

Elokuviin ja TV-sarjoihin sijoittavan vaikuttavuusrahaston investointiviitekehys

Niki Leskinen

Perustieteiden korkeakoulu

Kandidaatintyö

Espoo 2. heinäkuuta 2023

Vastuupettaja

Prof. Ahti Salo

Työn ohjaaja

DI Antti Tolppanen

Copyright © 2023 Niki Leskinen

The document can be stored and made available to the public on the open internet pages of Aalto University.
All other rights are reserved.

Tekijä Niki Leskinen

Työn nimi Elokuviin ja TV-sarjoihin sijoittavan vaikuttavuusrahaston investointiviitekehys

Koulutusohjelma Teknistieteellinen kandidaattiohjelma

Pääaine Matematiikka ja systeemitieteet **Pääaineen koodi** SCI3029

Vastuuopettaja Prof. Ahti Salo

Työn ohjaaja DI Antti Tolppanen

Päivämäärä 2. heinäkuuta 2023 **Sivumäärä** 26 **Kieli** Suomi

Tiivistelmä

Elokvien ja TV-sarjojen yksityinen rahoittaminen pääomasijoitusten kautta on angloamerikkalaisessa maailmassa yleinen käytäntö, mutta Suomessa ja muualla Euroopassa harvinaisempaa. Tässä työssä kehitetään investointiviitekehys elokuvaan ja TV-sarjoihin sijoittavalle vaikuttavuusrahastolle. Investointiviitekehysten muodostamiseksi tässä työssä tutkitaan elokuvia ja TV-sarjoja sijoituskohteina sekä portfoliopäätöksentekoa analyysiä projektiportfolioiden ja arvopaperiportfolioiden näkökulmasta. Elokuva- ja TV-sarjasijoituksista koostuvan portfolion muodostamiseen sovelletaan ensin projektiportfoliopäätöksenteossa hyödynnettävää prosessia, jota hyödyntäen seulotaan sijoitusehdotuksista varsinaiseen portfolionvalintaan etenevät sijoitusehdotukset, sekä evaluoidaan sijoitusehdotusten avainlukuja keskenäistä vertailua varten. Seulotuista sijoitusehdotuksista muodostetaan optimaalinen portfolio moderniin portfolioteoriaan pohjautuvalla optimointimallilla, jossa projektit valikoidaan portfolioon niiden tuottopotentiaalien ja riskien perusteella.

Työssä myös testataan kehitettyä investointiviitekehystä todellisiin sijoitusehdotuksiin pohjautuviin esimerkkeihin ja verrataan Monte Carlo -simulaatiolla optimointimallin valitseman portfolion tuottoja satunnaisesti valittuihin portfolioihin. Simulaation perusteella optimointimallin valitsema portfolio tuottaa keskimäärin 30 prosenttiyksikköä suuremman tuoton verrattuna satunnaisesti valittuihin portfolioihin.

Avainsanat Investointiviitekehys, vaihtoehtorahasto, elokuva, TV-sarja, elokuvarahoitus, pääomasijoitus, päätöksentekoa analyysi, portfolioteoria, portfoliopäätöksentekoa analyysi

Author Niki Leskinen

Title Investment Framework for an Impact Fund Investing in Movies and TV Series

Degree programme Bachelor's Programme in Science and Technology

Major Mathematics and Systems Sciences

Code of major SCI3029

Teacher in charge Prof. Ahti Salo

Advisor MSc (Tech.) Antti Tolppanen

Date 2. heinäkuuta 2023

Number of pages 26

Language Finnish

Abstract

Private financing of movies and TV series through equity investments is a common practice in the Anglo-American world, but it is rarer in Finland and elsewhere in Europe. In this study, an investment framework is developed for an impact fund investing in movies and TV series. To form the investment framework, this thesis examines movies and TV series as investment targets, as well as portfolio decision-making analysis from the perspective of project portfolios and security portfolios. For forming a portfolio consisting of movie and TV series investments, we first apply a process used in project portfolio decision-making, and use it to screen the investment proposals advancing to the actual portfolio selection, and to evaluate the key figures of the investment proposals for mutual comparison. From the screened investment proposals, we form an optimal portfolio using a modern portfolio theory-based optimization model in which projects are selected for the portfolio based on their return potentials and risks.

In the thesis, we test the developed investment framework on examples based on real investment proposals and compare the returns of the portfolio chosen by the optimization model to randomly selected portfolios using Monte Carlo simulation. Based on the simulation, the portfolio selected by the optimization model generates an average of 30 percentage points higher return compared to randomly selected portfolios.

Keywords Investment framework, alternative investments, film finance, TV series, equity investments, portfolio optimization, decision analysis, portfolio decision analysis, portfolio theory

Sisällys

Tiivistelmä	3
Tiivistelmä (englanniksi)	4
Sisällys	5
1 Johdanto	6
2 Aikaisempi tutkimus	7
2.1 Elokuvat ja TV-sarjat sijoituskohteena	7
2.1.1 Sijoitusten laji	7
2.1.2 Elokuvien ja sarjojen tulovirrat	7
2.1.3 Elokuvien tuottojen ennustaminen	8
2.1.4 TV-sarjojen tuottojen ennustaminen	9
2.1.5 Elokuva- ja sarjapääomasijoitusten luokittelu	9
2.2 Portfolionhallinta	9
2.2.1 Vaatimukset viitekehyselle	9
2.2.2 Sijoitusportfolionhallinnan viitekehysiä	10
2.2.3 Projektiportfolionhallinnan viitekehysiä	10
2.2.4 Elokuviin sovellettuja portfolionhallintaviitekehysiä	11
2.3 Sijoituskohteiden arviointiprosessi	11
2.3.1 Esivalintavaihe	11
2.3.2 Sijoituskohteen toteutettavuuden arviointi	11
2.3.3 Sijoituskohteen evaluointi	11
2.3.4 Seulonta	12
2.4 Portfolionvalinta	12
2.4.1 Menetelmät	12
2.4.2 Portfolion muokkaaminen	13
3 Esitetty investointiviitekehys	13
3.1 Elokuvien ja sarjojen arviointi sijoituskohteina	14
3.1.1 Esivalinta	14
3.1.2 Sijoituksen toteutettavuuden arviointi	14
3.1.3 Sijoituksen evaluointi	15
3.1.4 Sijoitusten seulonta	16
3.2 Elokuvien ja sarjojen valinta sijoitusportfolioon	17
3.2.1 Optimointimalli	17
3.2.2 Portfolion muokkaaminen	19
4 Tulokset	19
5 Yhteenveto	23

1 Johdanto

Tässä työssä sovelletaan portfoliopäätöksentekoanalyysiä elokuvaan ja TV-sarjoihin sijoittamiseen. Tavoitteena on muodostaa elokuvaan ja TV-sarjoihin sijoittamista tukeva investointiviitekehys, joka on joukko periaatteita, strategioita ja kriteerejä, joita sijoittaja voi käyttää potentiaalisten sijoituskohteiden analysointiin, valintaan ja portfolion hallintaan. Portfoliopäätöksentekoanalyysi on [Salo et al. \(2011\)](#) mukaan kokoelma teoriaa, menetelmiä ja käytäntöjä, joilla pyritään auttaa pääätöksentekijöitä tekemään harkittuja valintoja diskreetistä joukosta vaihtoehtoja matemaattisen mallintamisen avulla, huomioiden relevantit rajoitteet, preferenssit ja epävarmuudet.

Suomessa elokuvaan ja TV-sarjoihin sijoittaminen on verrattain tuore ilmiö. Vuonna 2023 Suomessa toimii tietyistä kaksista audiovisuaaliseen sisältöön sijoittavaa pääomarahastoa: IPR.VC ja Finnish Impact Film Fund (FIFF), joista IPR.VC:n strategiana on tehdä pääomasijoituksia audiovisuaalisen alan yhtiöihin, eli tuotantoyhtiöihin, jotka kirjaimellisesti tuottavat audiovisuaalista sisältöä ja levittäjiin, jotka markkinoivat ja teknisesti jakelevat elokuvia elokuvateattereihin, TV-kanaville ja suoratoistopalveluihin ([IPR.VC, 2023](#)). FIFF'in strategiana on tehdä yhtiökohtaisten sijoitusten asemesta projektikohtaisia sijoituksia suoraan sarjojen ja elokuvien tuotantoon. Lisäksi, FIFF on nimensä mukaisesti vaikuttavuusrahasto. [Matthews et al. \(2015\)](#) mukaan vaikuttavuussijoittamisessa rahastolla on tavoitteena rahallisen tuoton ohella mitattava sosiaalinen tai ympäristöllinen vaikutus. FIFF'in vaikuttavuusaspektina on tehdä sijoituksia vain suomalaisiin tai merkittävän suomalaisen komponentin omaaviin audiovisuaalisiin sisältöihin. ([Finnish Impact Film Fund, 2023](#))

Tämä työ rajataan edellä määriteltyyn, FIFF'in kaltaisen toimijan harjoittamaan sijoitustoimintaan, jossa sijoitukset tehdään suoraan projekteihin, huomioiden potentiaalisen rahallisen tuoton ohella sijoituksen vaikuttavuus. Projektiin sijoitettava summa on tässä työssä binäärinen eli sijoittaja sijoittaa joko pyydetyn summan, tai ei ollenkaan. Lisäksi sijoitussopimusten eteenpäin myyminen ja portfolioon sisällytetyistä projekteista vetäytyminen rajataan työstä ulos.

