessa joukkorahoituksessa sijoittaja voi sijoittaa alustan kautta joko suoraan yritykseen ja pitää osakkeet yrityksestä, tai epäsuorasti valtuutetun toimijan kautta, jolloin valtuutettu kolmas osapuoli pitää lailliset valtuudet itsellään ja sijoittaja nauttii vain mahdollisen arvon nousun tuomista hyödyistä (Report on crowdfunding in the EU Capital Markets Union, 2016). Rahoituskampanjat toimivat yleensä periaatteella ”kaikki tai ei mitään”, joka tarkoittaa sitä, että rahoitusta hakeva yritys saa joko kaiken hakemansa rahoituksen tai ei mitään. Tämän tyyppinen toiminta on tyypillistä myös muille joukkorahoituksen muodoille. Toiminnalla pyritään suojaamaan sijoittajan asemaa sekä kannustamaan yritystä asettamaan realistiset rahoitustavoitteet, jotka vastaavat rahoitettavan projektin todellista rahoitustarvetta (Belleflamme ym. 2015). Edellä mainitun kiinteän rahoituksen puolesta puhuu myös Chang (2015), joka todistaa tutkimuksessa, että tällä tavalla yritys pystyy keräämään tarvittavan rahoituspääoman todennäköisemmin. Cumming ym. (2014) todistaa, että pienet ja skaalautuvat rahoituskampanjat saavat todennäköisemmin tarvittavan rahoituksen joustavalla rahoituksella, eli rahoitettava taho saa kaiken sijoitetun pääoman, vaikka rahoitustavoite ei täyty, kun taas isot ja huonosti skaalautuvat projektit saavat todennäköisemmin tarvittavan rahoituksen kerättyä kiinteällä rahoituksella.

Esimerkkinä osakepohjaisesta joukkorahoituksen tarjoajasta Belleflamme ym. (2015) mainitsee Iso-Britanniassa toimivan Crowdcuben sekä ranskalaisen Smart Angelsin. Crowdcuben kautta 352 000 rekisteröityä käyttäjää on sijoittanut yli 210 miljoonaa puntaa eri yritysten rahoituskampanjoihin (Crowdcube, 2017). Crowdcuben ansaintalogiikka perustuu onnistuneen rahoituskampanjan verottamiseen, josta alusta perii viiden prosentin osuuden. Kyseinen toimintamalli on yleinen myös muille tämän joukkorahoitusmuodon tarjoajille. Suomalaisina toimijoina mainittakoon Invesdor ja Kansalaisrahoitus, mutta myös pankit ovat alkaneet tarjota osakepohjaista joukkorahoitusta. Esimerkiksi Nordea lanseerasi vuonna 2016 Nordea Crowdfundingin, ja samana vuonna Danske Bank solmi Suomen markkinaa koskevan yhteistyösopimuksen Invesdorin kanssa. Danske Bankin yritysasiakasliiketoiminnasta vastaavan Leena Vainiomäen mukaan yhteistyö Invesdorin kanssa laajentaa pankin mahdollisuuksia tarjota yrittäjälle mahdollisimman monipuolisia mahdollisuuksia käynnistää ja kasvattaa liiketoi-

mintaa. Yhteistyön tarkoituksena on myös tarjota yritykselle mahdollisuus kasvattaa omaa pääomaa joukkorahoituksen kautta, joka mahdollistaa velkarahoituksen saatavuuden edellytyksiä myöhemmin (Danske Bank, 2016).

### 3.1.2 Lainapohjainen joukkorahoitus

Tyypillinen lainapohjainen joukkorahoitus tapahtuu siten, että yritys laskee liikkeelle joukkovelkakirjan kiinteällä korolla ja kuluttajat sijoittavat oman osuuden lainaan lainapohjaista joukkorahoitusta välittävän alustan kautta. Tämän tyyppisillä joukkovelkakirjoilla ei ole yleensä jälkimarkkinoita, ne ovat usein maturiteetiltaan kolmesta viiteen vuotta ja niihin ei vaadita erillisiä reaaliavakuuksia. Lainapohjainen joukkorahoitus voidaan jakaa myös vertaislainoihin (*engl. peer-to-peer lending*), mikä tarkoittaa sitä, että kuluttaja voi lainata toiselle kuluttajalle tai yritys voi sijoittaa toisen yrityksen joukkovelkakirjaan. (Report on crowdfunding in the EU Capital Markets Union, 2016)

Toisin kuin pankki, lainapohjaista joukkorahoitusta tarjoava välityspalvelu ei yleensä seulo läpi eri rahoitushakemuksia, vaan sijoittajat päättävät mitkä projektit saavat rahoitusta. Esimerkki lainapohjaista joukkorahoitusta sekä vertaislainoja tarjoavasta palvelusta Belleflamme ym. (2015) mainitsee yhdysvaltalaisen Prosper.com. Prosper markkinoi palveluaan sijoittajille seuraavasti: ”auta työsäkäyviä perheitä pois luottokorttivelvoista, rahoita yrittäjän unelmaa tai rahoita unelmien häät”. Alusta luottoluokittaa kaikki rahoituskampanjat perustuen rahoitusta hakevan tahon ominaisuuksiin sekä aiempien rahoituskampanjoiden suoriutumisiin. Täten luottoluokitus on relevantti vain palvelun aktiivisille lainanhakijoille. Prosper perii 1,95-4,95 prosentin osuuden (vaihtelee luottoluokituksen mukaan) kampanjalla kerätystä lainapääomasta. Prosperin kautta on sijoitettu vuodesta 2006 lähtien yli kuusi miljardia dollaria erilaisiin projekteihin (Prosper, 2017). Prosper.com:sta saatavaa dataa käytetään monessa joukkorahoitusta koskevassa tutkimuksessa, kuten Iyer & ym. (2016), Duarte & ym. (2012), Freedman ja Jin (2011) ja Berkovich (2011). FundedByMe on taas Ruotsissa vuonna 2012 perustettu yritysten rahoitukseen perustettu joukkorahoituspalvelu, jonka kautta voi harjoittaa sekä osakepohjaista että lainapohjaista joukkorahoitusta. Palvelun kautta on lainattu lähes 35 miljoonaa euroa 462 yritykseen. Lainapohjaista joukkorahoitusta hakevalle kriteerinä on, että yritys on ollut toiminnassa yli 1,5 vuotta ja sen liikevaihto on vähintään 15 000 euroa.

Suomessa lainapohjainen joukkorahoitus polarisoituu enemmän alustoihin, jotka tarjoavat joko yritysten rahoitusta tai vertaislainoja (kuluttajalta kuluttajalle). Fundu Oy sekä Vauraus Oy tarjoavat kuluttajalta yritykselle rahoitusta. Fundu arvioi rahoitusta hakevan yrityksen luottoriskin itse ja antaa yritykselle tämän perusteella korkotarjouksen, jonka hyväksymisen jälkeen laina näkyy palveluun rekisteröidyille sijoittajille. Sijoittajat määrittelevät itse mihin rahoituskampanjaan sijoittavat. Fundu ei vaadi lainaa hakevalta yritykseltä reaaliavakuuksia, muuta vaativat lainalle henkilötakauksen. Vuonna 2016 pankki LähiTapiola solmi yhteistyösopimuksen Fundun kanssa. LähiTapiolan yritysrahoituksen johtaja Matti Kiviniemi perustelee Fundun kanssa solmittua yhteistyösopi-

musta seuraavasti: Fundulla on valmis ja teknisesti toimiva alusta, oma Due Diligence tuki, osaava johtoporras, rahoittajalle/sijoittajalle läpinäkyvä ja toimiva alusta sekä innovatiivinen tiimi. Vauraus Oy puolestaan käyttää ulkoista toimijaa luottoluokituksen määrittämiseen (Bisnode Oy), ja sijoittajat luovat palveluun oman profiilin, johon talletetaan sijoituspääoma. Profiilin luonnin jälkeen sijoituspääomasta siirtyy automaattisesti ennalta määritetty summa, kun palveluun tulee laina, joka sopii sijoittajan sijoitusprofiiliin. Vertaislainapalveluita (kuluttajalta kuluttajalle) Suomessa välittää muun muassa Eurovippi, Fellow Finance sekä Fixura.

### 3.1.3 Palkintomuotoinen joukkorahoitus

Seuraavat kaksi joukkorahoituksen muotoa eroavat edellä esitetyistä muodoista siten, että rahoittajat eivät osallistu rahoitusprojekteihin sijoitusmielessä, vaan heitä ajaa muut motiivit. Palkintomuotoisessa joukkorahoituksessa projektin rahoittajia motivoi palkinto, joka on rahoitusprojektin myötä syntyvä tuote. Kuppuswamy ja Bayus (2013) kuvaavat palkintomuotoista joukkorahoitusta siten, että rahoittajat saavat aineellisia, muttei rahallisia, hyötyjä kontribuutiostaan. Rahoittajat ikään kuin ennako-ostavat tuotteen, jonka valmistuksen edellytyksenä on tarvittavan rahoituksen järjestäminen. Gerber ym. (2012) tarjoavat tutkimuksessaan esimerkin, joka havainnollistaa sitä, kuinka rahoittajat todellisuudessa näkevät palkinnon tärkeänä kannusteena rahoitusprojektiin osallistumisena (Gerber ym. 2012). Belleflamme ym. (2015) kuitenkin mainitsee, että rahoittajien motiivit osallistua rahoituskampanjaan muodostavat hyvin heterogeenisen ryhmän, mikä asettaa haasteita kampanjoiden suunnittelulle.

Tätä joukkorahoitusmuotoa välittävä alusta mahdollistaa rahoitusta keräävän yrityksen kerätä tuotteesta kiinnostuneita ostajia yhteen, jotka lopulta ennako-ostavat tuotteen. Kyseinen joukkorahoitusmuoto on varsin vähäriskinen vaihtoehto rahoitusta hakevalle yritykselle. Varsinaisen riskin kantaa yksinään ennako-oston tehnyt kuluttaja, joka joutuu sietämään riskin siitä, ettei valmistuva tuote vastaa markkinoitua tai ettei tuote valmistu ollenkaan. Tämä nostaa esiin muun muassa moraalikatoon liittyvän ongelman, johon palataan kappaleessa 3.2. Palkintomuotoinen joukkorahoitus toimii tulevan tuotteen kannalta myös hyvänä markkinointikanavana, sillä rahoittajat markkinoivat tuotetta esimerkiksi sosiaalisessa mediassa. Kannusteena markkinointiin on lisärahoittajien haaliminen, joilla varmistetaan rahoituksen toteutuminen (varsinkin jos kyseessä on ”kaikki tai ei mitään” -rahoitusprojekti), ja yrityksen tarjoamat lisäpalkinnot. (Belleflamme ym. 2015)

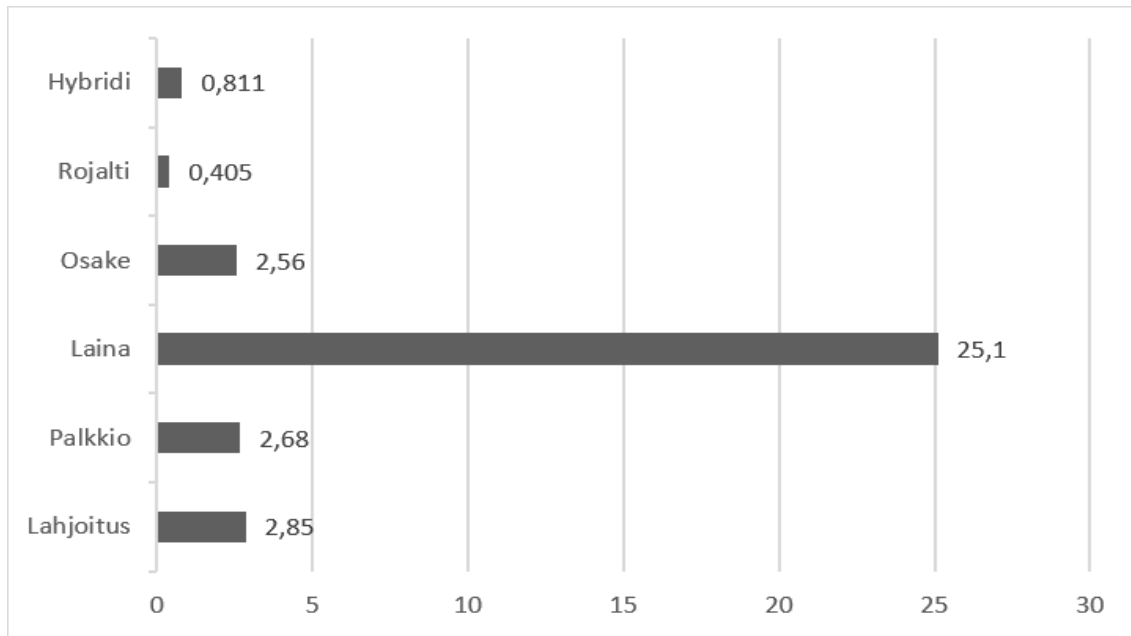
Merkittävin palkintomuotoista joukkorahoitusta välittävä alusta on vuonna 2009 Yhdysvalloissa perustettu Kickstarter. Kickstarterin kautta on sen perustamisen jälkeen rahoitettu yli 120 000 projektiin yhteensä yli 2,8 miljardia dollaria. Palvelussa on tarjolla kampanjoita laidasta laitaan, joihin rahoittajat osallistuvat muutaman dollarin osuuksista aina tuhansien eurojen osuuksiin. Kickstarterissa on projekteja sekä kiinteillä että joustavilla rahoitustavoitteilla. Rahoittajalle tarjottavat palkinnot alkavat julkisesta kunniamaininnasta aina rahoitusprojektin

kohteena olevaan tuotteeseen. Ulule on puolestaan vuonna 2010 **Rankasta** lähtöisin oleva joukkorahoituspalvelu, jolla on käyttäjiä jo ympäri maailmaa. Alusta veloittaa rahoitusprojektin järjestäjää onnistuneesta rahoituskampanjasta osuudella, jonka suuruus vaihtelee kerätyn pääoman mukaan. Mesenaatti.me on Suomessa toimiva palkintomuotoinen joukkorahoituspalvelu, joka perustettiin vuonna 2013. Alustan tarkoituksena on tukea suomalaista kulttuuria, sosiaaliseksi- ja taloutta. Vastike, jonka yritys tarjoaa rahoituskampanjaan osallistumisesta, tulee olla suhteessa annettuun rahasummaan. Vastike on projektin luonteelle ominaisia asioita, esimerkiksi tavara, palvelu, elämys, jäsenyys tai osuus hankkeen tuotoista (yhteys täten myös rojaltipohjaiseen joukkorahoitukseen). Mesenaatti veloittaa kaikista onnistuneista rahoitusprojekteista 7% (sis. alv.) provision. Rahoituskampanjoita Mesenaatilla on noin 200 per vuosi, joka on murtoosa esimerkiksi Kickstarterin vastaavasta luvusta, jolla avautuu uusia projekteja päivittäin lähes 400 kappaletta.

### 3.1.4 Lahjoitusmuotoinen joukkorahoitus

Lahjoitusperusteinen joukkorahoitus perustuu yhteiseen hyvään tarkoitettuun rahoitusprojektin vapaaehtoisesta ja vastikkeettomasta rahoituksesta. Varainkerääjät eivät tarjoa rahoittajalle sijoitustuottoa tai muuta aineellista palkintoa, vaan motivaatio rahoitusprojektiin osallistumiseen siintää aineettomasta hyödyistä, jonka rahoittaja saa esimerkiksi yhteisön tunnustuksesta. (Belleflamme ym. 2015)

Esimerkkinä lahjoitusmuotoisesta joukkorahoituspalvelusta on vuonna 2010 Yhdysvalloissa perustettu GoFundMe. Maailman isoimmassa lahjoitusmuotoisessa joukkorahoitusyhteisössä on yli 25 miljoonaa lahjoittajaa, jotka ovat keränneet lahjoituksia yhteensä yli kolme miljardia dollaria. Rahoituskampanjoita voidaan perustaa tiettyihin projekteihin tai taloudellisesti vaikeiden aikojen turvaksi. Jälkimmäisen voi aloittaa rahoituskampanjan kohteena olevan henkilön ystävä tai perhe. Vaikka kyse onkin lahjoitusmuotoisesta rahoituksesta, ovat tätä välittävät palvelut pääsääntöisesti voittoa tavoittelevia organisaatioita. GoFundMe veloittaa kampanjasta viiden prosentin, hallinnoinnista 2,9 prosentin sekä jokaisesta lahjoituksesta 30 sentin provision. Alustan viimeisimpänä isona rahoituskampanjana oli Kansasin ammunnan uhreille kerätty lahjoitus. Kyseinen projekti sai yli 18 000 lahjoittajaa 25 eri maasta, jotka kokosivat yhteensä yli 650 000 dollarin lahjoituspotin. Suomessa ei tällä hetkellä löytynyt yhtään alustaa, joka välittäisi lahjoituspalvelusta joukkorahoitusta.



