

**VAASAN YLIOPISTO**  
**LASKENTATOIMEN JA RAHOITUKSEN YKSIKKÖ**

Henry Humalamäki

**MARKKINATEHOKKUUS JALKAPALLOVEDONLYÖNTIMARKKINOILLA**

Tarkastelussa eurooppalaisen huippujalkapallon vedonlyöntimarkkinat vuosina 2015-  
2018

Taloustieteen  
pro gradu -tutkielma

Kauppätieteiden koulutusohjelma

**VAASA 2020**



<b>SISÄLLYSLUETTELO</b>	<b>SIVU</b>
<b>KUVIOLUETTELO</b>	<b>4</b>
<b>TAULUKKOLUETTELO</b>	<b>5</b>
<b>TIIVISTELMÄ</b>	<b>7</b>
<b>1. JOHDANTO</b>	<b>8</b>
1.1. Tutkielman tarkoitus	9
1.2. Tutkielman rakenne	11
<b>2. VEDONLYÖNTITEORIA</b>	<b>12</b>
2.1. Vedonlyönnin historiasta ja nykyhetkestä	12
2.2. Miksi ihmiset lyövät vetoa?	14
2.3. Miksi vedonlyönnissä on mahdollista voittaa?	18
2.4. Vedonlyöntimarkkinoiden toiminta	19
2.4.1. Kerroin	19
2.4.2. Vedonvälittäjän voittomarginaali ja palautusprosentti	20
2.4.3. Kerroinliikkeet ja vedonvälittäjän voittomarginaalin jakautuminen	22
2.4.4. Positiota ottavat ja tilejä tasaavat vedonvälittäjät	26
2.4.5. Vedonlyöntipörssit	29
2.4.6. Joukkoöly	29
2.4.7. Arbitraasi	31
2.5. Vedonlyönnissä käytettäviä kaavoja	32
2.5.1. Kellyn kaava	32
2.5.2. Poisson-kaava	33
<b>3. MARKKINOIDEN TEHOKKUUS</b>	<b>34</b>
3.1. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi	34
3.1.1. Markkinatehokkuuden kolme astetta	34
3.1.2. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kritiikkiä	37

3.2. Käyttäytymistaloustiede	39
3.3. Prospektiteoria	40
3.3.1. Tappioiden kaihtaminen ja riskin rakastaminen	42
3.3.2. Ankkurointi	43
3.3.3. Uhkapelaajan ja kuumien käsien harha	44
3.3.4. Liiallinen itseluottamus	45
3.4. Markkinatehokkuuden tarkastelu vedonlyöntimarkkinoilla	46
<b>4. TUTKIMUSTULOKSIA VEDONLYÖNTIMARKKINOILTA</b>	<b>49</b>
4.1. Suosikki-altavastaaaja-harha	49
4.1.1. Selitykset suosikki-altavastaaaja-harhalle	50
4.1.1.1. Kysyntäpuolen selitykset suosikki-altavastaaaja-harhalle	50
4.1.1.2. Tarjontapuolen selitykset suosikki-altavastaaaja-harhalle	51
4.1.2. Poikkeuksia suosikki-altavastaaaja-harhaan	52
4.2. Tutkimustuloksia jalkapallon 1X2 -markkinoilta	53
4.3. Tutkimustuloksia yli/alle -markkinoilta	58
4.4. Vedonvälittäjien ja vedonlyöntipörssien tehokkuuserot	61
4.5. Vedonlyöjien menestyminen vedonlyöntimarkkinoilla	63
<b>5. AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT</b>	<b>66</b>
5.1. Empiirisen aineiston esittely	66
5.2. Tutkimusmenetelmät	67
5.3. Tutkielman rajoitteet	71
<b>6. TUTKIMUSTULOKSET</b>	<b>73</b>
6.1. Vedonlyöntistrategioiden tuotto 1X2 -markkinoilla	73
6.1.1. Suosikkien ja altavastajien tuotot	75
6.1.2. Eri kerroinryhmien tuotot 1X2 -markkinoilla	76
6.1.2.1. Kotivoittojen tuotot kerroinryhmittäin	79
6.1.2.2. Vierasvoittojen tuotot kerroinryhmittäin	80

6.1.2.3. Tasapelien tuotot kerroinryhmittäin	82
6.1.2.4. Kaikkein pienimpien kertoimien tuotto vedonlyöntimarkkinoilla	84
6.2. Laskeneiden ja nousseiden kertoimien tuotot	86
6.2.1. Nousseiden kertoimien tuotot	87
6.2.2. Laskeneiden kertoimien tuotot	89
6.2.3. Laskeneiden ja nousseiden kertoimien tuotot yhteensä	90
6.3. Yli/alle 2.5 maalia -kohteiden tuotot	91
6.3.1. Eri kerroinryhmien tuotot yli/alle -vedonlyöntimarkkinoilla	93
6.3.2. Yli 2.5 maalia -kohteiden tuotot.	94
6.3.3. Alle 2.5 -maalialueiden kohteiden tuotot	95
<b>7. TUTKIMUSTULOSTEN ANALYYSINTI</b>	<b>98</b>
7.1. Suosikki-altavastaaaja-harha	99
7.2. Kotivoittojen korkea tuotto	104
7.3. Pienikertoimisten tasapelien korkea tuotto	105
7.4. Overien korkea tuotto	107
7.5. Vedonvälittäjien käyttäytyminen	109
<b>8. JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>111</b>
<b>LÄHDELUETTELO</b>	<b>114</b>
<b>LIITTEET</b>	<b>127</b>
Liite 1. Sarjat ja niiden ottelumäärät aineistossa.	127

## KUVIOLUETTELO

<b>Kuvio 1.</b> Uhkapelaamisen sääntely Euroopan talousalueella.	<b>13</b>
<b>Kuvio 2.</b> Kerroinkehitys bet365:lla ja Pinnaclella ennen ottelun Tottenham – RB Leipzig alkua.	<b>28</b>
<b>Kuvio 3.</b> Esimerkki arbitraasista vedonlyöntimarkkinoilla.	<b>31</b>
<b>Kuvio 4.</b> Prospektiteorian mukainen hyötyfunktio.	<b>41</b>
<b>Kuvio 5.</b> Tuotto per veto erisuuruisilla kertoimilla.	<b>55</b>
<b>Kuvio 6.</b> Yli/alle -kertoimet 15.11.2019 pelattuun Suomi-Liechtenstein jalkapallon EM-karsintaotteluun.	<b>59</b>
<b>Kuvio 7.</b> Tuotot overille ja underille overin kertoimen perusteella.	<b>60</b>
<b>Kuvio 8.</b> Pyckio.com -sivuston vihjaajien suoritusten jakautuminen sattumanvaraisilla tuloksilla simuloituun suoritusten jakautumiseen verrattuna.	<b>64</b>
<b>Kuvio 9.</b> Suosikki-altavastaaja-harha vedonlyöntimarkkinoilla.	<b>78</b>
<b>Kuvio 10.</b> Suosikki-altavastaaja-harha yli/alle 2.5 maalia -markkinoilla.	<b>97</b>

## TAULUKKOLUETTELO

<b>Taulukko 1.</b> Chelsea - Arsenal (21.1.2020) -ottelun palautusprosentteja eri vedonvälittäjillä.	<b>21</b>
<b>Taulukko 2.</b> Coolbetin avaus- ja sulkemiskertoimet sekä pelivaihdot 21.1.2020 pelatuissa Valioliigaotteluissa.	<b>25</b>
<b>Taulukko 3.</b> Tuotot lyömällä markkinoiden parasta kerrointa, joka on suurempi kuin Buchdahlin mallin määrittelemä Pinnaclen reilu kerroin.	<b>54</b>
<b>Taulukko 4.</b> Joukkueen ottelukohtaiseen ”kuumuuteen” perustuvan vedonlyöntistrategian tuotot.	<b>58</b>
<b>Taulukko 5.</b> Esimerkki vedonlyöntistrategian palautusprosentin laskemisesta.	<b>67</b>
<b>Taulukko 6.</b> Esimerkki vedonlyöntistrategian tuoton tilastollisen merkitsevyyden selvittämisestä.	<b>70</b>
<b>Taulukko 7.</b> Lopputulosten jakautuminen eri 1X2 -vaihtoehtojen kesken.	<b>73</b>
<b>Taulukko 8.</b> 1X2 -vedonlyöntistrategioiden tuotot avauskerroimilla.	<b>74</b>
<b>Taulukko 9.</b> 1X2 -vedonlyöntistrategioiden tuotot sulkemiskerroimilla.	<b>74</b>
<b>Taulukko 10.</b> Suosikkien tuotot.	<b>75</b>
<b>Taulukko 11.</b> Altavastaajien tuotot.	<b>76</b>
<b>Taulukko 12.</b> Eri kerroinryhmien tuotot yhteensä.	<b>77</b>
<b>Taulukko 13.</b> Eri kerroinryhmien tuotot kotivoitoille.	<b>79</b>
<b>Taulukko 14.</b> Eri kerroinryhmien tuotot vierasvoitoille.	<b>81</b>
<b>Taulukko 15.</b> Eri kerroinryhmien tuotot tasapeleille.	<b>82</b>
<b>Taulukko 16.</b> Tuotot 3.00-3.99 -kertoimisille tasapeleille.	<b>83</b>
<b>Taulukko 17.</b> Pienimpien kertoimien tuotot.	<b>84</b>
<b>Taulukko 18.</b> Kaikkein pienimpien kertoimien osumaprozentit.	<b>85</b>
<b>Taulukko 19.</b> Nousseiden kertoimien tuotot.	<b>88</b>
<b>Taulukko 20.</b> Laskeneiden kertoimien tuotot.	<b>89</b>
<b>Taulukko 21.</b> Laskeneiden ja nousseiden kertoimien tuotot yhteensä.	<b>90</b>
<b>Taulukko 22.</b> Yli/alle 2.5 maalia -kertoimien ominaisuuksia.	<b>92</b>
<b>Taulukko 23.</b> Yli ja alle 2.5 maalia -vetojen tuotot.	<b>92</b>
<b>Taulukko 24.</b> Yli ja alle 2.5 maalia -kohteiden tuotot kerroinryhmittäin.	<b>93</b>
<b>Taulukko 25.</b> Yli 2.5 maalia -kohteiden tuotot kerroinryhmittäin.	<b>94</b>
<b>Taulukko 26.</b> Alle 2.5 maalia -kohteiden tuotot kerroinryhmittäin.	<b>96</b>



---

**VAASAN YLIOPISTO**
**Kauppatieteellinen tiedekunta****Tekijä(t):**

Henry Humalamäki

**Tutkielman nimi:**

Markkinatehokkuus jalkapallovedonlyöntimarkkinoilla – tarkastelussa eurooppalaisen huippujalkapallon vedonlyöntimarkkinat vuosina 2015-2018

**Ohjaaja:**

Petri Kuosmanen

**Tutkinto:**

Kauppatieteiden maisteri

**Oppiaine:**

Taloustiede

**Koulutusohjelma:**

Taloustieteen maisteriohjelma

**Aloitusvuosi:**

2013

**Valmistumisvuosi:**

2020

Sivumäärä: 127

---

**TIIVISTELMÄ**

Vedonlyöntimarkkinat tarjoavat erinomaisen maaperän markkinatehokkuuden tarkastelulle, sillä toisin kuin osakkeilla, vedonlyöntikohteilla on tietty päättymishetki, jolloin niiden arvosta voidaan olla varmoja ja kaikki mahdolliset lopputulokset sekä niitä vastaavat tuotot ovat tiedossa jo etukäteen.

Tämä pro gradu -tutkielma tarkastelee jalkapallovedonlyöntimarkkinoiden heikot ehdot täyttävää tehokkuutta sekä 1X2- että vähälle akateemiselle huomiolle jääneillä yli/alle 2.5 maalia -markkinoilla. Tutkielman aineisto koostuu 10292:ta eurooppalaisissa huippujalkapallosarjoissa vuosina 2015-2018 pelatusta ottelusta. Markkinoiden tilastollista tehokkuutta tutkitaan testaamalla, vastaako kertoimien implikoima subjektiivinen todennäköisyys toteutuneisiin ottelutuloksiin perustuvaa objektiivista todennäköisyyttä. Taloudellinen näkökulma puolestaan tarkastelee voitollisten vedonlyöntistrategioiden olemassaoloa tasapanostusta käytettäessä.

Khiin neliö -testin avulla suoritettujen tehokkuuden testit osoittavat selkeän suosikki-altavastaaja-harhan olemassaolon molemmilla markkinoilla, ja harha on niin voimakas, että sen avulla on mahdollista saavuttaa myös ylituottoja. Kaikkein matalakertoimisimpien tasapelien pelaamisen puolestaan havaitaan johtavan jopa merkittäviin ylituottoihin.

Kokonaisuudessaan vedonlyöntimarkkinoilla havaitaan sekä tilastollista että taloudellista heikot ehdot täyttävää tehottomuutta pääsääntöisesti kerroinkirjon ääripäissä. Kerroinliikkeiden tarkastelu puolestaan osoittaa, että vedonvälittäjät eivät aktiivisesti reagoi vedonlyöjien pelikäyttäytymiseen, mutta vaikuttavat hinnoittelevan suosikki-altavastaaja-harhan kertoimiin jo valmiiksi. Tutkielma esittää, ettei jo 1940-luvulla ensimmäisen keran havaitun harhan pysyvyys johdu panosrajoituksista, vaan siitä, että vedonlyöjien pe-livalintoihin vaikuttavat myös useat ei-taloudelliset seikat sekä käyttäytymisvinoumat.

---

**AVAINSANAT:** jalkapallo, vedonlyöntimarkkinat, markkinatehokkuus, tehokkaiden markkinoiden hypoteesi, prospektiteoria, suosikki-altavastaaja-harha

## 1. JOHDANTO

Joka päivä miljoonat vedonlyöjät ympäri maailman kokoontuvat tv-vastaanottimien, radioiden ja muiden apparaattien ääreen jännittämään asettamiensa vetojen lopputuloksia. He seuraavat jännityksellä pelin virtauksen heilahtelemista puolelta toiselle, voittonsa todennäköisyyden vaihdellessa jokaisen tilanteen seurauksena. He ovat valmistautuneet huolellisesti: lukeneet kaikki käsiinsä saamansa kausioppaat, seuranneet tuntitolkulla aiempia otteluita ja analysoineet jokaisen huippuhetken perinpohjaisesti. Silti, heidän pettymyksekseen, ottelu lähtee luisumaan aivan väärään suuntaan. Hyökkääjä ampuu pomp-pivan pallon avopaikasta taivaan tuuliin ja hetkeä myöhemmin tuomari antaa vastustajalle heppoisen rangaistuspotkun, joka upotetaan vastustamattomasti verkon perukoille. Vain hetkessä vedonlyöjän innostus ja usko on vaihtunut apatiaan ja surullismielisyyteen, joiden vallassa hän vippaa vetokuponkinsa komeassa kaarella roskakoriin, jossa se katoaa kaltaistensa keskelle.

Toisina päivinä onnetar puolestaan hymyilee vedonlyöjälle ja välillä häntä siunataan jopa voittoputkilla. Pitkällä aikavälillä vedonlyöjä kuitenkin tuntee olevansa kierteessä, jossa riemukkaita ja sensaatiomaisia voittoja seuraa aina sarja sydämensärkeviä tappioita. Olisiko tämä kierre kuitenkin katkaistavissa? Olisiko vedonlyöntimarkkinoilla mahdollista ansaita systemaattisesti rahaa pitkälläkin aikavälillä, vai onko vedonlyöjän tyydyttävä kohtaloonsa ja hyväksyä vedonlyönnin negatiivinen odotusarvo sekä tuottojen sattumanvaraisuus?

Tämä tutkielma pyrkii löytämään vastauksia edellä esitettyihin kysymyksiin tutkimalla jalkapallovedonlyöntimarkkinoiden tehokkuutta. Eugene Faman vuonna 1970 esittämän tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan tehokkailla markkinoilla hinnat (esim. osakekurssit ja vedonlyöntikertoimet) heijastelevat kaikkea saatavilla olevaa informaatiota, eikä ylituottojen saavuttaminen pitkällä aikavälillä ole mahdollista. Mikäli markkinat kuitenkin ovat tehottomat, eivätkä kertoimet heijastele todellisia todennäköisyyksiä, voi ylituottojen saavuttaminen olla mahdollista yksinkertaistenkin vedonlyöntistrategioiden avulla (Angelini & De Angelis, 2019).

Markkinatehokkuuden tutkiminen on ollut erittäin suuren akateemisen mielenkiinnon kohteena rahoitusmarkkinoilla jo useiden vuosikymmenten ajan, mutta

yhteisymmärrykseen ei ole päästy niin markkinatehokkuuden asteesta kuin havaittujen tehottomuuksien syistäkään. Rahoitusmarkkinoilla markkinatehokkuuden tarkastelemista hankaloittaa ns. kaksoishypoteesiongelman, sillä osakemarkkinoita tutkittaessa markkinatehokkuustestit täytyy tehdä yhdessä erillisen asettien hinnoittelumallin kanssa, joka itsessään saattaa olla virheellinen. Vedonlyöntimarkkinoilla puolestaan jokaisen asettien todellinen arvo selviää tyypillisesti erittäin nopeasti (esim. ottelun päätyttyä), eikä erillisiä hinnoittelumalleja tarvita, vaan markkinatehokkuutta voidaan tarkastella yksinkertaisesti vertailemalla kertoimia ja toteutuneita lopputuloksia keskenään. Vedonlyöntimarkkinoiden katsotaankin yleisesti ottaen tarjoavan rahoitusmarkkinoita hedelmällisemmän maaperän markkinatehokkuuden tutkimiselle. (Gross & Rebeggiani, 2018.)

Asettien lyhyt maturiteetti tekee vedonlyönnistä myös sijoitusmuotona erittäin kiinnostavan, sillä vedonlyönnissä pääoma kiertää paljon nopeammin kuin muissa sijoitusmuodoissa. Mikäli vedonlyöntimarkkinoilta löydetään esimerkiksi 2%:n tuoton kiertävälle pääomalle tuottava strategia, on tuotto jo 20%, jos pelivaihtoa on kymmenenkertaisesti alkupääomaan nähden. Haittaa ei ole myöskään siitä, että ainakin allekirjoittaneen mielestä jalkapallo-otteluiden seuraaminen ja analysointi on varsin mukavaa ajanvietettä. Mikäpä siis olisikaan parempaa kuin mahdollisesti tienata hieman rahaa samalla?

### 1.1. Tutkielman tarkoitus

Tämän tutkielman tarkoituksena on tutkia jalkapallovedonlyöntimarkkinoiden heikot ehdot täyttävää tehokkuutta sekä tilastollisesta että taloudellisesta näkökulmasta. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan tilastollinen heikot ehdot täyttävä tehokkuus tarkoittaa sitä, että vedonlyöntikertoimien implikoimat todennäköisyydet ovat lopputulosten harhattomia ennustajia. Toisin sanoen, mikäli vedonlyöntikertoimet implikoivat tiettyjen lopputulosten todennäköisyyksiksi esimerkiksi noin 20%, niiden tulisi myös reaali maailmassa toteutua keskimäärin noin kerran viidestä. Taloudellisesta näkökulmasta heikot ehdot täyttävän tehokkuuden määritelmä puolestaan esittää, ettei ylituottojen saavuttaminen yksinkertaisia kerroininformaation perustuvia strategioita noudattamalla ole mahdollista.

Tutkielmassa käytettävä aineisto sisältää kerroindatan ja lopputulokset 10292:ta Euroopan 15 huippusarjassa vuosina 2015-2018 pelatusta jalkapallo-ottelusta. Tutkielmassa tarkastellaan kattavasti erilaisten yksinkertaisten vedonlyöntistrategioiden tuottoa niin 1X2- kuin myös pienemmälle huomiolle jääneillä yli/alle -markkinoillakin. 1X2 -markkinoiden tehokkuuden tarkastelemiseen käytetään pienestä voittomarginaalistaan ja suurista volyyymeistaan tunnetun Pinnaclen kertoimia. Yli/alle -markkinoiden tehokkuutta puolestaan tarkastellaan markkinoiden kärkikertoimien avulla, sillä Pinnaclen kertoimia ei ollut saatavilla.

Tutkielmassa tilastollista ja taloudellista tehokkuutta tarkastellaan samanaikaisesti. Tilastollista tehokkuutta tarkastellaan vertailemalla subjektiivisten (markkinakonsensus) ja objektiivisten (todelliset lopputulokset) todennäköisyyksien suhdetta khiin neliö -testin avulla. Taloudellista tehokkuutta puolestaan tarkastellaan laskemalla palautusprosentit jokaiselle eri vedonlyöntistrategialle: yli sadan palautusprosentti viittaa markkinoiden taloudelliseen tehottomuuteen, mikäli tulos on myös tilastollisesti merkitsevä.

Tämä tutkielma edistää vedonlyöntimarkkinoiden tehokkuutta tarkastelevaa kirjallisuutta usealla tavalla. Ensinnäkin, tutkielmassa tarkastellaan vähälle huomiolle vedonlyöntitutkimuksessa jääneitä jalkapallon yli/alle -markkinoita erittäin laajasti, mm. useiden eri kerroinryhmien tuottoja tutkien. Toiseksi, myös 1X2 -markkinoiden tarkastelu on erittäin yksityiskohtaista. Tarkastelun kohteena on eri kerroinryhmien tuottojen lisäksi muun muassa avaus- ja sulkemiskertoimien välisten kerroinmuutosten vaikutukset tuottoihin, joita ei tietojeni mukaan ole tarkastellut aiemmin kuin Buchdahl (2016b).

Kolmanneksi, valtaosa vedonlyöntimarkkinoiden tehokkuutta tarkastelevista tutkimuksista löytää todisteita markkinoiden tilastollisesta tehottomuudesta erityisesti suosikkialtavastaaja-harhan muodossa, mutta toteaa, että vedonvälittäjien voittomarginaalin johdosta markkinat ovat siitä huolimatta taloudellisesti tehokkaat eikä ylituottojen tekeminen ole mahdollista. (esim. Pope & Peel, 1989; Vlastakis, Dotsis & Markellos, 2009; Constantinou & Fenton, 2013). Vedonvälittäjien voittomarginaalien pienennyttyä, erityisesti viime vuosina on markkinoilta kuitenkin alettu löytämään myös voitollisia yksinkertaisia vedonlyöntistrategioita (esim. Tiitu, 2016; Buchdahl, 2016: 223). Nämä strategiat perustuvat kuitenkin tyypillisesti markkinoiden korkeimpien kertoimien, joiden systemaattinen hyödyntäminen on käytännössä lähes mahdotonta, käyttöön. Koska tutkin 1X2 -

markkinoita voittavien pelaajien panoksia rajoittamattoman ja vedonlyöntiammattilaisten suosiman Pinnaclen kertoimien avulla, ovat tässä tutkielmassa 1X2 -markkinoilta mahdollisesti löydettävät voitolliset vedonlyöntistrategiat täysmääräisesti toteutettavissa myös oikeassa elämässä.

Tutkielma tarjoaa myös erittäin laajan katsauksen vedonlyöntimarkkinoilla aiemmin saavutettuihin tutkimustuloksiin, minkä myötä lukija saa ideoita useista eri tavoista, joilla ylituottojen saavuttaminen vedonlyöntimarkkinoilla saattaisi olla mahdollista.

## 1.2. Tutkielman rakenne

Tutkielma sisältää seitsemän päälukua, joista ensimmäisen olet jo lähes kahlannut loppuun! Tutkielman toisessa luvussa perehdytään tarkemmin vedonlyöntiteoriaan, esitellään tärkeimmät vedonlyöntiin liittyvät käsitteet ja tarkastellaan vedonlyöntimarkkinoiden toimintaa. Kolmannessa luvussa puolestaan tarkastellaan markkinatohokkuutta yleisestä näkökulmasta. Luvun keskeisen teoreettisen viitekehyksen muodostavat tehokkaiden markkinoiden hypoteesi sekä prospektiteoria, jotka tarjoavat perusteluja sille, miksi toisaalta voisimme olettaa vedonlyöntimarkkinoiden olevan tehokkaat, ja miksi toisaalta ylituottojen tekemisen luulisi olevan mahdollista. Luvussa käsitellään myös vedonlyönti- ja finanssimarkkinoiden samankaltaisuuksia sekä eroavaisuuksia ja esitetään tarkemmin, miksi vedonlyöntimarkkinat tarjoavat finanssimarkkinoita otollisemman maaperän markkinatohokkuuden tarkastelulle.

Neljäs luku tarjoaa laajan katsauksen vedonlyöntimarkkinoilla aiemmin saavutettuihin tutkimustuloksiin, pääpainon ollessa jalkapallon 1X2 -vedonlyöntimarkkinoilla havaituissa ilmiöissä. Luvussa esitellään myös useita ylituottoihin johtaneita vedonlyöntistrategioita, joiden toimivuutta lukija voi omalla vastuullaan kokeilla.

Viidennessä luvussa puolestaan kuvataan tutkielmassa käytettyjä tutkimusmenetelmiä ja kuudennessa luvussa tarkastellaan tässä tutkielmassa saavutettuja tutkimustuloksia, joita riittääkin reilusti yli kahdenkymmenen sivun edestä. Seitsemännessä luvussa analysoidaan saavutettuja tutkimustuloksia vertailemalla niitä vedonlyöntimarkkinoilla aiemmin saavutettuihin tutkimustuloksiin ja pohditaan mistä havaitut ilmiöt voisivat johtua. Lopuksi tutkielman keskeiset havainnot tiivistetään vielä johtopäätöksiksi.

## 2. VEDONLYÖNTITEORIA

Tässä luvussa esitellään yleistä vedonlyöntiteoriaa. Ensin käydään läpi hieman vedonlyöntimarkkinoiden historiaa ja nykytilannetta, jonka jälkeen tarkastellaan syitä sille, miksi ihmiset ylipäättään lyövät vetoa, ja miksi vedonlyönnissä on kasinopeleistä poiketen mahdollisuus taloudellisesti positiiviseen tulokseen myös pitkällä aikavälillä? Sen jälkeen esitellään vedonlyöntimarkkinoiden toimintaa keskeisimpien käsitteiden, teorioiden ja ideoiden avulla. Luvun lopussa esitellään vielä kaksi kaavaa, jotka auttavat vedonlyöjää tekemään pelaamisestaan tuottoisampaa.

### 2.1. Vedonlyönnin historiasta ja nykyhetkestä

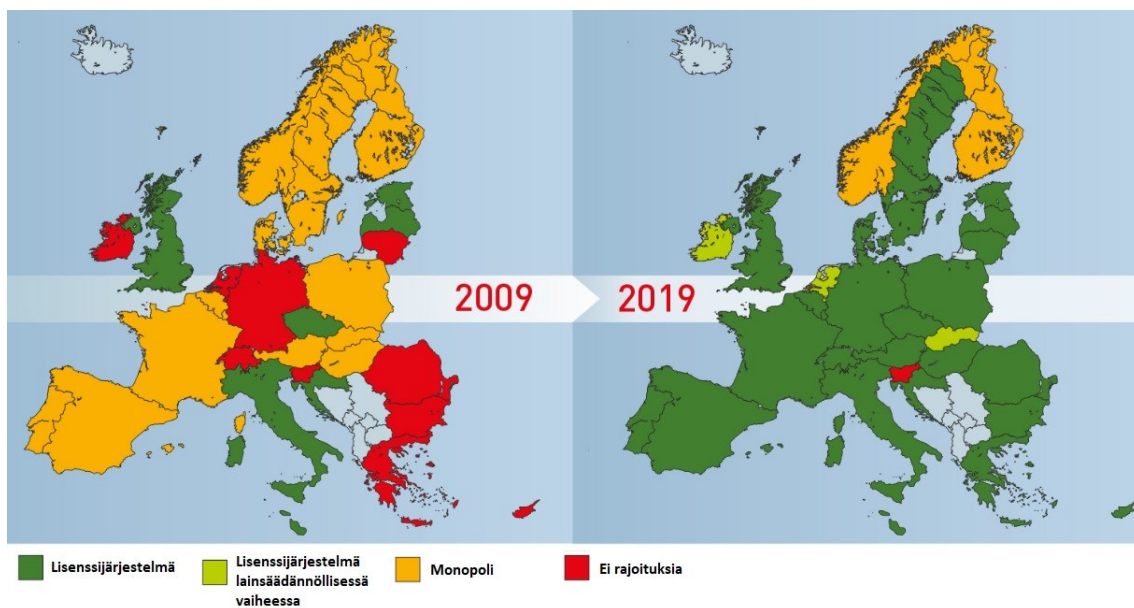
*Homo sapiens* on ollut hullaantunut uhkapelaamisesta jo melkoisen pitkään: arkeologisten tutkimusten yhteydessä on niin Euroopasta, Aasiasta kuin Pohjois-Amerikastakin löydetty nopan muotoisia luita, joista osa on tunnistettu peräti 40 000 vuotta vanhoiksi. Vaikka luiden käyttötarkoitusta voidaankin vain spekuloida, niiden yhteydessä löydetyt luolamaalaukset antavat ymmärtää, että noppia olisi käytetty niin ajanvietteenä kuin keinona ennustaa tulevaisuuttakin. (Buchdahl, 2016: 38.)

Myös nuoremmat sivilisaatiot ovat kautta historian viihdyttäneet itseään uhkapeleillä ja vedonlyönnillä. Muinaisen Kreikan mytologiassa Zeusin jopa kerrotaan heittäneen veljensä kanssa noppaa maailmankaikkeuden hallitsemisesta. Zeus voitti nopanheiton ja valitsi taivaan, Poseidon otti vuorollaan meren ja Haadeksen oli tyytyminen manalan heruuteen. Nopanheitto olikin suosittu ajanviette myös antiikin Kreikassa, ja minoalaisten puolestaan uskotaan kehittäneen pokerin Kreetalla jo yli 3500 vuotta sitten. Muinaiset kiinalaiset sen sijaan keksivät kenon noin 2000 vuotta sitten ja alkoivat ensimmäisinä käyttämään pelikortteja jo Tang-dynastian aikaan 800-luvulla. Myöskään Pohjolassa ei jääty Pekkaa pahemmaksi: myös Norjan ja Ruotsin väitetään päättäneen Hisingin saaren kohtalosta vuonna 1020 noppaa heittämällä: tarinan mukaan Norjan kuningas Olavi heitti Ruotsin kaimaansa paremmin ja voitti saaren maalleen. (Buchdahl, 2016: 38-39; Ekeland, 1996: 3-4.)

Myös urheiluedonlyönnin juurten uskotaan olevan Kreikassa, jossa järjestettiin jo tuhansia vuosia sitten useissa kaupungeissa urheilukilpailuja, joissa voittajat saivat

rahapalkinnon. Suuremmat rahat liikkuvat kuitenkin katsomoissa, jossa panokseksi voitiin asettaa vaikka kokonainen maatila. Muinaisten roomalaisten kerrotaan olleen vielä kreikkalaisiakin innokkaampia lyömään vetoa urheilusta sekä gladiaattoritaisteluista - joskus häviäjä menetti omaisuutensa lisäksi vapautensakin. Myös Euroopan ensimmäiset lottoarvonnot on järjestetty Rooman valtakunnassa, jossa keisari Augustuksen aikaan keksittiin rahoittaa Rooman kaupungin kunnostamista lottoarvoainnoilla, joissa oli palkintoina eri arvoisia tavaroita. (Charpentier, 2019; Buchdahl, 2016: 39.)

Noin kaksi tuhatta vuotta myöhemmin urheiluvedonlyönnistä on tullut valtava ala, jonka kooksi arvioidaan noin 250 miljardia dollaria. Urheiluvedonlyöntimarkkinoiden nopeaa kasvua viimeisen parin vuosikymmenen aikana ovat vauhdittaneet erityisesti yleinen elintason nousu, online-vedonlyöntimarkkinoiden kehittyminen, uudet tuoteinnovaatiot sekä vedonlyöntisääntelyn laajamittainen purkaminen, jota kuvaa muun muassa alla oleva kuvio 1. (Gainsbury, 2012: 1-2.)



**Kuvio 1.** Ukkapelaamisen sääntely Euroopan talousalueella. Lähde: EGBA (2019).

Vielä vuonna 2009 ainoastaan kuudessa EU-maassa oli käytössä lisensijärjestelmä, jossa vedonlyöntiyhtiö voi ostaa oikeuden toimia valtion vedonlyöntimarkkinoilla, muiden valtioiden luotettua monopolien ja kieltojen voimaan. Reilut kymmenen vuotta myöhemmin Suomi on Euroopan unionin ainoa maa, jossa valtiolla on monopoli uhkapelien tarjoamiseen, joskin tilanne on vedonlyöjän kannalta siinä mielessä ihanteellinen, että

ulkomaisten vedonlyöntisivustojen käyttöä ei ole Suomessa ainakaan toistaiseksi estetty. (EGBA, 2019.)

Lähtulevaisuudessa vedonlyöntimarkkinoiden odotetaan kasvavan räjähdysmäisesti erityisesti Yhdysvalloissa, jossa korkein oikeus päätti keväällä 2018 purkaa kiellon vedonlyönnin harjoittamisesta muualla kuin Nevadassa ja New Jerseyssä, laillistaen vedonlyönnin tarjoamisen kaikissa osavaltioissa (Hancock, 2019).

Myös vedonlyöntikohteiden tarjonta on ajan myötä lisääntynyt merkittävästi ja nykypäivänä kuka tahansa voikin lyödä vetoa urheilun lisäksi myös esimerkiksi vaalien ja viihdetapahtumien lopputuloksista. Yksittäisiin huipputason jalkapallo-otteluihin puolestaan on tänä päivänä tarjolla useita satoja eri pelikohteita niin ennen alkuvihellystä kuin ottelun aikanakin. Vedonlyöntimarkkinoiden kiristynyt kilpailu on johtanut vedonvälittäjien voittomarginaalien pienenemiseen, mikä on teoriassa parantanut vedonlyöjien mahdollisuutta voitolliseen vedonlyöntiin. Toisaalta, algoritmien kehittyminen, informaation etsimisen yksinkertaistuminen ja valtavien data-aineistojen käsittelyn helpottuminen on tehnyt myös vedonvälittäjien todennäköisyysarvioista entistä tarkempia. (Tiitu, 2016.)

## 2.2. Miksi ihmiset lyövät vetoa?

Brenner & Brenner (1990: 7-9) ovat esittäneet, että erityisesti taloudellisesti epäsuotuisammassa asemassa olevat saattavat turvautua vedonlyöntiin ja uhkapelaamiseen paremman elämän toivossa. Suurin osa rahapeleistä ei kuitenkaan tarjoa mahdollisuuksia elämän mullistamiseen. Lienee myös turvallista sanoa, että vaikka monet rahapelaajat kuvittelevatkin pystyvänsä vaikuttamaan kohtaloonsa joko taidon tai harhaisten uskomustensa johdosta, he silti tiedostavat rahapelien negatiivisen odotusarvon. (Buchdahl, 2016: 57-58.) Miksi siitä huolimatta vedonlyönti on valtavan suosittu harrastus ympäri maailman?

Bruce & Johnson (1992) esittävät, että vedonlyöjät voidaan jakaa kahteen ryhmään: vedonlyöjiin, jotka lyövät vetoa enimmäkseen jännityksen ja sosiaalisen kanssakäymisen vuoksi, sekä vedonlyöjiin, jotka lyövät vetoa tienatakseen rahaa, mutta myös nauttiakseen vedonlyönnin tarjoamasta älyllisestä haasteesta. Buchdahl (2016: 58) toteaaakin, että peleissä, joissa menestyminen riippuu muiden pelaajien käyttäytymisestä (esim. vedonlyönti, pokeri, osakemarkkinat), on monille rahallisten voittojen sijaan ensisijaisesti kyse

omien taitojen ja älykkyyden todistamisesta. Toiset puolestaan pitävät vedonlyöntiä jopa olemassaolonsa ja oman arvonsa todistamisen välineenä. Tästä hyvän esimerkin antaa Zolan (1963) eräältä menestyneeltä vedonlyöjältä saama vastaus, kun hän tiedusteli miten vedonlyöjä osasi valita oikeat voittajat: ”Kuka luulet minun olevan, joku nobody vai?”, kysyi silminnähdessä ärtynyt vedonlyöjä.

Kusyszyn (1977) sen sijaan näkee vedonlyönnin eräänlaisena ilmentymänä elämän tarkoituksen etsimiselle, jopa taloudellisten ja sosiaalisten menetysten uhalla. Buchdahl (2016: 62-63) toteaaakin, että mikäli emme löydä vastausta elämän suuriin kysymyksiin, vedonlyönti, oikeiden voittajien tietäminen, saattaa tarjota palkitsevan korvikkeen. Se, että uhkapelaaminen on tuloksetonta lähes kaikille, on yhdentekevää, sillä jo pelkällä kontrollin tunteella on arvonsa.

Vedonlyönti on monille peittelemättömästi yhteydessä juuri kontrollin tunteen tarpeeseen. Saavutamme suuremman kontrollin tunteen määrittelemällä syitä kokemillemme tapahtumille ja lopputulemille. Väärässä ollessaan tai virheen tehdessään ihmisellä onkin taipumus syyttää ulkoisia tekijöitä, kuten huonoa tuuria, sen sijaan, että ottaisi syyntä omille niskoilleen. Onnistumisten hetkellä ihminen puolestaan tyypillisesti hehkuttaa omia taitojaan ja arvostelukykyyään. Paradoksaalisesti, uhkapeliongelmissa kärsivillä usein juuri kontrollin kaipuu johtaa sen menetykseen. (Buchdahl, 2016: 59-60.)

Tämä arviointiviuoma selittää, miksi jotkut uhkapelaajat uskovat pystyvänsä pitkässä juoksussa voitolliseen pelaamiseen pelien negatiivisesta odotusarvosta huolimatta, tai uskovat, että voittaminen itsessään osoittaa heidän kyenneen luomaan positiivisen odotusarvon taidoillaan. Vedon lopputuloksesta riippuva sattuman ja onnen osuuden liioittelu tai vähättely puolestaan kiihdyttää liiallista itseluottamusta, jonka on todettu lisäävän vedonlyöntiaktiivisuutta. (Buchdahl, 2016: 60.) Muun muassa Wilke, Hutchinson, Todd & Kruger (2006) ovatkin havainneet, että ihmisten ollessa optimistisia käyttäytymisvalintojensa lopputulemista, heidän riskintajunsa hämärtyy.

Myös ihmisen sukupuolella on merkittävä yhteys vedonlyöntiaktiivisuuteen. Muun muassa Lundeberg, Fox & Puncochar (1994) ovat havainneet, että miehet ottavat naisia enemmän riskejä erityisesti ajanvietteellisiin ja taloudellisiin asioihin liittyen. Esimerkiksi vedonlyöntiyhtiö bwin raportoi vuonna 2005 sen asiakaskunnasta peräti 92%:n

olevan miehiä. Barber & Odean (2001) puolestaan ovat havainneet naisten menestyvän osakemarkkinoilla miehiä paremmin, sillä miehillä on tapana käydä liikaa kauppaa. Wilke ym. (2006) esittävät, että yhteiskunnallisten ja kulttuuristen tekijöiden lisäksi myös biologialla on merkittävä rooli ilmiön selittäjänä, sillä heidän mukaansa tyypillisesti juuri miesten on tullut osoittaa lisääntymiskelpoisuuttaan suorittamalla riskisiä urotöitä.

Vedonlyöntiin yhteydessä olevaan riskinottohalukkuuteen vaikuttavat toki muutkin asiat kuin sukupuoli, kuten perimä, ikä, koulutus (riskinottoa lisäävästi), varallisuus ja ihmisen omat kokemukset. Ihmisen halujen taustalta löytyy kuitenkin usein yksi ja sama mielihyvähormoni, dopamiini, jonka määrä aivoissa määräytyy pitkälti geneettisesti. Suuri merkitys absoluuttisen dopamiinimäärän lisäksi on myös sillä, kuinka voimakkaasti dopamiini vaikuttaa juuri uhkapelaamiseen vaikuttavilla aivoalueilla. (Lieberman & Long, 2018: 6-8; Buchdahl, 2016: 69; Black, Devereux, Lundborg & Majlesi, 2018.)

Dopamiini vaikuttaa elimistöön piristävästi sekä energiaa lisäävästi ja sitä on kookuttavuutensa vuoksi kutsuttu jopa maailman vaarallisimmaksi kemikaaliksi. Dopamiini palkitsee meitä siitä, että haluamme jotain. Esimerkiksi rulettipöydässä pelaaja tuntee suurimman dopamiiniryntäyksen pallon pyöriessä rulettipyörässä. Lopputuloksen ratkettua dopamiinitasot laskevat ja toinen mielihyvähormoni, serotoniini, alkaa määrittelemään mielentilaamme. Evoluution näkökulmasta dopamiinin ja serotoniinin tehtävä on ollut ajaa meitä kohti asioita, jotka parantavat selviytymisen todennäköisyyttä. Dopamiinin pirullinen puoli on kuitenkin se, ettei se palkitse enää samalla tavalla tutuista ja tavanomaisista asioista - aikuinen on maistanut jäätelöä jo monesti, eikä saa siitä samanlaista mielihyvää kuin lapsena maistaessaan sitä ensimmäistä kertaa. Siksi saman dopamiiniannoksen saadakseen onkin kokeiltava uusia asioita tai lisätä saavutettavan palkinnon epävarmuutta. (Lieberman & Long, 2018: 10-15; Buchdahl, 2016: 66.)

Esimerkiksi Schultz, Dayan & Montague (1997) huomasivat apinoille omenamehua juottaessaan, että apinoiden saatua sattumanvaraisia ja odottamia suurempia mehuannoksia, niiden dopamiinituotanto nousi jyrkästi. Kun apinat puolestaan saivat odottamansa, dopamiinineuronit pysyivät aktiivottomina. Yleisesti ottaen Schultz ym. (1997) havaitsivatkin odottamattomien palkintojen aiheuttavan tyypillisesti 3-4 kertaa voimakkaampia reaktioita kuin odotetut palkinnot.

Tämän informaation valossa onkin helppoa nähdä, kuinka uhkapelaamisen ja vedonlyönnin ennustamattomuus voi kaapata aivojemme palkitsemiskeskuksen. Sen sijaan, että kylästyisivät sattumanvaraisiin voittoihin, dopamiinineuronimme tulevat pakkomielteisiksi. Vedonlyönnin tuottamat epävarmat palkinnot ovat aivojemme mielestä itse asiassa paljon houkuttelevampia kuin ennustettavammat tai jopa varmat palkinnot. Onkin havaittu, että dopamiinintuotanto on korkeimmillaan silloin, kun epävarman voiton todennäköisyys on noin 50%. Ei olekaan sattumaa, että useat pelit, kuten amerikkalaiset tasoitusvedot tai raha-automaattien tuplaus, tarjoavat noin 50-50 -voittosuhteen. (Buchdahl, 2016: 67.)