Tässä työssä tarkastellaan aluksi lyhyesti audiovisuaalista alaa sijoituskohteena, jonka jälkeen tutkitaan portfoliopäätöksentekoanalyysin aiempaa tutkimusta liittyen sijoituskohteiden analysointiin ja valintaan arvopaperiportfolioiden ja projektiportfolioiden kontekstissa. Soveltamalla portfoliopäätöksentekoanalyysin teoriaa ja menetelmiä elokuva- ja TV-sarjasijoittamiseen muodostamme investointiviitekehysten sijoituskohteiden esivalintaan, evaluointiin ja seulontaan, jonka jälkeen rakennamme lineaarisen optimointimallin seulottujen sijoituskohteiden valitsemiseksi portfolioon. Lopuksi investointiviitekehystä sovelletaan todellisiin, mutta anonymisoihtuihin potentiaalisiin sijoituskohteisiin ja verrataan optimointimallin valitseman portfolion tuottojakaumaa Monte Carlo -simulaation avulla satunnaisesti valittuihin portfolioihin.

2 Aikaisempi tutkimus

2.1 Elokuvat ja TV-sarjat sijoituskohteena

Suomessa ja Euroopassa elokuvien ja TV-draaman rahoittaminen yksityisten, audio-visuaalisiin sisältöihin erikoistuneiden pääomarahastojen kautta on verrattava tuore ilmiö. Suomalaisista rahastoista IPR.VC on perustettu vuonna 2014 ja FIFF vuonna 2021.

Englanninkielisessä maailmassa elokuvien ja sarjojen rahoittaminen yksityisten rahastojen ja pankkien kautta on yleisempää, ja tarjolla on laajempi skaala erilaisia rahoitusinstrumentteja. (Debande, 2018)

Elokuva- ja tv-sarjatuotantoja on perinteisesti rahoitettu ja rahoitetaan edelleen pääosin Veikkauksen tuotoista rahoituksensa saavan Suomen Elokuvasäätiön (SES) tuotantotuella, *broadcastereiden* (TV-kanavat, suoratoistopalvelut) välitysoikeuksista perittävillä maksuilla, elokuvalevittäjien ennakkomaksuilla (engl. *minimum guarantee*, *MG*), sekä mahdollisesti tuotantoyhtiöiden omilla investoinneilla. (Rantala, 2021)

2.1.1 Sijoitusten laji

Tämä työ on rajattu koskemaan lainamuotoisia, kiinteäsuuruisia pääomasijoituksia elokuvaan ja sarjoihin. Sijoitettu rahasumma korvamerkitään käytettäväksi elokuvan tai sarjan tuotantoon. Tässä työssä käsiteltävillä pääomasijoituksilla on kiinteä korko sekä osuus elokuvan tai TV-sarjan nettotuotoista.

Sijoitus ja kiinteä korko maksetaan takaisin pelkästään kyseisen projektin tuotoista mahdollisten levittäjien markkinointikulujen (engl. *prints & advertising*, P&A) ja ennakkomaksujen (MG) takaisinmaksun jälkeen. Kaikkien takaisinmaksettavien rahoituserien takaisinmaksun jälkeen elokuvan tai sarjan nettotuotot jaetaan rahoittajien ja tuottajien kesken. Sijoittajan oikeus projektin nettotuottoihin on ikuinen. (Cohen, 2021)

2.1.2 Elokuvien ja sarjojen tulovirrat

Elokuvien tulovirrat syntyvät pääosin lippituloista, levittäjien ennakkomaksuista, ja elokuvan esitysoikeuksien myymisestä TV-kanaville ja suoratoistopalveluille. TV-sarjojen tulovirrat muodostuvat lähinnä esitysoikeuksien myymisestä TV-kanaville ja suoratoistopalveluille. Elokuvien ja sarjojen myynissä myyntiagentuureilla on suuri merkitys: yleensä elokuvien ja sarjojen kansainväliset (maailma pl. tuottajien kotimarkkinat) oikeudet myydään myyntiagentille, joka myy elokuvan tai sarjan esitysoikeuksia eteenpäin paikallisille TV-kanaville ja suoratoistopalveluille, sekä elokuvien tapauksessa myös paikallisille elokuvateatterilevittäjille. Myyntiagentti pidättää elokuvien ja sarjojen esitysoikeuksien myynnistä tulevista tuloista palkkionsa ja tilittää loput tuottajalle, joka käyttää tulot ensin sijoitusten takaisinmaksuun ja lopuksi nettotuottojen jakoon. Elokuvien ja sarjojen rahoitusvaiheessa myyntiagentuurit muodostavat usein oman ennusteen projektin kansainvälisistä tuotoista. (Cones, 2008)

Pääomasijoitus tehdään tavallisesti 12-18 kuukauden aikana, jonka jälkeen elokuva julkaistaan. Ensimmäinen myyntisykli, eli kausi jonka aikana esitysoikeudet myydään ensimmäisen kerran, on noin seitsemän vuotta. Ensimmäisen myyntisyklin tuloista arviolta 60 % syntyy 12 kuukauden sisällä julkaisusta ja 80 % ensimmäisen 24 kuukauden aikana. (Ferrari ja Rudd, 2008)

2.1.3 Elokuvienvuottojen ennustaminen

Goldman (1983) kuuluisa sitaatti “Nobody knows anything” Hollywood-menestysten ennustamisesta kuvaa hyvin myös aiheeseen liittyvää akateemista tutkimusta. Ferrari ja Rudd (2008) analysoivat lipputulosten ennustamista käsittelevää akateemista tutkimusta eivätkä löytäneet konsensusta siitä, mitkä tekijät vaikuttavat elokuvan menestykseen tai miten näitä tekijöitä voisi edes kvantifioida. Hollywood-studioillakaan ei Goettler ja Leslie (2005) tutkimusten mukaan näytä olevan sisäpiirin tietoa elokuvien menestyksestä ennen niiden julkaisua: sijoitetun pääoman tuotto on täysin identtinen studioiden kokonaan itse rahoittamien elokuvien ja studioiden yhdessä riskisijoittajien kanssa rahoittamien elokuvien välillä.

De Vany (2003) mukaan “Suurin osa elokuvista ovat tappiollisia. Suuret budjetit tai filmitähdet eivät takaa menestystä ja jopa menestyneen elokuvan jatko-osa voi olla floppi”. Dollarimääräisten tuottojen ennustaminen osoittautui De Vany (2003) tutkimuksissa toivottomaksi: hän havaitsi, että tuotot noudattavat Pareto-Lévy-jakaumaa, jonka varianssi osoittautui tunnettujen näyttelijöiden tähdittämässä elokuvissa äärettömäksi. Tuntemattomien näyttelijöiden tapauksessa varianssi oli 122 miljoonaa kertaa suurempi kuin jakauman odotusarvo.

Tuotot myös jakautuvat epätasaisesti. Paksuhäntäisen Pareto-Lévy -jakauman luonteesta johtuen 5% elokuvista tuottaa 85% elokuva-alan voitoista. Tuottojen moodi on alle tuottojen mediaanin, ja tuottojen mediaani on alle tuottojen keskiarvon. Äärimmäiset menestykset dominoivat koko alaa. (De Vany, 2003)

Elokuvienvuottojen ja koko elokuva-alan luonne on De Vany (2003) mukaan itsesimilaarinen: elokuvien tuotot noudattavat samaa jakaumaa samalla Pareto-indeksin arvolla $\alpha = 1.5$ sekä eri maissa, eri vuosikymmeninä, että eri budjettiluokissa. Jopa elokuva-alan ammattilaisten urien pituudet ja taiteilijoiden palkat noudattavat samaa jakaumaa samalla Pareto-indeksillä.

Edes näkemys osakemarkkinan yleisestä kehityksestä ei auta tuottojen ennustamisessa: Chance et al. (2005) tutkivat lipputulosten korrelaatiota suhteessa yhdysvaltalaiseen osakeindeksi S&P 500:aan, eivätkä löytäneet näiden välillä yhteyttä.

Mahdollisesti ennustamisen vaikeuden johdosta Ferrari ja Rudd (2008) mukaan suuri osa elokuvien lipputulosten ennustamisesta koskevasta akateemisesta tutkimuksesta hyödyntää tekijöitä, jotka ovat tiedossa vasta juuri ennen elokuvan julkaisua tai julkaisun jälkeen, kuten elokuvan markkinointibudjettia tai ensi-iltaviikonlopun valkokankaiden määrää. Sijoituspäätösten kannalta nämä tutkimukset eivät ole relevantteja, sillä sijoituspäätökset tehdään viimeistään 12-18 kuukautta ennen elokuvan julkaisua.

2.1.4 TV-sarjojen tuottojen ennustaminen

TV-sarjojen tuotoista ei ole tiettävästi tehty akateemista tutkimusta. Tämä saattaa osittain selittyä sillä, että sarjojen tuotot, toisin kuin lipputulot, eivät ole julkista tietoa, mikä hankaloittaa tutkimuksen tekemistä. Toinen syy voi olla se, että TV-sarjat ovat pääomasijoittajien sijoituskohteena verrattain tuore ilmiö.

