

Data-analytiikka osana jalkapalloseurojen päätöksentekoa

Data Analytics in Football Clubs' Decision Making

Kandidaatintyö

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Anselmi Niukko

Työn nimi: Data-analytiikka osana jalkapalloseurojen päätöksentekoa (Data Analytics in Football Clubs' Decision Making)

Vuosi: 2021

Paikka: Lappeenranta

Kandidaatintyö. LUT-yliopisto, Tuotantotalous.

48 sivua, 8 kuvaa ja 1 taulukko

Tarkastaja(t): Antti Ylä-Kujala

Hakusanat: data, data-analytiikka, jalkapallo, urheilu, päätöksenteko, päätöksentekoprosessi

Keywords: data, data-analytics, football, sports, decision-making, decision-making process

2000-luvulla data on noussut tärkeäksi osaksi liiketoimintaa lähes joka toimialalla, eivätkä urheilu ja jalkapallo ole tässä asiassa poikkeuksia. Työssä tarkastellaan, miten jalkapalloseurat voivat data-analytiikkaa hyödyntämällä tehdä parempia päätöksiä toimintansa kannalta ja siten parantaa suorituskyykyään niin liiketoiminnallisesti kuin urheilullisesti. Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksena, jonka aineistona käytetään aiheeseen liittyvää ja aihetta sivuavaa teoriakirjallisuutta sekä muuta kirjallisuutta. Työssä pohditaan myös case-esimerkkien avulla, menestyvätkö hyvin dataa hyödyntävät seurat paremmin kuin kilpailijansa ja miten data-analytiikkaa hyödyntämällä voidaan saavuttaa kilpailuetua.

Dataa kerätään monin eri tavoin monista eri lähteistä ja seuroilla on sille useita eri käyttökohteita niin urheilullisten suoritusten parantamisen osalta, kuin liiketoiminnan kehittämisen osalta. Tärkeää on suuresta datamassasta löytää se oleellinen tieto, jota voidaan hyödyntää jalkapalloseuran päätöksenteossa. Seuran onnistuneella data-analyysillä todettiin olevan positiivinen vaikutus joukkueen suorituksiin sekä seuran talouteen. Työssä myös havaittiin data-analytiikan laadukkaan hyödyntämisen olevan aito kilpailuedun luoja.

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	3
1.1	Tausta	3
1.2	Työn tavoite ja tutkimuskysymykset	4
1.3	Tutkimuksen menetelmät ja rajaukset.....	4
1.4	Rakenne	5
2	Data-analytiikka ja päätöksenteko	6
2.1	Päätöksenteko	6
2.2	Data-analytiikka.....	8
2.3	Big data	10
3	Data jalkapallossa	12
3.1	Urheiluanalytiikka.....	12
3.2	Analytiikan historia jalkapallossa	14
3.3	Datan saatavuus ja kerääminen.....	15
3.4	Datan tulkitseminen ja visualisointi.....	18
3.5	Datan haasteet jalkapallossa	20
4	Data-analytiikka jalkapalloseuran päätöksenteossa	23
4.1	Data-analytiikan hyödyntämisen osa-alueet.....	23
4.2	Suoritusten optimoiminen	25
4.3	Urheiluliiketoiminnan optimointi	29
5	Data-analytiikan hyödyntämisen vaikutus seuran menestymiseen.....	33
5.1	Case Liverpool FC	33
5.2	Case Brentford FC	34
5.3	Case FC Midtjylland	35
6	Johtopäätökset ja yhteenveto	38
	Lähteet.....	41

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Data on tärkeä osa liiketoimintaa lähes joka toimialalla, joten sen sanotaankin olevan 2000-luvun arvokkain resurssi. Monet organisaatiot pyrkivät hyödyntämään toiminnassaan yhä enemmän dataa, eivätkä urheiluorganisaatiot ole tässä asiassa poikkeuksia. Koripallo ja baseball olivat ensimmäisiä urheilulajeja, joissa tilastoja hyödynnettiin otteluihin valmistautumisessa ja pelaajien suoritusten arvioimisessa. (Joshi 2019) Ammattilaisurheiluorganisaatiot voivat käyttää miljoonia euroja vain yhteen päätökseen, joten yhdellä huonolla tai harhaanjohdetulla päätöksellä on mahdollisuus saattaa organisaatio useita vuosia taaksepäin. Organisaatioilla onkin siis paljon riskejä sekä suuri tarve tehdä hyviä päätöksiä, joten data-analytiikka näyttäytyy niille houkuttelevana tiedolla johtamisen työkaluna. (Schumaker et al. 2010, s. 1-2)

Jalkapallo on maailman suosituin urheilulaji, mutta se on pitkään ollut muita suuria urheilulajeja jäljessä data-analytiikan hyödyntämisen saralla. Datan huono hyödyntäminen jalkapallossa on suureksi osin johtunut saatavilla olevan laadukkaan datan heikosta määrästä, eivätkä pelin vaihtelevuus ja epäsäännöllisyys ole myöskään helpottaneet hyödyntämistä. Kehittyneen teknologian ansiosta on tämä tilanne viime vuosina kuitenkin muuttunut, kun tietokoneiden teho ja joukkueille julkisesti saatavilla olevan datan määrä on kasvanut. Lajin ympärillä ymmärretään paremmin hyödyt ja mahdollisuus kilpailuedun saavuttamiseen data-analyysin avulla. (Müller et al. 2017; Rein & Memmert 2016)

Nykyään dataa kerätään niin paljon, että sitä vaikea hallita ja siitä on vaikeaa löytää oleellinen osa parantamaan seuran toimintaa. Tähän datan kasvavaan määrään vaikuttavat myös yksityiset yritykset, jotka keräävät valtavia määriä dataa, jota muun muassa eri jalkapalloseurat voivat hyödyntää toiminnassaan. Tämän takia seurojen tulee panostaa myös analytiikan ymmärtämiseen ja sen suunnittelemiseen, miten sitä voidaan sisällyttää päätöksentekoprosesseihin. (Müller et al. 2017; Rein & Memmert 2016; Alamar 2013, s. 1) Suuresta tietomäärästä on tärkeää tunnistaa se oleellinen data, jota pelaajat, valmentajat ja muut päätöksentekijät voivat käyttää apuna parantamaan tehtyjä päätöksiä ja päätöksentekoprosessia. Nykyään datan hyvä hyödyntäminen onkin suuressa osassa monien seurojen toimintaa.

1.2 Työn tavoite ja tutkimuskysymykset

Työssä tarkastellaan, miten jalkapalloseurat voivat data-analytiikkaa hyödyntämällä tehdä parempia päätöksiä toimintansa kannalta ja siten parantaa suorituskyykyään niin liiketoiminnallisesti kuin urheilullisesti. Työssä pohditaan myös, menestyvätkö hyvin dataa hyödyntävät seurat paremmin kuin kilpailijansa ja miten data-analytiikkaa hyödyntämällä voidaan saavuttaa kilpailuetua kilpailijoihin nähden. Lopuksi käsitellään myös konkreettisia esimerkkejä seuroista, jotka hyödyntävät data-analytiikkaa toiminnassaan ja, jotka ovat data-analytiikkaa hyödyntämällä onnistuneet saavuttamaan kilpailuetua. Työ siis etsii vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Miten jalkapalloseurat voivat hyödyntää data-analytiikkaa?
- Miten jalkapalloseurat voivat saavuttaa kilpailuetua niin urheilullisesti kuin liiketoiminnallisesti data-analytiikkaa hyödyntämällä?

Kysymyksiin vastatessa selvitetään myös muun muassa, mitä data-analytiikka ja päätöksenteko ovat, mitä datan kerääminen ja hyödyntäminen seuroilta vaatii sekä mitä haasteita se niiden toimintaan tuo.

1.3 Tutkimuksen menetelmät ja rajaukset

Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksena, jonka aineistona käytetään aiheeseen liittyvää ja aihetta sivuavaa teoriakirjallisuutta sekä muuta kirjallisuutta. Empiirisessä case-osiossa tuodaan esille jalkapalloseuroja, jotka ovat dataan pohjautuvan päätöksenteon avulla saavuttaneet kilpailuetua kilpailijoihinsa nähden. Työ on rajattu koskemaan vain data-analytiikkaa ja sitä, miten sen avulla tehdään päätöksiä jalkapalloseuroissa. Työssä käsitellään data-analyysin mahdollisia käyttökohteita jo olemassa olevan käytön perusteella. Tässä työssä keskitytään käsittelemään datan hyödyntämistä pääasiassa maailman suurimpien seurojen ja sarjojen näkökulmasta, koska niillä on parhaat edellytykset datan parhaaseen mahdolliseen hyödyntämiseen. Työssä käsiteltyjä asioita voidaan kuitenkin soveltaa myös pienempien seurojen toiminnassa resurssien niin salliessa. Datan keräämisen ja datan jalostamisen teknistä toteutusta ei käsitellä tarkemmin.

1.4 Rakenne

Työ koostuu kuudesta luvusta. Johdannon jälkeen toisessa luvussa käsitellään teoriakirjallisuuden avulla data-analytiikkaa ja päätöksentekoa. Siinä määritellään päätöksentekoprosessi sekä selvitetään, mitä data-analytiikka ja big data ovat. Kolmannessa luvussa käydään läpi jalkapallodataa. Sen tavoitteena on selventää lukijalle, miten data-analytiikka voidaan soveltaa urheilussa, mitä datan kerääminen vaatii sekä mitä haasteita se toimintaan tuo. Neljännessä luvussa yhdistetään edellisissä luvuissa käsitellyt asiat ja selvitetään, miten data-analytiikan avulla voidaan tehostaa päätöksentekoa jalkapalloseuroissa. Luvun avulla lukija ymmärtää paremmin, miten dataa voidaan seurojen eri toiminnoissa hyödyntää niin urheilun kuin liiketoiminnan osalta. Viidennessä luvussa käydään läpi käytännön esimerkkien avulla eri jalkapalloseuroja, jotka hyödyntävät data-analytiikkaa toiminnassaan ja ovat sen avulla onnistuneet saavuttamaan kilpailuetua. Viimeisessä eli kuudennessa luvussa esitellään keskeisimmät johtopäätökset ja yhteenveto, jossa esitetään tärkeimmät havainnot sekä tiivistetään työ yhteen.

2 DATA-ANALYTIikka JA PÄÄTÖKSENTEKO

2.1 Päätöksenteko

Hudsonin (2015, s. 3) mukaan päätöksenteko voidaan määritellä ihmisen suorittamana toimintana, jonka tavoitteena on löytää eri vaihtoehdoista parhaat. Cook et al. (2007, s. 3-4) taas määrittelevät päätöksen rationaalisen päättelyn tulokseksi. Choon ja Johnstonin (2004) mukaan kaikkien päätösten tarkoituksena on löytää ja valita toimenpiteitä, joiden avulla voidaan saavuttaa tiettyjä tavoitteita. Heidän mukaansa päätöksenteon vaikeus riippuu tavoitteiden selkeydestä ja siitä, kuinka hyvin tiedetään vaihtoehtoiset tavoitteiden saavutustavat. Hudson (2015, s. 3-4) jakaa päätöksenteon vielä kolmeen osaan: tiedon etsiminen, vaihtoehtojen, kriteerien ja henkilökohtaisten mieltymysten määrittäminen sekä parhaan tai mielekkäimmän vaihtoehdon valinta.