Kuva 3. Joukkorahoituksen eri muotojen volyymi (mrd. USD) vuonna 2015 (Massachusetts, 2016)

### 3.2 Lainapohjainen joukkorahoitus ja epätäydellinen informaatio

Joukkorahoitus altistuu hyvin samantyyppisille markkinoiden epätäydellisyyksille kuin, mitä tässä tutkimuksessa on aiemmin esitelty perinteisen pankkitoiminnan kontekstissa. Rahoituksen hakijalla on lähes aina rahoittajaa enemmän informaatiota rahoitettavasta projektista. Kuten on aiemmin todettu, tämä informaatiokuilu korostuu sitä enemmän, mitä pienempi ja nuorempi yritys on kyseessä. Joukkorahoitus itsessään lisää informaatiokuilua sillä, että rahoitusympäristö on kevyesti reguloitu ja mahdollisuus due diligence -tarkasteluun on rajoitettu. Taloudellista lisäarvoa tuovat transaktiot rahoittajan ja rahoitusta hakevan tahon välillä eivät toimi tehokkaasti informaatio-ongelman takia.

Agrawal ym. (2013) mukaan joukkorahoitusalausta ovat rahoittajalle erityisen vaikeita väyliä päästä käsiksi informaatioon rahoitettavan projektin laadusta. Rahoittaja voi joutua tästä syystä diskonttaamaan projektin todellista arvoa, joka tilanteena muistuttaa hyvin paljon Akerlofin (1970) esittelemää autonostoesi-merkkiä (kts. kappale 1). Tilanteessa ajaudutaan tilanteeseen, jossa tapahtuu haitallista valikoitumista, eli vain alhaisen laadun projektit saavat rahoitusta. Toisin sanoen joukkorahoitusmarkkinat epäonnistuvat yhdistämään korkean laadun projekteja rahoittajiin. Haitallinen valikoituminen ei johdu vain projektin laadun ex-ante informaation puutteesta, vaan myös rahoittajan ex-post kyvyttömyydestä todistaa panostuksen hyöty rahoitetulle taholle. Myös moraalikadon ongelma ilmenee, kun rahoitettava käyttäytyy lyhyen aikavälin hyötyä maksimoi-

den, eikä siten kuin oli asian viestinyt rahoituspäätöshetkellä. Äärimmäisin mo-  
raalikadon esimerkki on petos. Tämän tyyppisen käytöksen ennakoiminen voi  
estää rahoituksen allokoitumista tehokkaasti. Joukkorahoitusmarkkinoita vääris-  
tää myös rahoittajajoukon kollektiivinen toiminta. Koska rahoitusinformaatio on  
suurella yleisöllä tiedossa ja sijoitussummat ovat vähäisiä, on potentiaalisten yli-  
suurien tuottojen tavoittelu rajoitettu. Sijoittajat voivat käyttäytyä niin sanottuina  
vapaamatkustajina due diligence -työn teettämisessä muilla sijoittajilla. Tämä voi  
aiheuttaa tilanteen, jossa rahoittajat vain odottavat muiden liikkeitä, eikä kukaan  
investoi mihinkään projektiin. (Agrawal & ym. 2013)

Epätäydellisen informaation ongelma ei realisoitu vain rahoittajan ja rahoi-  
tettavan välille, vaan mukana on myös joukkorahoitusalusat, joiden ansaintalo-  
giikka perustuu usein onnistuneiden rahoituskampanjoiden kautta saatujen  
tuottojen provisiomaksuihin. Vaikka ansaintalogiikka ei perustuisikaan edellä  
mainittuun, aiheuttaa epätäydellinen informaatio rahoituskampanjoiden epäon-  
nistumisia, jotka karkottavat alustalta sekä rahoittajia että rahoitusta hakevia.  
Belleflamme ym. (2015) listaa tapoja, joilla alustat voivat ehkäistä epätäydellistä  
informaatiota. Ensimmäinen keino informaatiokuilun pienentämiseksi on rahoi-  
tusta hakevien sisäinen arviointi. Alustat keräävät rahoitusta hakevilta tahoilta  
pehmeää tietoa tunnuspiirteistä, joilla esimerkiksi Weiss ym. (2010) on todennut  
olevan merkittävä vaikutus onnistuneiden rahoitusprojektien todennäköisyy-  
teen. Myös Morse (2015) painottaa tutkimuksessa pehmeän tiedon keruuta ra-  
hoitusta hakevan paremmasta arvioinnista varsinkin vertaislainojen tapauksessa.

Toinen strategia alustoilla on tuoda toimintaan mukaan sofistikoituneita si-  
joittajia, kuten pääomasijoittajia, enkelisijoittajia sekä institutionaalisia sijoittajia,  
joilla on kapasiteettia ja kokemusta arvioida rahoituskampanjoiden onnistumis-  
todennäköisyyttä luotettavammin kuin keskivertorahoittajan. Tässä strategiassa  
hyödynnetään vapaamatkustamista, sillä luotettavan tahon tekemä sijoitus toi-  
mii signaalina hyvästä kampanjasta. Signalointi voi mennä myös toisin päin, eli  
kokenut sijoittaja hyödyntää niin sanottua ”joukon viisautta” (*engl. wisdom of the  
crowd*). Mikäli kaksisuuntainen signalointi on läsnä, kaksi eri sijoittajaryhmää  
täydentävät toisiaan ja alusta hyötyy kyseisestä strategiasta. Hornuf ja  
Schwienbacher (2014) tukevat esitettyä, mutta mainitsevat myös, että sijoittaja-  
ryhmien välille voi syntyä eturistiriitoja osakepohjaisen joukkorahoituksen ja en-  
kelisijoittamisen tilanteessa. Cumming ym. (2014) nostaa esiin kappaleessa 3.1.1  
esitellyn kiinteän rahoituksen, joka toimii luotettavana signaalina sille, että ra-  
hoitusta hakeva sitoutuu projektiin. Tästä syystä kiinteän rahoituksen projektit  
nähdään vähäriskisimpinä sijoituskohteina.

Freedman ja Jin (2011) toteavat sijoittajien kokemuksen karttumisen ja op-  
pimisen yhtenä epätäydellistä informaatiota kytkevänä tekijänä. Prosper.com ei  
paljasta kaikkia tietoja rahoitettavan tahon luottotiedoista, ja useat hakevat ra-  
hoitusta ensimmäistä kertaa, joten näyttöä aikaisempien lainojen suorittamisesta  
ei myöskään ole saatavilla. Tutkimuksen ex-post aineisto viittaa siihen, että ra-  
hoittajat oppivat kaihtamaan riskisiä rahoituskampanjoita ja suosivat alhaisem-  
pia tuotto-odotuksia ensimmäisten sijoitusten jälkeen. Sijoittajat oppivat ajan

myötä, ja nopeiten oppivat huonosti suoriutuneet sijoittajat, minkä takia heterogeenisuus sijoittajien keskuudessa vähenee ajan myötä. Duarte ym. (2012) mainitsee luottamuksen lainaajaan yhtenä informaatiokuilua kitkevänä piirteenä. Prosperista kerätyn aineiston perusteella tutkijat todistavat, että lainaajilla, jotka esiintyvät luotettavina, on suurempi todennäköisyys saada rahoitusta sekä pienempi maksettava korko kuin vähemmän luotettavina esiintyvät lainaajat. Tutkimuksen mukaan luotettavat lainaajat omaavat todellisuudessakin pienemmän todennäköisyyden konkurssille.

### 3.3 Luottoluokitusharha ja pehmeä informaatio lainapohjaisessa joukkorahoituksessa

Iyer ym. (2016) vertaa tutkimuksessaan kuinka standardoimattomaan ja pehmeään tietoon perustuva maksukyvykkyyttä ennustava malli pärjää kovaan taloudelliseen tietoon perustuvaan luottoluokitusmalliin verrattuna. Alkuasetelmassa vaikuttaisi siltä, että kovaan tietoon perustuva luottoluokitus antaisi huomattavasti paremman ennusteen konkurssin todennäköisyydestä kuin epäammattilaisten tekemä vastaava ennuste, jota ei ole tehty läheskään yhtä kattavalla aineistolla ja, joka mahdollisesti kärsii vääristymistä. Tutkimus on tehty Prosper vertaislaina-alustasta kerätyllä aineistolla, joka kattaa lähes 200 000 lainahakemuksen ja 17 000 rahoitusta saaneen lainan tiedot. Palvelussa lainan korkoprosentti määräytyy rahoittajien tarjousten mukaan. Tästä syystä rahoittajien muodostama lainan korko heijastaa sekä rahoitettavan kampanjan laatua että rahoitettavan luottoarvoa. Lainajilla on toki pääsy tiettyihin taloudellisiin tietoihin lainajasta, kuten tietoihin lainaajan tuloista ja aiemmista maksuhäiriömerkinnöistä. Lisäksi he pystyvät hyödyntämään standardoimatonta tietoa, kuten korkeinta korkoprosenttia, jonka lainaaja on valmis maksamaan, sekä kvalitatiivista pehmeää tietoa kuten lainaajan kuvaa ja lainaajan kirjoittamaa kuvausta haettavan lainan tarkoitukselle. Prosperissa luotottajilla ei ole kuitenkaan tiedossa lainaajan saamaa luottoluokitusta, joten lainakoron ja luottoluokituksen vertailu maksukyvykkyuden ennustamisessa on mielekästä ja perusteltua.

Tutkimus osoittaa, että "epäammattimaiset" lainaajat pystyvät ennustamaan vastapuolen konkurssin 45 prosenttia tarkemmin kuin luottoluokitus. Kappaleessa 4.4.2 esitetty ROC-tarkastelu todistaa, että käyrän alapuolinen alue AUC (engl. *area under the curve*) on absoluuttisesti suurempi ja merkitsevästi korkeampi yleisön muodostamalle lainakorolle kuin lainaajan luottoluokitukselle. Tuloksesta kuitenkin selviää, että suhteellisen pieni osuus lainaajista kykenee tehokkaasti arviomaan lainan lopputuleman. Standardoimaton ja pehmeä tieto ovat tutkimuksen mukaan erityisen hyödyllisiä riskisalttiiden lainaajien arvioinnissa. Kaiken kaikkiaan lainan korko, joka rakentuu standardoimattomasta ja pehmeästä tiedosta, pystyy 87 prosentin tarkkuuteen aineistokohtaisessa konkurssin



ennustamisessa. Tutkimus osoittaa, että suuren joukon kollektiivisella toiminnalla pystytään ratkaisemaan ongelmia, jotka on yleisesti mielletty asiantuntijoiden tehtäviksi.

Tutkijat painottavat, että pehmeän tiedon kvantifiointi on ongelmallista nykYTEKNOLOGIALLA. Tutkielmassa "mitataan" kyseistä informaatiota residuaalilla, joka ainakin teoriassa pitää sisällään kaiken mittaamattoman informaation, jota on käytetty lainan koron muodostamisessa. Vaikkakin tutkimus tarkastelee tilannetta kuluttajien vertaislainapohjaisessa joukkorahoituksessa, voidaan tuloksia vastapuolen arvioinnista hyödyntää myös muihin joukkorahoituksen muotoihin, kuten yrityksen lainapohjaiseen joukkorahoitukseen. Esimerkiksi lainaajan koron rajakustannuksen selvittämien, joka oli tutkimuksen mukaan yksi tärkeimmistä pehmeän/standardoimattoman tiedon muodoista, voidaan hyvinkin yleistää myös muihin konteksteihin. (Iyer & ym. 2016)

Samankaltaisia tuloksia Iyer ym. (2016) kanssa on saanut muun muassa Berkovich (2011), joka myös hyödynsi Prosperin tarjoamaa laina-aineistoa. Hänen saamat tulokset puolsivat sitä, että lainaajat, jotka pystyvät hyödyntämään pehmeää informaatiota, ovat etulyöntiasemassa niihin verrattuna, jotka perustavat lainanantopäätöksensä yksinomaan luottoluokitukseen. Herzenstein & ym. (2011) demonstroivat tutkimuksessaan lainahakemukseen kirjoitetun kuvauksen tärkeyttä. Tutkimuksen mukaan lainaajat saavat kilpailuetua analysoimalla näitä kirjoituksia. Greiner ja Wang (2010) perustelevat tutkimuksessaan puolestaan kovan informaation tärkeyttä. Heidän mukaansa lainaajat muodostavat korkotarjouksen perustuen kovaan tietoon, kun taas pehmeä tieto toimii enemmänkin luottamuksen rakentajana lainaajan ja lainanhakijan välillä.

Iyer ym. (2016) todentama luottoluokituksen alhainen ennustevoima viestii siitä, että vertaislainapohjainen joukkorahoitusmarkkina on ympäristönä informaatioköyhä, vaikka sijoittajat pystyvätkin omalla toiminnallaan vähentämään informaatiokuilua. Tämän tutkimuksen empiriaosuudessa mitataan lainapohjaisen joukkorahoitusmarkkinan informaatioläpinäkyvyyttä yritysrahoituksen kontekstissa. Iyer ym. (2016) tutkimusta mukailleen tarkastellaan myös sitä, pystyykö joukkorahoitusta välittävä alusta keräämään pehmeää informaatiota, joka ehkäisisi epätäydellistä informaatiota lainaajan ja lainanhakijan välillä.

## 4 EMPIIRINEN TARKASTELU

Empiirisen tarkasteluni tarkoitus on selvittää kuinka epätäydellinen informaatio lainanhakijan ja lainanantajan välillä ilmenee pk-yritysten lainapohjaisessa joukkorahoituksessa. Keskityn tarkastelemaan, kuinka kovaan informaatioon perustuva luottoluokitus kykenee arvioimaan lainaa hakevan pienen tai keskisuuren yrityksen lainan takaisinmaksukykyä. Vertaan luottoluokituksen selitysvoimaa malliin, johon lisätään selittävinä tekijöinä muuttujia, jotka sisältävät lainanhakuprosessissa kerättyä pehmeää tietoa. Lainanmaksuun vaikuttavien muuttujien tarkastelu edellyttää, että huomioon otetaan myös se, ketkä lainaa hakeneista valikoituvat saamaan lainan. Tämä edellyttää lainan myöntämiseen vaikuttavien tekijöiden tarkastelua. Menetelmäksi on valittu Heckmanin (1979) kaksivaiheinen malli (*engl. two-step procedure*). Aineistoni perustuu Alustalta saamaan aineistoon lainahakemuksista, joihin sisältyy myös ulkoisen luottoluokittajan antama luottoluokitus. Aiempaan tutkimuskirjallisuuteen nojautuen muodostan hypoteesini, että luottoluokitus antaa korkeintaan suuntaa antavan kuvan yrityksen riskisyydestä, jolloin pienen ja keskisuuren yrityksen riskisyyden arvioinnissa tulisi keskittyä keräämään laadullista tietoa arvioitavasta yrityksestä.

### 4.1 Aineiston lähteet

#### 4.1.1 Alusta Oy

Empiiriani perustuu lainapohjaista joukkorahoitusta välittävään yritykseen, josta käytetään tutkimuksessa nimitystä Alusta. Alusta Oy:n tarina alkoi vuonna 2011, kun finanssikriisin jälkimainingit haastoivat Euroopan taloutta vakavimmin. Kyseisenä aikana passiivinen indeksisijoittaminen ei tuottanut sijoitetulle pääomalle juurikaan tuottoa. Kuluttajien tileillä makasi toimetonta rahaa, eikä raha kiertänyt muutenkaan taloudessa tuttuun tapaan, koska myös pankit olivat vähentäneet luotonantoaan. Tämä haastoi ennen kaikkea pk-yritysten rahoituksen saannin. Vaihtoehtoista rahoitusta tarjoavalle alustalle oli täten kysyntää niin sijoitus kuin rahoitus mielessä.

Vuoden 2013 jälkeen Alusta on rahoittanut yhteensä yli 750 lainaa, joihin yhteensä on sijoitettu lainapääomaa noin 70 miljoonaa euroa. Lainoja tarjotaan pk-yrityksille erilaisiin käyttötarkoituksiin, kuten kasvun kiihdyttämiseen, yrityskauppaan tai käyttöpääoman korottamiseen. Alusta kuten monet muutkin lainapohjaista joukkorahoitusta välittävät alustat mainostavat, että lainaa varten ei tarvitse vakuutta. Todellisuudessa joukkorahoitusta välittävät alustat vaativat vakuuden tai henkilötakauksen lainatulle pääomalle.