Liiketoimintana TV-sarjat eroavat elokuvista siinä, että sarjoja ostavat tahot ovat TV-kanavia ja suoratoistopalveluita, ja kauppasumma on kiinteä – katsojaluvut eivät suoraan vaikuta sarjaan sijoittaneen pääomasijoittajan ansaintaan. [La Torre \(2014\)](#)

Kuten kappaleessa 2.1.2 mainittiin, myyntiagentuurit muodostavat oman ennusteensa TV-sarjan kansainvälisistä tuotoista. Ennuste jaotellaan yleensä maantieteellisesti alueittain, ja se on tavanomaisesti joko kolmiportainen (*Low - Medium - High*) tai kaksiportainen (*Ask - Take*). Ensiksimainittu asteikko kuvaa myyntiyhtiön käsitystä mahdollisista myyntisummista matalasta korkeaan, kun taas jälkimmäinen asteikko kuvaa myyntiyhtiön suunnitelmaa pyyntihinnasta (*Ask*) ja arviota minimihinnasta, jolla sarja tai elokuva saadaan myytyä (*Take*).

2.1.5 Elokuva- ja sarjapääomasijoitusten luokittelu

Elokuvien ja sarjojen luokittelu sijoituskohteina ei ole yksiselitteistä. Katsontakanasta riippuen ne ovat vaihdettavien arvopaperien, riskipääomasijoitusten (*venture capital*) ja projektisijoitusten välimaastossa. Sijoitussopimus on teoriassa likvidi, jolloin sitä voisi verrata vaihdettaviin arvopapereihin, mutta käytännössä se on vaikeasti eteenpäin myytävä.

Riskipääomasijoituksissa sijoituskohtaisten tuottojen jakauma on samankaltainen elokuvien kanssa, jossa murto-osa sijoituksista muodostaa suurimman osan tuotoista ja suuri osa sijoituksista on tappiollisia. Riskipääomasijoitusten tuotto kertoimet ovat yläpäässä kuitenkin suurempia kuin elokuvissa ja sarjoissa. Elokuva- ja sarjasijoituksissa tuotot realisoituvat nopeammin kuin riskipääomasijoituksissa. ([Cochrane, 2005](#)), ([Levine, 2014](#))

Projektisijoitusten kanssa yhteistä on sijoitettavan summan ennalta määritetty suuruus ja sijoituksen vaikeasti likvidoitavuus, mutta elokuvat ja sarjat eroavat siinä, että sijoittaja ei voi vetäytyä kesken kaiken sijoituksesta ja lakkauttaa hanketta. Elokuva- ja sarjasijoitukset eivät myöskään sido pääomasijoittajalta käytännössä muita resursseja kuin rahaa.

2.2 Portfolionhallinta

2.2.1 Vaatimukset viitekehykselle

[Archer ja Ghasemzadeh \(1999\)](#) mukaan portfolionhallinnan viitekehysten tulisi olla joustava, jotta sidosryhmät voivat hyödyntää eri analysointimenetelmiä. Prosessin tulisi olla jaoteltu eri vaiheisiin, joita pitkin päätöksentekijä voi edetä loogisesti lopulliseen projektien valintaan. Viitekehysten käyttäjää ei tulisi kuormittaa ylimääräisellä datalla, mutta kaiken relevantin datan tulisi olla tarpeen mukaan saatavilla. Kaikki sijoitusehdotukset tulisi arvioida yhtenäisillä mittareilla, jotta ehdotukset ovat

keskenään vertailukelpoisia.

2.2.2 Sijoitusportfolionhallinnan viitekehyksiä

Sijoitusportfolionhallinnan tunnetuimpia viitekehyksiä on [Markowitz \(1952\)](#) kehittämä moderni portfolioteoria (MPT), jonka ydin on Markowitzin keskiarvo-varianssimalli, jossa portfolion tuotto määritellään satunnaisen portfolion tuoton odotusarvona ja portfolion riski määritellään portfolion tuoton varianssista. Sijoittaja voi valita optimointimallin rajoitteeksi joko ylärajan riskille, eli varianssille, tai alarajan mahdolliselle tuotolle, eli odotusarvolle, ja luoda siten optimoidun portfolion ratkaisemalla konveksin toisen asteen optimointiongelman. MPT:n soveltamisessa elokuva- ja sarjasijoituksiin on kuitenkin fundamentaalinen ongelma: Markowitzin mallissa oletetaan tuottojen olevan normaalijakautuneita ja tuottojen varianssin oletetaan olevan äärellinen, mutta kuten kappaleessa 2.1.3 totesimme, elokuvien tuotot eivät ole normaalijakautuneita, vaan noudattavat Pareto-Lévy -jakaumaa paikoin äärettömällä varianssilla.

Vaikka ammatinharjoittajat ovat jättäneet Markowitzin keskiarvo-varianssimallin taakseen, on Markowitzin työ innoitanut tutkioita kehittämään sen pohjalta uusia portfolionvalintamalleja, kuten *Capital Asset Pricing* -mallin (CAPM). ([Goldfarb ja Iyengar, 2003](#)) CAPM:inkin ongelmana on sen oletukset sijoituksen kohteen tuoton normaalijakaumasta ja määritellystä varianssista. [Krokhmal et al. \(2001\)](#) optimointimalli käyttää riskimittarina varianssin asemesta sijoituskohteen CVaR-arvoa.

Robustimpia portfolionhallinnan viitekehyksiä ovat esimerkiksi [Goldfarb ja Iyengar \(2003\)](#) kehittämät robustit portfolionvalintamenetelmät, [Pflug ja Wozabal \(2007\)](#) kehittämät menetelmät, joissa sijoituskohteen tuottojen todennäköisyysjakaumaa ei tunneta, sekä [Fernholz \(2002\)](#) kehittämä stokastinen portfolioteoria (SPT), jossa niin ikään ei tehdä normatiivisia oletuksia sijoituskohteista. [Geman et al. \(2015\)](#) analysoivat portfolionhallintaa tilanteessa, jossa todennäköisyysjakaumat eivät ole tunnettuja entropian maksimoinnin kautta, ja päätyivät levytankoportfolioon (engl. *barbell portfolio*) yleisenä optimaalisena ratkaisuna. He määrittelevät levytankostrategian yhdistelmänä maksimaalisen konservatiivisia sijoituskohteita osuudella w portfoliosta, kun $w \in (0, 1)$, ja maksimaalista (tai korkeaa) riskinottoa jäljelle jäävällä osuudella $(1 - w)$ portfoliosta.

2.2.3 Projektiportfolionhallinnan viitekehyksiä

Projektiportfolionhallinnan viitekehysten ja menetelmien kirjo on laaja. Manittavia, useasti siteerattuja projektiportfolionhallinnan viitekehyksiä ovat muun muassa päätöspuuanalyysi (engl. *decision tree analysis*), esim. [Clemen \(1996\)](#) ja monitavoitteinen hyötyteoria (*multi-attribute utility theory*, MAUT), [Keeney ja Raiffa \(1993\)](#).

Robustimpia projektiportfolionhallinnan menetelmiä ovat esimerkiksi [Liesiö et al. \(2007\)](#) robusti portfoliomallinnus (engl. *Robust Portfolio Modeling*, RPM), sekä [Liesiö ja Salo \(2012\)](#) skenaariopohjainen portfolionvalintamenetelmä tilanteessa, jossa todennäköisyysjakaumia tai hyötyfunktioita ei tunneta.

2.2.4 Elokuviin sovellettuja portfolionhallintaviitekehyksiä

Sacco ja Teti (2021) mukaan portfolion hajauttaminen budjetiltaan suurempien ja pienempien elokuvien välille tuotti parhaan lopputuloksen. Suuren budjetin elokuvat vaativat suurempia sijoituksia ja niiden tuottojen varianssi oli suurempi kuin pienen budjetin elokuvilla, jotka vaativat vastaavasti pienempiä rahallisia sijoituksia. Sinha et al. (2017) esittelemä elokuvasijoitusten päätöksentekojärjestelmä pohjautuu historiallisesta datasta ennustamiseen hyödyntämällä satunnaisen metsän algoritmia.

2.3 Sijoituskohteiden arviointiprosessi

Archer ja Ghasemzadeh (1999) projektiporfolionhallinnan viitekehyksen mukaisesti sijoituskohteiden arviointiprosessi kattaa seuraavat vaiheet: esivalinta, toteutettavuuden arviointi ja sijoituskohteen evaluointi, ja seulonta. Arviointiprosessin jälkeen tehdään valinta portfolioon sisällytettävistä sijoituskohteista. Tämä kappale pohjautuu Archer ja Ghasemzadeh (1999) esittelemään arviointiprosessiin sovellettuna elokuva- ja TV-sarjasijoittamiseen.

2.3.1 Esivalintavaihe

Esivalintavaiheen tarkoituksena on varmistaa potentiaalisen sijoituksen strateginen yhteensopivuus ennen kuin sijoituskohteen analysointiin käytetään enempää aikaa. Esivalinnan perustana toimii ennaltamääritelly investointistrategia.

2.3.2 Sijoituskohteen toteutettavuuden arviointi

Sijoituskohteen toteutettavuuden arviointivaiheessa tarkastellaan tarkemmin sijoitusehdotuksia, jotka ovat läpäisseet esivalintavaiheen. Tässä vaiheessa tarkastellaan sijoitusehdotusta esimerkiksi kaupallisesta, tuotannollisesta ja taiteellisesta näkökulmasta sekä tutkitaan vaihtoehtoisia sijoituskohteita ja suurimpia riskejä. Tämän vaiheen tarkoituksena on selvittää onko sijoitus ylipäätään mahdollinen.