Neurotieteen näkökulmasta uhkapelaajat siis pelaavat voittamisen sijasta vain pelataksseen ja rahalliset tuotot voidaan nähdä lähinnä tapana pitkittää pelin kestoa. Anselmen & Robinsonin (2013) mukaan tappioiden tuottama pettymys on paradoksaalisesti jopa houkuttelevampaa kuin voitonriemu. Myös Chase & Clark (2010) ovat havainneet, että läheltä piti -tappiot motivoivat lyömään vetoa ja stimuloivat palkitsemisjärjestelmää toistuvaan pelaamiseen aivan yhtä paljon kuin voittaminenkin. Vaikuttaa siis siltä, että mahdollisuus ennustaa, selittää ja kontrolloida lopputuloksia merkitsee vedonlyöjille enemmän kuin itse lopputulokset. Anselme & Robinson (2013) ovatkin esittäneet, että mikäli palkintojen epävarmuus ei olisi motivaation lähteemme, suuri osa ennustamiseen perustavista käyttäytymismalleista olisi kuollut sukupuuttoon korkean epäonnistumisasteen johdosta. Buchdahl (2016: 69) puolestaan toteaa, että vaikka pidetään todennäköisenä, että alttius uhkapelaamiselle ja vedonlyönnille on perinnöllistä, myös elinympäristölämme on merkittävä vaikutus siihen, kuinka paljon pelaamme vai pelaammeko lainkaan.

Taloudellisessa mielessä on selvää, että vedonlyönnissä on enemmän häviäjiä kuin voittajia. Kuten tästä kappaleesta käy ilmi, vedonlyönnillä on kuitenkin taloudellisen tuloksen lisäksi myös monia muita ulottuvuuksia - sen tarjoamat älylliset haasteet sekä toivon, odotuksen, jännityksen, menestymisen (jopa epäonnistumisen) ja kontrollin tunteet stimuloivat aivojamme poikkeuksellisella tavalla. Voidaankin perustellusti esittää, että kunhan pelaaminen on järkevää ja pysyy kohtuuden rajoissa, jokainen vedonlyöntimarkkinoille osallistuva on voittaja. (Buchdahl, 2016: 73.) Ja vaikka taloudellisen tuoton tekeminen vedonlyöntimarkkinoilla onkin haastavaa, se ei tarkoita, että se olisi mahdotonta...

### 2.3. Miksi vedonlyönnissä on mahdollista voittaa?

Ruletin lähes sadan palautusprosentti (97.3%) on pelaajalle ylitsepääsemätön, eikä voitollinen pelaaminen pitkässä juoksussa ole mahdollista. Kasinopelien ja urheiluedonlyönnin välillä on kuitenkin yksi suuri ja ratkaiseva ero, joka selittää miksi voitollinen urheiluedonlyönti on mahdollista. (Vuoksenmaa, Kuronen & Näls, 1999: 57-58.)

Ruletissa kukaan ei voi saavuttaa tiedollista etua, kyseenalaistaa ruletin voittosuhteita tai löytää koloja, joihin pallo jäisi todennäköisemmin kuin kerran 37:stä. Urheilussa sen sijaan tulosten todennäköisyyksiä voidaan vain arvioida. Vedonvälittäjä ja muut vedonlyöjät eivät tiedä ehdotonta todennäköisyyttä sille, että HJK voittaa Veikkausliigan mestaruuden tai sille, että Iivo Niskanen voittaa olympiakultaa, vaan vedonlyöntimarkkinoilla tarjottavat kertoimet perustuvat vedonvälittäjien, ja kohteen avaamisen jälkeen vedonlyöntiteorian mukaan osittain myös vedonlyöjien, todennäköisyysarvioihin. Välillä nämä todennäköisyysarviot voivat olla virheellisiä, jolloin markkinoilta on mahdollista löytää ylikertoimia. Toisin sanoen, vedonvälittäjä tai muut vedonlyöjät ovat arvioineet jonkin todennäköisyyden alakanttiin, minkä vuoksi tarjolla on liian suuri kerroin. (Vuoksenmaa ym, 1999: 58; Buchdahl, 2016: 214.)

Vuoksenmaa ym. (1999: 68) esittävät, että osa vedonvälittäjien virhearvioista on jopa tietoisia ja perustuu joukkopsykologiaan, eli vedonvälittäjä pyrkii käyttämään hyväkseen massojen epäloogista käyttäytymistä. Esimerkiksi Veikkaus pystyy usein tarjoamaan suomalaisille urheilijoille arvokisoissa matalia kertoimia tiedostaessaan, että suomalaiset lyövät vetoa heidän puolestaan selvilläkin alikertoimilla - koska suomalaiset toivovat suomalaisen voittavan, he myös uskovat hänen voittavan.

Taitava vedonlyöjä pystyy erittäin tarkkoihin todennäköisyysarvioihin ja osaa ennustaa vedonlyöntimarkkinoiden käyttäytymistä. Tämän johdosta taitavalla vedonlyöjällä on mahdollisuus hyödyntää vedonlyöntimarkkinoiden hinnoitteluvirheet. Jotta vedonlyönti olisi voitollista, on vedonlyöjän pystyttävä pitämään tunteensa erossa pelipäätöksistään ja maltettava olla lyömättä vetoa, mikäli hyviä pelikohteita ei ole tarjolla. Voittava vedonlyöjä ei lyökään vetoa saadakseen jännitystä tv-otteluun, vaan hän lyö vetoa ainoastaan ylikertoimilla, eli silloin, kun etu on hänen puolellaan. Toisin sanoen voittava vedonlyöjä pelaa vetoja, joiden odotusarvo on yli yhden. (Vuoksenmaa ym., 1999: 70-72.)

Vedon odotusarvo voidaan laskea alla olevalla kaavalla.  $Px$  kuvaa vedonlyöjän todennäköisyysarviota tapahtumalle  $x$  ja  $kx$  puolestaan tapahtumalle  $x$  tarjottua kerrointa.

$$(1) \quad E(k) = px * kx$$

Esimerkiksi, mikäli vedonlyöjä arvioi tapahtuman  $x$  todennäköisyydeksi  $0.4=40\%$  ja tapahtumalle  $x$  tarjottu vedonlyöntikerroin on  $2.40$ , vedon odotusarvoksi saadaan  $0.96$ . Täten kyseessä on alikerroin, joita pelaamalla vedonlyönti tulee pitkässä juoksussa olemaan tappiollista, mikäli vedonlyöjän todennäköisyysarvio on oikea. Jotta kohde olisi pelikelpoinen vedonlyöjän todennäköisyysarviolla  $40\%$ , on kertoimen oltava suurempi kuin  $2.50$ .

## 2.4. Vedonlyöntimarkkinoiden toiminta

### 2.4.1. Kerroin

Vedonlyöjän tärkeimpiä työkaluja ovat kertoimet, jotka kuvaavat eri lopputulemien todennäköisyyksiä. Niitä käytetään prosenttien sijaan, sillä ne ilmaisevat tuoton pelaajan panokselle. Tässä tutkielmassa kertoimien kuvaamiseen käytetään eurooppalaista tapaa, jossa kertoimet ovat todennäköisyyksien käänteislukuja. Esimerkiksi kerroin  $2.50$  vastaa todennäköisyyttä  $40\%$  ( $1/0.4=2.5$ ). Eurooppalainen kerroin ilmaisee, kuinka moninkertaisena pelaaja saa panoksensa takaisin. Mikäli vedonlyöjä esimerkiksi lyö  $10\text{€}$ :n vedon kertoimella  $2.50$ , hän saa vedon osuessa takaisin  $25\text{€}$  ( $10\text{€} \times 2.50 = 25\text{€}$ ) ja jää vedostaan  $15\text{€}$  voitolle.

Vedonlyöntimarkkinoilla kertoimet voidaan jakaa niin kutsuttuihin kiinteisiin ja muuttuviin kertoimiin. Muuttuvia kertoimia käytetään ns. totalisaattoripeleissä, joissa eri lopputulosvaihtoehtojen kerroin määräytyy seuraavan kaavan mukaisesti:

$$(2) \quad \text{muuttuva kerroin} = \text{palautusprosentti} * \left( \frac{\text{pelivaihto}}{\text{tuloksen panossumma}} \right)$$

Totalisaattoripeleissä kertoimet määräytyvät siis täysin sen mukaan, miten ihmiset pelaavat. Vedonlyöjä ei myöskään tiedä vetoa lyödessään mikä on hänen vetonsa lopullinen kerroin, sillä kertoimet muuttuvat kohteen sulkemishetkeen asti. Vedonvälittäjille totalisaattoripelit ovat riskittömiä, sillä ne maksavat pelivaihdosta vain palautusprosenttinsa

verran voittoina pelaajille lopputuloksesta riippumatta. Esimerkkejä totalisaattoripeleistä ovat muun muassa Veikkauksen tulosveto, moniveto ja superkaksari. (Vuoksenmaa ym., 1999: 164-165.)

Lähes kaikki kertoimet vedonlyöntimarkkinoilla ovat kuitenkin ns. kiinteitä kertoimia ja myös tässä tutkielmassa kertoimista puhuttaessa viitataan aina kiinteisiin kertoimiin. Ne ovat vedonvälittäjien (tai vedonlyöntipörsseissä vedonlyöjien) asettamia kertoimia, jotka pohjautuvat vedonvälittäjien arvioihin eri lopputulemien todennäköisyyksistä. Kiinteät kertoimet julkaistaan tyypillisesti useita päiviä ennen urheilutapahtuman alkua, eivätkä ne nimestään huolimatta ole täysin kiinteitä, vaan vedonvälittäjällä on oikeus muuttaa kertoimiaan esimerkiksi epätasaisen vedonlyöntikäyttäytymisen tai kokoonpanoihin liittyvä uuden informaation myötä. Nimitys kiinteä kerroin juontuu siitä, että vedonlyöjän kannalta veto on voimassa sillä kertoimella, millä se on lyöty, vaikka vedonvälittäjä vedon asettamisen jälkeen laskisi tai nostaisikin kerrointa. (Ottaviani & Sørensen, 2005.)

#### 2.4.2. Vedonvälittäjän voittomarginaali ja palautusprosentti

Vedonvälittäjä ei tarjoa kertoimia omaksi ilokseen, vaan pyrkii tekemään voittoa. Sen vuoksi vedonvälittäjä tarjoaa markkinoilla hieman todennäköisyysarvioidensa käänteislukuja alhaisempia kertoimia (Cortis, 2015). Oletetaan esimerkiksi, että tennisottelussa Federer – Djokovic vedonvälittäjä arvioi molempien pelaajien voiton todennäköisyydeksi 50%, jota vastaa kerroin 2.00. Tällaisessa tilanteessa vedonvälittäjä luultavasti tarjoaa markkinoilla molemmille pelaajille noin kerrointa 1.90.

Edellä mainitun tennisesimerkin avulla voidaan avata kahta vedonlyönnin kannalta oleellista termiä, jotka ovat *vedonvälittäjän voittomarginaali* ja *palautusprosentti*. Oletetaan, että vedonvälittäjän tarjoama kerroin molemmille pelaajille on tasan 1.90. Tällöin vedonvälittäjän voittomarginaaliksi eli katteeksi saadaan laskettua  $1/1.90 + 1/1.90 = 1.0526$  eli 5.26% ja palautusprosentiksi tuon luvun käänteisluku  $1/1.0526 = 0.9500$  eli 95%.

Vedonvälittäjän palautusprosentti osoittaa nimensä mukaisesti, kuinka suuren osan vastaanottamistaan panoksista vedonvälittäjä keskimäärin palauttaa takaisin vedonlyöjille. Toisin sanoen vedonvälittäjän palautusprosentti määrittää, kuinka suuren osan panoksistaan vedonlyöjä voi pitkällä tähtäimellä odottaa saavansa takaisin sattumanvaraisella

vedonlyöntistrategialla. Käytännössä sekä voittomarginaali että palautusprosentti mittaavat vedonvälittäjän katetta – mitä pienempi voittomarginaali ja siten suurempi palautusprosentti, sitä todennäköisemmin vedonlyöjä jää vedoistaan voitolle. *Vedonlyöjän palautusprosentti* voidaan puolestaan laskea jakamalla saavutetut voitot vedonlyöntiin käytetyillä panoksilla. Yli sadan palautusprosentti tarkoittaa vedonlyönnin olleen voitollista. (Cortis, 2015.)

**Taulukko 1.** Chelsea - Arsenal (21.1.2020) -ottelun palautusprosentteja eri vedonvälittäjillä. Lähde: oddsportal.com ja veikkaus.fi.

vedonvälittäjä	1	X	2	palautusprosentti
bet365	1.72	3.90	4.50	94.3%
Pinnacle	1.79	3.87	4.70	97.1%
Unibet	1.76	3.90	4.80	96.8%
NordicBet	1.78	4.05	4.70	97.9%
Veikkaus	1.63	3.90	5.00	93.5%

Yllä olevaan taulukkoon on koottu eri vedonvälittäjien palautusprosentteja kauden 2019-2020 Valioliigaottelussa Chelsea – Arsenal. Taulukon vedonvälittäjillä palautusprosentti oli keskimäärin 95.9%, jota laskee Veikkauksen mukanaolo, sillä sen palautusprosentit ovat tyypillisesti hieman heikommät kuin kilpailijoilla. Palautusprosenttien kasvu, jota on lietsanut kilpailun lisääntyminen vedonlyöntimarkkinoilla, on ollut hurjaa, sillä kaudella 2005-2006 Valioliiga-otteluiden keskimääräinen palautusprosentti oli noin 91% (Constantinou & Fenton, 2013).

Kohteiden palautusprosentit ovat tyypillisesti sitä alhaisemmat, mitä tuntemattomammasta sarjasta on kyse. Alhaisemmat palautusprosentit ovat vedonvälittäjien keino suojautua hinnoitteluvirheiltään, jotka ovat sitä yleisempiä, mitä tuntemattomampi sarja on. Myöskään vedonlyöjät eivät ole yhtä kiinnostuneita tuntemattomammista sarjoista, jolloin hintakilpailu ei ole yhtä kovaa. (Bettingmetrics.com)

Taulukossa 1 esitettyjen vedonlyöntikertoimien avulla voidaan myös havainnollistaa pieneltä tuntuvien kerroinerojen suurta merkitystä: oletetaan, että vedonlyöjän osumatarkkuus on 57% ja hän käyttää joko Pinnaclen tarjoamaa kerrointa 1.79 tai bet365:n tarjoamaa kerrointa 1.72. Mikäli vedonlyöjä lyö aktiiviselle harrastelijavedonlyöjälle

kuviteltavissa olevaan vuositahtiin tuhat vetoa 20€:n panoksella, hän käyttämästään kertoimesta riippuen jää joko 406€ voitolle tai 392€ tappiolle!

Pieniltä tuntuvien kerroinerojen merkitys korostuu entisestään pelattaessa suosittuja useamman kohteen vetoja, sillä palautusprosentti kertautuu: palautusprosentilla 97.9% kolmen kohteen yhdistelmän teoreettinen palautusprosentti on 93.8% ( $0.979^3$ ), kun se vastaavasti palautusprosentilla 93.5% on enää 81.7% ( $0.935^3$ ).

#### 2.4.3. Kerroinliikkeet ja vedonvälittäjän voittomarginaalin jakautuminen

Vedonlyöntikohde aukeaa tyypillisesti useita päiviä, joissain tapauksissa jopa kuukausia, ennen itse ottelua vedonvälittäjän julkaistessa kohteen avauskertoimensa, jotka perustuvat vedonvälittäjän todennäköisyysarvioihin kohteen lopputuloksesta. Kun kohde aukeaa, vedonlyöjät alkavat ilmaisemaan mielipiteitään ottelun lopputuloksesta vetojensa kautta. (Buchdahl, 2016: 224.)

Kuten aiemmin todettiin, vedonvälittäjällä on oikeus muuttaa kertoimiaan. Se saattaa muuttaa kertoimiaan esimerkiksi kuullessaan tähtipelaajan loukkaantuneen tai huomatesaan joukkueen asettavan kakkosmaalivahtinsa tolppien väliin. Vedonlyöntiteorian mukaan markkinoilla tarjotut kertoimet ovat riippuvaisia lopputulosten todennäköisyyksien lisäksi myös vedonlyöjien käyttäytymisestä. (Vuoksenmaa ym., 1999: 55, 82.) Vedonlyöntiteoriassa ei kuitenkaan ole olemassa selkeää konsensusta siitä, miten vedonvälittäjät reagoivat vedonlyöjien pelikäyttäytymiseen - aiheen tutkiminen on haasteellista, sillä vedonlyöntiyhtiöt ovat erittäin haluttomia jakamaan tietoja, jotka voisivat paljastaa niiden hinnoittelumekanismit.

Ensimmäisen teorian mukaan vedonvälittäjät pyrkivät jatkuvasti tasaamaan tilejään, jotta ne varmistaisivat voiton ottelun lopputuloksesta riippumatta. (mm. Woodland & Woodland, 1991; Lin & Liu, 2013) Esimerkiksi Vuoksenmaa ym. (1999: 55) toteavat, että koska vedonvälittäjä ei voi olla varma onko sen todennäköisyysarvio oikea, sille on elintärkeää onnistua jakamaan pelivaihto eri lopputulosvaihtojen välille kertoimien mukaisessa suhteessa siten, että sen riskit ovat rajatut lopputuloksesta riippumatta. Mikäli vedonvälittäjä siis havaitsisi suuren osan pelivaihdosta kasautuvan tennisottelussa Federer

(1.90) – Djokovic (1.90) jälkimmäisen puolelle, sen tulisi laskea Djokovicin kerrointa ja vastaavasti nostaa Federerin kerrointa, jotta pelivaihto tasaantuisi.

Buchdahl (2016: 214) esittääkin, että kun vedonlyöjät alkavat ilmaista mielipidettään vedonvälittäjän tarjoamista kertoimista panoksillaan, vedonvälittäjä muuttaa aktiivisesti kertomiaan vastaamaan kehkeytyvää kollektiivista mielipidettä ottelun lopputulosten todennäköisyyksistä. Mitä enemmän rahaa tietylle lopputulokselle lyödään, sitä pienemmäksi sen kerroin muuttuu ja päinvastoin. Myös Collins (2010: 151) esittää, että esimerkiksi amerikkalaisen jalkapallon tasoitusvedoissa tasoituslinja kuvaa vedonlyöjien kollektiivista mielipidettä ottelun lopputuloksesta, asettuen siten, että molemmat lopputulosvaihtoehdot saavat suunnilleen yhtäläisen osan pelivaihdosta. Collins näkeekin tasoituslinjan eräänlaisena markkinoiden tasapainohintana.

Toista näkökulmaa edustavat mm. Kuypers (2000) ja Levitt (2004), jotka toteavat vedonlyöntimarkkinoiden eroavan osakemarkkinoista merkittävästi siten, että vedonvälittäjät ottavat suuriakin positioita asiakkaitaan (tai tiettyjä asiakkaiden suosimia lopputuloksia) vastaan sen sijaan, että pyrkisivät aktiivisesti tasaamaan tilejään. Heidän mukaansa vedonvälittäjät eivät merkittävällä tavalla reagoi vedonlyöjien käyttäytymiseen ja yksittäisissä otteluissa vedonvälittäjillä saattaa olla riski tehdä suuriakin tappioita, mikäli asiakkaiden suosima lopputulosvaihtoehto toteutuu. Pitkässä juoksussa vedonvälittäjät kuitenkin jauhavat tasaista tuottoa voittomarginaalinsa turvin.

Levitt (2004) esittää, että mikäli vedonlyöjien käyttäytyminen ei ole harhatonta, voittoa maksimoivan vedonvälittäjän itse asiassa kannattaa asettaa kertoimet ja tasoituslinja siten, että vedonlyöjien suosimille lopputuloksille tarjotaan hivenen huonompia kertoimia, mikä tapahtuu jakamalla vedonvälittäjän voittomarginaali epätasaisesti eri lopputulosvaihtoehtojen välille. Tämä tulee tehdä kuitenkin vedonvälittäjän todennäköisyysarvion puitteissa siten, ettei myöskään suurta yleisöä vastaan lyömällä pysty tekemään voittoa. Vedonlyöjien on esimerkiksi esitetty suosivan altavastajien pelaamista yli suosikkien, minkä johdosta voittoa maksimoivan vedonvälittäjän kannattaisi lyhentää altavastajien kerrointa suosikkeja enemmän.

Flepp ym. (2012) esittävät, että vedonvälittäjän ei yleisesti ottaen kannata pyrkiä hyötymään vedonlyöjien epätasapainoisesta vedonlyöntikäyttäytymisestä kuitenkaan liian

aggressiivisesti, esimerkiksi jakamalla ottelussa A-B voittomarginaali kokonaan A:n puolelle, sillä oddsportal.com -tyyliset sivustot ovat tehneet kertoimien vertailemisesta erittäin helppoa. Sen seurauksena markkinakeskiarvosta selvästi poikkeavat kertoimet (B) keräävät nopeasti paljon pelivaihtoa, ja vastaavasti vedonlyöjät, jotka haluavat lyödä vetoa A:n voiton puolesta ymmärtävät siirtyä toiselle sivustolle, jolloin pyrkimys hyötyä vedonlyöjien A:n suuntaan vinoutuneesta pelikäyttäytymisestä epäonnistuisi täysin.

Mikäli puolestaan kaikki vedonvälittäjät pyrkisivät aggressiivisesti hyödyntämään vedonlyöjien epätasapainoista käyttäytymistä ja tarjoaisivat edellä mainitun esimerkin kohteeseen vaikkapa kertoimia 1.80 – 2.00, kävisi todennäköisesti niin, että A:n pelaamista suosivat huonot pelaajat häviäisivät pelikassansa nopeasti, eivätkä välttämättä enää palaishi markkinoille. Paul & Weinbach (2012) esittävätkin, että vedonvälittäjät saattavat tehdä enemmän tuottoa keräämällä tasaisesti voittomarginaalinsa verran voittoa sen sijaan, että pyrkisivät aktiivisesti hyötymään vedonlyöjien epätasapainoisesta käyttäytymisestä. Lisäksi yllä kuvatussa tilanteessa jokaisella vedonvälittäjällä olisi kannustin nostaa A:n kerrointa saadakseen suuremman osan pelivaihdosta itselleen, jolloin kertoimet luultavasti asteittain liikkuisivat kohti vedonlyöntimarkkinoilla todellisuudessa havaittua.

Buchdahl (2016: 105) on havainnut, että seuraava malli, jossa voittomarginaalin painotukset ovat käänteisessä suhteessa kertoimien implikoimiin todennäköisyyksiin (ts. suurempi osa korkeammille kertoimille), vaikuttaa kuvaavan vedonlyöntimarkkinoilla todellisuudessa tapahtuvaa kertoimenasettelua melko hyvin:

$$(3) \quad M_i = \frac{MK_i}{n}$$

jossa:

M = vedonvälittäjän voittomarginaali

M<sub>i</sub> = kertoimelle i asetettava osa voittomarginaalista

K<sub>i</sub> = lopputuloksen i todennäköisyyden käänteisluku (ns. reilu kerroin)

n = lopputulosvaihtoehtojen lukumäärä

Oletetaan esimerkiksi, että vedonvälittäjän voittomarginaali on 5% (0.05) ja sen todennäköisyysarvio tennisottelun lopputulokselle (n=2) on 80-20, jota vastaavat reilut kertoimet (kertomet ilman voittomarginaalia)  $K1=1.25$  ja  $K2=5.00$ . Mikäli vedonvälittäjä jakaisi 5%:n voittomarginaalin tasan lopputulosvaihtoehtojen kesken, sen tarjoamat kertoimet olisivat 1.19 ja 4.76.

Edellä esitetyn kaavan avulla voittomarginaaleiksi saadaan kuitenkin  $M1=0.03125$  ja  $M2=0.125$ , eli suosikin kerrointa lyhennetään reilut 3 prosenttia ja altavastajaan peräti yli 12 prosenttia. Näiden voittomarginaalien avulla voimme laskea kaavaa noudattavan vedonvälittäjän todellisuudessa tarjoamat kertoimet kaavalla (reilu kerroin /  $1 + \text{voittomarginaali}$ ), josta saataisiin vedonvälittäjän tarjoamiksi kertoimiksi 1.21 ( $1.25/1.03125$ ) ja 4.44 ( $5.00/1.125$ ).

Vedonvälittäjien yksityiskohtaisen käyttäytymismallin määrittäminen on vaikeaa, sillä vedonvälittäjät ovat erittäin vastahakoisia luovuttamaan todellisen pelivaihtonsa sisältävää dataa ulkopuolisille. Coolbet tekee tähän sääntöön kuitenkin poikkeuksen julkaisemalla sivustollaan tilastot pelivaihdon jakautumisesta 1X2-kohteissa. Coolbet ei kuitenkaan tarkalleen kerro, miten luvut on laskettu (otetaanko esim. yhdistelmävedot huomioon), mutta vakuuttaa lukujen olevan todellisia. Niiden perusteella voimmekin saada ainakin viitteitä vedonvälittäjien (vähintään yhden) käyttäytymisestä.

**Taulukko 2.** Coolbetin avaus- ja sulkemiskertoimet sekä pelivaihdot 21.1.2020 pelatuissa Valioliigaotteluissa. Lähde: Coolbet.com.

Ottelu	AK koti	AK tasan	AK vieras	koti € (%)	tasan € (%)	vieras € (%)	SK koti	SK tasan	SK vieras
Aston Villa - Watford	2.95	3.60	2.48	1162€ (14%)	1334€ (17%)	5585€ (69%)	3.10	3.46	2.45
Bournemouth - Brighton	2.95	3.38	2.60	2561€ (42%)	528€ (9%)	3037€ (50%)	2.90	3.28	2.70
Crystal Palace - S'hampton	3.05	3.25	2.60	1637€ (23%)	1035€ (15%)	4371€ (62%)	2.85	3.21	2.80
Everton - Newcastle	1.54	4.45	6.85	5265€ (74%)	679€ (10%)	1162€ (16%)	1.52	4.40	7.40
Sheffield U - Manchester C	9.10	5.25	1.39	405€ (2%)	668€ (4%)	16522€ (94%)	8.25	4.80	1.45
Chelsea - Arsenal	1.83	3.95	4.55	27342€ (68%)	2022€ (5%)	10780€ (27%)	1.79	4.05	5.10

Olen koonnut yllä olevaan taulukkoon tammikuun 21. päivä pelattujen Valioliigaotteluiden avaus- (AK) ja sulkemiskertoimet (SK), sekä kullekin 1X2-kohteelle juuri ennen otteluiden alkuvihellystä pelatut rahamäärät. Vaikka pienen yksittäisen vedonvälittäjän toiminnasta emme voikaan vetää koko alaa koskevia johtopäätöksiä, viittaavat tulokset

siihen, että vedonvälittäjät eivät pyri väkisin tasoittamaan tilejään, vaan luottavat todennäköisyysarvioihinsa.

Taulukko 2 esimerkiksi osoittaa, että ottelussa Crystal Palace – Southampton 62% pelivaihdosta pelattiin vierasjoukkueelle, mutta siitä huolimatta sen kerroin nousi kohteen avaamisen ja sulkemisen välillä kaksi kymmenystä. Sheffield United – Manchester City -ottelussa vierasjoukkueen kerroin puolestaan nousi 1.39 -> 1.45, vaikka panoksista peräti 94% asetettiin Cityn voitolle. Kertoimen nousua selittänee ainakin osittain Cityn ykköspyssy Sergio Agüeron lepo vuoro, mutta mikäli Coolbet pyrki jatkuvasti tasaamaan tilejään, se ei olisi siitä huolimatta nostanut vierasvoiton kerrointa.

Pelivaihdon jakautuminen osoittaakin Coolbetin tuoton olevan riippuvainen otteluiden lopputuloksista. Esimerkiksi Sheffield United – Manchester City -ottelussa Coolbet tekisi noin 6000 euron tappiot Cityn voittaessa ottelun ja noin 14 000 euron voiton, mikäli ottelu päättyisi kotivoittoon tai tasapeliin. Data osoittaa myös tasapelien olevan erittäin epäsuosittuja pelikohteita, ja kaikki tasapeliin päättyvät ottelut näyttävätkin tietävän mukavaa tiliä vedonvälittäjälle. Coolbetin vedonlyöntidatan perusteella kertoimien hinnoittelu vastaa enemmän Kuypersin (2000) ja Levittin (2004) esittämää teoriaa, jonka mukaan vedonlyöntiyhtiöt saattavat ottaa merkittäviäkin positioita asiakkaitaan vastaan, eivätkä aktiivisesti pyri tasaamaan tilejään.

Taulukko 2 osoittaa vedonlyöntiteorian yleisen näkökulman vastaisesti myös suosikkien olevan erittäin suosittuja pelikohteita. Siihen vaikuttanee kuitenkin oleellisesti Coolbetin viikottainen tuplauskilpailu, jossa viikon jokaisena päivänä panoksensa onnistuneesti tuplanneet palkitaan. Huomioiden, että kyseiset ottelut pelattiin tiistaina, esimerkiksi Chelsea, Cityn ja Evertonin voitot ovat olleet luultavasti suosituimpien tuplauskohteiden joukossa, mikä vääristää pelijakaumia, mikäli Coolbet ottaa yhdistelmä- tai tasoitusvedot pelivaihdon laskemisessa huomioon.

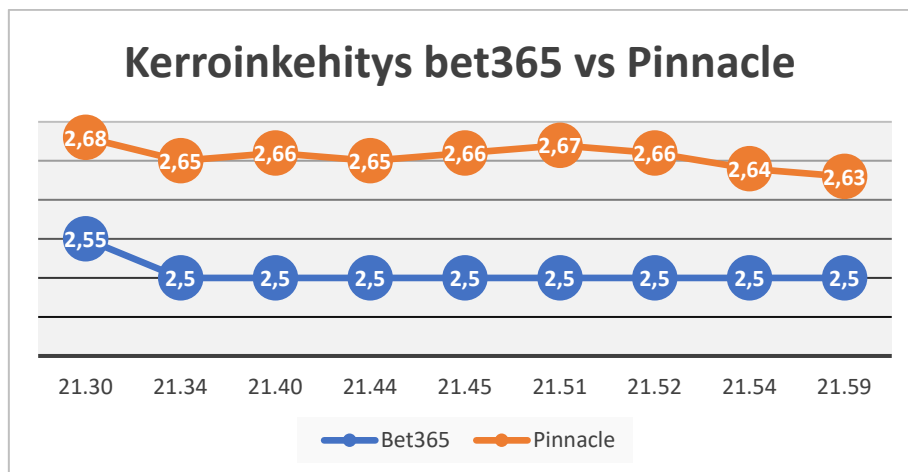
#### 2.4.4. Positiota ottavat ja tilejä tasaavat vedonvälittäjät

Grant, Oikonomidis, Bruce & Johnson (2018) puolestaan esittävät, että kumpikaan edellä esitetyistä vedonvälittäjien käyttäytymiseen liittyvistä teorioista ei ole yksiselitteisesti väärä, vaan vedonvälittäjät voidaan jakaa *positiota ottaviin* ja *tilejä tasoittaviin*

vedonvälittäjiin. Positiota ottavat vedonvälittäjät ovat heidän mukaansa tyypillisesti perinteisiä eurooppalaisia vedonvälittäjiä, jotka luottavat todennäköisyysarvioihinsa eivätkä päivitä kertoimiaan aktiivisesti, vaikka vedot jakautuisivat epätasaisesti eri lopputulosvaihtoehtojen välille. Niiden toiminnalle on tyypillistä suhteellisen alhainen pelivaihto, korkeat voittomarginaalit sekä taloudellisen tuloksen riippuvaisuus otteluiden lopputuloksista. Ne myös monitoroivat aktiivisesti asiakkaitaan ja rajoittavat usein nopeastikin voittavien pelaajien panoksia. Asiakaita houkutellakseen ne tarjoavat kuitenkin usein talletusbonuksia ja ilmaisvetoja. Esimerkkejä positiota ottavista vedonvälittäjistä ovat muun muassa bet365, William Hill, Ladbrokes sekä Stan James.

Franck, Verbeek & Nüesch (2013) ovat esittäneet, että positiota ottavat vedonvälittäjät voivat silloin tällöin julkaista tietoisesti liian korkeita kertoimia houkutellakseen asiakkaita, tiedostaen, että voivat asettaa panosrajoituksia vedonlyöjille, jotka käyttävät näitä kertoimia systemaattisesti hyväkseen. Tällöin liian korkeiden kertoimien asettamisen kustannukset ovat todennäköisesti alhaisemmat kuin asiakaskunnan kasvamisesta seuraava hyöty.

Tilejä tasoittavat vedonvälittäjät ovat puolestaan tyypillisesti uusia aasialaisia vedonvälittäjiä, jotka antavat markkinoidensa muotoutua vapaammin ja muuttavat kertoimiaan aktiivisemmin vedonlyöjien käyttäytymisen perusteella. Ne ovat tunnettuja korkeista pelivaihdoista sekä matalista voittomarginaaleista ja niiden taloudellinen tulos perustuukin suuriin volyymeihin. Ne eivät myöskään rajoita voittavien pelaajien pelaamista, vaan itse asiassa hyödyntävät heidän vetojaan tehostakseen markkinaansa. Tilejä tasaavia vedonvälittäjiä ovat mm. SBOBet, 188Bet, ICBet sekä Pinnacle, jonka kertoimia käytetään tässä tutkielmassa 1X2 -markkinoiden tehokkuuden tarkastelemiseen. (Grant ym. 2018)



**Kuvio 2.** Kerroinkehitys bet365:lla ja Pinnaclella ennen ottelun Tottenham – RB Leipzig alkua.

Yllä oleva kuvio esittää vedonlyöntikertoimien kehityksen bet365:lla ja Pinnaclella viimeisen puolen tunnin ajalta ennen 19.2.2020 pelatun Mestarien liigan ottelun Tottenham-RB Leipzig alkua, jolloin aloituskokoonpanoja myöten kaikki olennainen informaatio oli selvillä. Kuva osoittaa hyvin eroavaisuudet vedonvälittäjien käyttäytymisessä: Pinnacle päivitti viimeisen puolen tunnin aikana kerrointaan peräti kahdeksan kertaa bet365:n yhtä vastaan. Huomattavasti korkeamman palautusprosenttinsa johdosta (kyseisessä ottelussa 98.1% vs 93.9%) Pinnaclelle onkin tärkeämpää, että pelivaihto jakautuu tasaisemmin. Tässä ottelussa bet365 ei ottanut muusta markkinasta poikkeavaa positiota, vaan sen kertoimet olivat hivenen markkinakeskiarvoja huonompia.

Vedonvälittäjien tarjoamien kertoimien ero ei kuitenkaan ole niin suuri kuin edellä esitettyjen eroavaisuuksien perusteella voisi luulla: Grant ym. (2018) tarkastelivat edellä mainittujen neljän positiota ottavan ja neljän tilejä tasaavan vedonvälittäjän kertoimia 2132 jalkapallo-ottelussa, havaiten positiota ottavien ja tilejä tasaavien vedonvälittäjien tarjoamien kerrointen korrelaatioksi peräti 0.9913. Onkin huomioitava, että tilejä tasaavat vedonvälittäjät vaikuttavat tasaavan tilejään ja muuttavan kertoimiaan vain voittomarginaalinsa luomissa raameissa, mikä viittaa siihen, että nekään eivät kaikissa otteluissa kykene rajaamaan riskejään nolnaan. Positiota ottavien vedonvälittäjien havaittiin kuitenkin tarjoavan suosikeille tyypillisesti parempia ja altavastaajille huonompia kertoimia kuin tilejä tasoittavat vedonvälittäjät.

#### 2.4.5. Vedonlyöntipörssit

Tavallisten vedonvälittäjien sivustojen ja kioskien lisäksi vetoa voi lyödä myös nk. vedonlyöntipörsseissä. Niissä vedonlyöntisivusto ei aseta kertoimia, vaan ainoastaan tarjoaa luotettavan markkinapaikan vedonlyöjille, jotka voivat itse ostaa ja myydä kertoimia toisensa kanssa omien todennäköisyysarvioidensa pohjalta. Vedonlyöntipörsseissä kertoimet ovat keskimäärin parempia kuin tavallisilla vedonvälittäjillä ja ne ovatkin erityisesti ammattivedonlyöjien suosiossa. Kertoimissa on kuitenkin otettava huomioon vedonlyöntipörssin ottama komissio (yleensä 5% tai alle), joka vähennetään voitoista. Tunnettuja vedonlyöntipörssejä ovat muun muassa Betfair, Matchbook ja BetDaq.

Buchdahl (2016: 220) esittää, että koska vedonlyöntipörsseissä kertoimet liikkuvat täysin suhteessa kysyntään ja tarjontaan ilman vedonvälittäjän aiheuttamaa kitkaa, ns. joukkoälyn teoria toteutuu niissä täydellisesti, minkä johdosta vedonlyöntipörssien kertoimet kuvaavat todellisia todennäköisyyksiä tehokkaammin kuin tavallisten vedonvälittäjien kertoimet.

#### 2.4.6. Joukkoäly

Buchdahlin (2015) mukaan vedonlyöntimarkkinoita voidaan pitää eräänlaisena joukkoälyn ilmentymispaikkana. Joukkoäly on ilmiö, jolla tarkoitetaan ryhmässä olevien yksilöiden itsenäisten mielipiteiden myötä luotua yhteistä tietämystä. Se havaittiin ensimmäistä kertaa vuonna 1906 englantilaisen antropologin Francis Galtonin toimesta Plymouthissa järjestetyillä markkinoilla, joilla 787 ihmistä osallistui kisaan, jossa tuli arvata teurastetun härän paino. Galton havaitsi mediaanivastauksen, 1207 paunaa, olleen alle prosentin enemmän kuin härän todellinen paino ja huomattavasti tarkempi kuin valtaosa yksittäisistä arvauksista.

Jalkapalloon liittyen esimerkiksi Peeters (2018) on huomannut, että tavallisten jalkapallofanien ylläpitämän Transfermarkt -sivuston pelaajavalkuatioihin perustuva malli kykenee ennustamaan otteluiden lopputuloksia huomattavasti tarkemmin kuin tyypillisesti käytetty ELO-luku -malli, FIFA Rankingiin perustuvasta mallista puhumattakaan. Brown & Yang (2019) puolestaan ovat havainneet, että joka toinen kesä, kun Queen's Clubin tennisturnaus osuu päällekkäin jalkapallon arvoturnauksen kanssa ja sen pelivaihto on

Betfairilla huomattavasti vähäisempi, myös sen vedonlyöntikertoimet ovat tehottomampia.

Buchdahlin (2015) mukaan joukkoöly tekee vedonlyöntimarkkinoiden voittamisesta äärimmäisen haastavaa. Hän esittää, että vedonlyöjien ilmaistessa mielipiteitään rahoillaan, kertoimet heilahtelevat edes takaisin. Mitä enemmän mielipiteitä on ilmaistu, sitä pienempiä kertoimien muutokset kuitenkin ovat, sillä kertoimet ovat asteittain lähestyneet suurten lukujen lain mukaisesti kaikkien vedonlyöjien keskivertomielipidettä.

Tämä keskivertomielipide on Buchdahlin (2015) mukaan erittäin tarkka, sillä vaikka ihmisillä onkin taipumusta sortua erilaisiin käyttäytymisharhoihin, suurin osa ihmisistä käyttäytyy ainakin suurimman osan aikaa sen verran rationaalisesti, ettei epärationaalisuudesta pysty hyötymään, kun vedonvälittäjän voittomarginaali otetaan huomioon. Lisäksi, jos arviointivirheet eivät ole systemaattisia, ne poissulkevat toisensa – jokaisella yksittäisellä arviolla ottelun lopputuloksesta on näet kaksi komponenttia: signaali (informaatio) ja kohina (virhe). Kun sattumanvarainen kohina poistetaan, jäljelle jää vain kollektiivinen tietämys. Surowiecki (2004) toteaa, että kollektiivinen tietämys voidaan kuitenkin saavuttaa markkinoilla vain, mikäli neljä ehtoa täyttyvät. Nämä ehdot ovat monimuotoisuus, itsenäisyys, keskushallinnon puute ja informaation koostaminen, jotka Buchdahlin mukaan kaikki täyttyvät vedonlyöntimarkkinoilla.

Mikäli Buchdahlin esittämä malli pitää paikkansa, on vedonlyöntimarkkinoilla sitä epätodennäköisempää olla suurta (ja viisasta) yleisöä viisaampi, mitä lähempänä kohteen sulkemista vetonsa lyö. Vedonlyöntimarkkinoilla pidetäänkin yleisesti hyvän vedon mitarina sitä, että pystyy lyömään vetoa kohteesta kaiken informaation ja kollektiivisen mielipiteen sisältävää sulkemiskerrointa korkeammalla kertoimella. Buchdahl (2015) toteaa, että mikäli vedonlyöjä systemaattisesti lyö vetoa kertoimilla, jotka ovat korkeampia kuin sulkemiskertoimet ja hänen keskimääräinen etunsa on suurempi kuin vedonvälittäjän voittomarginaali, se on erittäin vahva merkki siitä, että hänen vetonsa ovat odotusarvoltaan positiivisia. Valitettavaa kyllä, useat vedonvälittäjät rajoittavat sulkemiskertoimet säännöllisesti päihittävien vedonlyöjien pelaamista ja asettavat heille nopeasti panosrajoituksia (Buchdahl, 2016: 220).

### 2.4.7. Arbitraasi

Arbitraasilla tarkoitetaan tilannetta, jossa on mahdollista tehdä riskitöntä tuottoa hyödyntämällä saman assetin hintaeroa eri markkinoiden välillä. Vedonlyöntimarkkinoilla arbitraasi syntyy, kun vedonvälittäjien tarjoamissa kertoimissa on niin suuri ero, että vedonlyöjä pystyy tekemään varmaa tuottoa lyömällä eri vedonvälittäjille vedon jokaisen mahdollisen lopputuloksen puolesta. (Billingslay, 2006: 2; Constantinou & Fenton, 2013)

Soccer » Finland » Kakkonen Group C				
O/U 2.5, 1st Half	Total	Over	Under	Profit
30/04 14:00 AC Kajaani - Villiketut	2.5	<b>CORAL</b> 2.75	<b>mybet</b> 1.70	5.1%

**Kuvio 3.** Esimerkki arbitraasista vedonlyöntimarkkinoilla. Lähde: oddsportal.com

Esimerkiksi kuvion 3 tapauksessa vedonlyöjä pystyy varmistamaan itselleen noin 5.1% tuoton lyömällä AC Kajaani – Villiketut -otteluun 38.2% panoksestaan yli 2.5 maalin puolesta Coralille ja 61.8% panoksestaan alle 2.5 maalin puolesta MyBetille. Arbitraasitilanteessa lopputulosvaihtoehdolle asetettava prosentuaalinen osuus panoksesta saadaan laskettu kaavalla:

$$(4) \quad \frac{\left(\frac{b}{s}\right)}{k}$$

jossa  $b$  = vedonlyöjän yhteispanos,  $s$  = kertoimien ilmaisemien todennäköisyyksien summa ja  $k$  = lopputulosvaihtoehdon kerroin.

