



**TURUN
YLIOPISTO**

TODENNÄKÖISYYSARVIOIDEN HYÖDYNTÄMINEN
URHEILUVEDONLYÖNNISSÄ

Joonas Juhola

Pro gradu -tutkielma
Toukokuu 2023

Tarkastajat:
Stefan Emet
Yury Nikulin

MATEMATIIKAN JA TILASTOTIETEEN LAITOS

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck-järjestelmällä

TURUN YLIOPISTO
Matematiikan ja tilastotieteen laitos

JOONAS JUHOLA: Todennäköisyysarvioiden hyödyntäminen
urheiluvedonlyönnissä

Pro gradu -tutkielma, 57 s., 6 liites.
Sovellettu matematiikka
Toukokuu 2023

Asiasanat: jalkapallo, vedonlyönti, peliteoria, todennäköisyysarvion luonti, Poisson-jakauma, Kellyn kaava, voittava strategia.

Vedonlyöntimarkkinat koostuvat vedonvälittäjistä ja vedonlyöjistä. Nämä markkinat kasvavat jatkuvasti. Vedonlyöntimarkkinoilla on tilaa ammattimaiselle toiminnalle, sillä vedonvälittäjän markkinoille luoma tuote, kertoimet, ovat ihmisperäisiä lukumääräisiä ennusteita tulevasta tapahtumasta. Tämä mahdollistaa, että vedonlyöjä voi saavuttaa odotusarvoisen etuaseman vedonvälittäjään nähden ennustamalla paremmin tulevan tapahtuman kulkua, saamalla enemmän ja nopeammin informaatiota tapahtumasta tai hyödyntämällä vedonvälittäjän varsin inhimillisiä virhearvioita. Toistamalla odotusarvoisesti tuottavien vetojen panostamista, vedonlyöjän on mahdollista saavuttaa odotusarvoisesti jatkuvasti tuottavaa pelikassan kasvua. Tuottojen määrä riippuu tällaisessa tilanteessa enää itse määritettävästä pelikassan koosta ja vedonvälittäjän panosrajoituksista, jotka rajaavat isolla pelikassalla pelaavan vedonlyöjän panoskokoja.

Tämän tutkielman tarkoituksena on avata vedonlyönnin maailmaa alasta tietämättömille, sekä pureutua kohteen todennäköisyysarvioiden ja siten ammattimaisen vedonlyöntipäätöksen luontiin matemaattiselta näkökulmalta. Käydään läpi keinoja, jotka johtavat edellä esiteltyyn odotetusti voittavaan ammattimaiseen vedonlyöntistrategiaan. Lisäksi pohditaan, mitä keinoja ammattimainen vedonlyöjä pystyy hyödyntämään tavoitellessaan jatkuvaa pelikassan kasvua kovin kilpaillulla ja jatkuvasti kehittyvällä vedonlyöntimarkkinalla. Tutkielman tavoite on selvittää lukijalle todennäköisyysarvioiden luonnin vaiheita ja tarjota lähtökohtia voittavan vedonlyöntipäätöksen löytämisessä. Empiirisessä osuudessa havainnollistetaan tutkittavien eri strategioilla luotujen vedonlyöntipäätösten vaikutusta pelikassan kasvuun.

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Vedonlyönti	2
2.1 Historiaa	2
2.2 Vedonlyöntimarkkinat	2
2.2.1 Vedonlyöntitoimistot	3
2.2.2 Suomen vedonlyöntimarkkinat	3
2.2.3 Monopoli vai lisenssijärjestelmä?	4
2.2.4 Vedonlyöntimarkkinan tehokkuus	5
2.3 Data-analytiikka	5
2.4 Urheiluvedonlyönnin pelimuotoja	6
2.4.1 Pitkäveto	6
2.4.2 Voittajaveto	7
2.4.3 Tulosveto	7
2.4.4 Moniveto	7
2.4.5 Vakioveikkaus	7
2.4.6 Pre-veto	8
2.4.7 Live-veto	8
2.5 Vedonlyöntisanasto	8
2.5.1 Over/Under	8
2.5.2 Tasoitus	8
2.5.3 Aasialainen tasoitus	9
2.5.4 Voimaluku	10
2.5.5 Elo-rating	10
2.5.6 Kiinteä kerroin	10
2.5.7 Muuttuva kerroin	10
2.5.8 Raja-, yli- ja alikerroin	10
2.5.9 Positio	11
2.5.10 Arbitraasi	11
2.5.11 Palautusprosentti	12
2.5.12 Volatiliteetti	12
2.5.13 Sharpen luku	12
2.5.14 Pelikassankierto	12
2.5.15 Voittopooli	13
2.5.16 Mennä poikki	13
2.5.17 Single	13
2.5.18 Yhdistelmä	13
2.5.19 Järjestelmä	13
2.5.20 Rekka	13
2.5.21 Harhoja	14

3	Vedonlyöntiteoriaa	15
3.1	Todennäköisyysarvioiden muodostus	15
3.1.1	Maaliodottama	15
3.1.2	Hyökkäys- ja puolustusparametrit	16
3.1.3	Prosentuaaliset asetelmat Poisson-jakauman avulla	18
3.1.4	Muita toimivia jakaumia	23
3.1.5	Painotettu todennäköisyysarvio	25
3.1.6	Markkinasta johdettu todennäköisyysarvio	26
3.2	Kerroin	27
3.2.1	Asiantuntijoiden arviot	27
3.2.2	Kertoimen muodostus	28
3.2.3	Komissio	28
3.2.4	Sulkemiskerroin	29
3.3	Vedon odotusarvo	30
3.4	Varianssi	31
3.5	Pelikassa	32
3.5.1	Kellyn kaava	32
3.5.2	Tasapanostus	35
3.5.3	Fibonacci	35
3.5.4	Martingaalistrategia	36
4	Käytännön toteutus	37
4.1	Vedonlyöjäprofiileja	37
4.2	Automatisointi	38
4.3	Voittava strategia	39
4.3.1	Kohteiden valinta	39
4.3.2	Kertoimien kilpailutus	39
4.3.3	Malli	40
4.3.4	Hajautus	40
4.3.5	Henkiset ominaisuudet	40
4.3.6	Tuloksen oikea tulkinta	40
4.3.7	Kehitystyö	41
4.3.8	Yhteenveto	41
5	Empiirinen osio	42
5.1	Osion esittely ja tavoitteet	42
5.2	Toteutus	43
5.3	Tulokset	45
5.3.1	Todennäköisyydet	45
5.3.2	Panostetut merkit	45
5.3.3	Ennakkosuosikin vai altavastaajan panostus	46
5.3.4	Panoskoot	46
5.3.5	Pelikassojen lopulliset arvot	46
5.3.6	Volatiliteetit	46
5.3.7	Sharpen luvut	47
5.3.8	Sulkemiskertoimien vertailut	47
5.3.9	Pelikassojen kehitys	48

5.4	Pohdintaa tuloksista	50
6	Yhteenveto	53
A	Ottelukohtaisia voittoja	58

1 Johdanto

"Mitä minä sanoin!" Tuttu lause suomalaisen vedonlyöjän suusta, kun 10 euroa maksanut pitkävetolappu tuottaa 200 euroa Suomen jalkapallomaajoukkueen voittaessa sensaatiomaisesti hallitsevan maailmanmestarin Ranskan ystävyysottelussa Pariisissa 11.11.2020.

Vedonlyönti on suurimmalle osalle ihmisistä keino, jolla lisätään jännitystä esimerkiksi urheilutapahtuman seurantaan, voitetaan helppoa rahaa, sekä nokitellaan ja rehvastellaan ultimaattisella tietämyksellä kavereille. Iso osa vedonlyöntilapuista on tällaisen vedonlyöjäprofiilin omaavan mielestä aivan varmoja voittoja ja tiedossa on käytännössä täysin ilmaista tuottoa. Miksi sitten vedonlyöntiyrittäjät eivät mene konkurssiin ja jokainen vähänkään vedonlyöntiä yrittävä kerää tiliään täyteen vedonlyöntivoitoista saavutetuilla varoilla?

Monelle vedonvälittäjien keräämä komissio on tuntematon asia, sekä vedon odotettu tuotto ei herätä ajatuksia. Vedonvälittäjät määrittävät kertoimet kokeneiden asiantuntijoiden avulla ja oma optimaalinen odotettu tuotto mielessä, joten markkinoille julkaistavat kertoimet eivät ole missään nimessä tuulesta temmattuja. Vedonlyöntimarkkinoista on digitalisaation ja analytiikan kehittymisen johdosta tullut hyvin tehokkaat, sekä vedonlyöjänä alalla menestyminen ja jatkuva voittoa jääminen on kovan kilpailun takana. Harrastelevalla tai hupina vetoa lyöväälle ihmiselle näillä ei ole merkitystä, vaan tavoite on kerätä lyhyen aikavälin suuret voitot ja nauttia voittohuumassa vapautuvasta dopamiinista. Näiden palasien päälle ovat myös vedonlyöntimarkkinat rakentuneet. Vedonlyöntimarkkinoiden heikkouksia on kuitenkin mahdollista hyödyntää ja saavuttaa pelikassalle jatkuvaa kasvua. Tämä tutkielma avaa oven ammattimaisen vedonlyönnin pariin.

Johdannon jälkeen kappaleessa kaksi pureudutaan vedonlyönnin historiaan ja vedonlyöntimarkkinoihin, sekä avataan eri pelimuotoja ja alan termistöä. Kappaleessa kolme syvennyttään vedonlyöntiteoriaan todennäköisyysarvioiden luonnin näkökulmasta. Sen lisäksi avataan vedonvälittäjien tapaa luoda kohteelle kertoimia ja tutustutaan vedonlyöjän apuna toimiviin panostusstrategioihin. Neljännessä kappaleessa pohditaan vedonlyöjäprofiilin vaikutusta vedonlyöntipäätökseen, sekä teknologisen kehityksen mukana kehittyneen automatisoinnin mahdollisuuksia. Samassa kappaleessa avaan mielteitäni voittavan strategian luomiseen liittyen. Empiirisessä osiossa testataan muutamien todennäköisyysarvioiden ja Kellyn kaavan toimivuutta kauden 2022-2023 Valioliigan otteluiden 1X2-kohteisiin Veikkauksen kertoimilla pelattuina. Empiirisestä osiosta pyritään löytämään merkkejä tilanteesta, jossa pidemmälle viedyt todennäköisyysarvot tuottaisivat parempaa tulosta. Pelikassan kasvua optimoivien vedonlyöntistrategioiden odotetaan päihittävän hupipelaajaa simuloiva vedonlyöntistrategia ja strategian avulla asetettujen panostuksien jakauman odotetaan painottuvan ennakkosuosikkeja vastaan. Tutkielman lopussa on vielä yhteenveto tutkielman sisällöstä ja pohdintaa vedonlyöntimarkkinan mahdollisuuksista. Tutkielma ei keskity mihinkään tiettyyn vedonlyöntiä koskeviin teokseen, vaan yhdistelee moninaisesti eri teoksiin, kirjoituksiin ja nettilähteisiin pohjautuvia tietoja.

2 Vedonlyönti

2.1 Historiaa

Ensimmäiset todisteet uhkapelaamisesta on ajoitettu 2300 eaa. Kiinaan, jossa kolikoilla on tietävästi pelattu alkeellista peliä sattumaa vastaan. [1] Todisteita vedonlyönnistä urheilun ja taisteluiden lopputuloksista on pystytty jäljittämään antiikin Kreikan olympialaisiin saakka. Rooman suuren valtakunnan kasvaessa myös vedonlyönti pääsi leviämään laajasti valtakunnan eri osiin. Keskiajalla uskonnolliset johtajat pyrkivät laatimaan sitä kieltäviä lakeja, mutta vedonlyönti sinnitteli laitottoman vedonlyönnin muodossa vaikeiden aikojen läpi. Englannissa vedonlyönnistä tuli erittäin suosittua viihdettä ravien avulla ja siitä lähtien kasvu on ollut pysäyttämätöntä. Varsinkin teknologian kehityksestä seurannut uhkapelien siirtyminen sähköiseen muotoon on kiihdyttänyt entisestään myös vedonlyönnin kasvua.

Nykyään vedonlyöntikohteita esiintyy kaikessa kilpailullisessa urheilussa, sekä melkein kaikissa merkittävässä urheilun ulkopuolisissakin tapahtumissa, kuten vaaleissa tai palkintogaaloissa. Isoin urheilulaji vedonlyönnin näkökulmasta on jalkapallo, joka on myös maailman suosituin urheilulaji. Yksittäisistä tapahtumista jalkapallon MM-kisat 2018 on saanut isoimman vedonlyönnin volyymin: 136 miljardia dollaria [2]. Kyseessä oli kuitenkin 64 ottelun turnaus. Vuoden 2022 MM-kisat ylittivät oletettavasti tämän luvun heittämällä, mutta, siitä ei ollut vielä kirjoitushetkellä saatavilla tietoa. Yksittäinen ottelu, joka kerää vuosittain isoimmat volyymit vedonlyönnissä, on amerikkalaisen jalkapallon suurimman sarjan, NFL:n, kauden huipennus eli Super Bowl. Vuoden 2022 Super Bowl LVI keräsi arvioiden mukaan jo pelkästään amerikkalaisten vedonlyöjien keskuudessa 7,6 miljardin dollarin voluumin. [3] Veikkauksella suurimmat volyymit yksittäisissä otteluissa on jalkapallon ja jääkiekon MM-finaaleissa. Todellista vedonlyönnin määrää on kuitenkin mahdotonta arvioida, sillä laitonta vedonlyöntiä ei pystytä tarkastelemaan tilastollisesti.

2.2 Vedonlyöntimarkkinat

Vedonlyöntimarkkinoilla toimivat vedonlyöntitoimistot ja vedonlyöjät. Vedonlyöntitoimistot eli vedonvälittäjät tarjoavat vedonlyöjille kertoimia eri tapahtumista ja maksavat takaisin palautuksen vedonlyöjän veikatessa oikein. Liikevaihto urheiluedonlyönnistä ja arpajaisista puhuttaessa, josta vedonlyöntimarkkinoilla taistellaan, on Statistan mukaan vuonna 2022 noin 194 miljardia dollaria. [4] Markkinat ovat siis huomattavan suuret ja kilpailu on erittäin tiukkaa. Vedonlyöntimarkkinat laajenevat digitalisaation johdosta, sillä dataa liikkuu jatkuvasti enemmän ja laajemmin myös aiemmin vähemmälle huomiolle jääneisiin potentiaalisiin markkinoihin. Esimerkiksi E-urheilu on nykyään todella suosittu vedonlyönnin kohde, josta on tullut ylipäättään vedonlyöntikohde vasta 2000-luvulla, kun laji on muullakin tavalla mitattuna yleistynyt. E-urheilun vedonlyöntimarkkinoiden liikevaihto oli 9,8 miljoonaa dollaria vuonna 2021. [5]

2.2.1 Vedonlyöntitoimistot

Vedonlyöntitoimistot kantavat vastuun kertoimien tarjonnasta ja kohteisiin panostetuista vedonlyöjien varoista. Pelitilien suojaaminen tietomurroilta ja vedonlyöntijärjestelmien pitäminen ajantasalla on varmasti suurimpia tehtäviä nykyajan vedonlyöntitoimistoille. Vedonlyöntitoimiston prosessi kertoimien tuottamiseksi on jatkuvasti tehokkaampaa ja suuria virheitä ei enää kovin usein tehdä. Ennen informaation liikkumisen nopeutumista ja vedonlyöntimarkkinan kehittymistä nykyiselle tolalleen kertoimet saattoivat olla todella pahasti virheellisiä ja vedonlyöjillä oli usein hyvin suuri mahdollisuus rikastua. "Veikkauksen kertoimenlaskijat olivat useammin kuin kerran täysin tuuliajolla. Pelaamalla hieman enemmän rivejä olisimme luultavasti menestyneet vieläkin paremmin." [6]

Vedonlyöntitoimistot luottavat likviditeettinsä omaan todennäköisyysarvioiden luontiprosessiin, sekä matemaattiseen etuun palautusprosenttien osalta. Vedonlyöjien tarjoama tuote ei siis odotetusti maksa itseään takaisin kuluttajille, vaan asetetusta panoksesta jää odotetusti osuus vedonvälittäjän käsiin. Tämä tilanne, komissio (katso kappale 3.2.3), toimii ikään kuin korvauksena vedonvälittäjän työstä kertoimien tuottamiseksi ja ylläpitämiseksi.

International Game Technology oli vuonna 2022 maailman suurin vedonlyöntiyhtiö 4.69 miljardin dollarin tuotoilla. [7] Muita suomalaisillekin tuttuja ulkomaisia vedonlyöntiyrityksiä ovat esimerkiksi Bet365, Unibet ja Pinnacle.

2.2.2 Suomen vedonlyöntimarkkinat

Suomen suosituin ja ainoa laillista vedonlyöntiä tarjoava yritys on Veikkaus, jolla on Suomessa arpajaislailla määritelty monopoliasema. [8] Siinä on määritelty, että Veikkaus on valtion omistama rahapeliyhtiö, jolla on yksinoikeus järjestää rahapelejä Suomessa. Veikkaus ei kuitenkaan myy palvelujaan Ahvenanmaalla, vaan siellä toimii arpajaislain mukainen rahapeliyhteisö Paf. [9]

Veikkauksen vuoden 2021 pelikatteen julkaisiin 1100 miljoonaa euroa. [10] Veikkauksen monopoliasemaa vahvistettiin arpajaislain uudistuksella 1.1.2022, jonka tavoitteeksi kirjattiin rahapelihaittojen torjunta, arpajaislain vastaiseen markkinointiin puuttuminen ja rahapelikysynnän ohjaaminen arpajaislailla säädeltyyn tarjontaan. [11] Toisin sanoin rahapelihaittojen torjunnan lisäksi uudistuksen tavoite oli vahvistaa Veikkauksen monopoliasemaa yrittämällä tyrehdyttää ulkomaisille rahapeliyhtiöille valuvia rahavirtoja, sillä Veikkauksen osuus digimarkkinoilla hupenee ulkomaisten rahapeliyhtiöiden kehittyessä.

Arpajaislain uudistus onkin aiheuttanut paljon eriäviä mielipiteitä. Varsinkin ammattivedonlyöjien näkökannasta uudistus oli todella huono, sillä se hankaloittaa vahvasti heidän ammattinsa harjoittamista. Maksuliikenne-estot haittaavat ulkomaisten peliyhtiöiden käyttöä, joka pahimmillaan estää parhaimpien tarjolla olevien kertoimien vertailun. Arpajaislakia on kuitenkin mahdollista kiertää avaamalla ulkomainen pankki- tai maksutili, jota käyttämällä ulkomaisten peliyhtiöiden käyttöä ei voida rajoittaa. Finanssiala oli maksuestojen hyödyistä eri mieltä, sillä estojen kierto on edellä mainitun keinon avulla helppoa ja kustannukset estojen toteuttamiseksi suhteessa estotapahtumien määrään ovat kohtuuttomat. [12]

Arpajaislain uudistuksen jälkeen Veikkauksen toimitusjohtaja Olli Sarekoski julkaisi kuitenkin yhtiön osavuosikatsauksessa, että Veikkaus olisi halukas siirtymään lisenssimalliin. [13] Syynä monopolin purkamisen harkitsemiseen on Veikkauksen laskeva markkinaosuus, joka lähestyy kovaa vauhtia kriittisenä pidettyä 50% rajaa. Suomen rahapelimarkkinoilla onkin käynnissä jännittävät ajat, sillä järjestelmään on luultavimmin tulossa suuria muutoksia.

2.2.3 Monopoli vai lisenssijärjestelmä?

Suomessa on käyty paljon keskustelua Veikkauksen monopoliasemasta Suomen rahapelijärjestelmässä, sekä siitä, mitä seuraisi siirtymästä lisenssijärjestelmään.

Monopoliasemassa Veikkaus pystyy vaikuttamaan haittapelaamiseen ja sijoittamaan saatuja voittoja suomalaisen urheilun, kulttuurin ja terveystalouden avustamiseen. Vuoden 2022 tammi- ja kesäkuun välillä Suomen rahapelien digimarkkina oli 520 miljoonaa euroa, josta Veikkauksen osuus oli 260 miljoonaa euroa. [14] Monopolijärjestelmän huonoksi puoleksi voidaan sanoa, että suomalaisten käyttämistä rahapelivaroista puolet siirtyvät ulkomaisille peliyhtiöille, jotka eivät ole suomalaisen sääntelyn piirissä. Se tarkoittaa esimerkiksi sitä, että nämä yhtiöt eivät maksa veroja Suomeen tai ota vastuuta haittapelaamisesta. Haittapelaamisen kitkeminen on ollutkin selkeästi Veikkauksen teemana, esimerkiksi arpajaislain uudistuksessa esitetyn tunnistautumisen muodossa. Kilpailun puute on myös esiintynyt rahapelijärjestelmiin liittyvissä keskusteluissa, sillä useat uskovat kilpailutilanteessa tuotteiden kehityksen ja palautusprosenttien kasvavan. Se, että tuleeko tosiasiasa monopolin purkamisen jälkeen näin tapahtumaan, on miltei mahdotonta ennustaa. Veikkauksella on kuitenkin monopolijärjestelmän vallitessa kilpailua ulkomaisten rahapeliyhtiöiden kanssa ja kyseisessä kilpailussa Veikkauksen asema heikkenee jatkuvasti. Sen perusteella voisi olettaa, että Veikkaus ei lisenssijärjestelmässä nykyisellä strategiallaan tulisi menestymään, vaan vaadittaisiin suuria muutoksia.

Lisenssijärjestelmässä rahapeliyhtiöt hakevat lisenssiä, joka myönnetään, jos yhtiö täyttää tietyt etukäteen laaditut ehdot. Lisenssin haltijat kilpailevat pelaajista mainonnalla, tarjonnalla ja houkuttelevuudella. [15] Lisenssijärjestelmän puolesta puhujat argumentoivat, että lisenssijärjestelmässä olisi helpompi puuttua rahapeliyhtiöiden epäeettiseen toimintaan lisenssin poistamisen uhalla. Se vaatisi kuitenkin suuremman satsauksen järjestelmän valvomiseen, kuin voimassa olevalla monopolilla. Ruotsissa on ollut voimassa lisenssijärjestelmä vuodesta 2019 lähtien ja siellä tulokset ovat olleet positiivisia. Siellä pelaamisen kanavointi, eli lisenssijärjestelmän sisällä tapahtuva ruotsalaisten pelaaminen, on saatu nostettua 90% lukemaan. [14] Tämä tarkoittaa, että suurin osa ongelmapelaamisesta jää lisenssijärjestelmän sisäiseksi pelaamiseksi, jolloin siihen on huomattavasti helpompi puuttua ja ongelmapelaajille järjestää tarvittavaa apua. Monopolijärjestelmässä iso osa pelaamisesta valuu ulkomaisille valvomattomille yhtiöille, joten siihen ei pystytä vaikuttamaan.

2.2.4 Vedonlyöntimarkkinan tehokkuus

Markkinoiden toimivuutta mitataan usein tehokkuudella. Vedonlyöntimarkkinoiden ollessa tehokkaat tarjolla olevat kertoimet kuvastavat kaiken kohteeseen liittyvän informaation ja ne ovat paras mahdollinen arvio tapahtuman todennäköisyyksistä. Tehokkailla markkinoilla ei siis teoreettisesti voi saavuttaa jatkuvasti suuria voittoja.

Vedonlyöntimarkkinat eivät ole tehokkaat, johtuen vedonvälittäjien ja vedonlyöjien erilaisuuksista, informaation eroista ja vedonlyöjien harhoista [16]. Se tarjoaa vedonlyöjille mahdollisuuden hyödyntää heikkoja markkinoita ja saavuttaa tuottoja löytämällä vedonvälittäjää ja vedonlyöntimarkkinaa enemmän positioita (katso kappale 2.5.9), joilla tuotto on positiivista. Vedonlyöntimarkkinat tehostuvat kuitenkin koko ajan, kun vedonvälittäjien reagointi informaation muutoksiin on koko ajan nopeampaa ja markkinoilla on entistä enemmän ammattimaisia vedonlyöjiä, jotka kamppailevat entistä taitavammin keskenään kohteen positioista. Toisin sanoen, vedonlyöntimarkkinoiden tehokkuus paranee, sillä tarjolla olevien kertoimien laatu kehittyy, vedonlyöjien tieto- ja taitotaso kehittyy, sekä virheiden määrä pienenee. Tämä vaikeuttaa ammattimaisten vedonlyöjien työtä, sillä hyvin positioiden eteen joutuu työskentelmään jatkuvasti enemmän ja voittavan strategian luonti hankaloituu.

2.3 Data-analytiikka

Teknologinen kehitys on johtanut datan keräämisen lisääntymiseen ja sen käytön tehokkuuden kasvuun. Vuoden 2020 lasketun datan käytön voluumin odotetaan triplaantuvan 181 zettatavuun vuoteen 2025 mennessä. [17] [18] Datasta pyritään löytämään päätöksenteon tueksi tietoa, jolla voidaan luoda etu kilpailijoihin verrattuna. Urheilun parissa käytetty analytiikka voidaankin määritellä olevan rakenteellisen historiallisen datan hallintaa, ennakoivien sovellusten käyttöä ja tietojärjestelmien käyttöä kilpailullisen edun saavuttamiseksi organisaatiolle.

Edellä määritelty realisoituu kentällä, kun joukkueet pyrkivät ratkaisuihin, jotka ovat datan perusteella joukkueelle hyödyttävimpiä. Jalkapallossa esimerkiksi suurin osa maaleista tehdään rangaistusalueen sisältä ja tarkemmin sanottuna maalialueen sisältä. [19] Tämä johtaa pelin sisäisiin ratkaisuihin, jossa pallo pyritään saamaan mahdollisimman usein näille alueille sen sijaan, että maalia yritetään tehdä huonomman todennäköisyyden omaavilta alueilta. Kentän ulkopuolella datan avulla voidaan esimerkiksi parantaa uusien hankintojen onnistumisen todennäköisyyttä. Jos joukkueen rangaistusaluetta kohtaan keskitetään huomattavan paljon korkeita keskityksiä ja se häviää tilastojen mukaan paljon näitä pääpalloja, voi seurajohto päättää hankkia pelaajan, joka voittaa henkilökohtaisten tilastojen perusteella hyvällä todennäköisyydellä suurimman osan pääpallokamppailuista. Tämän voi todeta myös peliä katsomalla ja pelaajien ominaisuudet huomata pelaajia tarkkailemalla, mutta on huomattavasti helpompi todeta ja todentaa nämä päätelmät, kun ne on kirjattu ylös yksinkertaisesti yhdellä luvulla. Seuran taustahenkilöistäänkin on omat tietonsa löydettävissä, jotka varmasti vaikuttavat seurajohdon päätöksentekoon. Jos pelaajisto kamppailee jatkuvasti loukkaantu-

misten kanssa, joukkueen fysioterapeuttien asema heikkenee ja heidät saatetaan hyvinkin todennäköisesti korvata.