2.3.3 Sijoituskohteen evaluointi

Toteutettavuuden arviointivaiheessa kerättyä dataa hyödynnetään sijoituksen evaluoinnissa. Evaluointivaiheessa pyritään määrittelemään sijoituskohteen arvo portfolion tavoitteiden, kuten taloudellisen tuoton kautta.

Taloudellisen tuoton arviointiin voidaan käyttää erilaisia menetelmiä, kuten nettonykyarvon määrittäminen (*net present value*, NPV) ja sisäisen korkokannan määrittäminen (*internal rate of revenue*, IRR).

Riskin, eli epäsuotuisan tapahtuman todennäköisyyden ja sen seurausten yhdistelmää voi analysoida mm. Monte Carlo -simulaatiolla tai päätöksentekoteoriaa ja bayeslaista tilastollista analyysiä hyödyntäen.

Markkinatutkimuksella voidaan kerätä dataa kysynnän ennustamiseen. Markkinatutkimuksen menetelmiä ovat mm. fokusryhmät ja kuluttajapaneelit.

Evaluointivaiheessa tehtävä analyysi voi olla joko määrällistä tai laadullista, mutta mittareiden tulisi olla yhtenäisiä kaikkien potentiaalisten sijoituskohteiden kesken, jotta sijoituskohteita voidaan tarkastella tasavertaisesti protfolionvalintavaiheessa.

2.3.4 Seulonta

Seulonta on viimeinen valintavaihe ennen portfoliovalinnan tekemistä. Tässä vaiheessa hyödynnetään edellisen vaiheen tuloksia seulomaan pois ne sijoituskohteet, jotka eivät selkeästi täytä ennalta määritettyjä kriteerejä liittyen esimerkiksi laatuun, riskeihin tai tuotto-odotukseen, tai joista arvioijalla ei ole riittävästi tietoa.

2.4 Portfolionvalinta

Portfolionvalintavaiheessa tehdään valinta, siitä mitkä seulotuista sijoituskohteista sisällytetään portfolioon. Valinnassa vertaillaan samanaikaisesti seulottuja sijoituskohteita ennalta määritellyillä kriteereillä, joiden kautta sijoituskohteet asetetaan järjestykseen houkuttelevuuden mukaan. (Archer ja Ghasemzadeh, 1999)

2.4.1 Menetelmät

Projektiportfolionvalinnan viitekehyksessä portfoliovalintamenetelmiä ovat Archer ja Ghasemzadeh (1999) mukaan:

- **Ad hoc -menetelmät** kuten profilointi, joka on yksinkertaistettu pisteytysmalli, jossa määritellään minimitasot eri attribuuteille, ja mikäli hanke ei täytä jotakin minimitasoa, se karsitaan pois.
- **Vertailumenetelmät**, kuten Q-Sort, jossa portfolion tavoitteille annetaan painoarvot ja hankkeita vertaillaan keskenään näiden tavoitteiden ja painotusten kautta kunnes hanke-/sijoitussalkku on täytetty.
- **Pisteytysmalli** perustuu sijoituskohteen pisteyttämiseen eri kriteereillä, kuten vaadittavien resurssien ja onnistumisen todennäköisyyden mukaan. Kriteereillä on tietty painoarvo, ja yhdistämällä eri kriteerien pisteet painotuksineen, voidaan määrittää sijoituskohteelle painotettu kokonaispistemäärä.
- **Portfoliomatriisit** ovat graafisia esitystapoja vaihtoehtoisten sijoitusten vertailuun. Sijoitukset voidaan asettaa esimerkiksi kaksiulotteiseen koordinaatistoon hankkeen onnistumisen todennäköisyyden ja odotetun taloudellisen tuoton mukaan.
- **Optimointimallit** valitsevat matemaattisella optimoinnilla portfolioon hankkeita joko minimoimalla tai maksimoimalla tiettyä attribuuttia, kuten tuottoa eri rajoitteiden ja keskinäisriippuvuuksien puitteissa.

Sijoitusportfolionvalinnassa monet viitekehukset, joita esiteltiin kappaleessa 2.2, pohjautuvat optimointiin, ja suurimmat erot viitekehysten välillä liittyvät lähinnä

siihen mitä attribuuttia, kuten varianssia, odotusarvoa tai CVaR-lukua joko minimoidaan tai maksimoidaan ja minkä rajoite-attribuuttien puitteissa optimointia tehdään.

2.4.2 Portfolion muokkaaminen

Archer ja Ghasemzadeh (1999) mukaan portfolion muokkaus on viimeinen vaihe ennen sijoituspäätöksen lopullista sisällyttämistä portfolioon. Tässä vaiheessa päätöksentekijät tarkastelevat portfolionvalintamallin tuottamaa portfoliota ja tekevät muutoksia valittuihin kohteisiin esimerkiksi portfolion tasapainotuksen (riski, projektin koko, projektin kesto) ja muiden osa-alueiden suhteen, joita on vaikeampi sisällyttää edellisen vaiheen portfolionvalintamalliin.

3 Esitetty investointiviitekehys

Tässä kappaleessa sovellamme aikaisempaa tutkimusta sijoituskohteiden arvioinnista ja portfoliovalinnasta elokuvaan ja sarjoihin kohdistuviin pääomasijoituksiin huomioiden alan erityispiirteet.

Investointiviitekehysten rakentamisessa meitä ohjaa kaksi elokuvasioittamisen lähtökohtaa: tuottoja on vaikeaa tai mahdotonta ennustaa ja suurin osa sijoituksista tekee tappiota. Yksinkertaisuuden vuoksi päätämme kuitenkin sarjojen kohdalla käyttää varovaisuutta noudattaen kappaleessa 2.1.4 mainittuja myyntiagentuurien myyntiennusteita pohjana tuottojen estimoinnille. Investointiviitekehyksessä on huomioitava myös vaikuttavuussijoittamisen aspekti. Sijoituksella on siis oltava mitattava vaikutus, jota vastaan rahaston osakkaat hyväksyvät pienemmät tuotot tai suuremmat riskit.

Elokuva- ja TV-sarjasijoitusten luonteesta johtuen perustamme investointiviitekehysten Archer ja Ghasemzadeh (1999) projektifoliovalinnan prosessiin lainaten samalla arvopaperisijoittamisen puolelta portfoliovalinnan viitekehäksiä optimaalisen portfolion valintaan. Tässä kappaleessa esitelty viitekehys pyrkii olemaan loogisesti etenevä, helppokäyttöinen ja intuitiivinen. Päätöksentekijää pyritään olemaan kuormittamatta ylimääräisellä tiedolla.

3.1 Elokuviin ja sarjojen arviointi sijoituskohteina

3.1.1 Esivalinta

Esivalintavaiheessa karsitaan pois ne sijoitusehdotukset, jotka eivät sovi sijoitus- tai vaikuttavuusstrategiaan. Esivalinta voidaan tehdä esimerkiksi yksinkertaisella tarkistuslistalla, kuten taulukossa 1 on esitetty, jossa jokaiseen kohtaan on oltava kyllä-vastaus.

Ehto	Kyllä/ei
Projekti on pitkä näytelmäelokuva tai TV-sarja	K/E
Projekti hakee pääomasijoitusta projektin tuotannon rahoittamiseksi	K/E
Projektin vaikuttavuusehdot täyttyvät	K/E

Taulukko 1: Esivalintavaiheen tarkastuslista.

3.1.2 Sijoituksen toteutettavuuden arviointi

Tässä vaiheessa esivalintavaiheesta edenneitä sijoitusehdotuksia tarkastellaan taloudellisten, taiteellisten ja tuotannollisten aspektien kautta sijoituksen toteutettavuuden varmistamiseksi. Mikäli tarkastelun aikana ilmenee jotakin sellaista, joka tekee sijoituksen tekemisen mahdottomaksi, voidaan sijoitusehdotus hylätä. Samalla kerätään dataa sijoituksen evaluointivaihetta varten.

Taulukossa 2 on esimerkki elokuvan tai TV-sarjasijoituksen taloudellisen toteutettavuuden arvioinnista ja kerättävästä datasta. Sijoitukselle lasketaan break-even -arviot, eli vähimmäismäärä bruttomyynteille, joilla sijoittaja saa sijoituksensa tai sijoituksen ja kiinteän koron takaisin elokuvan tai sarjan myyntituotoista. Mikäli break-even on epärealistisen korkealla, voi elokuvan tai sarjan hylätä.

Attribuutti	Arviointiasteikko
Pyydetty sijoitus	Euro
Kiinteä korko	Prosentti
Osuus nettotuotoista	Prosentti
Pääoman takaisinmaksun alkamisen break-even	Bruttomyynnit (euroa)
Pääoman takaisinmaksun break-even	Bruttomyynnit (euroa)
Pääoman ja kiinteän koron break-even	Bruttomyynnit (euroa)
Nettotuottojen alkamisen break-even	Bruttomyynnit (euroa)
Minimimyyntiennuste (TV-sarjoilla)	Euro
Keskimyyntiennuste (TV-sarjoilla)	Euro
Maksimimyyntiennuste (TV-sarjoilla)	Euro

Taulukko 2: Sijoitusehdotuksen taloudellinen arviointi.