Alusta Oy:n ansaintalogiikka perustuu onnistuneiden rahoituskampanjoiden provisiomaksuihin, joten sillä on tästä syystä kannuste minimoida omalla

valvonnalla ja arvioinnilla huonot rahoituksen hakijat. Tosin ristiriita perusteellisen selvitystyön tekemisen kannusteelle ilmenee siinä, ettei Alusta sijoita lainoihin lainkaan omaa pääomaa, jolloin perinteinen riski/tuotto-ajattelu ei välttämättä päde. Mikäli Alusta toimisi yksinomaan voittoa maksimoiden, kannattaisi sen hyväksyä kaikki lainat riskisyydestä piittaamatta. Tämän tyyppinen toiminta luonnollisesti karkottaisi pois kaikki sijoittajat, jolloin Alustan toiminta ei jatkuisi pitkään. Tästä syystä Alustalla on vähintäänkin imagonsa puolesta kannuste seuloa lainaajiksi hyviä yrityksiä.

Lainanhakuprosessi etenee siten, että yritys tekee sähköisen lainahakemuksen, jossa se itse määrittää lainattavan summan, lainan koron sekä maturiteetin. Seuraavassa vaiheessa ulkoistettu luottoluokittaja arvioi yrityksen luottoluokituksen. Tämän jälkeen laina tulee tarjolle Alustan verkkopalveluun, mikäli se läpäisee Alustan sisäisen arvioinnin. Alustan sisäinen arviointi voi tarvittaessa neuvotella lainanhakijan kanssa laina-ajasta sekä lainamäärästä, mikäli sisäinen arviointi kokee, että lainahakemuksessa määritellyt luvut ovat liian korkeita Alustan arvioimaan maksukykyyn. Lainamäärä ja -aika muuttujiin sisältyy Alustan oma sisäinen arviointi, joka perustuu suurelta osin tämän tutkimuksen pehmeän tiedon analysointi. Lainahakemuksessa määritelty lainan korko voi myös muuttua sisäisen arvioinnin seurauksena, jos alkuperäinen korkoehdotus ei vastaa sitä, millä sijoittajat olisivat valmiita rahoittamaan kyseisen luottoluokituksen yritystä. Mikäli yritys ei halua muuttaa lainahakemuksessa määriteltyjä arvoja, laina ei tule palveluun tarjolle. Lainaa ei myöskään tule palveluun tarjolle, jos yritys saa luottoluokituksen nollla tai Alustan sisäinen arviointi toteaa lainaa hakevan yrityksen olevan liian riskinen.

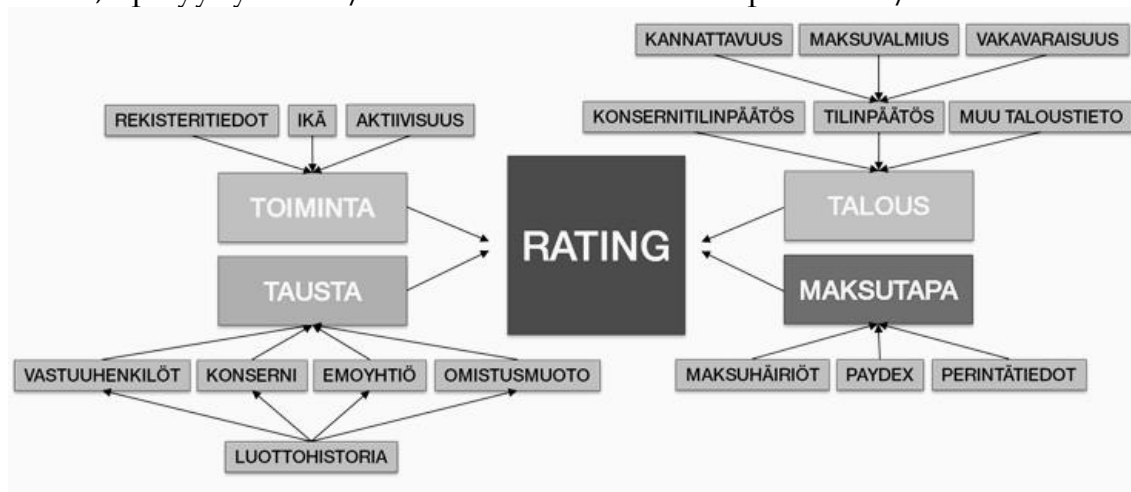
Sijoittajilla on puolestaan tarjolla kaksi eri sijoitustapaa sijoittaa yrityslainoihin. Sijoittaja voi itse valita lainahakemukset, joihin haluaa sijoittaa, tai hän voi antaa palvelun huolehtia automaattisesti varojen sijoittamisesta ja hajauttamisesta. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa sijoittaja luo palveluun oman sijoitus-suunnitelman, jossa valitaan sijoitettavan summan lisäksi sijoitusaika, minimi- ja maksimihajautus. Sijoittaja myös määrittelee sen, minkälaisiin yrityksiin haluaa luottoluokituksen ja korkoluokan perusteella sijoittaa. Käytännössä korkoprosentti ja luottoluokitus korreloivat toistensa kanssa siitä syystä, että palvelu ehdottaa jokaisen luottoluokan tuotto-odotuksen. Sijoittaja voi myös halutessaan määritellä, että maksetut lyhennykset ja korot sijoitetaan uudelleen palveluun. Sijoituspäätöksen automatisointi on huomattavasti yleisempi toimintamalli kuin sijoittaminen tiettyihin lainoihin. Alustan mukaan manuaalinen sijoittaminen on yleistynyt vasta lähiaikoina ja tällöinkin vain suuriin yli 500 000 euron lainahakemuksiin.

Rahoituskampanjat toimivat palvelussa ikään kuin hybridi mallina ”kaikki tai ei mitään” -rahoituksen ja joustavan rahoituksen malleista. Lainanhakijan tulee kerätä vähintään puolet haetusta rahoitustavoitteesta, jotta se voi alkaa nostaa lainapääomaa kerätystä summasta. Esimerkiksi 100 000 euron haettavasta lainasta tulee onnistua keräämään vähintään 50 000 euroa. Tämän jälkeen yritys voi nostaa siihen asti kerätyn pääoman ja jatkaa lainanhakuprosessia tavoitteeseen

asti. Alustan mukaan kuitenkin lähes kaikki verkkopalveluun tarjolle tulleet lainat saavat 100 prosentin rahoituksen.

#### 4.1.2 Luottoluokittaja Oy

Luottoluokittaja Oy on Euroopassa toimiva digitaalista yritysinformaatiota tuottava yritys. Tutkimuksessa yrityksen nimi on anonymisoitu. Luottoluokittaja Oy:n asiakkaana Alusta saa jokaiselle lainahakemukselle luottoluokituksen, joka pohjautuu analyysiin yrityksen toimintaa, taustaa, taloutta ja maksutapaa koskevaan informaatioon. Luottoluokitusmalli kuvaa yrityksen luottokelpoisuutta sekä kykyä selviytyä normaaliin liiketoimintaan liittyvistä velvoitteista. Malli perustuu kirjallisuudessa esitettyyn kovaan informaatioon, joten laadullisia mittareita malli ei pidä sisällään. Rating mallia kuvaa Luottoluokittaja Oy:n www-sivuilla sijaitseva kuva (kuva 4). Tutkimusta varten en saanut käyttöni tarkempaa prosessia luottoluokituksen rakentumisesta, mutta käyttämäni Luottoluokitus -muuttuja pitää sisällään kaikki tiedot, joita luottoluokituksen muodostamisessa on käytetty. Maksuhäiriöriskiä Luottoluokittaja Oy kuvaa luottoluokittain taulukon 1 mukaisesti. Alusta soveltaa Luottoluokittaja Oy:n kirjainasteikkoa omalla tähtiluokitusasteikolla seuraavasti: Korkein luottoluokitus AAA/5 tähteä, hyvä luottokelpoisuus AA/4 tähteä, luottokelpoinen A/3 tähteä, toimintaa/tausta ei negatiivinen AN/2 tähteä, tiedot puutteelliset tai ristiriitaiset -/2 tähteä, Epättydyttävä B/1 tähti sekä luotonantoa ei puolleta C/0 tähteä.



Kuva 4. Luottoluokittaja Oy:n luottoluokitusmalli.

Riski %	AAA/5	AA/4	A/3	AN/2	-/2	B/1	C/0
1 kk	0,03	0,04	0,06	0,09	2,13	12,73	18,70
3 kk	0,08	0,15	0,22	0,40	6,07	13,49	27,55
6 kk	0,21	0,27	0,47	0,81	18,25	14,24	36,39
12 kk	0,38	0,61	0,99	2,75	29,05	22,26	46,69
24 kk	0,80	1,34	2,00	3,88	44,78	32,35	56,41
36 kk	1,40	2,07	2,98	5,75	57,46	38,43	61,80

Taulukko 1. Luottoluokittaja Oy:n/ Alustan kuvaama maksuhäiriöriski luottoluokittain eri maturiteeteilla.

## 4.2 Suomen institutionaalinen ympäristö

Elokuussa vuonna 2016 voimaan tulleen joukkorahoituslain tarkoituksena on keventää erityisesti sijoitusmuotoisen joukkorahoituksen sääntelyä ja vastaavasti selkeyttää lainamuotoisen joukkorahoituksen pelisääntöjä. Laki ei koske vertaislainajoukkorahoitusta eikä vastikkeellista tai vastikkeetonta joukkorahoitusta. Tavoitteena tällä uudella lailla on selkeyttää eri viranomaisten vastuita joukkorahoituksen valvonnassa, kehittää sijoittajansuojaa ja monipuolistaa rahoitusmarkkinoita. Yrityksille halutaan täten lisätä uusia vaihtoehtoisia rahoituskansia kasvun mahdollistamiseen. Silloinen valtionvarainministeri Alexander Stubb (2016) perusteli uutta lakia seuraavasti: ”Tavoitteena on tukea uusien rahoituslähteiden muodostumista erityisesti innovatiivisille kasvuyrityksille, joilla on vaikeuksia saada rahoitusta perinteisiä rahoituskansia pitkin.” Käytännössä lakiuudistus kevensi sääntelyä erityisesti joukkorahoitusta välittäville alustoille. Kallis ja aikaa vievä toimilupaprosessi korvattiin rekisteröitymisprosessilla, joka on halvempi ja nopeampi, alustan ei tarvitse enää liittyä sijoittajien korvausrastoon, vähittäispääoma laski 125 000 eurosta 50 000 euroon sekä pääomavaatimuksen vaihtoehdoksi tuli vastuuvakuutus, pankkitakaus tai muu finanssivalvonnan hyväksymä vakuus.

Aikaisemmin lainapohjainen joukkorahoitus on sisällytetty rahoituksen välitykseksi, jota ei ole kaikissa tapauksissa säännelty laissa. Tämä koski etenkin luottojen välittämistä yrityksille. Lain myötä lainapohjaista joukkorahoitusta säännellään kuten sijoitusmuotoista joukkorahoitusta. Tämä täsmentää välittäjän ja varoja hankkivan yhteisön tiedonantovelvollisuutta, sääntelee alustan menettelytapoja ja velvollisuuksia sijoittajaa kohtaan sekä sääntelee alustojen valvontaa ja seuraamuksia. Uuden lain myötä joukkorahoituksen välittäjäksi kelpuutetaan elinkeinonharjoittaja, joka on merkitty erityiseen rekisteriin. Kyseiseen rekisteriin pääsevät elinkeinonharjoittajat, joiden johto on luotettava ja tuntee rahoitusmarkkinat riittävällä tasolla. Sijoittajia tulee lain sisältämän asetuksen nojalla valistaa erikseen joukkorahoitukseen liittyvistä riskeistä. (Valtionvarainministeriö, 2016)

## 4.3 Aineiston kuvailu

Empiriassani käytetty aineisto kattaa yhteensä 1477 lainahakemusta kesäkuun 2013 ja tammikuun 2017 väliseltä ajalta. Lainahakemuksista 646 on hylättyjä hakemuksia, eli nämä hakemukset eivät ole tulleet tarjolle palveluun. Aineistossa on 722 hyväksyttyä lainahakemusta, joista 99 lainaa on maksettu kokonaisuudessaan takaisin ja 139 lainaa on ajautunut maksukyvyttömyyteen (määritelmä maksukyvyttömyydestä Basel II). Laina-ajaltaan päättyneitä rahoituskampanjoita on yhteensä 103 kappaletta, joista 69 prosenttia on maksettu takaisin. Päättyneiden rahoituskampanjoiden lainojen maturiteetti vaihtelee 6 kuukauden ja 36 kuukauden välillä. Lainasumma vaihtelee 2500 euron ja 525000 euron välillä, ja korko

kuuden ja 26 prosentin välillä. Yrityksen saama luottoluokitus vaihtelee yhden tähden ja viiden tähden välillä. Alusta kuvaa luottoluokitusasteikkoaan seuraavasti (vertaa kappaaleen 4.1.2 asteikkoon): Viisi tähteä kertoo lainanhakijan erinomaisesta luottokelpoisuudesta, neljä tähteä erittäin hyvästä, kolme tähteä hyvästä, kaksi tähteä tyydyttävästä ja yksi tähti kertoo välttävästä luottokelpoisuudesta. Nolla tähteä saaneet lainahakemukset saavat automaattisen hylkäyksen. Koska luottoluokassa viisi on havaintoja vain vähän, kyseinen luokka yhdistetään analyysissä luottoluokkaan neljä.

Empiirisessä mallinnuksessa keskityn tarkastelemaan vain päättyneitä rahoituskampanjoita sekä hylättyjä lainahakemuksia. Hylättyjen lainahakemusten osalta ei ole tiedossa sitä, milloin kyseinen hakemus on hylätty. Tästä syystä hylkäyspäivämäärä joudutaan imputoimaan lainahakemuksen id-numeron perusteella. Imputointi mahdollistaa estimoinnissa käytettävän perusotoksen määrittelyn, jonka kriteerinä on päivämäärä 14.7.2016. Kyseinen päivämäärä on uusimman lainahakemuksen hyväksymispäivämäärä, jonka lopputulema on tiedossa. Perusotokseen valitaan siis kaikki päättyneet rahoituskampanjat sekä hylätyt lainahakemukset, joilla imputoitu hylkäämispäivämäärä on ennen 14.7.2016. Perusotokseen kuuluu myös yksi lainahakemus, joka on tilassa ”käsittelyssä”. Kyseiselle hakemukselle ei ole tiedossa sitä, onko se saanut myöntävän päätöksen vai ei, joten Lainamyönnetty arvoa ei voida määrittää.

Taulukko 2 ja 3 summaavat aineiston päättyneiden lainojen osalta. Taulukko 4 ja 5 summaavat koko perusotoksen, eli sisältävät myös hylätyt lainahakemukset. Vastemuuttujia on perusotoksessa kaksi kappaletta, joista sekä Lainamaksettu että Lainamyönnetty ovat binäärimuuttujia. Lainamaksettu saa arvon 0 silloin, kun laina on merkitty luottotappioihin/maksukyvyttömyyteen tai arvon 1, mikäli laina on maksettu takaisin. Lainamyönnetty saa arvon 1, kun lainahakemus on saanut myönteisen päätöksen ja vastaavasti arvon nolla, kun lainahakemus on hylätty. Selitettävät muuttujat ovat ominaisuudeltaan jatkuvia paitsi diskreetti muuttuja Luottoluokitus, joka on saa kokonaislukuarvoja nollan ja viiden väliltä.

<i>Muuttuja</i>	<i>Havainnot</i>	<i>Keskiarvo</i>	<i>Keskihajonta</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Lainamaksettu</i>	103	0,689	0,465	0	1
<i>Luottoluokitus</i>	103	2,718	1,207	1	5
<i>Lainasumma (€)</i>	103	10.437	12.372	2.500	525.000
<i>Korko</i>	103	0,136	0,040	0,06	0,26
<i>Laina-aika (kk)</i>	103	13	10	6	36

Taulukko 2. Päättyneiden lainojen yhteenveto

<i>Luotto- luokitus</i>	<i>Laina- maksettu</i>	<i>Laina- summa (€)</i>	<i>Laina- aika (kk)</i>	<i>Korko</i>	<i>Frek- venssi</i>	<i>Osuus (%)</i>	<i>Kumulaa- tio</i>
1	0,50	86.46	11,31	0,15	26	25,24	25,24
2	0,73	29.10	14,18	0,14	11	10,68	35,92
3	0,78	123.99	14,67	0,13	36	34,95	70,87
4	0,73	123.95	12,40	0,13	30	29,13	100,00
<i>Yhteensä</i>	0,69	104.37	13,11	0,14	103	100,00	

Taulukko 3. Päättyneiden lainojen jakautuminen luottoluokittain.

<i>Muuttuja</i>	<i>Havainnot</i>	<i>Keskiarvo</i>	<i>Keskihajonta</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Lainamaksettu</i>	103	0,689	0,465	0	1
<i>Lainamyönnetty</i>	646	0,159	0,366	0	1
<i>Luottoluokitus</i>	647	2,241	1,200	0	4
<i>Lainasumma (€)</i>	647	76.740	106.161	2.000	600.000
<i>Korko</i>	647	0,090	0,045	0,04	0,32
<i>Laina-aika (kk)</i>	647	40	22	6	60

Taulukko 4. Perusotos (Maturiteetiltaan päättyneet hyväksytyt lainat sekä hylätyt lainahakemuksia).