Huippu-urheilu onkin nykyään jatkuvaa sattuman minimointia ja onnistumisen maksimointia, jonka data ja sen tulkinta mahdollistavat hyvin tehokkaalla tavalla.

2.4 Urheiluedonlyönnin pelimuotoja

Mitä vedonlyönti käytännössä sitten on? Vedonlyöjä voi ostaa itse valitsemansa panoksen ($b = \text{bet}$, $b > 0$) verran vedonvälittäjän kohdetta, jonka lopputuloksille i vedonvälittäjä on määrittänyt kertoimet ($o = \text{odds}$, $o_i > 1$). Jos vedonlyöjä arvaa kohteen lopputuloksen oikein, saa hän vedonvälittäjältä takaisin valitsemallaan kertoimella kerrotun panoksensa. Vedonvälittäjät määrittävät vedonlyöjien ostettavaksi erilaisia pelimuotoja, joissa keskitytään kohteen eri tapahtumiin ja niiden todennäköisyyksiin. Kohde voi olla käytännössä mitä vaan vedonvälittäjä keksii, kuten esimerkiksi joukkueiden maalimäärien eron suuruus tai Super Bowlin voittajan valmentajan päälle kaadettavan Gatoraden väri. Luetellaan seuraavaksi urheiluedonlyönnin suosituimpia pelimuotoja, joita on määriteltä Veikkauksen sivulla [20].

2.4.1 Pitkäveto

Suosituin urheiluedonlyönnin pelimuoto on pitkäveto. Pitkävedossa pelataan kohteen voittajaa tai tulosityhdistelmää, jossa 1 tarkoittaa kotivoittoa tai ensimmäistä tulosvaihtoehtoa, X tarkoittaa tasapeliä tai keskimmäistä tulosvaihtoehtoa ja 2 tarkoittaa vierasvoittoa tai viimeistä tulosvaihtoehtoa. Edellä mainituilla tulosvaihtoehdoilla tarkoitetaan esimerkiksi tasoituksia, joissa kertoimiin vaikuttavat joukkueille määritetyt tasoitukset. Esimerkiksi kotivoitto -2 tasoituksella tarkoittaa, että kotijoukkueen maalimäärästä vähennetään kaksi maalia, jolloin kohde toteutuu, kun kotijoukkue voittaa kolmella maalilla. Jos tulosvaihtoehtoja on useampi kuin kolme, määritellään kohdeottelun tai -kilpailun kaikki tulosvaihtoehdot erikseen. Tässä tutkielmassa keskitytään pitkävedon muotoon 1X2, jossa veikataan ainoastaan ottelun voittajaa. Havainnollistetaan 1X2-kohteiden toimintaa yksinkertaisella esimerkillä.

Esimerkki 1. Satunnaisesti vedonlyöntiä harrastavalla henkilöllä on käytössään 10 euroa, millä hän haluaisi lyödä vetoa suosikkijoukkueensa Barcelonan puolesta kotiottelussa Real Madridia vastaan. Vedonvälittäjä on määrittänyt kertoimet:

$$o_1 = 2.20, o_x = 3.60, o_2 = 3.30.$$

Vedonlyöjä valitsee kohteen 1, joka tarkoittaa Barcelonan kotivoittoa. Hän maksaa panoksen $b = 10$ vedonvälittäjälle ennen ottelun alkua. Ottelu päättyy Barcelonan 5-0 voittoon, mikä tarkoittaa vedonlyöjälle voittoa. Hän saa vedonvälittäjältä takaisin

$$b \cdot o_1 = 10 \cdot 2.20 = 22 \text{ euroa,}$$

josta voiton määrä on siis

$$b \cdot o_1 - b = 22 - 10 = 12 \text{ euroa.}$$

2.4.2 Voittajaveto

Voittajavedossa veikataan kohteen voittajia, oikeita tulosityhdistelmiä tai tulosvaihtoehtoja. Jalkapallo, jääkiekko ja formulat ovat Veikkauksen voittajavedon suosituimmat lajit.

2.4.3 Tulosveto

Tulosvedossa veikataan kohteen kummankin joukkueen maalimääriä tai muita tulosperusteena olevien suoritusten lukumäärän mukaisia oikeita tuloksia. Suosituimpia lajeja Veikkauksen tulosvedossa ovat jalkapallo, jääkiekko, koripallo ja salibandy.

2.4.4 Moniveto

Moniveto on tulosvedosta kehitetty muuttuvakertoiminen vedonlyöntipeli, jossa pelataan 2-6 ottelussa kohdejoukkueiden tekemien maalien määriä tai muita tulosperusteena olevien suoritusten lukumäärän mukaisia oikeita tuloksia. Monivetoa vedetään Veikkauksella pääosin jalkapallosta ja jääkiekosta.

2.4.5 Vakioveikkaus

Vakiossa veikataan 6-18 kohteen voittajia varsinaisella peliajalla (1=kotivoitto, X=tasapeli tai 2=vierasvoitto) tai kahden taikka kolmen kilpailijan keskinäisen kilpailun tulosta taikka tulosvaihtoehdon toteutumista. Vakiossa valitaan voittajat jokaiseen kohteeseen. Kohteena on Veikkauksella lähinnä jalkapalloa, jääkiekkoa, formulaa ja yksilölajeja.

2.4.6 Pre-veto

Ennen ottelun alkua suoritettavaa vedonlyöntiä kutsutaan pre-vedonlyönniksi. Ottelun lopputulemaa tai muita vedonvälittäjän tarjoamia pelimuotoja ennustamalla ja panostamalla pyritään saavuttamaan voittoja. Pre-vedonlyönnissä voi toistuvasti päihittää vedonvälittäjän luomalla strategian, jolla vedonlyöjä löytää toistuvasti odotusarvoisesti voitollisia kohteita.

2.4.7 Live-veto

Tarkoittaa ottelun aikana suoritettavaa vedonlyöntiä. Sen suosio on noussut paljon nykyaikaisessa vedonlyönnissä varmasti intesiteettinsä takia. Suurta intesiteettiä tukee digitalisaatio, joka tarjoaa avut nopean vedonlyöntipäätöksen suorittamiseen. Vedonlyöjä voi saavuttaa live-vedonlyönnissä helpohkosti etuja vedonvälittäjään ja muuhun markkinaan huomaamalla ottelun sisältä kohteen lopputulemaan vaikuttavia seikkoja ja reagoimalla niihin nopeasti.

2.5 Vedonlyöntisanasto

Vedonlyöntipiireissä termistöä on paljon ja se vaihtelee paljon myös puhujasta ja kansallisuudesta riippuen. Avataan hieman työssä esiintyvää, sekä vedonlyöntipiireissä yleisimpää sanastoa, jota ei vielä ole esitelty.

2.5.1 Over/Under

Over/under-kohteessa eli suoraan käännettynä yli/alle-kohteessa vedonvälittäjä määrittää kohteelle jonkun linjan, kuten joukkueiden yhteenlasketut tehdyt maalit. Vedonlyöjä veikkaa joko yli- tai alle-kerrointa eli kummalle puolelle linjaa maali-määrä hänen mielestään tulee osumaan. Veikkauksen tarjontaa seurattaessa suurimmat lajit ovat jälleen jalkapallo ja jääkiekko. [21]

2.5.2 Tasoitus

Tasoitus on vedonvälittäjän asettama numeroarvo, joka tasoittaa oletettua joukkueiden välistä tasoeroa. Tämä tuottaa tasapainoisemmat kertoimet. Jos vedonlyöjä lyö kotivoittoa -1 tasoituksella, tasoitusveto toteutuu kotijoukkueen voittaessa kahdella maalilla. Tasoitusveto myös eliminoi tasapelin mahdollisuuden. [21]

2.5.3 Aasialainen tasoitus

Aasialainen tasoitusveto eroaa normaalista tasoitusvedosta, mutta idea ottelun alkuun annettavasta edusta on sama. Jos lyöt tasamaalin aasialaisia tasoituksia, voitat normaalin tasoituksen tapaan sen toteutuessa, mutta tässä tapauksessa saat tasapelin toteutuessa panoksesi takaisin. On myös puolen ja neljännesmaalin aasialaisia tasoituksia, joiden palautuskaavat ovat hieman monimutkaisempia. Aasialaisen tasoituksen eri palautuksia havainnollistettuna alla olevassa taulukossa 1. [22]

Aasialainen tasoitus	+/-	Tulos	Palautus
0		Voitto	Voitto
		Tasapeli	Panos
		Häviö	Häviö
0.25	+	Voitto	Voitto
		Tasapeli	Puolet voitosta
		Häviö	Häviö
	-	Voitto	Voitto
		Tasapeli	Puolet panoksesta
		Häviö	Häviö
0.5	+	Voitto	Voitto
		Tasapeli	Voitto
		Häviö	Häviö
	-	Voitto	Voitto
		Tasapeli	Häviö
		Häviö	Häviö
0.75	+	Voitto	Voitto
		Tasapeli	Voitto
		Häviö yhdellä	Puolet panoksesta
		Häviö yli yhdellä	Häviö
	-	Voitto yli yhdellä	Voitto
		Voitto yhdellä	Puolet voitosta
		Tasapeli	Häviö
		Häviö	Häviö
1	+	Voitto	Voitto
		Tasapeli	Voitto
		Häviö yhdellä	Panos
		Häviö yli yhdellä	Häviö
	-	Voitto yli yhdellä	Voitto
		Voitto yhdellä	Panos
		Tasapeli	Häviö
		Häviö	Häviö
1.25	+	Voitto	Voitto
		Tasapeli	Voitto
		Häviö yhdellä	Puolet voitosta
		Häviö yli yhdellä	Häviö
	-	Voitto yli yhdellä	Voitto
		Voitto yhdellä	Puolet panoksesta
		Tasapeli	Häviö
		Häviö	Häviö

Taulukko 1: Aasialaisen tasoituksen palautuksia.

2.5.4 Voimaluku

Voimalukuja määritetään kuvaamaan joukkueiden tasoa suhteessa sarjan muihin joukkueisiin. Voimalukujen määrittäminen on hyödyllistä varsinkin kauden alussa joukkueiden pelaajalistojen muututtua tauon aikana, jotta vedonlyöjä pystyy arvioimaan alkukauden otteluiden voimasuhteita. Työssä käytettävät hyökkäys- ja puolustusparametrit ovat joukkueen hyökkäyksen ja puolustuksen voimalukuja. Muita samankaltaisia yksilöityjä voimalukuja voi olla maalivahtipeli, joukkueen kemia ja valmentaja. Näitä laskemalla yhteen voidaan luoda perusvoimaluku, jota voidaan vertailla sarjan muihin joukkueisiin ja saada ennakoasetelmia tulevaan otteluun. [6]

2.5.5 Elo-rating

Elo-rating on voimasuhteiden vertailuun tarkoitettu joukkueiden arvottamissysteemi. Sen avulla voidaan luoda ottelun todennäköisyydet joukkueille. Esimerkiksi maajoukkueilla toimiva systeemi, sillä vertailukelpoisia otteluita on maajoukkueilla vähän ja todennäköisyyksiä vaikea tulkita otteluun lähdeettäessä. [23]

2.5.6 Kiinteä kerroin

Kiinteä kerroin tarkoittaa sitä, että panoksen asettamisen jälkeen vedon kerroin on lukittu. Kiinteän desimaalikertoimen vedoissa palautus määräytyy siis kertomalla panos ja kerroin keskenään. [24]

2.5.7 Muuttuva kerroin

Muuttuva kerroin tarkoittaa sitä, että kohteen kerroin mukautuu kohteen tulosvaihtoehtojen pelaamisen jakauman suhteen. Eli kertoimen suuruus oman panoksen asettamisen ajanhetkellä ei vaikuta suoraan mahdollisen palautuksen määrään. Muuttuvan kertoimen vedoissa palautus määräytyy voittopoolista (katso kappale 2.5.15), johon kaikki kohteeseen sijoitetut panokset kerätään. Jos panostat massan kanssa samaa tulosvaihtoehtoa, palautuksesi on voittaessa pieni, kun taas massaa vastaan panostaessa palautus on voittaessa suuri. Voiton määrään vaikuttaa tietysti sijoitetun panoksen suuruus. [24]

2.5.8 Raja-, yli- ja alikerroin

Rajakerroin on kerroin, jonka vedonlyöjä omalla todennäköisyysarviolla saa laskettua kohteen lopputulemalle. Se syntyy jakamalla luku 1 itse luodulla todennäköisyysarviolla. Rajakerrointa verrataan vedonvälittäjän kertoimiin, josta voidaan tulkita kannattaako kohdetta pelata. Jos vedonvälittäjän tarjoama kerroin on suurempi, kuin itse luotu rajakerroin, on kyseessä ylikerroin. Silloin vedonvälittäjän kerrointa pelatessa odotettu tuotto on suurempi, kuin rajakerrointa pelatessa. Jos taas vedonlyöjän kerroin on rajakerrointa pienempi, on se alikerroin. Eli ylikerrointa kannattaa pelata ja alikerrointa ei. [25]

2.5.9 Positio

Vedonlyöjät panostavat vedonvälittäjien tarjoamia kertoimia eli ottavat positioita tarjolla olevan kohteen kertoimen vaihtelusta. Jos panostettu kerroin on suurin arvo, minkä kerroin saavuttaa ennen kohteen alkua, on vedonlyöjän saama positio paras mahdollinen. Tällöin valittu positio maksimoi vedonlyöjän tuotto-odotusta, valitulla kohteen lopputulemalla.

2.5.10 Arbitraasi

Arbitraasitilanteessa vedonlyöjä jää voitolle kohteen lopputuloksesta riippumatta. Tämä on mahdollista panostamalla kohteen kertoimia eri vedonlyöntiyrityksiltä niin, että palautus on lopputuloksesta riippumatta suurempi, kuin kohteeseen sijoitetut panokset.

	1	X	2
Veikkaus	2.25	3.1	3.5
Bet365	2.4	3.4	2.9
Pinnacle	2.65	3.3	2.85

Taulukko 2: Kohteen kertoimia kolmelta eri vedonvälittäjältä.

Esimerkki 2. Huomataan taulukosta 2, että kohteen kertoimien vaihtelu on suurta eri vedonvälittäjien välillä. Esimerkiksi panostamalla $b_1 = 10$, $b_2 = 8$ ja $b_3 = 8$ saadaan kokonaisuudessaan sijoitetuksi panosmääräksi

$$B = \sum_{i=1}^3 b_i = 26.$$

Kun suurimmat kertoimet peliyhtiöiltä j ovat

$$o_1 = \max(o_{1,j}), o_X = \max(o_{X,j}) \text{ ja } o_2 = \max(o_{2,j}),$$

niin pienin toteutuva palautus on

$$\min\{o_1 \times b_1, o_X \times b_X, o_2 \times b_2\} = 26,5 > B.$$

Näin ollen jokainen eri lopputulemista saatavilla oleva voitto on suurempi, kuin kohteeseen panostettu määrä.

Arbitraasitilanne saattaa siis syntyä, jos vedonlyöntiyrityksien tarjoamat kertoimet poikkeavat selkeästi toisistaan. Tätä kyllä pyritään kitkemään vedonlyöntiyritysten yhteistyöllä, sekä muokkaamalla kertoimia lähemmäs toisiaan sulke-mislinjaa lähestyttäessä. Vedonlyöntiyritykset myös kitkevät arbitraasia jäädyttämällä pelitilejä tai asettamalla rajoituksia, jos saavat arbitraasin hyödyntäjiä kiinni. Arbitraasin hyödyntäminen vaatii myös paljon nopeaa kertoimien vertailua ja rea-gointia, sillä jos toisen lopputuleman panosta kiinnittäessä toisen kohteen kerroin ehtii muuttua, niin lyöty panostus jää aktiiviseksi. [21]

2.5.11 Palautusprosentti

Vedonvälittäjät laskevat usein palautusprosentteja, jotka siis kuvaavat pitkällä aikavälillä vedonlyöjän odotetun voiton prosentuaalista määrää suhteessa sijoitettuun panostukseen. Jos komissio (katso kappale 3.2.3) on vedonvälittäjä tarjoamassa sarjassa ja pelimuodossa vakio, niin palautusprosentti kyseisestä sarjasta ja pelimuodosta on kyseisen komission verran alle 100%. [6]

2.5.12 Volatiliteetti

Volatiliteetilla eli keskihajonnalla mitataan vaihtelua keskiarvon ympärillä. Se saadaan laskemalla varianssin neliöjuuri. Mitä pienempi volatiliteetti, sitä pienempi on saatujen arvojen vaihtelu. Volatiliteetti on yleinen riskin mittari. [26]

2.5.13 Sharpen luku

Sharpen luku on suhdeluku, millä mitataan suorituskykyä huomioimalla pelkän saavutetun tuoton lisäksi myös sen saavuttamiseen liittynyt riski. Esimerkkinä, jos kaksi pelikassaa päättyy samaan arvoon eri riskitasoilla, on pienemmän riskin avulla tuloksen saavuttanut pelikassa Sharpen luvun perusteella parempi. Sharpen lukua käytetään varsinkin rahoituksessa mittaamaan salkunhoitajan ja portfolion suorituskykyä. Se lasketaan rahoituksessa vertaamalla riskittömään vertailusijoituksen tuottoon, jona toimii usein esimerkiksi S&P500-indeksin riskitön tuotto tai 3 kk:n Euriborin arvo. Sharpen luku saadaan kaavalla

$$\frac{r_i - r_f}{\sigma_i},$$

jossa r_i on sijoituksen i tuotto, r_f on riskitön vertailusijoituksen tuotto ja σ_i on sijoituksen i volatiliteetti eli keskihajonta. Jos Sharpen luku on positiivinen, riskinotto kannatti ja negatiivinen tulos kertoo riskitöntä vertailusijoitusta huonommasta tuotosta. Vedonlyönnissä vertailu riskittömään sijoituskohteeseen ei onnistu, sillä sellaista ei vedonlyönnin parissa ole. Riskittömyyden voi kuitenkin saavuttaa jättämällä vedon lyömättä, joten vertailukohteena voi pitää myös pelikassan alkuperäistä kokoa. Laskija voi tietenkin kuitenkin käyttää myös edellä mainittuja vertailusijoituksia yli sijoitusmuotojen rajojen. [27]

2.5.14 Pelikassankierto

Pelikassankierto on termi, jolla kuvataan asetettujen panosten määrää suhteessa pelikassan alkupääomaan. Jos pelikassa on aloitettaessa 100 yksikköä ja kohteisiin asetetut panokset 500 yksikköä, niin kassa on kiertänyt 5 kertaa. Kiertonopeuden kasvatus tarkoittaa siis vedonlyöntivoluumien kasvattamista. Jos kohteiden rajaus pysyy kiertonopeuden kasvaessa edelleen vaatimustasollaan, niin odotettavissa on suurempia tuottoja. Kiertonopeuden kasvatus laadusta tinkimällä ei oletusarvoisesti ole tavoiteltavaa, sillä voitollisten vetojen määrä tulee laskemaan. [28]

2.5.15 Voittopooli

Voittopooli on muuttuvakertoimisissa kohteissa voittona jaettavaa osuutta. Jos muuttuvakertoimista kohdetta tarjoavan vedonvälittäjän palautusprosentti on esimerkiksi 80%, niin kohteeseen pelatusta 10000 yksiköstä voittoina jaetaan 8 000 yksikön voittopooli. [28]

2.5.16 Mennä poikki

Mennä poikki on termi, jolla kuvataan vedonlyöjän pelikassan tyhjenemistä. [6]

2.5.17 Single

Vedonlyöjä pelaa singlellä, kun panostus tapahtuu vain yhdelle kohteelle. Suosituin ammattivedonlyöjien tapa pelata, sillä halutaan minimoida riskiä, joka kasvaa kohteiden määrän kasvaessa. [29]

2.5.18 Yhdistelmä

Single-vetojen vastakohta, jossa siis valitaan panostettavaksi useampi eri kohde. Nostaa riskiä, mutta samalla saadaan suurempi kerroin, sillä kohteiden kertoimet kerrotaan yhteen. [29]

2.5.19 Järjestelmä

Järjestelmässä vedonvälittäjän sivut luovat vedonlyöjää kiinnostavista kohteista automaattisesti yhdistelmiä, joissa on koottuna eri lopputulemien kombinaatioita. Järjestelmä on kallis tapa hakea suuria voittoja, sillä lapulla on useampi eri rivi erilaisia lopputulemien yhdistelmiä. [29]

2.5.20 Rekka

Rekka on nimitys pitkävedossa usean kohteen yhdistelmälle, jonka osumistodennäköisyys on hyvin pieni, mutta palautus on yhdistelmän osuessa suuri. Rekka on yleinen hupivedonlyöjien tapa pyrkiä isoihin voittoihin. [29]

2.5.21 Harhoja

Harhoja kutsutaan vedonlyöntimarkkinan yleisiin oletuksiin perustuvia teorioita, jotka tosiasiallisesti eivät pidä paikkaansa. Suosikki-altavastaja-harha on varmaan yleisimmin esiintyvä harha. [31] Siinä vedonlyöntimarkkinoilla suosikkina otteluun lähtevää joukkuetta arvostetaan liikaa ja altavastajaa aliarvioidaan eli luullaan, että ennakkosuosikin pelaaminen on kannattavampaa. Samanlainen harha on kotikenttäetu, jossa kotijoukkueen etua yliarvioidaan. [32] Muita harhoja on esimerkiksi Gambler's fallacy (suom. uhkapelaajan harha), toiselta nimeltään Monte Carlo fallacy. [30] Jos altavastajana otteluihin lähtevä joukkue voittaa odotusarvojen vastaisesti 3 ottelua putkeen, se ei takaa, että putki loppuu tai jatkuu seuraavassa ottelussa. Vaikka joukkueen hyvä vire täytyy todennäköisyysarvioida luodessa huomioida, niin ottelut ovat silti toisistaan riippumattomia, joten aiemmat ottelut eivät tilastollisesti takaa tulevan ottelun lopputulosta. Vedonlyöjät saattavat lyödä kohdetta silti pelkällä oletuksella, että sama voittoputki loppuu tai jatkuu.

3 Vedonlyöntiteoriaa

3.1 Todennäköisyysarvioiden muodostus

Vedonlyönnissä yhtenä olennaisena päätöksenteon tukena ja vedonvälittäjään eroa tekevänä tekijänä on todennäköisyysarvio, jonka avulla pyritään arvioimaan kohteen lopputulemia. Sana arvioiminen kuvaa vedonlyöntiä hyvin, sillä urheilu koostuu jatkuvista sattumaan ja tuuriin perustuvista tapahtumista, joiden ennustaminen on mahdotonta. Todennäköisyysarvion luovan mallin tarkkuudesta riippumatta kohteen lopputulema on niin monen sattuman summa, ettei mikään arvio ole täysin varma. Vedonvälittäjät tarvitsevat kuitenkin todennäköisyysarvioita kertoimen muodostuksen avuksi, joten vedonlyöyjät pyrkivät tekemään eroa vedonvälittäjään muodostamalla parempia ja tehokkaampia todennäköisyysarvioita, sekä tietenkin tietämällä kohteeseen vaikuttavista tekijöistä enemmän.

Todennäköisyysarviot eroavat erittäin paljon keskenään, sillä niiden muodostus on laskijasta riippuvaa ja eroja syntyy pienelläkin tekijän parametrin muutoksella. Vedonvälittäjät pyrkivät olemaan vedonlyöjiä edellä sisäpiiritiedon ja tarkasti hiotun todennäköisyysarvion luovan mallin avulla. Heillä on myös pitkä historia dataa eri malleista ja niiden toimivuudesta, jonka lisäksi kehitystyö on jatkuvaa. Vastaavasti vedonlyöyjät pyrkivät kehittämään omia toimivia mallejaan, löytämään etulyöntiasemia vedonvälittäjiä vastaan ja iskemään vedonvälittäjien tekemiin virhearvioihin ja ylikertoimiin (katso kappale 2.5.8). Säännöllistä tuottoa tuottavan vedonlyöntistrategian löytäminen vaatii pitkää tutkimus- ja kehitystyötä, tuuria, sekä varsinkin kärsivällisyyttä ja riskinsietokykyä.

Vetopäätöksen voi tehdä pelkistetysti mututuntumalla tai luottamalla vedonvälittäjän laskemaan ennakkosuosikkiin. Vedonlyöjä voi myös tutkia sarjataulukkoa ja aiempia keskenäisiä otteluita, sekä niissä tehtyjä maaleja. Näillä keinoilla saa jo karkean tuntuman voimasuhteista (katso kappale 2.5.4) ja osittaisia tilastollisia faktoja vetopäätöksensä tueksi. Jos vedonlyöjä haluaa kuitenkin itse luodun todennäköisyysarvion lukuna silmiensä eteen, niin on ruvettava tutkimaan joukkueiden menneitä otteluita ja mietittävä kuinka syvällisen laskentamallin haluaa muodostaa. Edistyneimpiä todennäköisyysarvioiden laskentakeinoja on useita, joista seuraavaksi luetaan muutamia.