Käytännössä arbitraasi ei kuitenkaan ole täysin riskitön tapa lyödä vetoa. Monet vedonvälittäjät rajoittavat panoksia, mikä ei koske ainoastaan voittavia vedonlyöjiä, vaan ylipäätään vedonvälittäjillä on kohteisiin tietyn suuruiset panoskatot. Siksi on mahdollista, että vedonlyöjä ei kykenekään lyömään toiselle vedonvälittäjälle arbitraasivetoa suunnitelmallaan panoksella. Vedonvälittäjällä on myös oikeus perua veto, jossa on virhe. Mikäli esimerkiksi vedonvälittäjä on asettanut kertoimet kohteeseen vahingossa väärinpäin, se tulee todennäköisesti perumaan vedon ja kohteeseen suunniteltu arbitraasiveto epäonnistuu. Arbitraasitilaisuuudet ovat usein myös vain hetkellisiä, jolloin vedonlyöjä saattaa kiireessä panostaa vetoon väärän summan. Arbitraasien hyödyntämiseksi on kehitetty

arbitraasiohjelmistoja, mutta niiden hinta on vähennettävä arbitraasien avulla saavutetuista voitoista. (Pinnacle.com)

## 2.5. Vedonlyönnissä käytettäviä kaavoja

### 2.5.1. Kellyn kaava

Vedonlyönnissä menestyminen edellyttää ajan, henkisen kantin ja kertoimenlaskentataitojen lisäksi myös kykyä käsitellä rahaa. Epäonni yhdistettynä liian suuriin panoksiin saattaa syödä pelaajan koko kassan ja liian varovainen panostusjärjestelmä puolestaan maksaa voitollisesti pelaajalle jatkuvasti rahaa. Ihanteellinen panoskoko osuutena pelikassasta voidaan kuitenkin määrittää amerikkalaisen matemaatikko John Kellyn kehittämällä kaavalla, joka maksimoi pääoman asymptoottisen kasvuvauhdin, asymptoottisesti minimoi tietyn varallisuuden saavuttamiseen vaadittavan ajan ja on pitkällä tähtäimellä lähes takuuvarmasti tuottavampi kuin mikään muu panostusstrategia. (Vuoksenmaa ym., 1999: 86-88; Gramm & Ziemba, 2008.)

$$(5) \quad B = \frac{(pk-1)}{(k-1)}$$

Kellyn kaava on kuvattu yllä.  $B$  = panoksen koko osuutena pelikassasta,  $p$  = vedonlyöjän todennäköisyysarvio ja  $k$  = kerroin.

Esimerkiksi, jos vedonlyöjä arvioi Tapparan voittavan Ilveksen 50% todennäköisyydellä ja markkinoilla tarjotaan sille kerrointa 2.20, kannattaa hänen Kellyn kaavan mukaan panostaa Tapparan voitolle 8.33% pelikassastaan, sillä:

$$B = \frac{(0.5 * 2.2 - 1)}{2.2 - 1} = 0.0833$$

Kellyn kaavan nerokkuus piilee siinä, että tappioputkessa panokset pienenevät ja pelaajalle jää aikaa nousta voitolle. Kellyn kaavan järkevä käyttö kuitenkin edellyttää vedonlyöjältä kykyä tehdä tarkkoja todennäköisyysarvioita. On myös huomioitava, että vaikka Kellyn kaava optimoikin pääoman kasvuvauhdin, sen varianssi on erittäin suuri, minkä vuoksi valtaosa vedonlyöjistä lisää Kellyn kaavaan jakajan, jolla pienentää kaavan ehdotamaa panoskokoa. (Vuoksenmaa ym., 1999: 88.; Hung, 2010.)

## 2.5.2. Poisson-kaava

Ranskalainen Simeon Denis Poisson puolestaan kehitti vuonna 1837 jakauman, jolla voidaan muuntaa keskiarvoja eri lopputulosten todennäköisyyksiksi. Virtasen & Vännin (2015) mukaan Poisson-jakauma soveltuu erinomaisesti esimerkiksi jalkapallo- ja jääkiekko-otteluiden lopputulosten ennustamiseen ja se voidaan esittää seuraavalla tavalla:

$$(6) \quad P(x) = [e^{-\mu} * \mu^x] / x!$$

jossa:

$x$  = tapahtumien määrä

$x!$  = kertoma luvusta  $x$

On myös asetettu, että  $0! = 1$

$\mu$  = tapahtumien esiintymisen arvio

$e$  = Neperin luku

Esimerkiksi, jos halutaan tietää, millä todennäköisyydellä joukkue tekee 2 maalia, kun sen maali odotusarvoksi arvioidaan 1,6 maalia niin:

$$P(2) = [2,7183^{-1,6} * 1,60^2] / 2! = 0.258 = 25,8\%$$

Jos puolestaan kotijoukkue tekee 2 maalia 25.8% todennäköisyydellä ja vierasjoukkue 2 maalia 20% todennäköisyydellä, niin lopputuloksen 2-2 todennäköisyydeksi saadaan  $0.258 * 0.2 = 0.0516$  eli 5.16%. Poisson -kaavalla lasketun todennäköisyysarvion avulla voidaan arvioida, ovatko markkinoilla lopputulokselle 2-2 tarjotut kertoimet pelikelpoisia vai eivät. (Pinnacle.com)

### 3. MARKKINOIDEN TEHOKKUUS

Tässä luvussa tarkastellaan markkinatehokkuuden teoreettista viitekehystä. Ensin esiteltävä tehokkaiden markkinoiden hypoteesi esittää, miksi ylituottojen saavuttamisen vedonlyöntimarkkinoilla tulisi olla mahdotonta. Sen jälkeen perehdytään käyttäytymistaloustieteeseen, joka tuo esille kolikon toisen puolen ja esittää, miksi toisaalta voisimme olettaa ylituottojen olevan saavutettavissa. Luvun lopussa käsitellään markkinatehokkuuden tutkimista vedonlyöntimarkkinoilla ja kerrotaan, miksi vedonlyöntimarkkinat tarjoavat osakemarkkinoita paremmat puitteet markkinatehokkuuden tarkastelemiselle.

#### 3.1. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi

Eugene Faman kehittämä tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on ollut eräs keskeisimmistä rahoituksen ja taloustieteen ajatusmalleista 1970-luvulta lähtien. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan keskivertosijoittaja ei voi saada johdonmukaisesti markkinoita korkeampaa tuottoa ja arvopapereiden hinnat heijastavat millä hetkellä tahansa kaiken informaation sekä jo tapahtuneista tapahtumista että tapahtumista, joiden uskotaan sillä hetkellä tulevaisuudessa tapahtuvan. Hypoteesi olettaa, että transaktiokustannuksia ei ole, informaatio on maksutonta, sijoittajat ovat keskimäärin rationaalisia ja heillä on homogeeniset odotukset. (Fama, 1965; Sheleifer, 2000: 1-3.)

Hypoteesi esittää, että mikäli markkinoilla esiintyy epäjohdonmukaisuutta markkinahintojen ja informaatioon perustuvien fundamentaalisten arvojen välillä, informoidut sijoittajat käyttävät tuon poikkeaman hyväkseen ja lopputuloksena markkinahinnat ovat jälleen oikealla tasolla (Fama, 1970). Knüpfer & Puttonen (2009: 161-167) toteavat, että tehokkaillakin markkinoilla arvopapereiden markkinahinnat voivat kyllä poiketa todellisesta arvostaan, mutta näiden poikkeamien tulee olla ennalta-arvaamattomia ja sattumanvaraisia. Näin ollen, taloudelliset toimijat voivat kyllä satunnaisesti ”voittaa markkinat” myös Faman määrittelemillä tehokkailla markkinoilla, mutta ylituottojen järjestelmällinen saavuttaminen pitkässä juoksussa on mahdotonta.

##### 3.1.1. Markkinatehokkuuden kolme astetta

Fama (1970) jakaa markkinatehokkuuden käsitteen kolmeen eri tasoon tutkittavan informaation laadun perusteella. Faman määrittelemät kolme eri tasoa ovat:

1. Heikot ehdot täyttävä tehokkuus
2. Keskivahvat ehdot täyttävä tehokkuus
3. Vahvat ehdot täyttävä tehokkuus

Tehokkuuden asteet ovat riippuvuussuhteessa toisiinsa, mikä tarkoittaa sitä, että markkinoiden on täytettävä heikot ehdot, jotta ne voisivat täyttää myös keskivahvat ja vahvat ehdot (Fama, 1970).

Heikot ehdot täyttävän tehokkuuden määritelmän mukaan tulevaisuuden hintoja ei voi ennustaa analysoimalla historiallisia hintoja, eikä ylisuurten tuottojen saavuttaminen muuhun markkinaan verrattuna pitkällä aikavälillä ole mahdollista. Tämä tarkoittaa sitä, että tekninen analyysi, metodologia, jossa ennustetaan hintojen kehitystä ja tuottoja menneen markkinadatan perusteella, on arvotonta. Tämä pätee niin osakkeiden arvoon kuin vedonlyöntikertoimiinkin. Uhkapelurit voivat toki investoida riskisempiin osakkeisiin tai isompiin kertoimiin saavuttaakseen keskivertoa korkeampia tuottoja, mutta vastaavasti myös riski suoriutua keskivertoa huonommin kasvaa. (Buchdahl, 2016: 232.)

Tehokkuuden heikot ehdot täyttävillä markkinoilla sen sijaan tietyillä fundamentti- eli perusteanalyysin keinoilla nähdään mahdollisuus tehdä ylisuuria tuottoja. Fundamenttianalyysiksi kutsutaan tapaa pyrkiä selvittämään osakkeen tulevien rahavirtojen nykyarvo tutkimalla yrityksen tilinpäätöstä, tasetta, osinkopolitiikkaa sekä voitonäkymiä. Fundamentalistit uskovat, että rahoitusinstrumenttien arvo palautuu aina lähelle niiden ”todellista” arvoa, minkä vuoksi onkin tärkeätä selvittää, onko esimerkiksi osake nyt yli- vai alihinnoiteltuna markkinoilla. Vedonlyönnin näkökulmasta fundamenttianalyysina voitaisiin pitää esimerkiksi joukkueiden ja pelaajien vireen, loukkaantumistilanteen tai vaikkapa ottelupaikkakunnan säätilan tarkastelua. (Nikkinen, Rothovius & Sahlström, 2008: 83; Buchdahl, 2016: 231-233.)

Heikot ehdot täyttävän tehokkuuden määritelmän mukaan hintojen ei tarvitse olla jatkuvasti tasapainotilassa, kunhan sijoittajat eivät pysty systemaattisesti hyötymään markkinoiden epätehokkuuksista. Tehokas ei kuitenkaan välttämättä tarkoita virheetöntä, vaan sitä, että markkina ei ole systemaattisesti ja ennakoitavasti virheellinen. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi ei esitä, että kaikkien markkinatoimijoiden tulisi olla täysin

rationaalisia - joukkoölyn teorian mukaisesti markkinat voivat olla oikeassa, vaikka yksikään yksilö ei sitä olisi. Vaatimuksena on kuitenkin se, että yksilöiden virheet ovat joko satunnaisesti jakautuneet siten, että keskimääräinen virhe yli ajan on nolla, tai se, että systemaattisesti jakautuneet virheet ovat sen verran pieniä, että markkinoilla toimimisen kustannukset (kaupankäyntikulut, vedonvälittäjän voittomarginaali) estävät niiden hyödyntämisen. Merkittävä osa akateemisesta tutkimuksesta esittää, että heikot ehdot täyttävä tehokkuus toteutuu pääomamarkkinoilla. (Buchdahl, 2016: 232-233; Fama, 1991 & 1998; Malkiel, 2003.)

Keskivahvat ehdot täyttävän tehokkuuden määritelmän mukaan puolestaan markkinahinnat ja kertoimet mukautuvat uuteen informaatioon niin nopeasti ja harhattomasti, että teknisen analyysin lisäksi myös edellä kuvattu fundamenttianalyysi on turhaa. Kaikki informaatio, mikä voi relevantisti vaikuttaa osakkeen hintaan tai lopputuloksen todennäköisyyteen, kuvastuu jo hinnoissa ja kertomissa, eikä ylituottojen saavuttaminen ei ole mahdollista julkista tietoa hyödyntämällä. Kuten Malkiel (2003) huomauttaa, tämä ei tarkoita sitä, etteikö fundamentaalinen informaatio vaikuttaisi hintoihin, vaan sitä, että hintojen muutos on niin nopeaa, ettei keskivertosijoittajalla ole mahdollisuutta hyötyä siitä. Lisäksi, kuten hypoteesin pioneeri Louis Bachelier jo yli vuosisata sitten totesi, uutisten ollessa määritelmältäänkin odottamattomia ja sattumanvaraisia, myös hintojen kehitys on sitä. Useat tutkimukset (mm. Fama, 1970; 1991; 1998; Malkiel, 2003) ovat todenneet, että pääomamarkkinat tyypillisesti täyttävät myös keskivahvan tehokkuuden ehdot, mutta todisteet ovat heikompia kuin heikot ehdot täyttävän tehokkuuden tapauksessa.

Vahvat ehdot täyttävän tehokkuuden määritelmä menee vielä pidemmälle ja esittää, että markkinoilla kaikki relevantti informaatio, myös sisäpiiritieto, heijastuu välittömästi osakkeen ja kertoimen hintaan. Selvästikin se, että sisäpiiritiedon hyödyntäminen on laittonta, kuvantaa vahvat ehdot täyttävän tehokkuuden enemmänkin hypoteettiseksi ääritapaukseksi kuin reaalimaailman ilmiöksi – mikäli edes sisäpiiritiedosta ei saisi etua, sen hyödyntämisestä tuskin tarvitsisi kieltää lailla. Myös kasinoilla esimerkiksi korttien laskeminen blackjackissa tai rulettipyörän kellottaminen on kiellettyä, sillä ne katsotaan sisäpiiritiedon muodoiksi. Vedonlyöntiyhtiötkin voivat jäädyttää pelaajan tilin, mikäli epäilevät häntä sisäpiiritiedon hyödyntämisestä. Vahvojen ehtojen toteutumista on pyritty tutkimaan tarkastelemalla ammattilaisten johtamien sijoitusrahastojen saavuttamia tuottoja

eikä niiden toteutumista olekaan pystytty aukottomasti todistamaan. (Buchdahl, 2016: 234; Malkamäki & Martikainen, 1990: 38-39.)

### 3.1.2. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kritiikkiä

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on menettänyt viime vuosina kannatustaan mm. käyttäytymistaloustieteen suosion nousun myötä. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kriitikot pitävät esimerkiksi vuosien 2007-2009 finanssikriisiä esimerkkinä itseään ruokivasta ”epärationalisesta innostuneisuudesta”, jota ohjasi liiallinen laumakäyttäytyminen – kuten John Maynard Keynes on aikoinaan kuuluisasti todennut, ”markkinat voivat pysyä irrationaalisina kauemmin kuin sinä pysyt maksukykyisenä”. (Buchdahl, 2016: 233-234).

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin epäilijät ovat tarjonneet tyypillisesti kolme tapaa todistaa hypoteesi epätodeksi: ensimmäinen pyrkii löytämään todisteita markkinoiden ennustettavuudesta; toinen osoittaa, että jotkut sijoittajat ovat pystyneet voittamaan markkinat säännöllisesti ja kolmas esittää, ettei tehokkaiden markkinoiden hypoteesi ole hypoteesi lainkaan, sillä sitä ei voida asianmukaisesti testata. (Buchdahl, 2016: 234-235.)

Markkinoiden ennustettavuuden puolesta argumentoivat huomauttavat usein, että matalan P/E-luvun (price-to-earnings ratio) osakkeet ovat tehokkaiden markkinoiden hypoteesin vastaisesti tuottaneet tyypillisesti paremmin kuin korkean P/E-luvun osakkeet. Esimerkiksi Lakonishok, Shiller & Vishny (1994) havaitsivat Yhdysvaltain osakemarkkinoita vuosille 1963-1990 sijoittuvalla aineistolla tutkiessaan, että P/E -luvultaan kaikkein alhaisimpaan kymmenykseen kuuluneet osakkeet tuottivat viiden vuoden ajanjaksoilla tarkasteltuna peräti noin 10% enemmän vuodessa kuin P/E -luvultaan korkeimpaan kymmenykseen kuuluneet osakkeet. Anderson & Brooks (2006) ovat tehneet samankaltaisen tutkimuksen käyttäen vuosien 1975-2003 dataa Iso-Britannian osakemarkkinoilta, havaiten vastaavan tuottoeron suuruudeksi noin 6% vuodessa. Myös mm. Campbell ja Shiller (1998) ovat havainneet matalan P/E-luvun korreloivan vahvasti korkeampien tuottojen kanssa. He esittivät myös P/E-lukujen selittäneen peräti 40% osakkeiden tulevaisuuden tuottojen varianssista, todeten, että tuotot olivat olleet merkittävässä määrin ennustettavissa.

Malkiel (2003) kuitenkin huomauttaa, että kyseinen epätehokkuus saattaa suurimmaksi osaksi kadota, kun korkotason vaikutus otetaan huomioon, sillä korkotasolla ja inflaatiolla on taipumus korreloida negatiivisesti P/E-luvun kanssa. Buchdahl (2016: 235) puolestaan toteaa, että yhtiöiden aliarvioiminen voi joskus olla täysin oikeutettua, eikä silloin ole kyse epäonnistuneesta fundamenttianalyysistä, vaan huolesta yhtiön elinkelpoisuuden suhteen - jos yhtiö lopulta ajautuu konkurssiin, sen matala P/E-luku häviää tilastoista, saattaen aiheuttaa nk. selviytymisharhan.

Matalan P/E-luvun korrelaatio korkeampien tuottojen kanssa ei olekaan yksiselitteisesti osakemarkkinoilla havaittu ilmiö. Esimerkiksi Jones (2008) ja Khatwani, Raghuram, Agrawal & Upadhyay (2019) ovat todenneet, että P/E-luku on osaketuottojen ennustajana merkityksetön. Beneda (2002) puolestaan havaitsi vuosille 1983-2001 sijoittuneella aineistolla korkean P/E -luvun osakkeiden tuottaneen matalan P/E -luvun osakkeita paremmin. Myös Bank of American tilastot osoittavat matalan P/E-luvun osakkeiden alisuoriutuneen osakemarkkinoilla koko 2010-luvun (Fitzgerald, 2019).

Markkinoiden voitettavuuden puolesta liputtavat taasen käyttävät Warren Buffettia usein esimerkkinä todistamaan, että tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on virheellinen. Kuinka hän muuten olisi kyennyt kokoamaan arviolta 70 miljardin omaisuuden, ollen vieläpä kaiken lisäksi oikea fundamenttianalyysin opetuslapsi? Warren Buffett kuitenkin aloitti sijoitusuransa 1950-luvulla, juuri kun matalan P/E-luvun osakkeiden kultakausi alkoi ja suurin osa hänen sijoitusurastaan sijoittuu korkeiden korkojen aikakaudelle. Olisiko hän ollut yhtä menestyksekkäs, jos hänen uransa olisi ajoittunut esimerkiksi 1900-luvun ensimmäiselle puoliskolle? Taleb (2001: 3-4) on vielä suurempi: hän toteaa, että sattumanvaraisten sijoittajien joukon ollessa tarpeeksi suuri, muutamat tulevat saavuttamaan Buffettin kaltaisen menestyksen pelkästään sattumalta – kun tarpeeksi monta apinaa heittää tikkaa tauluun, joku niistä saavuttavaa tuloksia, jotka näyttävät taidolla aikaansaa-  
duiksi. (Buchdahl, 2016: 235-236.)

Osa skeptikoista sen sijaan hyökkää tehokkaiden markkinoiden hypoteesia vastaan toteamalla, ettei sitä voi todistaa vääräksi tai oikeaksi, joten se ei ole hypoteesi lainkaan. Fama (1991) myöntääkin, että markkinatehokkuutta itsessään ei voida testata, sillä sitä tulee testata yhdessä jonkin tasapainomallin, kuten asettien hinnoittelumallin kanssa. Mikäli joidenkin asettien havaitaan tuottavan ylituottoja, jääkin epäselväksi johtuuko se

markkinoiden tehottomuudesta, virheellisestä hinnoittelumallista vai molemmista. Tätä haastetta kutsutaan kaksoishypoteesiongelmaksi ja se muodostaa suurimman esteen tehokkaiden markkinoiden hypoteesin todistamiseksi osakemarkkinoilla.

### 3.2. Käyttäytymistaloustiede

Käyttäytymistaloustiede on 1970-luvulla kehittynyt taloustieteen tutkimussuunta, jossa tutkitaan psykologisten, sosiaalisten, kognitiivisten sekä tunneperäisten tekijöiden vaikutusta ihmisten ja instituutioiden taloudelliseen päätöksentekoon sekä niiden seurauksia markkinoihin ja resurssien jakoon. Käyttäytymistaloustiede esittää tehokkaiden markkinoiden hypoteesinkin taustalla olevien talousteorian perusoletuksien olevan epärealistisia, minkä johdosta taloustieteen yleisesti hyväksytyt mallit johtavat virheellisiin ennustuksiin. (Lin, 2012; Thaler, 2015: 18.)

Talousteorian ydinoletus on, että ihmiset valitsevat optimoimalla. Tämän lisäksi oletetaan, että valintojen perustana olevat uskomukset ovat vinoutumattomia eli valitsemme rationaalisten odotusten perusteella. Oletus rajoitetusta optimoinnista, eli parhaan valinnasta rajoitetun budjetin puitteissa, liitetään taloustieteen toiseen merkittävään työhevoseen eli tasapainoon. Kilpailuilla markkinoilla, joilla hinnat muuttuvat vapaasti ylös ja alas, ne heilahtelevat siten, että tarjonta on yhtä suuri kuin kysyntä. Hieman yksinkertaistaen voidaan esittää, että optimointi + tasapaino = talousteoria. (Thaler, 2015: 19.)

Käyttäytymistaloustieteilijöiden mukaan tavallisten ihmisten kohtaamat optimointiongelmien ovat kuitenkin usein heille liian vaikeita ratkaistaviksi tai edes ratkaisun lähelle pääsemiseksi. Olettaessa huomioon optimointitilanteissa tehtävien virheiden yleisyys, on vaikea puolustaa näkemystä, jonka mukaan kaikki tällaiset valinnat ovat optimaalisia. Lisäksi käyttäytymistaloustieteilijät esittävät, että ihmisten valintojen perustana olevat uskomukset eivät ole vinoutumattomia, vaan ihmiset syyllistyvät moniin systemaattisiin käyttäytymisharhoihin, kuten liialliseen itseluottamukseen, ankkuroitumiseen ja nyrkkisääntöjen käyttämiseen. (Thaler, 2015: 20-22.)

Simon (1955) onkin esitellyt niin kutsutun rajoitetun rationaalisuuden käsitteen, jonka mukaan ihmisen rationaalista päätöksentekoa rajoittavat informaation, kognition ja ajan rajoitteet. Barberis & Thaler (2003) ovat todenneet, että sijoittajien epärationaalinen

käyttäytyminen heijastuu myös assettien hintoihin ja johtaa erilaisiin tehokkaiden markkinoiden hypoteesin vastaisiin anomalioihin, kuten hintakupliin.

Käyttäytymistaloustieteen merkittävimpiin uranuurtajiin kuuluvat mm. Daniel Kahneman, Richard Thaler ja Amos Tversky, joista kaksi ensin mainittua on palkittu taloustieteen Nobel-palkinnolla. Kahnemanin ja Amos Tverskyn kehittämää prospektiteoriaa puolestaan pidetään yleisesti yhtenä käyttäytymistaloustieteen merkittävimmistä saavutuksista.

### 3.3. Prospektiteoria

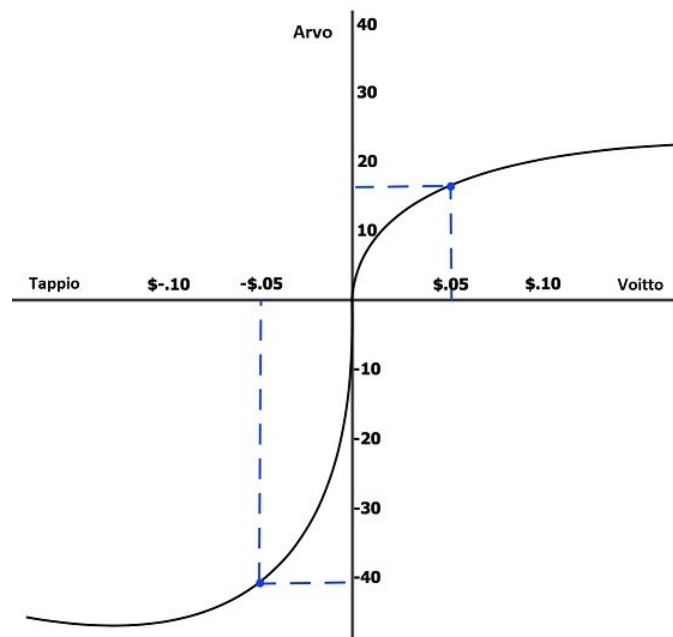
Prospektiteoria on vuonna 1979 julkaistu psykologiaa ja taloustieteitä yhdistävä käyttäytymistaloustieteellinen malli inhimillisestä päätöksenteosta epävarmuuden vallitessa. Kahneman & Tversky (1979) esittävät prospektiteorian kuvaavan ihmisten todellista päätöksentekoa paremmin kuin taloustiedettä dominoinut odotetun hyödyn teoria, jonka mukaan ihmiset ovat rationaalisia päätöksentekijöinä, jotka riskitilanteissa valitsevat vaihtoehdon, jonka odotettu hyöty on kaikkein suurin.

Kahneman ja Tversky kehittivät prospektiteorian useiden suorittamiensa käyttäytymiskokeiden pohjalta, jotka osoittivat, että ihmiset käyttäytyvät merkittävällä tavoin odotetun hyödyn teorian oletusten vastaisesti. He huomasivat, että ihmiset systemaattisesti mm. yliarvioivat pieniä todennäköisyyksiä ja aliarvioivat suuria todennäköisyyksiä, ovat tilanteesta riippuen joko tappioita kaihtavia tai riskiä rakastavia, sekä antavat liikaa painoarvoa ensimmäiselle havainnolle. Myöhemmin esimerkiksi Kahneman, Knetsch & Thaler (1990) ovat havainneet, että nk. omistusvaikutuksen johdosta ihmisillä on taipumus pitää esinettä arvokkaampana silloin, kun he omistavat sen. Kahneman & Tversky (1979) esittävätkin, että ihmiset tekevät päätöksiä odotetun hyödyn aksioomien orjallisen noudattamisen sijasta heuristisia prosesseja (esim. nyrkkisäännöt, intuitio, maalaisjärki) hyödyntämällä, minkä johdosta päätökset eivät ole odotetun hyödyn teorian näkökulmasta optimaalisia.

Olellainen ero odotetun hyödyn teorian ja prospektiteorian välillä on se, että odotetun hyödyn teorian mukaan toimiva henkilö vertaa riskipitoisiin vaihtoehtoihin liittyviä loppuvarallisuuksia keskenään, kun puolestaan prospektiteorian mukaan henkilö arvioi

vaihtoehtoja suhteessa johonkin tapauskohtaiseen referenssitasoon, esimerkiksi nykyiseen varallisuuteen, ja vertaa varallisuuden muutoksia keskenään. (Halko & Hytönen, 2011)

Oletetaan esimerkiksi, että henkilön varallisuus on 100 euroa ja hän pohtii, lyökö vedon, jossa 5 euron panoksella on 50% mahdollisuus voittaa 10 euroa. Odotettua hyötyään maksimoiva henkilö jättää vedon lyömättä, mikäli hänen hyötynsä 100 eurosta on suurempi kuin vedosta, jossa loppuvarallisuus on 50% todennäköisyydellä 95 tai 105 euroa. Prospektiteorian mukaan vedon lyömättä jättäminen ei muuta varallisuutta, kun taas vedon lyöminen tuo 50-50 -mahdollisuuden 5 euron voiton ja tappion välillä. Prospektiteoriassa hyöty määräytyykin varallisuuden muutosten, eli voittojen ja tappioiden perusteella absoluuttisen varallisuustason sijaan. Nämä muutokset puolestaan peilataan suhteessa yksilön referenssipisteeseen, joka voi olla esimerkiksi osakkeen hankintahinta tai pelaajan rahamäärä ennen pokeripöytään saapumista. (Halko & Hytönen, 2011.)



**Kuvio 4.** Prospektiteorian mukainen hyötyfunktio. Lähde: Jayles (2018).

Tekemiensä käyttäytymiskokeidensa pohjalta Kahneman ja Tversky johtivat prospektiteorian mukaisen hyötyfunktion, joka on esitetty yllä. Kuten huomaamme, päätöksentekijän hyötyfunktio voi prospektiteoriassa olla origon kuvaaman referenssitason ala- ja yläpuolella erilainen. Esimerkiksi Kahneman & Tversky (1992) ja Wang, Rieger & Hens (2016) ovat havainneet, että tappiot koetaan noin kaksi kertaa vahvemmin kuin

samansuuruiset voitot. Voiton täytyy siis olla keskimäärin kaksinkertainen kompensoidakseen tappion vaikutuksen. Tämä ilmiö (tappion kaihtaminen) näkyy hyötyfunktion muodossa siten, että jokainen hävitty euro vähentää hyötyä enemmän kuin vastaava voitettu euro lisää sitä, eli hyötyfunktio on tappiopuolella jyrkempi kuin voittopuolella.

### 3.3.1. Tappioiden kaihtaminen ja riskin rakastaminen

Tappion kaihtaminen on yleisesti tunnistettu ilmiö, joka selittää useita käyttäytymispoikkeamia. Helpoin esimerkeistä on omistusvaikutus: esineestä luopuminen on negatiivinen muutos, joten se koetaan voimakkaasti. Tappion kaihtaminen selittää myös sijoittajien ja vedonlyöjien taipumusta jahdata tappioita, mikä johtaa riskinoton lisäämiseen tappioiden jälkeen - jos sijoittajan referenssitaso ei päivity välittömästi, hän kokee tappioiden jälkeen olevansa häviöllä suhteessa referenssitasoonsa, jolloin mahdollisia tulevaisuuden voittoja arvioidaan askeleina kohti tätä referenssitasoa. Mahdolliset voitot koetaan siis tappion vähennyksinä, jotka tuovat suuremman hyödyn kuin vastaavan kokoiset voitot normaalisti tuovat referenssitason yläpuolella. Nämä normaalia suuremmat hyötyarviot voitoille ajavatkin sijoittajia valitsemaan enemmän riskiä sisältäviä strategioita tappioiden jälkeen. (Halko & Hytönen, 2011.)

Esimerkiksi Coval & Shumway (2005) ovat osoittaneet, että riskinoton kasvu tappioiden jälkeen on yleistä osakemarkkinoilla ja McGlothlin (1956) on havainnut saman ilmiön ravivedonlyönnissä. Thaler & Johnson (1990) puolestaan ovat huomanneet, että ihmiset lisäävät riskinottoaan tappiolla ollessaan erityisesti, mikäli siihen sisältyy mahdollisuus päästä omilleen.

Buchdahl (2016: 227-228.) esittää, että tappioiden kaihtaminen saattaa selittää tappioiden jahtaamisen lisäksi myös pelivalintoja vedonlyöntimarkkinoilla. Vedonlyöjien on esimerkiksi havaittu suosivan selvästi suosikkien pelaamista tasoitusvedoissa, overeiden pelaamista yli/alle -vedoissa ja vastaavasti vieroksuvan tasapelien pelaamista 1X2-vedoissa. Kun ajatellaan näiden vetojen luonnetta tappioiden kaihtamisen näkökulmasta, sekä overit, tasoitusvetojen suosikit että koti- ja vierasvoitot ovat vedon aloitushetkellä häviäviä vetoja, jotka mahdollisesti kääntyvät voitollisiksi. Mikäli tappiot aiheuttavat tuplasti enemmän harmitusta kuin voitot iloa, on luonnollista, että ihmiset suosivat tällaisia vetoja

yli sellaisten, jotka päinvastoin ovat aluksi voitolla (esim. underit, tasapelit ottelun alussa, altavastaajat tasoitusvedoissa), mutta saattavat kääntyä tappiollisiksi.

### 3.3.2. Ankkurointi

Ankkurointi on yksi tunnetuimmista taloudelliseen päätöksentekoon liittyvistä käyttäytymisharjoista. Sillä tarkoitetaan päätöksenteon vinoutumaa, jossa ihmismielellä on taipumus ankkuroitua, eli kiinnittyä liiaksi ensimmäiseen havaintoon.

Kuuluisassa tutkimuksessaan Kahneman & Tversky (1974) käyttivät onnenpyörää, joka pysähtyi aina lukuihin 10 tai 65 ja pyysivät sitten koehenkilöitä arvioimaan, kuinka suuri osa YK:n jäsenmaista on Afrikan valtioita. He havaitsivat, että he, joiden kohdalla onnenpyörä pysähtyi lukuun 10, antoivat vastaukseksi keskimäärin 25%, kun vastaavasti luvun 65 nähneet antoivat vastaukseksi keskimäärin 45%. Vastaajien arvioihin vaikutti siis edeltävä, täysin asiaan liittymätön informaatio!

Cialdini, Catalan, Lewis, Vincent, Wheeler & Darby (1975) ovat esittäneet, että ankkurointiefektin takia ihmisiä voidaan manipuloida asettamalla neuvottelutilanteissa ensimmäinen tarjous epäedulliseksi vastapuolen kannalta, ja Northcraft & Neale (1987) ovat puolestaan osoittaneet, että esimerkiksi kiinteistövälittäjien kannattaa asettaa asunnon myyntihinta aluksi yläkanttiin.

Buchdahl (2016: 110) esittää, että vedonlyönnin kontekstissa ankkurointia tapahtuu erityisesti altavastaajia pelatessa. Vedonlyöjä saattaa esimerkiksi havaita, että altavastaajan voiton kerroin on eräällä vedonlyöntisivustolla 7.00, mutta toinen tarjoaakin samalle kohteelle peräti kerrointa 9.00. Matalampaan kertoimeen ensiksi törmännyt vedonlyöjä ajattelee helposti, että se oli reilu kerroin, joten korkeamman kertoimen on oltava ylikerroin, vaikka todellisuudessa sekin saattaa olla selvä alikerroin. Toisaalta, myös kertoimenlaskijat saattavat syyllistyä ankkurointiin. Niin voi käydä esimerkiksi tilanteessa, jossa joukkueen kokoonpanoon tulee merkittäviä muutoksia avauskertoimien julkaisemisen jälkeen. Kertoimenlaskija saattaa ankkuroitua liikaa alkuperäiseen todennäköisyysarviointonsa eikä päivitä arviotaan tarpeeksi, jotta se vastaisi muuttuneita olosuhteita.

### 3.3.3. Uhkapelaajan ja kuumien käsien harha

Uhkapelaajan harhaksi (tunnetaan myös nimellä Monte Carlo -harha) puolestaan kutsutaan harhaluuloa, jonka mukaan jokin tapahtuma on epätodennäköinen tulevaisuudessa, koska se on tapahtunut usein menneisyydessä tai päinvastoin. Papachristou (2004) toteaa, että ihmiset virheellisesti uskovat sattumanvaraisen tapahtuman lähihistorian sisältävän informaatiota tapahtuman tulevaisuudesta, jolloin perättäiset tappiot käyvät uhkapelureille ja vedonlyöjille todisteeksi lähitulevaisuudessa siintävistä voitoista.

Nimitys Monte Carlo -harha juontaa juurensa elokuuhun 1913, jolloin Monte Carlon kasinolla rulettipallo osui mustaan 26 kertaa peräkkäin todennäköisyydellä noin yhden suhde 67 miljoonaan. Uhkapelaajat hävisivät miljoonia tulkitessaan suurten lukujen lakia väärin, uskoen, että usean mustan jälkeen on tultava punainen, jotta sattuma ”korjaisi itsensä”. Uhkapelaajan harhaa esiintyy tyypillisesti juuri esimerkiksi ruletissa sekä kolikon- ja nopanheitossa, sillä ihmiset virheellisesti olettavat, että elottomilla esineillä on muisti ja jonkinlainen moraalikäsitys. (Buchdahl, 2016: 14-15; Rogers & Webley, 2001: 183.)

Buchdahl (2016: 114) toteaa, että urheiluvedonlyöntimarkkinoilla uhkapelaajan harhaa yleisempi ilmiö on sen vastinpari, nk. kuumien käsien harha, jonka mukaan ihmiset uskovat tapahtuman olevan tulevaisuudessa todennäköinen, mikäli se on tapahtunut useasti lähimenneisyydessä. Harha yhdistetään uhkapelurin harhasta poiketen yleisesti urheiluun sekä muihin taitoa vaativiin tehtäviin. Ayton & Fischer (2004) ovatkin todenneet, että ihmiset uskovat putkiin, kun eivät pidä niitä synnyttäviä tekijöitä sattumanvaraisina.

Buchdahl (2016: 114-115) esittää, että vedonlyönnin kontekstissa kuumien käsien harhaa saattaa esiintyä esimerkiksi juuri voittoputkien yhteydessä. Oletetaan esimerkiksi, että joukkue X on kuuden ottelun voittoputkessa, jonka toteutumisen todennäköisyys on kertoimien perusteella ollut alle prosentin. Koska putki on kuitenkin toteutunut, vedonlyöjät Buchdahlin mukaan systemaattisesti yliarvioivat sen toteutumisen todennäköisyyttä. Tällöin on todennäköistä, että vedonlyöjät lyövät joukkueen puolesta vetoa myös seitsemännessä ottelussa, minkä seurauksena vedonlyöjät saattavat painaa voittoputkessa olevan joukkueen kertoimet liian alas todellisiin todennäköisyyksiin nähden, jolloin voittoputkea vastaan pelaaminen voi olla tuottoisaa.

### 3.3.4. Liiallinen itseluottamus

Liiallinen itseluottamus on Buchdahlin (2016: 99) mukaan ihmisten käyttäytymisharhoista ehkäpä kaikkein voimakkain ja erittäin haitallinen kaikille vedonlyöjille. Yksi tunnetuimmista liiallista itseluottamusta käsittelevistä tutkimuksista on Svensonin (1981) tutkimus, jossa hän havaitsi, että peräti 93% yhdysvaltalaisista autoilijoista pitää itseään keskimääräistä parempana kuskina. Lichtenstein, Fischhoff & Phillips (1982) puolestaan ovat havainneet, että ihmiset ovat väärässä 20%:n todennäköisyydellä vastatessaan kysymykseen, jonka oikeasta vastauksesta ovat täysin varmoja. Useat tutkimukset (esim. Cooke, 1991; Russo & Schoemaker, 1992) ovat myös osoittaneet eri alojen asiantuntijoiden olevan tyypillisesti liian itsevarmoja arvioissaan.

Periaatteessa voidaan ajatella, että liiallinen itseluottamus on syy sille, että vedonlyöntimarkkinat ylipäätään ovat olemassa: miten muka kukaan rationaalinen ihminen kuvittelisi pystyvänsä säännöllisesti tekemään voittoa vedonvälittäjien asiantuntemusta, data-arsenaaleja ja voittomarginaalia vastaan? Vedonlyöntipörssseissäkään vetoa ei juuri lyötäisi, mikäli kumpikin osapuoli ei kuvittelisi tarttuvansa odotusarvoltaan positiiviseen vetoon, mikä on tietenkin matemaattinen mahdottomuus. (Buchdahl, 2016: 233.)

Tyypillinen tapa syyllistyä liialliseen itseluottamukseen onkin uskoa, että vedolla on positiivinen odotusarvo, vaikka todellisuudessa niin ei olisi. Lisäksi ihmisillä on tapana nähdä malleja, kaavoja ja syy-seuraus-suhteita siellä, missä niitä ei todellisuudessa ole, sekä ottaa kunnia onnistumisista itselleen ja syyttää epäonnistumisista muita. Tämä on omiaan luomaan illusion kontrollista ja saamaan vedonlyöjän uskomaan ennustajanlahjoihinsa. Esimerkiksi Ladouceur, Gaboury, Dumont, & Rochette (1988) ovat havainneet, että jo muutama voitto saattaa kasvattaa illuusiota kontrollista merkittävästi.

Liiallista itseluottamusta ruokkivat myös mm. jälkiviisuus ja selviytymisharha, jotka saavat voitollisen pelaamisen vaikuttamaan todellista huomattavasti helpommalta. Vedonlyöjät myös tyypillisesti muistavat suuret voittonsa, mutta eivät tappioitaan ja kysyttäessä arvioivat vedonlyöntiuransa todellisuutta huomattavasti tuottoisammiksi. (Buchdahl, 2016: 124, 199.)

Vedonlyöjät tavallisesti myös räikeästi aliarvioivat sattuman merkitystä vedonlyöntituotosten selittäjänä erityisesti silloin, kun pelaaminen on ollut voitollista. Tiesitkö, että mikäli pelaisimme sattumanvaraista 50-50 peliä kertoimilla 2.00 – 2.00, noin joka seitsemäs pelaaja olisi vielä sadankin vedon jälkeen yli 10% voitolla? Buchdahl (2016) osoittaa sattuman merkityksen vielä paremmin: hän havaitsi, että vierasvoiton pelaaminen kaikkiin Englannin neljällä korkeimmalla sarjatasolla kaudella 2012-2013 pelattuihin 2588 jalkapallo-otteluun olisi tuottanut markkinoiden kärkikertoimilla keskimäärin peräti 6.7% per veto, ja tuloksen p-arvo oli 0.02, vaikka kyseessä oli vain ja ainoastaan erittäin onnekas sattuma!

Liiallinen itseluottamus saattaa käydä vedonlyöjälle erittäin kalliiksi. Esimerkiksi Goodie (2005) on havainnut, että vedonlyöjä on valmis hyväksymään vetoja sitä huonommilla ehdoilla, mitä korkeampi hänen itseluottamuksensa on. Ward (2011: 134-135) puolestaan toteaa, että liiallisesta itseluottamuksesta kärsivä vedonlyöjä lyö vetoa liian usein ja liian suurilla panoksilla, ja Abdula, Bowling & Grant (2017) ovat havainneet korkeamman itseluottamuksen omaavien vedonlyöjien syyllistyvän herkemmin aggressiiviseen tappioiden jahtaamiseen. Goodie (2005) toteaaakin, että ongelmapelaajalla on tyypillisesti huomattavasti keskivertovedonlyöjää korkeampi itseluottamus.

Vedonlyöjien lisäksi myös kertoimienlaskijat saattavat syyllistyä liialliseen itsevarmuuteen. He saattavat esimerkiksi itsepintaisesti luottaa todennäköisyysarvioihinsa, vaikka vedonlyöjät olisivat heidän kanssaan täysin eri mieltä kohteen lopputulemasta. Mikäli kertoimenlaskija on väärässä eikä päivitä näkemystään suuren yleisön suuntaan, hän saattaa tarjoilla vedonlyöjille maukkaan ylikertoimen.

### 3.4. Markkinatehokkuuden tarkastelu vedonlyöntimarkkinoilla

Muun muassa Thaler & Ziemba (1988) ja Stanek (2017) ovat todenneet, että vedonlyöntimarkkinat tarjoavat optimaalisen ympäristön markkinatehokkuuden tarkastelemiselle. Ensinnäkin, osakemarkkinoilla suurimman esteen markkinatehokkuuden tarkastelemiselle muodostava kaksoishypoteesiongelman katoaa vedonlyöntimarkkinoilla, sillä erillisiä asettien hinnoittelumalleja ei tarvita: lopputuloksille on olemassa selkeästi ilmaistut todennäköisyydet, joita kertoimet kuvaavat. Osakemarkkinoista poiketen, kertoimien myötä asettien mahdolliset tuotot ovat myös tiedossa jo etukäteen ja jokaisella asettilla

on tietty päättymishetki, jolloin sen arvosta voidaan olla varmoja. Vedonlyöntimarkkinoilla markkinatehokkuutta voidaan tarkastella yksinkertaisesti vertailemalla kertoimia sekä toteutuneita lopputuloksia keskenään. Thaler & Ziemba (1988) ovat myös esittäneet vedonlyöntimarkkinoiden olevan osakemarkkinoita todennäköisemmin tehokkaat, sillä nopealla ja toistuvalla palautteella, jonka vedonlyöjä saa vetonsa ratkettua, on taipumusta johtaa oppimiseen.