<i>Luotto- luokitus</i>	<i>Laina- myön- netty</i>	<i>Laina- summa (€)</i>	<i>Laina- aika (kk)</i>	<i>Korko</i>	<i>Frek- venssi</i>	<i>Osuus (%)</i>	<i>Kumulaa- tio</i>
0	0,00	46.67	39	0,06	9	1,39	1,39
1	0,11	73.22	43	0,09	246	38,02	39,41
2	0,11	50.44	43	0,09	104	16,07	55,49
3	0,23	91.57	39	0,09	156	24,11	79,60
4	0,23	88.53	34	0,10	132	20,40	100,00
<i>Yhteensä</i>	0,69	76.74	40	0,09	647	100,00	

Taulukko 5. Perusotoksen jakautuminen luottoluokittain.

Taulukossa 6 esitetty korrelaatiomatriisi kuvaa muuttujien välistä korrelaatiota maturiteettiltaan päätyneiden hyväksytyjen lainojen osalta. Taulukossa 7 on puolestaan esitetty korrelaatiomatriisi perusjoukon osalta. Tähdellä merkityt korrelaatiot ovat 10 prosentin riskitasolla merkitseviä ja kahdella tähdellä merkityt ovat merkitseviä 5 prosentin riskitasolla. Kiinnostavina korrelaatioina voitaisiin nostaa molemmista taulukoista esille koron ja luottoluokituksen välinen korrelaatio, joka on käytännössä nolla. Tämä viestisi siitä, että korkopäätös riippuisi muista tekijöistä kuin luottoluokituksesta, mikä on sinällään ristiriitaista Alustan kuvaamaan lainaprosessiin (kts. kappale 4.1.1). Tämän tuloksen perusteella ei tarvitsisi huolehtia näiden muuttujien mahdollisesta multikollineaarisuudesta. Huomionarvoista on myös suhteellisen korkea negatiivinen korrelaatio lainan myönnön ja laina-ajan välillä. Tämä viestii siitä, että pitkä maturiteetti ja lainahakemuksen hylkääminen olisivat yhteydessä toisiinsa, mikä on järkeenkäypää, sillä pitkä maturiteetti nostaa yrityksen riskiä ajautua maksuvaikeuksiin. Toisaalta näiden muuttujien välinen korrelaatio ei näyttäydy taulukossa 6. Vähintäänkin mielenkiintoista on se, että korolla on voimakas negatiivinen korrelaatio laina-ajan kanssa molemmissa otoksissa. Korrelaatio tulisi olla usein vastakkaismerkkinen, sillä korkoprosentin tulisi nousta, kun laina-aika pitenee. Koron ja lainan myönnön välinen korrelaatio (taulukko 7) viittaa myös mielenkiintoiseen tulokseen, sillä lainan korko ja hyväksytyt lainahakemukset liikkuvat saman suuntaisesti. Korrelaatiomatriisin perusteella näyttäisi siltä, ettei korko olisi järkevä mittari riskin kuvaamiseen päätyneiden lainojen otannassa. Luottoluokituksella ja maksetulla lainalla näyttäisi olevan alhainen positiivinen korrelaatio, joka ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkitsevä, kuten ei muidenkaan selittävien muuttujien osalta. Lainan myönnön suhteen taas kaikki selittävien muuttujien väliset korrelaatiot ovat tilastollisesti merkitseviä.

	<i>Lainamaksettu</i>	<i>Luottoluokitus</i>	<i>Lainasumma</i>	<i>Korko</i>	<i>Laina-aika (kk)</i>
<i>Lainamaksettu</i>	1,000				
<i>Luottoluokitus</i>	0,101	1,000			
<i>Lainasumma</i>	0,032	0,129*	1,000		
<i>Korko</i>	-0,087	-0,007**	0,081*	1,000	
<i>Laina-aika (kk)</i>	-0,070	-0,073	-0,006	-0,490**	1,000

Taulukko 6 Päätyneiden lainojen korrelaatiomatriisi (\* = 90% ja \*\* = 95% merkitsevyydellä).



	<i>Lainamyön- netty</i>	<i>Luottoluoki- tus</i>	<i>Lainasumma</i>	<i>Korko</i>	<i>Laina-aika (kk)</i>
<i>Lainamyön- netty</i>	1,000				
<i>Luottoluokitus</i>	0,161**	1,000			
<i>Lainasumma</i>	0,118**	0,083**	1,000		
<i>Korko</i>	0,447**	-0,077**	0,109**	1,000	
<i>Laina-aika (kk)</i>	-0,544**	-0,150**	-0,087**	-0,407**	1,000

Taulukko 7. Perusotoksen korrelaatiomatriisi (\* = 90% ja \*\* = 95% merkitsevyydellä).

#### 4.4 Ekonometrinen menetelmä

Menetelmä perustuu Iyerin ym. (2016) tutkimukseen. Tosin tämän tutkimuksen aineisto eroaa Iyer ym. (2016) tutkimuksesta siten, että empiriassa joudutaan huomioimaan otoksen valikoitumisongelma. Pelkän lainan lopputuleman mallintaminen johtaa vääjäämättä tilanteeseen, jossa otoksessa painottuu liialti maksettujen lainojen osuus tai vaihtoehtoisesti luottotappioksi merkittyjen lainojen osuus. Tämä johtuu siitä, että selitettävät muuttujat selittävät lainan lopputuleman ohella myös lainahakemuksen myöntämistä. Valikoitumisongelman ehkäisemiseksi tutkimuksen malliksi on valittu Heckmanin vuonna 1979 esittelemä malli, joka antaa valintakorjatut estimaatit selittäville tekijöille. Kaksivaiheisessa mallissa otetaan huomioon lainan myöntämiseen vaikuttavat tekijät, jonka myötä myös lainan lopputuleman (maksettu/ei maksettu) mallintaminen tarkentuu.

Vertailuna Heckmanin malleille tehdään OLS regressiot, joissa toisessa on vastemuuttujana Lainamaksettu ja toisessa Lainamyönnetty. OLS regressiot ovat muotoa:

$$(2) \text{Lainamaksettu}_i = \beta_0 + \beta_1 D\text{Luottoluokitus}_i + \beta_2 \text{Lainasumma}_i^* + \beta_3 \text{Korko}_i^* + \beta_4 \text{Lainaaika}_i^* + d\_aika + \varepsilon_i,$$

$$(3) \text{Lainamyönnetty}_i = \beta_0 + \beta_1 D\text{Luottoluokitus}_i + \beta_2 \text{Lainasumma}_i^* + \beta_3 \text{Korko}_i^* + \beta_4 \text{Lainaaika}_i^* + d\_aika + \text{Laina\_id}_i^* + \varepsilon_i,$$

jossa  $\text{Lainamaksettu}_i$  on 0 tai 1 lainalle  $i$ ,  $D\text{Luottoluokitus}_i$  on dummy-muuttuja, joka indikoi lainan  $i$  saama luottoluokitusta.  $\text{Lainasumma}_i^*$ ,  $\text{Korko}_i^*$ ,  $\text{Lainaaika}_i^*$ ,  $\text{Laina\_id}_i^*$  kuvaa lainalle  $i$  määriteltyjä vastaavia arvoja, jossa (\*) indikoi sitä, että muuttuja on mukana regressiossa sekä ensimmäisen että toisen asteen polynomina. Aikatrendiä kuvaa muuttuja  $d\_aika$ .  $\varepsilon_i$  on jäännöstermi eli virhetermi lainassa  $i$ , ja beeta-kertoimet estimoitavia parametreja.

Selittävien muuttujien tarkastelua jatketaan yhteistestien muodossa, jotka kertovat muuttujien selitysvoinman yhdessä. Yhteistestien nollahypoteesina on,

että muuttujat eivät ole yhdessä merkitseviä. Regressioanalyysin robustisuutta tarkastellaan muuttamalla otoksen rajausta, jonka jälkeen vertaan kuinka tämä vaikuttaa Heckmanin mallin antamiin tuloksiin perusotoksessa. Otoksen rajauksen muuttaminen vaikuttaa hylättyjen lainahakemusten lukumäärään, pitäen hyväksytyjen lainojen määrän ennallaan. Hylätyt lainahakemukset ovat impu-toitu otokseen keinotekoisesti, minkä takia robustisuuden tarkastelu on erityisen tärkeää.

Regressioanalyysin jälkeen tarkastellaan Heckmanin malleilla muodostettujen ennustemallien sisäistä (engl. *in-sample*) tarkkuutta lainan maksun osalta. Ennustemallien tarkkuuden kuvauksessa käytän ROC (engl. *Receiver Operating Characteristic Curves*) käyrän alle jäävän alueen (engl. *area under the curve, AUC*) tarkastelu. Kuten aiemmasta kirjallisuudesta, Lehmann (2003), McCann & McIndoe-Calder (2015) sekä Iyer ym. (2016), käy ilmi, on kyseinen tarkastelu todettu toimivaksi tavaksi tarkastella eri mallien erottelukykyä. Binaariselle (kaksiarvoiselle) vastemuuttujalle ROC-analyysin käyttö on hyvinkin perusteltua. ROC-analyysillä pyrin kuvaamaan lainamuotoista joukkorahoitusta hakevien yritysten informaatioläpinäkyvyyttä sekä sitä paraneeko luottoluokituksen erottelukyky, kun lisätään tiedot lainan korosta, summasta ja maturiteetista.

#### 4.4.1 Heckmanin malli

Moni mikroekonometrinen sovellus kärsii valikoitumisongelmasta. Klassinen valikoitumistilanne on se, kun estimoidaan palkkayhtälöä tai kulutustottumuksia (Puhani, 2000). Tässä tutkimuksessa valikoitumisongelma ilmenee, kun esimerkiksi estimoidaan luottoluokituksen vaikutusta lainan takaisinmaksuun. Tarkastelussa huomataan, että kaikille yrityksille ei ole myönnetty lainaa, vaikka luottoluokitus on ollut suurempi kuin nolla. Näillä kyseisillä yrityksillä ei ole muut tekijät puoltaneet lainan myöntöä. Tämän seurauksena otantaan valikoituu vain luottoluokitukset niiden yritysten osalta, jotka olivat myös Alustan mielestä luottokelpoisia. Yksinkertainen OLS regressio, jossa mallinnetaan luottoluokituksen ja lainan takaisinmaksua, johtaa harhaiseen estimaattiin, koska otos ei ole populaatiota kuvaava. Heckman (1976, 1979) ehdotti käytännön läheistä ratkaisua valikoitumisongelmaan. Heckmanin malli on niin sanottu valikoitumismalli, jonka parametrit voidaan estimoida joko kaksivaiheisesti (engl. *two-step*) tai rajallisen informaation suurimmalla uskottavuudella (engl. *limited information maximum likelihood, LIML*).

Lainan lopputuleman estimointi voidaan esittää yhtälöllä (4), jossa  $x'_1$  muuttujana on esimerkiksi luottoluokitus. Yhtälössä Kokonaisuudessa Heckmanin malli voidaan esittää seuraavilla yhtälöillä:

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & y_{1i}^* = x'_{1i}\beta_1 + u_{1i} \\
 (5) \quad & y_{2i}^* = x'_{2i}\beta_2 + u_{2i} \\
 (6) \quad & y_{1i} = y_{1i}^* \quad \text{jos } y_{2i}^* > 0 \\
 & y_{1i} = 0 \quad \text{jos } y_{2i}^* \leq 0
 \end{aligned}$$

Yhtälö (5) kuvaa lainan myöntöä, jossa selittävänä tekijänä on myös luottoluokitus, mutta myös valikoitumista selittävä lisämuuttuja  $Laina_{id}$ . Käytännössä muuttujat  $y_1^*$  ja  $y_2^*$  ovat havaitsemattomia, kun taas  $y_1$  havaitaan. Tässä tutkimuksessa olemme muun muassa kiinnostuneita luottoluokituksen vaikutuksesta lainan takaisinmaksuun, jolloin havaitsemme vain niiden lainojen suoriutumisen (maksettu/luottotappio), jotka saivat alun perin lainaa. Kielteisen lainapäätöksen saaneet lainahakemukset havaitaan yhtälössä (5). Valikoitumista muuttujan  $y_1$  perusteella havaittuihin ja havaitsemattomiin lainoihin kuvataan yhtälöllä (6).

$$(7) u_1 \sim N(0, \sigma)$$

$$(8) u_2 \sim N(0, 1)$$

$$(9) \text{corr}(u_1, u_2) = \rho$$

Kun  $\rho = 0$  OLS regressio antaa harhattomia estimaatteja. Valikoitumistilanteessa  $\rho \neq 0$ , jolloin OLS estimaatit ovat harhaisia.

Alaotokselle, jossa positiivinen  $y_1^*$ , ehdollinen odotusarvo  $y_1^*$  määräytyy yhtälön (10) mukaan.

$$(10) E(y_{1i}^* | x_{1i}, y_{2i}^* > 0) = x'_{1i}\beta_1 + E(u_{1i} | u_{2i} > x'_{2i}\beta_2)$$

Voidaan osoittaa, että oletuksilla (12) ja (13) ehdollinen odotusarvo virhetermille on yhtälön (11) mukainen

$$(11) E(u_{1i} | u_{2i} > x'_{2i}\beta_2) = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_2} \frac{\phi\left(-\frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2}\right)}{1 - \Phi\left(-\frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2}\right)},$$

jossa  $\phi(\cdot)$  ja  $\Phi(\cdot)$  ilmaisee normaalijakautuneen tiheysfunktion tiheyttä ja kumulaatiota. Tämän seurauksena voimme uudelleen kirjoittaa  $y_1^*$  ehdollinen odotusarvo yhtälön (12) mukaisesti

$$(12) E(y_{1i}^* | x_{1i}, y_{2i}^* > 0) = x'_{1i}\beta_1 + \frac{\sigma_{12}}{\sigma_2} \frac{\phi\left(-\frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2}\right)}{1 - \Phi\left(-\frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2}\right)}$$

Heckmanin (1979) kaksivaiheinen ehdotus on estimoida niin sanottu käänteinen Mills suhdeluku

$$(13) \lambda\left(\frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2}\right) = \frac{\phi\left(-\frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2}\right)}{1 - \Phi\left(-\frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2}\right)},$$

jonka jälkeen saadaan probit-mallin (4) avulla estimoitava yhtälö (14)

$$(14) y_{1i} = x'_{1i}\beta_1 + \frac{\sigma_{12}}{\sigma_2} \lambda \left( \frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2} \right) + \varepsilon_1$$

(Heckman, 1979), (Puhani, 2000) ja (Banasik ym. 2003)

Ensimmäisessä kaksivaiheisessa mallinnuksessa keskitytään tarkastelemaan luottoluokituksen erottelukykyä maksettujen ja luottotappiollisten lainojen välillä, sekä luottoluokituksen selitysvoimaa luotonmyöntöpäätöksessä. Valikoitumista selittäväksi lisämuuttujaksi on valittu Laina id ja sen neliö. *Heckmanin malli<sub>1</sub>* pitää sisällään dummy -muuttujan tarkasteltaville luottoluokille, sekä vuositason aika-trendiä kuvaavan muuttujan d\_aika. Aika-trendillä pyritään tutkimaan sitä, onko Alusta oppinut tunnistamaan hyviä ja huonoja lainaajia paremmin ajan myötä. Tämä tarkastelu jäljittelee Freedman ja Jin (2011) tutkimusta, jossa saatiin tulokseksi, että lainapohjaisessa joukkorahoituksessa sijoittajat oppivat ajan myötä. Toinen malli, eli *Heckmanin malli<sub>2</sub>* pitää sisällään yllämainittujen muuttujien lisäksi myös korko, lainasumma, laina-aika (kk) -muuttujat. Tällä mallilla tarkastellaan pehmeää tietoa sisältävien muuttujien selitysvoimaa lainanmyönnön ja- maksun osalta. Kolmanteen malliin, eli *Heckmanin malli<sub>3</sub>* lisätään vielä pehmeää tietoa sisältävien muuttujien neliöt. Toisen asteen polynomit lisätään malliin siitä syystä, että kyseiset muuttujat voivat olla epälineaarisia.

#### 4.4.2 ROC-käyrä

ROC-analyysi mahdollistaa kaksiulotteisen tulkinnan mallin antaman ennusteen ja toteutuneen tapahtuman väliselle poikkeavuudelle. Tämä ominaisuus korostuu silloin, kun ei haluta tutkia vain sitä onnistuiko malli erottelemaan lainan oikein maksukykyiseen luokkaan (*engl. misclassification rate*), vaan myös sitä, että onnistuiko malli erottelemaan oikein maksukyvyttömät ja maksukykyiset lainat. Toisin sanoen ROC-analyysi mahdollistaa kuvan 2 esittämän tarkastelun, jossa voidaan testata sekä tyyppin 1 että tyyppin 2 virhettä.