3.1.1 Maaliodottama

Maaliodottama, jota usein nimitetään sanoista *expected goals* syntyvällä lyhenneellä xG, on terminä yleistynyt urheilun seurannassa huomattavasti viime vuosina. Maaliodottamia lasketaan jokaisesta pelatusta ottelusta ja niistä saadun datan perusteella pyritään luomaan malli, jolla saadaan ennustettua tulevien otteluiden lopputuloksia. [6]

Tarkkaan lasketun pelatun ottelun maaliodottaman perusidea on se, että jokaiselle kentällä tapahtuvalle tapahtumalle, joka vaikuttaa mahdollisesti maalin syntyyn, määritetään oma todennäköisyytensä. Nämä pelin sisällä tapahtuvat tapahtumat tilastoidaan ja niiden todennäköisyydet summataan, jolloin saadaan ottelun tapahtumien perusteella tilastollisesti oikeutettu lopputulos eli pelatun ottelun xG.

Maalin syntyyn vaikuttavia tapahtumia on ottelun sisällä lukuisia - esimerkiksi jalkapallossa jokaiselle keskitykselle voidaan määrittää oma todennäköisyytensä, sillä sen laatu vaikuttaa selkeästi keskitystä seuraavan tilanteen todennäköisyyteen. Yksinkertaisimmillaan pelatun ottelun maaliodottaman muodostukseen voidaan ottaa huomioon maalit, laukaukset ja laukaisukartat, mutta yksityiskohtaisempi data luo huomattavasti todenmukaisemman arvion. Otteluista kerättävän datan eksponentiaalinen kasvu onkin helpottanut tätä yksityiskohtaisemman arvion muodostusta ja maaliodottamia on helposti saatavilla useasta eri lähteestä. Maaliodottaman laskeminen on erittäin riippuvainen laskijasta, sillä maaliin vaikuttaville tapahtumille on määritettävä historiaan liittyvät painoarvot, jonka perusteella todennäköisyys kyseiselle tapahtumalle määritetään. Joissain malleissa kaukolaukaus päättyy maaliin todennäköisemmin, kuin toisissa, sillä mallien välillä on vaihtelua, kuinka pitkältä ajalta dataa todennäköisyyttä varten kerätään. Myös pelaajien taitotason huomioiminen todennäköisyyden määrittämisessä on vaihtelevaa ja siinä syntyy eroja. Suurin osa todennäköisyyksiin liittyvistä päätöksistä perustuu kuitenkin faktoihin, joten intuitiolla ei ole tässä tilanteessa usein sijaa. Tämä on kuitenkin myös laskijan henkilökohtainen päätös, joten etuja vedonvälittäjään on mahdollista saavuttaa myös tekemällä omaperäisiä päätöksiä maaliodottamia määrittäessä.

Maaliodottaman pohjalta voidaan luoda todennäköisyysarvio tulevan ottelun lopputuloksesta laskemalla keskiarvo aiempien pelattujen otteluiden maaliodottamien pohjalta luoduista lopputuloksista. Kotijoukkueen arvot ovat maaliodottamaa laskettaessa aiemmista kotiotteluista ja vierasjoukkueen arvot aiemmista vierasotteluista, sillä kotikenttätieto on tilastollisesti todettu fakta. [32] Kotiedun voi jättää tietenkin myös huomioimatta tai sen vaikutusta voi lieventää, jos kokee sen merkityksen olemattomaksi tai harhaksi (katso kappale 2.5.21). Kyseinen yksinkertainen laskumalli maaliodottaman avulla on hyvin yksinkertainen toteuttaa ja sillä saadaan hyvä käsitys joukkueiden tasosta edellisten pelien perusteella. Se ei kuitenkaan yksinään luo pohjaa voitolliselle vedonlyöntistrategialle.

Maaliodottamasta on edetty viime aikoina eteenpäin pallonhallinnan alueita hyödyntävään xT-malliin, joka tulee sanoista *expected threat*. Kyseisessä mallissa kenttä on jaettu osiin, joista jokainen omaa omat todennäköisyysarvonsa eri tapahtumille. Malli ei laske vain maalinteon todennäköisyyttä kyseisessä kentän osassa, vaan kaikki palloa liikuttavat teot, kuten alueelta lähtevän mahdollisen maalisyötön tai kuljetuksen. Näin voidaan arvottaa esimerkiksi kuljetuksen alkua päätealueen mukaan kuljetuksen vaarallisuus eli sen xT-arvo. On hyvä huomioida, että kyseiset palloa liikuttavat teot voivat siis olla myös negatiivisia. [33]

3.1.2 Hyökkäys- ja puolustusparametrit

Hieman tarkemmin aiempien otteluiden suoritusta tulkitsee hyökkäys- ja puolustusparametrien avulla luotu todennäköisyysarvio tulevan ottelun maalien määräästä. Nimensä mukaisesti siinä luodaan parametrit arvioimaan joukkueiden hyökkäyksien ja puolustuksien voimasuhteita, jotka suhteutetaan aiempiin peleihin ja sarjan keskiarvoihin. Parametrien määrittämiseen on tietenkin erilaisia keinoja, mutta tässä työssä käytetään Pinnaclen kirjoituksessa esiteltyä tapaa. [34]

Esimerkki 3. Lasketaan kuvitellun ottelun kotijoukkueen x ja vierasjoukkueen y maali- ja puolustusparametrien avulla.

MPH_x = joukkueen x kotiotteluiden määrä

MPA_y = joukkueen y vierasotteluiden määrä

GSH_x = joukkueen x tehdyt kotimaalit

GSA_y = joukkueen y tehdyt vierasmaalit

GAH_x = joukkueen x päästetyt kotimaalit

GAA_y = joukkueen y päästetyt vierasmaalit

$$AvgGSH_x = \text{joukkueen } x \text{ tehdyt kotimaalit per ottelu} = \frac{GSH_x}{MPH_x}$$

$$AvgGAH_x = \text{joukkueen } x \text{ päästetyt kotimaalit per ottelu} = \frac{GAH_x}{MPH_x}$$

$$AvgGSA_y = \text{joukkueen } y \text{ tehdyt vierasmaalit per ottelu} = \frac{GSA_y}{MPA_y}$$

$$AvgGAA_y = \text{joukkueen } y \text{ päästetyt vierasmaalit per ottelu} = \frac{GAA_y}{MPA_y}$$

Koko sarjalle z lasketaan samat lukemat, jossa siis huomioidaan kaikkien sarjan joukkueiden maali- ja puolustusparametrit:

$$\text{Kotiottelussa tehdyt maalit: } AvgGSH_z = \frac{GSH_z}{MPH_z}$$

$$\text{Kotiottelussa päästetyt maalit: } AvgGAH_z = \frac{GAH_z}{MPH_z}$$

$$\text{Vierasottelussa tehdyt maalit: } AvgGSA_z = \frac{GSA_z}{MPA_z}$$

$$\text{Vierasottelussa päästetyt maalit: } AvgGAA_z = \frac{GAA_z}{MPA_z}$$

Kun suhteutetaan joukkueiden tilastot sarjan keskiarvoihin, saadaan kotijoukkueen x ja vierasjoukkueen y hyökkäys- ja puolustusparametrit:

$$Att_x = \frac{AvgGSH_x}{AvgGSH_z}, \quad Def_x = \frac{AvgGAH_x}{AvgGAH_z}$$

$$Att_y = \frac{AvgGSA_y}{AvgGSA_z}, \quad Def_y = \frac{AvgGAA_y}{AvgGAA_z}$$

Näin saatujen hyökkäys- ja puolustusparametrien avulla voidaan laskea tutkitavan ottelun maali- ja puolustusparametrit hieman tarkemmin molemmille joukkueille. Kotijoukkueen maali- ja puolustusparametrit saadaan kertomalla kotijoukkueen hyökkäysparametri vierasjoukkueen puolustusparametrilla ja sarjan tehtyjen kotimaalien keskiarvolla. Vierasjoukkueelle taas maali- ja puolustusparametrit saadaan kertomalla sen hyökkäysparametri kotijoukkueen puolustusparametrilla ja sarjan vierasmaalien keskiarvolla.

$$\text{Kotijoukkueen maali- ja puolustusparametrit: } xG_x = Att_x \cdot Def_y \cdot AvgGSH_z$$

$$\text{Vierasjoukkueen maali- ja puolustusparametrit: } xG_y = Att_y \cdot Def_x \cdot AvgGSA_z$$

Edellä esitelty laskentamalli laskee tulevan ottelun maaliodottamat aiempien otteluiden toteutuneiden maalien perusteella. Samankaltainen malli voidaan toteuttaa myös laskemalla aiemmista otteluista tilastoitujen maaliodottamien pohjalta. Eli edellä esitellyssä mallissa käytetyt tehtyjen maalien muuttujat korvataan aiempien otteluiden tilastoiduilla maaliodottamilla. Kyseisellä tavalla saadaan todennäköisempien lukujen pohjalta luotua potentiaalisesti todennäköisemmät ennusteet tulevan ottelun maaliodottamista.

3.1.3 Prosentuaaliset asetelmat Poisson-jakauman avulla

Edellä laskettujen parametrien avulla voidaan ennustaa joukkueille tulevan ottelun keskimääräiset maalimäärät, mutta usein halutaan myös tietää tarkemmin eri maalimäärien todennäköisyyksiä ja prosentuaalisia voimasuhteita (katso kappale 2.5.4). Vertaamalla maalimäärien todennäköisyyksiä saadaan lopputulosten todennäköisyydet, joiden avulla voidaan määrittää tulosvaihtoehtojen prosentuaaliset arvot otteluun. Näillä prosentuaalisilla arvoilla voidaan verrata omalla tavalla laskettua todennäköisyysarviota vedonvälittäjän tarjoamaan arvioon, joka saadaan määritelmän 9 tapaan muunnettua markkinoilla tarjolla olevasta kertoimesta. Vertaamalla selviää esimerkiksi mahdollinen vedonvälittäjän tarjoama ylikero (katso kappale 2.5.8).

Yleisin ja luotettavaksi todettu menetelmä saada selville maalimäärien todennäköisyydet on hyödyntää Poisson-jakaumaa, joka on diskreetti todennäköisyysjakauma.

Määritelmä 1. Diskreetti satunnaismuuttuja on äärellisen tai numeroituvasti äärettömän määrän arvoja saava satunnaismuuttuja. [35] Se luonnetaan usein jatkuvan satunnaismuuttujan vastakohtaksi, jonka arvot muodostavat ylinumeroituvasti äärettömän määrän arvoja. Diskreettiset arvot sijaitsevat kokonaislukujen tapaan lukusuoralla kokonaisluvun pituisen hyppäyksen päässä toisistaan.

Satunnaismuuttujan saamat lukuarvot muodostavat perusjoukon, jossa kaikki arvot eivät aina esiinny symmetrisesti yhtä yleisesti. Arvon yleisyys ilmaistaan todennäköisyydellä ja kaikkien arvojen todennäköisyydet muodostavat todennäköisyysjakauman. Jakauma määrittää satunnaismuuttujan täysin, joten satunnaismuuttujat luokitellaankin jakaumiensa perusteella.

Määritelmä 2. Odotusarvo on todennäköisyyslaskennassa satunnaisilmiön tuottamien lukujen odotettavissa oleva arvo. [35] Diskreetin satunnaismuuttujan X saamien kaikkien arvojen joukkoa kutsutaan perusjoukoksi ja se merkitään $X \in \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. Kunkin arvon esiintymistodennäköisyyttä merkitään vastaavasti pistetodennäköisyyksillä $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$. Odotusarvo määritellään nyt siis

$$E[X] = \sum_{i=1}^n x_i p_i.$$

Määritelmä 3. Varianssi on todennäköisyyslaskennassa satunnaismuuttujan hajonnan mitta. Se kuvaa satunnaismuuttujan arvojen vaihtelua odotusarvosta. Varianssi määritellään satunnaismuuttujan X odotusarvon $E[X]$ avulla

$$\sigma_X^2 = E((X - \mu)^2),$$

jossa siis $\mu = E[X]$. [35]

Määritelmä 4. Satunnaismuuttujat X ja Y ovat riippumattomia, kun ehdollinen todennäköisyys

$$P(X | Y) = P(X)$$

eli satunnaismuuttuja Y ei vaikuta satunnaismuuttujan X todennäköisyyteen $P(X)$. Samoin pätee

$$P(Y | X) = P(Y).$$

Jos satunnaismuuttujat eivät ole riippumattomia, ne ovat riippuvat. [36]

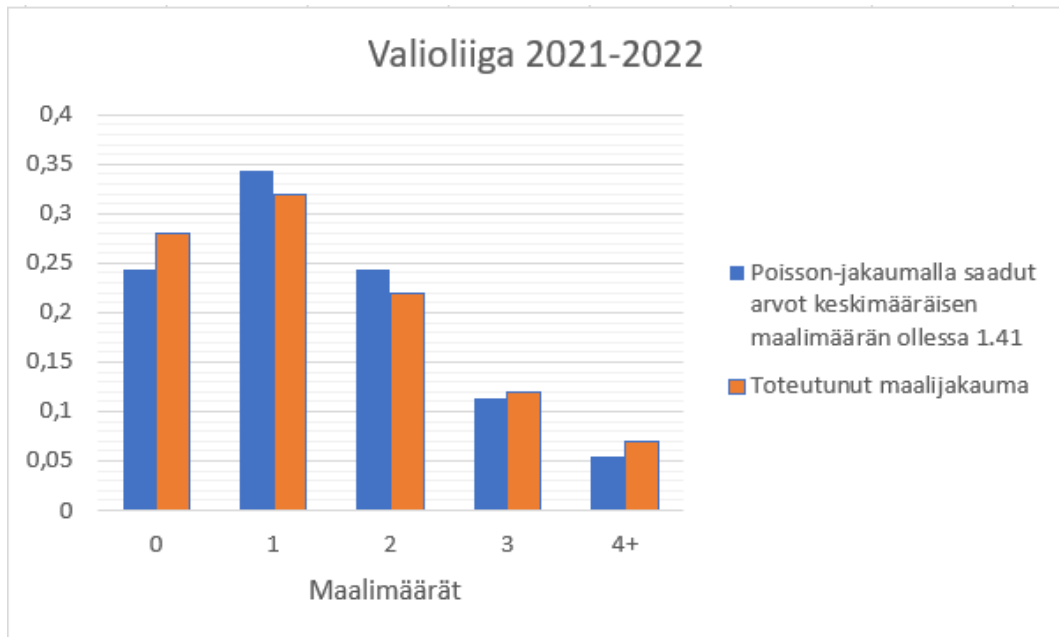
Määritelmä 5. Poissonin jakauma on diskreetti todennäköisyysjakauma, joka ilmaisee todennäköisyydet tapahtumien lukumäärälle kiinteällä aikavälillä, kun tapahtumat ovat toisistaan riippumattomia. [35] Tapahtumien keskimääräinen lukumäärä kiinteällä aikavälillä on vakio. Poisson-jakautunutta satunnaismuuttujaa X merkitään

$$X \sim \text{Poisson}(\lambda),$$

missä $\lambda > 0$ on intensiteetti. Jakauman odotusarvo on $E[X] = \lambda$ ja varianssi on $\text{Var}[X] = \lambda$. Poissonin jakauman pistetodennäköisyysfunktio on

$$P(X = i) = \frac{\lambda^i}{i!} e^{-\lambda}, i \in \mathbb{Z}_+ \cup \{0\}.$$

Poisson-jakauma on luotettava ja hyvin yleinen keino maalimäärien todennäköisyyksien määrittämiseen. On havaittu, että historiallinen data tehdyistä maaleista luo kuvaajan, joka mukailee Poisson-jakauman avulla luotua maalijakaumaa.



Kuva 1: Otteluissa toteutuneet joukkueiden maalimäärät ja poisson-jakauman avulla muodostettu maalimäärien jakauma Valioliigan kaudelle 2021-2022.

Poisson-jakauman pistetodennäköisyysfunktio antaa siis jokaiselle eri maalimäärälle omat todennäköisyytensä keskimääräinen maalimäärä annettuna. Pistetodennäköisyysfunktiossa i kuvaa maalimäärää, jonka todennäköisyys halutaan selvittää. Aiemmin joukkueelle laskettu tulevan ottelun maaliodottama on kyseinen määritelmässä 5 mainittu intensiteetti λ . Usein maalimääriä rajataan, sillä tietyin rajan yli menevät maalimäärät eivät noudata enää määritelmässä 5 mainittua riippumattomuutta. Isoissa maalimäärissä joukkue saattaa hyvinkin todennäköisesti menettää motivaationsa tai tehdä paljon vaihtoja, joten kyseisen rajan jälkeen syntyvät maalit eivät riipu enää joukkueiden taitotasosta. Esimerkiksi jalkapallossa lasketaan maalimäärät 0-5, sillä yli 5 maalin tekeminen saman sarjatason joukkueiden välisessä ottelussa on hyvin epätodennäköistä.

Esimerkki 4. Lasketaan kuvitellun ottelun FC Barcelona-Real Madrid maalimäärien todennäköisyydet. Aluksi lasketaan tilastojen avulla joukkueille esimerkin 3 avulla maaliodottamat, jotka ovat nyt tässä esimerkissä

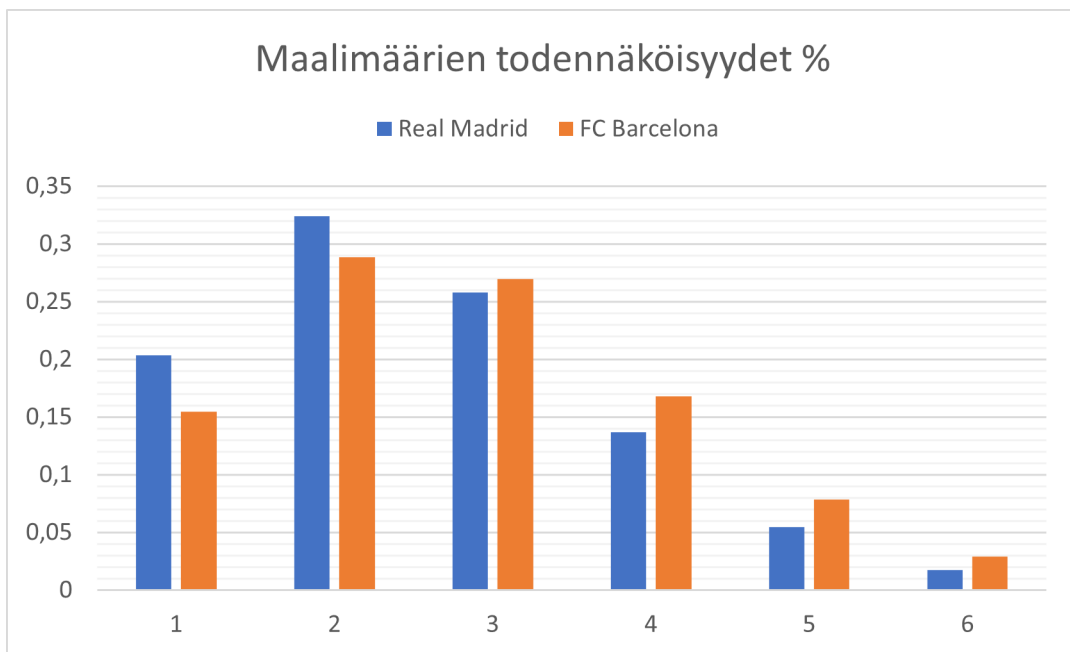
$$xG_{FCB} = 1.867, xG_{RM} = 1.593.$$

Näin ollen saadaan määritettyä joukkueille maalimäärien todennäköisyydet sijoittamalla Poissonin jakauman pistetodennäköisyysfunktioon maalimäärät $i \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ja intensiteetin λ tilalle joukkueiden lasketut maaliodottamat. FC Barcelonan kahden maalin todennäköisyys saadaan siis sijoittamalla $i = 2$ ja $\lambda = xG_{FCB} = 1.867$.

FC Barcelona tekee 2 maalia: $P(X = 2) = \frac{1.867^2}{2!} e^{-1.867} = 0.26942$,
 joka muunnetaan prosenteiksi: $0.26942 \times 100\% \approx 26.94\%$.

Samoin saadaan esimerkiksi Real Madridin 4 maalin todennäköisyys asettamalla $i = 4$ ja $\lambda = xG_{RM} = 1.593$.

Real Madrid tekee 4 maalia: $P(X = 4) = \frac{1.593^4}{4!} e^{-1.593} = 0.05455$,
 joka muunnetaan prosenteiksi: $0.05455 \times 100\% \approx 5.46\%$.



Kuva 2: Joukkueiden ennustetut maalimäärien todennäköisyydet.

Kuvasta 2 nähdään, että FC Barcelonan palkit ovat suurempia, mitä suurempi tarkasteltava maalimäärä on. Vastaavasti Real Madridin pylväät dominoivat 0 ja 1 maalin tarkasteluja. Tämä tarkoittaa sitä, että FC Barcelona tekee todennäköisemmin ottelussa enemmän maaleja, kuin Real Madrid.

Ottelun lopputuloksien todennäköisyydet saadaan maalimäärien todennäköisyyksien avulla. Se onnistuu kertomalla lopputuloksen maalimäärien todennäköisyydet keskenään. Oletetaan, että maalimäärät ovat toisistaan riippumattomia, kuten Poisson-jakauman määritelmässä 5 esiteltiin. Näin todennäköisyyksien keskenään kertominen on mahdollista. Esimerkiksi lopputulos 0-0 saadaan laskemalla

FCB 0 maalia \times RM 0 maalia = $0.1546 \times 0.2033 = 0.0314$,
 joka on siis prosentteissa esitettynä 3.14%.

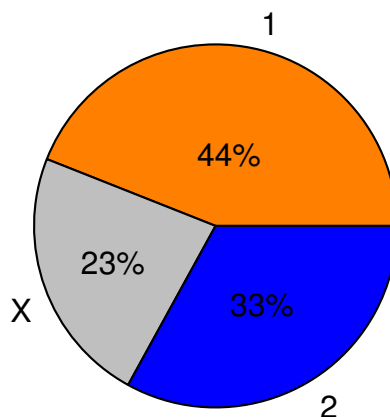
Näin saadaan luotua taulukko maalimäärien ja lopputulosten todennäköisyyksistä. Arvot laskettu tarkasti laskimella [38], mutta pyöristetty taulukkoon kahteen desimaaliin.

	FCB	0	1	2	3	4	5
RM	%	15.46	28.86	26.94	16.77	7.83	2.92
0	20.33	3.14	5.87	5.48	3.41	1.59	0.59
1	32.39	5.00	9.35	8.73	5.43	2.53	0.95
2	25.80	3.99	7.45	6.95	4.33	2.02	0.75
3	13.70	2.12	3.95	3.69	2.30	1.07	0.40
4	5.46	0.84	1.57	1.47	0.91	0.43	0.16
5	1.74	0.27	0.50	0.47	0.29	0.14	0.05

Taulukko 3: Taulukossa FC Barcelonan maalimäärien prosentuaaliset odottamat ovat rivissä ja Real Madridin maalimäärien prosentuaaliset odottamat ovat pystysarakkeessa. Ottelun lopputuloksien prosentuaaliset odottamat ovat kummankin joukkueen maalimäärän risteämässä väreillä korostettuna. Real Madridin voitto sininen, tasapeli harmaa ja Barcelonan voitto oranssi. Real Madrid tekee 3 maalia todennäköisyydellä 13.70% ja ottelun lopputulos 2-1 toteutuu 8.73% todennäköisyydellä.

Laskemalla kaikkien kolmen eri tulosvaihtoehdon lopputuloksien todennäköisyydet yhteen saadaan luotua prosentuaaliset ennakkoasetelmat kohteen tuloksesta. Eli siniset summaamalla saadaan siis Real Madridin, harmaat summaamalla tasapelin ja oranssit summaamalla Barcelonan voittotodennäköisyys.

1 : 44%, X : 23% ja 2 : 33%.



Kuva 3: Kohteen lopputulemien todennäköisyydet.

FC Barcelona on siis tässä esimerkissä todennäköisyyksien mukaan 44% ennakkosuosikki voittamaan ottelun Real Madridia vastaan.

Poisson-jakauma on todettu toimivaksi ja yksinkertaiseksi keinoksi saada todennäköisyysarvioita tulevista otteluista. Täydellinen ennustustapa se ei kuitenkaan ole, vaan siitä on löydetty myös puutteita. Dixon ja Coles totesivat tutkimuksessaan [39], että määritelmässä 4 esitelty maalimäärien riippumattomuusehto pätee lukuunottamatta lopputuloksia 0-0, 1-0, 0-1 ja 1-1, joista tasapelitulokset esiintyivät useammin, kuin ennakoitiin Poisson-jakaumalla laskettuna. 1-0 ja 0-1 taas esiintyivät harvemmin, kuin ennakoitiin. Tätä virhettä korjaamaan he esittivät lopputulokselle $x - y$ korjauskertoimen

$$\tau_{\lambda,\mu}(x, y) = \begin{cases} 1 - \lambda\mu p & , \text{ jos } x = y = 0 \\ 1 + \lambda p & , \text{ jos } x = 0 \text{ ja } y = 1 \\ 1 + \mu p & , \text{ jos } x = 1 \text{ ja } y = 0 \\ 1 - p & , \text{ jos } x = y = 1 \\ 1 & \text{muuten,} \end{cases}$$

jossa λ on kotijoukkueen xG ja μ on vierasjoukkueen xG, sekä muuttuja p on määritelty

$$\max\left(\frac{-1}{\lambda}, \frac{-1}{\mu}\right) \leq p \leq \min\left(\frac{1}{\lambda\mu}, 1\right).$$

Vähämaalisten otteluiden aliarviointi huomataan myös kuvasta 1, jossa 0 tehtyä maalia toteutuu useammin, kuin Poisson-jakauman avulla saadut tulokset antavat olettaa. Syyksi kyseiseen ilmiöön on esitetty esimerkiksi psykologiset tekijät, sillä ottelun ollessa loppuvaiheessa esimerkiksi 0-0 tasatilanteessa joukkueet tyytyvät tasapelistä saatavaan pisteeseen, sekä haluavat pitää oman maalinsa puhtaana. Näin ollen hyökkäämisen intensiteetti laskee, joka pienentää maalien syntymisen todennäköisyyttä.

3.1.4 Muita toimivia jakaumia

Poisson-jakauma on yleisin jakauma vedonlyönnin todennäköisyyksien määrittämisen tukena, mutta on tietenkin olemassa muitakin keinoja. Onkin hyvä olla avoimena oman todennäköisyyksien arvioinnin prosessin aikana muutoksille, sillä yksi yleisesti toimivaksi todettu tapa ei välttämättä päde joka tilanteessa.