Päätöksenteon tutkiminen on perinteisesti keskittynyt siihen, miten ihmiset valitsevat monen vaihtoehdon joukosta parhaan. Rationaaliseen päätöksentekijään liittyy Cook et al. (2007, s. 3) mukaan kolme olettamusta:

1. Rationaalinen päätöksentekijä on täysin informoitu eli sillä on tiedossa kaikki mahdolliset vaihtoehdot sekä niiden lyhyt- ja pitkäaikaiset vaikutukset.
2. Rationaalinen päätöksentekijä on herkkä eli se huomaa pienimmätkin erot vaihtoehtojen välillä ja tämä johtaa siihen, ettei kaksi vaihtoehtoa voi koskaan olla täysin samanlaisia.
3. Rationaalinen päätöksentekijä on rationaalinen eli päätökset voidaan laittaa järjestykseen ja päätöksentekijä valitsee vaihtoehdon, joka tuottaa suurimman arvon ja maksimoi päätöksen tuloksen.

Päätöksentekoa voidaan ajatella prosessina, jossa päätös on rationaalisen päättelyn tulos. Prosessi tapahtuu yksilöiden mielissä ja jopa organisaatioiden yhteiset päätökset ovat pohjimmiltaan yksilöiden päätöksiä. Organisaation odotetaan käyttäytyvän yhtä rationaalisesti kuin yksilön, vaikka se ei täysin realistinen tavoite olekaan. Nämä ideaalit olettamukset päätöksentekijästä eivät ole realistisia, mutta ne antavat kuitenkin suunnan, jota kohti päätöksentekijän tulisi mennä. (Hudson 2015, s. 3-4; Cook et al. 2007, s. 4-6)

Kościelniakin & Puton (2015) mukaan päätöksenteon laatu ja nopeus paranee sekä virheiden todennäköisyys pienenee, kun päätökset perustuvat neljän F:n sääntöön:

- Huomion keskittäminen (focus) alueisiin, jotka päätöksentekijä tuntee parhaiten
- Nopea (fast) reagoiminen markkinoiden ja yrityksen signaaleihin
- Täyttää asiakkaiden tarpeet olemalla paras vaihtoehto (first) markkinoilla
- Joustavuus (flexibility) innovaatioissa ja muutoksissa yrityksen resursseissa, rakenteissa ja menettelytavoissa.

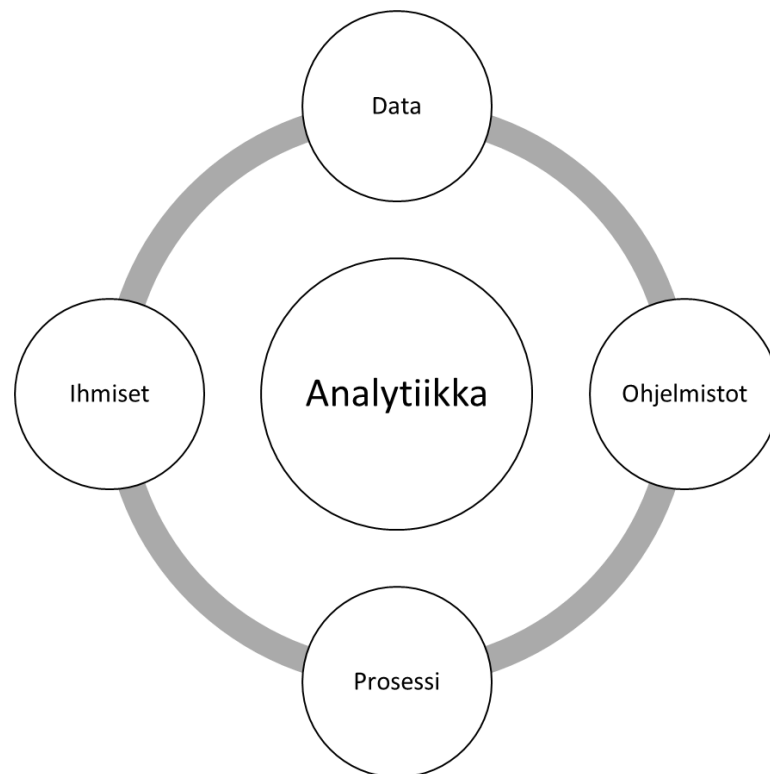
Päätöksentekoprosessi voidaan jakaa yksilö- ja ryhmäpäätöksentekoon. Yksilöpäätöksenteossa päätöksen tekee vain yksi henkilö, joka on yksin vastuussa seurauksista ja vastaavasti ryhmäpäätöksenteossa ryhmä tekee yhdessä päätöksen yksittäisten ryhmän jäsenten mielipiteiden perusteella. (Hudson 2015, s. 3-4) Shapira (1997, 4-6) kertoo kirjassaan viisi piirrettä, jotka kertovat, miten organisaatioiden ryhmäpäätöksenteko eroaa yksilöpäätöksenteosta:

- **Organisaatioiden päätöksenteon monitulkintaisuus:** Organisaatioille on usein saatavilla vain monitulkintaista tietoa ja eri mieltymyksiä sekä aikaisempia päätöksiä voidaan tulkita monin eri tavoin.
- **Organisaatioiden päätöksenteon pitkäaikainen luonne:** Organisaation päätöksentekijät ovat osa käynnissä olevaa päätöksentekoprosessia ja sen seurauksia, vaikka heillä ei olisikaan aktiivisia rooleja kaikissa päätöksentekoprosessin vaiheissa. Päätökset tehdään organisaatioissa peräkkäin järjestyksessä ja sitoutuminen saattaa olla tärkeämpää kuin päätöksien tarkkuus. Nämä piirteet vaativat aiempiin päätöksiin perustuvaa analyysia.
- **Kannustimien rooli organisaatioiden päätöksenteossa:** Kannustimilla, rangaistuksilla sekä niiden seurauksilla on pitkä vaikutus, jota päätöksenteon pitkäaikainen luonne tehostaa. Ne ovat tärkeitä, koska ne vaativat usein johdon huomiota.
- **Johtajat voivat toistaa päätöksiä samankaltaisissa asioissa:** Samoja päätöksiä voidaan toistaa ja joitain päätöksiä tehtäessä noudatetaan vain aiemmin luotuja sääntöjä puhtaasti tiedon perusteella toimimisen sijaan.
- **Organisaation päätöksenteossa on ristiriitoja:** Usein valtasuhteet ja agenda vaikuttavat päätöksiin enemmän kuin laskelmat päätöksentekoon vaikuttavista

parametreista. Organisaatioissa ihmiset ovat usein vastuussa esimiehilleen, jolloin auktoriteettisuhteen luonteilla voi olla suuri vaikutus siihen, miten päätöksiä tehdään.

2.2 Data-analytiikka

Analytiikan yleistyminen on muuttanut sitä, kuinka organisaatioissa tehdään päätöksiä. Johtajat eivät ole enää tyytyväisiä päätöksiin, jotka tehdään pelkän vaiston perusteella, vaan he vaativat dataa ja faktoja tukemaan päätöksiä. Liberatore & Luo (2010) esittävät neljä ajuria analytiikan yleistymiselle (Kuva 1).



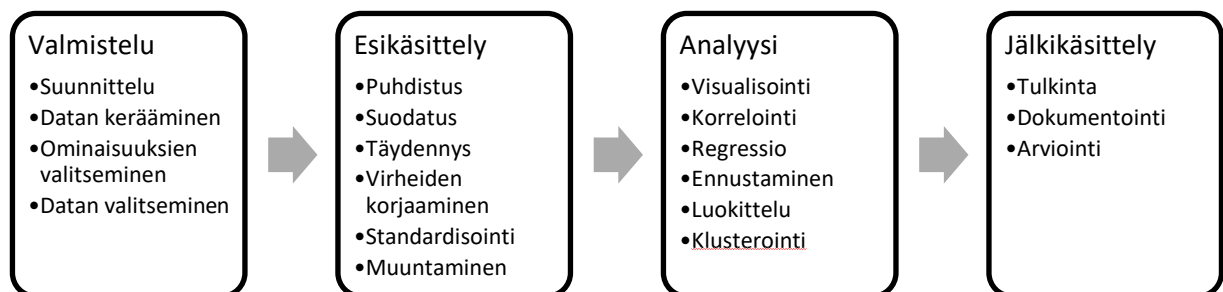
Kuva 1. Analytiikan ajurit (mukaillen Liberatore & Luo 2010)

Organisaatiot voivat kerätä, varastoida ja prosessoida yhä enemmän dataa, koska tietokoneiden teho on kasvanut, datan varastointikustannukset ovat pienentyneet ja tietokantateknologiat ovat kehittyneet. Tietokoneohjelmistojen kehittyminen datan käsittelyssä on helpottanut suurien datasettien purkamista ja integroimista eri lähteistä ja muodoista, tehnyt monista analyttisistä menetelmistä monipuolisempia sekä tehnyt graafisten käyttöliittymien myötä analyttisistä sovelluksista helppokäyttöisempiä. Yritykset ovat omaksuneet prosessiin perustuvan

ajattelutavan, joka johtaa heidät ennustamaan mittareita ja mallintamaan suorituksia, mikä taas johtaa analytiikkaan. Ihmisiä, jotka ovat kasvaneet teknologian parissa alkaa siirtymään johtaviin aseisiin, joten heille analyttisten työkalujen ja menetelmien käyttäminen tulee luonnostaan, ja he odottavat analyttistä ajattelua myös alaisiltaan. (Liberatore & Luo 2010) Terminä data-analytiikka yleistyi 2000-luvulla ja data-analytiikasta on tullut suosittu aihe ja monista tieteenaloista, kuten urheilustakin, on tullut datakeskeisiä (Runkler 2016, s. 2; Angelov et al. 2017).

Runkler (2016, s. 2) määrittelee data-analytiikan suurten datasettien analysoimisena tietokoneen avulla päätöksen tueksi. Hänen mukaansa data-analytiikassa on myös paljon piirteitä muista tieteenaloista, kuten tilastotieteistä, koneoppimisesta ja operaatioanalyysistä. Angelov et al. (2017) taas kuvailee data-analytiikan prosessina, joka käyttää tilastollisia ja/tai kaavamaisia tekniikoita kuvaamaan, havainnollistamaan ja arvioimaan dataa. Liberatoren ja Luon (2010) mukaan analytiikka on kuitenkin muutakin kuin vain analyttisiä metodeja ja tekniikoita loogisessa analyysissä. Heidän mukaansa se on prosessi, jossa data muutetaan toimenpiteiksi analyysin ja oivallusten avulla organisaation päätöksentekoa ja ongelmanratkaisua varten (Liberatore & Luo 2010).