Taiteellisessa arvioinnissa tutkitaan sijoituskohteen taiteellisia ominaisuuksia, kuten käsikirjoitusta, lajityyppiä, kieltä, ohjaajaa, näyttelijöitä ja muuta taiteellista

työryhmää markkinapotentiaalin tutkimiseksi, taiteellisen laadun varmistamiseksi ja vaikuttavuuskriteerien täyttämiseksi. Taulukossa 3 on esimerkki taiteellisen toteutettavuuden arvioinnista, jossa arviointikohteet kategorisoidaan tai pisteytetään asteikolla 0-10, jossa 10 on paras mahdollinen arvo.

Attribuutti	Arviointiasteikko
Käsikirjoituksen laatu	0-10
Lajityyppi	Kategoria
Ohjaaja	0-10
Näyttelijät	0-10
Taiteelliset osastopäälliköt (esim. kuvaaja, leikkaaja)	0-10

Taulukko 3: Sijoitusehdotuksen taiteellinen arviointi.

Tuotannollisessa arvioinnissa tarkastellaan sijoituskohteen budjettia, tuotantoaikataulua, tuottajan, eli elokuvan tai sarjan tuotannollisen johtajan kokemusta, tuotantoyhtiötä, hankkeen toteuttamiskelpoisuuden ja tuotannon riskien kartoittamiseksi. Taulukossa 4 on listattuna esimerkkejä eri tuotannollisia tekijöitä sekä niiden arviointiasteikot.

Attribuutti	Arviointiasteikko
Tuottajan kokeneisuus	0-10
Tuotantoyhtiön vakavaraisuus	0-10
Budjetin riittävyys suhteessa käsikirjoitukseen	0-10
Tuotantoaikataulun realismi	0-10

Taulukko 4: Sijoitusehdotuksen tuotannollinen arviointi.

Taulukoiden 3 ja 4 attribuutit ovat lähtökohtaisesti samanarvoisia. Jokaisen attribuutin on ylitettävä päätöksentekijän asettama minimiarvo, jotta sijoituskohde voi edetä seuraavaan vaiheeseen. Mikäli sijoituskohdeella on attribuutti, joka on hyväksyttävyyden rajalla, mutta sijoituskohde on muilta osin kiinnostava ja korkeasti pisteytetty, voi päätöksentekijä sijoituskohde hylkäämisen sijaan neuvotella hankkeen tuottajan kanssa toimista, jolla attribuutin arvo voidaan kasvattaa.

3.1.3 Sijotuksen evaluointi

Taloudellisessa evaluoinnissa elokuvien ja sarjojen tuottojen keskinäisen eroavuuden vuoksi niitä tulisi lähestyä eri tavoilla. Elokuvasijoituksen riskiä mitataan lipputulojen jakauman luonteesta johtuen ei-parametrisesti. Valitsemme riskimittariksi empiirisen CVaR-luvun, joka määritellään historiallisten lipputulojen kautta. CVaR_{10%}-luku voidaan laskea esimerkiksi asettamalla kaikkien saman kategorian elokuvien historialliset lipputulot suuruusjärjestykseen (esimerkiksi kotimaiset, yli 1,3 miljoonan euron budjetin draamaelokuvat viimeisen 10 vuoden ajalta) ja laskemalla alimman

10%:n lipputulosten keskiarvon. Tätä keskiarvoa käyttäen lasketaan sijoituksen potentiaalinen tuotto tai tappio, joka on elokuvan $\text{CVaR}_{10\%}$ -luku. Jakaumasta johtuen sijoituksen odotusarvon määrittäminen ei ole mielekäästä, mutta sijoitukselle saa vertailua varten empiirisen tuotto-odotuksen laskemalla sijoituksen potentiaalisen tuoton tai tappion $\text{CVaR}_{10\%}$ -luvun laskennassa käytetyn datan mediaanilipputulosta.

TV-sarjojen tuottojen jakauma muodostetaan laskemalla TV-sarjojen kolmipor- taisten minimi-, keski-, ja maksimimyyntiennusteiden pohjalta sijoituksen tuottoker- toimet eri portaissa. Minimi-, keski- ja maksimituottojen avulla muodostetaan Clark (1962) esittelemä jatkuva PERT-jakauma, joka on muunnelmä neljäparametriset- tä beta-jakaumasta. PERT-jakauma määritellään antamalla satunnaismuuttujalle minimiarvo (a), moodi (b) ja maksimiarvo (c). PERT-jakauman tiheysfunktio on määritelty yhtälössä 1.

$$f_X(x) = \frac{(x-a)^{\alpha-1}(c-x)^{\beta-1}}{B(\alpha, \beta)(c-a)^{\alpha+\beta-1}} \quad \text{jossa} \quad (1)$$

$$\alpha = \frac{4b + c - 5a}{c - a}$$

$$\beta = \frac{5c - a - 4b}{c - a}$$

Tuottojen PERT-jakauman määrittämiseen käytettäviä myyntiennusteita voidaan varovaisuuden noudattamiseksi skaalata alas valitulla kertoimella. Tuottojen PERT- jakaumasta voidaan laskea tuoton odotusarvo yhtälöllä 2 ja tuottojen varianssi yhtälöllä 3.

$$E[Y] = \frac{\text{min} + 4 \cdot \text{mid} + \text{max}}{6} \quad (2)$$

$$\text{Var}[Y] = \frac{(E[Y] - \text{min})(\text{max} - E[Y])}{7} \quad (3)$$

Sijoitusten takaisinmaksun aikajänteen oletetaan olevan vakio kaikissa sijoituseh- dotuksissa, joten sijoitusten vertailun yksinkertaistamiseksi tulevia rahavirtoja ei diskontata, vaan keskitytään ainoastaan tuottokertoimiin.

3.1.4 Sijoitusten seulonta

Kuten olemme aiemmin todenneet, *nobody knows anything*. Taiteellinen laatu (ammat- timaisen elokuva- ja TV-sarjatuotannon kontekstissa) tai tekijöiden aiempi menestys eivät korreloi elokuvan menestyksen kanssa. Lisäksi, taiteellisen laadun objektiivinen kvantifiointi koko skaalalla siten, että eri arvioijien pisteytykset olisivat keskenään vertailukelpoisia, voi osoittautua liki mahdottomaksi. Tämän takia emme vertaile eri sijoitusehdotusten aiemman vaiheen kokonaispistemääriä, vaan asetamme alarajat eri attribuuttien arvoille. Korkeasti pisteytetyille attribuuteille ei anneta seulontavai- heessa enempää painoarvoa. Päätöksentekijä voi asettaa raja-arvot eri attribuuteille,

ja mikäli sijoituehdotuksessa on yksikin attribuutti, joka alittaa raja-arvon, sijoitusehdotus karsitaan pois tai kyseistä attribuuttia pyritään parantamaan. Sama periaate soveltuu myös tuotannollisten attribuuttien evaluointiin.

Taloudellisten attribuuttien seulonnassa keskitytään riskeihin ja potentiaalsiin tuottoihin. Sarjoista seulotaan pois ne, joiden tuoton odotusarvo alittaa selkeästi päätöksentekijän määrittämän rajan. Elokuvista seulotaan pois ne, joiden $\text{CVaR}_{10\%}$ -arvo alittaa selkeästi päätöksentekijän riskipreferenssin.

3.2 Elokuviin ja sarjojen valinta sijoitusportfolioon

3.2.1 Optimointimalli

Tässä kappaleessa muodostamme seulottujen elokuvien valintaan [Markowitz \(1952\)](#) keskiarvo-varianssimalliin ja sen johdannaisiin pohjautuvan lineaarisen kokonaisluoptimointimallin, joka valitsee käytettävän sijoitusvarallisuuden puitteissa elokuvia ja TV-sarjoja portfolioon huomioiden sijoituskohteiden riskit sekä tuottopotentialin. TV-sarjojen ja elokuvien osuudet portfoliossa määritellään mukailen [Geman et al. \(2015\)](#) levytankostrategiaa, jossa pienemmän riskin omaavan sijoituslajin, eli tässä tapauksessa TV-sarjasijoitusten, tulisi muodostaa kokonaisportfoliosta suuremman osuuden $w > 0.5$, jolloin korkean riskin, mutta samalla korkean tuottopotentialin omaavat sijoituslaji, eli tässä tapauksessa elokuvat, muodostavat kokonaisportfoliosta osuuden $(1 - w)$. Optimointimalli on esitelty yhtälössä 6.

TV-sarjasijoituksiin sovelletaan Markowitzin keskiarvo-varianssimallia, jossa pyrimme välttämään riskiä minimoimalla portfolion varianssia ja valitsemme reunaehdoksi alarajan R_{\min} sijoituskohteen tuoton odotusarvolle. Normaalisti Markowitzin mallissa laskettaisiin kaikkien seulonnan läpäisseiden sijoituskohteiden kovarianssimatriisi, mutta koska elokuva- ja TV-sarjasijoitukset eivät ole pörssissä vaihdettavia arvopapereita, jotka mahdollisesti korreloivat keskenään, käytämme tässä mallissa riskimittarina varianssia ja huomioimme projektien keskinäiset vaikutukset laadullisesti seuraavassa vaiheessa.