Poisson-jakauman oletus odotusarvon ja varianssin yhtäsuuruudesta ei usein maalimäärien osalta toteudu, joten havainnot eivät kyseisessä tilanteessa ole peräisin Poisson-jakaumasta. Tapausta, jossa varianssi on odotusarvoa suurempi, kutsutaan ylihajonnaksi. Esimerkiksi negatiivinen binomijakauma sopii ylihajonnan vallitessa, sillä negatiivisen binomijakauman eriyvyys Poisson-jakaumasta perustuu kyseisen ylihajonnan korjaamiseen.

Määritelmä 6. Negatiivisbinomijakautuneen satunnaismuuttujan odotusarvo ja varianssi ovat

$$E[X] = \frac{(1-p) \times r}{p} = \lambda \text{ ja}$$

$$\text{Var}[X] = \lambda \times \left(1 + \frac{\lambda}{r}\right) > \lambda,$$

jossa p on onnistumistodennäköisyys ja r on odotettu onnistumiskerta. Epäonnistumisten lukumäärää kuvataan taas muuttujalla i . Varianssista huomataan, että jakaumasta löytyy ylihajontaa. Odotusarvosta voidaan ratkaista, että

$$p = \frac{r}{r + \lambda}.$$

Näin ollen pistetodennäköisyysfunktio on muotoa

$$P(X = i) = \frac{\Gamma(i+r)}{i! \times \Gamma(r)} \times p^i \times (1-p)^r = \frac{\lambda^i}{i!} \times \frac{\Gamma(r+i)}{\Gamma(r) \times (r+\lambda)^i} \times \frac{1}{\left(1 + \frac{\lambda}{r}\right)^r},$$

jossa esiintyvä Gamma-funktio on muotoa

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} x^{\alpha-1} \exp(-x) dx, \alpha > 0.$$

Nyt tutkitaan, mitä käy, kun r lähestyy ääretöntä eli määritetään pistetodennäköisyysfunktion raja-arvo

$$\lim_{r \rightarrow \infty} P(X = i) = \frac{\lambda^i}{i!} \times 1 \times \frac{1}{e^\lambda} = \frac{\lambda^i}{i!} \times e^{-\lambda},$$

joka on siis sama, kuin Poisson jakautuneen satunnaismuuttujan pistetodennäköisyysfunktio. [36]

Määritelmästä nähdään, että suurilla luvuilla r pistetodennäköisyysfunktio lähenee kohti Poisson jakauman pistetodennäköisyysfunktioita, mutta pienemmillä r :n arvoilla varianssi on suurempaa. Muokkaamalla r :n arvoa voidaan sovittaa jakauma käyttämäämme aineistoon sopivaksi hyvän ennusteen luomiseksi.

Jos taas aineistossa havaitaan alihajontaa eli varianssi on odotusarvoa pienempi, vedonlyöjä voi tutkia Conway-Maxwell-Poisson-jakauman toimintaa.

Määritelmä 7. Conway-Maxwell-Poisson (CMP)-jakautuneen satunnaismuuttujan odotusarvo ja varianssi ovat

$$E[X] = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{j \times \lambda^j}{(j!)^\nu \times Z(\lambda, \nu)} \text{ ja}$$

$$\text{Var}[X] = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{j^2 \times \lambda^j}{(j!)^\nu \times Z(\lambda, \nu)} - (E[X])^2, \text{ joissa}$$

$$Z(\lambda, \nu) = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{\lambda^j}{(j!)^\nu}.$$

λ kuvaa määritelmässä 5 esiteltyä intensiteettiä ja parametri ν avulla voidaan säädellä hajautumisnopeutta. Parametreille pätee $\{\lambda, \nu\} > 0$ (ja $0 < \lambda < 1$, jos $\nu = 0$). Satunnaismuuttujan pistetodennäköisyysfunktio on

$$P(X = i) = \frac{\lambda^i}{(i!)^\nu} \times \frac{1}{Z(\lambda, \nu)}.$$

Kun määritetään, että hajautumisnopeus $\nu = 1$, niin huomataan, että

$$P(X = i) = \frac{\lambda^i}{i!} \times \frac{1}{\sum_{j=0}^{\infty} \frac{\lambda^j}{j!}} = \frac{\lambda^i}{i!} \times e^{-\lambda},$$

joka on yhtä kuin Poisson-jakautuneen satunnaismuuttujan pistetodennäköisyysfunktio. [40]

3.1.5 Painotettu todennäköisyysarvio

Vedonlyöjän on hyvä myös huomioida ajan vaikutus käytössä olevaan dataan. Joukkueiden viretila vaikuttaa selkeästi joukkueiden suorittamiseen, joten sitä ei kannata jättää huomiotta. Jos joukkue alisuorittaa alkukaudesta, on alkukauden tuloksilla huomattavasti vähemmän merkitystä, kun loppukauden otteluita pelaa hyvässä vireessä. Oman todennäköisyysarvion luovan mallin voi muokata huomioimaan ajan vaikutusta, kunhan vedonlyöjä saa käsiinsä dataa talteen eri ajanhetkiltä. Eri ajanhetkille määritetään todennäköisyysarviot omien datojensa pohjalta ja ne kerrotaan ajan huomioivalla painoarvolla.

Määritelmä 8. Ajanhetkille i saadaan painoarvot α_i laskemalla

$$\alpha_i = i \times \frac{1}{\sum_{x=1}^i x}, \text{ kun } i = 1, \dots, n \text{ ja } n \text{ on tarkasteltavien ajanhetkien lukumäärä.}$$

Huomioidaan vielä, että saatujen painoarvojen summa

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1,$$

joten painoarvojen avulla saadut todennäköisyysarviot eivät vääristy, vaan summautuvat edelleen arvoon 1.

Eri ajanhetkinä tehdyt todennäköisyysarviot kerrotaan siis painoarvoilla, jolloin uusin todennäköisyysarvio vaikuttaa eniten tulevan ottelun ennusteeseen ja vanhin vähiten. Tämä on yksi keino painottaa viimeaikaisen vireen vaikutusta. Painoarvot voi muokata tietenkin huomioimaan vieläkin enemmän viimeaikaista virettä tämän lineaarisen mallin sijaan. Sen lisäksi on mahdollista vähentää tai lisätä haluamansa ottelun vaikutusta muokkaamalla painoarvoa. Tätä on suositeltavaa tehdä, jos jonkun ottelun tulokseen vaikuttaa normaalista poikkeavia tekijöitä, kuten erityiset sääolosuhteet tai rasituksesta johtuva kokoonpanon suuri kierrätys.

3.1.6 Markkinasta johdettu todennäköisyysarvio

Voitollinen vedonlyönti ei välttämättä vaadi omia kohteen todennäköisyysarvioiden muodostusta. Markkinoilla olevat kertoimet ovat julkaistessa vedonvälittäjien määrittämien todennäköisyysarvioiden pohjalta luotuja lukuja, joita vedonvälittäjien koneistot muokkaavat uuteen informaatioon ja vedonlyöjien asettamiin panosjakaumiin reagoiden. Näin ollen markkinoilla on ammattilaisten luomia todennäköisyysarvioihin pohjautuvia kertoimia, jotka liikkuvat vedonlyöjien näkökulmien mukaisesti suuntaan tai toiseen. Näin ollen markkinalla olevat kertoimet heijastavat molempien osapuolien näkökulmia kohteen todennäköisyysarvioista melko tehokkaasti. [41]

Jos vedonlyöjä kokee omien todennäköisyysarvioiden luomisen vaikeaksi tai työlääksi, voi markkinoilta johtaa todennäköisyysarviot omaan käyttöön.

Määritelmä 9. Olkoon kertoimet o_1 , o_X ja o_2 , joista saadaan niiden vihjaamat todennäköisyydet p_1 , p_X ja p_2 laskemalla

$$p_i = \frac{1}{o_i} \times \frac{1}{k + 1},$$

jossa $i \in \{1, X, 2\}$ ja k on komissio, joka on määritelty kuten määritelmässä 10.

Jos vedonlyöjä kokee tarpeelliseksi verrata näin saatua todennäköisyysarviota muihin markkinoilla tarjolla oleviin todennäköisyysarvioihin, voi käyttää esimerkiksi niiden keskiarvoa

$$P_i = \frac{1}{M} \times \sum_{m=1}^M p_m,$$

jossa M on tarjolla olevien kertoimien lukumäärä.

3.2 Kerroin

Kerroin on vedonvälittäjien tarjoama luku, jolla kuvataan vedonvälittäjän määrittämää kohteen toteutumistodennäköisyyttä. Vedonlyöjälle kerroin kertoo siitä saatavan voiton määrän, mikäli valittu lopputulema toteutuu. Jos kerroin on pieni, on kohteen toteutuminen vedonvälittäjän mielestä todennäköistä, mutta voitosta seuraava palautus vedonlyöjälle pientä, sillä riskitasot ovat kohdetta pelatessa pienet. Jos taas kerroin on suuri, niin vedonvälittäjä viestii, että on hyvin epätodennäköistä, että kohteen lopputulos toteutuisi. Silloin palautus voitosta on kuitenkin huomattavasti suurempi, sillä riskitasot ovat vedonlyöjälle suuremmat.

Kertoimia voi kuvailla kolmella eri tavalla, jotka ovat osittain alueellisia käytäntöjä. Euroopassa on käytössä desimaalikerroin, jolla kerrotaan kohteeseen asetettu panos ja saadaan laskettua ansaittu voitto vedon osuessa. Desimaalikerroin on myös tässä tutkielmassa käytettävä kertoimen esitystapa. Britanniassa on käytössä murtolukukerroin, jossa vedon osuessa ansaittu voitto lasketaan kertomalla kerroin panoksella ja plussaamalla kohteeseen sijoitettu panos. Eli panostettaessa 5/1 kertoimeen 100 yksikköä, niin voitto on 600 yksikköä. Amerikkalaisissa kertoimissa ilmaistaan palautus suhteessa 100 yksikön peruslukuun. Kun kertoimen edessä on miinusmerkki, asetat kyseisen summan voittaaksesi sata dollaria, ja kun sen edessä on plusmerkki, voitat kyseisen summan kutakin lyömääsi sataa dollaria kohden. [21]

Vedonvälittäjät ovat siis tehneet omat tulkintansa eri kohteiden lopputuloksien todennäköisyyksistä omilla laskentatavoillaan. Tämän jälkeen markkinoille julkaistavan kertoimen syntyyn vaikuttaa kuitenkin vielä muutama asia.

3.2.1 Asiantuntijoiden arviot

Sen jälkeen, kun dataan pohjautuvat arviot on tehty, on aika vielä huomioida muut kohteeseen mahdollisesti vaikuttavat asiat. Onko joukkueen tärkein pelaaja loukkaantunut juuri ottelun alla? Onko ennustettavissa niin kova rankkasade, että olosuhteet vaikeuttavat ennakkosuosikkina otteluun lähtevän joukkueen pelitapaa huomattavasti? On myös ymmärrettävä pelin panoksien vaikutukset ottelun kulkuun. Jos toinen joukkue tarvitsee voiton säilyäkseen sarjassa ja toisella joukkueella ei ole mitään panoksia, voi jopa väittää, että aiempien otteluiden vertailu on osittain turhaa. Taitotasojen erot kapenevat huomattavasti motivaatioiden erotessa suuresti, jolloin tilastollinen arvio on erittäin vaikea luoda tai se vaatii suuria korjauksia.

Tällaisia seikkoja varten vedonvälittäjät käyttävät asiantuntijoidensa tietotaitoa ja sisäpiiritietoa hyväkseen ja muokkaavat saatuja todennäköisyysarvioita haluttuun suuntaan. Vedonlyöjät pyrkivät arvioimaan itse asioiden vaikutusta ja muokkaamaan omalla tavallaan kohteen todennäköisyysarvioita. Näin syntyy jo huomattavaa todennäköisyysarvioiden vaihtelua eri toimijoiden välillä. Eniten otteluun vaikuttavia aspekteja tunteva osapuoli on oletusarvoisesti niskan päällä. Informaation saanti onkin tärkeässä asemassa ja se määrittääkin usein vedonvälittäjien tarjolla olevien kohteiden listaa. Usein on hyvä pitää mahdollisimman laajaa asiakaskantaa, joten on hyvä pitää tarjolla mahdollisimman paljon kohteita eri lajeista ja sarjoista.

3.2.2 Kertoimen muodostus

Aiemmin mainittujen vaiheiden avulla luodut todennäköisyydet muutetaan markkinoille julkaistaviksi kertoimiksi.

Esimerkki 5. Maaliodottaman ja asiantuntijatietojen avulla on laskettu kohteen todennäköisyysarviot: $p_1 = 0.45$, $p_X = 0.26$, $p_2 = 0.29$, jotka siis prosentteissa muodostavat yhdessä 100% todennäköisyyden. Oletetaan, että voiton odotusarvoksi 2 halutaan nolla, joten

$$\begin{aligned}E[R] &= p_i \cdot o_i \cdot b - b = 0 \\(p_i \cdot o_i - 1) \cdot b &= 0 \\o_i &= 1/p_i.\end{aligned}$$

Näin ollen todenmukaiset kertoimet olisivat: $o_1 = 1/0.45 = 2.2222... \approx 2.22$, $o_X = 1/0.26 = 3.84615... \approx 3.85$ ja $o_2 = 1/0.29 = 3.44827... \approx 3.45$.

3.2.3 Komissio

Vedonvälittäjät ovat suuren vastuun alla tarjotessaan kohteita vedonlyöjille pelattavaksi. Jos he tekevät suurehkon virheen, jonka suuri osa pelaajista sattuu ajoissa huomaamaan, he ovat velvollisia tilittämään pelaajille voittamansa summan. Toistuville virheille ei ole sijaa, jos yhtiön tavoite on olla kannattava. Rahapelihtiöt ovat pääosin kannattavia toimijoita, joiden voitoista suurin osa tulee kuitenkin kasinopeleistä. Urheiluvedonlyönnin puolella voittoja saadaan kerrytettyä silti myös suuria määriä. Tämä on osittain tai pääosin seurausta komission eli välityspalkkion lisäämisestä tarjolla oleviin kertoimiin. Komissiota kutsutaan myös katteena, välityspalkkiona, marginaalina tai siivuna. [21]

Komissio on siis käytännössä vedonvälittäjän veloittama palkkio vaaditusta työstä, palvelun ylläpidosta ja riskistä, jotka kohteiden tuottaminen ja tarjominen vaativat. Komission suuruus vaihtelee vedonlyöntiyrityksittäin, lajeittain ja sarjoittain: mitä isompi ja suositumpi kohde, sitä pienempi on veloittettava komissio. Komission oletetaan usein jakautuvan tasan kohteen tulosvaihtoehtojen kesken.

Määritelmä 10. Vedonlyöjä voi selvittää itse kertoimista vedonvälittäjän määrittämän komission k suuruuden tietylle kohteelle. [41] Se selviää laskemalla kertoimien o_1 , o_X ja o_2 avulla

$$k = \frac{1}{o_1} + \frac{1}{o_X} + \frac{1}{o_2} - 1.$$

Itse luotuihin todennäköisyysarvioihin voi lisätä kertoimista selvitetyn komission määrän, jotta itse luotuja rajakertoimia voi verrata todenmukaisesti markkinoilla oleviin kertoimiin.

Esimerkki 6. Saadut todennäköisyydet ja todenmukaiset kertoimet ovat kuten esimerkissä 5 eli $o_1 \approx 2.22$, $o_X \approx 3.85$ ja $o_2 \approx 3.45$. Vedonlyöntiyrityksellä on kuitenkin käytössään vakiona 6% komissio. Jaetaan se todennäköisyyksien kesken tasaisesti ($p_i^* = p_i + 0.02$) ja katsotaan sen vaikutus kertoimiin:

$$\begin{aligned} p_1^* &= 0.47, p_X^* = 0.28, p_2^* = 0.31, \\ o_1^* &= 2.12765\dots \approx 2.13, \\ o_X^* &= 3.57142\dots \approx 3.57, \\ o_2^* &= 3.22580\dots \approx 3.23. \end{aligned}$$

Kertoimet tippuvat siis komission johdosta hieman. Tarkastellaan tilannetta, jossa panokset jakautuvat kaikkiin kohteisiin tasaisesti eli vedonlyöjät pelaavat 100 euron edestä kaikkia kohteita. Katsotaan mitä vedonlyöjien voitoille käy eri ottelun lopputulemilla:

$$\begin{aligned} \text{Kotivoitto: } o_1 \cdot 100 &= 222 \\ o_1^* \cdot 100 &= 213 \\ \text{Tasapeli: } o_X \cdot 100 &= 385 \\ o_X^* \cdot 100 &= 357 \\ \text{Vierasvoitto: } o_2 \cdot 100 &= 345 \\ o_2^* \cdot 100 &= 323. \end{aligned}$$

Komission vaikutus on selkeästi vedonlyöjien voittojen tippuminen.

Vedonvälittäjät saattavat käyttää epätasaisten joukkueiden otteluun komission hajauttamista painotetusti. Vedonvälittäjät siis hyödyntävät suosikki-altavastaja-harhaa, joka tarkoittaa sitä, että vedonlyöjät lyövät suhteellisen paljon selkeää altavastajaa ison kertoimen takia, joka avaa mahdollisuuden vedonvälittäjälle siirtää isompi osa komissiosta altavastajan puolelle (katso kappale 2.5.21). Kun ennakkosuosikki todennäköisemmin voittaa, jää vedonvälittäjälle todennäköisesti suurempi määrä tuottoja komissioista, jotka kertyvät altavastajaan kohdistuneista vedonlyönneistä.

3.2.4 Sulkemiskerroin

Vedonvälittäjät seuraavat vedonlyöjien panoskäyttäytymistä, jotta kohteessa tapahtuviin muutoksiin voidaan reagoida mahdollisimman nopeasti. Ennen ottelua kohteen odotettua panosjakaumaa saatetaan hyödyntää kertoimen luonnissa ja kohteen ollessa käynnissä panostuksia seurataan oman odotetun voiton maksimointi mielessä. Jos joku kohteen lopputulema kerää yllättäen ennen ottelua tai ottelun aikana suuria panosmääriä, vedonvälittäjä reagoi laskemalla kerrointa. Näin tehdään siltä varalta, että vedonvälittäjältä on jäänyt jokin olennainen informaatio kohteesta huomaamatta, jonka vedonlyöjät ovat huomanneet, jolloin vedonlyöjät ovat etulyöntiasemassa ja hyödyntävät tarjolla olevaa ylikerrointa (katso kappale 2.5.8). Kertoimen muutos on kuitenkin rajallista ja suuremmat muutokset ovat harvinaisia. [42]

Vedonlyöjät taas reagoivat mahdollisiin kertoimen muutoksiin pohtimalla, onko kyse vedonvälittäjän reagoinnista suureen panosmäärään vai muusta kohteeseen liittyvästä informaation muutoksesta. Usein vedonlyöjät arvostelevat omien vetojensa hyvyyttä vetojen palautuksen lisäksi myös sulkemiskertoimella ja kertoimen liikkeillä. Sulkemiskerros (CLV eli closing line value) on pre-vedonlyönnin hyvyyden yksi mahdollinen mittari. Se on siis kerros, joka on viimeisenä tarjolla kohteen alkaessa ja voidaan sanoa, että se kuvastaa koko markkinan mielipidettä kohteen todennäköisyyksistä. Markkina valitsee omia positioitaan (katso kappale 2.5.9) ja vedonvälittäjä muokkaa kerrointa kohti sulkemiskerrointa. CLV:tä seuraamalla voit verrata, kuinka hyvä itse aiemmin panostamasi positio oli. Mikäli sait position sulkemiskerrointa suuremmalla kertoimella, niin seuraavaksi esiteltävä vedon odotusarvo on suurempi eli veto oli CLV-tulkinnan perusteella hyvä.

3.3 Vedon odotusarvo

Todennäköisyysarvioiden määrittäminen ja tarjolla olevat kertoimet vaikuttavat vedonlyöjän päätökseen kohteen valinnasta tai valitsematta jättämisestä. Nämä tiedot voidaan yhdistää laskemalla kohteen eri tulosvaihtoehdoille kertoimien mukaiset odotusarvot, joita kutsutaan usein lyhenteellä EV (expected value). Näin saadaan silmien eteen luku, joka kertoo, kuinka suuren palautuksen veto odotusarvoisesti vedonlyöjälle tuottaa. [43] Siitä voidaan tulkita, onko vedon odotettu tuotto riskin arvoinen. Lasketaan siis oman todennäköisyysarvion määrittämä odotettu voiton määrä tarjolla olevalla kertoimella pelattuna.

Esimerkki 7. Havainnollistetaan aiemmin määritellyn 2 odotusarvon toimintaa tulosvaihtoehdon valinnassa. Koska tulosvaihtoehdot on kolme, niin lasketaan jokaiselle oma odotusarvonsa. Näin ollen x_1 on tulosvaihtoehdon kerros ja pistetodennäköisyys p_1 on aiemmin laskettu kyseisen tulosvaihtoehdon todennäköisyys. Oletetaan, että kohteen kertoimet ovat $\{2.22, 3.85, 3.45\}$ ja tulosvaihtoehdoille itse määritetyt todennäköisyydet ovat $\{0.49, 0.26, 0.25\}$. Näin ollen saadaan kolmelle eri tulosvaihtoehdolle laskettua niiden odotusarvot

$$E[1] = x_1 * p_1 = 2.22 \times 0.49 = 1.0878,$$

$$E[X] = 3.85 \times 0.26 = 1.001 \text{ ja}$$

$$E[2] = 3.45 \times 0.25 = 0.8625.$$

Saatujen odotusarvojen perusteella voidaan päättää, että valitaan panostettavaksi kohteeksi odotusarvoisesti suurin odotetusti voittoa tuottava tulosvaihtoehto eli kotivoitto. Jotkut saattavat laskea vedon odotusarvoa nollan ympärillä, jolloin vedon positiivisuuden tai negatiivisuuden näkee selkeästi. Tämä muoto saadaan laskemalla

$$(Voiton\ määrä \times Voiton\ tn) - (Häviön\ määrä \times Häviön\ tn)$$

Päätöksessä saatetaan huomioida myös vedonvälittäjien veloittaman komissio, jonka johdosta vedosta todenmukaisempi palautuksen määrä saadaan vähentämällä todennäköisyyksistä komission osuudet. Komissioiden osuus lopputulemassa on kuitenkin vaihteleva, sillä komissio ei aina jakaannu tasan lopputulemien kesken, joten sen huomioiminen voi olla virheellistä ja johtaa huonoihin reagoiteihin.

Valitsemalla jatkuvasti odotusarvoisesti voittavia vedonlyöntikohteita voidaan tuottaa odotusarvoisesti voittava vedonlyöntistrategia. Täytyy kuitenkin muistaa, että itse määritetyt todennäköisyysarviot eivät ole tae vedon onnistumiselle, vaan dataan pohjautuva omatekoinen ennuste ottelun lopputulemasta. Sattumalla on niin suuri merkitys urheilussa, että mikään tilastojen pohjalta luotu malli ei voi sitä täydellisesti ennustaa. Voittoputket ovat mahdollisia, jolloin omaisuus kasvaa nopeaa tahtia, mutta samoin mahdollisia ovat myös pitkät tappioputket. Koko omaisuuden kiinnittämistä vedonlyöntiin täytyykin välttää, sillä riskit sen menettämiseen ovat suuria.

3.4 Varianssi

Vedonlyönnin parissa varianssi kuvaa yksinkertaisesti sitä, kuinka paljon vetojen tuotto ja siten pelikassan kehitys vaihtelee odotusarvosta. Vedonlyönti on täynnä sattumaa ja tuuria, joka tarkoittaa, että on hyvinkin mahdollista joutua pitkäänkin tappio- tai voittoputkeen. Sillon pelikassan kehitys eroaa odotusarvoisesta kehityksestä veto kerrallaan enemmän eli varianssi on suurta. Vedonlyöjä kohtaa lähes aina "huonoa tuuria", sekä tietysti myös onnistumisen putkia, jotka ovat vain toisia nimiä varianssille. Tappioputkeen joutuessa voi olla hyvä tarkastaa toimintatavat kriittisellä silmällä, mutta tappioputki voi hyvinkin olla seurausta vain varianssista, jolloin muutoksilla voi olla negatiivinen vaikutus, kuten määritelmässä 1 esiteltävä suurten lukujen laki osoittaa. Voittoputkessa taas voi iskeä vauhtisokeus, kun kaikki osuu. Panosten nostaminen ja riskien liiallinen ottaminen tällaisessa tilanteessa voi tuoda tarpeettomia tappioita, kun voittoputki yllättäen kääntyykin tappioksi.

Varianssi on pahimmillaan siis vedonlyöjän kauhu, mutta parhaimmillaan paras ystävä. Siihen on tarpeellista valmistautua siis myös henkisesti. Varianssin vaikutuksia voi pienentää huolellisella vetojen valmistelulla, sekä panoskoon kontrollilla. Mitä suurempi panos, sitä suurempi varianssin mahdollisuus. Vedonlyönnin parista löytyy myös tiettyjä tapoja kiertää riskejä, kuten esimerkiksi arbitraasi (katso kappale 2.5.10) ja martingaalistrategia (katso kappale 3.5.4). Tällaisia keinoja käyttämällä on mahdollisuus tietyllä tavalla turvattuun voittoon, mutta tappion riski on silti aina olemassa ja varsinkin progressiivisilla panostusstrategioilla mahdolliset tappiot ovat huomattavan suuria.