Croxson & Reade (2011) toteavat, että vedonlyöntimarkkinat ovat markkinatehokkuuden tarkastelemista ajatellen optimaalinen välimuoto osakemarkkinoiden ja kokeellisten markkinoiden välillä, sillä ensiksi mainittuun verrattuna vedonlyöntimarkkinat tarjoavat täydelliset ”laboratorio-olosuhteet” ja jälkimmäiseen verrattuna vedonlyöntimarkkinoilla ihmiset panostavat suuria summia omia rahojaan.

Vedonlyöntimarkkinoilla ja osakemarkkinoilla on myös paljon yhteisiä piirteitä, mikä tekee vedonlyöntimarkkinoilla saavutetuista tutkimustuloksista erittäin mielenkiintoisia myös osakemarkkinoiden näkökulmasta. Osakemarkkinoiden tapaan myös vedonlyöntimarkkinoilla ihmiset ostavat ja myyvät asetteja, jotka heijastelevat arvioita eri tapahtumien todennäköisyyksistä, mikä tarjoaa mahdollisuuden tarkastella ihmisten taloudellista päätöksentekoa riskin ja epävarmuuden vallitessa. Molemmille markkinoille on ominaista myös suuri osanottajamäärä, osanottajien heterogeeniset uskomukset, helppo markkinoillepääsy, laajamittainen markkinainformaatio yhdistettynä informaation nopeaan leviämiseen sekä likvidisyys, suuret volyymit ja keinottelijoiden läsnäolo. Lisäksi, vedonlyöntimarkkinatkin ovat nollasummapeli, jossa kaikkien transaktioiden molemmilla puolilla on markkinoille osallistuja (tyypillisesti vedonlyöjä ja -välittäjä), minkä ohella myös sisäpiiritiedon mahdollisuus ja tuottavuus ovat linjassa osakemarkkinoilla havaitun kanssa. (Avery & Chevalier, 1999; Levitt, 2004; Durham, Hertzel & Martin, 2005; Tiitu, 2016.)

Vedonlyöntimarkkinoiden tehokkuutta voidaan tarkastella sekä tilastollisesta että taloudellisesta näkökulmasta. Mikäli vedonlyöntimarkkinat ovat tilastollisesti tehokkaat, kertoimet ovat todellisten lopputulosten harhattomia ennustajia. Tätä voidaan tutkia tarkastelemalla kertoimien implikoimien todennäköisyyksien ja toteutuneiden lopputulosten suhdetta. Tilastollisesti tehokkailla vedonlyöntimarkkinoilla tapahtumien, joiden kertoimien mukaan pitäisi toteutua esimerkiksi noin kerran viidestä, tulisi myös

reaalimaailmassa toteutua kerran viidestä, eikä eri suuruisten kertoimien ennustuskyvyn tulisi poiketa toisistaan.

Vedonvälittäjien voittomarginaalista johtuen vedonlyöntimarkkinoiden tilastollinen tehottomuus ei välttämättä johda taloudelliseen tehottomuuteen, jota voidaan tarkastella yksinkertaisesti tutkimalla, onko olemassa vedonlyöntistrategioita, joita noudattamalla on mahdollista tehdä voittoa. Sauer (1998) toteaa, että mikäli vedonlyöntimarkkinat ovat taloudellisessa mielessä tehokkaat, millään vedonlyöntistrategialla ei ole mahdollista saavuttaa säännöllisesti ylituottoja. Buchdahl (2016: 164) huomauttaa, ettei se tietenkään tarkoita, etteikö osa vedonlyöjistä voisi tehdä voittoa vähintään lyhyellä tähtämellä, sillä vedonvälittäjien pienten voittomarginaalien ansiosta kuka tahansa voi tehdä voittoa jo pelkästään tuurin ansiosta. Mikäli kyse on kuitenkin vain tuurista, voitot kääntyvät ennen pitkää tappioiksi.

Tiitu (2016) toteaa, että vedonlyöntimarkkinoiden taloudellisen tehokkuuden tarkastelu on haastavaa, koska mahdollisia vedonlyöntistrategioita on ääretön määrä. Lähes kaikki akateeminen tutkimus vedonlyöntimarkkinoiden tehokkuudesta onkin keskittynyt tutkimaan erilaisten yksinkertaisten vedonlyöntistrategioiden (esim. kotivoitot, altavastajaajat, eri kerroinryhmät) tuottoja historiallisen kerroindatan avulla, eli toisin sanoen tarkastellut vedonlyöntimarkkinoiden heikot ehdot täyttävää tehokkuutta. Tämä tutkielma ei tee sen suhteen poikkeusta, joskin tarkasteltavien strategioiden määrä on erittäin laaja.

Tässä tutkielmassa tarkastellaan ensisijaisesti vedonlyöntimarkkinoiden taloudellista tehokkuutta, koska sillä on suurempi käytännön merkitys – mikäli löydämme tilastollisesti merkittäviä taloudellisia epätehokkuuksia, on niistä mahdollista hyötyä myös rahallisesti. Nykyisillä vedonlyöntimarkkinoilla vedonvälittäjien voittomarginaalit ovat vain parin prosentin luokkaa, joten poikkeamien tilastollisesta tehokkuudesta ei tarvitse olla suuria, jotta voitollinen vedonlyönti on mahdollista.

#### 4. TUTKIMUSTULOKSIA VEDONLYÖNTIMARKKINOILTA

Tässä luvussa tarkastellaan vedonlyöntimarkkinoilla aiemmin saavutettuja tutkimustuloksia. Aluksi käsitellään jo 1940-luvulla ensimmäisen kerran havaittua, edelleen sitkeästi olemassa olevaa suosikki-altavastaaaja-harhaa, jonka mukaan suosikit ovat altavastaaajia parempia vedonlyöntikohteita. Sen jälkeen suoritetaan erittäin laaja katsaus jalkapallon 1X2 -markkinoilla havaittuihin tutkimustuloksiin. Lisäksi tarkastelemme tutkimustuloksia, jotka käsittelevät yli/alle -markkinoita, vedonvälittäjien ja vedonlyöntipörssien välisiä tehokkuuseroja sekä vedonlyöjien menestymistä vedonlyöntimarkkinoilla.

##### 4.1. Suosikki-altavastaaaja-harha

Kiistattomasti merkittävin vedonlyöntimarkkinoilla havaittu käyttäytymisharha on nk. suosikki-altavastaaaja-harha (SAH), jonka mukaan suosikkien pelaaminen on altavastaaajien pelaamista kannattavampaa. Se tarkoittaa sitä, että kertoimien perusteella lasketut altavastaaajien markkinatodennäköisyydet keskimäärin yliarvioivat niiden empiirisiä todennäköisyyksiä, jotka voidaan laskea toteutuneiden lopputulosten perusteella. Kerroin-  
kirjon toisessa päässä puolestaan kertoimet aliarvioivat suosikkien empiirisiä todennäköisyyksiä. (Ottaviani & Sørensen, 2009.)

SAH havaittiin ensimmäisen kerran jo lähes 70 vuotta sitten, kun Griffith (1949) havaitsi ravikilpailuissa pienikertoimisten hevosten pelaamisen tuottavan suurikertoimisten hevosten pelaamista paremmin. Sittemmin SAH:n olemassaolo on havaittu valtaosalla tutkituilta vedonlyöntimarkkinoilta. Muun muassa Forrest & McHale (2007) ja Ottaviani & Sørensen (2008) esittävätkin, että SAH:n olemassaolo on vedonlyöntimarkkinoille tyypillinen ominaisuus lajista, maasta ja tutkimusmetodista riippumatta.

Tiitu (2016) huomauttaa, että vaikka useat tutkimukset vahvistavat SAH:n olemassaolon, vain harvoissa tapauksissa sen avulla kyetty muodostamaan voitollinen vedonlyöntistrategia – vaikka altavastaaajien tuottojen on havaittu olevan paikoitelleen surkeita, myös suosikkien tuotot ovat jääneet pakkasen puolelle vedonvälittäjien voittomarginaalin vuoksi. Vedonlyöntimarkkinoiden onkin tyypillisesti havaittu toimivan tilastollisesta tehottomuudesta huolimatta taloudellisesta näkökulmasta tarkasteltuna tehokkaasti.

Saman tyylinen harha on löydetty myös osakemarkkinoilta. Esimerkiksi Rubinstein (1985) huomasi riskisempien lyhyen maturiteetin optioiden olevan ylihinnoiteltuja ja Shastri ja Wethyavivorn (1987) ovat havainneet ”out-of-the-money” optiot ylihinnoitelluiksi. Myös Hodges, Tompkins & Ziemba (2003) ovat havainneet optiomarkkinoilla odotetun tuoton ja riskin suhteen mukailevan vedonlyöntimarkkinoilla havaittua SAH:aa.

#### 4.1.1. Selitykset suosikki-altavastaaaja-harhalle

Winter ja Kukuk (2008) toteavat kirjallisuuden tarjoavan SAH:lle useita selityksiä, jotka voidaan jakaa kysyntä- ja tarjontapuolen selityksiin. Kysyntäpuolen selitykset esittävät, että SAH johtuu vedonlyöjien harhaisesta käyttäytymisestä: vedonlyöjät suosivat altavastaaajien pelaamista, jolloin heidän käyttäytymisensä painaa altavastaaajien kertoimet liian alhaisiksi. Tarjontapuolen selitykset puolestaan esittävät, että ilmiö on peräisin vedonvälittäjien toiminnasta.

##### 4.1.1.1. Kysyntäpuolen selitykset suosikki-altavastaaaja-harhalle

Muun muassa Weitzman (1965), Quandt (1986) ja Winter & Kukuk (2006) ovat esittäneet vedonlyöjien olevan hyötyfunktioiltaan riskiä rakastavia, minkä vuoksi he ovat valmiita tinkimään tuotoista lyödessään altavastaaajia, mikä puolestaan aiheuttaa SAH:n. Vedonlyöjien näkeminen homogeenisena joukkona on kuitenkin ongelmallista ja esimerkiksi Andrikogiannopoulou (2010) on havainnut vedonlyöjien olevan riskipreferensseiltään erittäin heterogeenisiä, keskivertovedonlyöjän ollessa jopa hivenen riskiä kaihtava. Hän havaitsi vedonlyöjien riskipreferenssien myös vaihtelevan riippuen vedonlyöjien edellisten vetojen tuloksista. Fees, Müller & Schumacher (2016) ovat puolestaan huomanneet, että kertoimien ja panoskokojen suuruuden korrelaatio on niin vahvasti negatiivinen, ettei voida pitää kiveen hakattuna, että suurikertoimisia kohteita pelaavat ottaisivat sen enempiä riskejä kuin pienikertoimisia kohteita pelaavatkaan.

Thaler & Ziemba (1988) taasen esittävät, että vedonlyöjille taloudellinen tulos ei ole yhtä tärkeää kuin hauskanpito, jolloin vedonlyönti rinnastuu kulutusmuotona esimerkiksi leffalipun ostamiseen, tehden vedonlyöjien riskifunktioista puhumisesta turhaa – altavastaaajien pelaaminen on hausempaa, sillä pienellä panoksella voi voittaa paljon rahaa. He nostavat esille myös Vuoksenmaan ym. (1999) mainitsevat kerskailuoikeudet:

suosikkeja pelaamalla ei pääse hehkuttamaan ystävilleen erinomaisia ennustajanlahjojaan. Constantinou & Fenton (2013) ovatkin esittäneet, että vedonlyöjät sijoittavat mieluummin esimerkiksi 10€ kertoimelle 15.00, joka osuu 5% todennäköisyydellä, kuin riskeeraavat 100€ voittaakseen 90%:n todennäköisyydellä 11€, vaikka jälkimmäisen vedon (kerroin 1.11) odotusarvo on selvästi suurempi.

Esimerkiksi Snowberg & Wolfers (2010), Vaughan Williams, Sung, Frazer-Mackenzie, Peirson & Johnson (2018) ja Suhonen, Saastamoinen & Linden (2018) puolestaan esittävät, että ihmisten puutteet todennäköisyyksien hahmotuskyvyssä selittävät SAH:aa paremmin kuin riskin rakastamiseen perustuvat teorit. Esimerkiksi Sottinen (2010) on todennut, että ihmiset tyypillisesti pitävät todennäköisyyden muutosta 1% -> 2% huomattavasti merkittävämpänä kuin muutosta 42% -> 43%, vaikka molemmissa tapauksissa todennäköisyyden nousu on tasan yksi prosenttiyksikkö. Vedonlyöntimarkkinoilla tätä saattaa olla erityisen hankala havaita, sillä muutokset edellä esitetyissä todennäköisyyksissä näyttäytyvät kerroinmuutoksina 100 -> 50 ja 2.38 -> 2.33, joista ensimmäinen vaikuttaa luultavasti monen mielestä huomattavasti merkittävämmältä.

Useat tutkimukset (mm. Preston & Baratta, 1948; Kahneman & Tversky, 1979; Wakker 2010) ovatkin osoittaneet, että ihmiset systemaattisesti yliarvioivat pieniä todennäköisyyksiä (selittää mm. loton ja vakuutuksien suosion) ja aliarvioivat suuria todennäköisyyksiä, mikä toimisi suorana selityksenä SAH:lle. Erityisiä vaikeuksia ihmisille tuottaa hahmottaa eroja pienten ja hyvin pienten todennäköisyyksien välillä, minkä lisäksi ihmisten on havaittu vahvasti suosivan varmuutta yli erittäin todennäköisten lopputulosten. Kahneman ja Tversky kutsuivat näitä ilmiöitä nimillä *varmuus-* ja *mahdollisuusefekti*. (Snowberg & Wolfers, 2010.)

#### 4.1.1.2. Tarjontapuolen selitykset suosikki-altavastaja-harhalle

Merkittävimpana vedonvälittäjien käyttäytymisestä kumpuavana selityksenä SAH:lle puolestaan pidetään vedonvälittäjien alttiutta sisäpiiritietoa omaaville vedonlyöjille. Esimerkiksi Shin (1991, 1992) toteaa, että sisäpiiritieto on vedonvälittäjille erityisen kallista, mikäli se koskee suurikertoimista altavastajaa, joten riskien pienentämiseksi vedonvälittäjän kannattaa pitää altavastajien kertoimet suosiolla liian pieninä. Henery (1985)

puolestaan esittää, että vedonvälittäjien hintakilpailu on tiukimmillaan suosikkien puolella, jolloin vedonvälittäjät voivat laskea erityisesti altavastaajien kertoimia.

Vedonvälittäjien käyttäytyminen ei kuitenkaan voi selittää harhaa ainakaan kokonaan, sillä mm. Ali (1977), Suhonen & Linden (2008) sekä Snowberg & Wolfers (2010) ovat havainneet harhan olemassaolon myös totalisaattoripeleissä, joissa kertoimet muodostuvat täysin vedonlyöjien pelikäyttäytymisen perusteella. Chung & Hwang (2010) toteavat harhan olevan kuitenkin selvästi vahvempi markkinoilla, joilla vedonvälittäjät asettavat kertoimet.

Tiitu (2016) puolestaan esittää, että transaktio- ja informaatiokustannukset saattavat aiheuttaa SAH:n ainakin osittain, sillä kustannukset vaikeuttavat vedonlyöjien informoitumista, mikä hidastaa markkinavirheen poistumista ja ylläpitää harhan. Colemanin (2004) mukaan harha on sitä suurempi, mitä suuremmat markkinoilla olevat transaktio- ja informaatiokustannukset ovat, mikä viittaa siihen, että tilejä tasoittavilla vedonvälittäjillä ja erityisesti vedonlyöntipörsseissä harhan tulisi olla pienempi kuin positiota ottavilla vedonvälittäjillä, joilla palautusprosentit ovat tyypillisesti hieman huonommat. Hurley & McDonough (1995) ovat kuitenkin havainneet harhan myös kuvitteellisessa ympäristössä, jossa kyseiset kustannukset olivat nolla, esittäen, että transaktio- ja informaatiokustannukset eivät ainakaan synnytä harhaa.

#### 4.1.2. Poikkeuksia suosikki-altavastaaja-harhaan

Vaikka SAH:n olemassaolo onkin vedonlyöntimarkkinoilla tyypillisesti vallitseva tilanne, on siihen löydetty myös poikkeuksia. Niin kutsutuksi käänteiseksi suosikki-altavastaaja-harhaksi kutsutaan tilannetta, jossa altavastaajien pelaaminen on suosikkeja tuottoisampaa. Esimerkiksi Woodland & Woodland (1994, 2003) ovat havainneet ammattilaisbaseballissa altavastaajien tuottavan selvästi suosikkeja paremmin. Gandar, Zuber, O'Brien & Russo (1988) puolestaan ovat löytäneet saman ilmiön NFL:n ja Woodland & Woodland (2001) sekä Gandar, Zuber & Johnson (2004) NHL:n vedonlyöntimarkkinoilta. Myöhemmin Woodland & Woodland (2011) kuitenkin havaitsivat harhan ajan myötä hävinneen NHL:n vedonlyöntimarkkinoilta.

Esimerkiksi Pankoff (1968), Sauer (1988), Johnson & Pawlukiewicz (1992), Dana & Knetter (1994), ja Schnytzer & Weinberg (2008) eivät puolestaan löytäneet tutkimuksissaan harhoja suuntaan tai toiseen, vaan totesivat vedonlyöntimarkkinoiden toimivan sekä tilastollisessa että taloudellisessa mielessä erittäin tehokkaasti.

#### 4.2. Tutkimustuloksia jalkapallon 1X2 -markkinoilta

Yhdessä laajimmista jalkapallovedonlyöntimarkkinoilla tähän asti suoritetuista tutkimuksista Tiitu (2016) tarkasteli Euroopan 74 sarjassa vuosina 2009-2014 pelattujen 95789 jalkapallo-ottelun kerroindataa ja havaitsi vedonlyöntimarkkinoilla voimakkaan SAH:n. Hän huomasi myös kotivoittojen olevan niukasti vierasvoittoja tuottoisampia pelikohteita, suureksi osaksi siksi, että suurikertoimiset kotivoitot tuottivat huomattavasti vähemmän tappiota kuin suurikertoimiset vierasvoitot. Myöskin tasapelien osalta Tiitu havaitsi SAH:n mukaisesti, että mitä pienempi tasapelin kerroin on, sitä vähemmän sen pelaaminen keskimäärin tuotti tappiota.

Tiitun mukaan yleisesti ottaen vedonlyöntimarkkinoiden parhaita pelivalintoja ovat kohteet, joiden kerroin on pienempi kuin 1.60. Hän löysi tilastollisen tehottomuuden lisäksi todisteita myös vedonlyöntimarkkinoiden taloudellisesta tehottomuudesta: lyömällä vetoa ainoastaan suosikkien (kerroin <1.70) puolesta markkinoiden korkeimmalla kertomella silloin, kun vedon odotusarvo on positiivinen, saavutettiin merkittäviä ja säännöllisiä tuottoja. Positiivisen odotusarvon Tiitu määritteli tässä tapauksessa siten, että markkinoiden korkein kerroin kohteelle poikkesi markkinoiden keskikertoimesta niin paljon, että vetoa voitiin pitää odotusarvoltaan positiivisena myös vedonvälittäjän voittomarginaali huomioiden. Strategiassa oletettiin, että markkinoiden keskikertoimien implikoimat todennäköisyysarviot olivat luotettavia.

Tiitu havaitsi, että pelatessa yllä kuvatulla strategialla ainoastaan selviä suosikkeja (<1.50) ja käyttämällä kaikkein varovaisinta Kelly-panostusta (kaavan suositus jaettuna 20:llä), viiden kauden tarkasteluajanjaksolla saavutettiin 3926 ottelun otannalla peräti 7.6%:n vuotuinen tuotto. Tiitu toteaa, että rohkeammilla panostasoilla tuotot olivat ajoittain vielä suuremmat, mutta tuottojen volatiliteetti oli valtava.

Myös Buchdahl (2016: 118-119) on havainnut mahdollisuuden tehdä ylituottoja hieman samankaltaisella vedonlyöntistrategialla, joskin Buchdahlin strategia ei perustunut vain suosikkien pelaamiseen. Hän esittää, että koska Pinnacle ei ota aktiivisesti näkemystä, sen marginaalit ovat pienet, eikä voittavien pelaajien panoksia rajoiteta, Pinnacle on vedonvälittäjä, jolla joukkoöly pääsee parhaiten oikeuksiinsa. Tämä johtaa Buchdahlin mukaan siihen, että Pinnaclen markkina on myös muita vedonvälittäjiä tehokkaampi. Hän havaitsikin, että ylituottojen tekeminen oli mahdollista pelaamalla kertoimia, jotka olivat suurempia kuin Pinnaclen kertoimien avulla lasketut ns. reilut kertoimet, joista on poistettu voittomarginaalin ja SAH:n vaikutus. Strategia toimi samalla periaatteella kuin edellä mainittu Tiitun strategia: mikäli Pinnacle tarjosi joukkueen X voitosta esimerkiksi kerrointa 4.00, josta saatiin laskettua ns. reiluksi kertoimeksi 4.35, strategiaa noudattava vedonlyöjä pelasi kohdetta markkinoiden suurimmalla kertoimella vain, jos se oli suurempi kuin 4.35.

**Taulukko 3.** Tuotot lyömällä markkinoiden parasta kerrointa, joka on suurempi kuin Buchdahlin mallin määrittelemä Pinnaclen reilu kerroin. Lähde: Buchdahl (2016).

<b>Etu reiluihin kertoimiin nähden enemmän kuin...</b>	<b>Vedot</b>	<b>Tuotto</b>	<b>Keskimääräinen etu reiluihin kertoimiin nähden</b>
0 %	22281	<b>3,40 %</b>	2,23 %
1 %	14837	<b>4,60 %</b>	3,07 %
2 %	9196	<b>6,63 %</b>	4,04 %
3 %	5474	<b>8,83 %</b>	5,11 %
4 %	3243	<b>12,70 %</b>	6,26 %
5 %	1927	<b>13,22 %</b>	7,51 %

Taulukko 3 esittää strategialla saavutetut tuotot. Kuten huomaamme, tarkasteluajanjaksoilla 2012-2015 strategialla olisi saavuttanut merkittäviä ylituottoja ja tuotot ovat sitä suurempia, mitä suurempi etu Pinnaclen kertoimien avulla määritettyihin reiluihin kertoimiin on. Sattumanvaraisesti markkinoiden parhaita kertoimia pelaamalla olisi samalla ajanjaksolla hävinnyt -0.4%. Lyömällä puolestaan ainoastaan sellaisia markkinoiden parhaita kertoimia, jotka olivat matalampia kuin mallin avulla määritetyt reilut kertoimet, tappiota olisi kertynyt peräti -3.08% per veto, vaikka keskimääräinen etu reiluihin kertoimiin nähden olikin 2.4%. Löydökset viittaavat siihen, että Pinnaclen markkina todella on muiden vedonvälittäjien markkina tehokkaampi ja sen kertoimien avulla on mahdollista löytää ylikertoimia muiden vedonvälittäjien listoilta.



**Kuvio 5.** Tuotto per veto erisuuruisilla kertoimilla. Lähde: Constantinou & Fenton (2013).

Tiitun (2016) lisäksi viime aikoina myös mm. Vlastakis, Dotsis & Markellos (2009), Rossi (2011), Direr (2013), Constantinou & Fenton (2013), Buchdahl (2015), Deutscher, Frick & Ötting (2018) ja Angelini & De Angelis (2019) ovat vahvistaneet SAH:n olemassaolon jalkapallovedonlyöntimarkkinoilla, mutta heistä ainoastaan Direr (2013) ja Buchdahl (2015), joka havaitsi korkeintaan 1.20 -kertoimisten kohteiden pelaamisen olleen niukasti voitollista, löysivät harhaan perustuvan tuottoisan vedonlyöntistrategian.

Direr (2013) tutki vedonlyöntimarkkinoiden heikot ehdot täyttävää tehokkuutta aineistolla, joka sisälsi 12 vedonvälittäjän kertoimet 22 eurooppalaisessa jalkapallosarjassa vuosien 2000-2011 aikana pelattuihin 79446 otteluun ja huomasi, että kertoimesta 1.21 ylöspäin kertoimien tuotto laski tasaisesti, mitä korkeammaksi kertoimet kasvoivat. Hän kuitenkin havaitsi myös, että kertoimien pieneneminenkään ei loputtomiin asti parantanut vetojen tuottoja, vaan esimerkiksi pelattavien kertoimien ylärajan oltua 1.14 tuotot olivat selvästi matalammat kuin ylärajalla 1.19.

Direr totesi markkinoilla esiintyvän taloudellista tehottomuutta havaittuaan, että korkeintaan 1.21 -kertoimisten markkinoiden kärkekertoimien pelaaminen olisi johtanut tarkasteluajanjaksolla 4.15% tuottoon per veto, joita olisi kertynyt 11 vuoden tarkasteluajanjakson aikana 1118 kappaletta eli reilut sata vuodessa. Suurimmillaan tuottoprosentti (4.45%) oli pelatessa vetoja, joiden kerroin oli maksimissaan 1.19, mutta tällöin pelattujen vetojen määrä kutistui entisestään 661:een. Strategiat olisivat olleet niukasti

voitollisia myös markkinoiden keskikertoimilla, mikä on erittäin harvinainen havainto vedonlyöntimarkkinoilla.

Gross & Rebeggiani (2018) puolestaan eivät löytäneet merkittävää SAH:aa vedonlyöntimarkkinoilta ja Dixon & Pope (2004) jopa havaitsivat altavastaajien tuottavan suosikkeja paremmin tarkasteltuaan 6629 Englannissa vuosina 1993-1996 pelattua jalkapallo-ottelua.

Tiitun (2016) tapaan myös Constantinou & Fenton (2013) ovat havainneet kotivoittojen olevan tuottavampia kuin vierasvoitot sekä tasapelit, ja erityisesti kotialtavastaajien olleen huomattavasti kannattavampia pelikohteita vierasaltavastajiin nähden. He totesivat kuitenkin Tiitusta poiketen vierasvoittojen olevan kokonaisuudessaan tasapelejäkin tappiollisempi vedonlyöntistrategia. Myös Graham & Stott (2008) havaitsivat vierasvoittojen (-16.0% per veto) pelaamisen olleen selkeästi tappiollisinta William Hillin kertoimilla vuosina 2001-2006. He kuitenkin havaitsivat tasapelien (-10.3%) olleen niukasti kotivoittoja (-11.1%) tuottavampia. Gross & Rebeggianikin (2018) ovat huomanneet tasapelien tuottavan koti- tai vierasvoittoja paremmin. He havaitsivat myös Tiitun (2016) ja Constantinou & Fentonin (2013) tapaan kotialtavastaajien tuottavan hyvin, itse asiassa jopa huomattavasti satunnaista vedonlyöntistrategiaa paremmin.

Vlastakis ym. (2009) puolestaan havaitsivat vierasaltavastaajien tuottavan kotialtavastajia paremmin. On kuitenkin huomioitava, että heidän otoksessaan kotialtavastajia oli vain 107 kappaletta. He ovat myös esittäneet, että yleisesti havaittu kotivoittojen parempi tuotto johtuu SAH:sta, sillä kotiedun johdosta kotijoukkueiden kerroin on keskimäärin vierasjoukkueita selvästi matalampi.

Nyberg (2014) taasen on havainnut, että vedonvälittäjien kertoimet kuvaavat todellisia todennäköisyyksiä tehokkaammin alkukaudesta ja mitä pidemmälle kausi etenee, sitä epätarkempia niistä tulee. Deutscher ym. (2018) kuitenkin huomasivat täysin päinvastaisen ilmiön analysoidessaan Bundesliigan vedonlyöntidataa kausilta 2002-2016. He havaitsivat, että markkinoilla on alkukaudesta vaikeuksia hinnoitella erityisesti sarjanousijoita ja niiden pelaaminen varsinkin vierasotteluissa on tuottoisaa. Kauden edetessä ilmiö kuitenkin katoaa ja vedonlyöntimarkkinat muuttuvat tehokkaammiksi.

Aasialaisten tasoitusvetojen suhteen Buchdahl (2019) puolestaan totesi vedonlyöntimarkkinat erittäin tehokkaiksi – niin koti- tai vierasvoitot kuin altavastaajat tai suosikitkaan eivät olleet toisiaan tuottoisampia pelikohteita.

Tutkiessaan kerroinliikkeitä 1X2-markkinoilla Buchdahl (2015) sen sijaan on havainnut, että avauskertoimeensa verrattuna laskeneet sulkemiskertoimet tuottavat selvästi paremmin kuin avauskertoimeen nähden nousseet sulkemiskertoimet. Buchdahl käytti tutkimuksessaan markkinoiden keskikertoimia ja havaitsi, että kertoimien laskun tai nousun oltua vähintään 5%, tuotot olivat vastaavasti -1.41% ja -11.20% per veto, eikä SAH selittänyt ilmiötä. Kohteet, joissa kerroin oli laskenut vähintään 10%, tuottivat puolestaan peräti 7.5% per veto! Tutkimustulos esittää, että markkinat reagoivat uuteen informaatioon tai (jostain syystä) todella epätasapainoiseen vedonlyöntikäyttäytymiseen liian jäykästi, eivätkä kertoimet ehdi mukautua todellisia todennäköisyyksiä vastaaville tasoille – laskevat kertoimet eivät siis laske, ja nousevat kertoimet eivät nouse, niin paljoa kuin niiden pitäisi.

Eräässä toisessa tutkimuksessaan Buchdahl (2016: 114-119) puolestaan tarkasteli, voiko sivulla 44 esitellystä kuuman käden harhasta hyötyä vedonlyöntimarkkinoilla. Hän jakoi joukkueet ns. kuumiin ja kylmiin joukkueisiin siten, että reiluihin vedonlyöntiker toimiin nähden ylisuorittaneiden (kuumien) joukkueiden, pistemäärä oli yli nollan ja alisuorittaneiden (kylmien) vastaavasti alle nollan, kun jokaisesta ottelusta voittaja sai pisteet kaavalla  $(1-1/\text{reilu kerroin})$  ja hävinnyt joukkue (tasapelin tapauksessa molemmat) kaavalla  $(-1/\text{reilu kerroin})$ . Jokaisen joukkueen pistemäärä päivittyi aina ottelun jälkeen ja nollaantui uuden kauden alkaessa.

Selvennykseksi, oletetaan esimerkiksi, että joukkueet X ja Y kohtasivat ensimmäisellä kierroksella. X:n Pinnaclen kertoimien avulla laskettu reilu kerroin oli 4.00 ja Y:n vastaavasti 2.00, joten X:n voitettua ottelun, sen pistemäärä 2. ottelukierrokselle tullessa oli 0.75  $(1-1/4.00)$  ja Y:n vastaavasti -0.5  $(-1/2.00)$ . Jokaiselle ottelulle määritettiin ottelukohtainen pistemäärä molempien joukkueiden vinkkelistä laskemalla mallin avulla ottelussa pelanneiden joukkueiden pistemäärät yhteen. Oletetaan esimerkiksi, että 30. kierroksella X, jonka pistemäärä otteluun tullessa oli 1.84, kohtasi Z:n, jonka pistemäärä oli vastaavasti -1.09. Tämän ottelun ottelukohtainen pistemäärä X:n näkökulmasta oli +2.93  $(1.84-(-1.09))$  ja Z:n näkökulmasta puolestaan vastaavasti -2.93.

Buchdahl tarkasteli, millaisia vedonlyöntituottoja olisi saavuttanut lyömällä hänen mallinsa mukaisesti määriteltyjä kuumia ja kylmiä joukkueita markkinoiden parhailla kertoimilla. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

**Taulukko 4.** Joukkueen ottelukohtaiseen ”kuumuuteen” perustuvan vedonlyöntistrategian tuotot. Lähde: Buchdahl (2016).

Ottelukohtainen pistemäärä	Vetojen määrä	Tuotto
> 0	35200	-2,39 %
< 0	35200	1,41 %
< -1	23215	3,46 %
< -2	14230	3,77 %
< -3	8355	4,17 %
< -4	4742	1,72 %
< -5	2564	-1,25 %
< -6	1315	-8,19 %

Taulukko 4 osoittaa, että kylmemmän joukkueen pelaaminen olisi johtanut 1.41%:n tuottoon, ja tuotot kasvoivat tiettyyn pisteeseen asti, mitä suuremmaksi ero joukkueiden kuumuudessa kasvoi. Lyömällä vetoa vastaavasti aina suhteellisesti kuumemman joukkueen voiton puolesta, tappiota olisi kertynyt keskimäärin 2.39% vetoa kohden. Tutkimustulos esittää, ääritapauksia lukuun ottamatta, että suhteellisesti alisuoriutuneita joukkueita pelaamalla on mahdollisuus tehdä ylituottoja. Kuumien käsien harhasta näyttää siis olevan mahdollista hyötyä vedonlyöntimarkkinoilla myös taloudellisesti. (Buchdahl, 2016: 119.)

#### 4.3. Tutkimustuloksia yli/alle -markkinoilta

Seuraavaksi tarkastelemme tutkimustuloksia yli/alle (over/under, joita tässä tutkielmassa suositaan taivutusyistä) -vedonlyöntimarkkinoilta, joilla vedonlyöjän tarkoituksena on arvioida, tehdäänkö ottelussa yhteensä yli vai alle x maalia/pistettä. Tyypillisin yli/alle -raja jalkapallossa on 2.5 maalia, mutta nykypäivänä vedonvälittäjät tarjoavat lähes poikkeuksetta sarjatasosta riippumatta otteluihin useita yli/alle -rajoja.

Jalkapallon yli/alle -vedonlyöntimarkkinat ovat jääneet vedonlyöntitutkimuksessa hieman paitsioon. Saadaksemme laajemman kuvan yli/alle -vedonlyöntimarkkinoiden toiminnasta, tässä kappaleessa käsitelläänkin myös NBA:n ja NFL:n yli/alle -markkinoilla saavutettuja tutkimustuloksia.

Total Goals

Over 0.5	1.01	Under 0.5	29.00
Over 1.5	1.12	Under 1.5	7.00
Over 2.5	1.38	Under 2.5	3.00
Over 3.5	2.05	Under 3.5	1.78
Over 4.5	3.45	Under 4.5	1.30
Over 5.5	6.50	Under 5.5	1.13
Over 6.5	13.00	Under 6.5	1.04

**Kuvio 6.** Yli/alle -kertoimet 15.11.2019 pelattuun Suomi-Liechtenstein jalkapallon EM-karsintaotteluun. Lähde: Unibet.com.

Pelimuodot eivät ole täysin identtisiä, sillä jalkapallosta poiketen, NBA:n ja NFL:n yli/alle -markkinoilla pisteraja voidaan laskea lajin runsaspisteisyyden vuoksi sellaiseksi, että sekä overilla ja underilla on noin 50-50 -mahdollisuus toteutua, ja uusi informaatio sekä vedonlyöjien käyttäytyminen johtavat tyypillisesti tasoituslinjan muuttumiseen kertoimien sijaan. Pelimuodon idea on kuitenkin täysin sama ja oletan, että sen johdosta myös vedonlyöjien käyttäytyminen on eri lajien välillä yli/alle -vedoissa lähes identtistä.

Ihmisten onkin systemaattisesti havaittu suosivan overeiden pelaamista yli/alle -markkinoilla. Esimerkiksi Humphreys, Paul & Weinbach (2013) havaitsivat NFL-otteluiden vedonlyöntistatistiikkaa vuosilta 2005-2011 tarkastellessaan, että keskimäärin peräti 65% vedonlyöjistä pelasi overia. Myös Paul & Weinbach (2002) ja Woodland & Woodland (2010) saavuttivat samankaltaisia tuloksia ja Flepp, Nüesch & Franck (2012) ovat osoittaneet Tipicolta saamallaan todellisella vedonlyöntidatalla, että jalkapallossa peräti 80% rahallisesta pelivaihdosta pelataan overille yli/alle 2.5 maalia -markkinoilla. Myös Buchdahl (2017) on havainnut, että ihmiset suosivat overeita käytännössä kaikissa lajeissa.

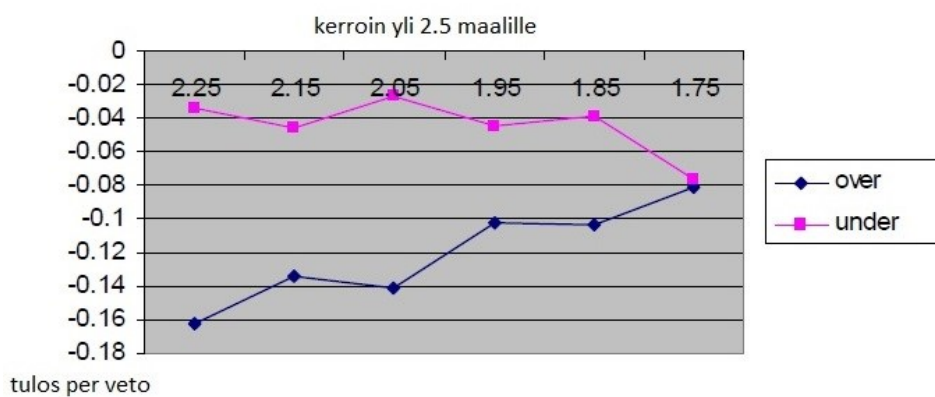
Humphreys ym. (2013) esittävät overien suosimisen johtuvan siitä, että vedonlyöjät käyttäytyvät kuin fanit ja lyövät vetoa suuripisteisten otteluiden puolesta, sillä maalien ja pisteiden juhliminen on hauskempaa kuin mahdollisimman tapahtumaköyhän ottelun toivominen. Over-veto on myös jännityksen kannalta houkuttelevampi, sillä se on teoriassa elossa aina loppuvihellykseen asti, kun vastaavasti under-veto voi osoittautua

tappiolliseksi jo ensimmäinuteilla. Kuten jo aiemmin todettiin, myös tappioiden kaihtamisella esitetään olevan roolinsa ilmiön selittäjänä.

Conlisk (1993) esittää, että jotkut vedonlyöjät ovat valmiita jopa tinkimään vedon odotetuista tuotoista sen viihdearvon vuoksi, minkä takia he hyväksyvät overeille alhaisempia kertoimia kuin undereille. Paul & Weinbach (2009) esittävätkin, että underien pelaaminen saattaa olla tuottoisaa, sillä vedonlyöjät hilaavat epätasapainoisella käyttäytymisellään yli/alle -rajan tai kertoimen liian korkeaksi.

Tutkiakseen, mikäli heidän teoriansa piti paikkansa, Paul & Weinbach (2009) tarkastelivat jalkapallon yli/alle -vedonlyöntimarkkinoita aineistolla, joka käsitti 15570 vuosien 2005 ja 2007 välillä pelattua jalkapallo-ottelua. He havaitsivat overien (-0.116 yks./veto) olleen yli tuplasti undereita (-0.047) tappiollisempi pelistrategia, mutta ylituottojen tekeminen ei ollut mahdollista millään strategialla. Kaiken kaikkiaan he havaitsivat underien olleen parempia pelivalintoja 20/22 liigassa ja esittivät sen johtuvan teoriansa mukaisesti vedonlyöjien systemaattisesta overien suosimisesta.

Paul & Weinbach (2009) havaitsivat myös, että mitä suurempi overin tai underin kerroin oli, sitä enemmän tappiota se tuotti. Ilmiö on kuvattu kuviossa 7, joka esittää overin tuotot eri kerrointasoilla. Havainto implikoi SAH:n olevan olemassa myös jalkapallon yli/alle -vedonlyöntimarkkinoilla.



**Kuvio 7.** Tuotot overille ja underille overin kertoimen perusteella. Lähde: Paul & Weinbach (2009).

Jo edellä viitatussa tutkimuksessaan Flepp ym. (2012) puolestaan tarkastelivat jalkapallon yli/alle -vedonlyöntimarkkinoita reilun neljän tuhannen vuonna 2011 pelatun ottelun

otoksella. Heidän havaitsemansa pelivaihdon erittäin epätasainen jakautuminen ei kuitenkaan johtanut ylituottomahdollisuuksiin, vaan overit ja underit tuottivat suunnilleen yhtä huonosti,  $-0.086$  ja  $-0.068$  -yksikköä per ottelu.

Buchdahl (2017) sen sijaan havaitsi 83634 ottelun aineistolla, että overien pelaaminen olisi tuottanut  $-0.028$  ja underien pelaaminen  $-0.036$  yksikköä per veto, eli underit tuottivat jopa hieman huonommin. Avaus- ja sulkemiskertoimia vertailtaessa Buchdahl havaitsi, että overien kertoimet itse asiassa keskimäärin jopa nousivat hieman.

Muiden lajien osalta mm. Weinbach & Paul (2008), Woodland & Woodland (2010), Humphreys ym. (2013) ja Girdner, Davis, Fodor & Kirch (2013) ovat todenneet, ettei ainoastaan overien tai underien pelaamisella pysty saavuttamaan ylituottoja. Girdner ym. (2013) esimerkiksi havaitsivat NBA:n vedonlyöntimarkkinoita kausina 2009-2012 tutkiessaan, että jokaisella kaudella otteluiden keskimääräisen pistemäärän ja yli/alle -linjan erotus oli alle puoli pistettä huolimatta siitä, että kaudella 2011/2012 ottelun keskimääräinen pistemäärä laski lähes 10 pisteellä. He totesivatkin, että yli/alle -markkina on paitsi tehokas, myös nopea reagoimaan muutoksiin.

Weinbach & Paul (2002) ovat kuitenkin löytäneet viitteitä voitollisesta strategiasta yli/alle -markkinoilla. He havaitsivat, että NFL-otteluiden yli/alle -linjan ollessa keskimääräistä selkeästi korkeampi, ottelut päättyivät underiin yli 55 prosenttisesti (tyypillisesti kertoimet  $1.91-1.91$ , jolloin yli 52.38% osumatarkkuus tarkoittaa voitollista tulosta), joskin otanta oli vain 468 ottelua. Samanlainen harha on löydetty myös NBA:n puolelta: Weinbach, Paul & Wilson (2004) havaitsivat, että tarkastellessa vain otteluita, joiden yli/alle -linja oli yli 10 pistettä keskimääräistä korkeampi, underit muuttuvat sitä todennäköisemmiksi, mitä korkeampi linja oli. Otanta oli 1247 ottelua, mutta tapauksissa, joissa underit olivat selkeästi voitollisia (voittoprosentti yli 54%), otanta oli kuitenkin korkeintaan vain 445 ottelua.

#### 4.4. Vedonvälittäjien ja vedonlyöntipörssien tehokkuuserot

Kuten edellä kävi ilmi, Buchdahl (2016) havaitsi, että suurimman tilejä tasaavan vedonlyöntivälittäjän, Pinnacle'n, kertoimien avulla voidaan paikantaa ylihinnoiteltuja kohteita muiden vedonvälittäjien listoilta. Tutkimustulos viittaa siihen, että kappaleessa 2.4.4.

esitellyt *tilejä tasaavat* vedonvälittäjät ovat *positiota ottavia* vedonvälittäjiä useammin oikeassa hinnoittelussaan.

Grant ym. (2018) tutkivat *positiota ottavien* ja *tilejä tasoittavien* vedonvälittäjien eroja ja havaitsivatkin, että lähes identtisistä (korrelaatio 0.9913) kertoimista huolimatta myös merkittäviä eroavaisuuksia löytyy. Analysoidessaan dataa vuorokauden ajalta ennen 2132 ottelua he huomasivat, että *positiota ottavien* ja *tilejä tasaavien* vedonvälittäjien väliltä oli löydettävissä arbitraasimahdollisuuksia joka neljännessä ottelussa (545 kpl). Peräti 84%:ssa tapauksista *positiota ottava* vedonvälittäjä tarjosi suuremman kertoimen suosikille ja *tilejä tasoittava* altavastaaajalle, keskimääräisen arbitraasin oltua 1.38%.