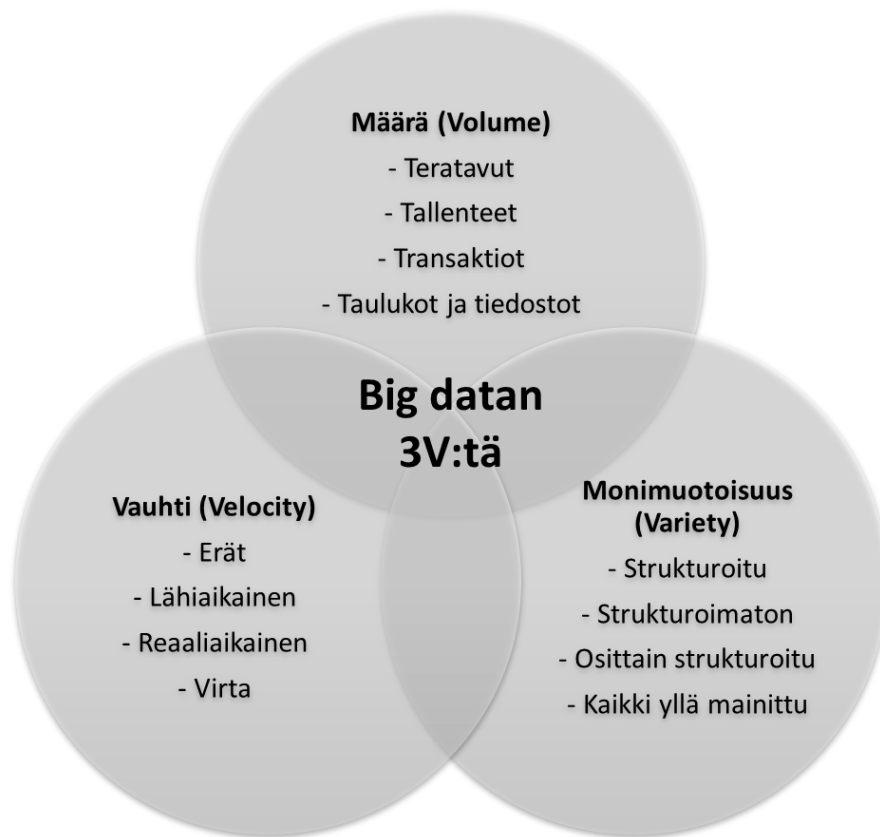
Data-analytiikkaprosessi voidaan jakaa usealla eri tavalla, mutta Runkler (2016, s. 2) jakaa tyypillisten data-analytiikkaprojektien prosessit neljään eri vaiheeseen: valmistelu, esikäsittely, analyysi ja jälkikäsittely (Kuva 2). Kuvassa 2 esitellään, mistä nämä eri vaiheet koostuvat. Tällaisen prosessin perusteella tuotettua tietoa voidaan käyttää päätöksenteon tukena.



Kuva 2. Data-analytiikkaprosessin vaiheet (mukaihen Runkler 2016, s. 3)

2.3 Big data

Big datalle on monia erilaisia määritelmiä, mutta monille niistä on yhteistä se, että big data tarkoittaa suurta määrää monimutkaista dataa, jota muun muassa yritykset ja valtiot keräävät useista eri lähteistä. Tämä data on niin laajaa ja monimutkaista, etteivät perinteiset datan prosessointimetodit riitä sen käsittelyyn, mutta se on arvokasta, koska analysoituna big data voi tarjota lisäarvoa päätöksentekoon. (Grable & Lyons 2018; Lake & Drake 2014, s. 2) Gartner Glossary (n.d.) kuvailee big datan suurivolyymisena, nopeana ja monimuotoisena informaationa, joka vaatii kustannustehokasta ja innovatiivista prosessointia, joka mahdollistaa parempaa tietoa, päätöksentekoa ja prosessien automatisointia.



Kuva 3. Big datan 3 V:tä (mukaiillen Al-Barhamtoshy & Eassa 2014)

Big dataan liitetään yleensä kolme piirrettä, joita kutsutaan myös kolmeksi V:ksi: määrä (volume), monimuotoisuus (variety) ja vauhti (velocity) (Kuva 3), jotka ovat samalla kolme haastetta datan hallinnassa (Rafferty et al. 2016, s. 2; Gandomi & Haider 2015). Määrä tarkoittaa datan suurta, kasvavaa määrää, joka on vaikeasti hallittavissa. Datan monimuotoisuus

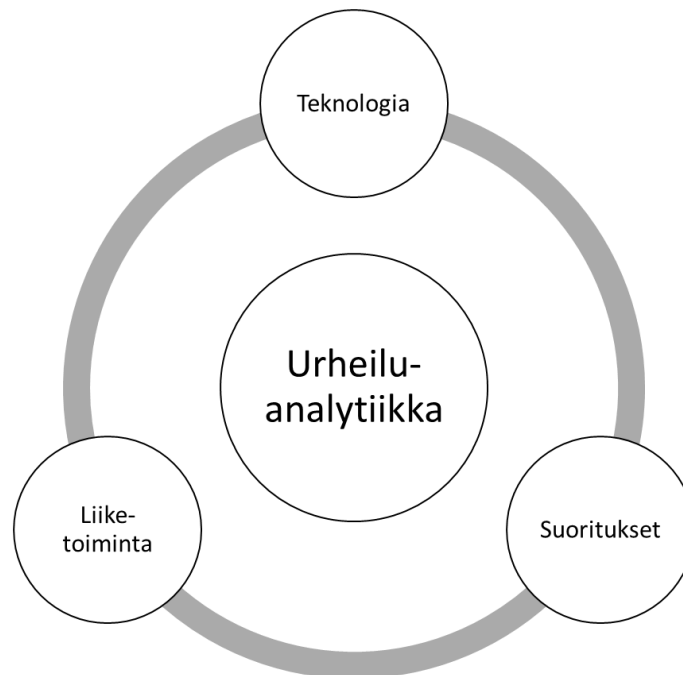
tarkoittaa sitä, että data voi olla järjestäytyntä, hieman järjestäytyntä tai järjestäytymätöntä. Järjestäytyntä dataa on helppo navigoida ja sieltä on helppo löytää halutut arvot toisin kuin järjestäytymättömästä datasta. Data voi myös tulla monista eri lähteistä monissa eri muodoissa. Vauhdilla tarkoitetaan uuden datan määrän kovaa syntymisnopeutta sekä nopeutta, jolla sitä tulisi analysoida. (Patgiri & Ahmed 2016; Gandomi & Haider 2015)

Organisaatiot, kuten jalkapalloseurat tarvitsevat tehokkaita, big data -teknologiaa hyödyntäviä prosesseja muuttaakseen monimuotoista ja nopeasti muuttuvaa dataa merkitykselliseksi tiedoksi ja osaksi päätöksentekoa. Haasteena on nykyisin datan keräämisen sijaan tämän datan muuttaminen relevantiksi informaatioksi, jota päätöksentekijät voivat käyttää kilpailuedun saavuttamiseksi. Big data määritellään yksinkertaisimmillaan näiden kolmen V:n mukaan, mutta nykyisin saatetaan määrittelyssä mainita myös useampia V-kirjaimia kuvaamaan monimutkaista käsitettä. (Patgiri & Ahmed 2016; Gandomi & Haider 2015; Rein & Memmert 2016)

3 DATA JALKAPALLOSSA

3.1 Urheiluanalytiikka

Alamar (2013, s. 5-6) määrittelee urheiluanalytiikan jäsenneety, historiallisen datan hallintana, ennustavien analyttisten mallien soveltamisena tähän dataan sekä tietojärjestelmien käyttöä päätöksentekijöiden informointiin, jotta nämä päätöksentekijät voivat auttaa organisaatioitaan saavuttamaan kilpailuetua kentällä. Linkin (2018, s. 2-3) mukaan data-analytiikka urheilussa tai urheiluanalytiikka on kuitenkin yksinkertaisimmillaan vain matemaattista analyysia urheiludatasta. Hän määrittelee urheiluanalytiikan vielä tarkemmin urheilusuurituksiin liittyvän datan etsimisen, tulkinnan ja tiedon prosessoinnin prosessiksi, jota varten käytetään tietojärjestelmiä ja matemaattisia datan arviointimenetelmiä kilpailullisen edun saavuttamiseksi. Kilpailullinen etu liittyy urheilullisiin asioihin, jossa joukkueiden suorittamista parannetaan, mutta myös liiketoimintaan, jossa tavoitellaan taloudellista etua. Teknologian kehitys on lisännyt mahdollisuuksia analytiikan hyödyntämiseen niin urheilun kuin liiketoiminnankin saralla. Urheiluanalytiikan kolme pääaluetta ovat siis suoritukset, liiketoiminta ja teknologia (Kuva 4). (Link 2018, s. 2-3)

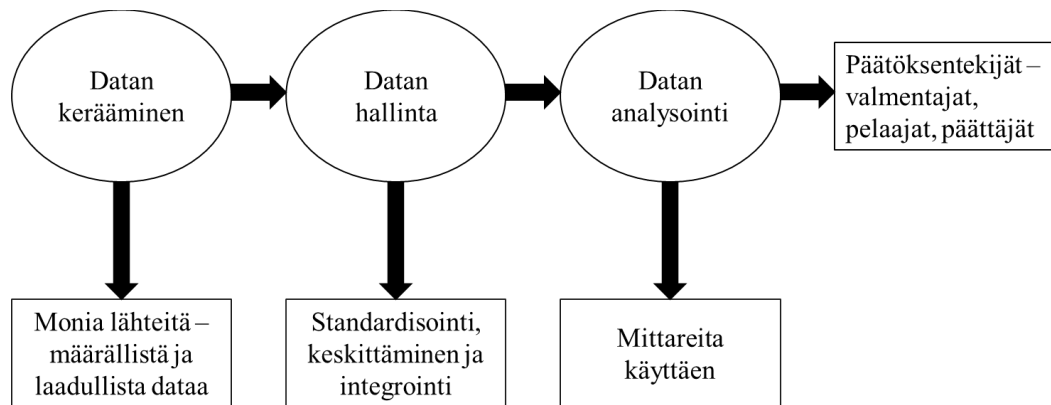


Kuva 4. Urheiluanalytiikan pääalueet (mukaillen Link 2018, s. 3)

Monet toimialat lähestyvät päätöksentekoa nykyisin analyttisemmin, mutta Davenportin (2014) mukaan ammattilaisurheilulla on alalle ominaisia ajureita, jotka erityisesti kannustavat ammattilaisurheiluseuroja hyödyntämään analytiikkaa päätöksenteossa:

1. Asiakkaat ovat vähintään yhtä analyttisiä toimialan tuotteista kuin alan toimijat itse, sillä he väittelevät eri mittareista ja tekevät itse omia analyyssejaan tilastoista netissä.
2. Urheilussa on useita alueita, joissa analytiikkaa voidaan hyödyntää: esimerkiksi pelin ja pelaajien suoritukset, pelaajien valinta, asiakassuhteet, liiketoiminnan johtaminen ja loukkaantumisten ehkäisy.
3. Useita kanavia analytiikan esittämiselle: esimerkiksi joukkueiden sisäinen analyysi, kannattajien suora datan käyttö, data- ja analytiikkanettisivut, videopelit, tv-lähetysten analyysi ja selostus.
4. Toimialan työtä analytiikan saralla on ylistetty suosituissa artikkeleissa, kirjoissa ja elokuvissa (esimerkiksi Michael Lewisin Moneyball).
5. Saatavilla olevaa dataa on paljon ja sitä on aina videomateriaalista, paikannuslaitteisiin ja netistä saataviin kykyjenetsijäraportteihin.
6. Valmentajien ja muiden taustahenkilöiden siirrot joukkueesta toiseen levittävät analyttistä ajattelua ja ideoita liigasta ja seurasta toiseen.
7. Urheiluanalytiikan konferenssin osallistujamäärä on kasvanut paljon. Vuonna 2007 osallistuja oli 175 ja vuonna 2013 niitä oli jo 2200.