3.5 Pelikassa

Vedonlyöjät tavoittelevat voitollista vedonlyöntistrategiaa tekemällä eroa vedonvälittäjiin todennäköisyysarvioilla ja odotusarvoja määrittämällä, joiden lisäksi tärkeä osa voitollisen tuloksen saavuttamiseksi on riskienhallinta. Riskienhallintaa suoritetaan pelikassan hallinnalla eli panostuksen kontrolloinnilla. Panostuksen kontrollointi on tärkeää, sillä mielivaltaisella panostustaktiikalla pelikassan heilahdus on suurta ja isot tappiot ovat todennäköisempiä. Jokaisen vedonlyöntiä harjoittavan tavoite on luoda pelikassalle kasvua, joka on tietysti mielellään mahdollisimman suurta. Usein aloittelevat vedonlyöjät ja hupina vedonlyöntiä harrastavat hakevat isoja kertoimia ja pikavoittoja suhteellisen suurin panoksin, jolloin usein lopputulemana on pelikassan nopea hupeneminen. Ammattivedonlyöjien tavoite on luoda kasvua pitkällä aikavälillä ja jatkuvasti niin, että suurilta tappioputkilta vältytään. Sen saavuttamiseksi on tärkeää käyttää apuna toimivaa panostuskaavaa, joka minimoi riskejä, mutta samalla tuottaa odotusarvoisesti positiivista tulosta. Panostuskaavoja on mahdollista muokata itselleen sopivaksi ja tulostavoitteet täyttäväksi, jolloin on vain yksinkertaisesti kannettava suurempaa riskiä.

Esitellään seuraavaksi muutamia tunnettuja panostuskaavoja.

3.5.1 Kellyn kaava

Kellyn kaavan pääideana on laskea, että mikä osa jäljellä olevista varoista tulisi riskeerata, jotta vedon tai sijoituksen mahdollinen tuotto olisi mahdollisimman suuri. Kaava siis huomioi pelikassan suuruuden panosta laskettaessa, joten tappioputkessa varasi eivät lopu, mutta vastaavasti voittoputkessa pelikassa kasvaa eksponentiaalisesti. Kellyn kaavaa pidetäänkin parhaana panoksen laskukaavana, sillä se suojaa pelikassaa tehokkaasti, mutta samalla pelikassan eksponentiaalinen kasvu tuo suurimmat voitot pitkällä aikavälillä eri panostuskaavoihin verrattuna. Kellyn kaava ei maksimoi vedon odotusarvoa, vaan pelikassan kasvuvauhtia.

Määritelmä 11. Kellyn kaavan esitteli J.L. Kelly Jr vuonna 1956 [44]. Vedonlyöjän pelikassa on k :n vedon jälkeen B_k . Olkoon $b \in [0, 1]$ osuus pelikassasta, joka sijoitetaan seuraavaan vetoon. Merkitään kohteen kerrointa o ja todennäköisyyttä p .

Jos veto onnistuu, on pelikassa muotoa

$$B_1 = B_0 + o \times b \times B_0 - b \times B_0 = (1 + (o - 1) \times b) \times B_0.$$

Jos veto epäonnistuu, niin pelikassa on

$$B_1 = B_0 - b \times B_0 = (1 - b) \times B_0.$$

Kun lyödään vetoja N kappaletta, niin niistä voitetaan W kappaletta ja hävitään L kappaletta. Näin saadaan N vedon jälkeen pelikassan suuruudeksi

$$B_N = (1 + (o - 1) \times b)^W \times (1 - b)^L \times B_0.$$

Kasvunopeuden geometrinen keskiarvo G vetoa kohden saadaan ottamalla N :s juuri edellisen lausekkeen kertoimesta seuraavalla tavalla:

$$E[G] = (1 + (o - 1) \times b)^{\frac{W}{N}} \times (1 - b)^{\frac{L}{N}}.$$

Koska suurilla arvoilla N pätee $\frac{W}{N} = p$ ja $\frac{L}{N} = 1 - p$, niin saadaan

$$E[G] = (1 + (o - 1) \times b)^p \times (1 - b)^{1-p}.$$

Maksimoidaan geometrinen keskiarvo G panostusosuuden b suhteen maksimoimalla sen logaritmia

$$\alpha = \ln E[G] = p \times \ln(1 + (o - 1) \times b) + (1 - p) \times \ln(1 - b),$$

joka löytyy sen derivaatan nollakohdasta

$$\begin{aligned} \frac{\partial \alpha}{\partial b} &= \frac{p \times (o - 1)}{1 + (o - 1) \times b} - \frac{1 - p}{1 - b} = 0 \\ b \times (o - 1) &= p \times o - 1 \\ b &= \frac{p \times o - 1}{o - 1}, \in [0, 1]. \end{aligned}$$

Tämä saatu maksimi on siis Kellyn kaava, jossa

b = Panoksen osuus pelikassasta,
 o = Kohteen desimaalikerroin,
 p = Kohteen laskettu todennäköisyys.

Esimerkki 8. Havainnollistetaan Kellyn kaavan toimintaa laskemalla valitulle kohteelle sopiva panos. Markkinoilla on tarjolla kohde Ranskan voitolle Puolaa vastaan kertoimella 1.64. Ollaan laskettu Ranskalle 64% todennäköisyys, joten suora kerroin itse määritellylle todennäköisyydelle on

$$\frac{1}{0.64} = 1.5625.$$

Tarjolla on siis selkeästi ylikerroin Ranskan voitolle. Kellyn kaavaa hyödyntäen lasketaan panoksen suuruus.

$$b = \frac{p \times o - 1}{o - 1} = \frac{0.64 \times 1.64 - 1}{1.64 - 1} = 0.0775.$$

Eli panoskassasta sijoitetaan 7.75% kohteeseen.

Kellyn kaava saattaa kuitenkin olla riskialtis panoskaava varsinkin korkean edun tilanteissa. Kellyn kaava saattaa tarjota huomattavan suurta panosta, jos tarjolla on pieni kerroin suurella edulla. Useasti vedonlyöjät käyttävätkin Kellyn jakajaa pienentääkseen Kellyn kaavan luomaa riskiä. Samalla on hyvä huomata, että jakajan johdosta pelikassan kasvuvauhti pienenee, jolloin vedonlyöjän kärsivällisyys korostuu. Usein Kellyn jakajan suuruus vaihtelee 4-10 välillä.

Esimerkki 9. Tutkitaan jakajan vaikutusta Kellyn kaavalla määritettyyn panoskoon. Määritetään jakajaksi $d = 7$.

$$b = \frac{\frac{p \times o - 1}{o - 1}}{d} = \frac{\frac{0.64 \times 1.64 - 1}{1.64 - 1}}{7} = 0.01107143.$$

Eli kohteeseen sijoitetaan panoskassasta 1.11% osuus, joka on siis 6.64% pienempi, kuin ilman Kellyn jakajaa laskettu panoksen osuus.

Kellyn kaava kerää tietenkin myös kritiikkiä. Siihen kohdistuva kritiikki koskee volatilitietin (katso kappale 2.5.12) huomiotta jättämiseen, todennäköisyysarvioon sokeasti luottamiseen, sekä usean kohteen vedon tilanteessa panoskoon suuruuteen. Volatilitietin huomiotta jättäminen korjaantuu pääosin Kellyn jakajan avulla, sillä voitto- ja tappioputkien aiheuttamat heilahtelut pienenevät huomattavasti. Todennäköisyysarvioiden virheellisyyttä ei kaavassa tulkita, joten se on vedonlyöjän omalla vastuulla luottaa tai olla luottamatta omaan todennäköisyyslaskentaansa. Usean kohteen vedoissa, joissa etua on saavutettu usealle kohteelle, kaava ei huomioi kombinaation tuomaa lisäriskiä, vaan sen ehdottama panoskoko on suuri. Eli niin sanottuja rekkoja vedettäessä Kellyn kaavan käyttö ei ole suositeltavaa.

Kellyn kaava on loistava valinta, jos vedonlyöjän profiili on kärsivällinen ja tulostavoite on pitkällä aikavälillä. Jakajan käyttö on suositeltavaa, mutta sen suuruus on vedonlyöjän itse määritettävissä niin, että asetetut tulostavoitteet saavutetaan itselle sopivien riskitasojen vallitessa.

3.5.2 Tasapanostus

Tasapanostus tarkoittaa nimensä mukaisesti sitä, että jokaiseen kohteeseen panostetaan saman verran kertoimesta riippumatta. Tasapanostus on tehokas ja helppo tapa välttää ylipanostusta, mutta kertoimen vaihdellessa paljon myös pelikassan kehitys vaihtelee suuresti. Tasapanostus onkin ihan toimiva keino, kun kerroin on kahden ja kolmen välillä.

Tasapanostuksen hieman kehittyneemmässä versiossa käytetään muutamaa eri panostusluokkaa, jolloin vedonlyöjä pystyy sijoittamaan isomman osuuden odotusarvoisesti parempaan kohteeseen. Tasapanokset voidaan jakaa esimerkiksi viiteen eri luokkaan, jossa luokat tarkoittavat tiettyä euromäärää. Lähtökohteisesti 1-3% pelikassasta on hyvä panoskoko, jolloin tuhannen euron pelikassasta maksimipanos eli 5/5 panosluokka olisi 30 euroa.

3.5.3 Fibonacci

Progressiiviset vedonlyöntistrategiat eivät ole kovin hienoja systeemejä tavoitella voitollista tulosta vedonlyönnin saralla, mutta jotkut vedonlyöjät väittävät tekevänsä suuria voittoja kyseisiä keinoja hyödyntäen. Ideana on lyödä vetoa kasvavalla panoksella niin kauan, että mahdolliset tappiot saadaan paikattua. Yksi progressiivinen panostusstrategia on Fibonacci, jossa lyödään tasapeliä aina, kun sen kerroin on yli 2.618. Kriteerin täyttävää kohdetta panostetaan Fibonaccin lukujono mukaisesti. [45]

Määritelmä 12. Fibonaccin lukujono määritellään rekursiivisesti niin, että seuraava luku saadaan summaamalla kaksi edellistä lukua yhteen.

$$F(n) = \begin{cases} 0, & \text{kun } n = 0 \\ 1, & \text{kun } n = 1 \\ F(n-1) + F(n-2), & \text{kun } n > 1. \end{cases} \quad (1)$$

Fibonaccin lukujono tuottaa tutkitusti odotusarvoisesti voitollista tulosta, mutta aina on mahdollisuus pitkään tappioputkeen, joka on progressiivisella vedonlyöntistrategialla erittäin kallista vedonlyöjän näkökulmasta. Toisin sanoen, rajattomalla kassalla kyseinen strategia on matemaattisena ajatuksena toimiva, mutta toimivuus on tosielämän rajoitukset huomioiden täysin satunnaista.

3.5.4 Martingaalistrategia

Toinen progressiivinen vedonlyöntistrategia nimeltä Martingaalistrategia on peräisin ruletista ja on urheiluedonlyönnissä myös hyvin suosittu tapa tavoitella voittaja. [46] Martingaalistrategian yksinkertaistettu idea on kasvattaa aggressiivisesti panosten suuruutta jokaisen tappion jälkeen, jolloin ikään kuin katetaan kyseisiä tappioita. Perusmartingaalistrategia on se, että tuplataan panos tappion jälkeen niin kauan, että veto osuu, jolloin palataan aloituksessa käytettyyn panoskokoon. Näin esimerkiksi ruletissa saadaan kotiutettua ensimmäisestä vedosta tavoiteltu voitto, sekä tietysti myös prosessin aikana käytetyt panokset. Muuttuvien kertoimien peleissä, kuten urheiluedonlyönti, voidaan panosten korotuksia muokata kertoimien mukaan, jolloin päästään kyseiseen tavoitteeseen.

Määritelmä 13. Kertoimen mukaan muokattu panostus martingaalistrategiassa saadaan kaavalla

$$R = \frac{o}{o-1}, \text{ jossa } R = \text{Korotus ja } o = \text{Kerroin.}$$

Veto	Kerroin	Panos	Lopputulos	Voitto	Yhteensä
2	1.79	1	1	-1	-1
1	2.03	1.970874	X	-1.970874	-2.970874
1	1.88	4.210504	2	-4.210504	-7.181378
2	2.13	7.936615	2	+16.90499	+1.786997

Taulukko 4: Taulukossa kuvainnollistetaan yhden syklin verran martingaalistrategian toimintaa. Nähdään, että neljännen vedon osuessa vedonlyöjän pelikassa jää ensimmäisen vedon tuoton verran plussan puolelle.

Martingaalistrategian käyttö on osin perusteltua pienen edun kohteissa, joissa vedonlyöjä ei pysty turvaamaan positiivista odotusarvoa vedolleen, sillä martingaalistrategian onnistuessa voitto on taattu ja siihen käytetyt panokset palautuvat. Martingaalistrategian ongelma on vedonlyönnissä aina läsnä oleva riski, että vedot eivät yksinkertaisesti osu. Vedonlyöjän pelikassan ollessa äärellinen martingaalistrategian toteutus loppuu hyvinkin todennäköisesti pelikassan tyhjenemiseen. Strategian käytöstä saatu hyöty on yhden kohteen odotettu tuotto, mutta koko pelikassan menettäminen kyseistä tuottoa tavoitellessa on mahdollinen, joten vedonlyöjän on pohdittava, onko otettava riski sen arvoisen.

4 Käytännön toteutus

Teorian jälkeen on vedonlyöjällä kuitenkin edessä vielä käytännön toteutus eli itse reaaliaikainen vedonlyönti. Päätös kohteen pelaamisesta ja panostuksesta voidaan tehdä mututuntumalla tai esimerkiksi yhdistelemällä aiemmin tutkielmassa esiteltyjä keinoja ottelun ennustamisesta. Perinpohjainen valmistautuminenkaan kohteen pelaamista varten ei kuitenkaan takaa voittoa tai pitkällä aikavälillä pelikassan positiivista kehitystä. Se luo itse muodostetulla todennäköisyysarviollla perustellun odotusarvoisen etulyöntiaseman vedonvälittäjään, joka johtaa tietyllä todennäköisyydellä pelikassan kasvuun. Jos vetojen odotettu voitto on jatkuvasti positiivista, pitäisi matemaattisesti mietittynä pelikassan kasvun olla pitkällä aikavälillä myös positiivista. Pitkän aikavälin tähtäin onkin oikea tapa pyrkiä voitolliseen tulokseen sen sijaan, että tavoittelee isolla panoksella pikavoittoja tai isojen kertoimien rekkoja (katso kappale 2.5.20). Näillä tavoin mitä todennäköisemmin pelikassa tulee tyhjenemään nopeasti. Pelikassan kehitykseen vahvasti vaikuttavana tekijänä on siis myös vedonlyöjäprofiili, joka määrittää seuraavassa kappaleessa.

4.1 Vedonlyöjäprofiileja

Vedonlyöjäprofiili on termi, jolla kuvataan vedonlyöjän asennoitumista vedonlyöntiin. Vedonlyöjät voidaan jakaa esimerkiksi kolmeen osaan: hupipelaajat, vakavat harrastajat ja ammattilaiset. Hupipelaajia on suurin osa vedonlyöntiä harjoittavista. Hupipelaajat pelaavat nopeita isoja voittoja tavoitellen ja ilman toistuvia toimintaperiaatteita, jotka takaisivat odotusarvoisesti voitollisen pelaamisen. Vakavat harrastajat käyttävät aikaa sarjojen seuraamiseen ja vetojen tilastointiin, sekä pyrkivät tuottavaan toimintaan. Erona ammattimaiseen vedonlyöntiin on vain pelikassan koko, sillä vedonlyönti ei ole heille päätulonlähde, jolloin panokset ovat suurimmaksi osaksi kohtuullisen pieniä. Ammattimainen vedonlyöjä saa elantonsa ainakin suurimmaksi osin vedonlyönnin parista. Pelikassa, ja sitä myötä myös panokset, ovat suuria. Toimintatavat saattavat olla pitkälti samoja, kuin vakavilla harrastajilla, mutta ajankäyttö ja tuloksen tavoittelu on selkeästi tavoitteellisempaa vedonlyönnin ollessa päätulonlähde.

Ammattimaisen vedonlyöjän päätös on muovautunut digitalisaation myötä jatkuvasti enemmän mekaaniseksi päätöksenteoksi, mutta taustalla on silti aina ihminen, joka luo prosessissa käytettävät mallit, lukitsee pelattavat kohteet ja tekee tarvittavat muutokset. Näin ollen vedonlyöjän persoonalla voi olla suurikin vaikutus. Jos vedonlyöjä on äkkipikainen ja antaa tunteiden viedä mennessään, näkyy se luultavimmin myös tuloksessa. Aina välillä tulee huonoja putkia, jotka eivät liity mitenkään mallin hyvyyteen, vaan puhtaasti varianssiin ja huonoon tuuriin. Voidaan todeta, että vedonlyöjän tehdessä hätäisiä muutoksia oletetusti toimivaan malliinsa huonon putken sattuessa, katkaisee hän otoksen, jossa suurten lukujen lain oletus toteutuu. Tästä kertoo suurten lukujen laki [37], jonka mukaan otoksen keskiarvo suppenee kohti sen odotusarvoa, kun otoksien määrä kasvaa rajatta.

Lause 1. *Olkoot satunnaismuuttujat X_1, X_2, X_3, \dots riippumattomia ja samoin jakautuneita. Jos $E[X] < \infty$, niin*

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \rightarrow E[X], n \rightarrow \infty.$$

Suurten lukujen lain yksinkertaistettu merkitys on siis se, että pitkällä aikavälillä odotusarvoisesti voitollisia kohteita pelaamalla pelikassa tulee kasvamaan. Kärsivällisyys onkin usein korostettu hyve vedonlyönnissä, sillä kärsivällinen vedonlyöjä ei tee hätiköityjä johtopäätöksiä ja maltaa odottaa hyviä tuloksia. [47] Liian kärsivällinen ei kuitenkaan pidä olla, sillä oma todennäköisyysarvion tuottava malli saattaa hyvinkin olla virheellinen, jolloin saatat pelata jatkuvasti tappiollisia kohteita. Kehitystyö ja kriittisyys omaa työtä kohtaan onkin elintärkeää.

4.2 Automatisointi

Ammattimaisen vedonlyönnin yhtenä heikkoutena voi pitää prosessin hitautta, jos kaikki vedonlyöntipäätöksen valmistavat vaiheet kaluaa läpi mekaanisesti. Prosessin automatisointi onkin melkein ehto sille, että kaikki tarvittavat vaiheet ehtii käymään läpi tehokkaasti isolle kohdevolyyymille. Kun tiettyjä prosesseja automatisoi, vapautuu lisää aikaa kohteiden kvantitatiiviselle tutkimukselle.

Vedonlyöjän on mahdollista luoda ryhmä automaattisia komentoja, jotka suorittavat tietyn osuuden vedonlyöntipäätöksestä ihmisen mekaanisen prosessin sijaan. Vedonlyöjä voi esimerkiksi luoda toiminnon, jolla tietokone käy aamulla päivän tulevat ottelut läpi, luo päivitettyjä voimasuhteita ja ilmoittaa ne vedonlyöjälle, joka työt aloittaessaan välttyy tältä välivaiheelta. Vetojen kirjaaminen on myös tärkeä osa ammattimaisen vedonlyönnin prosessia, joten vedonlyöjä voi myös automatisoida lyötyjen vetojen kirjaamisen. On olemassa myös tämän kaltaisten komentojen pohjalta luotuja ohjelmistoja, joihin ostetaan käyttöoikeuksia. Hyvänä esimerkkinä reaaliaikaisten kertoimien tarkistaminen vaatii vedonlyöjältä paljon ja on iso osa maksimaalisen tuoton saavuttamisessa, joten kertoimien kilpailutusta tarjoavia sovelluksia on tarjolla useita. Ne hakevat siis eri vedonvälittäjien sivustoilta reaaliaikaisia kertoimia ja kertovat sovelluksen käyttäjälle parhaan kertoimen tietylle lopputulemalle. On myös ohjelmistoja, jotka suorittavat koko prosessin automaattisesti niin, että vedonlyöjä vaan käynnistää toimintosarjan suorittamisen. [48] Sellaisen toiminnan voitollisuus vaatii kuitenkin hyvin pitkälle kehitetyn ohjelmiston, sillä voitolliseen vedonlyöntistrategiaan sisältyy paljon eri aspekteja, joita ei aina numeerisesti löydy. Sekään ei takaa voitollista toimintaa, sillä, kuten aiemmin on jo useampaan otteeseen todettu, urheilu on täynnä sattumaa.

Tulevaisuuden vedonlyönti tulee varmasti olemaan aina vain enemmän automatisoitu prosessi ja tekoälyn osuus tulee olemaan jatkuvasti suurempi. Tekoälyn antamalla avulla vedonlyöjä voi käyttää aikaansa enemmän pohtimista ja luovaa ajatusta vaativiin vedonlyöntipäätöksen vaiheisiin. Monella vedonlyöntipäätös voi syntyä kokonaan pitkälle kehitetyn automatisoinnin pohjalta, jolloin tulosta tuottava koneisto voi käydä jatkuvasti ilman vedonlyöjän omaa panosta kehitystyötä lukuunottamatta.

4.3 Voittava strategia

Onko vedonlyönnissä olemassa yksinkertaista 100%:n varmuudella voittavaa strategiaa? Kysymys, joka herää varmasti monen alaan tutustuvan mieleen josain vaiheessa. Voitokkaan strategian luonti tarvitsee muun muassa paljon asiantuntevuutta, tutkimustyötä, päätöksentekokykyä ja kehitystyötä. Voittavia strategioita on olemassa, mutta yksinkertaista, jokaisella vedonlyöjällä aina toimivaa ja 100%:n varmuudella tuottavaa strategiaa ei ole. Miksikö? Koska satunnaisuutta täynnä olevassa vedonlyönnissä kilpaillaan jatkuvasti kehittyvää ammattilaisista koostuvaa vedonvälittäjää vastaan, se sisältää paljon erilaisia piileviä riskejä ja kerran toimivaksi todettu strategia ei välttämättä toistuvasti toimi uusilla otoksilla. Miten sitten ammattikseen vedonlyöntiä harjoittavat saavat jatkuvaa tuottoa itsensä elättämiseksi ja sosiaalisesta mediasta löytyy vedonlyöjien tilastoja huomattavan voitokkaista vedonlyöntikausista?

4.3.1 Kohteiden valinta

On tärkeää keskittyä lajeihin ja sarjoihin, joista on itsellä ajankohtaista tietoa. Silloin esimerkiksi pystyy itse huomioimaan negatiivisesti kohteeseen vaikuttavia asioita tai tilastojen ulkopuolella tapahtuvia voimasuhteiden vaihteluita, joista voi löytää itselle etulyöntiaseman vedonvälittäjää vastaan. Tutkimustyö sarjasta ja kohteista on vedonlyöjälle elintärkeää voimasuhteita määrittäessä, sillä esimerkiksi loukkaantumistilanne ja viimeaikainen vire vaikuttavat huomattavasti kohteen ennakoasetelmiin. Ennakoasetelmiin vaikuttaa myös erilaisia harhoja (katso kappale 2.5.21), joiden rationaalinen tulkinta ja tilastollisen merkitsevyyden selvitys on tärkeää. Esimerkiksi oman suosikkijoukkueen kohdetta pelatessa täytyy tunteet siirtää sivuun ja tehdä vedonlyöntipäätöksiä muihin tekijöihin tukeutuen.

4.3.2 Kertoimien kilpailutus

Olennaista on myös vedonvälittäjien kilpailutus, sillä samaa kohdetta pelatessa voi eri vedonvälittäjien tarjoamat kertoimet vaihdella huomattavankin paljon, jolloin pienemmän kertoimen valitsemalla jää kerryttämättä käytännössä ilmaista odotettua tuottoa. Vaatii tietysti paljon, että vertailun pystyy suorittamaan kesken nopean päätöksenteon, mutta se on usein kuitenkin sen arvoista. Nykyään löytyy lukemattomia sovelluksia ja nettisivuja, jotka suorittavat automatisoidusti kertoimien vertailun. Myös vedonvälittäjien veloittaman komission (katso kappale 3.2.3) vertailu on tärkeää, sillä vedot pienemmän komission vedonlyöntiyhtiöille palauttavat odotusarvoisesti enemmän.

4.3.3 Malli

Todennäköisyysarvion kohteen lopputulemista luovan mallin käyttö ei ole välttämättä tarpeellinen osa voitokkaan strategian luontia, mutta se tarjoaa mahdollisuuden käyttää omaa tietotaitoa hyväkseen etulyöntiaseman saavuttamiseksi. Mallin avulla vedonlyöjä saa muutettua omat ajatuksensa eri informaatioista luvuiksi ja yhdistettyä ne yhdeksi kokonaisuudeksi. Malleja erilaisia niin kuin on vedonlyöjiäkin, mutta tässä työssä on esitelty niistä muutamia ominaisuuksia ja niiden käyttöä on esitelty empiirisessä osuudessa.

4.3.4 Hajautus

Vedonlyönnissä menestyminen vaatii myös ison vetojen volyymin ja hajautuksen, jotta pelikassan kehitys ei ole riippuvainen yksittäisistä kohteista ja sarjoista. Isommalla määrällä odotusarvoisesti voittavia ja toisistaan riippumattomia kohteita pelaamalla tappiolla jäämisen riski pienenee. Ottelun voittajan lisäksi olisi hyvä hajauttaa kohteiden valintaa, esimerkiksi kappaleissa 2.5.1 ja 2.5.2 esiteltyjen erilaisten tasoitusten ja Over/Under-kohteiden avulla. Olisi hyvä käyttää myös sekä pre-, että live-vetojen markkinoita hyödykseen. Tähän ratkaisuun on myös mitä luultavimmin pelikassan kasvaessa ajautettava, sillä vedonvälittäjillä on tiettyjä panosrajoituksia. Tämä siis rajoittaa vedoista saavutettavan tulon määrää, jota voidaan korvata vetojen volyymin avulla.

4.3.5 Henkiset ominaisuudet

Ammattimaisessa vedonlyönnissä on suurta hyötyä kylmistä hermoista ja varmasta päätöksentekokyvystä tiukoissakin tilanteissa. Tappioputkessa toimiminen on tärkeätä pitää mahdollisimman normaalina, eikä esimerkiksi tappioita seuraaville kostovedoille ole sijaa. Kertoimien vaihtelu saattaa olla varsinkin live-kohteissa todella nopeaa, jolloin lyhyesti esillä oleviin mahdollisuuksiin on tartuttava tehokkaasti ja päättäväisesti, muttei kuitenkaan päättömästi. Tämä vaatii päätöksenteolta nopeutta ja täsmällisyyttä, joka kehittyy varmasti vedonlyöntiuran edetessä.