Laajennetua 6396 ottelun otosta käyttäen he havaitsivat SAH:n olevan voimakkaampi *positiota ottavilla* kuin *tilejä tasaavilla* vedonvälittäjillä, minkä johdosta *tilejä tasaavien* vedonvälittäjien markkina oli hieman tehokkaampi. Pinnaclen kertoimissa he eivät havainneet harhaa lähes lainkaan. He huomasivat myös, että arbitraasitilanteissa (816 kpl) *positiota ottaville* vedonvälittäjille lyödyt vedot tuottivat peräti 0.16 -yksikköä per lyöty veto, kun puolestaan *tilejä tasaaville* vedonvälittäjille lyödyissä vedoissa oli tyydyttävä -0.024 -yksikön tappioon. Mielenkiintoista kyllä, 0.024 on lähes täsmälleen *tilejä tasaavien* vedonvälittäjien voittomarginaali, mikä indikoi, että *positiota ottavien* ja *tilejä tasaavien* vedonvälittäjien välillä esiintyvissä arbitraasitilanteissa hinnoitteluvirhe oli täysin *positiota ottavien* vedonvälittäjien puolella! Grant ym. (2018) esittävätkin, että maksimoidakseen voittonsa pitkällä tähtäimellä, vedonlyöjän ei kannata tyytyä *tilejä tasaavien* ja *positiota ottavien* vedonvälittäjien välisessä arbitraasitilanteessa varmaan voittoon, vaan lyödä veto ainoastaan *positiota ottavan* vedonvälittäjän kertoimella.

Franck, Verbeek & Nüesch (2014) saavuttivat samankaltaisia tuloksia tutkiessaan *positiota ottavien* vedonvälittäjien ja vedonlyöntipörssien välisiä arbitraasitilanteita. He havaitsivat, että *positiota ottaville* vedonvälittäjille lyötyjen vetojen tuotto oli vedonvälittäjän ja vedonlyöntipörssiin välisessä arbitraasitilanteessa peräti 7.5%, kun vastaavasti vedonlyöntipörssiin lyödyt vedot tuottivat -1.1%. Tulos on linjassa joukkoälyn teorian kanssa, jonka mukaan vapaasti kysynnän ja tarjonnan mukaan heilahtelevien kertoimien tulisi olla kaikkein tehokkaimpia.

Esimerkiksi Smith, Paton & Williams (2009) sekä Franck, Verbeek & Nüesch (2010) ovatkin havainneet vedonlyöntipörssien kertoimien olevan vedonvälittäjien tarjoamia kertoimia tehokkaampia hinnoittelussaan. Franke (2020) kuitenkin löysi 32551 ottelun aineistolla myös Betfairin jalkapallovedonlyöntimarkkinoilta voimakkaan SAH:n, ja totesi vedonlyöntipörssin markkinan toimivan tehottomasti sekä tilastollisessa että taloudellisessa mielessä. Abinzano, Muga & Santamaria (2016) ovat puolestaan löytäneet 28595 ottelun aineistolla selvän SAH:n Betfairin tennisvedonlyöntimarkkinoilta. SAH:n olemassaolo myös vedonlyöntipörssissä viittaa siihen, että sen alkuperä on vedonvälittäjien sijaan vedonlyöjien harhaisessa käyttäytymisessä.

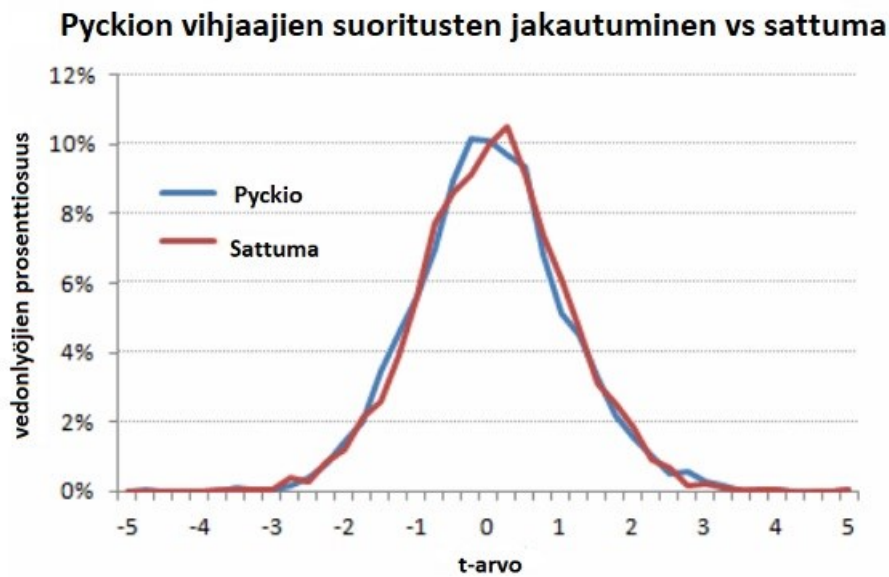
#### 4.5. Vedonlyöjien menestyminen vedonlyöntimarkkinoilla

Olemme edellisissä kappaleissa arvioineet vedonlyöntimarkkinoiden tehokkuutta erilaisien vedonlyöntistrategioiden tuottojen avulla. Entäpä miten itse vedonlyöjät ovat vedonlyöntimarkkinoilla pärjänneet? Buchdahl (2016: 161) esittää, että mikäli useammat vedonlyöjät tekevät voittoa kuin pelkkä sattuma antaisi olettaa, se indikoi, että ainakin osa heistä pelaa myös taidolla.

Kesäkuussa 2014 perustettu Pyckio.com on vedonlyöntiyhteisö, jossa vedonlyöjät voivat jakaa vihjeitään useisiin eri urheilulajeihin. Helmikuuhun 2015 mennessä sivustolla oli julkaistu 1 073 029 ratkennutta vihjettä 6044 eri vihjaajalta. Kaikki vihjeet oli vihjattu Pinnaclelle. Analysoidessaan näitä vihjeitä Buchdahl havaitsi, että tasapanoksin pelattuna ne olisivat tuottaneet keskimäärin -2.17% per veto, joka on lähes täsmälleen linjassa Pinnaclen keskimääräisen voittomarginaalin kanssa. Buchdahl loi myös kertoimien implikoimiin todennäköisyyksiin perustuvat sattumanvaraiset lopputulokset julkaistuille vihjeille ja havaitsi, että vihjeet olisivat sattumanvaraisilla tuloksilla tuottaneet tappiota -2.27% per veto. Tulokset esittävät, että vihjaajien ennustusvoima ja vihjeiden arvo oli lähes olematon.

Kuinka sitten yksittäiset vihjaajat olivat pärjänneet? Yleinen totuus esittää, että 95% vedonlyöjistä on tappiolla. Buchdahl (2016: 162) huomasi kuitenkin peräti 35.4%:n vihjaajista olleen voitolla, mikä tarkoitti yli 2000 vihjaajaa. Hän muistuttaakin, että kuka tahansa voi tehdä voittoa pelkästään tuurilla, erityisesti, kun otanta ei ole kovin suuri. Tärkeämpää on tarkastella, ovatko voitot jakautuneet merkittävästi eri tavalla kuin

sattumanvaraisesti tulisi tapahtumaan. Asiaa tarkastellessaan Buchdahl havaitsi, että yli 30 vihjettä julkaisseiden 2690 vedonlyöjän vetohistorioiden osalta voittojen jakautuminen noudatti lähes täysin normaalijakaumaa, korreloiden 98.75%:isesti sattumanvaraisesti luodun vetohistorian kanssa. Ainoastaan 45 vihjaajaa oli onnistunut saavuttamaan tason, jolla heidän tuloksensa p-arvo oli pienempi kuin 0.01. Sattumanvaraisiin lopputuloksiin perustunut simulaatio loi 38 vastaavanlaista vihjaajaa, eikä ero ole tilastollisesti merkitsevä. Ilmiö on kuvattu alla olevassa kuviossa 8.



**Kuvio 8.** Pyckio.com -sivuston vihjaajien suoritusten jakautuminen sattumanvaraisilla tuloksilla simuloituun suoritusten jakautumiseen verrattuna. Lähde: Buchdahl (2015).

Buchdahl (2016: 173) havaitsi saman ilmiön myös oddsportal.com -sivuston vihjeitä tutkiessaan, joskin sivuston vihjaajista peräti 60% oli voitolla, minkä kuitenkin selittää sivuston tapa liittää vihjeeseen automaattisesti markkinoiden kärkikerroin. Myös LaBrie, LaPlante, Nelson, Schumann & Shaffer (2007) havaitsivat voittojen jakautumisen noudattavan normaalijakaumaa tutkiessaan 40 499 bwin -sivuston käyttäjän todellista vedonlyöntidataa, joka osoitti keskivertovedon tappoksi peräti -9.64% ja voitollisten vedonlyöjien osuudeksi vain 13%. Vedonlyöjien selkeästi huonomman menestyksen selitti mm. bwinin huono palautusprosentti, yhdistelmävetojen suosio sekä yhtiön tapa rajoittaa voitavien vedonlyöjien pelaamista.

Koska valtaosa vedonlyöjistä ei oletettavasti noudata mitään tiettyä vedonlyöntistrategiaa (kotivoitot, altavastaajat, suosikit jne.) vaan poimii vetokupongeilleen erityyppisiä kohteita, jotka heidän arvionsa mukaan ovat ylikertoimia, voidaan näiden tutkimustulosten perusteella todeta, että myös ”ylikertoimia” poimimalla säännöllisesti tuottoisa vedonlyönti on erittäin haastavaa. Voittojen jakautuminen pelaajien kesken vaikuttaa myös noudattavan lähes täydellisesti normaalijakaumaa, mikä implikoi, että voitot jakautuvat sattumanvaraisesti pelaajien kesken. Pelaamalla vain altavastaajia ja monen kohteen yhdistelmiä voit tietenkin pienentää voittojesi todennäköisyyksiä huomasti, mutta edellä esitettyjen tutkimustulosten perusteella myös valtaosa voittavista pelaajista on voitolla tuurin, ei taidon ansiosta. Buchdahl (2015) toteaaakin, että mikäli taidolla operoivia vedonlyöjiä ylipäättään on olemassa, heitä ei vaikuta olevan yksi kymmenestä tai sadasta, vaan pikemminkin yksi tuhannesta tai jopa yksi kymmenestä tuhannesta.





Vasemmalta katsoen sarakkeet ilmaisevat järjestyksessä ottelussa pelanneet joukkueet, ottelun lopputuloksen, kertoimet 1X2 -lopputulovaihtoehdoille sekä kunkin 1X2 -lopputulosstrategian pelaamisen tuotot kussakin ottelussa. Luku 786 ilmaisee koko otoksen koon ja kolmen oikeanpuolimmaisena sarakkeen alle tummennetulla lasketut luvut kunkin 1X2 -strategian tuotot yhteensä otteluissa, joissa vierasjoukkueen kerroin oli yli 9.99.

Vedonlyöntistrategioiden tuotto on laskettu yksinkertaisesti: Mikäli kohde ei osu, tulee tappiota panoksen eli yhden yksikön verran. Mikäli kohde puolestaan osuu, on tuotto panos kerrottuna kertoimella miinus panos. Tämä siksi, että olemme kiinnostuneita nimenomaan siitä, kuinka paljon voittoa tehdään. Koska tutkimme tässä tapauksessa yli 9.99 -kertoimisten vierasvoittojen tuottoa, olemme kiinnostuneita vain vierasvoittojen tuotosta, jonka huomaamme olevan -303.16 yksikköä.

$$(7) \quad \text{vedonlyöjän palautusprosentti} = \frac{\text{Sijoitetut panokset} + \text{tuotto}}{\text{Sijoitetut panokset}}$$

Tuoton avulla saadaan laskettua yli 9.99 -kertoimisten vierasvoittojen pelaamiseen perustuvan strategian palautusprosentiksi kaavan (7) mukaisesti 61.43%, joka on ilmaistu edellisen sivun taulukossa 5 keltaisella taustalla. Tämä tutkimusmenetelmä on toistettu jokaisen tässä tutkielmassa tarkastellun vedonlyöntistrategian kohdalla, jotta niiden palautusprosentit on saatu selville.

Sen jälkeen on tutkittu, ovatko saadut tutkimustulokset tilastollisesti merkitseviä. Tässä tutkielmassa tilastollisen merkitsevyyden tutkimiseen on käytetty khiin neliö -testiä, jonka avulla voidaan tarkastella, ovatko kaksi kategorista muuttujaa yhteydessä toisiinsa. Tätä tapaa vedonlyöntimarkkinoilla havaittujen tutkimustulosten tilastollisen merkitsevyyden testaamiseen on aiemmin käyttänyt mm. Lahdensuo (2015). Khiin neliö -testin voidaan ajatella olevan nominaaliasteikollisille muuttujille laskettu korrelaatiokerroin sillä erotuksella, että khiin neliö -testissä arvioidaan nominaaliasteikollisten muuttujien välisen yhteyden voimakkuutta. Nominaali- eli laatueroasteikko on mitta-asteikko, jolla havainnot jaotellaan toisensa poissulkeviin luokkiin jonkin ominaisuutensa mukaan. Sitä yksi havainto ei voi kuulua kuin yhteen luokkaan. (Nummenmaa, 2004: 35, 293.) Tässä tutkimuksessa tällaisia luokkia ovat esimerkiksi kotivoitto, tasapeli ja vierasvoitto, tai yli 2.5 maalia ja alle 2.5 maalia.

Khiin neliö -testin perustana ovat kontingenssitaulut, joissa esitetään tyypillisesti kahden kategorisen muuttujan yhteisjakauma. Kontingenssitaulussa siis esitetään, kuinka monta muuttujan x kuhunkin luokkaan kuuluvaa havaintoa kuuluu mihinkin muuttujan y luokkaan. Tässä tutkimuksessa kontingenssitaulut muodostuvat vedonlyöntikertoimien perusteella *odotetuista frekvensseistä* ja todellisuudessa *toteutuneista frekvensseistä*.

Odotetut frekvenssit kuvaavat vedonvälittäjien todennäköisyysarvioita ja ne voidaan laskea kertoimien perusteella seuraavalla kaavalla:

$$(8) \quad \text{Odotettu frekvenssi} = \frac{1}{k} * p\%$$

jossa,  $k$  = kysytyn lopputulosvaihtoehdon kerroin

ja  $p\%$  = ottelun palautusprosentti vedonvälittäjällä

Vedonvälittäjän palautusprosentti yksittäiselle ottelulle puolestaan saadaan laskettua kaavalla:

$$(9) \quad \text{Ottelun palautusprosentti} = \frac{1}{\frac{1}{kh} + \frac{1}{kt} + \frac{1}{kv}}$$

jossa  $kh$  = kotivoiton kerroin,  $kt$  = tasapelin kerroin ja  $kv$  = vierasvoiton kerroin.

Selvennetään kuvausta esimerkillä: 1.8.2015 pelatun Inverness C – Motherwell -ottelun 1X2-vedonlyöntikertoimet olivat 1.85 – 3.68 – 4.66. Kyseisen kohteen palautusprosentti on siis kaavan 8 mukaisesti:

$$= \frac{1}{\frac{1}{1,85} + \frac{1}{3,68} + \frac{1}{4,66}} = 0,9738$$

Eli 97.38%. Tällöin vedonlyöntikertoimien perusteella lasketut *odotetut frekvenssit* koti voitolle, tasapelille ja vierasvoitolle ovat kyseisen ottelun tapauksessa:

$$\text{Kotivoitolle} = \frac{1}{1,85} * 0,9738 = 0,5264$$

$$\text{Tasapelille} = \frac{1}{3,68} * 0,9738 = 0,2646$$

$$\text{Vierasvoitolle} = \frac{1}{4,66} * 0,9738 = 0,2090$$

joista tulee yhteenlaskettuna yksi. Täten vedonvälittäjän voittomarginaali on saatu neutralisoitua, ja näemme mitä vedonvälittäjän todennäköisyysarviota kertoimet todella kuvaavat. Todennäköisyysarvioiden käänteislukujen perusteella voidaan laskea myös kohteen ”reilut kertoimet”, joista on poistettu vedonvälittäjän voittomarginaali. Ne ovat esimerkin tapauksessa 1.90 – 3.78 – 4.78.

Esimerkin ottelu päättyi lukemiin 0-1, joten kyseisen ottelun osalta *toteutuneet frekvenssit* jakautuivat siten, että kotivoitolle ja tasapelille merkittiin nolla ja vierasvoitolle yksi. Laskemalla yksittäisten otteluiden odotetut ja toteutuneet frekvenssit yhteen, saadaan selville koko tutkimusotoksen odotetut ja toteutuneet frekvenssit.

**Taulukko 6.** Esimerkki vedonlyöntistrategian tuoton tilastollisen merkitsevyyden selvittämisestä.

koti, kerroin	tasapeli, kerroin	vieras, kerroin	palautus- prosentti	koti, od.- frek.	tasan, od. frek.	vieras, od. frek.	koti, tot. frek.	tasan, tot.frek.	vieras, tot. frek.
1,16	8,73	22,27	0,978933392	0,843908097	0,112134409	0,043957494	1	0	0
1,18	7,75	22,2	0,978919047	0,829592412	0,126312135	0,044095453	1	0	0
1,1	12,57	30,92	0,979444467	0,890404061	0,07791921	0,031676729	1	0	0
1,24	6,75	15	0,979176416	0,7896584	0,145063173	0,065278428	0	0	1
1,24	5,46	12,94	0,937311177	0,75589611	0,171668714	0,072435176	1	0	0
1,37	5,04	10,88	0,980150511	0,715438329	0,194474308	0,090087363	0	1	0
1,18	8,07	19,65	0,978220938	0,829000795	0,121216969	0,049782236	1	0	0
				<b>629,7695997</b>	<b>105,5906069</b>	<b>50,63979339</b>	<b>654</b>	<b>100</b>	<b>32</b>
				50,63979339	735,3602066				
				32	754				
				0,006768025					

Yllä oleva taulukko 6 osoittaa vedonlyöntikertoimet ja palautusprosentit, sekä odotetut ja toteutuneet frekvenssit taulukossa 5 esitetyille ottelulle. Kaavan (9) mukaisesti lasketut vedonvälittäjän ottelukohtaiset palautusprosentit ovat nähtävissä neljännessä sarakkeessa vasemmalta katsoen. Kolmessa seuraavassa sarakkeessa näemme odotetut frekvenssit, jotka on laskettu edellisen sivun esimerkin mukaisesti niin kotivoitoille, tasapeleille kuin vierasvoitoillekin. Kolme oikean puolimmaista saraketta puolestaan esittävät toteutuneet frekvenssit.

Näiden sarakkeiden alle on laskettu koko 786 ottelun otoksen odotetut ja toteutuneet frekvenssit kullekin lopputulosvaihtoehdolle, joita kuvaavat luvut 50,639... ja 735,360... sekä 32 ja 754. Luvut 735,360... ja 754 on saatu laskemalla kotivoittojen ja tasapeliin odotetut ja toteutuneet frekvenssit yhteen, sillä vierasvoiton puolesta lyödyn vedon näkökulmasta on yhdentekevää, päättyykö ottelu kotivoittoon vai tasapeliin. Tässä tapauksessa odotettujen ja toteutuneiden frekvenssien ero on erittäin suuri, sillä kertoimien perusteella voittavien ja häviävien vetojen jakauman olisi pitänyt olla noin 51-735, mutta todellisuudessa se onkin 32-754. Vierasvoittoja toteutui siis alle kaksi kolmasosaa siitä määrästä, mikä kertoimien perusteella oli odotettavissa!

Tutkiaksemme, onko ero odotettujen ja toteutuneiden frekvenssien välillä tilastollisesti merkitsevä, saadut odotetut ja toteutuneet frekvenssit on syötetty Exceliin ja käytetty komentoa CHINELIÖ.TESTI, joka laskee arvoille khiin neliö -testin tuloksen. Tässä tapauksessa testistä saadaan p-arvoksi 0,00676..., joka ilmaisee suoraan, kuinka suurella todennäköisyydellä saavuttamamme tulokset johtuvat sattumasta. Yli 9.99 -kertoimisten vierasvoittojen surkea palautusprosentti (61.43%) johtuu khiin neliö -testin perusteella siis ainoastaan 0.6% todennäköisyydellä sattumasta. Koska  $0.6\% < 1\%$ , tulos on merkitsevä 1%:n merkitsevyystasolla. Olemme siis löytäneet erittäin vahvan todisteen vedonlyöntimarkkinoiden tilastollisesta tehottomuudesta ja voimme todeta, että voittoa tavoittelevan vedonlyöjän tulisi pysyä erittäin kaukana suurikertoimisista vierasvoitoista. Tämä tutkimusmenetelmä tilastollisen merkitsevyyden selittämiseen on tässä tutkielmassa toistettu jokaisen tutkitun vedonlyöntistrategian kohdalla.

### 5.3. Tutkielman rajoitteet

Tutkielma sisältää rajoitteita, jotka liittyvät oletukseen vedonvälittäjien voittomarginaalin jakautumisesta sekä kerroinliikkeiden tutkimisessa käytettyihin avauskerroimiin.

Ensinnäkin, hämmentävällä mielenkiinnolla tutkielmaani suhtautuva lukija saattoi havaita, että edellä (kts. kaavat 8 ja 9) esitetty oletus siitä, että vedonvälittäjät jakavat voittomarginaalinsa tasaisesti eri lopputulosvaihtoehtojen kesken, on ristiriidassa sivulla 24 esitetyn teorian kanssa, joka esittää voittomarginaalin jakautuvan suoraan suhteessa kertoimien suuruuteen siten, että suurille kertoimille jaetaan isompi osa voittomarginaalista. Mikäli sivun 24 teoria pitää paikkansa, ovat tässä tutkielmassa tulosten tilastollisen

merkitsevyyden määrittämiseen käytetyt subjektiiviset todennäköisyydet epätarkkoja. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että mikäli vedonlyöntimarkkinoilla havaitsemamme tuotot noudattavat SAH:aa, suosikkien hyvät tuotot ja altavastajien huonot tuotot ovat tässä tutkielmassa tilastollisesti liian merkitseviä.

Oletus vedonvälittäjien voittomarginaalin jakamisesta ei kuitenkaan vaikuta mitenkään eri strategioiden palautusprosentteihin, eli voitolliset strategiat ovat voitollisia voittomarginaalin jakamistavasta riippumatta. On myös huomioitava, että tässä tutkielmassa tarkastelluilla markkinoilla vedonvälittäjän voittomarginaali on vain noin 2%, joten vaikutus tulosten tilastolliseen merkitsevyyteenkin on vähäinen.

Kappaleessa 6.2. puolestaan tarkastellaan kertoimien liikkeiden vaikutuksia vedonlyöntituottoihin tutkimalla otteluiden avaus- ja sulkemiskertoimien välisiä eroja. Kappaleessa avauskertoimina käytetyt kertoimet eivät kuitenkaan ole alkuperäisaineiston rajoitteiden vuoksi todellisia avauskertoimia, vaan kertoimia, jotka ovat olleet voimassa noin kaksi vuorokautta ennen ottelun alkuvihellystä. Vaikka joukkoälyn teoria esittääkin, että kertoimien julkaisemisen jälkeen alkuvaiheessa myös pienemmällä panoksilla voi olla merkittävä vaikutus kertoimiin, esimerkiksi Käenmäki (2019) esittää, että vedonlyönnissä valtaosa pelivaihdosta pelataan ottelupäivänä, jolloin kohteisiin asetetut panosrajat ovat huomattavasti suuremmat kuin kohteiden auetessa. Tämän johdosta myös tässä tutkielmassa käytettyjen avauskertoimien avulla pitäisi pystyä tallentamaan vähintään osa vedonlyöjien systemaattisesta käyttäytymisestä johtuvista kerroinliikkeistä, mikäli sellaisia on olemassa.

Lisäksi, jaettaessa tutkielman 10292 ottelun aineisto pienempiin paloihin, esimerkiksi eri kerroinryhmien tuottoja tutkiessa, otoskoot jäävät paikoitellen valitettavan pieniksi. Suositellenkin, että samantyyllisen tutkimuksen tekemisestä haaveileva (heitä on varmasti monta) käyttäisi aineistoa, joka sisältää vähintään 25000 ottelua, jotta vieläkin suurempi osa saavutetuista tuloksista olisi tilastollisesti merkitseviä.

## 6. TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa tarkastellaan tässä tutkielmassa saavutettuja tutkimustuloksia. 1X2 -markkinoilla tutkitaan yksityiskohtaisesti altavastajien ja suosikkien sekä kotivoittojen, tasapelien ja vierasvoittojen tuottoja eri kerroinryhmien tuottojen kautta. Lisäksi tutkielmassa tarkastellaan kaikkein pienimpien kertoimien, sekä laskeneiden ja nousseiden kertoimien tuottoa 1X2 -markkinoilla. Yli/alle -markkinoilla puolestaan tutkitaan eri kerroinryhmien tuottoja niin overien kuin underienkin osalta.

### 6.1. Vedonlyöntistrategioiden tuotto 1X2 -markkinoilla

Tässä kappaleessa tarkastelemme 1X2 -vedonlyöntimarkkinoiden tehokkuutta tutkimalla erilaisten yksinkertaisten vedonlyöntistrategioiden tuottoa. Aloitamme kuitenkin tarkastelemalla 1X2 -kertoimien ominaisuuksia, joita on kuvattu alla olevassa taulukossa.

**Taulukko 7.** Lopputulosten jakautuminen eri 1X2 -vaihtoehtojen kesken.

	Lukumäärä	Prosenttiosuus	Keskiarvokerroin	Mediaanikerroin
Kotivoitto	4645	45,1 %	2,81	2,24
Tasapeli	2644	25,7 %	4,06	3,58
Vierasvoitto	3003	29,2 %	4,83	3,57

Taulukko 7 osoittaa mm. aineiston kotivoittojen, tasapelien ja vierasvoittojen prosenttiosuudet, jotka ovat jalkapallolle tyypillisiä, joskin keski- ja mediaanikerroimet ovat hieman normaalia korkeampia. Se kertoo siitä, että aineisto sisältää suhteellisen paljon ennakoon epätasaisia otteluita. Vierasjoukkueet ovat joskus erittäin suurikertoimisia altavastajia, mikä selittää niiden tasapelejä korkeamman keskikerroimen mediaanikerroimien identtisyydestä huolimatta. Vierasvoittojen kertoimien vaihteluväli aineistossa onkin 1.09-52.77, kun se vastaavasti tasapeleillä on ”vain” 2.53-24.50. Kotivoittokerroimet vaihtelevat välillä 1.05-35.50.

Kotivoittojen keskikerroin on kaikkein pienin ja vierasvoittojen vastaavasti suurin. Se tarkoittaa sitä, että mikäli havaitsemamme tuotot noudattavat vedonlyöntimarkkinoilla tyypillisesti havaittua SAH:aa, tulisi kotivoittojen olla 1X2 -akselilla vedonlyöntimarkkinoiden tuottoisimpia pelikohteita ja vierasvoittojen vastaavasti kaikkein tappiollisimpia.

Tässä luvussa esitetyissä taulukoissa sijoitetut panosyksiköt (n) ilmaisevat, kuinka monta yksikköä strategian mukaisesti vetoihin on panostettu. Koska kertoimesta riippumatta panos on aina yhden yksikön suuruinen, sijoitetut panosyksiköt ilmaisevat, kuinka monta vedonlyöntistrategiaa vastaavaa vetoa on tehty. Voitettut panosyksiköt ilmaisevat, kuinka monta yksikköä sijoitetuilla panoksilla on saatu takaisin. Erotus ilmaisee sijoitettujen ja voitettujen panosyksiköiden välisen eron, ja on yhtä kuin vedonlyöntistrategiaa noudattamalla saatu tulos. Palautusprosentti kuvaa, kuinka monta prosenttia sijoitetusta panoksesta on saatu takaisin, ja  $\chi^2$  puolestaan ilmaisee tuloksen p-arvon, eli kuinka suurella todennäköisyydellä saatu tulos on sattumaa. Tutkielmassa käytetään kolmea eri tilastollista merkitsevyydstasoa, 1%, 5% ja 10%, joita vastaavat merkinnät \*\*\*, \*\* ja \*.

**Taulukko 8.** 1X2 -vedonlyöntistrategioiden tuotot avauskertoimilla.

	Sijoitetut panosyksiköt	Voitettut panosyksiköt	Erotus	Palautusprosentti	$\chi^2$
Kotivoitto	10292,00	10161,32	-130,68	<b>98,73 %</b>	(0,2677)
Tasapeli	10292,00	9975,66	-316,34	<b>96,93 %</b>	(0,8529)
Vierasvoitto	10292,00	9531,18	-760,82	<b>92,61 %</b>	(0,3035)

**Taulukko 9.** 1X2 -vedonlyöntistrategioiden tuotot sulkemiskertoimilla.

	Sijoitetut panosyksiköt	Voitettut panosyksiköt	Erotus	Palautusprosentti	$\chi^2$
Kotivoitto	10292,00	10165,34	-126,66	<b>98,77 %</b>	(0,2165)
Tasapeli	10292,00	9964,18	-327,82	<b>96,81 %</b>	(0,8013)
Vierasvoitto	10292,00	9523,98	-768,02	<b>92,54 %</b>	(0,2699)

Taulukot 8 ja 9 kuvaavat tuotot kotivoitoille, tasapeleille ja vierasvoitoille Pinnaclen avaus- ja sulkemiskertoimilla. Sulkemiskertoimia käytetään tässä tutkielmassa tehokkuuden tutkimiseen aina, ellei toisin mainita. Huomaamme, että erittäin yksinkertaisia strategioita noudattamalla ylituottojen tekeminen ei olisi ollut mahdollista, sillä kaikkien strategioiden palautusprosentit jäävät alle sadan. Vedonlyöntimarkkinat toimivat siis tässä suhteessa tehokkaasti. Kotivoittojen pelaaminen olisi johtanut parhaimpaan tulokseen ja vierasvoittojen huonoimpaan, mikä on linjassa SAH:n kanssa. Vlastakis ym. (2009) ovat esittäneet, että kotivoittojen vierasvoittoja parempi tuotto johtuu pääasiassa SAH:sta, sillä vierasvoittojen keskikerroin on aina kotivoittoja huomattavasti korkeampi.

Kohteiden keskimääräiseksi palautusprosentiksi saadaan avauskertoimilla 97.67% ja sulkemiskertoimilla 97.76%, mikä osoittaa, että kertoimet yleisesti ottaen nousevat hieman

alkuvihellyksen lähestyessä. Sulkemiskertoimien keskimääräinen palautusprosentti ilmaisee, kuinka suuren osan panoksistaan vedonlyöjä voi olettaa saavansa takaisin täysin sattumanvaraisella vedonlyöntistrategialla.

Kotivoittojen palautusprosentin havaitaan olevan sulkemiskertoimilla hieman korkeampi kuin avauskertoimilla, mutta tasapelien ja vierasvoittojen osalta asia on päinvastoin. Muutokset ovat kuitenkin niin pieniä, ettei niiden perusteella voida vetää johtopäätöksiä vedonlyöntimarkkinoiden toiminnasta. Mikäli erot kotivoittojen tuotoissa avaus- ja sulkemiskertoimien välillä olisivat suurempia, voisimme epäillä vedonlyöjien systemaattisesti suosivan tasapelien ja vierasvoittojen pelaamista kotivoittojen kustannuksella niin merkittävästi, että vedonvälittäjät pyrkisivät pelivaihtoa tasatakseen nostamaan kotivoittojen kertoimia.

#### 6.1.1. Suosikkien ja altavastaajien tuotot

Seuraavien kappaleiden ajan keskitymme vedonlyöntimarkkinoilla jo vuosikymmeniä mainetta niittäneen SAH:n tutkimiseen. Aloitamme tarkastelemalla yllätyksellisesti suosikkien ja altavastaajien tuottoja. Suosikiksi määriteltiin yksinkertaisesti joukkue, jolla oli pienempi kerroin ja altavastaajaksi vastaavasti joukkue, jolla oli suurempi kerroin. Tasapelikertoimia ei otettu tarkastelussa huomioon ja otoksesta poistettiin 21 ottelua, joissa koti- ja vierasjoukkueella oli sama kerroin. Lopullinen otos käsitti 10271 ottelua.

Tästä eteenpäin yksinkertaistamisen vuoksi otoshavaintojen lukumäärää kuvataan tunnuksella  $n$ , joka ilmaisee samalla myös sijoitettujen panosyksiköiden määrän. Tulos puolestaan kuvaa sijoitettujen ja voitettujen panosyksiköiden erotuksen.

**Taulukko 10.** Suosikkien tuotot.

	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
Kotisuosikit	7354	-124,15	<b>98,31 %</b>	(0,3082)
Vierassuosikit	2917	-9,75	<b>99,67 %</b>	(0,2416)
Yhteensä	10271	-133,90	<b>98,70 %</b>	(0,1373)

Suosikkeja ja altavastaajia pelaamalla saavutetut tuotot on kuvattu taulukoissa 10 ja 11. Suosikkien (keskikerroin 2.00) kokonaispalautusprosentiksi saatiin 98.70%. Altavastaajien (5.64) osalta vastaava lukema oli vain 92.60%. Suosikkien palautusprosentti on siis

hieman sattumanvaraisella strategialla oletettavissa olevaa parempi ja altavastaajien vastaavasti selvästi huonompi. Tulokset ovat SAH:n mukaisia ja lähentelevät 10%:n merkitsevyystasoa.

**Taulukko 11.** Altavastaajien tuotot.

	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
Kotialtavastaajat	2917	7,61	<b>100,26 %</b>	(0,3413)
Vierasaltavastaajat	7354	-768,00	<b>89,56 %</b>	(0,0148) **
Yhteensä	10271	-760,39	<b>92,60 %</b>	(0,1290)

Ainoaksi taloudellisesti kannattavaksi vedonlyöntistrategiaksi havaittiin kuitenkin kotialtavastaajat (4.92), joiden palautusprosentti ylitti niukasti sadan. Tulos ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkitsevä, eikä sen johdosta voidakaan todeta vedonlyöntimarkkinoiden toimivan taloudellisessa mielessä tehottomasti. Vierasantavastaajien (5.92) pelaaminen puolestaan on erittäin tappiollista ja tulos on tilastollisesti merkitsevä lähes 1%:n merkitsevyystasolla, mikä on vahva vihje markkinoiden tilastollisesta tehottomuudesta. Myös mm. Constantinou & Fenton (2013), Tiitu (2016) ja Gross & Rebeggiani (2018) ovat havainneet kotialtavastaajien tuottavan selvästi vierasantavastaajia paremmin, ja tuottoero on niin suuri, ettei se ole selitettävissä pelkästään vierasantavastaajien hieman korkeammalla keskikertoimella.

#### 6.1.2. Eri kerroinryhmien tuotot 1X2 -markkinoilla

Edellä esitetyt tutkimustulokset esittävät, että vedonlyöjän kannattaisi yleisesti ottaen pelata suosikkeja altavastaajien sijaan. Sana ”suosikki” itsessään ei kuitenkaan kerro paljoa. Tässä kappaleessa pyritäänkin selvittämään tarkemmin, millaiset vedot ovat vedonlyöntimarkkinoiden parhaita ja huonoimpia vetoja.

Aihetta tarkastellaan tutkimalla eri suuruisten kertoimien tuottoja jakamalla kertoimet 11 kerroinryhmään, jotka ovat välillä <1.25 - >9.99. Esimerkiksi kerroinryhmä ”>9.99 ” sisältää kaikki kotivoitot, tasapelit ja vierasvoitot, joiden sulkemiskerroin oli suurempi kuin 9.99. Otoksena on aineiston 10292 ottelun 1X2 -kertoimet, joten tarkasteltavia kertoimia on yhteensä 30876 kappaletta. Kertoimista yli kolmasosa kuuluu ryhmään ”3.00 – 3.99”, mikä johtuu siitä, että tasapelikertoimista yli 70% on suuruudeltaan tuolta väliltä.

**Taulukko 12.** Eri kerroinryhmien tuotot yhteensä.

Kerroin	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
> 9,99	1138	-367,85	<b>67,68 %</b>	(0,0079) ***
7,00 - 9,99	1250	-134,72	<b>89,22 %</b>	(0,2193)
5,00 - 6,99	2509	-80,05	<b>96,81 %</b>	(0,8258)
4,00 - 4,99	3412	-120,16	<b>96,48 %</b>	(0,6976)
3,00 - 3,99	10939	-394,19	<b>96,40 %</b>	(0,4095)
2,50 - 2,99	3068	-116,13	<b>96,21 %</b>	(0,5243)
2,00 - 2,49	3686	-9,87	<b>99,73 %</b>	(0,2694)
1,75 - 1,99	1680	-2,53	<b>99,85 %</b>	(0,3558)
1,50 - 1,74	1528	-2,82	<b>99,82 %</b>	(0,3084)
1,25 - 1,49	1129	-0,70	<b>99,94 %</b>	(0,2189)
< 1,25	537	6,52	<b>101,21 %</b>	(0,0666) *

Eri kerroinryhmät ja niiden tuotot on kuvattu taulukossa 12. Vaikka vedonlyöntimarkkinat näyttävätkin toimivan pääpiirteittäin tehokkaasti, huomaamme palautusprosenttien systemaattisesti nousevan pienempiä poikkeuksia lukuun ottamatta kertoimien pienentyessä. Kerroinkirjon ääripäissä havaitut tulokset ovat myös tilastollisesti merkitseviä. Toisin sanoen, tutkimustulos osoittaa SAH:n olemassaolon vedonlyöntimarkkinoilla, olen täten linjassa mm. Angelini & De Angelisin (2019), Deutscher ym. (2018), Tiitun (2016), Constantinou & Fentonin (2013), Direrin (2013), Buchdahlin (2012), Rossin (2011) ja Vlastakis ym. (2009) viime aikoina saavuttamien tutkimustulosten kanssa.

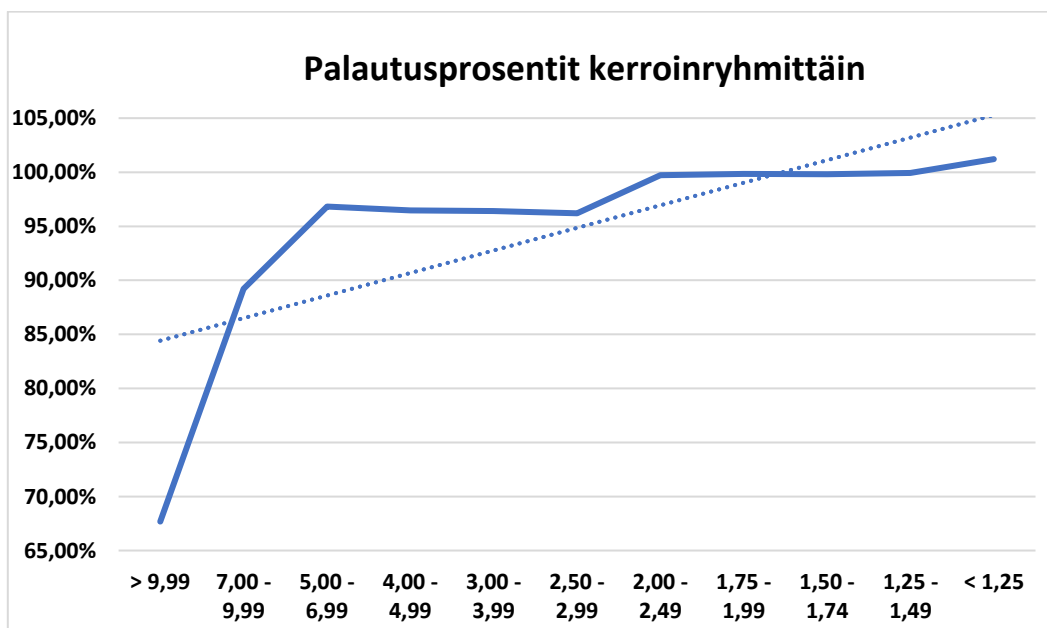
Tulos on myös merkittävässä ristiriidassa Grant ym. (2018) havainnon kanssa, jonka mukaan Pinnaclen kertoimissa SAH:aa ei juuri esiintyisi, sillä havaitsemamme harha on vahva: kerroinryhmän ”> 9.99” palautusprosentti on yli tuhannen ottelun otannalla katastrofaalinen 67.68%. Tulos on myös tilastollisesti merkitsevä peräti 1%:n merkitsevyytasolla, ja siten erittäin vahva osoitus vedonlyöntimarkkinoiden tilastollisesta tehottomuudesta, varsinkin kun otetaan huomioon, että kirjon toisessa ääripäässä saavutetaan tilastollisesti merkitseviä ylituottoja ( $p=0.0666$ ).

Voidaankin todeta, että edellisessä kappaleessa havaittu altavastajien huono tuotto selittyy lähes kokonaan *erittäin suurten* altavastajien tuottojen surkeudella. Kerroinryhmän ”7.00 – 9.99” palautusprosenttikin on toki huonohko, mutta suurten kertoimien kohdalla tuotot ovat volatilisempia, eikä tulos olekaan läheskään tilastollisesti merkitsevä.

Kertoimen ollessa 2.50:n ja 6.99:n välillä palautusprosentti on puolestaan tasaisesti noin 96%, vaikka kertoimien implikoimien todennäköisyyksien välillä on suuri ero. Kertoimen laskiessa alle 2.50:n, palautusprosentti jokseenkin kummallisesti nousee yhtäkkiä noin 99%:iin ja pysyy siellä kuin liimattuna, kunnes tarkasteltavien kertoimien yläraja laskee alle 1.25:een.

Alle 1.25 -kertoimiset kohteet ovat ensimmäinen tässä tutkielmassa löydetty voitollinen (101.21%) vedonlyöntistrategia, jonka tulos on myös tilastollisesti merkitsevä, joskin vain 10% merkitsevyystasolla. Löydös on kuitenkin merkittävä, sillä useat SAH:n havainneet tutkimukset eivät kuitenkaan ole löytäneet siihen perustuvia voitollisia vedonlyöntistrategioita. Merkitsevyystaso on kuitenkin sen verran alhainen, ettemme voi vielä julistaa vedonlyöntimarkkinoilla esiintyvän myös taloudellista tehottomuutta. Kokonaisuudessaan tulokset esittävät, että taloudellista tulostaan maksimoivan vedonlyöjän kannattaa lyödä vetoa mahdollisimman pienillä kertoimilla. Kaikkein korkeimpien kertoimien tuotot puolestaan ovat niin huonoja, että tuottoja voisi olla saavutettavissa myymällä niille hieman korkeampiakin kertoimia vedonlyöntipörssissä.

Alla oleva kuvio vielä visualisoi 1X2 -markkinoilta löydetyn SAH:n. Sininen katkoviiva kuvaa palautusprosentin trendiä.