Morgulev et al. (2018) esittää, että päätöksentekijät voivat vahvistaa päätöksentekoprosessiaan luotettavalla ja systemaattisella analyysillä. Hän esittelee artikkelissaan viitekehyksen urheiluanalytiikalle (Kuva 5), joka esittää, mitä datan hyödyntäminen urheiluseuran päätöksenteossa vaatii. Tämä viitekehys on yksinkertaistettu versio kuvan 2 prosessista ja siinä korostetaan urheilun näkökulmaa, mutta molemmissa esiintyy kuitenkin samoja piirteitä. Historiallinen, kerätty data voi olla joko määrällistä, eli yleensä strukturoitua ja numeerista (Edger 2014), tai laadullista, eli yleensä kuvailevaa ja vaikeammin kategorisoitavaa (Edger 2014), ja sitä kerätään monista eri lähteistä, kuten esimerkiksi eri tietokannoista, raporteista ja videotallenteista. Kerätty data standardisoidaan, keskitetään, integroidaan ja analysoidaan eri mittareiden avulla, jolloin tätä luotettavasti ja systemaattisesti analysoitua dataa voidaan käyttää parantamaan päätöksentekoprosessia seuroissa. (Morgulev et al. 2018)



Kuva 5. Urheiluanalytiikan viitekehys (mukaillen Morgulev et al. 2018)

3.2 Analytiikan historia jalkapallossa

Jalkapallossa data-analytiikan hyödyntämisen voidaan katsoa alkaneen 1950-luvulla, kun Charles Reep alkoi keräämään ottelutapahtumia muistiin ja sen avulla analysoimaan otteluita. Reep huomasi, että hänen keräämänsä tietoa voitiin käyttää strategioiden suunnitteluun ja suoritusten analysointiin. Hän katsoi ja keräsi tapahtumia tarkasti ylös keskimäärin 40 ottelusta kaudessa, johon meni aikaa 80 tuntia ottelua kohden. Erityisesti hän tutki syöttöjen määrän ja niiden sijainnin suhdetta maaleihin. Hän tuli analyysinsä seurauksena siihen tulokseen, että mitä vähemmällä syötöillä joukkue etenee kentällä, sitä todennäköisempää on maalin tekeminen ja tämä analyysi johti etenkin Englannissa pelin muuttumiseen suoraviivaisemmaksi. (Pollard 2002; Arastey 2019)

Reepin yksinkertaistettua näkemystä jalkapallossa on kuitenkin kritisoitu, koska se ei ottanut kaikkia tarvittavia asioita huomioon, mutta hän oli kuitenkin ensimmäisten joukossa näyttämässä, että tilastollista analyysia voidaan käyttää pelin analysoimiseen. Hänestä tuli ensimmäinen analyytikko jalkapallossa ja hän oli myös mukana kirjoittamassa ensimmäistä tieteellistä kirjoitusta, joka liittyy tilastollisen analyysin jalkapalloon. (Pollard 2002; Arastey 2019)

2000-luvulla teknologiaa alettiin hyödyntää myös jalkapallossa enemmän ja erityisesti vuoden 2014 jalkapallon maailmanmestaruuskisat olivat tärkeä merkkipaalu lajin teknologiselle kehitykselle. Näissä kisoissa otettiin ensikertaa käyttöön useita uusia teknologisia sovelluksia parantamaan tuomarityöskentelyä, valmennusta sekä katsojakokemusta. (Bojanova 2014)

Tuomarityöskentely sai avukseen maaliviivateknologian, joka mahdollistaa pallon sijainnin seuraamisen viiden millimetrin tarkkuudella ja siten auttaa tunnistamaan, onko pallo ylittänyt maaliviivan. Valmennus sai avukseen dataa pelaajien GPS-seurantalaitteista, mikä helpotti muun muassa otteluiden aikana reaaliaikaisten päätösten tekemistä. Saksan joukkue hyödynsi myös big data-analyysia, jossa pelaajien kaikkia liikkeitä ja syöttöjä analysoimalla voitiin arvioida pelaajien suorituksia ja parantaa joukkueen suorittamista. Kannattajien katsojakokemuksta kisoissa paransi paitsi televisiossa näytettävien otteluiden tarkempi kuvanlaatu, niin myös uudet kannattajien osallistamista parantavat sovellukset. Nämä sovellukset pyrkivät älykkääseen ja mukaansatempaavaan katselukokemukseen, jossa on mahdollista muun muassa osallistua äänestyksiin, keskustella muiden kannattajien kanssa ja seurata erilaisia tilastoja. (Bojanova 2014)

3.3 Datan saatavuus ja kerääminen

Jalkapalloseurat hyödyntävät data-analyysia monin eri tavoin. Dataa kerätään pelaajien suorituksista, valmennuksen tai johdon päätöksistä sekä ottelutapahtumista (Schumaker et al. 2010, s. 1). Dataa käytetään muun muassa taktiseen analyysiin, pelaajien fyysisen kunnon ja suoriutumisen arvioimiseen, uusien pelaajien hankkimiseen ja vanhojen pelaajien sopimusten uusimiseen sekä lippuhintojen optimoimiseen ja kannattajien kokemusten parantamiseen ottelutapahtumissa (Link 2018, s. 4-5; Davenport 2014).

Data seuroille tulee usein heidän omilta tilastotieteilijöiltään, jotka keräävät dataa niin joukkueen kuin yksittäisten pelaajien suorituksista seuran omiin järjestelmiin, yleisesti saatavilla olevista tietokannoista tai datan keräämiseen erikoistuneilta ulkoisilta toimijoilta. Urheilusuoritusten mittaamiseen erikoistuneet yritykset pyrkivät myymään tietopakettejaan seuroille, yhdistyksille, toimittajille ja akateemisille tutkijoille. Opta ja Prozone ovat esimerkkejä näistä yrityksistä, jotka keräävät ja visualisoivat dataa, jota asiakkaat, kuten seurojen päätöksentekijät voivat hyödyntää. (Morgulev et al. 2018; Schumaker et al. 2010, s. 23) Opta kerää monipuolista dataa ympäri maailmaa ja jakaa sitä asiakkailleen valmiina analysoitavaksi ja käytettäväksi seurojen päätöksenteossa (OptaSports 2021).

Toinen tärkeä informaation lähde pelaajien ja joukkueiden suorituksista ovat olinpaikkaa ja biometriaa hyödyntävät puettavat niin sanotut IoT (Internet of Things) laitteet kuten GPS-

paikantimet, kiihdytysensorit ja sykemittarit, joita käytetään pelaajien kuormituksen ja liikeratojen objektiiviseen arvioimiseen otteluissa ja harjoituksissa (Miller 2016, s. 170). IoT:lla tarkoitetaan jokapäiväisiä esineiden muodostamaa verkostoa, jossa nämä esineet internet-yhteyden välityksellä kommunikoivat ihmisten kanssa ja keskenään (Xia et al. 2012).

Pelaajille voidaan antaa käyttöön laitteita, joiden avulla heitä voidaan seurata myös joukkueen tapahtumien ulkopuolella muun muassa palautumisen ja unenlaadun osalta (Johansen et al. 2015). Näistä laitteista saatavaa tietoa voidaan käyttää esimerkiksi yksilöllisessä harjoitusten suunnittelussa, jonka avulla pelaajien liikakuormitusta voidaan vähentää ja siten ehkäistä loukkaantumisia. (Morgulev et al. 2018) Myös satunnaisiksi arvioidut loukkaantumiset, kuten vastustajajoukkueen pelaajan tekemästä taklauksesta johtuvat loukkaantumiset, juontavat juurensa usein uupumuksesta, sillä uupumus vähentää reaktioaikoja, pienentää ääreisnäköä ja siten lisää loukkaantumisriskiä (The Future of Sports 2016).

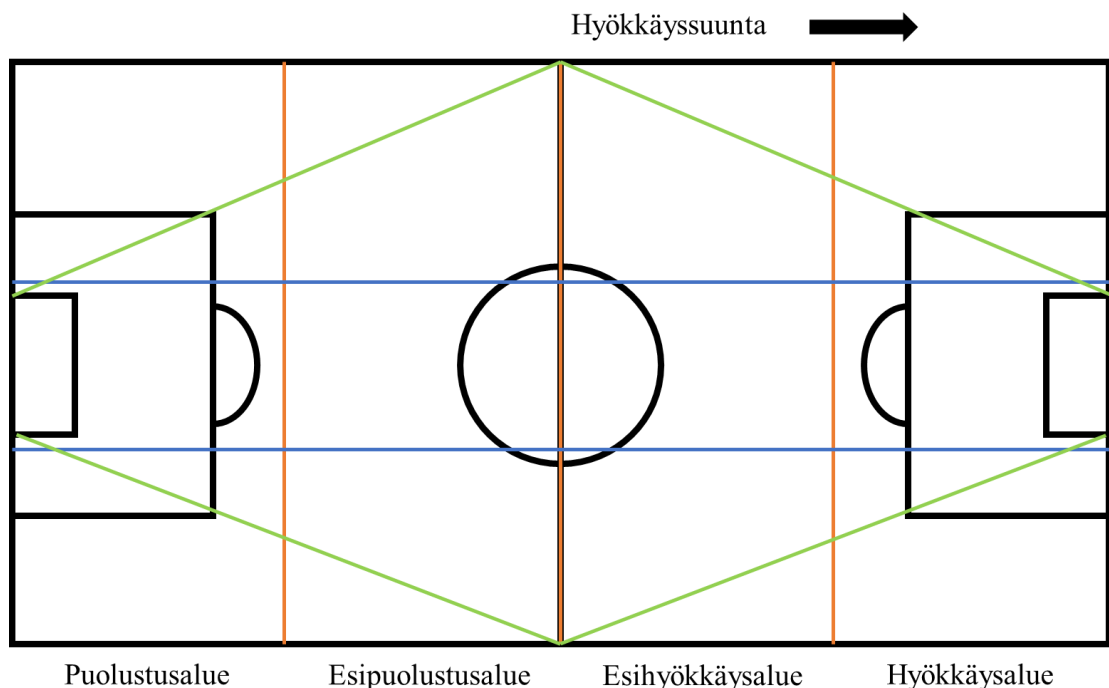
Videoteknologia on tärkeä apuväline datan keräämiseen, sillä videota käytetään eri pelitilanteiden analysointiin. Nykyteknologialla pelitilanteita voidaan jäsenellä automaattisesti eikä ole enää niin aikaa vievää löytää suuresta videomäärästä tiettyjä pelitilanteita. (Schumaker et al. 2010, s. 65-66)

Pelkän ihmissilmän suorittaman videokuvan analysoimisen lisäksi videokuvaa voidaan käsitellä myös videokuvaa käsittelevien ohjelmistojen avulla. Tällaisen videoteknologian avulla pystytään esimerkiksi keräämään automaattisesti pelin huippukohtat, seuraamaan ja tunnistamaan yksittäisiä pelaajia ja taktiikoita, saamaan ja arvioimaan tilastoja tarkasti, sekä sijoittaa kustomoitua mainontaa kentälle. Se auttaa myös televisioyhtiöitä parantamaan lähetyksiään tarjoamalla automaattisesti luotua lisäinformaatiota esimerkiksi tietyistä pelaajista. Tämä vaatii kuitenkin koko kentän kattamisen kameroilla sekä kehittyntä teknologiaa. Erilaiset pelaajien ja pelin tunnistamisalgoritmit eivät ole kuitenkaan täydellisiä, ja ne kohtaavat useita haasteita muun muassa pelaajien ja tilanteiden tunnistamisessa, sillä samanlaisia peliasuja pitävien pelaajien erottaminen toisistaan on haasteellista. Haastavaa algoritmeille on myös se, että pallo ei ole aina näkyvässä vaikeiden valo-olosuhteiden takia sekä tilanteet pelissä ovat monimutkaisia ja riippuvat pallon ja pelaajien sijainnista ja vuorovaikutuksesta toisiinsa. Muun muassa näiden virhemahdollisuuksien takia myös pelaajien

manuaalista seurantaan tulee edelleen tehdä mahdollisimman tarkkoja tuloksia varten, vaikka tämän kaltainen teknologia olisikin käytössä. (D’Orazio & Leo 2010; Lu et al. 2013)