4.3.6 Tuloksen oikea tulkinta

Miten pysyä kartalla omasta suoritustasosta? Pelikassan arvo tietenkin on yksinkertainen mittari suorituksesta. Omaa vedonlyöntistrategiaa suorittaessa kannattaa ajatella kuitenkin pidemmälle ja tutkia realisoitujen voittojen lisäksi myös muita tunnuslukuja, jotka kuvaavat suorittamista. Riskien otto voi jossain otoksissa tuottaa vedonlyöjälle huomattavia voittoja, mutta voitosta sokaistuminen ja riskinoton jatkaminen tämän onnistuneen tapauksen johdosta voi rokottaa pelikassasta pidemmällä aikavälillä. Yksi hyvä mittari on rahoituksessa käytetty Sharpen luku (katso kappale 2.5.13), joka huomioi riskin määrän saavutetussa tuotossa. Mitä pienemmällä riskillä saavuttaa tietyn tuottotason, sitä paremmin on Sharpen luvun perusteella suorittanut.

4.3.7 Kehitystyö

Erityisen tärkeää on jatkuva kehitystyö, sillä virheitä ja heikkouksia löytyy varmasti jokaisen vedonlyöjän toiminnassa. Vedonlyöntimarkkinat kehittyvät jatkuvasti uusien vedonlyöjien osallistuessa kilpailuun, sekä vedonvälittäjien kehittäessään omia prosessejaan. Tässä kilpailussa mukana pysyminen vaatii siis jatkuvaa omien toimintatapojen kehitystä. Kehitystyön suorittamiseksi on omien vetojen kirjaaminen ensisijaisen tärkeää, jotta kehitystyön tukena on numeerista faktaa. Hyvän ja huonon vedonlyöjän erottaa juuri virheiden paikkaaminen, oman työn kriittinen tutkailu, sekä oman prosessin kehitystyö.

4.3.8 Yhteenveto

Voittava strategia koostuu siis mielivaltaisesta taitojen kombinaatiosta, joka on vedonlyöjien itse määritettävissä. Jotkut arvostavat enemmän lajituntemusta ja jotkut taas tilastollisen mallin jauhamaa automatisoitua tulosta. Voitokkaan strategian löytämisen tie on pitkä kehitysprosessi, jonka eteen käytetään paljon aikaa ja energiaa, joka maksaa itsensä takaisin onnistumisen tunteena ja varallisuutena, kun malli toimii pitkäjäksoisesti. Vedonlyöjät eivät tunnetusti paljasta voittavia strategioitaan massalle, sillä seurauksena vedonvälittäjät saattavat saada hyödynnettävää infoa ja kyseinen strategia ei enää olisikaan yhtä voitokas. Jakamalla tietoa voittavasta strategiasta muille vedonlyöjille vedonlyöjä luo lisää kilpailijoita markkinoille, jotka pienentävät voitollisten positioiden löytämisen todennäköisyyttä. Voittava strategia on siis salaisuus, jota vedonlyöjä varjelee tiukasti.

5 Empiirinen osio

5.1 Osion esittely ja tavoitteet

Empiirisessä osiossa testataan muutamien eri todennäköisyysarvioiden toimintaa Valioliigakauden 2022-2023 otteluihin ajalta 13.1.-19.3. Tarkoitus on siis panostaa itse luotujen todennäköisyysarvioiden pohjalta odotetusti voittavia kohteita ja saavuttaa pelikassan kasvua. Tuloksena oletetaan pidemmälle kehitettyjen todennäköisyysarvioiden luovan parempaa pelikassan kehitystä, sekä varsinkin oman voittajan ennustuksen pelikassan päihittäminen. Myös panostusstrategian odotetaan vaikuttavan selkeästi pelikassan kehitykseen.

Osatuloksena odotetaan myös vetojen jakauman olevan painottunut ennakkosuosikkeja vastaan, sillä maailman parhaassa sarjassa Valioliigassa joukkueiden erot ovat usein todella pieniä ja huonoimmatkin joukkueet ovat todella hyvin organisoituja. Näin ollen ennakkosuosikin asema on usein kertoimen valossa selkeästi havaittavissa, mutta altavastaajan todennäköisyydet voittaa tai taistella ottelusta tasapeli ovat usein lukujen valossa aliarvostettuja. Oletan tutkielmassa käytettävien mallien laskevan altavastaajille sen verran todennäköisyyttä puolelleen, että usein markkinoille julkaistavat ylimalkaiset altavastaajan kertoimet tarttuvat mallista usein kohteeksi. Vaikka ennakkosuosikin viittaa asetetaan usein suhteellisen vahvasti kertoimienkin osalta paremman osapuolen hartioille, niin sanonta "Can they do it on a cold rainy night in Stoke?" ei ole tullut tyhjästä, vaikka Stoke ei nyt enään Valioliigassa vaikutakaan.

Todennäköisyysarvioiden laskumalleina käytetään tehtyjen maalien, tehtyjen maalien pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien, maaliodottaman pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien, maaliodottaman pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien painotettua ja omaa arviota. Näillä kaikilla saamme luotua joukkueiden odotetut maalimäärät otteluun, joka toimii määritelmässä 5 esitellyn poissonin jakauman pistetodennäköisyysfunktiossa intesiteettinä. Hyökkäys- ja puolustusparametrit huomioivat mallit luodaan esimerkin 3 tapaan, sekä painotetussa todennäköisyysarvioissa lisätään vielä panostuskerroin (katso kappale 3.1.5) ajanhetkille. Loin painotetun todennäköisyysarvion vasta kesken empiirisen osion suorituksen, sillä koin viimeaikaisen viireen huomiointin tarpeelliseksi vertailukohteeksi, jota en työn alussa ollut tajunnut huomioida. Painotettu arvio alkaa vasta kymmenennestä kierroksesta, jotta se huomioi dataa riittävän usealta ajankohdalta. Oma arvio on oma mielipiteeni ottelun lopputulemasta tai lyhytaikaisen tuoton maksimoinnista, jonka pohjalta todennäköisyysarviot on skaalattu niin, että voidaan panostaa odotusarvoisesti voittavasti haluttua lopputulemaa. Pelasin siis usein vahvasti alikertoimia (katso kappale 2.5.8). En siis maksimoinut pelikassan kasvua, vaan ennemminkin koitin simuloida amatöörimäistä vedonlyöntiä, joka ei perustu pelikassan maksimointiin, vaan lyhytnäköisesti yhden kohteen tuloksen maksimointiin. Oma tietämys sarjasta on suhteellisen hyvä ja koen havaitsevani joukkueiden vireistä ja vastakainasetteluista asioita, joita numeroissa ei välttämättä suoraan näy. Odotuksena oli siis, ettei pelikassan pitäisi kyseisen vedonlyöntistrategian johdosta tuottaa positiivista kehitystä, mutta ei myöskään lajitietämyksen johdosta mennä pahasti

tappion puolelle.

Tilastoja otettiin huomioon vain kyseisen kauden 2022-2023 osalta, sillä empiirinen osio aloitettiin vasta tammikuussa 2023, joten otteluita oli joukkueille siihen mennessä jo kertynyt suhteellisen hyvin luotettavien voimasuhteiden määrittäykseksi. Näin ollen koin edellisen kauden tulosten tulkitsemisen ilman tietotaitoa pieneksi riskiksi, jolla voin luoda tahattomasti virheellisiä voimasuhteita. Empiiriosiossa otettiin huomioon erikseen tilastot aiemmista koti- tai vierasotteluista, jolla oletus kotiedun vaikutuksesta on huomioitu. [32] Todennäköisyysarviot otettiin suoraan mallista, joten niitä ei enää laskemisen jälkeen muokattu. Tällöin vedonlyöntipäätöksestä jää pois olennaisia todennäköisyyksiin vaikuttavia tekijöitä, kuten esimerkiksi kokoonpanon ja ottelurasituksen huomiointi. Vedonlyöntipäätös on siis tehty puhtaasti mallin pohjalta, jotta voidaan tulkita niiden toimintaa.

Pelikassan koko on alussa kaikilla 100 yksikköä. Yhden pelipäivän panostukset on laskettu yhdellä pelikassan koolla eli pelikassan kokoa ei ole päivitetty jokaisen vedon jälkeen. Tämä lisää varianssia eli hyvän ja huonon päivän aiheuttamaa heilahdusta pelikassan kehityskäyrässä, sillä realisoituneet panoskoot ovat suhteessa suurempia, kuin ne olisivat jokaisen vedon jälkeen pelikassaa adjustoimalla. Yhden pelipäivän panostukset voivat siis huonossa tapauksessa ylittää pelikassan koon. Tämä ratkaisu tehtiin työmäärän takia, sillä minulla ei ollut tietotaitoa, miten esimerkiksi samaan aikaan alkavien otteluiden pelikassan koon muokkaus kannattaisi suorittaa.

Panokset asetin Kellyn kaavaa (katso kappale 3.5.1) käyttäen, sekä käytin vertailuna Kellyn kaavan jakajalla laskettua panoskokoa, joka siis pienentää varianssia pelikassan kehityksessä. Luodut kuvaajat tulevat oletetusti havainnollistamaan selkeästi Kellyn jakajan käytön hyötyjä lukijalle. Oletan, että heikkoina vedonlyöntipäivinä joku strategia saattaa jopa mennä poikki (eli pelikassa tyhjenee) normaalilla Kellyn kaavalla, sillä pelikassaa ei edellä mainitusta syystä adjustoida pelipäivän aikana. Tästä johtuen panoskoot voivat olla huomattavan suuria, jos malli tuottaa saman ottelupäivän kohteille isoja etuja ja yhden päivän panostukset voivat jopa ylittää pelikassan koon.

Vedonlyöntitoimistona empiirisen osion vetojen suorittamiseen käytettiin kotimaista Veikkausta, vaikka tiedossa oli jo työtä aloittaessa, että Veikkauksen veloittama komissio on muihin vedonvälittäjiin verrattuna suuri. Kertoimien kilpailuttaminen olisi myös tosielämän voittavan vedonlyönnin ehto, mutta tässä työssä en kokenut välttämättömäksi, vaan suhteellisen työlääksi tehtäväksi. Jos Veikkauksella pystytään tuottamaan hyvää tulosta, voidaan olettaa, että enemmän etua on saavutettavissa muilla vedonvälittäjillä pelaamalla.

5.2 Toteutus

Mallien luominen ja suorittaminen tehtiin käyttämällä R-Studioa, joka sisältää hyvät valmiudet tilastojen käsittelyyn ja tutkintaan. [50] Tilastot on otettu sivustolta fbref.com. [49] Se tarjoaa tilastoja ilmaiseksi ja niiden muokkaaminen ja siirtäminen on suhteellisen helppoa. Latasin dataa tietokoneelle CSV-tiedostomuodossa, jonka jälkeen sain ladattua tiedoston käyttöön R-ympäristössä. Datan sarakkeet

sisälsivät erikseen koti- ja vierasotteluissa joukkueiden pelatut ottelut, tehdyt ja päästetyt maalit, sekä luodut ja päästetyt maaliodottamat.

Ottelut ja mallien avulla saadut tulokset kirjasin Excel-tilaukseen. Taulukkoon tilastoin päivämäärän, ottelun, kuinka monta tuntia ottelun alkuun, todennäköisyyssarviot, vetojen odotusarvot, valitun kertoimen, panokset, odotetut voitot, lopputuloksen, ottelun voittajan ja voitot. Sen lisäksi merkitsin omasta mielenkiinnosta voittiko Veikkauksen määrittämä ennakkosuosikki, sekä kirjasin omia kommentteja peliä ennen ja jälkeen. Otteluita aineistoon ehti kertyä 93 kappaletta, joten kaupan suuria johtopäätöksiä ei tuloksista voida tulkita, sillä aineisto on suhteellisen suppea. Exceliin tilastoin myös eri todennäköisyyssarvioilla löytyjen lopputulemien jakaumia, keskiarvoja, sekä variansseja.

Kerättyä dataa pääsin tutkimaan lataamalla luomani Excel-tiedoston ja tulkitsemalla sitä jälleen R-Studioilla. Loin eri todennäköisyyssarvioiden pelikassan kehitystä kuvaavan käyrän molemmille panostusstrategioille. Tutkin myös toteutuneiden pelikassojen tuottojen lisäksi Sharpen luvuilla tuottoa suhteutettuna pelikassan volatilitettiin. Näin nähdään, miten pelikassat kehittyivät suhteessa niihin liittyviin riskeihin. Halusin myös suorittaa sulkemiskertoimen vertailua omiin panostettuihin kertoimiin, sillä sitä pidetään hyvänä mittarina, millaisia positioita vedonlyöjä on saanut panostettua. [42] Veikkaus ei enää julkaise CLV-kertoimia, joten jouduin hakemaan datan sivustolta football-data.co.uk tiedoston, josta löytyy vedonlyöntimarkkinoiden (vain tietyt vedonlyöntitoimistot) keskimääräinen CLV-kerroin. [51]

5.3 Tulokset

Pelatusottelut ja niistä saadut voitot on listattuna liitteessä A. Otteluita kertyi tosiaan 93 kappaletta. Taulukkoon 5 on kerätty dataa empiirisen osuuden tuloksista havainnollistamaan lukujen muodossa tapahtunutta.

	Poisson maalit	Poisson Att+Def	Poisson xG Att+Def	Oma arvio	Painotettu
Ka todennäköisyys 1	45.55%	44.83%	42.65%	38.72%	35.12%
Ka todennäköisyys X	23.92%	22.18%	23.82%	30.33%	30.59%
Ka todennäköisyys 2	28.59%	30.29%	32.31%	31.06%	34.05%
Panostettu 1	44	39	33	23	4
Panostettu X	8	12	7	45	45
Panostettu 2	28	28	34	25	21
Ei panostusta	13	14	19	0	1
Kotisuosikin panostus	16	26	12	21	2
Vierassuosikin panostus	5	15	3	20	3
Altavastajaan panostus	72	52	78	52	66
Panoskoko Kelly	13.04%	14.20%	6.72%	13.89%	9.02%
Panoskoko jakajalla	1.86%	2.03%	0.96%	1.98%	1.29%
Pelikassan arvo	7.45	0	122.44	1.84	72.75
Pelikassan arvo jakajalla	112.68	98.73	110.69	77.05	113.91
Volatiliteetti	28.52%	24.61%	18.30%	17.10%	21.38%
Volatiliteetti jakajalla	4.07%	3.52%	2.61%	2.45%	3.07%
Sharpen luku	-324.4799	-930.1290	122.6262	-574.1511	-127.4680
Sharpen luku jakajalla	311.1798	-36.0329	408.8256	-938.1122	453.2979
CLV-vertailu	-0.0677	-0.0888	-0.0402	-0.0500	-0.0694

Taulukko 5: Mallien avulla laskettujen todennäköisyysarvioiden keskiarvoja eri lopputulemille, panostusten jakaumia eri lopputulemien välillä, panostusten jakaumia ennakkosuosikkien ja altavastajien välillä, panoskokojen keskiarvoja, pelikassan arvoja, volatiliteetteja, Sharpen lukuja ja sulkemiskertoimien vertailua.

Käydään seuraavissa kappaleissa yksityiskohtaisemmin läpi taulukossa 5 esitellyt tulokset.

5.3.1 Todennäköisyydet

Keskiarvoiset todennäköisyydet kertovat eri lopputulemille kyseisen todennäköisyysarvion laskeman keskiarvoisen todennäköisyyden voittaa ottelu. Tästä voidaan päätellä esimerkiksi kolmen ensimmäisen todennäköisyysarvion arvostavan selkeästi kotijoukkuetta ja kahden viimeisen arvostavan jopa 30% edestä tasapeliä.

5.3.2 Panostetut merkit

Todennäköisyydet vihjaavat myös panostettujen lopputulemien jakaumaa. Kuten nähdään kolmella ensimmäisellä, mitä suurempi on kotijoukkueen arvostus, sitä enemmän on kotijoukkueen voitolle asetettu panoksia. Kaksi viimeistä arvostivat tasapeliä jopa 30% edestä, joten tasapeleihin asetettujen panosten määrä on suuri. Huomionarvoista on myös vetämättä jättämien otteluiden määrä, sillä kahdella viimeisellä niitä on yhteensä vain 1, kun taas maali odottamien pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien todennäköisyysarviolla niitä kertyi jopa 19.

5.3.3 Ennakkosuosikin vai altavastaaajan panostus

Huomataan selkeää tulos panostusten jakautumisessa ennakkosuosikkien ja altavastaaajien välillä. Altavastaaajana toimi siis tässä laskentatavassa myös tasapeli, sillä haluttiin tulkita juuri ennakkosuosikkia vastaan pelaamista. Painotettu malli pelasi pääosin tasapelejä, joten sen tuottama jakauma on sen johdosta noin selkeä. Altavastaaajia eniten panostaneet mallit päätyivät myös pelikassan kehityksen osalta parhaimpiin tuloksiin.

5.3.4 Panoskoot

Keskimääräinen panoskoko on tärkeä osa vedonlyöjän riskienhallintaa, jotta liialliselta varianssilta vältytään. Huomataan, että Kellyn kaavalla panostettuna panoskoko on suhteellisen suurta, sillä jopa 14.2% keskimääräisellä panoskoolla yksittäisenkin ottelun merkitys voi olla valtava. Maaliodottamien pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien todennäköisyysarviolla panoskoko on kuitenkin muihin verrattuna pientä. Kellyn jakajalla muokatulla panostusstrategialla keskimääräinen panoskoko on vedonlyöjän silmään paremman oloinen. Suurin keskimääräinen panoskoko 2.03% ei paljon vedonlyöjän verenpainetta nostata, sillä kyseisellä panoskoolla suuren tappion todennäköisyys laskee huomattavasti.

5.3.5 Pelikassojen lopulliset arvot

Pelikassan lopullinen arvo kertoo selkeää eroa panostusstrategioiden välillä, sillä molemmat panostivat kuitenkin samoja lopputulemia eri panoskoolla. Samalla, kun vain yksi pelikassa jäi voitolle Kellyn kaavalla panostettuna, niin Kellyn jakajalla muokatulla panostusstrategialla kolme (melkein jopa neljä) pelikassaa jäi voitolle. Maaliodottamien pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien todennäköisyysarviolla ja Kellyn kaavalla panostettuna saavutettiin suurin pelikassan kasvu 22.44%. Kellyn jakajalla muokatulla panostusstrategialla koko aineiston suurimman pelikassan tuotti painotettu todennäköisyysarvio. Se saavutti kasvua 13.91%.

5.3.6 Volatiliteetit

Volatiliteetilla (katso kappale 2.5.12) havainnollistetaan riskin määrää eri todennäköisyysarvioilla ja panostusstrategioilla. Nähdään selkeästi Kellyn jakajan luoma ero volatiliteettien suuruuksissa, sillä prosentit tippuvat kahdenkymmenen paikkeilta muutamiin prosentteihin. Mitä pienempi volatiliteetti, sitä vähemmän pelikassan kehityksessä on heilahtelua.

5.3.7 Sharpen luvut

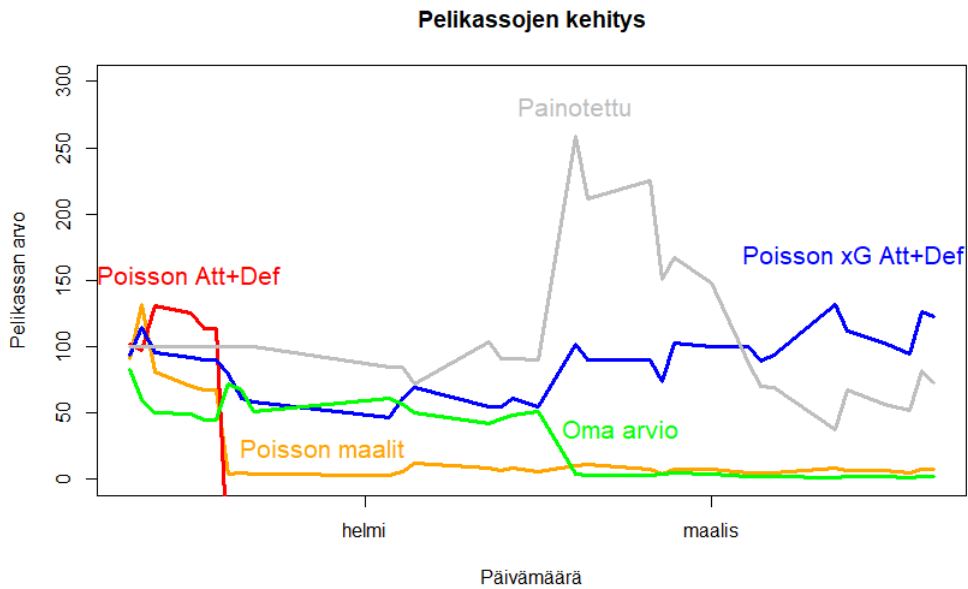
Pelkkä pelikassan arvo otoksen lopussa ei kerro kaikkea, vaan se havainnollistaa pelkästään kyseisellä otoksella saavutetun tuloksen. Vedonlyöjälle on tärkeää tutkailla saavutettua tulosta myös suhteessa riskin määrään. Se voidaan suorittaa esimerkiksi Sharpen luvulla (katso kappale 2.5.13). Sharpen luvulla voidaan siis havainnollistaa saavutetun tuloksen arvo ottamalla huomioon käytetty riskitaso. Huomataan, että maaliodottamien pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien todennäköisyysarviolla saavutetaan ainoana positiivinen tulos Kellyn kaavaa käyttäen. Kellyn jakajalla muokatulla panostusstrategialla oma arvio tuotti selkeästi huonoimman Sharpen luvun ja tehtyjen maalien pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien todennäköisyysarviolla oli myös aineistossa riskitöntä huonompi tuotto. Suurimpaan positiiviseen Sharpen lukuun pääsi myös suurimman pelikassan arvon tuottanut painotettu todennäköisyysarvio.

5.3.8 Sulkemiskertoimien vertailut

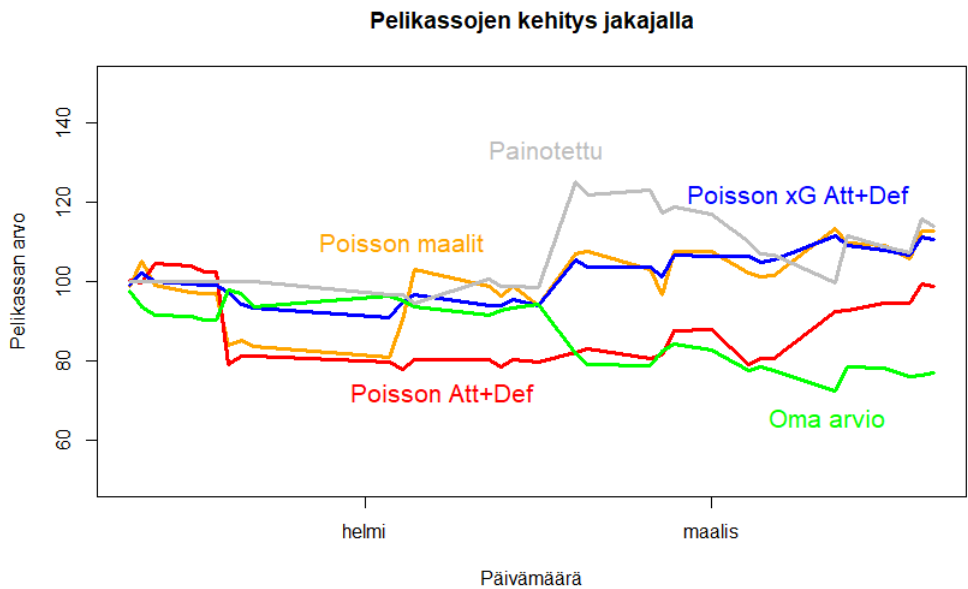
Vedon keskimääräinen ajankohta oli 6.2 h ennen ottelun alkua, joka on siis aika paljon. Luku selittyy osin sillä, että tein kaikkien päivän otteluiden todennäköisyysarviot ja panostukset ennen ensimmäistä ottelua, joten viimeisten otteluiden alkuun jäi reilusti aikaa. Vertailu CLV:n kanssa on siis oletetusti hyvää, sillä reilussa kuudessa tunnissa voi ilmetä vielä paljon uutta informaatiota ottelusta. Taulukosta 5 nähdään, että vertailu sulkemiskertoimien kanssa oli negatiivista. Vertailun arvoa vähentää se, että Veikkauksella on lähtökohtaisesti huonoimmat kertoimet, sillä komissiota peritään eniten. Keskiarvoinen CLV on siis oletusarvoisesti parempien kertoimien keskiarvo, joten vertailu on lähtökohtaisesti negatiivista. Huomataan kuitenkin selkeä tulos, että jo aiemminkin hehkuttama maaliodottamista luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien pohjalta saatu todennäköisyysarvio oli selkeästi vähiten negatiivisen puolella suhteessa sulkemiskertoimiin.

5.3.9 Pelikassojen kehitys

Tulkinnat pelikassan kehityksestä saadaan tutkimalla Kellyn kaavalla panostetun pelikassan kehitystä kuvasta 4, sekä Kellyn jakajalla muokatulla panostusstrategialla panostetun pelikassan kehitystä kuvasta 5.



Kuva 4: Pelikassojen kehitys aineiston aikana Kellyn kaavalla panostettuna.



Kuva 5: Pelikassojen kehitys aineiston aikana Kellyn jakajalla muokatun panostusstrategian avulla.

Ensimmäisestä graafista kuvassa 4 huomataan heti, että varianssi on erittäin suurta ja varsinkin isommalla pelikassalla operoivan vedonlyöjän voi hyvin kuvitella elävän suuressa jännityksessä kyseisellä panostusstrategialla. Kun panostuksen suorittaa käyttäen jakajalla muokattua Kellyn kaavaa, saadaan pelikassan kehityksestä huomattavasti maltillisempaa ja yksittäisten hyvien tai huonojen putkien vaikutus pienenee selkeästi. Vastapainona volatilitteen pienenemiselle nähdään, että pelikassan kasvu on erittäin maltillista ja suurta kasvua on turha toivoa lyhyellä aikavälillä. Tämä ei kuitenkaan ammattimaista vedonlyöjää haittaa, joka mieluusti ottaa vastaan pienemmän riskin maltillisen kasvun, sillä pelikassan koko on huomattavasti suurempi. Lukijalle huomiona, että graafien asteikot ovat erisuuret, jotta Kellyn jakajalla saatuja pelikassan kehityksen käyriä voidaan tulkita helpommin. Todellisuudessa siis käyrät ovat vieläkin tasaisemman näköisiä.