ROC-käyrä on kuvaaja sille, mikä on oikein ja väärin ennustettujen tapahtumien suhde. Tätä kuvataan englannin kielisillä termeillä *true positive rate* (TPR) ja *false positive rate* (FPR). Erottelukykyyn, eli TRP:n mittaamiseen määritetään kynnyсарvo (*engl. threshold*), jonka määrittäminen korkeaksi johtaa siihen, että testi ennustaa maksukyvyttömyyden suhteellisen pienelle joukolle. Kun kynnyсарvoa lasketaan, kasvaa oikein ennustettujen maksukyvyttömyyksien osuus kaikista toteutuneista maksukyvyttömyyksistä. Kyseistä osuutta kutsutaan erottelukyvyksi (TPR). Kynnyсарvon laskeminen johtaa samalla myös siihen, että väärin luokiteltujen osuus kasvaa havainnoille, jotka eivät ajautuneet maksukyvyttömyyteen. Tätä osuutta kutsutaan lyhenteellä FPR, joka voidaan ilmaista 1-tarkkuus. Kynnyсарvon määrittämisessä joudutaan valitsemaan mallin erottelukykyyn tai ennustetarkkuuden välillä. Kuviosta 3. näkee tämän vaihtokaupan, jossa käyrän päätepisteet kuvaavat kynnyсарvon ääripäitä. Jokainen käyrän piste näyttää TPR:n ja FPR:n valitulla kynnyсарvolla. Matemaattisesti ROC-analyysin antama ennuste voidaan esittää seuraavilla kaavoilla.

$$(15) \text{Ennustetarkkuus} = \frac{TPR + (1 - FPR)}{2}$$

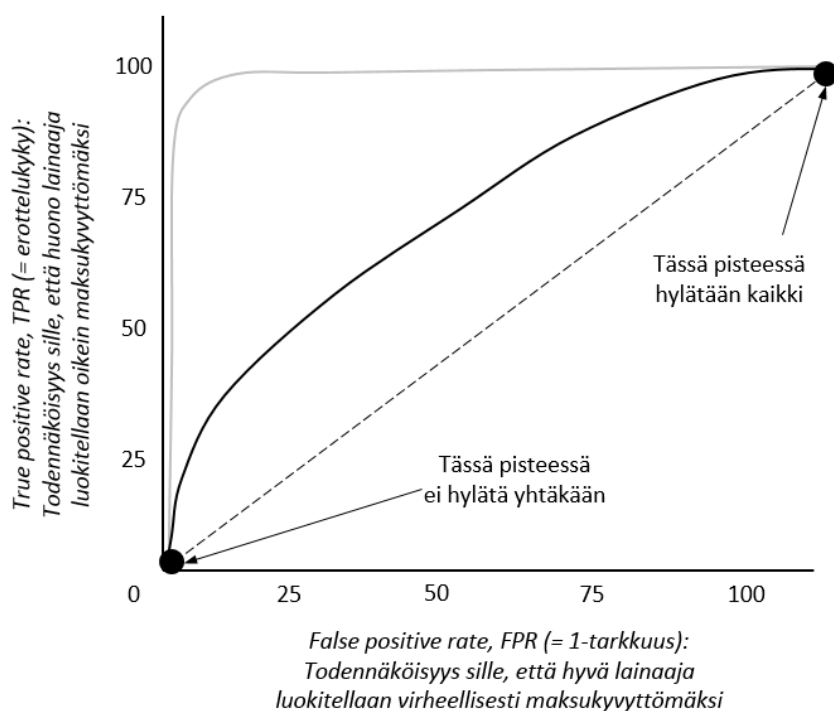
jossa

$$(16) \text{TPR} = \frac{(Y=1)_{\text{ennustetut}}}{(Y=1)_{\text{toteutuneet}}}$$

ja

$$(17) \text{FPR} = \frac{(Y=0)_{\text{ennustetut}}}{(Y=0)_{\text{toteutuneet}}}$$

Kuviossa 3. näkyy kolme hypoteettista ROC käyrää. Näistä 45° katkoviivalla kuvattu suora kuvaa huonointa mahdollista maksukyvykkyyden ennustemallia. Kyseinen malli on yhtä huono kuin umpimähkää/satunnaisesti määritellyt arviot maksukyvyistä. Täydellistä luottoluokitusmallia kuvaa vaalea käyrä, joka tarkalleen ottaen voidaan kuvata myös yhdellä pisteellä kuvaajan vasemmassa yläkulmassa. Tässä pisteessä TPR on 100 prosenttia ja FPR 0 prosenttia. Tumma käyrä kuvaa puolestaan realistisempaa mallia, jonka hyvyys voidaan arvioida tarkastelemalla käyrän alle jäävää pinta-alaa, eli AUC (engl. *area under the curve*) tarkastelulla. AUC saa arvoja yhden (täydellinen malli) ja 0,5 (satunnainen malli) välillä. AUC:n tulkinta vaihtelee kontekstin mukaan, mutta Iyer ym. (2016) mukaan luottoluokitusympäristössä voidaan pitää nyrkkisääntönä arvoja 0,6 ja 0,7 välillä, jotka viestivät vähäisestä informaatiosta. AUC:n arvot, jotka ovat korkeampia kuin 0,7 kertovat ympäristöstä, jossa saadaan paljon informaatiota maksukyvykkyyden ennustemallin rakentamiseen. Jo pienikin 0,01 lisäys AUC-arvoon koetaan maininnan arvoisena saavutuksena luottoluokitustoimialalla.



Kuvio 3. ROC-käyrä

## 4.5 Tulokset

Tutkimuksen tulokset on jaoteltu regressiomallien osalta lainan myöntöön ja maksuun vaikuttaviin tekijöihin. Muuttujat lainasumma, korko ja laina-aika(kk) määräytyvät kaikille lainahakemuksille, minkä takia ne voidaan tuoda jo valikointimalliin. Regressiomallien herkkyysanalyysin jälkeen esitetään Heckmanin mallien ennustekyvyykyys ROC-käyrillä.

### 4.5.1 Lainan myöntöön vaikuttavat tekijät

*Heckmanin valintamalli<sub>1</sub>* viestii siitä, että Alusta myöntäisi sitä todennäköisemmin lainan yritykselle mitä korkeampi on sen saama luottoluokitus. Luottoluokitusluokan ”kolme” merkitsevyys näyttäytyy myös kaikissa malleissa, jolloin on perusteltua sanoa, että kyseinen luottoluokka lisääi luoton myöntämisen todennäköisyyttä. Mielenkiintoista on se, että luottoluokat neljä ja viisi eivät selitä tilastollisesti merkitsevästi lainan myöntöä muissa kuin ensimmäisessä mallissa.

Lisäämällä muuttujia malliin huomataan, että korko on tilastollisesti merkitsevä ja kertoimeltaan hyvin suuri suhteutettuna muihin muuttujiin. Tämän perusteella näyttäisi siltä, että Alusta on myöntänyt todennäköisesti lainan yritykselle, joka on ollut valmis maksamaan lainasta korkeaa korkoa. Vaikuttaisi siltä, että korkoa ei ole mielletty kohdeyrityksen riskiä suhteuttavana tekijänä, vaan sitä on arvostettu absoluuttisena arvona luotonmyöntöprosessissa. Lainajan vaikutus puolestaan näkyy *Heckmanin valintamalli<sub>2</sub>*:ssa, OLS -estimoinnissa sekä toiseen korotettuna *Heckmanin valintamalli<sub>3</sub>*:ssa. Tämän perusteella yritys, joka on ollut valmis lyhyeen maturiteettiin, on saanut todennäköisemmin lainaa.

Puolestaan lainasummalla ei tulosten perusteella näyttäisi olevan vaikutusta luotonmyöntöpäätökseen. Tuloksen perusteella vaikuttaisi siltä, että Alusta ei ole suosinut pieniä tai vastaavasti isoja haettavia lainasummia, vaan lainaa on myönnetty kaiken kokoisille lainasummille. Alustan sisäinen arviointi lainan myönnön osalta näyttäisi keskittyvän koron, laina-ajan ja luottoluokituksen tarkasteluun. Varsinaista aikatrendiä ei ole havaittavissa luotonmyöntöprosessissa, muuta kuin ensimmäisessä mallissa, jonka perusteella luottoa on myönnetty aikaisemmin todennäköisemmin. Samaa asiaa viestii lainan id-numero, joka on kertoimeltaan lievästi negatiivinen ja merkitsevä kaikissa muissa malleissa paitsi ensimmäisessä. Tähän tulokseen nojautuen voidaan varovasti väittää, että luotonmyöntö on tiukentunut ajan saatossa.

Yhteistestin tulokset muuttujista lainasumma, korko ja laina-aika(kk) puoltavat nollahypoteesin hylkäämisen puolesta. Tämän perusteella kyseiset muuttujat sekä selittävät yhdessä lainanmyöntöä. Tuloksen perusteella voidaan todeta, että Alustan sisäinen arviointi näyttäisi esiintyvän näissä muuttujissa yhdessä, vaikka lainasummalla ei itsessään näyttäisi olevan selitysvoimaa lainanmyönnössä (Lisätietoa LIITE 2).

<i>Muuttujat</i>	<i>Heckmanin valintamalli<sub>1</sub></i>	<i>Heckmanin valintamalli<sub>2</sub></i>	<i>Heckmanin valintamalli<sub>3</sub></i>	<i>OLS</i>
<i>Vastemuuttuja</i>	Lainamyön- netty	Lainamyön- netty	Lainamyön- netty	Lainamyön- netty
<i>L_2</i>	0,029 (0,201)	-0,152 (0,296)	-0,002 (0,302)	0,004 (0,030)
<i>L_3</i>	0,462** (0,156)	0,441** (0,222)	0,492** (0,237)	0,074*** (0,029)
<i>L_4</i>	0,502*** (0,164)	0,175 (0,224)	0,259 (0,242)	0,035 (0,032)
<i>d_aika</i>	-0,522*** (0,193)	-0,210 (0,261)	0,078 (0,276)	-0,025 (0,037)
<i>Lainasumma</i>		0,000 (0,001)	-0,002 (0,002)	0,000 (0,000)
<i>Korko</i>		9,873*** (1,939)	55,394*** (7,339)	6,109*** (0,820)
<i>Laina-aika (kk)</i>		-0,058*** (0,006)	0,006 (0,025)	-0,018*** (0,003)
<i>Lainasumma<sup>2</sup></i>			0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
<i>Korko<sup>2</sup></i>			-154,536*** (23,805)	-15,317*** (2,905)
<i>Laina-aika (kk)<sup>2</sup></i>			-0,001** (0,000)	0,000*** (0,000)
<i>Laina_id</i>	-0,001 (0,001)	-0,003** (0,001)	-0,004** (0,001)	-0,001*** (0,000)
<i>Laina_id<sup>2</sup></i>	0,000* (0,000)	0,000*** (0,000)	0,000** (0,000)	0,000*** (0,000)
<i>R<sup>2</sup></i>				0,428
<i>Havaintojen lkm</i>	646	646	646	646

Taulukko 8. Valikoitumiseen vaikuttavat tekijät. \*=10 %:n, \*\*=5 %:n ja \*\*\*=1 %:n merkitsevyystasot. Robustit keskivirheet suluissa

#### 4.5.2 Lainan maksuun vaikuttavat tekijät

Taulukosta 9 huomataan, että muuttujien tilastollinen merkitsevyys laskee verrattuna valikointia kuvaaviin malleihin (taulukko 8). Myöskään Heckmanin mallien ja OLS-regressioiden tulokset eivät eroa toisistaan merkitsevästi, joka viittaisi siihen, ettei valikoinnin huomioiminen olisi kriittistä muuttujien estimoinnille. Estimoidun valikoitumiskertoimen ( $\lambda$ ) positiivinen etumerkki puolestaan viestii siitä, että valikoitumisyhtälössä on jotain havaitsematonta, joka vaikuttaa positiivisesti myös lainan takaisin maksuun. Tämä indikoisi sitä, että Alusta on onnistunut myöntämään lainaa sellaisille yrityksille, joiden ominaisuudet ovat yhteydessä lainan takaisinmaksuun

Pehmeää tietoa sisältävät muuttujat eivät näyttäisi selittävän lainan maksua, mikä viittaisi siihen, ettei Alustan sisäinen arviointi ole pystynyt erottelemaan hyviä ja huonoja lainoja toisistaan. Poikkeuksena tästä on laina-aika ja sen neliö, joiden kertoimet ovat merkityksellisiä 10 prosentin riskitasolla Heckmanin malli<sub>3</sub>:ssa ja OLS-estimoinnissa. Negatiivinen kerroin viittaisi kyseisen muuttujan osalta siihen, että lyhyemmän maturiteetin saanut laina on todennäköisemmin maksanut lainan myös takaisin. Tulokset korko -muuttajan osalta indikoisivat sitä, ettei korko kuvaa yrityksen riskisyyttä. Tämä sotii perinteistä luottoriskin hinnoittelua ja riski/tuotto-ajattelua vastaan. Vuotuista aikatrendiä ei myöskään ole tunnistettavissa aineistosta tilastollisesti merkitsevästi. Tuloksen perusteella näyttäisi siltä, ettei Alustan kyky tunnistaa hyviä ja huonoja lainoja olisi kehittynyt vuositasona. Tarkalleen ottaen muuttujan  $d\_aika$  negatiivinen etumerkki indikoisi vastakkaista päätelmää, eli Alusta olisi pystynyt aikaisempina vuosina tehokkaammin tunnistamaan hyvän ja huonon lainaajan.

Luottoluokituksen osalta näyttäisi siltä, että korkeammat luottoluokat indikoisivat lainan maksun puolesta, vaikkakin malleilla on eroa eri luottoluokkien merkitsevyydessä. Luottoluokan kolme tilastollisen merkitsevyyden perusteella voidaan sanoa, että kyseinen luottoluokka selitti lainan maksua selvimmin. Kiinnostavana seikkana on se, ettei luottoluokat neljä ja viisi näyttäisi selittävän lainan maksua yhtään paremmin kuin luottoluokitus kaksi. Tästä huolimatta luottoluokituksen selitysvoima indikoisi sitä, että lainapohjaista joukkorahoitusta hakevat pk-yritykset olisivat ainakin jokseenkin informaatioläpinäkyviä.

Yhteistestit muuttujille lainasumma, korko ja laina-aika(kk) puoltavat nollahypoteesin hylkäämisen puolesta osassa testeistä. Ristiriitaisen tuloksen antaa Heckmanin malli<sub>2</sub>, jonka yhteistestissä hyväksytään nollahypoteesi. Tästä syystä ei voida tehdä yksiselitteistä päätelmää sille, että pehmeää tietoa sisältävät muuttujat selittäisivät edes yhdessä lainan maksua. Toisin sanoen tulokset eivät anna tukea sille, että Alusta olisi pystynyt tehokkaasti arvioimaan yritysten riskisyyttä oman sisäisen prosessin seurauksena (Lisätietoa LIITE 3).



<i>Muuttujat</i>	<i>Heckmanin malli<sub>1</sub></i>	<i>Heckmanin malli<sub>2</sub></i>	<i>Heckmanin malli<sub>3</sub></i>	<i>OLS</i>
<i>Vastemuuttuja</i>	Lainamaksettu	Lainamaksettu	Lainamaksettu	Lainamaksettu
<i>L_2</i>	0,225 (0,171)	0,225 (0,171)	0,273** (0,138)	0,260* (0,143)
<i>L_3</i>	0,355*** (0,129)	0,325*** (0,123)	0,288** (0,125)	0,248* (0,130)
<i>L_4</i>	0,309** (0,143)	0,242* (0,129)	0,187 (0,132)	0,165 (0,137)
<i>d_aika</i>	-0,011 (0,057)	-0,048 (0,085)	-0,093 (0,098)	-0,061 (0,108)
<i>Lainasumma</i>		0,000 (0,000)	0,001 (0,001)	0,002 (0,001)
<i>Korko</i>		0,262 (1,275)	1,125 (7,058)	-3,175 (7,483)
<i>Laina-aika (kk)</i>		-0,009 (0,008)	-0,074* (0,041)	-0,076* (0,043)
<i>Lainasumma<sup>2</sup></i>			0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
<i>Korko<sup>2</sup></i>			-11,781 (21,622)	0,150 (23,444)
<i>Laina-aika (kk)<sup>2</sup></i>			0,002* (0,001)	,002* (0,001)
<i>Lambda</i>	0,165 (0,146)	0,171 (0,079)	0,138 (0,078)	
<i>R<sup>2</sup></i>				0,135
<i>Havaintojen lkm</i>	103	103	103	103

Taulukko 9. Lainan maksuun vaikuttavat tekijät. \*=10 %:n, \*\*=5 %:n ja \*\*\*=1 %:n merkitsevyystasot. Robustit keskivirheet suluissa

### 4.5.3 Regressioanalyysin robustisuuden tarkastelu

Tarkastelun ensimmäisessä vaiheessa rajaan otoksen päivämäärän 1.1.2016 perusteella. Tämän seurauksena hylättyjen lainahakemusten osuus laskee 390 havaintoon, jolloin otanta kattaa yhteensä 493 havaintoa. Luottoluokitusta kuvaavien dummy-muuttujien sekä lainan id-numeron kertoimissa tai merkitsevyyksissä ei ole oleellisia muutoksia lainanmaksun tai -myönnön osalta, kun tuloksia verrataan ensimmäisen Heckmanin mallin antamiin tuloksiin. Lainasumman, koron ja laina-ajan (kk) lisääminen malliin pitää tulokset verrattain samana toisen Heckmanin mallin kanssa. Maininnan arvoisena muutoksena on kuitenkin luottoluokituksen selitysvoinman häviäminen lainan myönnön osalta.