Nykyisin jokaisella Englannin Valioliigan joukkueen stadionilla on joukko kameroita, jotka seuraavat jokaista kentällä olevaa pelaajaa. Jokaisesta 22:sta kentällä olevasta pelaajasta kerätään kymmenen datapistettä joka sekunti, mikä tarkoittaa 1.4 miljoonaa datapistettä per peli. Analyytikot ohjelmoivat datan tunnistamaan jokaisen taklauksen, laukauksen tai syötön, jotta päätöksentekijät ymmärtävät, mitä kentällä oikein tapahtui, oli pelaajalla sitten pallo tai ei. (Marr 2015)

Myös laadullisia menetelmiä käytetään jalkapallon pelin analysoimisessa täydentämään numeerista data-analyysia. Jalkapallossa pelin rakenteita tulisi tarkastella kokonaisuuksina yksittäisten osien tarkastelun lisäksi, sillä dynaamisesti keskenään vuorovaikuttavat komponentit voivat paljastaa monimuotoisia käyttäytymismalleja, jotka eroavat yksittäisten komponenttien käyttäytymisestä. Laadullista analyysia on esimerkiksi pelitapahtumien tai pelaajien analysointi sen mukaan, millä pelikentän alueella pelitapahtumat tapahtuvat (Kuva 6). Pelikenttä voidaan jakaa eri alueisiin sen mukaan, kuinka lähellä alue on vastustajan maalia ja kuinka vaarallinen alue on maalintekemisen kannalta, kuten kuvassa 6. (Grehaigne et al. 2001)



Kuva 6. Jalkapallokenttä jaettuna eri alueisiin (mukaiillen Grehaigne et al. 2001)

Aina numerot eivät kerro kaikkea tai jopa antavat valheellisen kuvan asioista, joten määrällisen tiedon lisäksi myös laadullista tietoa eli esimerkiksi tiettyjen henkilöiden, kuten asiantuntijoiden, subjektiivisia mielipiteitä tulee hyödyntää analyysissa. Parhaat päätökset saadaan aikaan, kun nämä päätökset perustuvat monista lähteistä kerättyyn, määrälliseen ja laadulliseen dataan, sillä silloin päätökset eivät perustu vain yhteen mittariin, vaan kokonaisvaltaiseen kuvaan esimerkiksi jostain tietystä pelaajasta. (Morgulev et al. 2018)

Vaikka näkyvin osa urheiluseurojen toimintaa ovat pelikentällä tapahtuvat asiat, vaikuttaa seurojen toimintaan moni muukin asia, joita pystytään kehittämään datan avulla. Dataa voidaan käyttää paitsi parantamaan urheilusuorituksia, niin myös kehittämään seuran taloudellista tilannetta ja urheiluliiketoimintaa. Taloudelliseen tilanteeseen vaikuttavia asioita, kuten lipputuloja, televisiointisopimuksia, tavaramyyntiä, sponsorisopimuksia ja kannattajien sitouttamista voidaan parantaa hyödyntämällä dataa. (Cortsen & Rascher 2018)

Seura voi kerätä dataa asiakkaistaan muun muassa CRM-järjestelmillään ja tämän datan avulla parantaa kannattajien sitoutumista (Harrison & Bukstein 2016). Seurat voivat esimerkiksi tarkastella kuinka usein kausikortin omistaja käy otteluissa, milloin hän on viimeksi ollut ottelussa tai seurata ruoan ja virvokkeiden kulutusta ottelutapahtumissa. (Harrison & Bukstein 2017, s. 4) CRM-järjestelmien lisäksi dataa kannattajista kerätään myös sosiaalisesta mediasta. Kannattajien sosiaalisen median käyttäytymistä arvioimalla voidaan selvittää muun muassa heidän sitoutumistaan joukkueelle. (Harrison & Bukstein 2016)

3.4 Datan tulkitseminen ja visualisointi

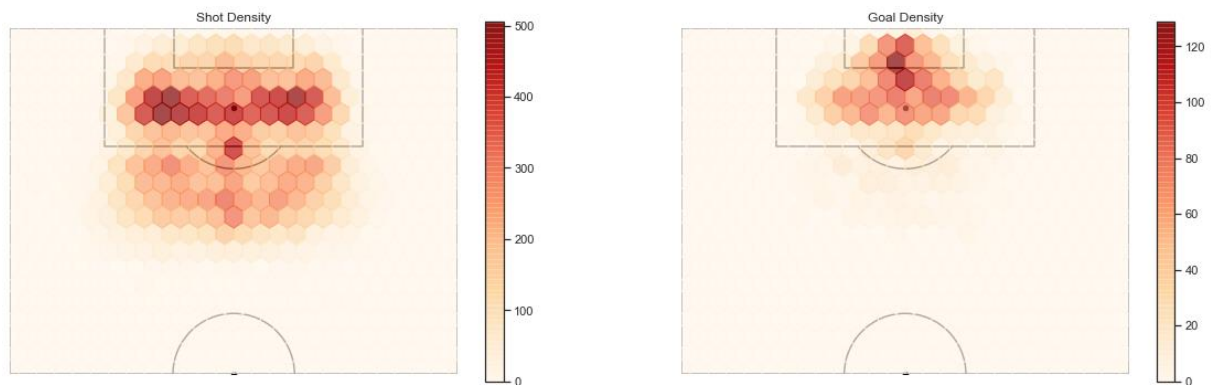
Datan visualisointi on informaation selittämistä visuaalisin keinoin, ja sen pääasiallinen tehtävä on tehdä suurien datasettien malleista, kehityssuunnista ja poikkeamista helpommin huomattavia ja ihmiselle helpommin ymmärrettäviä (Brush & Burns 2020). Tärkeää onkin muistaa, että data ei ole arvokasta, ellei sitä voi kääntää tiedoksi ja toimenpiteiksi. Kommunikoidessa dataa on otettava huomioon, kenelle se on tarkoitettu ja minkälainen visualisointi sopii tilanteeseen parhaiten. (Marr 2017, s. 50-51) Data-analytiikan onnistunut hyödyntäminen vaatii sen, että tulokset on esitetty käyttäjille tarpeeksi selkeästi ja

informatiivisesti, sillä käyttäjien tulee pystyä tekemään vaativiakin päätöksiä tämän analyysin perusteella (Passfield & Hopker 2016).

Dataa ja data-analyysia tarvitaan päätöksenteon tueksi auttamaan esimerkiksi valmentajia tekemään informatiivisempia, tietoon perustuvia päätöksiä. Kuten aiemmin on mainittu, datan määrä kasvaa kovaa vauhtia vuosi vuodelta ja jalkapalloseuroille suurin haaste on datan keräämisen sijaan päättäminen siitä, mitä dataa tulisi kerätä ja kuinka tätä dataa voisi parhaalla mahdollisella tavalla hyödyntää. Data ja analyysi tulee siis voida esittää päätöksentekijöille helposti saavutettavassa ja miellyttävässä muodossa, jotta he voivat keskittyä itse analyysiin eikä heidän tarvitse kuormittaa itseään liiallisella informaatiolla. (Lacome et al. 2018; Schumaker et al. 2010, s. 1; Bradley et al. 2020)

Datan hyödyntämiseen tarvitaan datatieteilijöitä kääntämään dataa tiivistetyksi informaatioksi managereille, valmentajille ja muille päätöksentekijöille, jotka tulkitsevat merkitystä, kommunikoivat tuloksia ja liittävät ne olemassa oleviin strategioihin. Suurimmassa osassa parhaista jalkapalloseuroista valmentajat tekevät lopulliset päätökset muun muassa harjoittelusta, joten tehokas kommunikaatio datan käsittelijöiden ja valmennuksen välillä on olennaista ja datan hyödyntäminen on helpompaa, kun valmennus ymmärtää, mitä data kertoo. Dataa visualisoimalla voidaan helpommin kertoa tarinaa ja selittää monimutkaisia tilanteita, jolloin päätöksentekijät voivat tehdä tehokkaampia, nopeampia ja informatiivisempia päätöksiä. Seurat voivat siis saavuttaa kilpailuetua kilpailijoihinsa nähden käyttämällä dataa oikein ja muuttamalla sen tiedoksi, jota voidaan hyödyntää käytännössä. (Lacome et al. 2018; Lille-Palette 2020; Schumaker et al. 2010, s. 1; Bradley et al. 2020)

Dragulet (2021) esittää yksinkertaisen esimerkin jalkapalلودatan visualisoinnista (Kuva 7). Visualisoinnin data tulee viiden suurimman eurooppalaisen jalkapallosarjan kauden 2017–2018 tapahtumista. Vasemmanpuoleinen visualisointi kuvaa alueita, joilta lauotaan eniten ja oikeanpuoleinen kuvaa alueita, joilta tehdään useimmiten maali. Mitä tummempi alue on, sitä enemmän siltä lauotaan tai tehdään maaleja. (Dragulet 2021) Tämän kaltaisen visualisoinnin avulla saadaan visuaalista informaatiota ja sen avulla voidaan esimerkiksi tehdä päätelmiä siitä, miltä alueelta yleensä kannattaa pyrkiä laukomaan.



Kuva 7. Laukauksien määrä ja maalien määrä eri alueilla (Dragulet 2021)

Suoritusten parantamisen lisäksi dataa visualisoidaan myös urheiluliiketoiminnan käyttöön. Esimerkiksi mielenkiintoisesti visualisoitu data on tärkeä osa moderneja jalkapallostadioneja sekä mahdollisesti myös seuran sosiaalista mediaa. Datan keräämiseen ja visualisoimiseen erikoistuneet yritykset kuten StatsPerform tarjoavat visualisoitua dataa käytettäväksi stadionien tulostauluilla ja näytöillä parantamaan kannattajien katselukokemusta. (StatsPerform 2021) Mielenkiintoinen data stadioneilla ja sosiaalisessa mediassa lisää kannattajien sitoutumista ja parantaa koko kannattajakokemusta.

3.5 Datan haasteet jalkapallossa

Yksittäisestä ottelusta kerättyä dataa ei voi vielä kutsua big dataksi, mutta monista eri lähteistä kerättyä, monenlaista, monesta joukkueesta, sarjasta ja kaudesta kerätty data kasvaa nopeasti määrältään ja alkaa täyttämään myös big datan piirteitä. Datan nopeasti kasvava määrä on saanut etenkin suuret seurukset investoimaan järjestelmiin ja työkaluihin, jotta ne saavat suurimman mahdollisen hyödyn irti datasta. (Exasol 2019) Datan täysi hyödyntäminen vaatiikin seuroilta investointeja analyttikkoihin ja datatieteilijöihin sekä teknologiaan, kuten kameroihin sekä erilaisiin puettaviin seurantalaitteisiin ja muihin sensoreihin.