Tehtyjen maalien pohjalta luotu todennäköisyysarvio koki alussa kovan pudotuksen muutaman erittäin huonon pelipäivän takia. Ilman Kellyn jakajaa panostettuna pudotus oli lähelle nollaa, mutta pelikassa ei kuitenkaan mennyt poikki. Tämä oli odotettu riski muokkaamatonta Kellyn kaavaa käytettäessä ja pitäessä pelikassan kokoa vakiona yhtenä pelipäivänä. Pelikassan laskiessa lähelle nollaa panoskoko tippui niin pieneksi, että heilahtelu oli otoksen loppuajan hyvin pientä, joten huonot pelipäivät välttämällä pelikassa pysyi nollan yläpuolella. Jakajan avulla panostettuna alun huonon päivän tiputus oli selkeästi maltillisempi ja piti yllä toiveita positiivisesta lopputuloksesta. Alun jälkeen trendi oli selkeästi positiivinen ja mallin pelikassa päätyikin lopulta tällä panostusstrategialla toiseksi parhaaseen kasvuun 12.68%.

Tehtyjen maalien pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametreilla laskettu todennäköisyysarvio meni aineiston alussa poikki Kellyn kaavalla panostettuna. Kuten ensimmäiselläkin todennäköisyysarviolla, alussa tuli todella heikko päivä, jonka johdosta kyseisellä vakioisella pelikassan koolla tulos jäi yhtenä päivänä yli puolitoista kertaisesti negatiiviselle. Tämä tarkoitti tietenkin pelikassan menoa nollan alle eli pelikassan kulumista loppuun. Tämä ei reaalisissa maailmassa ole mahdollista, sillä oman pelikassan ylittävä panostusmäärä ei ole mahdollista. Tässä tutkielman empiirisessä osuudessa tehdyillä määrityksillä se oli kuitenkin mahdollista, johon olin valmistautunut. Jakajalla täydennetyllä Kellyn kaavalla panostettuna tiputtiin huonon pelipäivän kohdalla, mutta ei kuitenkaan kriittisen paljon. Sen jälkeen kehitys oli tasaista ja lopussa saavutettiin pientä nousua lähemmäs pelikassan alkuarvoa. Lopulta malli päätyi arvoon 98.73, joten jäätin hieman tappiolle.

Maaliiodottamista luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien pohjalta luotu todennäköisyysarvio tuotti lupaavimmalta näyttävän käyrän molemmilla panostusstrategioilla. Kummassakaan heilahtelu ei ole suurta ja trendi on hieman negatiivisen alun jälkeen positiivista. Kellyn kaavalla panostettuna malli tuotti selkeästi parhaan tuloksen tällä otoksella ja Kellyn jakajalla muokatulla panostusstrategialla mallin käyrän tuottama heilahtelu on selkeästi pienintä. Pelikassan kehitystä tulkitsemalla tämän todennäköisyysarvion avulla luodut tulokset ovat vedonlyöjälle otollisimmat.

Oma arvio tuotti odotettua tulosta ja päätyi molemmilla panostusstrategioilla erittäin mollivoittoiseen tulokseen. Kellyn kaavalla panostettuna pelikassan kehi-

tyksen käyrä on pääosin negatiivinen, mutta vältti todella huonot pelipäivät ja pysyi täten niukasti nollan yläpuolella. Oma arvio oli tämän aineiston huonoin malli Kellyn jakajalla muokatulla panostusstrategialla panostettuna. Tasaista negatiivista trendiä läpi aineiston ja lopussa päädyttiin arvoon 77.05.

Painotettu malli otettiin osaksi empiiristä osuutta vasta kymmenennellä kieroksella, jonka takia käyrä on alussa tasainen. Malli tuotti kuvaajasta tulkittuna hyvin varianssiherkän käyrän eli vaihtelua tuli huomattavan paljon. Yksi pelipäivä tuotti suuren voiton ja siten myös pelikassan jyrkän kasvun molemmilla panostusstrategioilla, mutta huipulta tultiin tasaisen nopeasti takaisin alas. Pelikassan kehityksen kuvaaja ei kyseisellä mallilla vaikuta vedonlyöjän silmään lupaavalta, vaikka muutamien päivien suurilla voitoilla saavutettiin hetkellisesti ylivoimainen pelikassan arvon tilanne.

5.4 Pohdintaa tuloksista

Yleisesti pelikassan kehitysten kuvaajia tulkitsemalla nähdään, että Kellyn kaavaa panosten määrittämiseen käyttämällä saadaan hyvin vahvasti varianssiherkkiä tuloksia, sillä panoskoko on aivan liian suurta. Pelikassan koon muokkaaminen pelipäivän aikana voisi tietenkin hieman heikentää tätä vaikutusta, mutta keskiarvoisen panoskoon ollessa empiirisen osuuden tapaan yli 10% tulokset olisivat silti luultavimmin samankaltaisia. Muutaman heikon päivän aiheuttama pelikassan hupeneminen on hyvin mahdollista. Maaliodottamalla luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien pohjalta luotu todennäköisyysarvio osoitti kuitenkin, että maltillinen panoskoko on mahdollista myös Kellyn kaavalla, kun todennäköisyysarvio ei yliireagoi löytämäänsä etuun. Vahvasti riskiä ottavan vedonlyöjän voi olettaa selviävän 6.72% keskiarvoisella panoskoolla. Sharpen luku paljastaa kuitenkin, että riskit selkeästi huonompaan tulokseen ovat olemassa.

Kellyn jakajan käyttö on jopa suositeltavaa, sillä huomataan kuvasta 5, että huonosti Kellyn kaavalla panostettuna menestyneet mallit pärjäsivät huomattavasti paremmin Kellyn jakajalla muokatun panostusstrategian avulla. Tehtyjen maalien pohjalta luotu arvio saavutti jopa aineiston toiseksi parhaan pelikassan lopullisen arvon 112.68. Tämä on selkeästi tulkittavissa myös volatiliteetin pienemisestä. Sharpen luvuista huomataan myös selkeä tulos siitä, että Kellyn jakajalla muokattu panostusstrategia on huomattavasti parempi vaihtoehto.

Maalien pohjalta luodut kaksi mallia aiheuttivat eniten volatiliteettia ja arvostivat eniten kotijoukkueita, kun taas maaliodottaman pohjalta luodut kaksi mallia olivat volatiliteetiltaan ja panoskooltaan pienempiä. Painotettu malli arvosti tasapeliä jostain syystä selkeästi eniten, joten otin hieman varovaisesti vastaan sen tuottamat tulokset. Sarjassa on paljon tasaisia otteluita ja monet joukkueet suorittivat aineiston aikana kovalla tasolla, mutta mallissa saattaa olla jokin huomiotta jäänyt ongelma, jonka johdosta malli tuotti saatuja vedonlyöntipäätöksiä. Malli sai Kellyn jakajalla panostettuna hyvän tuloksen pelikassan arvolla ja Sharpen luvulla mitattuna, mutta mielestäni hyvän pelipäivän vaikutus tähän tulokseen on suuri. Oma arvio sai usein harhaisen todennäköisyysarvion simuloidessani hupipelaajan vedonlyöntikäyttäytymistä, jolloin panoskoko saattoi olla suhteettoman suuri. Malli pelasi siis usein alikertoimia suurilla panoksilla, joka odotetusti joh-

ti saatuihin tuloksiin. Maaliiodottamista luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien pohjalta luotu todennäköisyysarvio oli aineiston paras malli, sillä sen käyrän volatilitteetti oli pienin, se jätti ilman etua olleet vedot vetämättä ja tuotti tasaista kasvua hieman negatiivisen alun jälkeen.

Ennen empiirisen osuuden suoritusta tehty oletus osoittautui oikeaksi. Oma arvio päihitetään näillä malleilla. Nopeaa tuottoa tavoitteleva tai yksittäisen pelin voittajaa arvaileva vedonlyönti hävisi siis odotusarvoisesti voittavia kohteita pelaaville vedonlyöntistrategioille. Yksittäisten voittajien panostaminen vaatii tietämystä ottelun lopputulemasta sillä tasolla, mitä todella harvalla on. Pitkän päälle odotusarvoisesti häviäviä kohteita panostaessa pelikassa tulee kääntymään laskuun, jollei tosiaan ole alan erikoisasantuntija ja onni vahvasti puolella. Toinen oletus pidemmälle vietyjen mallien paremmasta pelikassan kehityksestä tuli tässä aineistossa osittain todistetuksi. Maaliiodottamista luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien pohjalta luotu todennäköisyysarvio oli mallina aineiston paras, mutta painotettu taas mielestäni hieman epäonnistui tämän oletuksen osalta. Painotettu malli panosti pääosin tasapeliä ja pääsi hyvään tulokseen pääosin yhden erityisen hyvän pelipäivän takia. Malli sai kylläkin parhaan Sharpen luvun, mutta ei mielestäni tuottanut maaliiodottamista luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien pohjalta luodun todennäköisyysarvion tapaista tasaisen nousun käyrää. Uskoisin, että pidemmälle vietyjen mallien pitäisi olla todellakin selkeästi kehittyneempiä versioita, jotta eroja voi selkeästi havaita. Tarvitsee myös pidemmän ajanjakson otoksen otteluista, jotta erot voi todeta selkeämmin. Viimeinen oletus ennakkosuosikkia vastaan panostamisesta toteutui selkeästi. Ennakkosuosikkia vastaan pelaamalla löydetään enemmän etuja, joita malli ohjaa panostamaan, sillä Valioliigassa joukkueet ovat pääosin hyvin tasaisia. Toteutunut oletus kuvaa hyvin myös ammattimaisen vedonlyönnin ideologiaa, ettei panosteta kohteen voittajaa, vaan tavoitellaan pelikassan optimointia.

Empiirisen osuuden suorituksen aikana mieleen nousi muutamia kehitysideoita, joilla mallien toimintaa voisi lähteä jalostamaan. Jo aiemmin mainittu asia eli pelikassan koon muokkaaminen myös pelipäivän aikana on erityisen tärkeä lisä. Käytettävä data voisi olla sekoitus tehtyjä maaleja, xG:tä ja xT:tä painotetusti, jolloin saisi eri näkökulmia aiempien otteluiden suoritukseen. Jos ei saa muutettua pallonhallintaa ja tilanteita maaleiksi, niin mielestäni xG ja xT ovat hieman harhaisia arvioita ottelun suorituksesta. Ottaisin myös painotetusti koti- ja vierasottelun datan käyttöön, sillä nyt pelkällä kotiotteluiden datalla toimiessa tuntui, että jäi saatavilla olevaa informaatiota selkeästi tulkitsematta. Korjauskertoimen käyttöä voisi myös harkita lisäävän Poisson-jakaumaa käyttäessä.

Empiirisen osuuden tuloksista voidaan päätellä, että matka on vielä pitkä positiivista tulosta jatkuvasti tuottavaan strategiaan pre-vedonlyönnin 1X2-kohteista puhuttaessa. Tietysti voidaan argumentoida, että tarvitseeko kyseisien puhtaasti todennäköisyysarvioiden pohjalta vedettyjen pre-vetojen tuottaa ammattimaiselle vedonlyöjälle yhtään enempää, kuin esimerkiksi empiirisessä osuudessa käytetty maaliiodottamien pohjalta laskettujen hyökkäys- ja puolustusparametrien avulla luotu todennäköisyysarvio tuotti tässä otannassa. Malli antaa jo itsessään tällä suhteellisen lyhyellä otoksella positiivista tuottoa ja kyseessä on kuitenkin tietysti mielessä todella raaka versio suoritettavasta vedonlyöntipäätöksestä. Osana

reaalista vedonlyöntiprosessia mukaan tulisi vielä oman asiantuntevuuden ja mallien ulkopuolisen informaation hyödyntäminen, sekä myös varianssiin vaikuttava pelikassan adjustointi saman päivän vetojen tilanteessa. Varsinkin vedonlyöntipäätöksessä vahvemmin omaan asiantuntevuuteen nojaava vedonlyöjä saa varmasti riittävästi informaatiota ja vertailua kyseisestä mallista oman päätöksensä tueksi. Myös vedonvälittäjän vaihtaminen vähemmän komissiota veloittavaan välittäjään nostaa automaattisesti tuottotasoa. Kun vielä lisää paljon enemmän positiivisia etuja tarjoavat live-kohteet vedonlyöntiportfolioon, niin alkaa olla kasassa jo hyvä alku ammattimaisen vedonlyönnin polulla, josta on hyvä lähteä rakentamaan.

6 Yhteenveto

Tutkielman tavoite oli avata vedonlyönnin maailmaa alasta tietämättömille ja puretua kohteen todennäköisyysarvioiden ja siten ammattimaisen vedonlyöntipäätöksen syntyyn matemaattisesta näkökulmasta. Tutkielma pääsi tekstin osalta tavoitteeseen ja tarjoaa mahdollisia alkuaskeleita ja kehitysideoita ammattimaista vedonlyöntiä aloittelevalle lukijalle. Empiirisessä osuudessa havainnollistettiin tutkielman aihetta käytännössä ja asetetut oletukset saavutettiin pääosin. Oletus hupipelaajaa simuloivan vedonlyöntistrategian päihittämisestä toteutui. Pidemmälle viedyt vedonlyöntistrategiat eivät tuottaneet pelikassalleen absoluuttisesti suurimpia arvoja, mutta olivat Sharpen luvulla vertailtuna kylläkin malleista parhaita. Kehitettävää kuitenkin näiden osalta olisi, jotta oletus pidemmälle vietyjen mallien paremmuudesta olisi täysin selkeä. Ennakkosuosikkeja vastaan panostamisesta tehty oletus toteutui odotetusti.

Empiirisen osion maaliodottamista luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien pohjalta luotu todennäköisyysarvio on hyvä lähtökohta ammattimaista vedonlyöntiä harkitsevalle ja se tuotti jo empiirisen osuuden aineistolla lupaavia tuloksia. Panostusstrategioiden erot tulivat todella selkeästi esille pelikassojen kehityksissä, joten Kellyn jakajan käyttö on perusteltua. Vedonlyöntipäätös on vahvalla pohjalla, kun mallin tuottamiin arvioihin lisätään ajankohtaiset kilpailutetut kertoimet ja kohteeseen liittyvät olennaiset informaatiot, kuten kokoonpanotiedot. Vedonlyönnistä ammatin tekeminen vaatii myös huomattavaa alkupääomaa, josta vedonlyöjä saa riittävän ison pelikassan käyttöönsä. Muutaman prosentin vuotuiset odotetut tuotot ovat riittäviä elinkeinoksi vain, jos pelikassan koko on iso.

Suurin osa tutkielmaan käytetystä työstä meni mallien suorittamiseen ja kirjaamiseen ennen otteluita. Syntyi selkeä kuva siitä, miten tärkeää olisi työmäärän kannalta automatisoida todennäköisyysarviot luova prosessi ja tarpeellisen datan keruu. Työvaiheet ovat selkeästi jatkuva informaation seuranta, todennäköisyydet antavan mallin suoritus, parhaan panostettavan kertoimen haku, panostus, suorituksen kirjaaminen ja kehitystyö.

Vedonlyönti sisältää paljon mahdollisuuksia automatisoinnille ja tekoälylle, sillä mitä enemmän vedonlyöjälle jää aikaa datan ulkopuolisten asioiden pohdinnalle, sitä enemmän siitä on hyötyä. Oma näkökulmani on, että vedonlyöntipäätös tarvitsee myös vedonlyöjän omaa tulkintaa, vaikka käytetyt ohjelmistot olisivatkin oman käden tuotosta. Eri variaatioita otteluiden lähtökohdissa on niin paljon, että tilannekohtainen tulkinta on olennaista voitollisen tuloksen kehittämiseksi.

Vaikka vedonlyönti ja muu uhkapelaaminen on matemaattisesti vedonvälittäjän määrittämänä tappiollista, niin sattumaa sisältävissä pelikohteissa vedonlyöjän on mahdollista päihittää vedonvälittäjä ja saavuttaa etuja, jotka tuottavat oikein pelattuna vedonlyöjälle voittoa. Vedonlyönti tarjoaa markkinana paljon vaihtelevia mahdollisuuksia ja uusia kohteita aukeaa jatkuvalla syötöllä. Vedonvälittäjien prosessit kehittyvät jatkuvasti tehokkaammiksi, joten etujen löytäminen hankaloituu koko ajan. Vedonlyönti ammattina on haastava tehtävä, jossa jatkuva sarjojen tarkka seuraaminen ja kehitystyö ovat olennainen osa menestymistä.

Viitteet

- [1] Vedonlyönnin historian aikajana.
<https://www.gambling.net/history/> (luettu 14.4.2023).
- [2] Jalkapallon vuoden 2018 MM-kisojen vedonlyöntivolyymi.
<https://www.fifa.com/worldcup/news/136bn-betting-turnover-and-no-suspicious-betting-behaviour-at-russia-2018> (luettu 14.4.2023).
- [3] AGA:n arvio Super Bowl LVI vedonlyöntivoluumista amerikkassa.
<https://www.americangaming.org/new/record-31-4-million-americans-to-wager-on-super-bowl-lvi/> (luettu 14.4.2023).
- [4] Vedonlyönnin liikevaihto.
<https://www.statista.com/topics/1740/sports-betting/> (luettu 14.4.2023).
- [5] E-urheilun volyyymi.
<https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/esports-betting-market-100204> (luettu 14.4.2023).
- [6] Jorma Vuoksenmaa. Voittajan opas, 1999.
- [7] Vedonlyöntiyhtiöiden vertailua.
<https://blog.bizvibe.com/blog/sports-betting-companies> (luettu 17.4.2023).
- [8] Arpajaislaki.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20011047> (luettu 14.4.2023).
- [9] Paf.
<https://www.paf.com/> (katsottu 14.4.2023).
- [10] Veikkauksen pelikate.
https://www.veikkaus.fi/fi/yritys?articleType=bulletin#!/article/tiedotteet/yritys/2022/03_maaliskuu/veikkauksen-tulos-pysyi-edellisvuoden-tasolla (luettu 14.4.2023).
- [11] Arpajaislain uudistuksen tavoitteet.
<https://valtioneuvosto.fi/-/1410869/arpajaislain-uudistuksella-tavoitellaan-tehokkaampaa-rahapelihaittojen-torjuntaa> (luettu 14.4.2023).
- [12] Finanssialan lausunto arpajaislain uudistuksesta.
<https://www.finanssiala.fi/lausunnot/ehdotus-hallituksen-esitykseksi-eduskunnalle-arpajaislain-ja-eraiden-siihen-liittyvien-lakien-muuttamisesta/> (luettu 14.4.2023).
- [13] Veikkauksen osavuosikatsaus.
https://cms.veikkaus.fi/site/binaries/content/assets/dokumentit/vuosikertomus/2022/veikkaus_osavuosikatsaus_tammi_kesakuu_2022.pdf (luettu 14.4.2023).

- [14] Veikkauksen osuus rahapelien digimarkkinoista.
<https://yle.fi/uutiset/3-12612663> (luettu 14.4.2023).
- [15] Lisenssijärjestelmä.
<https://www.soste.fi/rahapelipoliittinen-ohjelma/yksinoikeusjarjestelma-vs-monilupa-eli-ns-lisenssijarjestelma/>
(luettu 14.4.2023).
- [16] Nikolaos Vlastakis, George Dotsis and Raphael N. Markellos. How Efficient is the European Football Betting Market? Evidence from Arbitrage and Trading Strategies. *Journal of Forecasting*, 2008.
- [17] Datan käytön volyymi.
<https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/> (luettu 14.4.2023).
- [18] Zettatavun määritelmä.
https://en.wikipedia.org/wiki/Zettabyte_era (luettu 14.4.2023).
- [19] Alliance Kubayi ja Abel Toriola. Trends of Goal Scoring Patterns in Soccer: A Retrospective Analysis of Five Successive FIFA World Cup Tournaments. *National library of medicine*, 2019.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6815073/> (luettu 14.4.2023).
- [20] Veikkauksen pelimuotojen ohjeet.
<https://www.veikkaus.fi/fi/ohjeet/> (luettu 14.4.2023).
- [21] Pinnaclen termistöä.
<https://www.pinnacle.com/fi/betting-resources/glossary> (luettu 14.4.2023).
- [22] Aasialainen tasoitus.
<https://fi.unibet.com/betting/guides/asian-handicap-nappaa-asiantuntijavinkit-talteen-1.1017065> (luettu 14.4.2023).
- [23] Elo-rating.
<https://www.eloratings.net/about> (luettu 14.4.2023).
- [24] Kiinteä ja muuttuva kerroin.
<https://www.peluuri.fi/tietopankki/palautusprosentti-ja-kerroin-vedonlyonnissa> (luettu 14.4.2023).
- [25] Raja-, yli- ja alikerroin.
<https://urheiluedot.com/vedonlyontiopas/rajakerroin-ja-todennakoisydydet/> (luettu 14.4.2023).
- [26] Volatiliteetti.
<https://pankkiasiat.fi/volatiliteetti> (luettu 14.4.2023).
- [27] Sharpen luku.
https://fi.wikipedia.org/wiki/Sharpen_luku (luettu 14.4.2023).

- [28] Marko Virtanen ja Mikko Vänni. Suomalaisten vedonlyöjien käyttäytyminen. Sijoittajia vai pelureita? *Pro Gradu-tutkielma, Tampereen yliopisto*, 2005.
- [29] Singlen, yhdistelmän ja järjestelmän määritelmät.
<https://pivekunkku.com/vedonlyontiopas/singlet-tuplat-triplat/>
(luettu 14.4.2023).
- [30] Gambler's fallacy.
<https://capital.com/gamblers-fallacy-bias> (luettu 2.5.2023).
- [31] Suosikki-altavastaaaja-harha.
<https://www.pinnacle.com/en/betting-articles/Betting-Strategy/explaining-favourite-longshot-bias/VUN2U32R85PPF4YP>
(luettu 14.4.2023).
- [32] Stephen R. Clarke ja John M. Norman. Home ground advantage of individual clubs in english soccer. *Journal of the royal statistical society*, 1995.
- [33] xT-malli.
<https://soccerment.com/expected-threat/> (luettu 14.4.2023).
- [34] Hyökkäys- ja puolustusparametrit.
<https://www.pinnacle.com/en/betting-articles/Soccer/how-to-calculate-poisson-distribution/MD62MLXUMKMXZ6A8>
(luettu 14.4.2023).
- [35] Jukka Lempa, *Turun yliopisto*. Todennäköisyyslaskentaa ja -teoriaa.
- [36] H. Ruskeepää. Todennäköisyyslaskenta 1, 2012.
- [37] H. Ruskeepää. Todennäköisyyslaskenta 2, 2012.
- [38] Poisson-jakauman laskin.
<https://www.danielsoper.com/statcalc/calculator.aspx?id=79>
(katsottu 14.4.2023).
- [39] Mark J. Dixon ja Stuart G. Coles. Modelling association football scores and inefficiencies in the football betting market. *Applied Statistics*, 1997.
- [40] R. W. Conway ja W. L. Maxwell. A queuing model with state dependent service rates. *Journal of Industrial Engineering*, 1962.
- [41] John Goddard ja Ioannis Asimakopoulos. Forecasting football results and the efficiency of fixed-odds betting. *Journal of Forecasting*, 2004.
- [42] Vedonvälittäjän kertoimen muuttaminen.
<https://www.pinnacle.com/fi/betting-articles/educational/how-to-solve-a-problem-like-efficiency-part-one/RN8J5RNQJ2P8T68P>
(luettu 14.4.2023).
- [43] Vedon odotusarvo.
<https://esbc.fi/info/ylikerroin-ja-odotusarvo/> (luettu 14.4.2023).

- [44] J.L. Kelly. A new interpretation of information rate. *The Bell System Technical Journal*, 1956.
- [45] Fibonaccistrategia.
<https://www.pinnacle.com/fi/betting-articles/Betting-Strategy/what-is-the-fibonacci-betting-system/47LJRM4KLLUZXX>
(luettu 14.4.2023).
- [46] Martingaalistrategia.
<https://www.pinnacle.com/fi/betting-articles/Betting-Strategy/martingale-betting-system/G3523M233YRNPGZG/>
(luettu 14.4.2023).
- [47] Vedonlyöjäprofiili.
<https://www.pinnacle.com/fi/betting-articles/Betting-Psychology/the-importance-of-patience-in-betting/WZ52LN9NV97SRDHC>
(luettu 14.4.2023).
- [48] Vedonlyöntibotti.
<https://www.bfbotmanager.com/en> (katsottu 14.4.2023).
- [49] Empiirisessä osuudessa käytetty tilastopalvelu.
<https://fbref.com/en/comps/9/Premier-League-Stats> (katsottu 14.4.2023).
- [50] R-Studio.
<https://www.r-studio.com/fi/> (katsottu 14.4.2023).
- [51] CLV-kertoimet.
<https://www.football-data.co.uk/englandm.php> (katsottu 14.4.2023).