Elokuvasijoitusten valinnassa käytämme Markowitzin optimointimallista sovellettua keskiarvo-CVaR -mallia, jossa pyrimme maksimoimaan potentiaalista tuottoa valitsemalla portfolioon suurimman tuotto-odotuksen elokuvat, hallinnoiden samalla riskiä karsimalla elokuvat, joiden empiirinen CVaR-arvo ylittää päätöksentekijän riskinottohalukkuuden.

Sarjasijoitusten varianssin minimoimisen ja elokuvien tuotto-odotuksen maksimoimisen painoarvon säätämiseksi optimointimallissa on säätöparametri $\lambda \in (0, 1)$. Lisäksi varianssit σ_j^2 ja tuottokertoimet p_i ovat normalisoitu yhtälöiden 4 ja 5 mukaisesti tasapainottamaan elokuvien ja TV-sarjojen painoarvoja optimointimallissa.

$$\hat{\sigma}_j^2 = \frac{\sigma_j^2}{\sigma_{\max}^2}, j = 1, \dots, N \quad (4)$$

$$\hat{p}_i = \frac{p_i}{p_{\max}}, i = 1, \dots, M \quad (5)$$

Keskiarvo-variassimallia on muokattu soveltumaan kiinteäsuuruisten sijoitusten tekemiseen vaihtamalla välillä $0 \leq x_i, y_j \leq 1$ jatkuvan sijoituksen painoarvon binääriseksi $x_i, y_j \in \{0, 1\}$ ja määrittelemällä reunaehdon, jossa investointikapasiteetista B on käytettävä vähintään osuus $B_{\min} \in (0, 1)$.

$$\begin{aligned}
\min \quad & \lambda \cdot \sum_{j=1}^N y_j d_j \hat{\sigma}_j^2 - (1 - \lambda) \cdot \sum_{i=1}^M x_i c_i \hat{p}_i \\
\text{s.t.} \quad & x_i \in \{0, 1\} \quad , i = 1, \dots, M, \\
& y_j \in \{0, 1\} \quad , j = 1, \dots, N, \\
& y_j r_j \geq y_j R_{\min}, \\
& x_i \cdot \phi_i \geq x_i \Phi_{\min}, \\
& B_{\min} \cdot (1 - w)B \leq \sum_{i=1}^M x_i c_i \leq (1 - w)B, \\
& B_{\min} \cdot wB \leq \sum_{j=1}^N y_j d_j \leq wB
\end{aligned} \tag{6}$$

- $y_j \in \{0, 1\}$ merkitsee sisällytetäänkö sarja j portfolioon. Kun $y_j = 0$, sarjaa ei sisällytetä portfolioon ja kun $y_j = 1$, sarja sisällytetään portfolioon.
- N on valinnassa mukana olevien sarjojen lukumäärä
- d_j on sarjan j sijoituksen suuruus
- $\hat{\sigma}_j^2$ on sarjan j tuottojen normalisoitu varianssi
- r_j on sarjan j tuottojen odotusarvo
- R_{\min} on alin hyväksyttävä sarjan tuoton odotusarvo
- $x_i \in \{0, 1\}$ merkitsee sisällytetäänkö elokuva i portfolioon. Kun $x_i = 0$, elokuvaa ei sisällytetä portfolioon ja kun $x_i = 1$, elokuva sisällytetään portfolioon.
- M on valinnassa mukana olevien elokuvien lukumäärä
- c_i on elokuvan i sijoituksen suuruus
- \hat{p}_i on elokuvan i tuottojen normalisoitu odotusarvo
- ϕ_i on elokuvan i CVaR $_{\alpha}$ -arvo
- Φ_{\min} on pienin sallittu CVaR $_{\alpha}$ -arvo
- w on elokuvasijoitusten suurin mahdollinen osuus portfoliosta
- B on käytettävissä oleva investointikapasiteetti
- $B_{\min} \in (0, 1)$ on investointikapasiteetin käyttöasteen alaraja

3.2.2 Portfolion muokkaaminen

Kappaleessa 3.2.1 optimointimallin valitsema portfolio siirtyy viimeiseen vaiheeseen, eli muokkausvaiheeseen ennen sijoituspäätöksen tekoa. Tässä vaiheessa päätöksentekijät pyrkivät konsensukseen portfolioon sisällytettävistä hankkeista. Optimointimallin valitsemaa portfolioa tarkastellaan niiden osa-alueiden osalta, joita on vaikeampi sisällyttää portfolionvalintamalliin, sekä portfolion tasapainon kannalta. (Archer ja Ghasemzadeh, 1999) Mikäli malli tekee rajallisen sijoituskapasiteetin puitteissa valinnan kahden lähes identtisen sijoituskohteen välillä, voi päätöksentekijä palata sijoituksen toteutettavuuden arvioinnin attribuutteihin ja valita identtisistä sijoituskohteista sen, joka on saanut korkeammat pisteet taiteellisista ja tuotannollisista attribuuteista.

Optimointimalli saattaa lisäksi valita portfolioon hankkeita, jotka ovat itsessään optimaalisia, mutta toisiaan kannibalisoivia. Käytännön esimerkkinä tästä ovat samaan aihepiiriin keskittyvät hankkeet, jolloin ne kilpailevat samoista katsojista tai ostajista, sekä samalle ajanjaksolle keskittyvät kuvaukset, jolloin hankkeet kilpailevat keskenään parhaista tekijöistä. Tasapainon kannalta on oleellista valita portfolioon eri lajityyppien ja kokoluokkien hankkeita.

4 Tulokset

Osiossa 3 kehitettyä investointiviitekehystä sovellettiin todellisiin sijoitusehdotuksiin pohjautuviin kuvitteellisiin esimerkkeihin. Elokuviempiiristen CVaR-arvojen ja tuotto-odotusten laskennassa käytettiin SES (2023) lipputulotilastoja vuosilta 2014-2023. Sarjojen tuottojen odotusarvojen ja tuottojen varianssin laskennassa käytettiin todellisiin sijoitusehdotuksiin perustuvista myyntiennusteista muodostettuja PERT-jakaumia. Myyntiennusteita skaalattiin alas kertoimella 0,8. Seulonnasta eteni portfoliovalintaan 11 elokuvaa, jotka ovat esitettynä taulukossa 5 ja 11 TV-sarjaa, jotka ovat esitettynä taulukossa 6.

Elokuva	Sijoituksen suuruus (€)	CVaR _{10%} (€)	Tuoton odotusarvo (kerroin)
1	200 000	16 021	1,30
2	400 000	-44 482	1,46
3	300 000	-300 000	0,87
4	50 000	-50 000	1,44
5	325 000	-325 000	0,46
6	170 000	-53 979	1,51
7	100 000	16 021	1,84
8	150 000	-150 000	1,64
9	150 000	-150 000	1,50
10	200 000	-200 000	1,30
11	150 000	-94 482	1,65

Taulukko 5: Portfoliovalintaan edenneet elokuvat.

Sarja	Sijoituksen suuruus (€)	Tuottokertoimen varianssi	Tuoton odotusarvo (kerroin)
1	300 000	0,002	1,36
2	550 000	0,004	1,58
3	500 000	0,001	1,26
4	300 000	0,001	1,48
5	450 000	0,010	1,19
6	300 000	0,058	1,37
7	100 000	0,020	1,19
8	240 000	0,001	1,26
9	1 000 000	0,028	0,72
10	400 000	0,031	0,85
11	95 000	0,016	1,00

Taulukko 6: Portfoliovalintaan edenneet TV-sarjat.

Kappaleessa 3.2 esitetty optimointimalli toteutettiin Julia-ohjelmointikielellä hyödyntäen JuMP-ohjelmakirjastoa sekä HiGHS 1.4.0 -optimoijaa. Elokuvasijoitusten osuudeksi w valittiin 0.3 ja säätöparametriksi $\lambda = 0.92$, jolla mallin optimaalinen tulos oli lähimpänä arvoa 0. Säätöparametrin arvoilla välillä $0.01 \leq \lambda \leq 0.99$ ei havaittu vaikutusta sijoituskohteiden valinnalle. Sijoituskapasiteetiksi B valittiin 2,8 miljoonaa euroa ja sijoituskapasiteetista tuli käyttää vähintään $B_{\min} = 90\%$. Elokuvasijoituskohteen pienimmäksi sallituksi CVaR_{10%} -arvoksi valittiin $\Phi_{\min} = -100000$ euroa. Sarjasijoitusten tuotto-odotuksen kertoimen alarajaksi valittiin $R_{\min} = 1.20$.

Optimointimalli löysi optimaalisen tuloksen Jupyter Notebooks -pilviympäristössä kolmella iteraatiolla alle sekunnin ajassa edellä määritellyillä parametreilla. Sijoituskapasiteetista jäi käyttämättä elokuvien osalta 20 000 euroa ja TV-sarjojen osalta 70 000 euroa. Portfoliovalinnat elokuvista ovat esitettynä taulukossa 7 ja TV-sarjoista taulukossa 8.

Elokuva	Sijoituksen suuruus (€)	CVaR _{10%} (€)	Tuoton odotusarvo (kerroin)
2	400 000	-44 482	1,46
6	170 000	-53 979	1,51
7	100 000	16 021	1,84
11	150 000	-94 482	1,65

Taulukko 7: Portfolioon valitut elokuvat.

Sarja	Sijoituksen suuruus (€)	Tuottokertoimen varianssi	Tuoton odotusarvo (kerroin)
1	300 000	0,002	1,36
2	550 000	0,004	1,58
3	500 000	0,001	1,26
4	300 000	0,001	1,48
8	240 000	0,001	1,26

Taulukko 8: Portfolioon valitut TV-sarjat.