Big data aiheuttaa haasteita, jotka ovat samat kuin aiemmin käsitellyt big datan kolme piirrettä: määrä, monimuotoisuus ja vauhti. Jalkapallossa määrällä tarkoitetaan esimerkiksi pelaajien fyysisistä suorituksista ja joukkueiden suorituksista tulevia datavirtoja, joita monet eri tahot keräävät jatkuvasti. Näiden datavirtojen määrä kasvaa jatkuvasti ja se on vaikeasti hallittavissa. Monimuotoisuudella tarkoitetaan sitä, että data voi esimerkiksi viitata sijaintiin, videoon,

kuntoon, harjoitteluun, taitoon, suoritukseen ja terveyteen. Näihin erityyppisiin datoihin käsiksi pääsy ja prosessointi eroavat huomattavasti toisistaan, joten seurojen tulee osata valita olennainen data ja yhdistellä eri muodoissa olevaa dataa, jotta sitä saadaan hyödynnettyä toiminnassa parhaalla mahdollisella tavalla. Datan vauhdilla tarkoitetaan sitä, että se vaihtelee aina reaaliaikaisesta fysiikkadatasta viiveelliseen itse merkitsemällä luotuun dataan. Reaaliaikaisen datan käsittely on haastavaa, mutta big data teknologiat kuitenkin mahdollistavat myös tämän reaaliaikaisen datan hyödyntämisen. (Rein & Memmert 2016)

Vaikka tilastojen hyödyntäminen päätöksentekoprosessissa on parempi vaihtoehto kuin päätöksien tekeminen vain vaiston varassa, voivat tilastot olla harhaanjohtavia, jos niitä ei ymmärrä perin pohjin. Tilastojen harhaanjohtavuus voi johtua epätarkasta mittauksesta, jonkun tietyn tilaston liiallisesta korostamisesta tai siitä, että tilastollinen mittari ei varsinaisesti mittaa suoritusta, jonka arvioimiseen sitä käytetään. Joillain pelaajilla voikin olla vakuuttavat yksilötilastot, mutta samaan aikaan vain vähän vaikutusta joukkueen suorittamiseen. (Schumaker et al. 2010, s. 3-4)

Osa jalkapallosta saatavasta datasta on määrällistä ja objektiivisesti arvioitavissa, kuten peleistä kerätyt pisteet tai sijoitukset sarjassa, mutta moni muu pelissä analysoitava asia on huomattavasti monimutkaisempaa. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta tilanteet kentällä ovat aina erilaisia ja sisältävät monia muuttujia, kuten pelaajien taidot, pelikellossa jäljellä oleva aika, sen hetkinen pelitilanne, katsojien määrä sekä sääolosuhteet. Lisäksi joitain muuttujia, kuten useiden pelaajien ja pallon sijaintia kentällä on hankalaa määrittää analyysissa käytettäväksi. (Morgulev et al. 2018)

Koska pelitilanteet vaihtelevat niin suuresti, ei täysin samanlaisia tilanteita juurikaan tapahdu ja analyysissa täytyy tehdä kompromisseja, jossa esimerkiksi samankaltaisia tilanteita tulkitaan samanlaisina. Tilanteita jalkapallossa voidaan kategorisoida esimerkiksi pallollisen pelaajan sijainnin mukaan ottamatta huomioon kentällä olevia muita pelaajia. Jalkapallon luonne lajina aiheuttaa myös haasteita datan analysoimiselle, sillä jalkapallo-otteluissa ennalta voittajaksi arvioidut joukkueet voittavat vain hieman yli 50 % otteluista. Jalkapallossa on myös moniin muihin lajeihin verrattuna vain vähän maalintekotilanteita, mikä vaikeuttaa pelaajan maalintekokyvyn arviointia, joka on tärkeä analysoitava, sillä maalithan ratkaisevat jalkapallopelien lopputulokset. (Morgulev et al. 2018)

Haastetta analytiikan hyödyntämiselle tuo myös sen vaatima tietotaito. Se vaatii monien eri alojen asiantuntijuuksien yhdistämistä, kuten esimerkiksi harjoittelemisen teorian, urheilupsykologian, datan käsittelyn ja analyysin, tilastollisen ja matemaattisen mallintamisen sekä kilpailullisten strategioiden aloilta. Tällaisten moniosaajien löytäminen on haastavaa. (Passfield & Hopker 2016)

Ammattilaisurheilujoukkueet ovat loppujen lopuksi vain pieniä yrityksiä, joiden tulot menevät suurimmaksi osin pelaajien palkkoihin. Jopa suhteellisen varakkaat seurat eivät välttämättä pysty investoimaan tarpeeksi teknologiaan, dataan ja analyttisiin työkaluihin, jotta he saisivat data-analytiikasta haluamansa irti. Monet päätöksentekijät eivät myöskään välttämättä pidä analytiikan hyödyntämistä toiminnassaan miellyttävänä, joten he välttelevät sen käyttöä. (Davenport 2014)

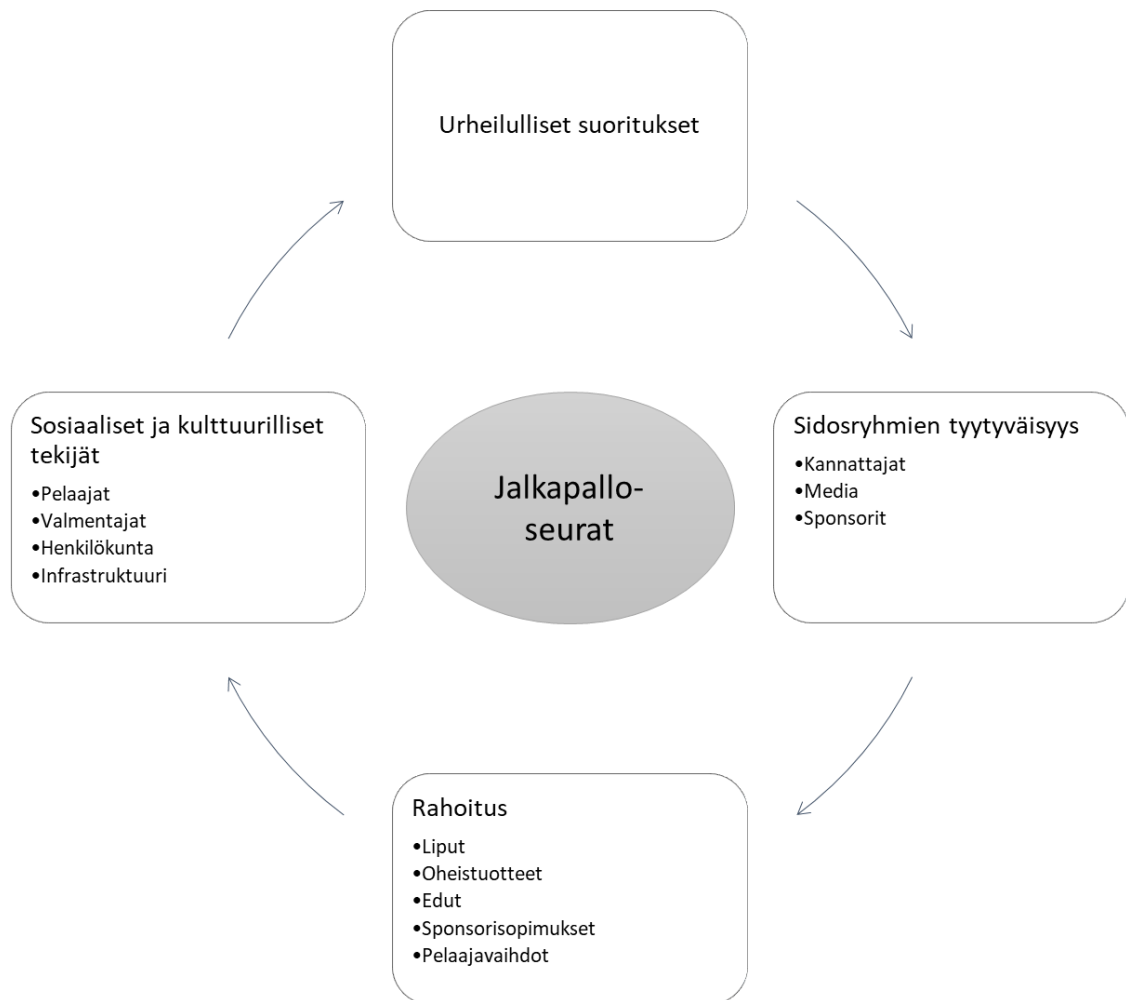
Tilastollinen analyysi pelaajien suorituksista voi johtaa analyttikkoja harhaan, kun he yrittävät tunnistaa uusia potentiaalisia, joukkueeseen sopivia pelaajia, jos tilastojen kontekstia ei oteta huomioon. Pelaaja ei esimerkiksi välttämättä ole hyvä syöttämään, vaikka hänellä olisikin hyvät syöttötilastot, jos hän pelaa joukkueessa, joka pitää palloa suurimman osan pelistä. Tai jos pelaaja tekee paljon maaleja heikkotasoisessa sarjassa, ei se välttämättä tarkoita, että sama pelaaja pystyy tekemään maaleja paremmassa sarjassa. Intuitio ja analyttikkojen ja valmentajien oma arvio onkin yhä tärkeässä roolissa pelaajien arvioinnissa. Tilastot eivät kerro koko totuutta, mutta ne antavat suuntaa analyysille ja ihmisen vaistoon yhdistettäessä ne voivat olla erittäin hyödyllinen työkalu, joka mahdollistaa kilpailuedun. (Joshi 2019)

4 DATA-ANALYTIKKA JALKAPALLOSEURAN PÄÄTÖKSEN- TEOSSA

4.1 Data-analytiikan hyödyntämisen osa-alueet

On olemassa runsaasti todisteita siitä, että onnistunut data-analyysi urheilussa voi johtaa parempiin suorituksiin joukkueessa sekä sillä voi olla huomattava positiivinen vaikutus myös seuran talouteen (Perin et al. 2018). Analyysin avulla voidaan saada selville monia asioita, jotka muuten olisivat jääneet huomaamatta (Miller 2016, s. 50). Onkin tärkeää, että myös jalkapalloseuroissa päätöksenteko pohjautuu pääasiassa tietoon eikä mielipiteisiin ja aavistuksiin. Täysi hyöty data-analytiikasta saadaan tietenkin vasta, kun koko organisaatio, valmennusta ja pelaajia myöten, omaksuu analytiikan ja sen käytön toiminnan kehittämisessä (Davenport 2014).

Cortsen ja Rascher (2018) esittävät viitekehyksen (Kuva 8), jolla kuvataan jalkapalloseurojen toimintaan vaikuttavia asioita ja niiden yhteyttä toisiinsa. Jalkapalloseurat keräävät erilaista fyysistä, teknistä, taktista ja henkistä dataa parantaakseen joukkueen urheilullisia suorituksia, mutta on kuitenkin tärkeää muistaa, että jalkapallo on joukkuelaji, joten myös sosiaaliset ja kulttuurilliset tekijät vaikuttavat joukkueen suorituksiin. Hyvät urheilulliset suoritukset parantavat sidosryhmien sitoutumista ja tyytyväisyyttä, mikä johtaa kasvaneisiin katsojalukuihin, parempaan mediahuomioon sekä sponsorien kasvaneeseen kiinnostukseen. Tyytyväiset kannattajat voivat taas vaikuttaa positiivisesti joukkueen suorituksiin ja rahanhankintamahdollisuuksiin. Hyvin suoriutuvat pelaajat voivat saada hyvää huomiota ja sen avulla kasvattaa markkina-arvoaan.



Kuva 8. Viitekehys jalkapalloseuran toiminnalle

Kun käsitellään analytiikan hyödyntämistä urheilussa, useimmat ajattelevat sen liittyvän joukkueen suoritusten parantamiseen, mutta seurat voivat hyödyntää data-analytiikkaa monin eri tavoin. Data-analytiikan hyödyntäminen seuroissa voidaan karkeasti jakaa kahteen osaan: suoritusten optimointiin ja liiketoiminnan optimointiin.