A Ottelukohtaisia voittoja

Päiväys	Home	Away	Voitto:Poisson maalit	Voitto jakajalla: Poisson maalit	Voitto: Poisson Att+Def	Voitto jakajalla: Poisson Att+Def
13.1.2023	Aston Villa	Leeds	-0,08796296	-0,01256614	0,01663015	0,002375736
14.1.2023	Brentford	Bournemouth	0	0	0,07901227	0,01128747
14.1.2023	Brighton	Liverpool	0,3692445	0,05274921	0,3409626	0,04870894
14.1.2023	Everton	Southampton	-0,08188403	-0,01169772	-0,6129092	-0,08755845
14.1.2023	Man UTD	Man City	0,5142057	0,07345796	0,3632652	0,05189504
14.1.2023	Nottingham	Leicester	-0,2220936	-0,03172765	-0,09587485	-0,01369641
14.1.2023	Wolves	West Ham	-0,1352537	-0,01932195	-0,1156269	-0,01651813
15.1.2023	Newcastle	Fulham	-0,1992273	-0,02846104	-0,03128127	-0,004468753
15.1.2023	Tottenham	Arsenal	-0,1743095	-0,02490136	0,4285164	0,06121663
15.1.2023	Chelsea	Crystal Palace	-0,01387082	-0,001981546	-0,0540298	-0,007718543
18.1.2023	Crystal Palace	Man UTD	-0,1282304	-0,01831863	-0,04540253	-0,006486075
19.1.2023	Man City	Tottenham	-0,03647006	-0,005210008	-0,0920408	-0,01314869
21.1.2023	Bournemouth	Nottingham	-0,3037563	-0,04339375	-0,5372202	-0,07674574
21.1.2023	Crystal Palace	Newcastle	-0,0000156	-2,22857E-06	-0,4995825	-0,07136893
21.1.2023	Leicester	Brighton	-0,1767142	-0,02524489	-0,119031	-0,01700442
21.1.2023	Liverpool	Chelsea	-0,3359897	-0,04799853	-0,3179325	-0,04541893
21.1.2023	Southampton	Aston Villa	-0,03231956	-0,00461708	0	0
21.1.2023	West Ham	Everton	-0,08736213	-0,0124803	-0,1249022	-0,01784317
22.1.2023	Man City	Wolves	0	0	0	0
22.1.2023	Leeds	Brentford	0	0	0	0
22.1.2023	Arsenal	Man UTD	0,1000751	0,01429644	0,1849718	0,02642454
23.1.2023	Fulham	Tottenham	-0,1217167	-0,0173881	0	0
3.2.2023	Chelsea	Fulham	-0,2197018	-0,03138597	-0,1133756	-0,01619651
4.2.2023	Aston Villa	Leicester	0,6726312	0,09609017	0,1334152	0,01905931
4.2.2023	Brentford	Southampton	0,148164	0,02116629	0,2628414	0,03754877
4.2.2023	Brighton	Bournemouth	-0,09454357	-0,01350622	0	0
4.2.2023	Everton	Arsenal	0,2494751	0,03563931	-0,2972204	-0,04246006
4.2.2023	Man UTD	Crystal Palace	-0,03372215	-0,00481745	-0,0654828	-0,009354685
4.2.2023	Newcastle	West Ham	-0,07591227	-0,01084461	-0,1480407	-0,02114867
4.2.2023	Wolves	Liverpool	-0,05065123	-0,00723589	-0,04931221	-0,007044601
5.2.2023	Tottenham	Man City	0,9795175	0,1399311	-0,01441156	-0,002058795
5.2.2023	Nottingham	Leeds	0,000924626	0,000132089	0,2240333	0,03200476
8.2.2023	Man UTD	Leeds	-0,05933668	-0,008476669	-0,1864951	-0,02664215
11.2.2023	Bournemouth	Newcastle	-0,09570158	-0,01367165	0,02057361	0,002939087
11.2.2023	Arsenal	Brentford	0	0	0	0
11.2.2023	Crystal Palace	Brighton	-0,1582197	-0,02260282	-0,2774468	-0,03963525
11.2.2023	Fulham	Nottingham	0,3058808	0,04369725	0,4502122	0,06431603
11.2.2023	Leicester	Tottenham	-0,05151284	-0,007358977	-0,1362797	-0,01946853
11.2.2023	Southampton	Wolves	-0,1173434	-0,01676334	-0,002379071	-0,000339867
11.2.2023	West Ham	Chelsea	-0,1701051	-0,02430072	-0,05178378	-0,007397683
12.2.2023	Leeds	Man UTD	-0,1800986	-0,02572838	-0,1516754	-0,02166791
12.2.2023	Man City	Aston Villa	0	0	0	0
13.2.2023	Liverpool	Everton	0,172537	0,02464814	0,1639612	0,02342302
15.2.2023	Arsenal	Man City	-0,3383824	-0,04834034	-0,05245906	-0,007494152
18.2.2023	Aston Villa	Arsenal	-0,1176419	-0,01680599	0,2900325	0,04143321
18.2.2023	Brentford	Crystal Palace	-0,1953505	-0,02790721	-0,1316429	-0,01880612

Taulukko 6: Tehtyjen maalien pohjalta, sekä tehtyjen maalien pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametreilla laskettujen todennäköisyysarvioiden tuloksia aineiston otteluista 1-46.

Päiväys	Home	Away	Voitto:Poisson maalit	Voitto jakajalla: Poisson maalit	Voitto: Poisson Att+Def	Voitto jakajalla: Poisson Att+Def
18.2.2023	Brighton	Fulham	0,568589	0,081227	0,6830424	0,09757748
18.2.2023	Chelsea	Southampton	0,6690968	0,09558526	-0,04179639	-0,005970913
18.2.2023	Everton	Leeds	-0,1303086	-0,01861551	-0,1060079	-0,01514399
18.2.2023	Newcastle	Liverpool	-0,1865725	-0,02665321	-0,5283375	-0,07547679
18.2.2023	Nottingham	Man City	-0,1953586	-0,02790838	-0,05446651	-0,007780931
18.2.2023	Wolves	Bournemouth	0,5625618	0,08036597	0,1023258	0,01461797
19.2.2023	Tottenham	West Ham	0,26324	0,03760572	0,07108751	0,01015536
19.2.2023	Man UTD	Leicester	-0,2396697	-0,03423853	0	0
24.2.2023	Fulham	Wolves	-0,2873196	-0,04104566	-0,2213325	-0,03161893
25.2.2023	Crystal Palace	Liverpool	-0,1305297	-0,0186471	-0,09937987	-0,01419712
25.2.2023	Everton	Aston Villa	-0,00358675	-0,000512393	-0,01950381	-0,002786259
25.2.2023	Bournemouth	Man City	-0,1402597	-0,02003709	-0,08042024	-0,01148861
25.2.2023	Leeds	Southampton	0	0	0	0
25.2.2023	Leicester	Arsenal	-0,0812822	-0,01161174	0,09154772	0,01307825
25.2.2023	West Ham	Nottingham	-0,08291891	-0,01184556	0,2041167	0,02915952
26.2.2023	Tottenham	Chelsea	0,7880896	0,1125842	0,5015265	0,07164664
1.3.2023	Arsenal	Everton	0	0	0	0
1.3.2023	Liverpool	Wolves	0	0	0,04278127	0,00611161
4.3.2023	Arsenal	Bournemouth	-0,01191432	-0,001702045	0	0
4.3.2023	Aston Villa	Crystal Palace	0,4159242	0,05941775	0,2425234	0,0346462
4.3.2023	Wolves	Tottenham	-0,2673316	-0,03819023	-0,3049552	-0,04356503
4.3.2023	Brighton	West Ham	0,001626736	0,000232391	-0,03893909	-0,005562727
4.3.2023	Chelsea	Leeds	-0,186436	-0,02663372	-0,01645954	-0,002351363
4.3.2023	Southampton	Leicester	-0,2998904	-0,04284149	-0,3564773	-0,05092532
4.3.2023	Man City	Newcastle	0	0	-0,2370846	-0,03386922
5.3.2023	Nottingham	Everton	-0,3214614	-0,04592305	-0,3584161	-0,0512023
5.3.2023	Liverpool	Man UTD	0,2514092	0,03591559	0,4985615	0,07122308
6.3.2023	Brentford	Fulham	0,02536191	0,00362313	-0,009045393	-0,001292199
11.3.2023	Bournemouth	Liverpool	1,293418	0,1847741	0,9824721	0,1403532
11.3.2023	Crystal Palace	Man City	-0,1369845	-0,01956921	0	0
11.3.2023	Everton	Brentford	-0,09527629	-0,0136109	0,1323581	0,0189083
11.3.2023	Tottenham	Nottingham	0,08439349	0,01205621	0,1481555	0,02116508
11.3.2023	Leeds	Brighton	-0,01859054	-0,002655791	-0,04740683	-0,006772405
11.3.2023	Leicester	Chelsea	-0,3077297	-0,04396139	-0,1900505	-0,02715007
12.3.2023	Man UTD	Southampton	-0,03093971	-0,004419959	0	0
12.3.2023	West Ham	Aston Villa	0,0176478	0,002521114	-0,01154174	-0,00164882
12.3.2023	Fulham	Arsenal	-0,2025898	-0,02894141	0	0
12.3.2023	Newcastle	Wolves	0	0	0,03390619	0,004843742
15.3.2023	Southampton	Brentford	0	0	0,2622356	0,03746223
15.3.2023	Brighton	Crystal Palace	-0,04287441	-0,006124916	-0,1104804	-0,01578291
17.3.2023	Nottingham	Newcastle	-0,222083	-0,031726	-0,015456	-0,002208
18.3.2023	Aston Villa	Bournemouth	-0,019548	-0,002793	0,06985	0,009979
18.3.2023	Brentford	Leicester	-0,116897	-0,0167	-0,017119	-0,020625
18.3.2023	Wolves	Leeds	0,35352	0,050503	0,323287	0,046184
18.3.2023	Chelsea	Everton	0,248832	0,035547	0,337368	0,048195
18.3.2023	Southampton	Tottenham	0	0	-0,225697	-0,032242
19.3.2023	Arsenal	Crystal Palace	0	0	-0,038175	-0,005454

Taulukko 7: Tehtyjen maalien pohjalta, sekä tehtyjen maalien pohjalta luotujen hyökkäys- ja puolustusparametreilla laskettujen todennäköisyysarvioiden tuloksia aineiston otteluista 47-93.

Päiväys	Home	Away	Voitto:Poisson xG Att+Def	Voitto jakajalla: Poisson xG Att+Def	Voitto:Oma arvio	Voitto jakajalla: Oma arvio
13.1.2023	Aston Villa	Leeds	-0,06371796	-0,009102566	-0,1692308	-0,02417582
14.1.2023	Brentford	Bournemouth	0,1247143	0,01781633	0,1925	0,0275
14.1.2023	Brighton	Liverpool	0,3094982	0,04421403	0,28	0,04
14.1.2023	Everton	Southampton	0,07856835	0,01122405	-0,287234	-0,04103343
14.1.2023	Man UTD	Man City	0	0	-0,1402299	-0,02003284
14.1.2023	Nottingham	Leicester	0,04079343	0,005827633	-0,2108696	-0,03012422
14.1.2023	Wolves	West Ham	-0,332871	-0,047553	-0,1142857	-0,01632653
15.1.2023	Newcastle	Fulham	0	0	-0,1228814	-0,01755448
15.1.2023	Tottenham	Arsenal	-0,02476931	-0,003538473	0,08	0,01142857
15.1.2023	Chelsea	Crystal Palace	-0,137859	-0,01969414	-0,1157895	-0,01654135
18.1.2023	Crystal Palace	Man UTD	-0,03920434	-0,00560062	-0,02028986	-0,002898551
19.1.2023	Man City	Tottenham	-0,01935477	-0,002764967	-0,08333333	-0,01190476
21.1.2023	Bournemouth	Nottingham	-0,0427854	-0,0061122	0,35	0,05
21.1.2023	Crystal Palace	Newcastle	-0,02122001	-0,00303143	0,005	0,000714286
21.1.2023	Leicester	Brighton	0,02290422	0,003272031	-0,1604396	-0,02291994
21.1.2023	Liverpool	Chelsea	-0,03773782	-0,005391117	0,44	0,06285714
21.1.2023	Southampton	Aston Villa	-0,01934437	-0,002763481	0,197	0,02814286
21.1.2023	West Ham	Everton	-0,01943533	-0,002776475	-0,2424528	-0,03463612
22.1.2023	Man City	Wolves	-0,04982716	-0,007118166	-0,1206897	-0,01724138
22.1.2023	Leeds	Brentford	-0,1846183	-0,02637404	-0,1	-0,01428571
22.1.2023	Arsenal	Man UTD	0	0	0,157	0,02242857
23.1.2023	Fulham	Tottenham	-0,04586792	-0,00655256	-0,2384615	-0,03406593
3.2.2023	Chelsea	Fulham	-0,1948846	-0,02784065	0,2	0,02857143
4.2.2023	Aston Villa	Leicester	0,2137092	0,03052989	-0,09509804	-0,01358543
4.2.2023	Brentford	Southampton	0	0	-0,1	-0,01428571
4.2.2023	Brighton	Bournemouth	0	0	0,0965	0,01378571
4.2.2023	Everton	Arsenal	0,1621016	0,02315738	-0,3	-0,04285714
4.2.2023	Man UTD	Crystal Palace	-0,04793325	-0,006847607	0,02	0,002857143
4.2.2023	Newcastle	West Ham	-0,02823967	-0,004034239	0,3475	0,04964286
4.2.2023	Wolves	Liverpool	0	0	-0,04545455	-0,006493506
5.2.2023	Tottenham	Man City	0,1617615	0,02310879	-0,05945946	-0,008494208
5.2.2023	Nottingham	Leeds	-0,0208071	-0,002972443	-0,06111111	-0,008730159
8.2.2023	Man UTD	Leeds	-0,1170245	-0,01671779	-0,2180851	-0,03115502
11.2.2023	Bournemouth	Newcastle	0,09372107	0,01338872	-0,1827586	-0,02610837
11.2.2023	Arsenal	Brentford	-0,005711333	-0,000815905	-0,2291667	-0,0327381
11.2.2023	Crystal Palace	Brighton	-0,05231144	-0,007473063	-0,1454545	-0,02077922
11.2.2023	Fulham	Nottingham	-0,04898937	-0,006998481	0,0175	0,0025
11.2.2023	Leicester	Tottenham	-0,02296595	-0,003280851	-0,03076923	-0,004395604
11.2.2023	Southampton	Wolves	-0,06254958	-0,008935654	0,134	0,01914286
11.2.2023	West Ham	Chelsea	-0,1091044	-0,01558635	0,28	0,04
12.2.2023	Leeds	Man UTD	0	0	0,0505	0,007214286
12.2.2023	Man City	Aston Villa	0	0	0,04	0,005714286
13.2.2023	Liverpool	Everton	0,1178253	0,01683218	0,0465	0,006642857
15.2.2023	Arsenal	Man City	-0,1144118	-0,01634455	0,071	0,01014286
18.2.2023	Aston Villa	Arsenal	0	0	0,183	0,02614286
18.2.2023	Brentford	Crystal Palace	0	0	0,2425	0,03464286

Taulukko 8: Maaliottamista luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien pohjalta luodun todennäköisyysarvion, sekä oman arvion tuloksia otteluista 1-46.

Päiväys	Home	Away	Voitto:Poisson xG Att+Def	Voitto jakajalla: Poisson xG Att+Def	Voitto:Oma arvio	Voitto jakajalla: Oma arvio
18.2.2023	Brighton	Fulham	0,2680272	0,0382896	-0,1436508	-0,02052154
18.2.2023	Chelsea	Southampton	1,135181	0,1621687	-0,2736842	-0,03909774
18.2.2023	Everton	Leeds	-0,1536046	-0,02194351	-0,194186	-0,02774086
18.2.2023	Newcastle	Liverpool	-0,3705283	-0,05293262	-0,1446809	-0,02066869
18.2.2023	Nottingham	Man City	-0,06508423	-0,009297747	-0,4333333	-0,06190476
18.2.2023	Wolves	Bournemouth	0,05576192	0,007965989	-0,155102	-0,02215743
19.2.2023	Tottenham	West Ham	-0,1124275	-0,01606107	-0,07916667	-0,01130952
19.2.2023	Man UTD	Leicester	-0,004374509	-0,00062493	-0,1530303	-0,02186147
24.2.2023	Fulham	Wolves	0	0	-0,03955224	-0,00565032
25.2.2023	Crystal Palace	Liverpool	-0,01463689	-0,002090984	0,365	0,05214286
25.2.2023	Everton	Aston Villa	-0,08113281	-0,0115904	-0,025	-0,003571429
25.2.2023	Bournemouth	Man City	-0,01564545	-0,002235064	0,056	0,008
25.2.2023	Leeds	Southampton	-0,0549932	-0,007856171	-0,09509804	-0,01358543
25.2.2023	Leicester	Arsenal	0	0	-0,07777778	-0,01111111
25.2.2023	West Ham	Nottingham	-0,00839479	-0,001199256	0,118	0,01685714
26.2.2023	Tottenham	Chelsea	0,3893734	0,05562478	0,136	0,01942857
1.3.2023	Arsenal	Everton	0	0	0,056	0,008
1.3.2023	Liverpool	Wolves	-0,02532364	-0,003617663	-0,1669014	-0,02384306
4.3.2023	Arsenal	Bournemouth	0	0	0,037	0,005285714
4.3.2023	Aston Villa	Crystal Palace	0,3745732	0,05351046	-0,1391304	-0,01987578
4.3.2023	Wolves	Tottenham	-0,05911087	-0,00844441	-0,1153846	-0,01648352
4.3.2023	Brighton	West Ham	-0,1452645	-0,02075206	-0,1894737	-0,02706767
4.3.2023	Chelsea	Leeds	-0,2186007	-0,03122867	0,0335	0,004785714
4.3.2023	Southampton	Leicester	0,04912272	0,007017531	-0,1272727	-0,01818182
4.3.2023	Man City	Newcastle	0	0	0,064	0,009142857
5.3.2023	Nottingham	Everton	-0,3056987	-0,04367124	0,184	0,02628571
5.3.2023	Liverpool	Man UTD	0,1964978	0,02807111	-0,09509804	-0,01358543
6.3.2023	Brentford	Fulham	0,04860316	0,006943309	-0,09509804	-0,01358543
11.3.2023	Bournemouth	Liverpool	0,5121043	0,07315776	-0,1227848	-0,01754069
11.3.2023	Crystal Palace	Man City	0	0	0,0125	0,001785714
11.3.2023	Everton	Brentford	-0,08414116	-0,01202017	-0,2222222	-0,03174603
11.3.2023	Tottenham	Nottingham	-0,000268346	-3,83352E-05	0,12	0,01714286
11.3.2023	Leeds	Brighton	0	0	-0,2179012	-0,03112875
11.3.2023	Leicester	Chelsea	-0,02735694	-0,003908134	-0,0254902	-0,003641457
12.3.2023	Man UTD	Southampton	-0,0476002	-0,006800029	0,1	0,01428571
12.3.2023	West Ham	Aston Villa	-0,06069964	-0,008671377	0,1375	0,01964286
12.3.2023	Fulham	Arsenal	-0,04296792	-0,006138275	0,05	0,007142857
12.3.2023	Newcastle	Wolves	0,000423386	6,04837E-05	0,296	0,04228571
15.3.2023	Southampton	Brentford	-0,002201096	-0,000314442	0,035	0,005
15.3.2023	Brighton	Crystal Palace	-0,07977104	-0,01139586	-0,0625	-0,008928571
17.3.2023	Nottingham	Newcastle	-0,080282	-0,011469	-0,181818	-0,025974
18.3.2023	Aston Villa	Bournemouth	0	0	0,1115	0,015929
18.3.2023	Brentford	Leicester	0	0	0,295	0,042143
18.3.2023	Wolves	Leeds	0,465566	0,066509	-0,037143	-0,017276
18.3.2023	Chelsea	Everton	-0,006106	-0,006106	-0,087755	-0,012536
18.3.2023	Southampton	Tottenham	-0,117961	-0,016852	-0,183333	-0,02619
19.3.2023	Arsenal	Crystal Palace	-0,031375	-0,004482	0,0625	0,008929

Taulukko 9: Maaliottamista luotujen hyökkäys- ja puolustusparametrien pohjalta luodun todennäköisyysarvion, sekä oman arvion tuloksia otteluista 47-93.

Päiväys	Home	Away	Voitto: Painotettu	Voitto jakajalla: Painotettu
13.1.2023	Aston Villa	Leeds	0	0
14.1.2023	Brentford	Bournemouth	0	0
14.1.2023	Brighton	Liverpool	0	0
14.1.2023	Everton	Southampton	0	0
14.1.2023	Man UTD	Man City	0	0
14.1.2023	Nottingham	Leicester	0	0
14.1.2023	Wolves	West Ham	0	0
15.1.2023	Newcastle	Fulham	0	0
15.1.2023	Tottenham	Arsenal	0	0
15.1.2023	Chelsea	Crystal Palace	0	0
18.1.2023	Crystal Palace	Man UTD	0	0
19.1.2023	Man City	Tottenham	0	0
21.1.2023	Bournemouth	Nottingham	0	0
21.1.2023	Crystal Palace	Newcastle	0	0
21.1.2023	Leicester	Brighton	0	0
21.1.2023	Liverpool	Chelsea	0	0
21.1.2023	Southampton	Aston Villa	0	0
21.1.2023	West Ham	Everton	0	0
22.1.2023	Man City	Wolves	0	0
22.1.2023	Leeds	Brentford	0	0
22.1.2023	Arsenal	Man UTD	0	0
23.1.2023	Fulham	Tottenham	0	0
3.2.2023	Chelsea	Fulham	-0,154708	-0,03438
4.2.2023	Aston Villa	Leicester	0,4621	0,066014
4.2.2023	Brentford	Southampton	-0,106819	-0,01526
4.2.2023	Brighton	Bournemouth	-0,106866	-0,015267
4.2.2023	Everton	Arsenal	-0,057313	-0,008188
4.2.2023	Man UTD	Crystal Palace	-0,091204	-0,013029
4.2.2023	Newcastle	West Ham	-0,073187	-0,010455
4.2.2023	Wolves	Liverpool	-0,027394	-0,003913
5.2.2023	Tottenham	Man City	-0,059422	-0,008489
5.2.2023	Nottingham	Leeds	-0,088725	-0,012675
8.2.2023	Man UTD	Leeds	-0,158148	-0,022593
11.2.2023	Bournemouth	Newcastle	0,333699	0,047671
11.2.2023	Arsenal	Brentford	0,184458	0,026351
11.2.2023	Crystal Palace	Brighton	0,051364	0,007338
11.2.2023	Fulham	Nottingham	-0,098883	-0,014126
11.2.2023	Leicester	Tottenham	-0,106	-0,015143
11.2.2023	Southampton	Wolves	-0,068497	-0,009785
11.2.2023	West Ham	Chelsea	0,145888	0,020841
12.2.2023	Leeds	Man UTD	-0,005689	-0,000813
12.2.2023	Man City	Aston Villa	-0,113436	-0,016205
13.2.2023	Liverpool	Everton	-0,006619	-0,000946
15.2.2023	Arsenal	Man City	-0,011286	-0,001612
18.2.2023	Aston Villa	Arsenal	-0,001062	-0,000152
18.2.2023	Brentford	Crystal Palace	0,187411	0,026773

Taulukko 10: Painotetun todennököisyysarvion tuloksia otteluista 1-46.

Päiväys	Home	Away	Voitto: Painotettu	Voitto jakajalla: Painotettu
18.2.2023	Brighton	Fulham	0,559233	0,07989
18.2.2023	Chelsea	Southampton	1,34248	0,191783
18.2.2023	Everton	Leeds	-0,202213	-0,028888
18.2.2023	Newcastle	Liverpool	-0,192693	-0,027528
18.2.2023	Nottingham	Man City	0,281882	0,040269
18.2.2023	Wolves	Bournemouth	-0,096099	-0,013728
19.2.2023	Tottenham	West Ham	-0,134233	-0,019176
19.2.2023	Man UTD	Leicester	-0,047039	-0,00672
24.2.2023	Fulham	Wolves	0,064154	0,009165
25.2.2023	Crystal Palace	Liverpool	0,05587	0,007981
25.2.2023	Everton	Aston Villa	-0,012955	-0,001851
25.2.2023	Bournemouth	Man City	-0,082101	-0,011729
25.2.2023	Leeds	Southampton	-0,104865	-0,014981
25.2.2023	Leicester	Arsenal	-0,088646	-0,012664
25.2.2023	West Ham	Nottingham	-0,096147	-0,013735
26.2.2023	Tottenham	Chelsea	0,103178	0,01474
1.3.2023	Arsenal	Everton	0	0
1.3.2023	Liverpool	Wolves	-0,1122418	-0,01603454
4.3.2023	Arsenal	Bournemouth	-0,01171165	-0,001673093
4.3.2023	Aston Villa	Crystal Palace	0,2364391	0,03377701
4.3.2023	Wolves	Tottenham	-0,04137893	-0,005911276
4.3.2023	Brighton	West Ham	-0,1913555	-0,0273365
4.3.2023	Chelsea	Leeds	-0,2535369	-0,03621956
4.3.2023	Southampton	Leicester	-0,01966101	-0,002808715
4.3.2023	Man City	Newcastle	-0,1257984	-0,0179712
5.3.2023	Nottingham	Everton	-0,1822171	-0,02603102
5.3.2023	Liverpool	Man UTD	-0,01967725	-0,002811035
6.3.2023	Brentford	Fulham	-0,01237845	-0,001768349
11.3.2023	Bournemouth	Liverpool	-0,1105483	-0,01579261
11.3.2023	Crystal Palace	Man City	-0,05220225	-0,007457464
11.3.2023	Everton	Brentford	-0,09011744	-0,01287392
11.3.2023	Tottenham	Nottingham	-0,09447032	-0,01349576
11.3.2023	Leeds	Brighton	0,0291883	0,004169757
11.3.2023	Leicester	Chelsea	-0,1419083	-0,02027262
12.3.2023	Man UTD	Southampton	0,817029	0,1167184
12.3.2023	West Ham	Aston Villa	0,1432528	0,02046469
12.3.2023	Fulham	Arsenal	-0,07809479	-0,0111564
12.3.2023	Newcastle	Wolves	-0,06637013	-0,009481447
15.3.2023	Southampton	Brentford	-0,0445728	-0,006367543
15.3.2023	Brighton	Crystal Palace	-0,1169796	-0,01671138
17.3.2023	Nottingham	Newcastle	-0,090002	-0,012857
18.3.2023	Aston Villa	Bournemouth	-0,015579	-0,00577
18.3.2023	Brentford	Leicester	-0,052818	-0,007545
18.3.2023	Wolves	Leeds	0,470477	0,067211
18.3.2023	Chelsea	Everton	-0,075367	-0,012561
18.3.2023	Southampton	Tottenham	0,260673	0,037239
19.3.2023	Arsenal	Crystal Palace	-0,11441	-0,016344

Taulukko 11: Painotetun todennököisyysarvion tuloksia otteluista 47-93.