**Kuvio 9.** Suosikki-altavastaaaja-harha vedonlyöntimarkkinoilla.

### 6.1.2.1. Kotivoittojen tuotot kerroinryhmittäin

Seuraavaksi tarkastelemme yksitellen sekä koti- ja vierasvoittojen että tasapelien tuottoja kerroinryhmittäin selvittääksemme, onko kerroinryhmien tuotoissa eroja eri 1X2 -lopputulovaihtoehtojen välillä. Havaitimme aiemmin esimerkiksi kotialtavastaajien olleen voitollinen strategia, mutta yli 9.99 -kertoimisten kohteiden palauttavan kokonaisuudessaan panoksista alle 70 prosenttia. Voisivatko siitä huolimatta yli 9.99 -kertoimiset koti-voitot kuitenkin olla hyviä pelikohteita?

**Taulukko 13.** Eri kerroinryhmien tuotot kotivoitoille.

Kerroin	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
> 9,99	202	-52,83	<b>73,85 %</b>	(0,2985)
7,00 - 9,99	240	17,74	<b>107,39 %</b>	(0,5134)
5,00 - 6,99	398	31,03	<b>107,80 %</b>	(0,3044)
4,00 - 4,99	407	34,64	<b>108,51 %</b>	(0,2365)
3,00 - 3,99	1189	-12,24	<b>98,97 %</b>	(0,7557)
2,50 - 2,99	1501	-121,39	<b>91,91 %</b>	(0,0838) *
2,00 - 2,49	2650	-35,12	<b>98,67 %</b>	(0,6678)
1,75 - 1,99	1305	6,09	<b>100,47 %</b>	(0,2979)
1,50 - 1,74	1133	0,76	<b>100,07 %</b>	(0,3204)
1,25 - 1,49	813	1,66	<b>100,20 %</b>	(0,2379)
< 1,25	454	3,00	<b>100,66 %</b>	(0,1480)
Yhteensä	10292	-126,66	<b>98,77 %</b>	(0,2165)

Eri kerroinryhmien tuotot kotivoittojen osalta on esitetty taulukossa 13, joka osoittaa, että vastaus yllä esitettyyn kysymykseen on ei: myös yli 9.99 -kertoimiset koti-voitot ovat surkeita pelivalintoja, palautusprosentin jäädessä 73.85%:iin, joskin otoskoko on sen verran pieni, ettei tulos ole tilastollisesti merkitsevä. Kappaleessa 6.1.1. kotialtavastaajien palautusprosentiksi saatu 100.26% olisi siis ollut huomattavasti parempi, mikäli yli 9.99 -kertoimiset kohteet olisi jätetty pelaamatta.

Kotivoittojen osalta tuotot eivät kuitenkaan johdonmukaisesti pienene kertoimien kasvassa, vaan 4.00 – 9.99 -kertoimisia koti-voittoja pelaamalla olisi palautusprosentiksi saatu hämmästyttävä 108%, eli keskimäärin noin 8%:n tuotto vetoa kohden! Vaikka muun muassa Gross & Rebeggianni (2018), Tiitu (2016) & Constantinou & Fenton (2013) ovatkin havainneet kotialtavastaajien tuottavan vierasaltavastaajia paremmin, ovat tuotot ennenkuulumattoman korkeita. Tulokset eivät kuitenkaan ole tilastollisesti merkitseviä, sillä

otoskoot jäävät pieniksi - kuten aiemmin todettiin, suurikertoimisten kohteiden tuotot ovat volatilisita, ja esimerkiksi kerroinryhmässä ”7.00 – 9.99” ainoastaan kahden osuneen kohteen kääntyminen tappioksi olisi laskenut palautusprosentin lähelle sataa.

Mikäli kuitenkin olisimme tarkastelleet kokonaisuudessaan kerroinryhmää ”4.00 – 9.99”, olisi sen tulos juuri ja juuri ( $\chi^2 = 0.0914$ ) tilastollisesti merkitsevä 10% merkitsevyytasolla. Tutkimustulos esittää, että suurikertoimiset kotivoitot saattavat olla erinomainen pelistrategia ja vähintäänkin mielenkiintoinen jatkotutkimuksen aihe.

Palautusprosentin havaitaan tippuvan alle sadan kotivoittojen kertoimien ollessa välillä 2.00 – 3.99. Kerroinryhmä 2.50 – 2.99 tuottaa mielenkiintoisesti selvästi sitä ympäröiviä kerroinryhmiä huonommin, ja tulos on myös tilastollisesti merkitsevä 10% merkitsevyytasolla. Sille on kuitenkin vaikeaa löytää järjellistä selitystä ja suhtaudunkin siihen lähinnä sattuman oikkuna.

Taloudellisesti positiivisia tuloksia saavutetaan myös pelaamalla vain alle 2.00 -kertoimisia kotivoittoja. Otokoot ja tuotot ovat kuitenkin sen verran pieniä, etteivät tulokset ole tilastollisesti merkitseviä, eikä vedonlyöntimarkkinoiden voida vielääkään todeta toimivan tehottomasti myös taloudellisessa mielessä. Kokonaisuudessaan kotivoitot tuottavat hieman sattumanvaraista vedonlyöntistrategiaa paremmin, sillä niiden palautusprosentti 98.77% ylittää aineiston keskimääräisen palautusprosentin lähes tarkalleen yhdellä prosenttiyksiköllä.

#### 6.1.2.2. Vierasvoittojen tuotot kerroinryhmittäin

Taulukko 14 esittää vastaavasti eri kerroinryhmien tuotot vierasvoittoja pelatessa. Huomaamme vierasvoittojen tuottojen noudattavan kotivoittoja selkeämmin SAH:n mukaista kaavaa ”mitä pienempi kerroin, sitä suurempi tuotto”, joskaan korrelaatio ei ole yhtä selvä kuin kaikkia kertoimia tarkasteltaessa. Se on kuitenkin luonnollista, sillä pienemmät otoskoot lisäävät sattuman merkitystä.

**Taulukko 14.** Eri kerroinryhmien tuotot vierasvoitoille.

Kerroin	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
> 9,99	786	-303,16	<b>61,43 %</b>	(0,0068) ***
7,00 - 9,99	679	-87,13	<b>87,17 %</b>	(0,2391)
5,00 - 6,99	1291	-65,86	<b>94,90 %</b>	(0,6583)
4,00 - 4,99	1430	-147,34	<b>89,70 %</b>	(0,1094)
3,00 - 3,99	2519	-176,60	<b>92,99 %</b>	(0,1101)
2,50 - 2,99	1382	-2,14	<b>99,85 %</b>	(0,5255)
2,00 - 2,49	1036	25,25	<b>102,44 %</b>	(0,1621)
1,75 - 1,99	375	-8,62	<b>97,70 %</b>	(0,9897)
1,50 - 1,74	395	-3,58	<b>99,09 %</b>	(0,7485)
1,25 - 1,49	316	-2,36	<b>99,25 %</b>	(0,5255)
< 1,25	83	3,52	<b>104,24 %</b>	(0,1621)
Yhteensä	10292	-768,02	<b>92,54 %</b>	(0,2699)

Taulukko 14 osoittaa, että yli 9.99 -kertoimisten kohteiden surkea kokonaistuotto selittyy pitkälti yli 9.99 -kertoimisten vierasvoittojen surullismielisellä tuotolla: 786 ottelun (69% >9.99 -kohteista) otannalla niiden palautusprosentiksi saadaan nippin nippin yli 60 prosenttia! Tulos on myös tilastollisesti merkitsevä 1%:n merkitsevyystasolla ja erittäin vahva todiste vedonlyöntimarkkinoiden tilastollisesta tehottomuudesta kerroinkirjon yläpäässä.

Kotivoitoista poiketen, 4.00–9.99 (ja 3.00–3.99) -kertoimisten kohteiden pelaaminen johtaa vierasvoittojen osalta selviin tappioihin, ja kerroinryhmien ”4.00–4.99” ja ”3.00–3.99” heikot tulokset lähentelevät 10%:n merkitsevyystasoa. Kerroinryhmän ”7.00 – 9.99” osalta vierasvoittojen palautusprosentti on peräti 20 prosenttiyksikköä kotivoittoa matalampi! Myös 1.25–1.99 -kertoimiset kohteet ovat vierasvoittojen osalta niukasti tappiollisia, joskin ero palautusprosentteissa erityisesti kerroinryhmissä ”1.50–1.74” ja ”1.25–1.49” on koti- ja vierasvoittojen välillä hyvin pieni. Pienikertoimisia vierasvoittoa ylipäättään on huomattavasti vähemmän, minkä vuoksi otoskoot jäävät pieniksi, eikä edes kerroinryhmän ”<1.25” erinomaisen palautusprosentin perusteella voida tehdä sen suurempia johtopäätöksiä.

Kerroinryhmä ”2.00–2.49” puolestaan tuottaa vierasvoittojen osalta erinomaisesti. Tulos ei kuitenkaan ole suhteellisen suuresta otoskoosta huolimatta tilastollisesti merkitsevä ja vain reilun kymmenen kohteen kääntyminen tappioksi olisikin pudottanut palautusprosentin noin sataan.

Kokonaisuudessaan vierasvoittojen (92.54%) palautusprosentti on merkittävästi kotivoittoa (98.77%) huonompi eikä SAH selitä tulosta kokonaan, sillä tutkimustulokset osoittavat myös kerroinryhmien tuotoissa olevan merkittäviä eroja koti- ja vierasvoittojen välillä. Erityisesti suurikertoimiset kotivoitot tuottavat merkittävästi suurikertoimisia vierasvoittoa paremmin. Esimerkiksi tarkastellessa vain kohteita, joiden kerroin on suurempi kuin 4.00, kotivoittojen palautusprosentin havaitaan olevan yli 10 prosenttiyksikköä vierasvoittoa korkeampi.

### 6.1.2.3. Tasapelien tuotot kerroinryhmittäin

Taulukko 15 esittää vastaavasti eri kerroinryhmien tuotot tasapelien osalta. Tasapelien tapauksessa tarkasteltavia kerroinryhmiä on huomattavasti vähemmän, sillä aineiston pienin tasapelikerroin on 2.53. Tasapelikerroimista yli 70% kuuluu ryhmään ”3.00–3.99”, minkä vuoksi kyseisen kerroinryhmän tuottoja tarkastellaan myöhemmin myös erikseen.

**Taulukko 15.** Eri kerroinryhmien tuotot tasapeleille.

Kerroin	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
> 9,99	150	-11,86	<b>92,09 %</b>	(0,9973)
7,00 - 9,99	331	-65,33	<b>80,26 %</b>	(0,2112)
5,00 - 6,99	820	-45,22	<b>94,49 %</b>	(0,5866)
4,00 - 4,99	1575	-7,46	<b>99,53 %</b>	(0,7265)
3,00 - 3,99	7231	-205,35	<b>97,16 %</b>	(0,8422)
2,50 - 2,99	185	7,40	<b>104,00 %</b>	(0,5351)
Yhteensä	10292	-327,82	<b>96,81 %</b>	(0,8013)

Tasapelienkin osalta kerroinryhmien tuottojen havaitaan olevan jossain määrin SAH:n mukaisia. Kerroinryhmän ”>9.99” palautusprosentti on kuitenkin merkittävästi korkeampi kuin koti- ja vierasvoittojen tapauksessa. Vaikka otoskoko onkin pieni, olisi tulologinen, mikäli vedonlyöjät suosivat altavastaaajien pelaamista ja vedonvälittäjät jakavat voittomarginaalinsa epätasaisesti Levittin (2004) teorian mukaisesti, sillä erittäin suurikertoimisen tasapelin kyljessä on aina vielä suurempikertoiminen koti- tai vierasvoitto. Valtaosaa voittomarginaalista ei olisi siis ikinä painotettu tasapelin puolelle. Muun muassa Graham & Stott (2008) ja Gross & Rebeggiani (2018) ovatkin havainneet tasapelien olevan koti- ja vierasvoittoa vähemmän tappiollisia pelikohteita. Toisaalta tasapelit eivät

pääse myöskään hyötymään suosikkien erinomaisista tuotoista, sillä erittäin pienikertoisia tasapelejä ei ole (sopupelejä lukuun ottamatta) olemassa.

Siitä huolimatta kerroinryhmään ”2.50-2.99” kuuluvat kaikkein pienikertoimisimmat tasapelitkin (keskikerroin 2.90, alle 2% tasapeleistä) vaikuttavat tuottavan erittäin hyvin. Otokoko jää kuitenkin erittäin pieneksi eikä tulos ole tilastollisesti merkitsevä.

**Taulukko 16.** Tuotot 3.00-3.99 -kertoimisille tasapeleille.

Kerroin	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
3,80 - 3,99	717	-81,17	<b>88,68 %</b>	(0,1569)
3,60 - 3,79	1408	-33,99	<b>97,59 %</b>	(0,9813)
3,40 - 3,59	2096	-45,26	<b>97,84 %</b>	(0,9976)
3,20 - 3,39	2138	-137,41	<b>93,57 %</b>	(0,1964)
3,00 - 3,19	872	92,48	<b>110,61 %</b>	(0,0076)***
Yhteensä	7231	-205,35	<b>97,16 %</b>	(0,8422)

Taulukko 16 esittää eri kerroinryhmien tuotot, kun yli 70% kaikista tasapelikertoimista sisältänyt ryhmä ”3.00–3.99” on jaettu pienempiin osiin. Alkuperäisen kerroinryhmän pilkkominen on oleellista sen erittäin suuren koon lisäksi myös siksi, että tasapelikertoimien vaihteluväli on huomattavasti kapeampi kuin koti- ja vierasvoittojen tapauksessa, jossa esimerkiksi 3.10 ja 3.90 -kertoimiset kohteet voidaan hyvällä omatunnolla niputtaa samaan kategoriaan. Tasapelien osalta 3.90 on jo kuitenkin korkeahko, ja 3.10 poikkeuksellisen pieni kerroin.

Havaitsemmeikin suppeampien kerroinryhmien palautusprosenttien vaihtelevan suuresti alkuperäisen kerroinryhmän sisällä. Kerroinryhmä ”3.80–3.99” tuottaa muita huonommin, mutta ottaen huomioon, että 4.00–4.99 -kertoimisten tasapelien palautusprosentti oli lähes 100%, on välille 3.20–3.99 sijoittuvien kerroinryhmien tuottoerojen suurin selittävä tekijä mitä ilmeisimmin sattuma.

Se ei kuitenkaan kykene selittämään sitä, että 3.00-3.19 -kertoimisten tasapelien pelaaminen olisi tarkasteluajanjaksolla tuottanut hämmästyttävästi yli 10%:n tuoton per veto, sillä tulos on tilastollisesti merkitsevä peräti 1%:n merkitsevyystasolla. Tulos on tutkielman tähänastisista havainnoista kenties mielenkiintoisin ja linjassa myös edellä havaitun kerroinryhmän ”2.50-2.99” korkean tuoton kanssa. Mikäli vedonlyöjä olisikin lyönyt

vetoa vain 2.50-3.19 -kertoimisten tasapeliä puolesta, olisi hän 1057 ottelun otannalla saavuttanut palautusprosenttikseen käsittämättömän 109.45%, ja khiin neliö -testin mukaan kyseinen tulos on sattumaa ainoastaan 0.74%:n todennäköisyydellä. Tulos onkin ensimmäinen voimakas osoitus siitä, että jalkapallovedonlyöntimarkkinoilla esiintyy myös taloudellista tehottomuutta.

#### 6.1.2.4. Kaikkein pienimpien kertoimien tuotto vedonlyöntimarkkinoilla

Tarkastellessamme eri kerroinryhmien kokonaistuottoja, totesimme palautusprosenttien systemaattisesti kasvavan kertoimien pienentyessä. Direr (2013) on kuitenkin havainnut, ettei ilmiö jatku loputtomiin, vaan tuotot kääntyvät laskuun pelattaessa alle 1.17 -kertoimia kohteita. Selvittääkseni, onko ilmiö todellinen, ja missä pelattavien kertoimien optimaalinen alaraja mahdollisesti kulkee, tutkin tässä kappaleessa tarkemmin pienikertoimisten kerroinryhmien tuottoja. Tutkittavien kertoimien ylärajaksi on valittu 1.60, sillä sitä pienempien kertoimien pelaaminen havaittiin sekä koti- että vierasvoittojen tapauksessa voitolliseksi. Mikäli optimaalinen alaraja on paikannettavissa, tässäkin tutkielmassa voitolliseksi havaittujen pienten kertoimien pelaamiseen perustuvien strategioiden tuottoja voitaisiin edelleen parantaa.

Tarkasteltavat kerroinryhmät ovat nyt mallia ”<1.60” ja ”<1.50”, mikä tarkoittaa aiemmasta poiketen sitä, että yksittäinen kerroinhavainto voi kuulua useaan eri ryhmään. Esimerkiksi kerroin 1.46 on havaintona molemmissa yllä mainituissa kerroinryhmissä, muttei enää ryhmässä ”<1.40”.

**Taulukko 17.** Pienimpien kertoimien tuotot.

Kerroin	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
< 1,60	2237	13,35	<b>100,60</b> %	(0,0242) **
< 1,50	1666	5,82	<b>100,35</b> %	(0,0505) *
< 1,40	1173	13,53	<b>101,15</b> %	(0,0244) **
< 1,30	744	9,05	<b>101,22</b> %	(0,0418) **
< 1,25	537	6,52	<b>101,21</b> %	(0,0666) *
< 1,20	315	3,71	<b>101,18</b> %	(0,1314)
< 1,15	168	-2,63	<b>98,43</b> %	(0,8047)
< 1,10	44	-2,08	<b>95,27</b> %	(0,6038)

Sivulla 77 esitetty taulukko 12 osoitti, että tarkasteltaessa eri ennalta määritettyjen kerroinryhmien kokonaistuottoja, tuottoisimmaksi havaittiin ”<1.25”. Perehtyessämme

tarkemmin pienimpien kertoimien tuottoihin havaitsemme, että kaikkein paras taloudellinen tulos (+13.53) olisi itse asiassa saavutettu pelaamalla alle 1.40 -kertoimisia kohteita ja parhaan palautusprosentin (101.22%) olisi tuottanut kerroinryhmä ”<1.30”.

Pienehköistä tuotoista huolimatta kerroinryhmien ”<1.60”, ”<1.40” ja ”<1.30” tulokset ovat tilastollisesti merkitseviä peräti 5%:n merkitsevyystasolla, ja ryhmien ”<1.50” sekä ”<1.25” tuloksetkin 10%:n merkitsevyystasolla. Se johtuu siitä, että toisin kuin suurien kertoimien tapauksessa, yksittäisellä vedolla on nyt melko pieni vaikutus kokonaistuloksen kannalta. Kerroinryhmien ”<1.60” ja ”<1.40” tulosten p-arvoksi saadaan identtinen 0.024, mikä tekee pienikertoimisia kohteita pelaamalla saavutetuista ylituotoista toisen havaitsemani merkittävän osoituksen vedonlyöntimarkkinoilla esiintyvistä taloudellisesta tehottomuudesta.

Direrin (2013) saavuttaman tutkimustuloksen mukaisesti kerroinryhmät ”<1.15” ja ”<1.10” tuottavat selvästi muita kerroinryhmiä huonommin, mikä osoittaa, että optimaalinen pelattavien kertoimien alaraja todella voidaan määritellä. Koska kerroinryhmän ”<1.20” palautusprosentti on vielä yli 101%, mutta kerroinryhmän ”<1.15” enää 98.43%, voidaan optimaalisen alarajan päätellä sijaitsevan välillä 1.15-1.19. Selvittääkseni, missä tämä piste tarkalleen on, tutkin tarkemmin vedonlyöntikohteiden osuma- ja palautusprosentteja pelattavien kertoimien ylärajan ollessa välillä 1.24 – 1.11. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa 18.

**Taulukko 18.** Kaikkein pienimpien kertoimien osumaprocentit.

Kerroin	n	Osuneet vedot	Osumaprocentti	Tulos	Palautusprocentti	$\chi^2$
< 1,25	537	464	<b>86,41 %</b>	6,52	101,21 %	(0,0666) *
< 1,24	480	419	<b>87,29 %</b>	7,72	101,61 %	(0,0519) *
< 1,23	440	386	<b>87,73 %</b>	7,13	101,62 %	(0,0570) *
< 1,22	384	340	<b>88,54 %</b>	7,01	101,83 %	(0,0561) *
< 1,21	349	310	<b>88,83 %</b>	5,71	101,64 %	(0,0775) *
< 1,20	315	280	<b>88,89 %</b>	3,71	101,18 %	(0,1314)
< 1,19	288	255	<b>88,54 %</b>	0,96	100,33 %	(0,2670)
< 1,18	249	223	<b>89,56 %</b>	2,20	100,88 %	(0,2045)
< 1,17	222	200	<b>90,09 %</b>	2,29	101,03 %	(0,2040)
< 1,16	194	173	<b>89,18 %</b>	-1,03	99,47 %	(0,5238)
< 1,15	168	149	<b>88,69 %</b>	-2,63	98,43 %	(0,8047)
< 1,14	133	119	<b>89,47 %</b>	-1,83	98,62 %	(0,7687)
< 1,13	108	98	<b>90,74 %</b>	-0,56	99,48 %	(0,6066)
< 1,12	83	75	<b>90,36 %</b>	-1,32	98,41 %	(0,8563)

Havaitsemme, että kertoimien pienentyessä vetojen osumaprosentti kasvaa suhteellisen tasaisesti, kunnes pelattavien kertoimien yläraja saavuttaa pisteen 1.16, jossa osumaprosentti on 90.09%. Tuon pisteen alle mentäessä osumaprosentti jopa hetkellisesti laskee, eikä sen jälkeenkään enää kasva yhtä paljon kuin kertoimien perusteella voisi olettaa. Kerroinryhmän ”<1.12” vetojen osumaprosentti onkin ainoastaan 90.36%, vaikka kerroinryhmien ”<1.17” ja ”<1.12” keskikertoimien implikoimien todennäköisyyksien välillä on peräti 2.5 prosenttiyksikön suuruinen ero.

Myös taloudellinen tulos kääntyy tappiolliseksi pelattavien kertoimien ylärajan ollessa 1.15. Tästä voidaan johtaa pelattavien kertoimien optimaaliseksi alarajaksi 1.16, mikä tarkoittaa sitä, että vedonlyöntistrategioiden tuottoja voidaan parantaa jättämällä alle 1.16 -kertoimiset kohteet pelaamatta. Tulos on täten erittäin tiukasti linjassa Direrin (2013) saavuttamien tutkimustulosten kanssa, joskin on huomioitava, että otoskoot jäävät varsin vaatimattomiksi.

Havaitsimme aiemmin, että 1X2 -markkinoiden tuottoisin kerroinryhmä on ”<1.40”. Selvitetyämme pelattavien kertoimien optimaalisen alarajan, voimme nyt muodostaa 1.16-1.39 -kertoimisten kohteiden pelaamiseen perustuvan strategian, jonka palautusprosentti 101.57% on lähes puoli prosenttiyksikköä strategiaa ”<1.40” korkeampi.

## 6.2. Laskeneiden ja nousseiden kertoimien tuotot

Seuraavaksi tarkastelemme kertoimien liikkeiden vaikutuksia vedonlyöntituottoihin. Aihetta voidaan tutkia tarkastelemalla vedonlyöntikohteiden avaus- ja sulkemiskertoimien välisiä eroja, ja selvittämällä, johtaako joko nousseiden tai laskeneiden kertoimien pelaaminen epätavallisiin tuottoihin. Nousseella kertoimella viitataan kohteeseen, jonka sulkemiskerroin on korkeampi kuin avauskerroin. Laskeneella kertoimella puolestaan sulkemiskerroin on avauskerrointa pienempi. Aihe on erittäin mielenkiintoinen, sillä se antaa lisätietoja markkinatehokkuudesta hieman toisesta näkövinkkelistä – mikäli esimerkiksi nousevat kertoimet johtavat erinomaisiin tuottoihin, viittaa se siihen, että markkinat reagoivat uuteen informaatioon tai epätasaiseen pelikäyttäytymiseen liian voimakkaasti.

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan nousseiden ja laskeneiden kertoimien tulisinikin tuottaa yhtä hyvin, sillä ylikertoimien tulisi kadota markkinoilta heti, kun

vedonlyöjät havaitsevat ne, ja uuden informaation (esim. loukkaantumiset, avauskokoonpanot jne.) tulisi heijastua kertoimiin välittömästi. Kerroinliikkeiden tulisi olla siis sekä perusteltuja että oikean suuruisia.

Tietojeni mukaan ainoassa aihetta aikaisemmin tarkastelleessa tutkimuksessa Buchdahl (2016b) kuitenkin huomasi, etteivät laskeneet kertoimet laske, eivätkä nousevat kertoimet nouse tarpeeksi, jotta sulkemiskertoimet kuvaisivat todellisia todennäköisyyksiä tehokkaasti: hän havaitsi, että merkittävästi laskeneiden (>10%) kertoimien pelaaminen olisi markkinoiden keskikertoimillakin tuottanut peräti 7.5% per veto, mikä implikoi, että merkittävästi laskeneet kertoimet olivat odotusarvoltaan positiivisia vielä juuri ennen alkuvihellystäkin. Markkinat vaikuttivat siis reagoineen uuteen informaatioon itse asiassa liian jäykästi.

Tutkiakseni tätä ilmiötä, olen jakanut aineistoni 10292 ottelun 30876 kerrointa laskeneisiin ja nousseisiin kertoimiin, jotka on vielä jaettu kolmeen eri ryhmään riippuen siitä, onko kertoimien implikoiman todennäköisyysarvion muutos <2.50, 2.51-5 vai >5 prosenttiyksikköä. Esimerkiksi 20.5.2018 pelatussa Serie A:n Napoli-Crotone -ottelussa kotivoiton avauskerroin oli 1.49 ja sulkemiskerroin 1.41, joiden perusteella kertoimien implikoimiksi todennäköisyyksiksi voidaan laskea 65.55% ja 68.88%. Sulkemiskertoimen implikoima todennäköisyys kotivoitolle oli siis 3.33 prosenttiyksikköä suurempi kuin avauskerroimen, joten kyseinen kerroin kuuluu havainnoksi laskeneiden kertoimien ryhmään, jossa kertoimen implikoiman todennäköisyysarvion muutos avaus- ja sulkemiskertoimien välillä on 2.51-5 prosenttiyksikköä.

Tutkimusmenetelmä on siten hieman erilainen kuin Buchdahlilla, joka tutki kertoimien, ei todennäköisyysarvioiden, prosenttimuutoksia. Kuten tutkielman rajoitteita (s. 72) käsitellessä todettiin, tutkimusmenetelmäni poikkeaa myös siten, että football-data-co.uk -sivustolta ladatut ”avauskertoimet” ovat todellisuudessa kertoimia, jotka ovat olleet voimassa noin kaksivuorokautta ennen ottelun alkua.

#### 6.2.1. Nousseiden kertoimien tuotot

Taulukko 19 esittää tuotot nousseita kertoimia pelatessa. Sarake ”AK ka.” kuvaa ryhmään kuuluvien havaintojen keskimääräistä avauskerrointa ja ”SK ka.” keskimääräistä

sulkemiskerrointa. Sarake ” $\Delta p$  ka.” puolestaan ilmaisee, kuinka monta prosenttiyksikköä avaus- ja sulkemiskertoimien implikoimien todennäköisyysarvioiden muutos on keskimäärin ollut.

**Taulukko 19.** Nousseiden kertoimien tuotot.

Todennäköisyyden muutos	n	AK ka.	SK ka.	$\Delta p$ ka.	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
$0\% < \Delta p \leq -2.5\%$	11791	4,19	4,46	-0,98 %	-589,28	<b>95,00 %</b>	(0.7483)
$-2.5\% < \Delta p \leq -5\%$	2574	3,02	3,48	-3,46 %	-24,05	<b>99,07 %</b>	(0.7841)
$\Delta p > -5\%$	756	2,34	2,86	-6,60 %	-70,16	<b>90,27 %</b>	(0.1468)
<b>Yhteensä</b>	<b>15121</b>	<b>3,9</b>	<b>4,21</b>	<b>-1,68 %</b>	<b>-683,49</b>	<b>95,48 %</b>	<b>(0.6131)</b>

Huomaamme ensinnäkin, että ylivoimaisesti suurin osa havainnosta kuuluu ryhmään, jossa avaus- ja sulkemiskertoimien implikoimien todennäköisyysarvioiden ero on 0.01-2.50 prosenttiyksikköä. Se johtuu siitä, että pienet kerroinmuutokset ovat luonnollisesti yleisempiä kuin suuret, erityisesti tarkasteltaessa vain noin kahden vuorokauden ajanjaksoa ennen ottelun alkua. Varsinkaan tasapelien osalta kerroinmuutokset eivät yleensä ole kovin radikaaleja, sillä koti- tai vierasvoiton todennäköisyyden muutoksesta tavallisesti vain osa heijastuu tasapelikertoimeen. Yli viidestä tuhannesta nousseesta tasapelikertoimesta alle viidessä prosentissa kertoimen implikoiman todennäköisyysarvion muutos olikin suurempi kuin 2.5 prosenttiyksikköä.

Palautusprosentin havaitaan olevan korkeimmillaan kertoimen implikoiman todennäköisyysmuutoksen ollessa välillä -2.51 ja -5 prosenttiyksikköä, mutta silloinkin alle sadan. Kaikkein huonoin palautusprosentti (90.27%) on kohteilla, joiden kertoimien implikoima todennäköisyys on laskenut yli 5 prosenttiyksikköä, vaikka niiden keskiarvoinen sulkemiskerros 2.86 on selvästi verrokkiryhmiä matalampi. Tämä tulos on linjassa Buchdahlin (2016b) havainnon kanssa ja viittaa siihen, että merkittävästi nousseet kertoimet eivät ole nousseet niin paljoa kuin markkinatehokkuus edellyttäisi. Otokoko on kuitenkin alle 800 kerrointa, eikä tulos ole tilastollisesti aivan merkitsevä 10% merkitsevyystasolla.

Taulukon 19 ulkopuolinen tarkastelu osoittaa, että pelaamalla ryhmään ”<2.50” kuuluvia nousutkertoimisia kotivoittoja, olisi tarkasteluajanjaksolla saavutettu 3341 ottelun otannalla palautusprosentiksi mainio 101.21%. Tulos on myös tilastollisesti merkitsevä 10%:n merkitsevyystasolla. Kyseisen ryhmän kertoimien implikoiman todennäköisyyden

muutos on kuitenkin keskimäärin vain -1.12 prosenttiyksikköä, joten tulos kertoo luultavasti enemmän vain kotivoittojen yleisesti ottaen hyvästä tuotosta, sillä kotivoittojenkin osalta tulos muuttuu selvästi tappiolliseksi pelattaessa nousutkertoimisia kotivoittoja, joiden kertoimien implikoima todennäköisyys on laskenut yli 2.5 prosenttiyksikköä.

Kotivoittojen tuottoisuudesta huolimatta ryhmän ”<2.5” kokonaispalautusprosentiksi jää tasan 95, sillä tasapelit ja erityisesti vierasvoitot (90.56%) tuottavat ryhmän osalta kehnosti. Strategialla pelattujen vierasvoittojen keskikerroin oli tosin peräti 5.91, joten strategian tappioita voidaan oletettavasti pienentää jättämällä huonotuottoisiksi tiedetyt suurikertoimiset vierasvoitot pelaamatta.

Kokonaisuudessaan jokaisen avauskertoimeensa nähden nousseen sulkemiskertoimen pelaaminen olisi tuottanut palautusprosentiksi 95.48%. Vaikka tulos viittaakin lievästi siihen suuntaan, että nousseet kertoimet eivät Buchdahlin (2016b) havainnon mukaisesti nouse tarpeeksi, on ilmiön voimakkuus sen verran vähäinen, että hieman kehnompia tuottoja voidaan selittää myös sattumalla ja nousseiden kertoimien keskimääräistä hieman korkeammalla keskisulkemiskertoimella (4.21).

#### 6.2.2. Laskeneiden kertoimien tuotot

Taulukko 20 osoittaa vastaavasti tuotot laskeneiden kertoimien pelaamiseen perustuneille strategioille. Emme löydä Buchdahlin (2016b) tapaan viitteitä ylituotoista, vaan kaikki laskeneiden kertoimien pelaamiseen perustuvat strategiat havaitaan tappiollisiksi. Tasapelikertoimet selittävät tässäkin tapauksessa ryhmän <2.50 suuren koon.

**Taulukko 20.** Laskeneiden kertoimien tuotot.

Todennäköisyyden muutos	n	AK ka.	SK ka.	$\Delta p$ ka.	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
$0\% < \Delta p \leq 2.5\%$	11398	4,14	3,93	1,00 %	-466,92	<b>95,90 %</b>	(0.9978)
$2.5\% < \Delta p \leq 5\%$	2632	3,23	2,83	3,43 %	-22,35	<b>99,15 %</b>	(0.2655)
$\Delta p > 5\%$	756	2,80	2,30	6,51 %	-36,66	<b>95,15 %</b>	(0.5849)
<b>Yhteensä</b>	<b>14786</b>	<b>3,91</b>	<b>3,65</b>	<b>1,71 %</b>	<b>-525,93</b>	<b>96,44 %</b>	<b>(0.7234)</b>

Nousseiden kertoimien tapaan myös laskeneiden kertoimien osalta paras palautusprosentti (99.15%) on ryhmällä ”2.5–5” ja ryhmän ”>5” palautusprosentti on kaikkein

huonoin, vaikka sen keskikerroin (2.30) on pienin. Tulos viittaa siihen, että päinvastoin kuin Buchdahl (2016b) esittää, huomattavasti laskeneet kertoimet vaikuttavat laskevan itse asiassa hieman liikaa. Otanta on kuitenkin alle 800 ottelua ja palautusprosentti lähellä satunnaisen vedonlyöntistrategian oletettua tuottoa. Tulos ei kuitenkaan missään tapauksessa viittaa siihen, että laskeneet kertoimet olisivat laskeneet liian vähän.

Taulukon 20 ulkopuolinen tarkastelu osoittaa, että kotivoittojen pelaaminen, kun kertoimien implikoiman todennäköisyyden kasvu oli 2.5-5 prosenttiyksikköä, olisi tarkasteluajanjaksolla tuottanut 1211 kohteen otannalla palautusprosentiksi erinomaisen 104.46%. Toisin sanoen, ”keskipaljon” laskeneiden kotivoitokertoimien havaittiin tuottavan erittäin hyvin. Tulos on myös tilastollisesti merkitsevä 5% merkitsevyytasolla. Kuten todettua, kokonaisuudessaan ryhmän ”2.5-5” tulos on siitä huolimatta niukasti negatiivinen. Myös kaikkien laskenutkertoimisten kotivoittojen pelaaminen olisi johtanut tappiolliseen tulokseen (98.30%), eivätkä tasapelit (98.95%) ja vierasvoitotkaan (92.28%) tee tässä suhteessa poikkeusta. Ryhmien ”<2.50”; ”2.50-5” ja ”>5” tuotot myös vaihtelevat koti-voittojen, tasapelien ja vierasvoittojen sisällä suuresti, mikä viestittää, ettei laskeneiden kertoimien tuotoista löydy systemaattisuutta, vaan ne ovat suurimmissa määrin sattumanvaraisia.

### 6.2.3. Laskeneiden ja nousseiden kertoimien tuotot yhteensä

Alla oleva taulukko 21 esittää kootusti kaikkien laskeneiden ja nousseiden kertoimien palautusprosentin sekä palautusprosentin, joka olisi saavutettu pelaamalla jokaista aineiston kerrointa. Laskeneiden kertoimien palautusprosentti on noin prosenttiyksikön verran nousseiden kertoimien vastaavaa korkeampi, ja keskimääräinen kertoimen muutos on lähes identtinen näiden kahden ryhmän välillä. Oleellisempi havainto on kuitenkin se, että ryhmien palautusprosentit noudattavat täysin SAH:aa, ollen sitä korkeampia, mitä matalampi ryhmän keskikerroin on. Lisäksi erot palautusprosentteissa ovat niin pieniä, että satumalla on erittäin merkittävä rooli niiden selittäjänä.

**Taulukko 21.** Laskeneiden ja nousseiden kertoimien tuotot yhteensä.

Ryhmä	n	AK ka.	SK ka.	$\Delta p$ ka.	Palautusprosentti
Laskeneet kertoimet	14786	3,91	3,65	1,71 %	<b>96,44 %</b>
Nousseet kertoimet	15121	3,90	4,21	-1,68 %	<b>95,48 %</b>
Kaikki kertoimet	30876	3,87	3,90	0,03 %	<b>96,09 %</b>

Taulukon 21 ulkopuolinen tarkastelu osoitti, että kokonaisuudessaan laskeneita kotivoitokertoimia oli 4775 ja vierasvoitokertoimia 5093, ja kotivoitokertoimien keskimääräinen lasku oli hieman voimakkaampaa. Nousseiden kertoimien osalta vastaavat lukemat olivat 5102 ja 4988. Tarkastellessani puolestaan kertoimien liikkeitä avauskertoimen ollessa joko  $<1.50$  tai  $>13.00$  havaitsin, että oli lähes yhtä todennäköistä (745-714 ja 290-300), että kerroin oli noussut kuin laskenut alkuvihellykseen mennessä.

Jakaumat ovat noin 50-50, mikä implikoi, että mikäli vedonlyöjät ylipäättään systemaattisesti suosivat esimerkiksi vierasvoittojen ja altavastajien pelaamista, se ei näy kerroinmuutoksissa. Vaikuttaakin siltä, että joko vedonvälittäjät eivät reagoi vedonlyöjien epätasapainoiseen käyttäytymiseen, tai vedonlyöjien preferenssit on hinnoiteltu kertoimiin jo valmiiksi, eikä vallitsevilla kertoimilla tiettyjen lopputulosvaihtoehtojen ylipelaamista tapahdu.

Yhteenvetona voimme todeta, että toisin kuin Buchdahl (2016b), emme havaitse, että systemaattisesti nousseita tai laskevia kertoimia pelaamalla olisi mahdollisuus ylituottoihin, vaan kerroinmuutokset ovat linjassa todennäköisyyksien muutosten kanssa. On kuitenkin huomioitava aiemmin esitetyt erot tutkimusmenetelmissä – saavuttamamme tulokset saattaisivatkin olla erilaisia täydellisemmällä aineistolla. Sen sijaan yksittäisistä strategioista erittäin vähän laskeneiden ja ”keskipaljon” nousseiden kotivoitokertoimien pelaamisen havaitaan olevan voitollisia vedonlyöntistrategioita. Jälkimmäisessä tapauksessa ylituotot ovat merkittäviä (4.46% per veto) ja tulos myös tilastollisesti merkitsevä 5%:n merkitsevyystasolla. Vaikka todennäköisin selitys tulokselle onkin sattuma, ei vedonlyöntimarkkinoiden uskalla sanoa toimivan kerroinliikkeidenkään osalta tilastollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta täysin tehokkaasti, vaikka pääasiassa niin onkin.

### 6.3. Yli/alle 2.5 maalia -kohteiden tuotot

Seuraavaksi jätämme perinteiset 1X2 -markkinat taaksemme ja siirrymme tarkastelemaan markkinoiden tehokkuutta yli/alle 2.5 maalia -markkinoilla, jotka ovat jääneet vedonlyöntitutkimuksessa huomattavasti vähäisemmälle huomiolle. Esimerkiksi Paul & Weinbach (2009) ovat kuitenkin havainneet SAH:n olemassaolon myös yli/alle -markkinoilla ja mm. Woodland & Woodland (2010), Flepp ym. (2012) ja Humphries ym. (2013) ovat havainneet vedonlyöjien systemaattisesti suosivan overien pelaamista.

Yli/alle -markkinoiden tarkasteluun käyttämäni tutkimusmenetelmä poikkeaa aikaisemmista kappaleista siten, että eri vedonlyöntistrategioiden tuottoja tutkitaan käyttämällä markkinoiden korkeimpia kertoimia, sillä Pinnaclen kertoimia ei ollut saatavilla. Yli/alle -markkinoilla palautusprosentit ovat tyypillisesti hieman matalampia kuin 1X2-markkinoilla, mutta markkinoiden kärkikertoimia käyttämällä saamme keskimääräiseksi palautusprosentiksi 98.40%. mikä on suhteellisen lähellä Pinnaclen 1X2-markkinoiden palautusprosenttia 97.76% ja tarjoaa keskikertoimia enemmän mahdollisuuksia löytää voitollisia vedonlyöntistrategioita.

Aineiston jokaiseen 10292 otteluun oli saatavilla yli/alle 2.5 maalia -kertoimet, ja otteita, joissa kertoimia oli saatavilla alle kymmeneltä vedonvälittäjältä, oli vain yhdeksän kappaletta. Kertoimia tarjosikin keskimäärin peräti 36.5 vedonvälittäjää ottelua kohden.

**Taulukko 22.** Yli/alle 2.5 maalia -kertoimien ominaisuuksia.

	ka. kerroin	mediaanikerroin	pienin kerroin	suurin kerroin	keskihajonta
Yli 2.5 maalia	2,03	2,03	1,13	3,50	0,34
Alle 2.5 maalia	2,04	1,92	1,29	7,55	0,49

Yllä on esitelty yli/alle 2.5 maalia -kertoimien ominaisuuksia, jotka saattavat selittää joitain tutkimustuloksistamme. Kuten huomaamme, keskivertokertoimet ovat lähes identtisiä, mutta underien tapauksessa mediaanikerroin on hieman matalampi. Korkeimmat under-kertoimet ovat kuitenkin selvästi overien vastaavia korkeampia, sillä ennakkoon erittäin epätasaisissa otteluissa on epätodennäköistä jäädä alle kolmeen maaliin.

**Taulukko 23.** Yli ja alle 2.5 maalia -vetojen tuotot.

	n	Osumat	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
Yli 2.5 maalia	10292	5228	3,63	<b>100,04 %</b>	(0,0625)*
Alle 2.5 maalia	10292	5064	-378,57	<b>96,32 %</b>	(0,0625)*

Taulukko 23 esittää tuotot strategioille, joissa on lyöty jokaiseen aineiston 10292 otteluun veto joko overille tai underille. Mikäli yli/alle -markkinat olisivat tehokkaat, tulisi molempien strategioiden johtaa samankaltaisiin tuottoihin, eikä eron tulisi olla tilastollisesti merkitsevä. Overien pelaaminen havaitaan kuitenkin lähes 400 yksikköä tuottoisammaksi ja palautusprosentteissa on lähes neljän prosenttiyksikön ero. Tulos lähentelee myös 5%:n tilastollista merkitsevyystasoa.

Tulos on erittäin mielenkiintoinen, sillä vedonlyöjien on havaittu systemaattisesti suosivan overeiden pelaamista. Esimerkiksi Flepp ym. (2012) ovat havainneet, että jalkapallon yli/alle 2.5 maalia -kohteissa keskimäärin peräti 80% panoksista pelataan overille! Teoriassa voittoa maksimoivan vedonvälittäjän kannattaisikin jakaa voittomarginaalinsa siten, että overit tuottaisivat undereita huonommin. Näin ei kuitenkaan tutkimustuloksemme perusteella näytä tapahtuvan.

### 6.3.1. Eri kerroinryhmien tuotot yli/alle -vedonlyöntimarkkinoilla

Paul & Weinbach (2009) ovat havainneet SAH:n olemassaolon myös yli/alle -markkinoilla. Selvittääksemme, onko ilmiö todellinen ja millaiset vedot ovat kaikkein kannattavimpia, tutkimme seuraavaksi eri kerroinryhmien tuottoja yli/alle -markkinoilla. Ryhmä ”>3.00” esimerkiksi sisältää kaikki kohteet, joiden over- tai under-kerroin oli suurempi kuin kolme. Kerroinryhmät on muodostettu siten, että yksittäinen kerroin voi kuulua useampaan eri ryhmään.