Näiden osa-alueiden lisäksi jalkapalldataan analytiikkaa voidaan käyttää hyväksi myös seurojen ulkopuolella. Esimerkkeinä voidaan mainita, että media hyödyntää tilastoja ja erilaisia visualisointeja luodessaan katsojille sisältöä ja tarinaa, vedonvälittäjät pyrkivät datan avulla löytämään vedonlyöntipetoksia, tietokonepelit saavat datan avulla tarjottua parempien pelien muodossa enemmän arvoa asiakkaille, dataryitykset käyttävät urheilua demonstroidessaan eri data-analytiikkakomponenttien suoriutumista ja urheiludata on houkutteleva kohde myös

tieteelliselle tutkimukselle (Link 2018, s. 5). Tässä työssä data-analytiikkaa käsitellään kuitenkin vain jalkapalloseurojen päätöksenteon näkökulmasta.

4.2 Suoritusten optimoiminen

Analytiikan tehtävä suoritusten optimoinnissa on arvioida, miten eri mitattavat tekijät vaikuttavat menestymiseen kentällä. Suorituksia analysoitaessa on tärkeää keskittyä siihen, mikä informaatio on tärkeää ja miksi. Pelaajia arvioitaessa mitattavat tekijät voidaan jakaa fyysiikkaan, atleettisuuteen, psykologiaan ja lajitaitoon liittyviin mittareihin (Taulukko 1). Mittareiden tulee olla luotettavia ja johdonmukaisia sekä soveltuvia mittaamaan haluttua asiaa. (Miller 2016, s. 24)

Taulukko 1. Urheilussa pelaajien menestymiseen vaikuttavat tekijät (mukaillen Miller 2016, s. 24)

Fysiikan mittarit	Atleettisuuden mittarit	Psykologian mittarit	Lajitaidon mittarit
Fyysinen koko	Nopeus	Viisaus	Tieto
Biofyysiikka	Teho	Persoonallisuus	Taito
Terveys	Voima	Asenne	Toteutus peleissä ja harjoituksissa (taktinen osaaminen)
Kunto	Notkeus		
Harjoittelu	Ketteryys		

Näitä edellä mainittuja mittareita voidaan käyttää yksittäisten pelaajien arvioimiseen ja vertailuun, mutta koko joukkueen suorituksien mittaamista varten Hughes ja Bartlett (2002) esittävät mittareiden jakautuvan neljään eri osaan: otteluita luokitteleviin, biomekaanisiin, teknisiin ja taktisiin. Ottelua luokittelevat mittarit antavat yksinkertaista tietoa, joka kuvaa ottelun tapahtumia, kuten lopputulos. Jalkapallossa biomekaniikan mittarit liittyvät suureksi

osin potkuliikkeen ja pallon lentoradan mittareihin. Tekniset mittarit mittaavat teknisiä suorituksia, kuten syöttämisen onnistumista. Taktiset mittarit kuvaavat taas joukkueen taktiikoita ja sen toimintaa yhdessä, eli pelaajien tekemiä ratkaisuja kuten sijoittumista kentällä tai syöttövalintoja. (Hughes & Bartlett 2002)

Yllä mainittuja mittareita käytetään analyysiin pelin kolmessa eri vaiheessa: ennen ottelua vaikuttamaan taktiikkaan ehkäisemällä vastustajan vahvuuksia ja hyödyntämällä sen heikkouksia, ottelun aikana parantamaan taktisia päätöksiä sekä ottelun jälkeen kehityskohtien löytämiseen yksityiskohtaisen analyysin avulla laadullisilla ja määrällisillä menetelmillä. (Carling et al. 2005, s. 14-15)

Jalkapallojoukkueilla on nykyisin kokonaisia data-analytiikkatiimejä, joiden tehtävänä on tarkkailla harjoittelua ja pelaajien kuntoa sekä arvioida heidän suorituksiaan pelien jälkeen. Valmennus käyttää otteluista saatavaa dataa yhdessä data-analytiikkatiimin kanssa taktiseen analyysiin, jonka tarkoituksena on löytää ja tunnistaa niin omien kuin vastustajan pelaajien ja joukkueen heikkouksia ja vahvuuksia. Kun ne tiedetään, voidaan harjoituksissa keskittyä vahvistamaan omia vahvuuksia ja minimoimaan omia heikkouksia samalla kun etsitään keinoja hyödyntää vastustajan heikkouksia ja välttämään niiden vahvuuksia niin pelaajien kuin pelitavan osalta. Vastustajalta löydetty heikkoudet ja vahvuudet voivat myös vaikuttaa otteluiden pelaajavalintoihin. Data voi auttaa selittämään, oliko valittu strategia toteutettu onnistuneesti ja mitkä etukäteen tehdyt olettamukset ja johtopäätökset osoittautuivat oikeiksi. (Link 2018, s. 4; Kotitschke 2020; Joshi 2019)

Nykyisin seurantalaitteiden avulla kerätty data on laadukasta ja luotettavaa, joten sen avulla voidaan analysoida teknistä, taktista ja fyysistä suorittamista (Rein & Memmert 2016). Pelaajien olinpaikasta ja biometriasta kerättyä dataa voidaan käyttää ennustamaan, miten ottelussa juostu määrä vaikuttaa ottelussa suoriutumiseen tai kuinka suuri ja pitkäkestoinen syke vaikuttaa juoksemiseen ottelun lopussa (Davenport 2014). Seurantalaitteiden avulla voidaan seurata myös harjoittelun ja otteluiden kokonaiskuormitusta, joka kertoo kuinka pelaajat ovat palautuneet rasituksesta sekä onko heidän fyysinen kuntonsa haluttua pelitapaa varten tarpeeksi hyvä. Mittareita voidaan käyttää arvioimaan suoritustasoja joukkueen muihin jäseniin verrattuna ja niitä voidaan käyttää apuna valitsemaan pelaajia otteluihin. Pitkän ajan

aikana kerättyä dataa voidaan taas hyödyntää arvioimaan trendejä yksittäisen pelaajan suorituksissa ja siten harjoitusten tehokkuudessa. (Link 2018, s. 4; Kotitschke 2020)

Jalkapallossa taktiikat määrittävät kuinka joukkue hallitsee tilaa, aikaa ja yksittäisiä tapahtumia voittaakseen ottelun. Ne kuvaavat siis mikro- ja makrotasolla joukkueen pelaajien toimintaperiaatteita yksilö- ja ryhmäpäätöksentekoprosesseissa. Taktiikalla viitataan niin ennen ottelua tehtyihin päätöksiin kuin reaaliajassa tehtyihin päätöksiin. Varmistaakseen taktiikan onnistuneen toteuttamisen, valmennuksen täytyy ottaa huomioon esimerkiksi vastustajan pelitapa ja pelaajat, joukkueen asema ja vastustajan asema sekä ulkoiset tekijät kuten se, että pelataanko kotona vai vieraisissa ja miten sääolosuhteet vaikuttavat pelaamiseen. (Rein & Memmert 2016)

Jalkapalloa on haasteellista analysoida taktisesti, sillä tavallisesti ottelussa tehdään vain vähän maaleja, joten usein arvioidaan pelin vaiheita, jotka johtavat maaleihin, kuten pallonhallintaa, onnistuneita syöttöjä sekä aluetta, jolla pelataan (Davenport 2014). Taktiset elementit, kuten pallonhallintojen määrä ja pituus, syöttöketjut sekä alueet, joilla pelataan, kootaan yhteen ja analysoidaan, jotta suorituksia kentällä voidaan optimoida. Yksinkertainen esimerkki siitä miten pelaajat ja valmentajat voivat hyödyntää suurta datamäärää taktisesti on se, että maalivahdille kerrotaan ennen ottelua aikaisemman datan perusteella vastustajajoukkueen rangaistuspotkun laukojien todennäköisimmät laukaisusuunnat. Tällaisessa asiassa pelaaja voisi jopa itse itsenäisesti hyödyntää dataa peliin valmistautuessaan. (Morgulev et al. 2018)

Jalkapallossa pelaajien ja joukkueen suoritusten analysoiminen on perinteisesti keskittynyt kuvaileviin tilastoihin, mutta diagnostiikkaa ja ennustamista on painotettu nykyisin yhä enemmän (Davenport 2014). Esimerkkinä data-analytiikan laajasta hyödyntämisestä toimii Englannin Valioliigassa pelaava Arsenal FC, joka osti jalkapalldata-analytiikkayrityksen StatDNAn. Tämän ansiosta Arsenal sai käyttöönsä StatDNAn analyttikot ja tietokannan, minkä seura uskoi olevan tärkeää heidän tulevan menestymisensä kannalta. (Hytner 2014) Oma data-analytiikkayritys tuo Arsenalille etua verrattuna kilpailijoihin, jotka saavat datansa ulkoisilta yrityksiltä, sillä StatDNAn data on Arsenalille räätälöityä sekä perusteellisempaa. (Smith 2017) Useimmat seurat hyödyntävät vapaasti saatavilla olevaa dataa, jota esimerkiksi liigat tai

yksityiset yritykset keräävät, mutta itse oman datan keräämisellä voidaan saavuttaa selvää kilpailuetua, sillä se on sellaista dataa, jota muilla ei ole (Davenport 2014).

Arsenalin oma data-analytiikkayritys avaa uusia ovia, mutta siitä tähän asti saavutettujen hyötyjen arvioiminen on hankalaa, sillä seurat eivät paljasta kovinkaan yksityiskohtaisesti ulospäin, kuinka he dataa hyödyntävät ja mitä päätöksiä sen avulla tehdään. StatDNA:n oston jälkeen Arsenalin sarjasijoitukset eivät ole kehittyneet, mutta heikkoon sarjasijoitukseen voivat monet muutkin asiat vaikuttaa. Datayritysinvestoinnin kannattavuus voidaan määrittellä myös muilla tavoin kuin vain urheilullisen menestyksen kannalta, mutta aidosti kaupan kannattavuuden tietää vain seura itse.

Jokaisen joukkueen menestymiseen vaikuttaa suuresti sen pelaajien terveys, joten loukkaantumisten ja sairauksien ennaltaehkäiseminen on luonnollisesti yksi datan hyödyntämisen tavoitteista. Terveysten arvioimiseen voidaan käyttää osittain samaa dataa kuin pelaajien ja joukkueiden suoritusten arvioimisessa käytetään, sillä esimerkiksi videodataa voidaan käyttää arvioimaan fyysistä toimintaa, joka saattaisi johtaa loukkaantumisiin, GPS-dataa voidaan käyttää arvioimaan liikettä ja nopeuksia kentällä sekä aktiivisuusmittareita voidaan käyttää muun muassa askelten ja unen mittaamiseen. Sykkeen ja verenpaineen mittaamisella arvioidaan fyysisen aktiviteetin raskautta sekä sen vaikutusta harjoitteluun ja terveyteen. (Davenport 2014)

Ammattilaispelaajat havittelevat samaan aikaan optimaalista fyysistä kuntoa ja loukkaantumisen riskin minimoimista, mutta niiden saavuttaminen samaan aikaan voi olla ristiriidassa, sillä fyysisen kunnan parantaminen vaatii usein intensiivistä harjoittelua, joka lisää väsymyksen ja siten myös loukkaantumisen riskiä. Harjoittelun kuormituksen hallitseminen onkin olennaista, jotta pelaajat voivat suoriutua fyysisesti optimaalisella tasolla koko kauden ajan. Tähän kuormituksen hallintaan käytetään apuna GPS-laitteista saatavaa dataa. (De Silva et al. 2018)

Seurojen lääkintähenkilökunta käyttää dataa harjoittelusta ja otteluista minimoimaan ylikuormituksen riskiä. Tarttuvia tauteja voidaan myös havaita varhaisessa vaiheessa stressiä ja räsytystä mittaavien mittareiden epätavallisista arvoista, kuten esimerkiksi korkeasta sykkeestä. Loukkaantumisten jälkeen suorituksista saatavaa dataa voidaan hyödyntää arvioimaan

kuntoutuksen edistymistä ja tarjoamaan ennusteita normaalista suoritustasoista. (Link 2018, s. 4)

Suoritusten optimointiin kuuluvat olennaisesti niin omien kuin mahdollisten tulevienkin pelaajien arviointi siirtoja ja sopimusten uusimisia arvioitaessa. Pelaajien siirtosummat ja palkat bonuksineen kasvavat koko ajan, joten seuran täytyy tunnistaa hyvät pelaajat aikaisessa vaiheessa, jotta pelaaja voidaan hankkia mahdollisimman huokeaan hintaan. Aliarvostettuja pelaajia voidaan hankkia halvalla ja mahdollisesti myöhemmin myydä kalliimmalla. Kykyjenetsijöillä onkin suuri rooli hyvien, joukkueeseen sopivien ja huokeiden pelaajien etsimisessä. (Link 2018, s. 4)

Pelaajien sopimusten uusimisessa ja uusien pelaajien hankkimisessa käytetyn analytiikan voidaan katsoa liittyvän myös liiketoiminnalliseen ulottuvuuteen siitä saatavan taloudellisen hyödyn johdosta. Tämä taloudellinen hyöty kuitenkin vaatii pelaajien suoritusten arviointia ja hyvät uudet pelaajasopimukset usein parantavat myös urheilullisia suorituksia, joten uudet pelaajat ja vanhojen sopimusten uusiminen luokitellaan tässä suoritusten optimoimiseksi.