Toisessa vaiheessa otos rajataan päivämäärän 1.11.2015 perusteella. Rajauksen seurauksena otos pitää yhteensä 317 havaintoa hylätyistä lainahakemuksista (yhteensä 420 havaintoa). Pelkän luottoluokituksen osalta ei tälläkään kertaa tapahtu maininnanarvoisia muutoksia verrattuna ensimmäiseen Heckmanin malliin. Muuttujien lisäämisen jälkeen huomataan, että luottoluokituksen tilastollinen merkitsevyys häviää lainan maksun osalta. Toisin sanoen kyseisellä otoksella ei ole yhtäkään merkitsevää muuttujaa, joka selittäisi lainan maksua. Lainan myönnön osalta tulokset ovat muuten linjassa ensimmäisen rajauksen kanssa paitsi, että luottoluokitus ”kolme” on nyt tilastollisesti merkitsevä 10 prosentin riskitasolla.

Tarkastelun kolmannessa vaiheessa otos rajataan vielä päivämäärän 1.7.2015 perusteella, jolloin hylättyjen lainojen lukumäärä tippuu 215 havaintoon (yhteensä 318 havaintoa). Kolmas otoksen rajaus on tuloksiltaan linjassa edellisen tarkastelun kanssa. Poikkeuksena on luottoluokitusluokka kolme, joka on usean muuttujan mallissa tilastollisesti merkitsevä 10 prosentin riskitasolla lainan maksua selittävänä tekijänä. Lisätietoja herkkyysanalyysin tuloksista (LIITE 4).

### 4.5.4 ROC-analyysi

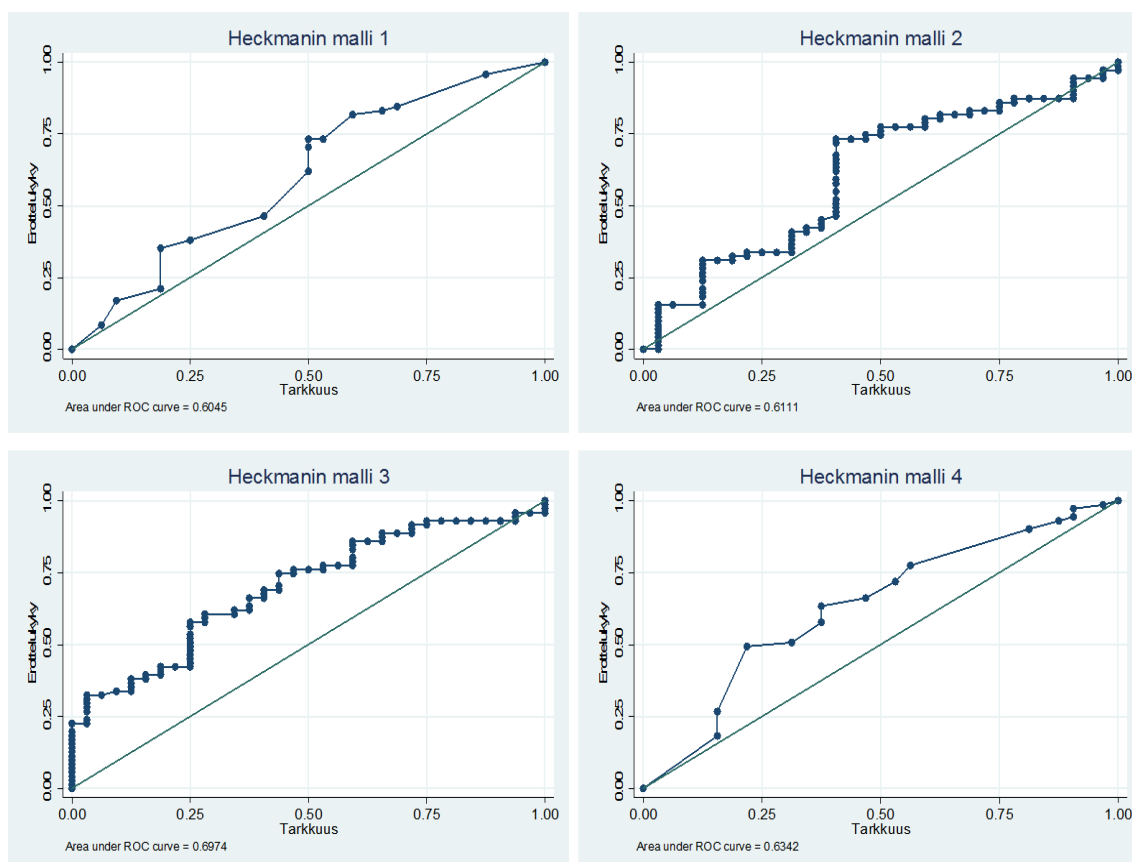
ROC-kuvaajissa (kuvio 4) on esitetty kolmen Heckmanin mallin perusteella saatujen ennustearvojen sisäiset (*engl. in-sample*) ennustetarkkuudet. Ensimmäisen Heckmanin mallin perusteella piirretty ROC-kuvaaja viestii informaatioköyhästä ympäristöstä, sillä AUC saa vain arvon 0,6045. Iyer ym. (2016) saivat luottoluokituksen AUC arvoksi 0.6254, joten kuluttajien vertaislainajoukkorahoitus olisi tuloksen perusteella 20 prosenttia ( $= (0,6245 - 0,5) / (0,6045 - 0,5)$ ) informaatioläpinäkyvämpi kuin pk-yrityksen lainapohjainen joukkorahoitus. Toki tulokseen vaikuttaa ensinnäkin se, että Iyer ym. (2016) tutkimus perustui huomattavasti kattavampaan aineistoon.

Mallin ennustetarkkuus saa AUC arvon 0,6111, kun malliin lisätään pehmeää tietoa sisältävät muuttujat korko, lainasumma ja laina-aika(kk). Heckmanin malli 2 antaa vain kuusi prosenttia tarkemman ennustemallin kuin pelkkä luottoluokitus. Tämä viittaa siihen, ettei Alusta ole kyennyt keräämään yrityk-

siltä pehmeää tietoa, joka tarkentaisi korko, lainasumma ja laina-aika(kk) muuttujia siten, että ne tarkentaisivat merkittävästi yrityksen riskisyyden tunnistamista yhdessä luottoluokituksen kanssa.

Kolmanten malliin on lisätty koron, lainasumman ja laina-ajan (kk) toisen asteen polynomit. Mallin tarkkuus (AUC) on 0,6974, mikä on huomattavasti ensimmäistä ja toista mallia tarkempi. Ensimmäiseen malliin verrattuna kolmannen mallin tarkkuus on 89 prosenttia tarkempi, ja toiseen malliin verrattuna 78 prosenttia tarkempi. Iyer ym. (2016) tutkimuksessa luoman hypoteettisen luottoluokituksen ja pehmeän tiedon malli saa AUC arvon 0,7103, joka vain prosentin tarkempi kuin tämän tutkimuksen pehmeän ja kovan informaation yhdistä ennustemalli.

Mielenkiintoinen tulos saadaan, kun muodostetaan ennustemalli pelkästään luottoluokituksen ja lainan maturiteetin perusteella. Neljännen ennustemallin (Heckmanin malli 4) AUC arvo on 0,6342, jolloin se on 28 prosenttia tarkempi kuin ensimmäinen ennustemalli (Heckmanin malli 1) ja 21 prosenttia tarkempi kuin toinen ennustemalli (Heckmanin malli 2). Tuloksen perusteella näyttäisi siltä, että laina-aika(kk) -muuttuja sisältää informaatiota, joka tarkentaa oleellisesti luottoluokituksen ennustetarkkuutta. Koron ja lainasumman lisääminen ennustemalliin vain huonontaa mallin hyvien ja huonojen lainanhakijoiden erottelevyyttä.



Kuvio 5. ROC-kuvaajat eri malleilla

## 4.6 Keskustelu

Regressioanalyysin perusteella vaikuttaisi siltä, että lainan korkoprosentti sekä maturiteetti ovat määrääviä tekijöitä, jotka vaikuttavat siihen myönnetäänkö yritykselle lainaa vai ei. Lainaa on todennäköisesti myönnetty yritykselle, joka on myöntynyt korkeaan korkoprosenttiin ja lyhyeen laina-aikaan. Perusotoksen perusteella saadut tulokset viittaavat myös siihen, että korkeammat luottoluokitukset puoltavat luoton myöntöä. Tosin herkkyysanalyysin antamat tulokset usean muuttujan mallissa viittaavat siihen, ettei luottoluokituksen merkitsevyys olisi yksiselitteistä. Vaikuttaisi siltä, että Alusta painottaisi luotonmyönnössä yrityksiltä keräämäänsä pehmeää tietoa, joka näyttäytyisi lainan korossa, maturiteetissa ja summassa. Tätä puoltavat myös yhteistestillä saadut tulokset.

Regressioanalyysi lainan maksusta puolestaan antaa tukea sille, ettei yksittäisillä muuttujilla olisi juurikaan vaikutusta siihen, maksaako yritys lainaa takaisin vai merkataanko laina luottotappioihin. Kovaan informaatioon perustuva luottoluokitus näyttäisi selittävän lainan maksua kertoimeltaan positiivisesti perusotoksessa. Herkkyysanalyysin antamat tulokset ovat tosin ristiriidassa luottoluokituksen merkitsevyyden kanssa. Lainan maksun osalta voidaan joka tapauksessa todeta, ettei Alustan sisäisen prosessin seurauksena tarkentuvilla muuttujilla ole itsenäistä selitysvoimaa. Yhteistestin tulokset puolestaan antavat osittain tukea sille, että kyseiset muuttujat selittäisivät yhdessä lainan maksua, vaikkakin ristiriidattomasti tätä ei pystytä toteamaan, sillä kaikki yhteistestit eivät puolta- neet nollahypoteesin hylkäämistä.

Koron osalta vaikuttaisi siltä, että yritykset ovat hakeneet lainaa alhaisem- malla korkoprosentilla kuin, millä lainaa on lopulta myönnetty. Tämä näyttäytyy sillä, että perusotoksen lainan koron keskiarvo (0,09) nousee huomattavasti päät- tyneiden lainojen otoksen keskiarvoon (0,14) verrattuna (taulukot 2 ja 4). Korke- aan korkoon myöntyvien yritysten rahoittaminen ei ole kuitenkaan kostautunut luottotappiona, sillä korko ei regressioanalyysin tulosten perusteella näyttäisi kuvaavan riskisyyttä lainkaan. Myöskään hypoteesi Alustan oppimisesta ei saa- nut regressioanalyysissä tukea. Tämän perusteella näyttäisi siltä, ettei Alusta ole ajansaatossa kehittynyt hyvien ja huonojen lainanhakijoiden tunnistamisessa. Toki tämäkin päätelmä täytyy ilmaista varauksella, sillä tarkasteltava ajanjakso on vain kolmen ja puolen vuoden pituinen.

ROC-analyysillä saadaan tutkimuksen kannalta oleellinen tulos: Pk-yritys- ten lainapohjainen joukkorahoitus on informaatioköyhä ympäristö. Luotto- luokittaja Oy:n kattavilla taloudellisilla tiedoilla ei pystytä muodostamaan to- denmukaista kuvaa pk-yritysten riskisyydestä. Toisaalta tulokseen pitää suhtau- tua varauksella, sillä tutkimuksessa käytetty aineisto on niukka, eikä ennuste- mallien robustisuutta ole pystytty tarkastelemaan out-of-sample -otannalla. Tu- los kuitenkin antaa tukea aikaisemmalle kirjallisuudelle siitä, että laadul- lista/pehmeää informaatiota tulisi kerätä, jotta voitaisiin lisätä pk-yritysten in- formaatioläpinäkyvyyttä. Toinen oleellinen tulos saadaan, kun ennustemalliin li- sätään luottoluokituksen lisäksi laina-aika(kk) -muuttuja. Lainan maturiteetti

vaikuttaisi lisäävän sellaista informaatiota, joka tarkentaa tietoa yrityksen maksukyvyistä. Vastaavasti muiden Alustan sisäisen arvioinnin seurauksena tarkentuvien muuttujien lisääminen ennustemalliin vain laskee erottelukykä. Vasta kyseisten muuttujien toisen asteen polynomien lisääminen nostaa ennustemallin tarkkuutta oleellisesti, mutta tämän mallin tulkinta tai soveltaminen ei ole kovin käytännöllistä.

Regressio- ja ennustemallien tulokset voidaan tiivistää seuraavasti: Mikäli tarkastellaan vain yksittäistä muuttujaa, luottoluokitus antaa tarkimman kuvan yrityksen maksukyvyistä. Pehmeää tietoa sisältävistä muuttujista vain laina-ajalla on yrityksen maksukyvyyn ennustamisen tarkkuutta lisäävä vaikutus. Pehmeän tiedon laimeampi vaikutus verrattuna Iyer ym. (2016) saamaan tulokseen pehmeästä tiedosta, voi osittain selittyä sillä, että lainaajan suhde lainattaviin on tutkimuksissa erilainen. Alusta ei sijoita omaa pääomaa lainoihin, jolloin voidaan esittää ajatus siitä, ettei Alusta panostaisi yhtä tehokkaasti pehmeän tiedon keruuseen kuin Iyer ym. (2016) tutkimuksen sijoittajat, joille vastapuolen riskin perinpohjainen selvittäminen on perustellumpaa. Toki eriävät tulokset voivat myös viitata siihen, että pehmeä tieto soveltuu paremmin kuluttajan riskisyyden mallintamiseen kuin yrityksen.

Empiirisen tarkastelun haasteet ja tulkinalliset ongelmat liittyvät pitkälti saatavilla olevan aineiston niukkuuteen. Ensinnäkin pehmeän tiedon mallintaminen ei ole täysin aukotonta, koska tätä kuvaavaa muuttujaa ei ole suoraan saatavilla. Tästä syystä kyseistä tietoa jouduttiin mallintamaan välillisesti korko-, laina-aika- ja lainasumma -muuttujien avulla. Alustan keräämän pehmeän tiedon analysointi olisi ollut yksiselitteisempää, jos käytettävissä olisi ollut esimerkiksi asteikkomuuttuja haastatteluprosessin seurauksena muodostuvalle maksukyvyyn arvioinnille. Esimerkiksi Iyer ym. (2016) pystyivät tutkimuksessaan mittaamaan pehmeää tietoa lainan koron avulla, joka muodostui yksiselitteisesti kvalitatiivisen tiedon perusteella. Vastaavasti tässä tutkimuksessa pehmeää tietoa sisältävien muuttujien ongelma on se, että ne kuvaavat Alustan muodostamaa yritys kohtaista maksuhäiriöriskiä vain silloin, kun lainanhakija on asettanut lainahakemuksessa vastaavat arvot todelliseen riskiin nähden liian optimistisesti. Kääntäen tämä tarkoittaa sitä, että lainanhakija on voinut hakemuksessaan määrittellä esimerkiksi laina-ajan valmiiksi lyhyeksi, jolloin Alustan ei ole tarvinnut sitä korjata, vaikka kyseiselle yritykselle Alusta olisi voinut myöntää lainan pitemmälläkin maturiteetilla. Regressioanalyysissä saatu negatiivinen kerroin laina-ajalle viittaa siihen, että pehmeä tieto tulee todennäköisesti yritykseltä itseltään, eikä Alustan sisäisen prosessin kautta. Tämän sekä regressioanalyysiin perusteella lainaa kannattaisikin myöntää hakijalle, joka on määritellyt hakeemuksessa laina-ajan lyhyeksi.