**Taulukko 24.** Yli ja alle 2.5 maalia -kohteiden tuotot kerroinryhmittäin.

Kerroin	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
> 3,00	439	-97,46	<b>77,80 %</b>	(0,0032) ***
> 2,75	840	-109,33	<b>86,98 %</b>	(0,0281) **
> 2,50	1915	-163,70	<b>91,45 %</b>	(0,0432) **
> 2,40	2776	-198,75	<b>92,84 %</b>	(0,0479) **
> 2,30	3842	-195,29	<b>94,92 %</b>	(0,1767)
> 2,20	5409	-135,80	<b>97,49 %</b>	(0,9396)
> 2,10	7538	-123,50	<b>98,36 %</b>	(0,6767)
> 2,00	9580	-183,70	<b>98,08 %</b>	(0,9776)
< 2,00	10636	-201,65	<b>98,10 %</b>	(0,7604)
< 1,80	5881	-100,67	<b>98,29 %</b>	(0,7282)
< 1,70	3525	3,70	<b>100,10 %</b>	(0,0765) *
< 1,60	1662	35,64	<b>102,14 %</b>	(0,0127) **
< 1,50	624	28,29	<b>104,53 %</b>	(0,0121) **

Taulukko 24 esittää yli/alle 2.5 maalia -kohteiden tuotot kerroinryhmittäin. Tulokset osoittavat Paul & Weinbachin (2009) havainnon mukaisesti selvän SAH:n olemassaolon myös yli/alle -markkinoilla. Tuottojen havaitaan kasvavan käytännössä lineaarisesti kertoimien laskiessa ja harha on myös erittäin voimakas - kerroinkirjon ääripäissä palautusprosenttien ero on lähes 30 prosenttiyksikköä!

Vain reilun prosentin kaikista yli/alle -kertoimista käsittävien yli 3.00 -kertoimisten kohteiden palautusprosentti markkinoiden kärkikertoimilla on vain 77.80%, jota voidaan pitää jossain määrin yllättävänä, sillä niiden (keskikerroin 3.71) ylipelaamista on vaikea selittää äkkirikastumisen tavoittelulla. Tulos on myös tilastollisesti merkitsevä peräti 1%:n merkitsevyystasolla, p-arvon ollessa vain 0.0032. Kokonaisuudessaan jo yli 2.40 -kertoimisia kohteita pelaamalla saavutetut heikohkot tuotot ovat tilastollisesti merkitseviä vähintään 5%:n merkitsevyystasolla.

Taloudellisesti positiiviseen tulokseen olisi puolestaan päästy alle 1.70 -kertoimisia kohteita pelaamalla, mikä on linjassa 1X2 -markkinoilla havaitun kanssa. Siellä vastaavaksi rajaksi havaittiin 1.60 ja ero voidaan selittää markkinoiden kärkikertoimien käytöllä. Alle 1.50 -kertoimisia kohteita pelaamalla olisi vastaavasti saavutettu 624 ottelun otannalla peräti yli 4.5%:n keskimääräinen tuotto vetoa kohden, tuloksen ollessa tilastollisesti merkitsevä lähes 1%:n merkitsevyystasolla.

Kokonaisuudessaan tutkimustulokset osoittavat, että jalkapallon yli/alle -vedonlyöntimarkkinat toimivat 1X2 -markkinoiden tapaan kerroinrjon ääripäissä tehottomasti sekä tilastollisessa että taloudellisessa mielessä.

### 6.3.2. Yli 2.5 maalia -kohteiden tuotot.

**Taulukko 25.** Yli 2.5 maalia -kohteiden tuotot kerroinryhmittäin.

Kerroin	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
> 3,00	37	-21,00	<b>43,24</b> %	(0,0178) **
> 2,75	209	-30,45	<b>85,43</b> %	(0,1979)
> 2,50	784	-82,74	<b>89,45</b> %	(0,0750) *
> 2,40	1339	-87,38	<b>93,47</b> %	(0,2170)
> 2,30	2001	-90,04	<b>95,50</b> %	(0,4079)
> 2,20	3022	-46,10	<b>98,47</b> %	(0,7431)
> 2,10	4304	-9,33	<b>99,78</b> %	(0,2818)
> 2,00	5411	5,11	<b>100,09</b> %	(0,1808)
< 2,00	4684	-8,48	<b>99,82</b> %	(0,2257)
< 1,80	2573	-28,73	<b>98,88</b> %	(0,5287)
< 1,70	1738	9,22	<b>100,53</b> %	(0,1351)
< 1,60	1030	9,59	<b>100,93</b> %	(0,1514)
< 1,50	520	18,58	<b>103,57</b> %	(0,0495) **
< 1,40	239	8,70	<b>103,64</b> %	(0,1503)
< 1,30	89	2,49	<b>102,80</b> %	(0,4068)

Taulukko 25 puolestaan osoittaa eri kerroinryhmien tuotot overien osalta. Vaikka overien pelaaminen kokonaisuudessaan oli jopa taloudellisesti tuottoisaa, havaitsemme myös ”suurikertoimisten” overien tuottavan erittäin huonosti, mikä on linjassa Paul & Weinbachin (2009) tutkimustulosten kanssa.

Suurikertoimisia overeita ei kuitenkaan ole kovin paljoa, sillä yksikään jalkapallo-ottelu ei ole lähtökohdiltaan niin vähämaalinen, että vähintään kolmen maalin tekeminen olisi kovin epätodennäköistä. Siitä huolimatta ryhmien ”>2.50” ja ”>3.00” kehnot tuotot ovat tilastollisesti merkitseviä. Ryhmän ”>3.00” palautusprosentti on itse asiassa niin surkea, että tulos lähentelee 1%:n merkitsevyystasoa, vaikka otantana on vain 37 ottelua! Kerroinkirjon yläpään huonoista tuotoista huolimatta kerroinryhmän ”>2.00” tulos on kuitenkin jopa taloudellisesti positiivinen, viitaten siihen, että täpärästi yli 2.00 -kertoimisten overien pelaaminen on erittäin tuottoisaa.

Yleisesti ottaen palautusprosentit noudattavat kuitenkin overienkin osalta melko tarkasti SAH:n mukaista kaavaa, ja alle 1.70 -kertoimisten kohteiden pelaamisen havaitaan johtavan overienkin tapauksessa taloudellisesti positiiviseen tulokseen. Tulos ei ole kuitenkaan aivan tilastollisesti merkitsevä. Myös alle 1.50 -kertoimiset kohteet ovat overienkin osalta erittäin tuottoisia ja niiden palautusprosentiksi saadaan 520 kohteen otannalla erinomainen 103.57%. Tulos on myös tilastollisesti merkitsevä 5%:n merkitsevyystasolla.

Huomaamme myös, että kertoimien laskiessa alle 1.30:n, palautusprosentti putoaa hieman. Taulukon 25 ulkopuolinen tarkastelu osoittaaakin, että alle 1.25 -kertoimisten overien palautusprosentti on enää 93.53%. Otokoot ovat toki pieniä, mutta tulos vihjaa, että myöskään yli/alle -markkinoilla kertoimien pieneneminen ei loputtomiin saakka paranna palautusprosenttia, vaan kääntyy 1X2 -markkinoiden tapaan laskuun tietyssä pisteessä.

### 6.3.3. Alle 2.5 -maalialueiden kohteiden tuotot

Seuraavalla sivulla esitetty Taulukko 26 kuvaa vastaavasti underien tuotot eri kerroinryhmille. Myös underien osalta tuottojen havaitaan noudattavan lähes orjallisesti kaavaa ”mitä pienempi kerroin, sitä korkeampi palautusprosentti”. Toisenlainen tulos olisikin toki ollut melkoinen shokki, sillä edellä huonotuottoisiksi havaittuja korkeakertoimisia overeita vastaa aina pienikertominen under.

**Taulukko 26.** Alle 2.5 maalia -kohteiden tuotot kerroinryhmittäin.

Kerroin	n	Tulos	Palautusprosentti	$\chi^2$
> 4,00	105	-12,27	<b>88,31 %</b>	(0,4666)
> 3,00	402	-76,46	<b>80,98 %</b>	(0,0191) **
> 2,75	631	-78,88	<b>87,50 %</b>	(0,0733) *
> 2,50	1131	-80,96	<b>92,84 %</b>	(0,2541)
> 2,40	1437	-111,37	<b>92,25 %</b>	(0,1181)
> 2,30	1841	-105,25	<b>94,28 %</b>	(0,2747)
> 2,20	2387	-89,70	<b>96,24 %</b>	(0,6241)
> 2,10	3234	-114,17	<b>96,47 %</b>	(0,5401)
> 2,00	4169	-188,81	<b>95,47 %</b>	(0,1362)
< 2,00	5952	-206,76	<b>96,53 %</b>	(0,1394)
< 1,80	3308	-71,94	<b>97,83 %</b>	(0,9300)
< 1,70	1787	-5,52	<b>99,69 %</b>	(0,3077)
< 1,65	1155	-8,44	<b>99,27 %</b>	(0,4570)
< 1,60	632	26,05	<b>104,12 %</b>	(0,0282) **
< 1,55	319	17,62	<b>105,52 %</b>	(0,0499) **
< 1,50	104	9,71	<b>109,34 %</b>	(0,0840) *

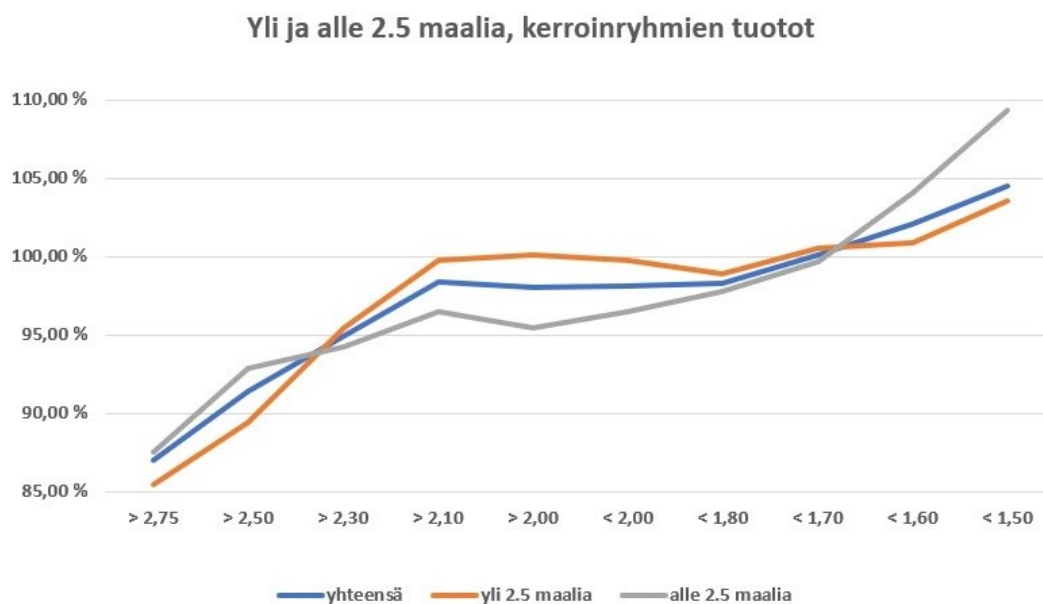
Sen johdosta onkin luonnollista, että myös korkeakertoimisten underien tuotot ovat overien tapaan huonoja. Kerroinryhmän ”>3.00” merkittävästi negatiivinen tulos on myös tilastollisesti merkitsevä, p-arvon ollessa 0.0191. Alle 1.60 -kertoimisia undereita pelaamalla olisi puolestaan 632 ottelun otannalla saatu palautusprosentiksi peräti 104.12% ja ryhmien ”<1.55” ja ”<1.50” tuotot olisivat olleet vielä paremmat. Tulokset ovat myös tilastollisesti merkitseviä. Kyseisten ryhmien tuotot ovat overien vastaavia korkeampia, mikä on selitettävissä pienemmän otoskoon lisäksi myös sillä, että underit eivät kärsi edellä havaittujen alle 1.25 -kertoimisten kohteiden huonoista tuotoista, sillä aineistosta löytyy ainoastaan kolme kohdetta, joiden under-kerroin oli alle 1.40. Pieninkertoimisten overien kehnompi tuotto selittää myös sen, miksi underien tuotot näyttävät kääntyvän uudelleen nousuun kertoimen ylittäessä 4.00.

Kokonaisuudessaan havaitsemme, että kerroinryhmien ääripäissä overien ja underien tuotot ovat hyvin samankaltaiset. Taulukkojen 25 ja 26 vertailu osoittaa myös, että varsinkin suurien kerroinryhmien ”>2.50” ja ”<1.60” osalta underit tuottavat jopa paremmin (92.84%-89.45% ja 104.12%-100.93%). Mistä overien selvästi korkeampi kokonais-tuotto sitten johtuu?

Havaitsimme aiemmin täpärästi yli 2.00 -kertoimisten overien tuottavan kummallisen hyvin. Yksityiskohtaisempi tarkastelu osoittaaakin, että 1.90-2.20 -kertoimisia overeita

(n=3655) pelaamalla palautusprosentiksi saadaan peräti 102.02%, kun vastaavanlaisia undereita pelatessa on tyytyminen 95.73%:iin. Markkinoiden keskikertoimilla vastaavat palautusprosentit olisivat muuten olleet 97.64% ja 91.48%, mikä antaa hyvän kuvan siitä, kuinka paljon markkinoiden kärkikertoimia pelaamalla voisi parantaa tulostaan, mikäli niitä kykenisi systemaattisesti hyödyntämään.

Kokonaisuudessaan jalkapallon yli/alle -markkinoilla havaitaan niin tilastollista kuin taloudellistakin tehottomuutta, sillä sekä underien että overien tapauksessa altavastaajien pelaamisen havaitaan johtavan suuriin tappioihin ja pienikertoimisia suosikkeja pelaamalla puolestaan löydetään mahdollisuuksia saavuttaa ylituottoja. Alla esitetty kuvio 10 visualisoi yli/alle 2.5 maalia -markkinoilla havaitun SAH:n.



**Kuvio 10.** Suosikki-altavastaaja-harha yli/alle 2.5 maalia -markkinoilla.

## 7. TUTKIMUSTULOSTEN ANALYSOINTI

Edellä esitetyt tutkimustulokset osoittavat selvän suosikki-altavastaja-harhan (SAH) olemassaolon eurooppalaisen huippujalkapallon 1X2- sekä yli/alle -vedonlyöntimarkkinoilla vuosina 2015-2018. SAH:n lisäksi havaittiin myös mm. korkeakertoimisten koti-voittojen sekä matalakertoimisten pelaamisen johtavan merkittäviin ylituottoihin. Yli/alle-markkinoilla puolestaan overien havaittiin tuottavan selvästi undereita paremmin. Vedonlyöntimarkkinoilta löydettiinkin useita tilastollisesti merkitseviä voitollisia vedonlyöntistrategioita, mikä osoittaa vedonlyöntimarkkinoilla esiintyvän sekä tilastollista että taloudellista tehottomuutta.

Yleisesti ottaen vedonlyöntimarkkinoilla havaitut tuotot mukailevat melko tarkasti sivulla 24 esiteltyä Buchdahlin kerrointen hinnoittelumallia, jonka mukaan vedonvälittäjät jakavat voittomarginaalinsa suoraan suhteessa kertoimen suuruuteen siten, että suuremmille kertoimille jaetaan isompi osa voittomarginaalista. Hinnoittelumalli ei kuitenkaan kykene selittämään kerroinkirjon yläpäässä havaittuja erittäin huonoja tuottoja, eikä pieniä kertoimia pelaamalla saavutettuja ylituottoja.

Tarkasteltaessa kertoimien liikkeitä noin kahden vuorokauden ajalta ennen otteluiden alkua puolestaan havaittiin, etteivät kerroinliikkeet olleet niin koti/vieras- kuin suosikki/altavastaja -akselillakaan systemaattisia. Laskeneiden ja nousseiden kertoimien tuottoero oli myös niin pieni, että se on selitettävissä SAH:lla. Tämä tulos on selvässä ristiriidassa Buchdahlin (2016b) saavuttamien tulosten kanssa: hän havaitsi, että kerroinliikkeet eivät olleet markkinatehokkuuden näkökulmasta niin kertoimien laskun kuin nousunkaan suhteen tarpeeksi suuria, ja laskevia kertoimia pelaamalla saavutettiin merkittäviä ylituottoja.

Molemmat ilmiöt voisivat kuitenkin olla samanaikaisesti todellisia, mikäli laskevat kertoimet systemaattisesti laskisivat jo ensimmäisinä päivinä (joukkoölyn teorian mukaisesti) niin paljon, että kaksi vuorokautta ennen ottelun alkua kertoimet joko tekisivät korjausliikkeen kohti alkuperäistä tasoaan tai laskisivat edelleen. Tämä kuitenkin herättäisi kysymyksen siitä, miksei vedonvälittäjä hinnoittelisi ennakoitavissa olevaa kerroinliikettä kertoimiin jo valmiiksi?

Kerroinliikkeiden epäsystemaattisuus indikoikin, että joko vedonlyöjät eivät markkinoilla tarjolla olevilla kertoimilla ylipäättään selkeästi suosi tietyn tyyppisten vetojen pelaamista tai vedonvälittäjät eivät vain reagoi siihen. Andrikogiannopoulou & Papakonsantinou (2011) ovatkin havainneet, että vain 38% vedonlyöjistä pelaa säännöllisesti yli 3.00 -kertoimisia kohteita. Coolbetin kertoimien ja pelivaihdon tarkastelu yksittäisellä Valioliiga -kierroksella puolestaan osoitti, että kertoimet saattavat jopa nousta, vaikka niille pelattaisiinkin valtaosa pelivaihdosta. Vedonlyöjät eivät siis vaikuta ylipelaamisellaan painavan esimerkiksi altavastaajien kertoimia alas, vaan vedonlyöjien preferenssit vaikuttavat olevan hinnoiteltu kertoimiin jo valmiiksi.

Kokonaisuudessaan edellä esitetyt tutkimustulokset viittaavat siihen, että vedonvälittäjät eivät pyri perinteisen vedonlyöntiteorian mukaisesti tasaamaan tilejään, vaan Kuypersin (2000) ja Levittin (2004) esittämä teoria, jonka mukaan vedonvälittäjät saattavat ottaa merkittäviäkin positioita asiakkaitaan vastaan, kuvaa vedonvälittäjien käyttäytymistä paremmin.

### 7.1. Suosikki-altavastaaja-harha

SAH on ilmiönä erittäin mielenkiintoinen, sillä Griffith (1949) havaitsi sen olemassaolon ensimmäisen kerran jo yli 70 vuotta sitten. Siitä huolimatta tehokkaiden markkinoiden hypoteesin vastaisesti kadonnut, vaan päinvastoin, markkinoiden kehittyttyä ja palautusprosenttien parannuttua sen hyödyntämisestä näyttää tulleen jopa taloudellisesti tuottoisaa!

SAH:n on esitetty johtuvan muun muassa ihmisten puutteellisesta kyvystä hahmottaa todennäköisyyksiä ja yliarvioida (aliarvioida) epätodennäköisten (todennäköisten) lopputulosten todennäköisyyttä, (mm. Snowberg & Wolfers, 2010), taipumuksesta suosia altavastaajien pelaamista (mm. Thaler & Ziemba, 1988) sekä vedonvälittäjien alttiudesta sisäpiiritiedolle (mm. Shin, 1991; 1992). Constantinou & Fenton (2013) ovat puolestaan esittäneet, että vedonlyöjät ovat jopa valmiita tinkimään odotusarvosta pelatessaan altavastaajia, sillä niiden pelaaminen on jännittävämpää ja tarjoaa mahdollisuuden voittaa pienellä panoksella paljon rahaa.

Prospektiteoria puolestaan esittää, että yksittäisen vedon hyöty määräytyy varallisuuden muutosten, eli voittojen ja tappioiden perusteella absoluuttisen varallisuustason sijaan, ja

Kahneman & Tversky (1979) sekä Wang, Rieger & Hens (2016) ovat havainneet, että tappiot koetaan noin kaksi kertaa voimakkaammin kuin samansuuruiset voitot. Koska saman summan voittaakseen suursuosikkeja pelatessa on riskeerattava moninkertaisesti rahaa, paradoksaalisesti myös tappioiden kaihtaminen saattaa ajaa vedonlyöjiä pelaamaan erittäin tappiollisia suuraltavastaajia.

Edellä esitetyn informaation valossa onkin helppoa nähdä altavastaajien olevan niin suosittuja pelikohteita, että reilujen kertoimien ollessa 1.25 – 5.00 (tilien tasaaminen vaatisi nelinkertaista panossummaa kertoimelle 1.25), vedonvälittäjän kannattaa leikata ainoastaan altavastaajan kerrointa ja tarjota esimerkiksi kertoimia 1.25 – 4.00 (voittomarginaali 5%).

Buchdahl (2016: 110) huomauttaa, ettei altavastaajille tarjottaisi surkeita kertoimia, elleivät ne menisi kaupaksi. Onkin mahdollista, että vedonlyöjät lähtökohtaisesti suosivat suuraltavastaajien pelaamista niin paljon, että niiden kertoimia pitää leikata erittäin rajusti, jotta pelivaihdosta tulisi edes jokseenkin tasapainoista.

McDonald, Sung, Johnson & Tai (2013) ovat puolestaan havainneet, että vedonlyöjien kysynnän hintajousto on suosikkien suhteen merkittävästi korkeampi, eli altavastaajien kertoimia voidaan laskea enemmän ilman, että kukaan juuri huomaa mitään. He ovat myös esittäneet, että koska vedonlyöjillä ei ole tarkkaa tietoa kertoimien takana olevista todennäköisyyksistä, vedonvälittäjät voivat kertoimien avulla vaikuttaa vedonlyöjien todennäköisyysarvioihin. Esimerkiksi tarjoamalla joukkueen A voitolle kertoimen 7.00 sijasta vain kerrointa 5.00, vedonlyöjä todennäköisesti saadaan pitämään sen toteutumista todennäköisempänä, vaikka todellisuudessa vedonvälittäjä on vain merkittävästi kasvatanut voittomarginaaliaan kertoimen osalta. He esittävät, että vedonvälittäjät manipuloivat kertoimiaan yksinkertaisesti, koska voivat tehdä niin. Muun muassa Chung & Hwang (2010) ovatkin huomanneet SAH:n olevan lievempi totalisaattoripeleissä ja vedonlyöntipörssiissä.

Sijoittamalla Buchdahlin kertoimien hinnoittelumalliin tässä tutkielmassa käytettyjen aineistojen voittomarginaalit 2.3% ja 1.6% havaitaan, ettei kuitenkaan edes voittomarginaalin täysin yksipuolisella jakamisella päästä 1X2 -markkinoiden havaittuun yli 9.99 -kertoimisten kohteiden palautusprosenttiin 67.68% tai yli/alle -markkinoiden yli 3.00 -

kertoimisten kohteiden palautusprosenttiin 77.80%, vaan kyseiset palautusprosentit saavuttaakseen pitäisi voittomarginaalia ”lainata” suursuosikkien puolelta, ja tarjota niille liian suuria kertoimia!

Eikö vedonvälittäjä kuitenkin voisi laskea suurikertoimisen altavastaajan sisältävien kohteiden palautusprosentteja ja leikata suuraltavastaajan kerrointa reilusti (ja 1X2 -kohteissa tasapelin hieman) ja tarjota suosikille todennäköisyysarvionsa mukaista kerrointa? Tämän tutkielman aineiston tarkastelu kuitenkin osoittaa, että näin ei tapahdu. Myös esimerkiksi Sestovic (2017) on havainnut, että vedonvälittäjät pitävät voittomarginaalinsa suunnilleen identtisinä ottelussa pelaavien joukkueiden voimasuhteista riippumatta.

Periaatteessa suosikeille liian suurien kertoimien tarjoaminen saattaisi olla vedonvälittäjän näkökulmasta kannattavaa, mikäli ylikertoimia ei laajamittaisesti hyödynnettäisi: palautusprosentti on tärkeimpiä tekijöitä vedonvälittäjän maineelle asiakkaiden silmissä, joten huonojen palautusprosenttien tarjoaminen tiettyihin kohteisiin saattaisi antaa asiakkaille negatiivisen mielikuvan vedonvälittäjästä ja haittaisi asiakashankintaa. Palautusprosenttien leikkaaminen ainoastaan kohteista, joissa suuraltavastaaja on osapuolena, saattaisi myös toimia vihjeenä vedonlyöjille siitä, että vedonvälittäjät tietoisesti pyrkivät hyötymään heidän epätasapainoisesta käyttäytymisestään, mikä puolestaan voisi saada vedonlyöjät miettimään vetopäätöksiään uudelleen.

Tietenkin on mahdollista, ettei vedonvälittäjä tietoisesti tarjoakaan suosikeille ylikertoimia, vaan aliarvioi itsekkin niiden voittojen todennäköisyyksiä. Kertoimenlaskijatkin ovat kaikesta huolimatta vain ihmisiä, jotka saattavat syyllistyä vedonlyöjien tavoin inhimillisiin arviointivirheisiin. Toisaalta sitä voidaan pitää melko epätodennäköisenä, ottaen huomioon kaikki data, joka heillä on käytettävissään.

On myös huomioitava, että tässä tutkielmassa vedonvälittäjien oletettiin jakavan voittomarginaalinsa tasaisesti lopputulosvaihtoehtojen kesken, mikä ei vaikuta vastaavan todellisuutta. Tässä tutkielmassa kertoimien perusteella suosikeille lasketut odotetut frekvenssit ovat siis suosikeille liian pieniä, ja altavastaajille vastaavasti liian suuria, mikä tekee suosikkien pelaamiseen perustuvien voitollisten strategioiden tuloksista liian tilastollisesti merkitseviä. Sattumalla saattaakin olla esitettyä suurempi rooli tulosten selittäjänä.

Mikäli suosikeille kuitenkin todella tarjottaisiin todennäköisyyttään korkeampia kertoimia, eikö niiden tulisi kadota terävien pelaajien havaitessa ilmiön? Tiitu (2016) on esittänyt, että SAH:n olemassaolo saattaa johtua vedonvälittäjien teräville vedonlyöjille asettamista panosrajoituksista, joiden myötä he eivät kykene hävittämään harhaa markkinoilta. Tämä tutkielma kuitenkin osoittaa, että harha on erittäin voimakas myös ammattilaisten suosimalla Pinnaclella, jolla yksittäisten vedonlyöjien pelaamista ei rajoiteta ja kohdekohtaiset panosrajat ovat suuret.

Onkin mahdollista, että harha on olemassa, koska sitä ei yksinkertaisesti haluta hyödyntää riittävästi. Tiitu (2016) on todennut vedonlyönti- ja osakemarkkinoiden eroavan toisistaan siten, että vedonlyöntimarkkinoilla valtaosan motiivit ovat ennen kaikkea viihteelliset ja panokset suhteellisen pieniä, mikä saattaa johtaa siihen, että pelivalinnat eivät ole voittoa maksimoivia.

Kuten tässä tutkielmassa esitettiin, monille vedonlyönnissä onkin taloudellisten voittojen sijaan kyse mm. jännityksestä, kontrollin tunteesta, tulevaisuuden ennustamisesta ja mahdollisuudesta oman älykkyyden todistamiseen. Aivojen dopamiinituotannon on puolestaan havaittu olevan korkeimmillaan voittomahdollisuuden ollessa noin 50%. Voidaankin perustellusti esittää, että noudattamalla robottimaisesti vain pienikertoimisten kohteiden pelaamiseen perustuvaa strategiaa, vedonlyöjä luopuu lähes kaikista vedonlyönnin ei-taloudellisista hyödyistä. Ottaen huomioon, että 1X2 -markkinoilla tuottoisin SAH:aa hyödyntävä strategia tuotti palautusprosentiksi 101.57%, eli voittoa reilut 15 senttiä jokaista sijoitettua kymmentä euroa kohden, on helppoa nähdä, miksei satunnaisesti pelaava vedonlyöjä suostu tuohon vaihtokauppaan.

Merkittävä SAH:sta hyötyminen edellyttääkin ajankäytön lisäksi myös suhteellisen suurta vedonlyöntikassaa, jollainen tyypillisesti löytyy joko valmiiksi varakkailta ihmisiltä tai teräviltä vedonlyöjiltä, jotka ovat jo löytäneet omin avuin keinot markkinoiden voittamiseen. On mahdollista, että heillä puolestaan ei yksinkertaisesti ole aikaa, tarvetta tai halua harhan hyödyntämiseen, mikä selittäisi harhan säilymisen markkinoilla. Esimerkiksi Andrikogiannopoulou & Papakonstantinou (2011) ovatkin havainneet, että vain kaksi prosenttia vedonlyöjistä systemaattisesti hyväksikäyttää SAH:aa ja saavuttaa sen avulla merkittäviä tuottoja.

On mahdollista, että harha on edelleen olemassa myös siksi, että sitä ei yksinkertaisesti ymmärretä hyödyntää: Virtanen & Vänni (2005) havaitsivat ylikerroin.com -vedonlyöntifoorumin käyttäjille teettämässään kyselyssä, että peräti 63% vastaajista koki löytävänsä parempia ylikertoimia altavastaaajista ja vain 14% suosikeista, mikä on linjassa pienten todennäköisyyksien yliarvioinnin kanssa. Onkin helppoa kuvitella, että intuitiivisesti ihminen ajattelee kertoimessa 10.00 olevan kerrointa 1.25 todennäköisemmin ilmaa, vaikka tutkimukset säännöllisesti osoittavatkin, ettei niin ole.

Ihmisten on todettu olevan tyypillisesti myös kärsivän liiallisesta itseluottamuksesta, mikä saattaa myös selittää altavastaaajien yliarvioinnin: liiallisen itseluottamuksen vuoksi vedonlyöjä saattaa kuvitella, että juuri hän kyllä pystyy poimimaan ylikertoimet altavastaaajien joukosta, vaikka olisikin tietoinen niiden yleisesti ottaen huonoista tuotoista.

On myös otettava huomioon, että tähän mennessä vain todella harvoissa tutkimuksissa SAH:n avulla on kyetty muodostamaan voitollisia strategioita, ja nekin ovat tyypillisesti pohjautuneet markkinoiden kärkikertoimien käyttöön. (mm. Tiitu, 2016; Buchdahl, 2016: 223). On todennäköistä, että mikäli vedonlyöntipörssien ja Pinnaclen kertoimiin perustuvat tutkimukset alkavat säännöllisesti osoittamaan, että harhasta voi hyötyä myös taloudellisesti, vedonlyöjät alkavat hyödyntämään sitä aktiivisemmin ja se lopulta katoaa markkinoilta.

Kiistattomasta SAH:n olemassaolosta huolimatta havaitsimme, ettei kertoimien pieneneminenkään kuitenkaan loputtomiin asti parantanut vetojen tuottoja, vaan 1X2 -markkinoilla tuottojen havaittiin kääntyvän laskuun pelattavien kertoimien ollessa pienempiä kuin 1.16, joskin otanta oli alle 200 kohteen suuruinen. Havainto on kuitenkin linjassa myös Tiitun (2016) ja Direrin (2013) saavuttaman tutkimustuloksen kanssa – Tiitu huomasi kaikkein pienempien kertoimien tuottavan negatiivisia tuottoja voimakkaasta SAH:sta huolimatta ja Direr puolestaan havaitsi tuottojen kääntyvän laskuun pelattavien kertoimien ollessa alle 1.17. Tässä tutkielmassa myös yli/alle -markkinoilla havaittiin viitteitä samasta ilmiöstä.

Ilmiötä ei kyetä selittämään suoraan prospektiteorian avulla, sillä sen mukaan ihmiset painottavat vahvasti varmuutta ja aliarvioivat erittäin suuria todennäköisyyksiä, joista juuri on kyse alle 1.16 -kertoimisten kohteiden tapauksessa. Koska

vedonlyöntimarkkinoilla varmoja kohteita ei ole olemassa, on kuitenkin periaatteessa mahdollista, että kaikkein varhimmat kohteet toimivat niiden substituutteina. Erinäisten vedonlyöntikeskustelujen perusteella noin 1.10 -kertoimisista ”varmoista” koostuvat yhdistelmävedot vaikuttavatkin olevan yllättävän suosittuja pelikohteita, jolloin vedonvälittäjällä olisi motiivi laskea niiden kertoimia.

Toinen mahdollinen selitys voisi olla se, että joukkueen kertoimen ollessa noin 1.10, sen vastustajan kerroin on tyypillisesti noin 25-30, jolloin aiemmin kertoimien hinnoittelumallin mukaan voittomarginaali on painottunut täysin altavastajaan puolelle. Tällaisissa tilanteissa on mahdollista, että vedonvälittäjä tasaa marginaaliaan hieman jakamalla osan myös alle 1.16 -kertoimisen kohteen puolelle, mikä selittäisi niiden heikomman tuoton.

## 7.2. Kotivoittojen korkea tuotto

1X2 -markkinoilla havaittiin myös kotivoittojen (98.77%) tuottavan tasapelejä (96.81%) ja erityisesti vierasvoittoja (92.54%) paremmin. Vlastakis ym. (2009) ovat esittäneet, että ilmiö johtuu vain SAH:sta, sillä kotiedun johdosta kotivoittojen keskikerroin on kaikkein pienin. Havaitsimme kuitenkin, että kotivoitot tuottivat erityisesti vierasvoittoja selvästi paremmin myös vertailtaessa vain yli 4.00 -kertoimisia kohteita. Myös mm. Constantinou & Fenton (2013), Tiitu (2016) ja Gross & Rebeggiani (2018) ovat havainneet kotialtavastajien tuottavan selvästi vierasaltavastajia paremmin.

Muun muassa Levitt (2004) ja Humphreys ym. (2013) ovat puolestaan huomanneet vedonlyöjien suosivan vierasvoittojen pelaamista NFL:n tasoitusvetomarkkinoilla, ja Paul & Weinbach (2012) ovat havainneet vedonlyöjien suosivan selvästi vierassuosikkien pelaamista NHL:n money line -vedoissa. Näiden tietojen valossa on mahdollista, että vedonlyöjät suosivat erityisesti vierassuosikkien pelaamista myös jalkapallon 1X2 -vedonlyöntimarkkinoilla, jolloin vedonvälittäjät voivat painottaa tavallista suuremman osan voittomarginaalistaan niiden puolelle. Ilmiön voisi selittää se, että vedonlyöjät eivät osaa ottaa huomioon kaikkia kotietuun johtavia syitä ja aliarvioivat sen vaikutusta.

Kotiedun on havaittu johtuvan muun muassa tuomarien puolueellisuudesta (Lehman & Reifman, 1987; Nevill, Balmer & Williams, 2002; Sutter & Kocher, 2004), kotijoukkueita suosivista olosuhteista (Clarke & Norman, 1995; Gelade, 2015) sekä kotijoukkueen

pelaajien korkeammasta itseluottamuksesta (Thuot, 1998; Terry, Walrond & Carron, 1998) ja jopa testosteronitasoista (Neave & Wolfson, 2002; Carre, Muir, Belanger & Putnam, 2006). Staufenbiel, Lobinger & Strauss (2015) puolestaan ovat havainneet, että valmennusjohto suhtautuu kotiotteluihin eri tavalla kuin vierasotteluihin ja odottaa pelaajiltaan vähemmän vieraskentällä.

Onkin todennäköistä, että ainakin osa näistä seikoista jää tyypilliseltä vedonlyöjältä huomioimatta, jolloin he pitävät vierasvoittoja todellista parempina pelikohteina ja pelaavat niitä myös huonoilla kertoimilla, sillä eivät ymmärrä tarttuvansa selviin alikertoimiin. Ilmiötä voisi selittää myös Simmons, Nelsonin, Galakin & Frederickin (2011) havaitsema ns. intuitiivinen itseluottamus, jonka mukaan vedonlyöjillä on vetopäätöstä tehdessään tapana kiinnittää heuristisia prosesseja hyödyntäen huomiota lähinnä siihen, kumpi joukkueista on parempi, unohtaen muut vetoon vaikuttavat tekijät (esim. kotietu, tasoitus tasoitusvedoissa jne.).

Tässä tutkielmassa koti- ja vierasvoittojen tuottoerojen havaittiin olevan merkittäviä tarkasteltavien kertoimien ollessa välillä 3.00-9.99. Kerroinkirjon ääripäissä koti- ja vierasvoittojen tuotot ovat kuitenkin melko samankaltaiset. Tämä viittaa siihen, että voittomarginaalin jakaminen kertoimen suuruuden perusteella ”dominoi” voittomarginaalin lievää painottamista vierasvoittojen puolelle, eikä sitä näytäkään juuri tapahtuvan kerroinkirjon ääripäissä, jossa voittomarginaali vaikuttaa jakautuvan kertoimen suuruuden perusteella lähes täysin altavastaajan puolelle.

### 7.3. Pienikertoimisten tasapelien korkea tuotto

Yksi tutkielman mielenkiintoisimmista havainnoista oli pienikertoimisten tasapelien loistava tuotto: 2.50 – 3.19 kertoimiset tasapelit tuottivat 1057 ottelun otannalla palautusprosentiksi peräti 109.45%. Tuotto on niin suuri, että mikäli ilmiö on todellinen ja pysyvä, voimme kaikki (oletan, että tällä teoksella ei ole niin montaa lukijaa, että pystyisimme heilauttamaan markkinoita) lähteä Bahamalle rantatuoliin näpyttelemään vetoja jokaiseen pienikertoimiseen tasapeliin. Itse asiassa, tuotto on niin korkea, että voimme palkata jonkun hoitamaan näpyttelyn puolestamme.

Myös Tiitu (2016) on havainnut kaikkien pienikertoimisien tasapelien tuottavan ylituottoja, havaiten, että matalin 10% tasapelikertoimista (linjassa kerroinryhmän 2.50-3.19 kanssa) tuotti markkinoiden keskikertoimillakin palautusprosentiksi peräti 101.7%. Esimerkiksi Andrikogiannopoulou & Papakonstantinoukin (2011) ovat havainneet pienikertoimisten tasapelien tuottavan huomattavasti suurikertoimisia paremmin, joskin myös niiden tulos jäi tappiolliseksi. Matalakertoimisten tasapelien erinomainen tuotto on mielenkiintoinen ilmiö, sillä tasapelit eivät ole käytännössä koskaan suosikkeja, eivätkä 2.50-3.19 -kertoimiset koti- tai vierasvoitot ole läheskään voitollisia pelistrategioita.

Coolbetin pelivaihdon tarkastelu kuitenkin osoitti, että yksittäisellä Valioliiga -kierroksella tasapelit keräsivät keskimäärin vain noin 10% pelivaihdosta. Buchdahl (2016: 227-228.) on todennut, että tasapelien epäsuosio saattaa johtua tappioiden kaihtamisesta. Thaler & Ziemba (1988) puolestaan esittävät, että valtaosa vedonlyöjistä lyö vetoa viihteen ja jännityksen vuoksi, minkä suhteen tasapelit voidaan nähdä tylsinä vaihtoehtoina, sillä ne eivät tarjoa vedonlyöjälle joukkuetta, jolle hurrata. Myös ihmisten liiallinen itsevarmuus ja ennustajanlahjojensa liioittelu saattaa selittää tasapelien vähäisempää pelivaihtoa, sillä mielestäni on perusteltua olettaa, että vedonlyöjän on helpompi uskotella itselleen, miksi A varmasti voittaa B:n, kuin että A ja B varmasti päätyvät täsmälleen samaan maalimäärään.

Tasapelien epäsuosion johdosta on mahdollista, että vedonvälittäjät pyrkivät kasvattamaan voittojaan jakamalla voittomarginaalistaan vain erittäin pienen osan pienikertoimille tasapeleille. Sekään ei kuitenkaan selitä niitä pelaamalla saavutettuja ylituottoja, jotka selittyisivät vain sillä, että vedonvälittäjät lyhentäisivät pienikertoimisia tasapelejä vastaavia koti- ja vierasvoittokertoimia niin paljon, että pitääkseen kiinni palautusprosentistaan, niiden olisi tarjottava tasapeleille räikeitä ylikertoimia, mikä vaikuttaa melko epätodennäköiseltä.

Tässä tutkielmassa erittäin tuottoisaksi havaitun tasapelikerroinryhmän ”2.50-3.19” keskikerroin oli 2.90, mikä osoittaa, että todennäköisimpienkin tasapelien todennäköisyydeksi arvioidaan vedonlyöntimarkkinoilla vain noin 33%. Periaatteessa on mahdollista, että tämä arvio on yksinkertaisesti virheellinen, mutta tasapelien epäsuosion johdosta sitä ei hyväksikäytetä tarpeeksi, jotta vedonvälittäjät kiinnittäisivät siihen enemmän huomiota ja se katoaisi markkinoilta.

Kokonaisuudessaan pienikertoimisten tasapelien loistavalle tuotolle on kuitenkin vaikea keksiä järjestystä selitystä. Vaikka tulos olikin tilastollisesti merkitsevä peräti 1%:n merkitsevyystasolla, on oletettavaa, että ainakin suuri osa ylituotoista selittyy sattumalla – muussa tapauksessa alan pakkaamaan matkalaukkuani!

#### 7.4. Overien korkea tuotto

Yli/alle 2.5 maalia -markkinoilla havaittiin puolestaan overien (100.04%) tuottavan merkittävästi undereita (96.32%) paremmin, eikä tulosta voida selittää SAH:lla, sillä overien ja underien keskikertoimet olivat käytännössä identtiset.

Tulos on erittäin mielenkiintoinen, sillä useat tutkimukset ovat osoittaneet vedonlyöjien systemaattisesti ja voimakkaasti suosivan overien pelaamista. Muun muassa Flepp ym. (2012) ovat havainneet, että jalkapallon yli/alle 2.5 maalia -vedoissa keskimäärin peräti 80% panoksista pelataan overille. Voittoa maksimoivan vedonvälittäjän kannattaisikin teoriassa jakaa voittomarginaalinsa epätasaisesti siten, että suurempi osa on vedonlyöjien suosiman overin puolella. Tutkimustulos kuitenkin osoittaa, että näin ei tapahdu. Aiemmissa tutkimuksissa Paul & Weinbach (2009) ja Flepp ym. (2012) ovat havainneet underien, ja Buchdahl (2017) vastaavasti overien, tuottavan paremmin, mikä viittaa siihen, että tutkimuksissa havaitut overien ja underien väliset tuottoerot johtuvat sattumasta.

Vaikuttaakin siltä, että vedonvälittäjät eivät ota vedonlyöjien epätasapainoista pelikäyttäytymistä huomioon kertoimia asettaessaan, vaan jakavat voittomarginaalinsa tasaisesti overien ja underien kesken. Tässä tapauksessa ne tekevät lopputuloksesta riippuen yksittäisestä kohteesta tyypillisesti joko merkittävän voiton tai tappion, mutta pitkällä aikavälillä, lopputulosjakauman ollessa 50-50, vedonvälittäjä jauhaa voittomarginaalinsa avulla tasaista tuottoa. Flepp ym. (2012) ovatkin esittäneet, että esimerkiksi oddsportal.com -sivuston mahdollistama kertoimien vertailemisen helppous johtaa siihen, että voittomarginaalin epätasainen jakaminen saattaisi johtaa vedonvälittäjälle epäedullisiin seurauksiin (kts. s. 23-24).