Optimointimallin valitseman portfolion tuottoja π_{opt} testattiin vertaamalla sitä seulotuista hankkeista satunnaisesti valittuun portfolioon π_{rand} käyttäen Monte Carlo -simulaatiota, jossa valitaan sattumanvaraisesti kunkin sijoituskohteen tuottojen todennäköisyysjakaumasta arvot, joiden mukaan lasketaan optimointimallin valitseman portfolion ja sattumanvaraisen portfolion simuloidut kokonaistuotot. Sattumanvaraisen portfolion valinta ja tuottojen simuloinnit toistettiin 10 000 kertaa. Taulukossa 9 on vertailtu optimointimallin tuottaman portfolion ja sattumanvaraisten portfolioiden tilastoituja tuottoja.

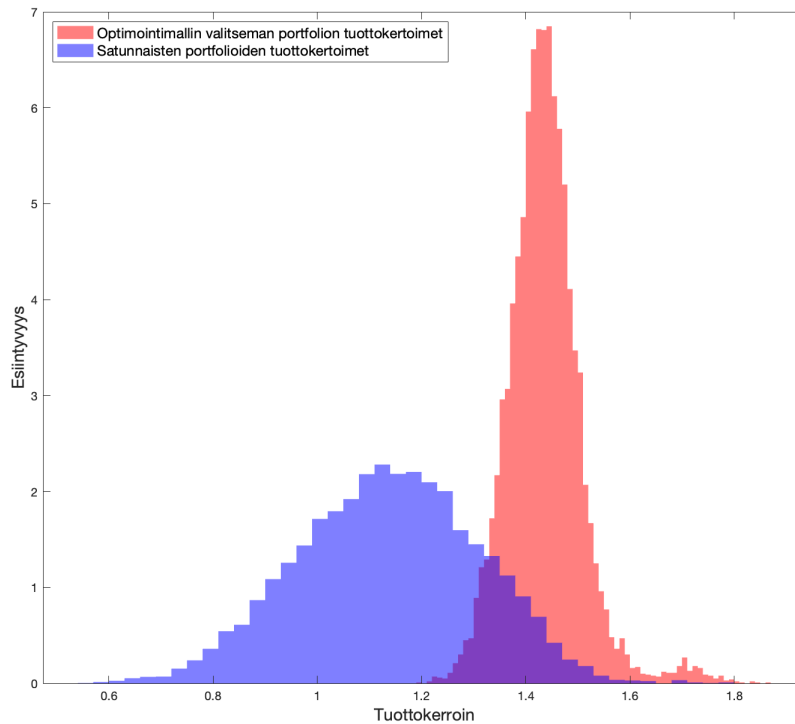
$E[\pi_{opt}]$	$E[\pi_{rand}]$	$Med[\pi_{opt}]$	$Med[\pi_{rand}]$	$Var[\pi_{opt}]$	$Var[\pi_{rand}]$
1.437	1.137	1.433	1.140	0.00520	0.0299

Taulukko 9: Optimointimallin valitseman portfolion ja satunnaisten portfolioiden tuottokertoimien vertailua.

Vertailun perusteella optimointimallin valitsema portfolio tuottaa noin 30 prosenttiyksikköä suuremman tuoton verrattuna satunnaisten portfolioiden tuottojen keskiarvoon ja mediaaniin. Optimointimallin valitseman portfolion varianssi on huomattavasti pienempi kuin satunnaisilla portfolioilla, joka selittyy osittain sillä, että satunnaiseen portfolioon valikoituu satunnaisia projekteja, kun optimoidussa portfolioissa on aina samat yhdeksän projektia.

Kuvan 1 histogrammissa havainnoidaan portfolioiden simuloituja tuottokertoimia. Kuten varianssin vertailusta saattoi päätellä, punaisella merkityn optimointimallin valitseman portfolion tuotot ovat keskittyneet keskiarvon ympärille, kun taas sinisellä merkityissä satunnaisissa portfolioissa on enemmän hajontaa. Keskiarvojen

erojen suuruus tulee histogrammista ilmi portfolioiden tuottokertoimen massojen poikkeavista sijainneista x-akselilla.



Kuva 1: Optimointimallin valitseman portfolion ja satunnaisesti valittujen portfolioiden simuloitujen kokonaistuottokertoimien vertailua.

On kuitenkin huomioitava, että testin tulokset ovat vain suuntaa-antavia. Elokuvateatterilippujen myynnin simulointi nojaa vain historialliseen dataan, eikä siten ota huomioon markkinan kehitystä. Sarjojen myynnissä PERT-jakauma ei sisällä koko myyntipotentialiin liittyvää riskiä – käytännössä on mahdollista, että sarja ei tuota yhtään myyntituloja, joka on ristiriidassa käytettyjen PERT-jakaumien kanssa, joiden alin mahdollinen arvo on nolaa suurempi. PERT-jakaumasta laskettavan varianssin käyttämisessä riskimittarina on myös omat ongelmansa – on esimerkiksi mahdollista, että myyntiennusteessa nähdään suuri mutta epätodennäköinen tuotto-potentiaali, jolloin maksimiennuste on huomattavasti muita ennusteita korkeampi. Tällöin ennusteiden pohjalta luodun PERT-jakauman varianssi kasvaa, joka näyttäytyy optimointimallille negatiivisena asiana. Yksi ratkaisu olisi keskittyä jakauman vinouteen tai alaspäin suuntautuvaan varianssiin riskimittarina.

Satunnaisten portfolioiden tuottojen odotusarvoja parantaisi myös tarkempi seulonta, jossa portfoliovalintaan etenisi vain suurimman tuoton odotusarvon ja pienimmän riskin sisältävät hankkeet. Simulaatio ei ota myöskään huomioon esimerkiksi tapauksia joissa projekti ei valmistu tuotantoyhtiön konkurssista tai muista syistä johtuen, jolloin sijoittaja menettää sijoituksensa osittain tai kokonaan.

5 Yhteenveto

Tässä työssä on rakennettu investointiviitekehys elokuvaan ja TV-sarjoihin sijoittavalle vaikuttavuusrahastolle hyödyntäen elokuvien rahoitukseen liittyvää tutkimusta sekä portfoliovalinnan teoriaa niin vaihdettavien arvopapereiden kuin projektienkin kontekstissa. Työ aloitettiin perhetymällä elokuva- ja TV-sarjasijoittamisen lainalaisuuksiin, vaikuttavuussijoittamiseen ja audiovisuaalisen alan pääomasijoitusten erityispiirteisiin. Aiemmasta tutkimuksesta havaittiin elokuvien olevan hyvin riskipitoinen sijoituskohde, joiden menestystä voi olla mahdotonta ennustaa, eikä TV-sarjasijoittamista ole luultavimmin juurikaan tutkittu.

Elokuva- ja TV-sarjasijoittamisen aiemmasta tutkimuksesta jatkettiin portfolio-teoriaan, kuten [Markowitz \(1952\)](#) keskiarvo-varianssimalliin, jolla valitaan sijoituskohteita portfolioon niiden varianssin ja tuoton odotusarvon perusteella, sekä mm. [Archer ja Ghasemzadeh \(1999\)](#) projektiportfolionhallinnan viitekehyksiin.

Yhdistämällä elokuva- ja TV-sarjasijoittamisen lainalaisuudet portfolionhallinnan ja portfoliovalinnan teoriaan työssä muodostettiin investointiviitekehys elokuvaan ja TV-sarjoihin sijoittavalle vaikuttavuusrahastolle. Investointiviitekehys pitää sisällään elokuva- ja TV-sarjasijoitusten valintaprosessin sekä arviointimenetelmiä, joilla sijoituskohdetta evaluoidaan taiteellisesta, tuotannollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Investointiviitekehysten muodostamisessa kantavana teemana on epävarmuuden huomioiminen sijoitusehdotusten analysoinnissa ja valinnassa. Investointiviitekehyksessä ei pyritä tekemään tarkkoja arvioita kaupallisesta potentiaalista esimerkiksi taiteellisen ja tuotannollisen arvioinnin kautta, vaan valinnassa keskitytään rajaamaan ulos ne hankkeet, joilla ei ole edellytyksiä menestyä.

Työssä kehitettiin Markowitzin kehittämään ja mm. [Krokhmal et al. \(2001\)](#) jalostamaan portfolionvalintamalliin perustuva lineaarinen optimointimalli seulottujen sijoitusehdotusten valintaan. Malli pyrkii muodostamaan riskiä minimoivan portfolion muodostamalla suurimman osan portfoliosta pienimmän varianssin omaavilla TV-sarjasijoituksilla, joiden tuoton odotusarvo ylittää vähimmäisrajan, ja valitsemalla portfolioon elokuvia, joiden potentiaalinen tappio on pieni elokuvan “flopatesa”, samalla maksimoiden portfolion elokuvien tuottopotentiaalia.