Toisena haasteena empiirisessä mallinnuksessa on Heckmanin mallin valikoitumista selittävän muuttujan valinta. Aineistossa ei ole yhtä yksittäistä muuttujaa, joka yksiselitteisesti vaikuttaisi lainan myönnön lopputulemaan, jolloin lainan id-numeron valinta tähän tehtävään ei ole aukottomasti perusteltua. Mikäli paremman muuttujan valitseminen olisi ollut mahdollista, olisi tuloksetkin saat-

taneet poiketa esitetyistä. Kolmas ongelma, joka kyseenalaistaa tulosten todentamukaisuutta, liittyy aineiston luotettavuuteen. Aineisto sisälsi useita virheitä sekä ristiriitaisia arvoja, joita korjattiin muista tietokannoista löytyvillä tiedoilla. Tästä syystä ei voida luotettavasti todeta, että aineisto olisi muilta osin virheetöntä.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkielmassa tehtiin analyysi pk-yritysten lainapohjaiseen joukkorahoitukseen. Analyysin tarkoituksena oli kuvata rahoitusmarkkinan osapuolten välistä epätäydellistä informaatiota sekä sitä, kuinka rahoituksen välittäjä on laadullista tietoa keräämällä pystynyt tarkentamaan arviota lainaa hakevan yrityksen riskisyydestä. Tarkasteltavan rahoitusmarkkinan informaation määrää mitattiin koiviin taloudellisiin tunnuslukuihin perustuvalla luottoluokituksella, jonka perusteella saatiin tulokseksi, että osapuolten välinen informaatiokuilu on huomattavan suuri. Tätä tulosta tukee myös aikaisempi pk-yritysten rahoitusta käsittelevä kirjallisuus, joten tulos oli odotettu. Puolestaan yllättävää oli se, ettei rahoitusta välittävä alusta ole omalla sisäisellä arvioinnilla kyennyt merkittävästi parantamaan ex-ante käsitystä lainanhakijan riskisyydestä. Ennustemalli, joka pitää sisällään tiedot luottoluokituksesta ja laina-ajasta, antaa 28 prosenttia tarkemman ennustetarkkuuden kuin pelkkä luottoluokitus. Kyseinen tulos on merkittävä parannus pelkkään luottoluokitukseen verrattuna, mutta se on silti huomattavasti alhaisempi kuin esimerkiksi Iyer ym. (2016) saama tulos.

Tutkielman aiheen tuoreudesta kertoo se, ettei yritysten lainapohjaisesta joukkorahoituksesta löydy juurikaan aiempia tutkimuksia. Tästä syystä on hyvä pohtia tuloksia myös hieman laajemmassa kontekstissa. Toisessa luvussa esitellyn yritysten rahoitukseen liittyvä teoria herättää monia mielenkiintoisia pohdinnan aiheita joukkorahoitukseen liittyen. Käyttämäni aineiston korkea luottotappioksi merkittyjen lainojen osuus viestisi haitallisen valikoitumisen puolesta. Pk-yritysten lainamarkkinat näyttäisi kyselyiden perusteella olevan tasapainossa kysynnän ja tarjonnan osalta, jolloin uusien rahoitusta tarjoavien tahojen mukaantulo johtaisi cream-skimming -ilmiöön. Nämä uudet lainarahaa tarjoavat alustat joutuvat houkuttelemaan lainanhakijoita esimerkiksi kepeämmillä lainaehdoilla, joka teorian mukaan johtaa siihen, että lainanhakijoiksi valikoituu myös ei-toivottuja asiakkaita, eli niitä lainaajia, jotka eivät ole saaneet rahoitusta esimerkiksi pankista. Toinen seikka, joka viestisi haitallisesta valikoitumisesta, on lainaajan maksama korkea korko. Tässä tutkielmassa laina-ajaltaan päätyneiden lainojen koron keskiarvo on 14 prosenttia, joka on tarkasteluperiodilla vallinneeseen matalan koron ajanjaksoon verrattuna hyvin suuri. Teorian mukaan korkea korko valikoi markkinoille korkean riskin omaavia asiakkaita, ja vastaavasti karkottaa matalan riskin asiakaskuntaa.

Toisaalta voidaan nähdä, että vaihtoehtoisten rahoitusmarkkinoiden kasvaminen kehittää rahoitusmarkkinoita, joka puolestaan lisää innovointia ja täten edistää koko taloutta. Joukkorahoituksen rooli on perusteltu, mikäli se toimii sellaisten pk-yritysten rahoituksen mahdollistajana, jotka joutuisivat muutoin pidättäytymään innovoinnista. Vaakakupissa onkin joukkorahoituksen mahdollinen hyöty ja haitta; rahoitusmarkkinoiden kehittyminen ja haitallinen valikoituminen.

Haitallisen valikoitumisen ongelmaa saadaan kitkettyä pois, kun kasvataan tietämystä lainaa hakevasta yrityksestä. Pk-yritysten riskisyyttä on hankala

arvioida pelkkien taloudellisten lukujen perusteella, jolloin kattavampi kuva yrityksen maksukyvyystä saadaan, kun panostetaan pehmeän tiedon keräämiseen. Tutkielmassa esitellyn teorian perusteella voidaankin ehdottaa, että Alustan kannattaisi panostaa sellaisen pehmeän tiedon keruuseen, joka kuvaa lainan tarkoitusta ja johdon pätevyyttä. Tätä tietoa saadaan muun muassa haastattelujen ja kertomusten kautta. Tärkeää olisi myös selvittää, mikä on lainanhakijan korkein korkoprosentti, jonka sen olisi mahdollista lainasta maksaa. Laadullisen tiedon kvantifiointi on haastavaa, mutta sopivien luokitteluasteikkojen luominen on kuitenkin edellytys, jotta pk-yritysten riskiä tarkemmin kuvaava luottoluokitusjärjestelmä voitaisiin rakentaa.

Alustan kannattaisi myös asettaa erityinen riskipreemio kaikkiin niihin lainoihin, joihin myönnetään yli 24 kuukauden laina-aika. Varsinkin pk-yritysten riskin arvioiminen on mahdotonta tehdä luotettavasti, kun kyseessä on näin pitkä aikaperiodi. Saatujen tulosten perusteella lainaa kannattaisikin myöntää sellaiselle yritykselle, joka on valmis lyhyeen maturiteettiin. Teorian mukaan luotettavampi riskiarvio voidaan muodostaa isolle yritykselle, minkä takia Alustan kannattaisikin suosia luoton myöntämisessä isoja yrityksiä. Esimerkiksi liikevaihdolla mitatuista suuremmista yrityksistä saadaan jo pelkän luottoluokituksenkin perusteella tarkempi riskiarvio.

Tutkielmassa saadut tulokset olivat linjassa aiempien tutkimusten tulosten kanssa. Esimerkiksi Lehmann (2003), McCann ja McIndoe-Calder (2015) ja Iyer ym. (2016) ovat saaneet tutkimuksissaan samankaltaisia tuloksia epätäydellisen informaation ja pehmeän tiedon osalta. Tosin tämän tutkimuksen tulosten luotettavuutta ei voida aukottomasti todeta. Tutkielma toimii kuitenkin hyvänä pohjana seuraaville pk-yritysten lainapohjaisesta joukkorahoituksesta käsitteleville tutkimuksille, jotka perustuvat laajempaan ja luotettavampaan aineistoon. Jatkotutkimuksissa olisi kiinnostavaa tutkia tarkemmin esimerkiksi sitä, minkälainen rooli pehmeällä tiedolla on luottoluokitusten laatimisessa tulevaisuudessa. Tietokoneiden laskentatehon kasvu on mahdollistanut esimerkiksi tekoälyyn liittyvän teknologian kehittymisen, jonka rooli kvalitatiivisen informaation kvantifiointissa on tulevaisuudessa todennäköisesti merkittävä. Toinen jatkotutkimuksen aihe olisi joukkorahoituksen makrotaloudellisen vaikutuksen mallintaminen, jolloin saataisiin varmistus joukkorahoituksen hyödystä ja haitasta kokonaistalouteen.



## LÄHTEET

- Agrawal A., Catalini C., & Goldfarb A. (2013). Some simple economics of crowdfunding. NBER Working Paper Series , 19133.
- Akerlof G. A. (1970). The market for "lemons": Quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics* 84(3), 488-500. doi:10.2307/1879431
- Altman E. (2000) Predicting financial distress of companies: Revisiting the Z-Score and ZETA® models, 428–456
- Altman E. (2003). Quantitative techniques for the assessment of credit risk. *AFP Exchange* 23(2), 6-12.
- Altman E. & Sabato G. (2007). Modelling Credit Risk for SMEs: Evidence from the U.S. Market. *Abacus*, 43(3), pp. 332-357.
- Baek P. & Collins L. (2014) The UK alternative finance industry report: Understandin alternative finance.
- Ball R. & Foster G.(1982). Corporate financial reporting: A methodological review of empirical Research/Discussions/Reply. *Journal of Accounting Research* 20, 161.
- Banasik, J., Crook J. & Thomas L. (2003). Sample selection bias in credit scoring models. *Journal of the Operational Research Society*, 54(8), p. 822.
- Beaver W. H. (1968). Market prices, financial ratios, and the prediction of failure. *Journal of Accounting Research* 6(2), 179-192.
- Belleflamme P., Omrani N. & Peitz M. (2015). The economics of crowdfunding platforms. *Information Economics and Policy* 33, 11-28.
- Berkovich E. (2011). Search and herding effects in peer-to-peer lending: Evidence from prosper.com. *Annals of Finance*, 7(3), pp. 389-405.
- Besanko D. (1987). Competitive equilibrium in the credit market under asymmetric information. *Journal of Economic Theory* 42, 167.
- Bester H. (1985). Screening vs. rationing in credit markets with imperfect information. *The American Economic Review* 75(4), 850-855.

- Bharath S., Dahiya S., Saunders A. & Srinivasan A. (2011). Lending relationships and loan contract terms. *The Review of Financial Studies* 24(4), 1141.
- Casey C. & Bartczak N. (1985). Using Operating Cash Flow Data to Predict Financial Distress: Some Extensions. *Journal of Accounting Research*, 23(1), pp. 384-401.
- Chan Y-S. & Kanatas G. (1985). Asymmetric valuations and the role of collateral in loan agreements. *Journal of Money, Credit & Banking* 17(1), 84.
- Chang J. (2016). *Essays on pure and applied game theory*.
- Cumming D., Leboeuf G. & Schwienbacher A. (2014). *Crowdfunding Models: Keep-it-All vs. All-or-Nothing*. Mimeo.
- Diamond D. W. (1984). Financial intermediation and delegated monitoring. *The Review of Economic Studies* 51(3), 393-414.
- Duarte J., Siegel S. & Young L. (2012). Trust and credit : The role of appearance in peer-to-peer lending. *The Review of Financial Studies* 25(8), 2455-2483.
- Edelberg W. (2004). Testing for adverse selection and moral hazard in consumer loan markets. IDEAS Working Paper Series from RePEc
- Einav L., Jenkins M. & Levin J. (2012). Contract pricing in consumer credit markets. *Econometrica* 80(4), 1387-1432.
- Eisenbeis R. A. (1977). Pitfalls in the application of discriminant analysis in business, finance, and economics. *The Journal of Finance* 32(3), 875-900. doi:10.2307/2326320
- Euroopan Keskuspankki (2014). *Survey on the Access to Finance of Enterprises in the euro area. October 2013 to March 2014*
- Euroopan Keskuspankki (2016). *Survey on the Access to Finance of Enterprises in the euro area. April 2016 to October 2016*
- Euroopan Komissio (2016). *Report Crowdfunding in the EU capital markets union*.
- Freedman S. & Zhe Jin G. (2011). Learning by doing with asymmetric information: Evidence from prosper.com. NBER Working Paper Series , 16855.
- Gentry J. A., Newbold P. & Whitford D. T. (1985). Classifying bankrupt firms with funds flow components. *Journal of Accounting Research* 23(1), 146-160.

- Gerber E. & Hui J. (2012) Crowdfunding: Why People are Motivated to Post and Fund Projects on Crowdfunding Platforms
- Gombola M., Haskins M., Ketz E. & Williams D. (1987). Cash flow in bankruptcy prediction. *Financial Management* 16(4), 55.
- Greiner M. E. & Wang H. (2010). Building consumer-to-consumer trust in E-finance marketplaces: An empirical analysis. *International Journal of Electronic Commerce* 15(2), 105-136.
- Grice J. S. (2001). Tests of the generalizability of Altman's bankruptcy prediction model. *Journal of Business Research* 54(1), 53-61.
- Heckman J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica : journal of the Econometric Society, an internat. Society for the advancement of economic theory in its relation to statistics and mathematics*, 47(1), pp. 153-161
- Hernando J. R. (2016). Crowdfunding: The collaborative economy for channelling institutional and household savings. *Research in International Business and Finance* 38, 326.
- Herzenstein, M., Sonenshein S. & Dholakia U. M. (2011). Tell Me a Good Story and I May Lend You Money: The Role of Narratives in Peer-to-Peer Lending Decisions. *Journal of Marketing Research*, 48(SPL), pp. 138-149.
- Hollas J. (2013). Is crowdfunding now a threat to traditional finance? *Corporate Finance Review* 18(1), 27-31.
- Hornuf L. & Schwienbacher A. Crowdfunding – Angel Investing for the Masses? *Handbook of Research on Venture Capital: Volume 3. Business Angels*, Forthcoming.
- Hyttinen A. & Toivanen O. (2005). Do financial constraints hold back innovation and growth?: Evidence on the role of public policy. *Research Policy* 34(9), 1385-1403.
- Hyttinen A. (2013). Pienten ja keskisuurten yritysten rahoituksen saatavuus. *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 109(4), 484-489.
- Iyer R., Khwaja A. I., Luttmer E. & Shue K. (2016). Screening peers softly: Inferring the quality of small borrowers.(report).

- Joy O. M. & Tollefson J. O. (1975). On the financial applications of discriminant analysis. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 10(5), 723-739.
- Kuppuswamy V. & Bayus B. (2013). Crowdfunding Creative Ideas: The Dynamics of Project Backers in Kickstarter. UNC Kenan-Flagler Research Paper No. 2013-15.
- Lehmann B. (2003). Is It Worth the While? The Relevance of Qualitative Information in Credit Rating. EFMA 2003 Helsinki Meetings.
- Mahoney N., Veiga A. & Weyl E. G. (2014). Competition Policy in Selection Markets. CPI Antitrust Chronicle Submission.
- Mahoney N. & Weyl E. G. (2014). Imperfect competition in selection markets. NBER Working Paper Series , 20411.
- Mccann F. & McIndoe-Calder T. (2015). Firm size, credit scoring accuracy and banks' production of soft information. *Applied Economics* 47(31), 3594-3611.
- Modigliani F. Miller M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American economic review*, 48(3), pp. 261-297.
- Morse A. (2015). Peer-to-peer crowdfunding information and the potential for disruption in consumer lending. *Annual Review of Financial Economics* , 463-482.
- Berger A. N. & Udell G. F. (1998). The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle. *Journal of Banking and Finance* 22(6), 613-673.
- Puhani P. (2000). The Heckman Correction for Sample Selection and Its Critique. *Journal of Economic Surveys*, 14(1), pp. 53-68.
- Pylkkönen P. & Savolainen E. (2013). PK-yritysten rahoituksen tila Suomessa. *Euro & Talous* (2), 55-64.
- Rajan R. G. Zingales L. (1998). Financial dependence and growth. *The American Economic Review* 88(3), 559-586.
- Sannajust A. (2014). Impact of the world financial crisis to SMEs: The determinants of bank loan rejection in Europe and USA. IDEAS Working Paper Series from RePEc
- Sheshinski E. (1976). Price, quality and quantity regulation in monopoly situations. *Economica* 43(169), 127.

- Spence M. (1973). Job market signaling. *The Quarterly Journal of Economics* 87(3), 355-374.
- Stamp J. C. (1931). The report of the MacMillan committee. Report of the committee on finance and industry (cmd. 3897) 1931. *The Economic Journal : The Journal of the Royal Economic Society* , 424-435.
- Stiglitz J. E. & Weiss A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *The American Economic Review* 71(3), 393-410.
- Stiglitz J. E. (1986). Credit rationing and collateral In: Edwards, J., Franks, J., Mayer, C., Schaefer, S., (Eds.), *Recent Developments in Corporate Finance*, Cambridge University Press, New York, pp. 101-135.
- Suomen virallinen tilasto (SVT) (2014): Yritysrekisterin vuositilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-6214. 2012, Liitetaulukko 2. PK- ja suurten yritysten määrä, henkilöstö ja liikevaihto 2012 ( EU:n suositukseen perustuva kokoluokitus) . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 17.3.2017].
- Tucker J. & Lean, J. (2001) Information asymmetry, small firm finance and the role of government. *Journal of Finance and Management in Public Services*, 1 (1), 43-60.
- Tucker J. & Lean, J. (2003) "Small firm finance and public policy", *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 10 Iss: 1, 50 - 61
- Veiga A. & Weyl E. G (2016). Product design in selection markets.(report).
- Wardrop, R. & Rosenberg, R. (2016) *Breaking New Ground: The Americas Alternative Finance Benchmarking Report*.
- Weiss G. Pelger K. & Horsch A. (2010) *Mitigating Adverse Selection in P2P Lending - Empirical Evidence from Prosper.com*
- Muut lähteet:
- Bisnode: <https://www.bisnode.com/>. 16.3.2017
- Crowdcube: <https://www.crowdcube.com/>. 16.3.2017
- Danske Bank: <https://www.danskebank.fi/>. 16.3.2017
- Funded by me: <https://www.fundedbyme.com/> 16.3.2017

Fundu: <https://www.fundu.fi/>. 16.3.2017

Go fund me: <https://www.gofundme.com/>. 16.3.2017

Kickstarter: <https://www.kickstarter.com/.16.3.2017>

Kiviniemi M. (2017) sähköpostikeskustelu.