Underien huonompaan tuottoon johtaneet syyt ovat helposti eriteltävissä. Ensinnäkin, underit olivat selvästi yliedustettuina surkeasti tuottavassa kerroinryhmässä ”>3.00” ja ali-edustettuina hyvin tuottavassa kerroinryhmässä ”<1.50”. Ottaen huomioon over- ja under

-kertoimien tyypillisesti hyvin erilaiset vaihteluvälit (kts. s. 92), tämän tilanteen voidaan kuitenkin olettaa vallinneen kaikissa aikaisemmissakin tutkimuksissa.

Merkittävä osa overien ja underien tuottoerosta selittyikin 1.90-2.20 -kertoimisten overien (102.02%) ja underien (95.47%) erittäin poikkeavilla tuotoilla. Tulos on erittäin mielenkiintoinen ja vaikuttaa sattuman oikulta, mutta voisiko sille löytyä myös järjellinen selitys?

On huomioitava, että yli/alle -markkinoiden tehokkuutta tutkittiin muusta tutkielmasta poiketen tarkastelemalla markkinoiden kärkikertoimia, joista valtaosa on positiota ottavilla vedonvälittäjillä. Franck ym. (2013) ovat esittäneet, että positiota ottavat vedonvälittäjät voivat silloin tällöin julkaista tietoisesti liian korkeita kertoimia houkutellessaan asiakkaita, tiedostaen, että voivat rajoittaa säännöllisesti niitä hyödyntävien asiakkaiden pelaamista. Vedonlyöjiä koukuttavan dopamiinin tuotannon puolestaan on havaittu olevan korkeimmillaan silloin, kun voittosuhte on noin 50-50.

Tiedostaen, että vedonlyöjät rakastavat sekä overien pelaamista että 50-50 voittosuhteita, teoriassa vedonvälittäjille tehokkain tapa houkutella asiakkaita olisi tarjota ylisuuria kertoimia juuri noin 1.90 – 2.20 -kertoimisille overeille, mikä saattaisi selittää kummalliselta vaikuttavan tuloksen. Tämän ilmiön tulisi silloin kuitenkin näkyä myös muissa aihetta tarkastelevissa tutkimuksissa.

Toinen vaihtoehto on, että tarkastelemiemme sarjojen maalimäärät ovat tarkasteluajanjaksollamme olleet korkeampia kuin aikaisemmin, eivätkä vedonvälittäjät ole ehtineet reagoida siihen. Tämä on kuitenkin epätodennäköistä, sillä syytä merkittävälle maalimäärien kasvulle ei ole, ja mm. Girdner ym. (2013) ja Deutscher ym. (2018) ovat osoittaneet, että vedonvälittäjät reagoivat muuttuneisiin markkinaolosuhteisiin nopeasti jopa kesken kauden.

On myös muistettava, että overien ja underien tuottoeron osoittaneen tutkimustuloksen p-arvo oli 0.0625, eli tulos ei ollut tilastollisesti merkitsevä edes 5%:n merkitsevyystasolla. Ottaen huomioon vedonlyöjien vahvasti overeita suosivan pelikäyttäytymisen, mikä rajoittaa overien ylituotoille keksittävien järjellisten syiden määrää, pidänkin

uskottavimpana selityksenä overien selkeästi paremmalle tuotolle yksinkertaisesti sattumaa, jonka roolia vedonlyönti- ja osakemarkkinoilla ei voi koskaan vähätellä.

### 7.5. Vedonvälittäjien käyttäytyminen

Kokonaisuudessaan tutkimustulokset viittaavat siihen, että perinteisen vedonlyöntiteorian vastaisesti vedonvälittäjät eivät vaikuta pyrkivän väkisin tasaamaan tilejään, vaan vedonvälittäjien käyttäytyminen vaikuttaa noudattavan mm. Kuypersin (2000) ja Levittin (2004) esittämää mallia, jossa vedonvälittäjät saattavat ottaa suuriakin positioita asiakaitaan vastaan. Overien merkittävästi undereita parempi tuotto siitä huolimatta, että vedonlyöjien tiedostetaan selkeästi suosivan underien pelaamista, viittaa kuitenkin siihen, että vedonvälittäjät eivät myöskään Levittin (2004) mallin mukaisesti pyri aktiivisesti hyötymään vedonlyöjien epätasapainoisesta käyttäytymisestä tarjoamalla vedonlyöjien suosimille lopputulosvaihtoehdoille liian huonoja kertoimia, vaan hinnoittelevat kertomensa todennäköisyysarvioidensa pohjalta siten, että voittomarginaalia painotetaan erityisesti kerroinkirjon ääripäissä erittäin vahvasti altavastaajien puolelle.

Tätä näkökantaa tukevat myös mm. Paul & Weinbachin (2008, 2012) tutkimustulokset. He ovat esittäneet, että vedonlyöjien preferenssien aggressiivinen hyödyntäminen ei välttämättä olisi vedonvälittäjienkään intressien mukaista, sillä heikot pelaajat häviäisivät rahansa erittäin nopeasti, eivätkä välttämättä enää palaisi markkinoille. He toteavatkin, että tasainen voittomarginaalin mukainen voiton kerääminen johtaa pitkällä aikavälillä luultavasti jopa parempaan taloudelliseen tulokseen, sillä huonot vedonlyöjät eivät karsiudu yhtä helposti pelistä pois, ja vastaavasti hyvien vedonlyöjien näkökulmasta ylituottojen tekeminen on haastavampaa.

Lähes kaikki vedonlyöntimarkkinoilla havaitut voitolliset vedonlyöntistrategiat ovat perustuneet jonkin sortin ääri-ilmiöihin. Yleisin esimerkki on SAH. Tässä tutkielmassa myös esimerkiksi kaikkein pienikertoisimpien tasapelien havaittiin tuottavan merkittäviä ylituottoja. Tasoitusvetomarkkinoilla puolestaan mm. Weinbach & Paul (2002) ja Weinbach, Paul & Wilson (2004) sekä Spinosa (2014) ovat havainneet ylituottojen saavuttamisen olevan mahdollista pelattaessa suuren yleisön mielipidettä vastaan, kun tasoituslinja on poikkeuksellisen suuri. Onkin mahdollista, että tietyissä ääritapauksissa vedonlyöjien käyttäytyminen on (tai olisi, mikäli siihen ei varauduttaisi hinnoittelulla) niin

epätasapainoista, että vedonvälittäjän on riskejään rajatakseen laskettava vedonlyöjien suosimien lopputulosvaihtoehtojen kertoimia niin paljon, että suuren yleisön mielipidettä vastaan pelaamalla on mahdollista saavuttaa taloudellisia tuottoja.

## 8. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkielmassa tarkasteltiin jalkapallovedonlyöntimarkkinoiden heikot ehdot täyttävää tehokkuutta tilastollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta sekä 1X2- että yli/alle -markkinoilla. Tilastollista tehokkuutta tutkittiin tarkastelemalla khiin neliö -testin avulla, kuinka tarkasti vedonlyöntikertoimet kuvaavat lopputulosten perusteella määritettävissä olevia todellisia todennäköisyyksiä. Markkinoiden taloudellista tehokkuutta puolestaan tutkittiin selvittämällä, onko yksinkertaisten vedonlyöntistrategioiden avulla mahdollista saavuttaa ylituottoja.

Tarkasteltaessa eri kerroinryhmien tuottoja sekä 1X2- että yli/alle -markkinoilla havaittiin, että tuotot olivat lähes lineaarisesti sitä korkeammat, mitä pienempiä pelattavat kertoimet olivat. Toisin sanoen, tutkielma osoittaa useiden muiden tutkimusten tapaan selvän suosikki-altavastaaja-harhan (SAH) olemassaolon jalkapallovedonlyöntimarkkinoilla. Kokonaisuudessaan jalkapallovedonlyöntimarkkinoilla havaittiin sekä tilastollista että taloudellista tehottomuutta.

Pääpiirteittäin vedonlyöntimarkkinoiden havaittiin toimivan tehokkaasti, mutta kerroin-kirjon ääripäissä kertoimet kuvasivat todennäköisyyksiä niin tehottomasti, että vaikka kaikkein pienimpien kertoimien kohdalla tuotot näyttivätkin kääntyvän uudelleen laskuun, saavutettiin alle 1.60 -kertoimisten kohteiden pelaamiseen perustuvalla yksinkertaisella strategialla ylituottoja sekä 1X2- että yli/alle -markkinoilla. Kaikkein korkeimpien kertoimien (>9.99 ja >3.00) pelaamisen puolestaan havaittiin johtavan vain noin 70%:n palautusprosenttiin, joten voittoa maksimoivan vedonlyöjän tulisi ehdottomasti välttää niiden pelaamista. Itse asiassa, vedonlyöjä saattaisi saavuttaa ylituottoja tarjoamalla kyseisille kohteille parempia kertoimia vedonlyöntipörssissä. Tutkielman perusteella vedonlyöjän kannattaisi myös pelata 1X2 -markkinoilla erityisesti 2.50-3.19 -kertoimisia tasapelejä, joiden havaittiin tuottavan keskimäärin lähes 10% per veto. Lisäksi 4.00-9.99 -kertoimisten kotivoittojen rustaamista lapulle kannattaisi harkita, joskaan niiden erinomaisen tuoton (n. 8% per veto) osoittanut tulos ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Yleisesti ottaen kertoimien hinnoittelu jalkapallovedonlyöntimarkkinoilla vaikuttaa vastaavan mallia, jossa vedonvälittäjä jakaa voittomarginaalinsa lopputulosvaihtoehtojen kesken suoraan suhteessa kertoimen suuruuteen. Myös kerroinliikkeitä tarkastellessa

havaittiin, etteivät kerroinliikkeet ole systemaattisia, mikä viittaa siihen, että SAH hinnoitellaan kertoimiin jo valmiiksi. Vedonvälittäjien kannalta tämä tarkoittaa sitä, että ne voisivat pyrkiä kasvattamaan markkinaosuuttaan tarjoamalla suuraltavastaajille muita vedonvälittäjiä parempia kertoimia.

Tutkielma osoittaa myös, että jalkapallovedonlyöntimarkkinat eivät ole muuttuneet tehokkaammiksi, vaikka viime vuosina markkinoilta on alettu löytämään SAH:aan perustuvia voitollisia strategioita (mm. Direr, 2013; Buchdahl, 2015; Tiitu, 2016). Tämä tutkielma päinvastoin poikkeuksellisesti osoittaa, että ylituottoja on mahdollista saavuttaa yksinkertaisten vedonlyöntistrategioiden avulla myös ammattilaisvedonlyöjien suosimalla markkinalla, jolla voittavien pelaajien panoksia ei liiemmin rajoiteta.

Tutkielmassa esitetäänkin, että vedonlyöjien pelivalintoihin vaikuttavat useat ei-rahalliset seikat ja käyttäytymisvinoumat selittävät panosrajoitusten sijaan sen, miksi harhaa ei hyödynnetä riittävästi, jotta se katoaisi markkinoilta. Tämän johdosta terävä vedonlyöjä saatinkin kyetä hyödyntämään SAH:aa yllättävän pitkään, erityisesti mikäli vedonlyöntimarkkinoiden jatkuvasti kiristynvä kilpailu nostaa vedonvälittäjien palautusprosentteja entisestään.

Yleisemmällä tasolla saavutetut tutkimustulokset osoittavat, että myös alhaiset transaktiokustannukset sekä merkittävät osanottaja- ja rahamäärät käsittävillä erittäin kilpailuilla markkinoilla voi esiintyä heikot ehdot täyttävää markkinatehottomuutta niin tilastollisessa kuin taloudellisessakin mielessä.

Tutkielma herättää myös useita mielenkiintoisia ideoita jatkotutkimuksen suhteen. Ensinnäkin, 1X2 -markkinoilla olisi erittäin kiinnostavaa tietää erityisesti 2.50-3.19 -kertoimisten tasapelien ja 4.00-9.99 -kertoimisten kotivoittojen suhteen, toistuvatko havaitut suuret ylituotot myös toisenlaisilla aineistoilla tehdyissä tutkimuksissa. Yleisesti ottaen vedonlyöntitutkimus on vahvasti keskittynyt perinteisten 1X2 -markkinoiden tarkasteluun. Muun muassa tässä tutkielmassa tarkastellut kertoimien liikkeet ja yli/alle -markkinat, tai vaikkapa aasialaisten tasoitusvetojen markkinat tarjoaisivatkin erittäin otollisen ja tuntemattomamman maaperän vedonlyöntitutkimuksen laajentamiselle. Esimerkiksi SAH:n löytyminen myös aasialaisten tasoitusvetojen vedonlyöntimarkkinoilta olisi erittäin

mielenkiintoinen ilmiö, sillä vedonlyöjien on havaittu suosivan suosikkien pelaamista ta-soitusvedoissa.

Markkinoiden tehokkuuden tarkastelemisen lisäksi myös vedonlyöjien käyttäytymisen (pelivalinnat, riskipreferenssit yms.) tutkiminen tarjoaisi merkittävää lisäarvoa vedonlyöntikirjallisuudelle. Kulutaakin arvokkaampia olisivat kuitenkin tutkimukset, joiden aineisto sisältäisi vedonlyöntikertoimien ja lopputulosten lisäksi myös pelivaihdot sekä kertoimien liikkeitä, sillä niiden avulla vedonlyöntimarkkinoiden toiminnasta voitaisiin tehdä vielä huomattavasti tarkempia päätelmiä.

Koska markkinoiden kärkikertoimien systemaattinen hyödyntäminen suurilla panoksilla on käytännössä mahdotonta, tulisi vedonlyöntitutkimuksissa käyttää joko markkinoiden keskikertoimia tai sellaisten vedonvälittäjien kertoimia, jotka eivät rajoita voittavienkaan pelaajien panoksia (esim. Pinnacle tai vedonlyöntipörssit). Tulosten reliabiliteettia voidaan myös parantaa käyttämällä mahdollisimman suurta aineistoa. Tässä tutkielmassa käytetty reilun kymmentuhannen ottelun otos jäi paikoitellen hieman pieneksi. Suositelenkin vedonlyöntimarkkinoiden tehokkuutta käsittelevissä tutkimuksissa käytettävän aineistoja, jotka sisältävät vähintään 25 000 ottelua.

## LÄHDELUETTELO

- Abinzano, I., Muga, L. & Santamaria, R. (2016). Game, set and match: the favourite-long shot bias in tennis betting exchanges. *Applied Economics Letters*, 23 (8), 605-608.
- Abdula, D., Bowling, A. & Grant, L. (2017). Overconfidence In Gambling: How Well Do You Think You Went?. *Front. Psychol. Conference Abstract*: Southern Cross University 14th Annual Honours Psychology Research Conference.
- Ali, M. M. (1977). Probability and utility estimates for racetrack bettors. *Journal of Political Economy*, 85, 803–15.
- Andrikogiannopoulou, A. (2010). Estimating risk preferences from a large panel of real-world betting choices. Job market paper, Princeton University, mimeo.
- Andrikogiannopoulou, A. & Papakonstantinou, F. (2011). Market efficiency and behavioral biases in the sports betting market. HEC Geneva, Working paper.
- Angelini, G. & De Angelis, L. (2018). Efficiency of online football betting markets. *International Journal of Forecasting*, 5, 39-56.
- Anselme, P. & Robinson, M.J.F. (2013). What motivates gambling behavior? Insight into dopamine's role. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 7:182, 1-4.
- Ayton, P. & Fischer, I. (2004). The hot hand fallacy and the gambler's fallacy: Two faces of subjective randomness? *Memory & Cognition*, 32, 1369-1378.
- Barberis, N. & Thaler, R.H. (2003) A Survey of Behavioral Finance. *Handbook of the Economics of Finance*, 1, 1053-1128.
- Belanger, J., Carre, J., Muir, C. & Putnam, S.K. (2006). Pre-competition hormonal and psychological levels of elite hockey players: Relationship to the "home advantage". *Physiology & Behavior*, 89, 392–398.
- Beneda, N. (2002). Growth Stocks Outperform Value Stocks Over the Long Term. *Journal of Asset Management*, 3:2, 112-123.
- Betfair.com (2017). *Betfair Charges*. [online]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.betfair.com/aboutUs/Betfair.Charges/#charges1>>.
- Bettingmetrics.com (2020). *Why Betting on Lower Leagues is More Profitable*. [online]. Saatavana World Wide Webistä: <URL:<https://bettingmetrics.com/article/why-betting-on-lower-leagues-is-more-profitable>>.
- Billingslay, R.S. (2006). *Understanding Arbitrage: An Intuitive Approach to Financial Analysis*. New Jersey. Pearson Education Inc.

- Black, S., Devereux, P.J., Lundborg, P. & Majlesi, K. (2018). Learning to Take Risks? The Effect of Education on Risk-Taking in Financial Markets. *Review of Finance*, 22:3, pp. 951-975.
- Brenner, R. & Brenner, G.A. (1990). *Gambling and Speculation: A Theory, a History, and a Future of Some Human Decisions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bruce, A.C. & Johnson, J.E.V. (1992). Toward an explanation of betting as a leisure pursuit. *Leisure Studies* 11, 201-218.
- Brown, A. & Yang, F. (2019). The wisdom of large and small crowds: Evidence from repeated natural experiments in sports betting. *International Journal of Forecasting*. 35:1, pp. 288-296.
- Buchdahl, J. (2012). *How to find a Black Cat in a Coal Cellar*. Harpenden: High Stakes Publishing.
- Buchdahl, J. (2015). Wisdom of the Crowd. [online]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: [https://www.football-data.co.uk/blog/wisdom\\_of\\_the\\_crowd.php](https://www.football-data.co.uk/blog/wisdom_of_the_crowd.php)>.
- Buchdahl, J. (2015b). Revisiting the Favourite-Longshot Bias. [online]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: [https://www.football-data.co.uk/blog/favourite\\_longshot\\_bias\\_revisited.php](https://www.football-data.co.uk/blog/favourite_longshot_bias_revisited.php)>.
- Buchdahl, J. (2016). *Squares & Sharps, Suckers & Sharks*. Harpenden: High Stakes Publishing.
- Buchdahl, J. (2016b). Steamers and Drifters in a Football Match Betting Market. [online]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: [https://www.football-data.co.uk/blog/steamers\\_and\\_drifters.php](https://www.football-data.co.uk/blog/steamers_and_drifters.php)>.
- Buchdahl, J. (2017). What can Betshare tell us about a betting market? [online]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://www.football-data.co.uk/blog/betshare.php>>.
- Buchdahl, J. (2019). Are there any biases in the Football Asian Handicap Market? [online]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: [https://www.football-data.co.uk/blog/asian\\_handicap\\_bias.php](https://www.football-data.co.uk/blog/asian_handicap_bias.php)>.
- Busche, K. (1994). Efficient market results in an Asian setting. In: Hausch, D.B., Lo, V.S., Ziemba, W.T. (Ed.), *Efficiency of Racetrack Betting Markets*. New York: Academic Press, 615–616.
- Campbell, J.Y. & Shiller, R.J. (1998). Valuation Ratios and the Long-Run Stock Market Outlook. *The Journal of Portfolio Management*, 24:2, 11-26.

- Charpentier, A. (2019). A Brief History of Sports Betting. [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://freakonometrics.hypotheses.org/58041#comments>>
- Chase, H.W. & Clark, L. (2010). Gambling severity predicts midbrain response to near-miss outcomes. *Journal of Neuroscience*, 30, 6180-6187.
- Chung, J. & Hwang, J.H. (2010). An Empirical Examination of the Parimutuel Sports Lottery Market versus the Bookmaker Market. *Southern Economic Journal*, 76(4), 884–905.
- Cialdini, R.B., Vincent, J.E., Lewis, S.K., Catalan, J., Wheeler, D. & Darby, B.L. (1975). Reciprocal concessions procedure for inducing compliance: The door-in-the-face technique. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31, 206-215.
- Coleman, L. (2004). New light on the longshot bias. *Applied Economics* 36, 315–326.
- Collins, R. (2010). Leadership in a Wiki World: Leveraging Collective Knowledge To Make the Leap To Extraordinary Performance. Indianapolis: Dog Ear Publishing.
- Conlisk, J. (1993). The utility of gambling. *Journal of Risk and Uncertainty* 6, 255–275.
- Constantinou, A. C. & Fenton, N.E. (2013). Profiting from arbitrage and odds biases of the European football gambling market. *The Journal of Gambling Business and Economics*, 7:2, 41-70.
- Cooke, R. M. (1991). Experts in Uncertainty: Opinion and Subjective Probability in Science. New York: Oxford University Press.
- Cortis, D. (2015). Expected values and variances in bookmaker payouts: A theoretical approach toward setting limits on odds. *The Journal of Prediction Markets*, 9:1, 1-14.
- Coval, J.D. & Shumway, T. (2005), "Do behavioral biases affect prices? ", *Journal of Finance*, 60: 1–34
- Croxson, K. & Reade, J.J. (2011). Exchange vs. dealers: a high-frequency analysis of in-play betting prices. *Department of Economics Discussion Paper*, 11–19. Birmingham, University of Birmingham.
- Dana, J. D. & Kneller, M.M. (1994). Learning and Efficiency in a Gambling Market. *Management Science* 40: 1317–1328
- Deutscher, C., Frick, B. & Ötting, M. (2018). Betting market inefficiencies are short-lived in German professional football. *Applied Economics*, 50 (30), 3240-3246.

- Direr, A. (2013). Are betting markets efficient? Evidence from European football championships. *Applied Economics*, 45, 343–356.
- Dixon, M.J. & Pope, P.F. (2004). The value of statistical forecasts in the UK association football betting market. *International Journal of Forecasting*, 20, 697–711.
- Durham, G.R., Hertz, M.G. & Martin, J.S. (2005). The market impact of trends and sequences in performance: new evidence. *Journal of Finance*, 60, 2551–2569.
- Ekeland, I. (1996). *The Broken Dice and Other Mathematical Tales of Chance*. Chicago: University of Chicago Press.
- European Gaming & Betting Association (EGBA) (2019). *Monopoly Models No Longer Preferred Choice Of Online Gambling Licensing System In EU*. [online] saatavana World Wide Webistä: URL:<https://www.egba.eu/eu-market-map-post/monopoly-models-no-longer-the-preferred-choice-of-licensing-system-in-eu/>
- Fama, E.F. (1965). The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business*. 38:1, 34-105.
- Fama, E.F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *Journal of Finance* 25, 383–417.
- Fama, E.F. (1991). Efficient capital markets: II. *Journal of Finance* 46, 1575–1617.
- Fama, E.F. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics* 49, 283–306.
- Fees, E., Müller, H. & Schumacher, C. (2016). Estimating risk preferences of bettors with different bet sizes. *European Journal of Operational Research*, 249, 1102-1112.
- Fitzgerald, M. (2019). Everyone still relies on a stock's P-E ratio to invest, but a study shows it's bunk. [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL: <https://www.cnbc.com/2019/05/31/everyone-still-relies-on-a-stocks-p-e-ratio-to-invest-but-a-study-shows-its-bunk.html>>.
- Flepp, R., Franck, E. & Nüesch, S. (2012). Does Bettor Sentiment Affect Bookmaker Pricing? *Journal of Sports Economics*, 17 (1), 46-60.
- Forrest, D. & McHale, I. (2007). Anyone for tennis (betting)? *The European Journal of Finance* 13(8): 751–768.
- Franck, E., Verbeek, E. & Nüesch, S. (2010). Prediction accuracy of different market structures—bookmakers versus a betting exchange. *International Journal of Forecasting* 26, 448–459.

- Franck, E., Verbeek, E., Nüesch, S. (2013). Inter-market arbitrage in betting. *Economica*, 80, 300–325.
- Franke, M. (2020). Do market participants misprice lottery-type assets? Evidence from the European soccer betting market. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 75, 1-18.
- Gainsbury, S. (2012). *Internet Gambling: Current Research Findings and Implications*. New York: Springer.
- Gandar, J.M., Zuber, R.A., O'Brien, T. & Russo, B. (1988). Testing rationality in the point spread betting market. *Journal of Finance* 43, 995–1008.
- Gandar, J.M., Lamb, R.P. & Zuber, R.A. (2001) The home field advantage revisited: a search for the bias in other sports betting markets. *Journal of Economics and Business*, 53, 439–453.
- Gandar, J.M., Zuber, R.A. & Johnson, R.S. (2004). A re-examination of the efficiency of the betting market on National Hockey League games. *Journal of Sports Economics* 5, 152–168.
- Girdner, C., Davis, J., Fodor, A. & Kirch, D. (2013). Early Season NBA Over/Under Bias. *The Journal of Prediction Markets*, 7(2), 1-9.
- Goodie, A.S. (2005). The Role of Perceived Control and Overconfidence in Pathological Gambling. *Journal of Gambling Behavior*, 21(4), 481-502.
- Graham, I. & Stott, H. (2008) Predicting bookmaker odds and efficiency for UK football, *Applied Economics*, 40:1, 99-109.
- Gramm, M. & Ziemba, W.T. (2008). *The dosage breeding theory for horse racing predictions*. Amsterdam: North- Holland.
- Grant, A., Oikonomidis, A., Bruce, A.C. & Johnson, J.E.V. (2018). New entry, strategic diversity and efficiency in soccer betting markets: the creation and suppression of arbitrage opportunities, *The European Journal of Finance*, 24:18, 1799-1816.
- Griffith, R.M. (1949). Odds adjustments by American horse-race bettors. *American Journal of Psychology* 62, 290–294.
- Gross, J. & Rebeggiani, L. (2018). Chance or Ability? The Efficiency of the Football Betting Market Revisited. *Conference Paper*. IASE Conference, Shanghai, November 2017.
- Halko, M. & Hytönen, K. (2011). Poikkeavaa käyttäytymistä? *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 107:4, 392-401.

- Hancock, A. (2019). A bet on America: the sports gambling gold rush. *The Financial Times*. 16.10.2019.
- Henery, R.J. (1985). On the average probability of losing bets on horses with given starting price odds. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)* 148, 342–349.
- Hodges, S., Lin, H. & Liu, L. (2013). Fixed Odds Bookmaking with Stochastic Betting Demands. *European Financial Management*, 19: 399–417
- Hodges, S.D., Tompkins, R. & Ziemba, W.T. (2003). The favorite/long-shot bias in S&P 500 and FTSE 100 index futures options: the return to bets and the cost of insurance. *EFA 2003 Annual Conference Paper* No. 135; Sauder School of Business, Vancouver.
- Humphreys, B., Paul R.J. & Weinbach, A.P. (2013). Bettor Biases and the Home-Underdog Bias in the NFL, *International Journal of Sport Finance*, 8, 294-311.
- Hung, J. (2010). *Betting with the Kelly Criterion*. [online] Saatavana World Wide Webistä:<URL:[https://sites.math.washington.edu/~morrow/336\\_10/papers/jane.pdf](https://sites.math.washington.edu/~morrow/336_10/papers/jane.pdf)>
- Hurley, W. & McDonough, L. (1995). A Note on the Hayek Hypothesis and the Favorite-Longshot Bias in Parimutuel Betting. *The American Economic Review*, 85(4), 949-955.
- Jayles, B. (2018). *Effects of information quantity and quality on collective decisions in human groups*. Max Planck Institute for Human Development.
- Johnson, R.S. & Pawlukiewicz, J.E. (1992). The Efficiency of the Over-Under Betting Market for NBA Basketball Games. *Journal of Economics*, 18, 97-100.
- Jullien, B. & Salanié, B. (2000). Estimating preferences under risk: the case of racetrack bettors. *Journal of Political Economy* 108, 503–530.
- Kahneman, D., Knetsch, J.L. & Thaler, R.H. (1990). Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem. *Journal of Political Economy*, 98, 1325-1348.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185:4157, 1124-1131.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica* 47, 263–291.

- Kahneman, D. & Tversky, A. (1992). Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5, 297-323.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Lontoo. Penguin Books.
- Khatwani, R.A., Raghuram, G., Agrawal, J. & Upadhyay, K. (2019). A Comparative Study of Market Returns of Low P/E Stocks V/S High P/E Stocks. *SIBM Pune Research Journal*, 18, 29-38.
- Knüpfler, S. & Puttonen, V. (2009). *Moderni rahoitus*. Helsinki: Sanoma Pro.
- Kusyszyn, I. (1977). How Gambling Saved Me from a Misspent Sabbatical. *Journal of Humanistic Psychology*. 17:3, 19-34.
- Kuypers, T. (2000). Information and efficiency: An empirical study of a fixed odds betting market. *Applied Economics* 32 (11), 1353–63.
- LaBrie, R.A., LaPlante, D.A., Nelson, S.E., Schumann, A. & Shaffer, H.J. (2007). Assessing the playing field: a prospective longitudinal study of internet sports gambling behavior. *Journal of Gambling Studies*, 23(3), 347-362.
- Ladouceur, R., Gaboury, A., Dumont, M., & Rochette, P. (1988). Gambling: Relationship between the frequency of wins and irrational thinking. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 122:4, 409–414.
- Lahdensuo, O. (2015). *Markkinatehokkuus vedonlyöntimarkkinoilla*. Tampere. Tampereen yliopisto.
- Lakonishok, J., Shleifer, A. & Vishny, R.W. (1994). Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk. *The Journal of Finance*, 49 (5), 1541-1578.
- Levitt, S.D., (2004). Why are gambling markets organised so differently from financial markets? *Economic Journal*, 114, 223–246.
- Lichtenstein, S., Fischhoff, B. & Phillips, L.D. (1982). Calibration of probabilities: The state of art to 1980. Teoksessa: *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge University Press, 306–334.
- Lieberman, D.Z. & Long, M.E. (2018). *The Molecule of More: How a Single Chemical in Your Brain Drives Love, Sex, and Creativity—and Will Determine the Fate of the Human Race*. Dallas (TX): BenBella Books.
- Lin, T.C.W. (2012). A Behavioral Framework for Securities Risk. *34 Seattle University Law Review* 325 (2011).
- Lobinger, B., Staufenbiel, K. & Strauss, B. (2015) Home advantage in soccer – A matter

of expectations, goal setting and tactical decisions of coaches?  
*Journal of Sports Sciences*, 33:18, 1932-1941.

- Lovell, G. & Waters, A. (1995) An Examination of the Homefield Advantage in a Professional English Soccer Team from a Psychological Standpoint. *Football Studies*, 5:1, 46-59.
- Lundberg, M., Fox, P. & Punchchar, J. (1994). Highly confident but wrong: Gender differences and similarities in confidence judgements. *Journal of Educational Psychology*, 86, 114-121.
- Malkamäki, M. & Martikainen, T. (1990). *Rahoitusmarkkinat*. Jyväskylä: Weilin & Göös
- Malkiel, B.G. (1973). *A Random Walk Down Wall Street*. New York: W.W. Norton & Company.
- Malkiel, B.G. (2003). The efficient market hypothesis and its critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17, 59–82.
- McDonald, D.C.J., Sung, M-C., Johnson, J.E.V. & Tai C. (2013). Toward an explanation of the favourite-longshot bias in competing betting markets.
- McGlothlin, W.H. (1956). Stability of choices among uncertain alternatives. *The American Journal of Psychology*, 69: 604–615.
- Neave, N. & Wolfson, S. (2003). Testosterone, territoriality, and the “home advantage”. *Physiology and Behavior*, 78, 269 – 275.
- Nikkinen, J., Rothovius, T. & Sahlström, P. (2008). *Arvopaperisijoittaminen*. Helsinki: Sanoma Pro.
- Northcraft, G.B. & Neale, M.A. (1987). Experts, Amateurs, and Real Estate: An Anchoring and Adjustment Perspective on Property Pricing Decisions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 39, 84-97.
- Nummenmaa, L. (2004). *Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät*. Helsinki: Tammi.
- Nyberg, H. (2014). *A multinomial logit-based statistical test of association football betting market efficiency*. Helsinki Center of Economic Research.
- Ottaviani, M. & Sørensen, P.N. (2005). Parimutuel versus Fixed-Odds Markets. Preliminary Draft.

- Ottaviani, M. & Sørensen, P.N. (2008). The favorite-longshot bias: an overview of the main explanations. In *Handbook of sports and lottery markets*, ed. Donald B. Hausch, and William T. Ziemba, 83–102. Amsterdam: Elsevier
- Ottaviani, M. & Sørensen, P.N. (2009). Surprised by the Parimutuel Odds? *American Economic Review*, 99 (5): 2129-34.
- Pankoff, L. D. (1968). Market Efficiency and Football Betting. *The Journal of Business* 41: 203–214
- Papachristou, G. (2004). The British gambler’s fallacy. *Applied Economics* 36:18, 2073-2077.
- Paul, R.J. & Weinbach, A.P. (2002). Market Efficiency and a Profitable Betting Rule: Evidence From Totals on Professional Football. *Journal of Sports Economics*, 3(3), 256-263.
- Paul, R.J., Weinbach, A.P. & Wilson, M. (2004). Efficient markets, fair bets, and profitability in NBA totals 1995–96 to 2001–02. *Quarterly Review of Economics and Finance* 44, 624–632.
- Paul, R. & Weinbach, A. (2008). Price Setting in the NBA Gambling Market: Tests of the Levitt Model of Sportsbook Behavior. *International Journal of Sport Finance*, 3:3, 137-145.
- Paul, R. & Weinbach, A. (2009). Are behavioral biases consistent across the Atlantic?: The over/under market for European soccer. *Journal of Gambling Business and Economics*, 3, 89- 101.
- Paul, R. & Weinbach, A. (2012). Sportsbook pricing and the behavioral biases of bettors in the NHL. *Journal of Economics and Finance*, 36:1, 123-135.
- Peeters, T. (2018). Testing the Wisdom of Crowds in the field: Transfermarkt valuations and international soccer results. *International Journal of Forecasting*. 34:1, 17-29.
- Pinnacle.com (2013). *Mitä on arbitrasivedonlyönti?* [online]. Saatavana World Wide Webistä: URL:< <https://www.pinnacle.com/fi/betting-articles/betting-strategy/what-is-arbitrage-betting>>
- Pinnacle.com (2014). *Kelly Criterionin käyttö vedonlyönnissä.* [online]. Saatavana World Wide Webistä: URL:< <https://www.pinnacle.com/fi/betting-articles/betting-strategy/how-to-use-kelly-criterion-for-betting>>
- Pinnacle.com (2017). Poissonin jakauma: ennusta tulos jalkapallovedonlyönnissä. [online]. Saatavana World Wide Webistä:

URL:<<https://www.pinnacle.com/fi/betting-articles/Soccer/how-to-calculate-poisson-distribution/>>.

- Pope, P.F & Peel, D.A. (1989). Information, prices and efficiency in a fixed-odds betting market. *Economica* 56, 323–341.
- Preston, M. & Baratta, P. (1948). An Experimental Study of the Auction-Value of an Uncertain Outcome. *American Journal of Psychology* 61, 183–193.
- Quandt, R.E. (1986). Betting and equilibrium. *Quarterly Journal of Economics* 101, 201–207.
- Rogers, P., & Webley, P. (2001). “It could be us!”: Cognitive and social psychological factors in UK national lottery play. *Applied Psychology: An International Review*, 50:1, 181–199.
- Rossi, M. (2011). Match Rigging and the Favorite Long-Shot Bias in the Italian Football Betting Market. *International Journal of Sport Finance*. 6(4), 317-334.
- Rubinstein, M. (1985). Nonparametric tests of alternative option pricing models using all reported trades and quotes on the 30 most active CBOE option classes from August 23, 1976 through August 31, 1978. *Journal of Finance* 40, 455–480.
- Russo, J. E. & Schoemaker, P. (1992). Managing overconfidence. *Sloan Management Review*, 33, 7-17.
- Sauer, R.D. (1988). Hold your bets: another look at the efficiency of the gambling market for National Football League games. *Journal of Political Economy* 96 (1), 206–213.
- Sauer, R. D. (1998). The Economics of Wagering Markets. *Journal of Economic Literature*, 36, 2021–2064.
- Schultz, W., Dayan, P. & Montague, P.R. (1997). A Neural Substrate of Prediction and Reward. *Science*, 275, 1593-1599.
- Sestovic, D. (2017). Bookmaker margins and Favourite-Longshot Bias in Football Prediction Markets. *SSRN Electronic Journal*, (1), 2017.
- Shastri, K. & Wethyavivorn, K. (1987). The valuation of currency options for alternate stochastic processes. *Journal of Financial Research* 10, 283-293.
- Shin, H. S. (1991). Optimal Betting Odds Against Insider Traders. *The Economic Journal*, 101(408), 1179–1185.
- Shin, H. S. (1992). Prices of State Contingent Claims with Insider Traders, and the Favourite-Longshot Bias. *The Economic Journal*, 102(411), 426–435.

- Shleifer, Andrei. (2000). *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance*. Oxford: Oxford University Press.
- Simmons, J.P. & Nelson, L.D. (2006). Intuitive Confidence: Choosing Between Intuitive and Nonintuitive Alternatives. *Journal of Experimental Psychology*, 135(3), 409-428.
- Simmons, J.P., Nelson, L.D., Galak, J. & Frederick, S. (2011). Intuitive Biases in Choice versus Estimation: Implications for the Wisdom of Crowds. *Journal of Consumer Research*, 38(1), 1-15.
- Simon, H.A. (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69:1. 99-118.
- Smith, M., Paton, D. & Williams, L. (2009): Do bookmakers possess superior skills to bettors in predicting outcomes? *Journal of Economic Behavior and Organization* 71, 539–549.
- Snowberg, E. & Wolfers, J. (2010): Explaining the Favorite–Long Shot Bias: Is it Risk-Love or Misperceptions?. *Journal of Political Economy*, 118:4, 723-746.
- Spinosa, C.L. (2014). *Testing the Efficiency of the NFL Point Spread Betting Market*. Claremont, Yhdysvallat: Claremont McKenna College [siteerattu 1.5.2017].
- Stanek, R. (2017). Home bias in sport betting: evidence from Czech betting market. *Judgment and Decision Making*, 12:2, 168-172.
- Suhonen, N. & Linden, M. (2008). Unfair games, subjective probabilities, and favourite-longshot bias in Finnish horse track. *Keskustelualoitteita #60*, Joensuun yliopisto.
- Suhonen, N., Saastamoinen J. & Linden M. (2018). A Dual Theory Approach to Estimating Risk Preferences in The Parimutuel Betting Market. *Empirical Economics*, Springer 54 (3): 1335–1351.
- Sundali, J. & Croson, R. (2006). The Gambler’s Fallacy and the Hot Hand: Empirical Data from Casinos. *The Journal of Risk and Uncertainty*, 30:3; 195–209.
- Surowiecki, J. (2004). *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations*. New York: Doubleday.
- Svenson, O. (1981). Are we all less risky and more skillful than our fellow drivers? *Acta Psychologica*. 47, 143-148.

- Taleb, N. (2001). *Fooled by Randomness: The Hidden Role of Chance in Life and in the Markets*. New York: Random House.
- Thaler, R.H. (2015). *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. New York: W.W. Norton Company.
- Thaler, R.H. & Johnson, E.J. (1990). Gambling with the house money and trying to break even: The effects of prior outcomes on risky choice. *Management Science*, 36: 643–660.
- Thaler, R.H. & Ziemba, W.T., (1988). Parimutuel betting markets: racetracks and lotteries. *Journal of Economic Perspectives*, 2, 161–174.
- Tiitu, T. (2016). *Abnormal returns in an efficient market*. Helsinki. Aalto-yliopisto.
- Tsai, L.W & Sapolsky, R.M. (1996). Rapid stimulatory effect of testosterone upon myotobule metabolism and super transport, as assessed by microphysiometry. *Aggressive Behavior*, 22, 357– 364.
- Vaughan Williams, L., Sung, M-C., Fraser-Mackenzie, P.A.F., Peirson, J. & Johnson, J.E.V. (2018). Towards an Understanding of the Origins of the Favourite–Longshot Bias: Evidence from Online Poker Markets, a Real-money Natural Laboratory. *Economica*, 85:4, 360-382.
- Vergin, R. C., & Sosik, J. J. (1999). No place like home: an examination of the home field advantage in gambling strategies in NFL football. *Journal of Economics and Business*, 51:1, 21–31.
- Virtanen, M. & Vänni, M. (2005). *Suomalaisten vedonlyöjien käyttäytyminen – sijoittajia vai pelureita?* Tampere. Tampereen yliopisto.
- Vlastakis, N., Dotsis, G., Markellos, R.N. (2009). How efficient is the European football betting market? Evidence from arbitrage and trading strategies. *Journal of Forecasting* 28, 426–444.
- Vuoksenmaa, J., Kuronen, A. & Nâls, J. (1999). *Urheiluviedonlyönti – Voittajan opas*, Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Wakker, P. (2010). *Prospect theory for risk and uncertainty*. New York: Cambridge University Press.
- Wang, M., Rieger, M.O. & Hens, T. (2016). The Impact of Culture on Loss Aversion. *Journal of Behavioral Decision Making*, 30 (2), 270-281.

- Ward, S. (2011). *Sports Betting to Win: The 10 Keys to Disciplined and Profitable Betting*. Petersfield: Harriman House.
- Wilke, A., Hutchinson, J.M.C., Todd, P.M. & Kruger, D.J. (2006). Is Risk Taking Used as a Cue in Mate Choice? *Evolutionary Psychology*, 4: 367-393.
- Winter, S. & Kukuk, M. (2006). Risk Love and the Favorite-Longshot Bias: Evidence from German Harness Horse Racing. *Schmalenbach Business Review*, 58, 349-364.
- Winter, S. & Kukuk, M. (2008). Do Horses Like Vodka and Sponging? - On Market Manipulation and the Favorite-Longshot Bias. *Applied Economics*, 40:1, 75-87.
- Woodland, L.M. & Woodland, B.M. (1994). Market efficiency and the favorite-longshot bias: the baseball betting market. *Journal of Finance* 49, 269–379.
- Woodland, L.M. & Woodland, B.M. (2001). Market efficiency and profitable wagering in the National Hockey League: can bettors score on longshots? *Southern Economic Journal* 67, 983–995.
- Woodland, L.M. & Woodland, B.M. (2003). The reverse favourite-longshot bias and market efficiency in Major League Baseball: an update. *Bulletin of Economic Research* 55, 113–123.
- Woodland, L.M. & Woodland, B.M. (2010). Market Efficiency and the NHL totals betting market: Is there an under bias? *Economics Bulletin*, 30:4, 3122-3137.
- Woodland, L.M. & Woodland, B.M. (2011). The Reverse Favorite-Longshot Bias in the National Hockey League: Do Bettors Still Score on Longshots? *Journal of Sports Economics*, 12:1, 106-117.
- Zola, I.K. (1963). Observations on gambling in a lower-class setting. *Social Problems*, 10:4, 353-361.

## LIITTEET

**Liite 1.** Sarjat ja niiden ottelumäärät aineistossa.

<b>Sarja</b>	<b>2015-16</b>	<b>2016-17</b>	<b>2017-18</b>	<b>Yhteensä</b>
Italian Serie A	380	377	379	1136
Italian Serie B			455	455
Englannin Valioliiga	380	380	380	1140
Englannin Mestaruussarja	552	552	552	1656
Espanjan La Liga	379	380	379	1138
Espanjan La Liga 2			433	433
Ranskan Ligue 1	380	378	377	1135
Saksan Bundesliiga	306	306	306	918
Saksan 2. Bundesliiga			306	306
Belgian liiga			238	238
Hollannin liiga			290	290
Kreikan liiga			180	180
Portugalin liiga			299	299
Skotlannin liiga	223	226	224	673
Turkin liiga			295	295
<b>Yhteensä</b>	<b>2600</b>	<b>2599</b>	<b>5093</b>	<b>10292</b>