Tulosten perusteella tässä työssä kehitetty investointiviitekehys tuottaa portfolion, jossa riski on alan lainalaisuudet huomioiden hyvinkin pieni – 10 000:sta simuloidusta portfoliosta yksikään ei tuota tappiota. Yksi syy tälle voi piileä TV-sarjojen myyntiä mallintavassa PERT-todennäköisyysjakaumassa, jonka alaraja on rajattu ylemmäs kuin käytännössä on mahdollista. Rakentamalla portfolion, jossa on noin 70% TV-sarjoja, joiden tappiollisuus on simulaatiossa hyvin harvinaista, tuottaa malli ylioptimistisia tuloksia. Simulaatio ei myöskään mallinna koko elokuvasijoittamisen todellisuutta konkurssineen ja floppeineen, jolloin sijoittaja voi menettää koko sijoituksensa hyvästä riskienhallinnasta huolimatta. Työssä kehitetty optimointimalli on hyvä työkalu tukemaan päätöksentekoa, mutta ei puutteidensa takia korvaa ihmistä kokonaan – lopullinen valinta tulee jättää ihmiselle kokonaisuutta katsoen.

Viitteet

- Norm Archer ja Fereidoun Ghasemzadeh. An Integrated Framework for Project Portfolio Selection. *International Journal of Project Management*, 17(4):207–216, 1999. ISSN 02637863. doi: 10.1016/S0263-7863(98)00032-5. URL <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0263786398000325>.
- Don M. Chance, Eric T. Hillebrand, ja Jimmy E. Hilliard. Pricing an Option on a Non-Decreasing Asset Value: An Application to Movie Revenue. *SSRN Electronic Journal*, 2005. ISSN 1556-5068. doi: 10.2139/ssrn.870793. URL <http://www.ssrn.com/abstract=870793>.
- Charles E. Clark. Letter to the Editor—The PERT Model for the Distribution of an Activity Time. *Operations Research*, 10(3):405–406, 1962. ISSN 0030-364X, 1526-5463. doi: 10.1287/opre.10.3.405. URL <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/opre.10.3.405>.
- Robert T. Clemen. *Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis*. Duxbury Press, Belmont, Calif, 2nd edition, 1996. ISBN 978-0-534-26034-7.
- John H Cochrane. The Risk and Return of Venture Capital. *Journal of Financial Economics*, 75(1):3–52, 2005.
- Joseph N. Cohen. *Investing in Movies: Strategies for Investors and Producers*. Routledge, New York, 2 edition, December 2021. ISBN 978-1-00-315370-2. doi: 10.4324/9781003153702. URL <https://www.taylorfrancis.com/books/9781003153702>.
- John W. Cones. *43 Ways to Finance Your Feature Film: a Comprehensive Analysis of Film Finance*. Southern Illinois University Press, Carbondale, 3rd ed edition, 2008. ISBN 978-0-8093-2693-8. OCLC: ocn123377375.
- Arthur De Vany. *Hollywood Economics: How Extreme Uncertainty Shapes the Film Industry*. Routledge, 2003. ISBN 978-1-134-38238-5.
- Olivier Debande. Film Finance: The Role of Private Investors in the European Film Market. Teoksessa *Handbook of State Aid for Film*, pages 51–66. Springer International Publishing, Cham, 2018. ISBN 978-3-319-71714-2 978-3-319-71716-6. doi: 10.1007/978-3-319-71716-6_4. URL http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-71716-6_4. Series Title: Media Business and Innovation.
- Erhard Robert Fernholz. *Stochastic Portfolio Theory*. Springer, New York, 2002. ISBN 978-0-387-95405-9.
- Mark J Ferrari ja Andrew Rudd. Investing in Movies. *Journal of Asset Management*, 9(1):22–40, 2008. ISSN 1470-8272, 1479-179X. doi: 10.1057/palgrave.jam.2250091. URL <http://link.springer.com/10.1057/palgrave.jam.2250091>.
- FIFF Finnish Impact Film Fund. The Finnish Impact Film Fund (FIFF), 2023. URL <https://www.aurorastudios.fi/en/finnish-impact-film-fund>.

- Donald Geman, Hélyette Geman, ja Nassim Taleb. Tail Risk Constraints and Maximum Entropy. *Entropy*, 17(6):3724–3737, 2015. ISSN 1099-4300. doi: 10.3390/e17063724. URL <http://www.mdpi.com/1099-4300/17/6/3724>.
- Ronald L. Goettler ja Phillip Leslie. Cofinancing to Manage Risk in the Motion Picture Industry. *Journal of Economics & Management Strategy*, 14(2):231–261, June 2005. ISSN 1058-6407, 1530-9134. doi: 10.1111/j.1530-9134.2005.00041.x. URL <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1530-9134.2005.00041.x>.
- Donald Goldfarb ja Garud Iyengar. Robust Portfolio Selection Problems. *Mathematics of Operations Research*, 28(1):1–38, 2003. ISSN 0364-765X, 1526-5471. doi: 10.1287/moor.28.1.1.14260. URL <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/moor.28.1.1.14260>.
- William Goldman. *Adventures In The Screen Trade*. Futura Publications, 1983. ISBN 978-0-446-39117-7.
- IPR.VC. Investments, May 2023. URL <https://ipr.vc/investments/>.
- Ralph L. Keeney ja Howard Raiffa. *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-Offs*. Cambridge University Press, 1st edition, 1993. ISBN 978-0-521-43883-4 978-0-521-44185-8 978-1-139-17408-4. doi: 10.1017/CBO9781139174084. URL <https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9781139174084/type/book>.
- Pavlo Krokhmal, Tanislav Uryasev, ja Jonas Palmquist. Portfolio optimization with Conditional Value-at-Risk Objective and Constraints. *The Journal of Risk*, 4(2):43–68, 2001. ISSN 14651211. doi: 10.21314/JOR.2002.057. URL <http://www.risk.net/journal-of-risk/technical-paper/2161203/portfolio-optimization-conditional-value-risk-objective-constraints>.
- Mario La Torre. *The Economics of the Audiovisual Industry: Financing TV, Film and Web*. Palgrave pivot. Palgrave Macmillan, Basingstoke, 2014. ISBN 978-1-137-37847-7 978-1-137-37846-0.
- Seth Levine. Venture Outcomes are Even More Skewed Than You Think, 2014. URL <https://www.sethlevine.com/archives/2014/08/venture-outcomes-are-even-more-skewed-than-you-think.html>.
- Juuso Liesiö ja Ahti Salo. Scenario-based Portfolio Selection of Investment Projects with Incomplete Probability and Utility Information. *European Journal of Operational Research*, 217(1):162–172, 2012. ISSN 03772217. doi: 10.1016/j.ejor.2011.08.025. URL <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377221711007661>.
- Juuso Liesiö, Pekka Mild, ja Ahti Salo. Preference Programming for Robust Portfolio Modeling and Project Selection. *European Journal of Operational Research*, 181(3):1488–1505, 2007. ISSN 03772217. doi: 10.1016/j.ejor.2005.12.041. URL <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377221706002050>.

- Harry Markowitz. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1):77–91, 1952. ISSN 0022-1082. doi: 10.2307/2975974. URL <https://www.jstor.org/stable/2975974>. Julkaisija: American Finance Association, Wiley.
- Jessica Matthews, David Sternlicht, Amit Bouri, Abhilash Mudialiar, ja Hannah Schiff. Introducing the Impact Investing Benchmark. Technical report, Global Impact Investing Network, Cambridge Associates, 2015. URL https://thegiin.org/assets/documents/pub/Introducing_the_Impact_Investing_Benchmark.pdf.
- Georg Pflug ja David Wozabal. Ambiguity in Portfolio Selection. *Quantitative Finance*, 7(4):435–442, 2007. ISSN 1469-7688, 1469-7696. doi: 10.1080/14697680701455410. URL <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14697680701455410>.
- Juho-Pekka Rantala. Elokuvateollisuus ja raha, 2021. URL <https://areena.yle.fi/podcastit/1-50908496>. Yleisradio Oy.
- Pier Luigi Sacco ja Emanuele Teti. Maintaining Content Innovation in an Industry with Unpredictable Returns: a Portfolio Approach to Movie Production. *Economics of Innovation and New Technology*, 30(8):767–785, 2021. ISSN 1043-8599, 1476-8364. doi: 10.1080/10438599.2020.1776502. URL <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10438599.2020.1776502>.
- Ahti Salo, Jeffrey Keisler, ja Alec Morton. An Invitation to Portfolio Decision Analysis. Teoksessa Ahti Salo, Jeffrey Keisler, ja Alec Morton (toim.), *Portfolio Decision Analysis*, volume 162, pages 3–27. Springer New York, New York, NY, 2011. ISBN 978-1-4419-9942-9 978-1-4419-9943-6. doi: 10.1007/978-1-4419-9943-6_1. URL https://link.springer.com/10.1007/978-1-4419-9943-6_1. Series Title: International Series in Operations Research & Management Science.
- Suomen elokuväsäätiö SES. Elokuvien katsojaluvut, lipputulot ja SES-tuet, 2023. URL <https://www.ses.fi/wp-content/uploads/2023/04/Elokuvien-katsojaluvut-lipputulot-ja-SES-tuet-4.2023.xlsx>.
- Ankit A. Sinha, S. V. Vamsi Krishna, Rajashree Shedge, ja Avi Sinha. Movie Production Investment Decision System. Teoksessa *2017 International Conference on Energy, Communication, Data Analytics and Soft Computing (ICECDS)*, pages 494–498, Chennai, 2017. IEEE. ISBN 978-1-5386-1887-5. doi: 10.1109/ICECDS.2017.8390215. URL <https://ieeexplore.ieee.org/document/8390215/>.