Mesenaatti: <https://mesenaatti.me/>. 16.3.2017

Nordea: <https://www.nordea.com/>. 16.3.2017

Prosper: <https://www.prosper.com/>. 16.3.2017

Ulule: <https://www.ulule.com/>.

Valtionvarainministeriö: <http://vm.fi/>. 16.3.2017

Voraus: <http://voraus.fi/>. 16.3.2017

## LIITTEET

### LIITE 1. Lainapohjaisen joukkorahoituksen tuottoihin vaikuttavat tekijät

Jasume Roig Hernando (2016) tutkii sijoitusportfolion muodostumista lainapohjaisessa joukkorahoituksessa. Tarkoituksena on identifioida muuttujat, jotka vaikuttavat lainapohjaisen joukkorahoituksen tuottoihin. Tutkimuksen aineisto on kerätty espanjalaiselta joukkorahoitusalueelta nimeltä Arboribus. Tutkimuksessa verrataan joukkorahoitusta perinteisiin sijoitusinstrumentteihin kuten sijoitusrahastoihin, osakkeisiin ja eläkerahastoihin.

Joukkolainaa hakeville yrityksille tehdään luottoluokitus velkasuhteen (velat/nettoarvo) perusteella. Velkasuhteen 0,55 tai alle omaavat yritykset arvostetaan A luokitukseen, välin 0,55 ja 0,75 saavat luokituksen B ja velkasuhteen 0,75 tai sitä korkeamman arvon yritykset luokitellaan C luokkaan. Tutkielman yksinkertaistettu luottoluokitus näyttää toimivan riski/tuotto-teorian implikoimalla tavalla, sillä enemmän riskiä omaavista yrityksistä saadaan korkeampaa tuottoa kuin vähemmän riskisistä yrityksistä. Taulukossa 1 on listattu eri luottoluokituskeskimääräiset bruttotuotot Espanjassa vuosilta 2013-2014.

	A	B	C	Painotettu keskiarvo
Lainojen keskimääräinen bruttotuotto	7,30 %	7,70 %	8,10 %	7,90 %

Taulukko 10 Tuotto luottoluokittain (Hernando, 2016)

Sijoittajalle kohdistuvaa riskiä lainapohjaisen joukkorahoituksessa voidaan kuvata seuraavalla kaavalla.

$$(1) \text{ Riski} = \sigma^2 = \frac{[\sum_1^n (R_p - E(R_p))^2]}{n}$$

Jossa  $\sigma$  on keskihajonta ( $\sigma^2$  on varianssi),  $R_p$  kuvaa lainaan sijoitetun pääoman tuottoja.  $E(R_p)$  on historiallisten lainojen odotettu tuotto ja  $n$  on puolestaan historiallisten lainojen lukumäärä. Seuraavaksi voimme muodostaa lainapohjaisen joukkorahoitusportfolion riskin. On hyvä pitää mielessä, että yhtälö ei pidä sisällään systemaattista riskiä. Yhtälön oletus on, että maksukyvyttömiä pk-yritysten riski ei korreloi toistensa kanssa niiden heterogeisuuden takia. Pk-yritysten heterogeisuus tulee oletuksesta, jossa yritykset ovat hajautettu sekä maantieteellisesti, että toimialoittain:

$$(2) \text{ Portfolioriski} = \sigma_{Port}^2 = \sum_1^p \left( \left( \frac{InvP}{InvKok.} \right)^2 \times \sigma_P^2 \right)$$

Yhtälössä  $P$  vastaa tiettyä lainaa,  $Port$  vastaa annetun sijoittajan lainapohjaista portfoliota,  $InvP$  on tiettyyn lainaan sijoitettu summa,  $InvKok.$  on tietyn sijoitta-

jan sijoittama kokonaissumma joukkolainaan ja  $\sigma_p^2$  on kyseisen lainan varianssi. Vaihtoehtoisesti tilanteessa, jossa  $n$  lainaa edustaa samaa riskiä, voidaan portfolioriski laskea seuraavasti:

$$(3) \text{ Portfolioriski} = \sigma_{cart}^2 = \frac{\sigma^2}{n}$$

Kolmanneksi muodostetaan usean muuttujan lineaarinen regressio, jotta voidaan selvittää tekijät, jotka vaikuttavat lainapohjaisen joukkorahoituksen tuottoihin. Tarkoituksena on mallintaa relaatio endogeenisen muuttujan ( $Y$ ), joka on lainan tuotto (lainasta saatava korko), ja usean itsenäisen muuttujan ( $Var$ ) välille:

$$(4) Y_1(Var_i) = \alpha_0 + \alpha_1 Var_1 + \alpha_2 Var_2 + \alpha_3 Var_3 + \alpha_4 Var_4 + \dots + \alpha_n Var_n + \varepsilon$$

Jossa  $\alpha_0$  on vakio ja  $\alpha_i$  on kerroin, joka kuvaa selitettävän ( $Y$ ) ja selitettävien ( $Var_i$ ) muuttujien välistä yhteyttä.  $\varepsilon$  on virhetermi. Regressio näyttää selittävän tarkasteltavaa ilmiötä hyvin (malli on robusti), sillä yhteensopivuustesti (R) saa arvon 0,77 ja estimaatin keskivirhe saa arvon 0,79%. Tutkimuksessa saadaan tulokseksi, että lainojen keskimääräistä bruttotuottoa (LKBT) selittää yrityksen työntekijöiden lukumäärä (tlkm), rahoitetun pääoman määrä (rpm), lainan maturiteetti (lm), velkasuhde (velka), vakuudet (v) sekä liikevaihto (lv). Regressiosta on poistettu joitakin muuttujia alhaisen selitysasteen sekä multikollineaarisuuden takia. Lopullinen malli on seuraava:

$$(5) LKBT = 0,04 + 0,0000946 \times tlkm + 0,0000003865 \times rpm + 0,001 \times lm + 0,013 \times velka + 0,003 \times v - 0,0000000002338 \times lv$$

Selittävästä muuttujista rahoitetun pääoman määrä, lainan maturiteetti sekä velkasuhde korreloivat eniten selitettävän muuttujan kanssa.

Lainapohjainen joukkorahoitus tarjoaa Espanjassa sijoittajille varteenotettavan sijoitusvaihtoehdon verrattuna pankkitalletuksiin (lyhyet ja pitkät talletukset), eläkerahastoihin, osakemarkkinaindeksiin (IBEX-35) sekä investointirahastoihin. Joukkolainarahoituksen todellinen riski on 0,63% ja tutkimuksen estimoitu konkurssisuhde yrityksillä on 2,0%. Tällöin odotetuksi tuotoksi saadaan 5,4%. (Hernando, 2016)



## LIITE 2. Yhteistestin tulokset lainan myöntämisen osalta

*Heckmanin valintamalli<sub>2</sub>**Heckmanin valintamalli<sub>3</sub>*

[lainamyönnetty]lainasumma = 0  
 [lainamyönnetty]korko = 0  
 [lainamyönnetty]laina-aika kuukausina = 0

$$X^2(3) = 142.16$$

$$\text{Prob} > X^2 = 0.0000$$

[lainamyönnetty]lainasumma = 0  
 [lainamyönnetty]korko = 0  
 [lainamyönnetty]laina-aika kuukausina = 0

$$X^2(3) = 57.37$$

$$\text{Prob} > X^2 = 0.0000$$

[lainamyönnetty]lainasumma<sup>2</sup> = 0  
 [lainamyönnetty]korko<sup>2</sup> = 0  
 [lainamyönnetty]laina-aika kuukausina<sup>2</sup> = 0

$$X^2(3) = 45.84$$

$$\text{Prob} > X^2 = 0.0000$$

[lainamyönnetty]lainasumma = 0  
 [lainamyönnetty]korko = 0  
 [lainamyönnetty]laina-aika kuukausina = 0  
 [lainamyönnetty]lainasumma<sup>2</sup> = 0  
 [lainamyönnetty]korko<sup>2</sup> = 0  
 [lainamyönnetty]laina-aika kuukausina<sup>2</sup> = 0

$$X^2(6) = 147.82$$

$$\text{Prob} > X^2 = 0.0000$$

## LIITE 3. Yhteistestin tulokset lainan maksamisen osalta

*Heckmanin malli<sub>2</sub>**Heckmanin malli<sub>3</sub>*

[lainamaksettu]lainasumma = 0  
 [lainamaksettu]korko = 0  
 [lainamaksettu]laina-aika kuukausina = 0

$$X^2(3) = 1.45$$

$$\text{Prob} > X^2 = 0.6929$$

[lainamaksettu]lainasumma = 0  
 [lainamaksettu]korko = 0  
 [lainamaksettu]laina-aika kuukausina = 0

$$X^2(3) = 9.56$$

$$\text{Prob} > X^2 = 0.0227$$

[lainamaksettu]lainasumma<sup>2</sup> = 0  
 [lainamaksettu]korko<sup>2</sup> = 0  
 [lainamaksettu]laina-aika kuukausina<sup>2</sup> = 0

$$X^2(3) = 9.17$$

$$\text{Prob} > X^2 = 0.0271$$

[lainamaksettu]lainasumma = 0  
 [lainamaksettu]korko = 0  
 [lainamaksettu]laina-aika kuukausina = 0

[lainamaksettu]lainasumma<sup>2</sup> = 0  
 [lainamaksettu]korko<sup>2</sup> = 0  
 [lainamaksettu]laina-aika kuukausina<sup>2</sup> = 0

$$X^2(6) = 10.30$$

$$\text{Prob} > X^2 = 0.1124$$

#### LIITE 4. Stata-tulosteet regressiomallien herkkyyssanalyysistä.

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = -270.94376
Iteration 1: log pseudolikelihood = -270.9195
Iteration 2: log pseudolikelihood = -270.9195
```

```
Heckman selection model          Number of obs    =      493
(regression model with sample selection) Censored obs     =      390
                                         Uncensored obs   =      103

                                         Wald chi2(3)     =       7.52
Log pseudolikelihood = -270.9195     Prob > chi2      =      0.0571
```

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<hr/>						
lainamaksettu						
1_2	.2088976	.1685977	1.24	0.215	-.1215479	.539343
1_3	.3212553	.1182725	2.72	0.007	.0894455	.5530652
1_4	.2698966	.1319951	2.04	0.041	.0111909	.5286023
_cons	.3703886	.1507636	2.46	0.014	.0748974	.6658798
<hr/>						
loan_granted						
1_2	.166507	.226621	0.73	0.462	-.277662	.610676
1_3	.4110357	.1759256	2.34	0.019	.0662279	.7558434
1_4	.5527476	.1857504	2.98	0.003	.1886834	.9168118
uusi_id	-.0058093	.0007953	-7.30	0.000	-.0073682	-.0042505
uusi_id2	6.73e-06	8.07e-07	8.34	0.000	5.15e-06	8.31e-06
_cons	-.3828208	.1882003	-2.03	0.042	-.7516867	-.013955
<hr/>						
/athrho	.211829	.1926344	1.10	0.271	-.1657275	.5893856
/lnsigma	-.7920192	.0504682	-15.69	0.000	-.8909349	-.6931034
<hr/>						
rho	.2087165	.1842428			-.1642267	.5294536
sigma	.4529293	.0228585			.410272	.5000219
lambda	.0945338	.0854484			-.072942	.2620097
<hr/>						

```
Wald test of indep. eqns. (rho = 0): chi2(1) = 1.21 Prob > chi2 = 0.2715
```



```

Iteration 0: log pseudolikelihood = -164.58625
Iteration 1: log pseudolikelihood = -164.48321
Iteration 2: log pseudolikelihood = -164.45632
Iteration 3: log pseudolikelihood = -164.45559
Iteration 4: log pseudolikelihood = -164.45559

```

```

Heckman selection model                Number of obs   =   420
(regression model with sample selection)  Censored obs   =   317
                                           Uncensored obs =   103

                                           Wald chi2(6)   =    8.28
                                           Prob > chi2    =   0.2181

Log pseudolikelihood = -164.4556

```

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<hr/>						
lainamaksettu						
1_2	.2379244	.1627138	1.46	0.144	-.0809888	.5568376
1_3	.1921465	.2631861	0.73	0.465	-.3236888	.7079818
1_4	.1736779	.2086753	0.83	0.405	-.2353181	.5826739
lainasumma	.0000445	.0004741	0.09	0.925	-.0008846	.0009736
korko	-2.51433	4.093311	-0.61	0.539	-10.53707	5.508412
lainaaikakuukausina	.0009423	.0148512	0.06	0.949	-.0281656	.0300502
_cons	1.004543	.8636776	1.16	0.245	-.688234	2.69732
<hr/>						
loan_granted						
1_2	.1877098	.3085805	0.61	0.543	-.4170968	.7925164
1_3	.4869695	.2539257	1.92	0.055	-.0107157	.9846548
1_4	.0903103	.3592879	0.25	0.802	-.6138809	.7945016
lainasumma	.0002339	.0010887	0.21	0.830	-.0018999	.0023677
korko	8.078155	2.117627	3.81	0.000	3.927682	12.22863
lainaaikakuukausina	-.0498409	.0047011	-10.60	0.000	-.0590549	-.0406268
uusi_id	-.0057503	.0017459	-3.29	0.001	-.0091721	-.0023284
uusi_id2	7.07e-06	2.17e-06	3.26	0.001	2.83e-06	.0000113
_cons	.3265285	.4054736	0.81	0.421	-.4681852	1.121242
<hr/>						
/athrho	-.5576414	1.473551	-0.38	0.705	-3.445747	2.330465
/lnsigma	-.7518035	.259368	-2.90	0.004	-1.260155	-.2434517
<hr/>						
rho	-.5062253	1.095932			-.9979693	.9812619
sigma	.4715154	.122296			.28361	.7839174
lambda	-.238693	.5776857			-1.370936	.8935501

Wald test of indep. eqns. (rho = 0): chi2(1) = 0.14 Prob > chi2 = 0.7051





Iteration 0: log pseudolikelihood = -140.15831  
Iteration 1: log pseudolikelihood = -139.94358  
Iteration 2: log pseudolikelihood = -139.94265  
Iteration 3: log pseudolikelihood = -139.94265

Heckman selection model   Number of obs       =       318  
(regression model with sample selection)                       Censored obs       =       215  
  Uncensored obs     =       103

  Wald chi2(6)       =       7.87  
Log pseudolikelihood = -139.9426                                   Prob > chi2       =       0.2478

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>lainamaksettu</b>						
l_2	.2501103	.1559144	1.60	0.109	-.0554764	.555697
l_3	.2315601	.1358921	1.70	0.088	-.0347834	.4979037
l_4	.1901993	.1374483	1.38	0.166	-.0791943	.459593
lainasumma	.0000995	.0004208	0.24	0.813	-.0007252	.0009242
korko	-1.836308	1.694329	-1.08	0.278	-5.157131	1.484516
lainaakakuukausina	.0002098	.0065043	0.03	0.974	-.0125384	.012958
_cons	.8268531	.2983034	2.77	0.006	.2421891	1.411517
<b>loan_granted</b>						
l_2	.193779	.3475213	0.56	0.577	-.4873503	.8749083
l_3	.6205612	.3008466	2.06	0.039	.0309127	1.21021
l_4	.4166186	.3503835	1.19	0.234	-.2701205	1.103358
lainasumma	.0000175	.0010848	0.02	0.987	-.0021087	.0021437
korko	6.378828	2.273719	2.81	0.005	1.922421	10.83523
lainaakakuukausina	-.0447867	.0052735	-8.49	0.000	-.0551225	-.0344508
uusi_id	-.008781	.0024436	-3.59	0.000	-.0135703	-.0039916
uusi_id2	.0000164	4.55e-06	3.61	0.000	7.49e-06	.0000253
_cons	.3549422	.436752	0.81	0.416	-.501076	1.21096
/athrho	-.3473923	.3306226	-1.05	0.293	-.9954007	.3006162
/lnsigma	-.790831	.0572515	-13.81	0.000	-.9030419	-.6786202
rho	-.3340608	.2937263			-.7596558	.2918764
sigma	.4534678	.0259617			.4053348	.5073165
lambda	-.1514858	.1381967			-.4223465	.1193748

Wald test of indep. eqns. (rho = 0): chi2(1) = 1.10 Prob > chi2 = 0.2934