4.3 Urheiluliiketoiminnan optimointi

Urheiluliiketoiminnan analytiikan tarkoitus on muuttaa raakadata merkitykselliseksi, lisäarvoa tuottavaksi ja toteutettavaksi informaatioksi, joka mahdollistaa strategiset liiketoimintapäätökset. Tämä taas johtaa parempaan taloudelliseen suorittamiseen sekä mitattavaan ja kestävään kilpailuun. Analytiikan tehokas hyödyntäminen urheiluliiketoiminnassa voi johtaa muun muassa kasvaneisiin tuloihin, pienempiin menoihin, hallitumpiin riskeihin, tehokkaampaan henkilöstön hyödyntämiseen, optimoituun tuote- ja palvelukehitykseen, parempaan asiakasmarkkinointiin ja -palveluihin sekä ylipäättään informoidumpaan strategiseen päätöksentekoon. Seurat voivat esimerkiksi asiakkuushallintajärjestelmien avulla paremmin ymmärtää nykyisiä asiakkaita ja markkinoida mahdollisille tuleville asiakkaille. (Harrison & Bukstein 2017, s. 3) Liiketoiminta-analytiikan hyödyntäminen urheiluliiketoiminnassa voidaan karkeasti jakaa lippujen hinnoitteluun, kannattajakokemukseen ja kannattajien sitouttamiseen CRM-järjestelmien avulla, sosiaaliseen mediaan ja digitaaliseen markkinointiin sekä yritysysteistyöhön (Harrison & Bukstein 2017, s. 7-17).

Seurat pyrkivät aina maksimoimaan katsojamäärän ja tulot. Pääsylippujen hintojen optimointi on pätevä keino pyrkiä tähän ihannetilanteeseen. Siinä analytiikkaa voidaan hyödyntää lippujen hinnoittelustrategian luomisessa ja erilaisten tarjousten tarjoamisessa. Lipun hinnan ei tarvitse määräytyä vain istumapaikan mukaan, vaan se voidaan määrittää vaihtelevaan dynaamisesti. Dynaamisessa hinnoittelussa hintaan vaikuttavat muun muassa kysyntä ja tarjonta, vastustajan taso, tähtipelaajien loukkaantumiset, viikonpäivä, alueen muut viihdetapahtumat tai sääolosuhteet. Myös katsojien kokemukseen stadionilla voidaan vaikuttaa analytiikan avulla. Jonoja voidaan lyhentää sekä matkaa lähimmälle ruokakojulle voidaan pienentää, kun analysoidaan ostavien katsojien istumapaikkoja ja heidän käyttämiään reittejä stadionilla. Hyvä kokemus stadionilla saa katsojat palaamaan stadionille. (Morgulev et al. 2018; Davenport 2014; Harrison & Bukstein 2017, s. 8)

Dataa keräävät yritykset, kuten Stats Perform, voivat auttaa tekemään katsojien kokemuksista stadioneilla parempia, parantamaan kannattajien lojaaliuutta sekä tuomaan enemmän arvoa kaupallisista yhteistöistä tekemällä kiehtovia visualisointeja datasta tulostauluille ja muille näytöille pelin aikana ja pelin jälkeen. Näillä näytöillä voidaan myös esittää sponsorien haluamaa sisältöä, minkä ansiosta seura voi saada parempia sponsorisopimuksia. (StatsPerform 2021) Kannattajien sitoutumista voidaan parantaa myös esimerkiksi esittämällä tilastoja ja videoita otteluista seurojen nettisivuilla. (Davenport 2014).

CRM-datavarasto on keskitetty ja integroitu tietokanta liittyen asiakkaista kerättyyn dataan (Harrison & Bukstein 2016). CRM-järjestelmät eli asiakkuuksienhallintajärjestelmät keräävät tietoa asiakkaista, jotta tätä tietoa voidaan käyttää muun muassa kannattajaprofiilien luomiseen ja lippumyyntistrategioiden organisoimiseen. Nämä järjestelmät liittyvät olennaisesti niin kannattajien sitouttamiseen kuin sosiaalisen median hyödyntämiseen, sillä CRM-järjestelmillä kerättyä dataa käytetään ohjaamaan seuran suhdetta asiakkaisiinsa ja kasvattamaan lojaalia kannattajakuntaansa ja siten kasvattamaan seuran tuottoja. Näiden järjestelmien avulla voidaan ymmärtää kannattajia ja heidän mieltymyksiään paremmin sekä markkinoida paremmin nykyisille ja mahdollisille tuleville asiakkaille jakamalla kannattajat segmentteihin ja kohtelemalla heitä tarpeidensa mukaan. Voidaan esimerkiksi kehittää kustomoituja viestejä tietyille asiakasryhmille, seurata kannattajien ostokäyttäytymistä stadionilla tai jopa yllättää syntymäpäivää viettävä kannattaja lahjalla. CRM-järjestelmillä pyritään siis yksinkertaisimmillaan parantamaan kannattajien kokemusta ja rakentamaan syviä,

pitkäkestoisia suhteita sekä sitä kautta parantamaan myyntiä. (Morgulev et al. 2018; Davenport 2014; Harrison & Bukstein 2017, s. 3-13)

Myös seuran kannattajien tekemiä ostoksia ja aikaisempaa käyttäytymistä ottelutapahtumissa sekä analytiikkaa kannattajien käyttäytymisestä sosiaalisessa mediassa voidaan käyttää hyväksi kohdennetussa markkinoinnissa (Morgulev et al. 2018). Bagic Babac ja Podobnik (2016) esimerkiksi analysoivat tutkimuksessaan jalkapallokannattajien käyttäytymistä sosiaalisessa mediassa ja löysivät erilaisia malleja ihmisten käyttäytymisessä, jotka ilman sosiaalisen median analyysia jäisivät piiloon. Näitä käyttäytymismalleja voidaan käyttää hyväksi esimerkiksi uusien markkinointistrategioiden luomisessa, jossa markkinointia voidaan kohdistaa kasvaviin jalkapalloaiheisten tuotteiden kuluttajaryhmiin, kuten naisiin. (Bagic Babac & Podobnik 2016) Markkinointimateriaalin ja uusien markkinointistrategioiden luomisen lisäksi sosiaalista mediaa voidaan käyttää myös lippumyynnin lisäämiseen sekä kannattajien seuraan kohdistuvan ajatusten ja sitoutumisen määrittämiseen (Harrison & Bukstein 2017, s. 15; Davenport 2014).

Seurojen urheiluliiketoiminnan johtajien tulisi jatkuvasti seurata mahdollisuuksia yhteistyöhön ja innovointiin muiden yritysten kanssa. Kun yritykset käyttävät analytiikkaa parantaakseen innovatiivisuuttaan, ne usein myös tekevät enemmän yhteistyötä muiden yritysten kanssa analytiikan saralla. Jalkapalloseurojen tulisikin hyödyntää tätä mahdollisuutta yritysyhteistyöhön, sillä urheiluorganisaatiot oppivat parhaita käytäntöjä analytiikan hyödyntämisestä usein muiden alojen osajilta ja hyödyntävät dataa tarjoavien yritysten palveluja kehittääkseen ja integroidakseen analytiikkastrategioitaan. (Harrison & Bukstein 2017, s. 5-7)

Hyvänä esimerkkinä yritysyhteistyöstä on Saksan Bundesliigan TSG Hoffenheimin ja saksalaisen ohjelmistovalmistajan SAPin välinen yhteistyö. Seura käyttää SAPin teknologiaa parantaakseen kannattajien kokemuksia stadionilla ja maksimoidakseen pelaajien suorituksia. Hoffenheimilla on jopa erillinen SAPin kehittäminen huone, jonne tuodaan seuran kaikki data niin liiketoiminnasta kuin urheilusta ja jossa tätä dataa voidaan analysoida. (SAP 2021)

Seuran on tärkeää tutkia markkinoitaan ja asiakkaitaan, jotta se voi suunnitella uutta liiketoimintaa sekä samalla arvioida nykyisiä lähestymistapoja tärkeisiin liiketoiminta-alueisiin, kuten lippumyyntiin, ruoka- ja juomatarjontaan ja koko kannattajakokemukseen. Liiketoimintastrategian ja päätöksentekoprosessin kehittämisessä määrällisen ja laadullisen

datan kerääminen on tärkeää, jotta voidaan optimoida esimerkiksi markkinointi ja myynti. Markkinatutkimus tarjoaa tietoa liiketoiminnan monista toiminnoista ja se johtaa suurempiin tuloihin, kohdistetumpaan mainontaan sekä parannettuun kannattajakokemukseen. (Harrison & Bukstein 2017, s. 17)

Harrisonin ja Buksteinin (2017, s. 3) mukaan analytiikan hyödyntäminen urheiluliiketoiminnassa johtaa suurempaan liikevoiton kasvuun kuin se ilman analytiikkaa kasvaisi. Liiketoiminnallinen menestys on tärkeää seuran pitkäjänteiselle toiminnalle. Kun seura saa tarpeeksi tuloja toiminnastaan eikä elä yli varojensa, voi se kilpailla korkealla tasolla jatkuvasti. Parempi suoriutuminen liiketoiminnallisesti mahdollistaa myös paremman suoriutumisen otteluissa muun muassa parempien pelaajien myötä.

5 DATA-ANALYTIIKAN HYÖDYNTÄMISEN VAIKUTUS SEURAN MENESTYMISEEN

5.1 Case Liverpool FC

Englannin Valioliigan Liverpool FC on hyvä esimerkki seurasta, joka on onnistunut saavuttamaan kilpailuetua yhdistämällä data-analytiikkaa ja tekoälyä ihmisten asiantuntemukseen. Liverpool oli dominoiva seura englannissa 1970- ja 1980-luvuilla, mutta 1990-luvulla se alkoi menettää valta-asemaansa, kun kilpailevat seurat ympärillä vahvistuivat ja 2000-luvun lopulla se oli jopa lähellä vararikkoa. Vuonna 2010 Liverpool sai uudet omistajat, jotka omistavat muun muassa baseballseuran, jossa hyödynnettiin paljon data-analytiikkaa. Uudet omistajat halusivat luonnollisesti hyödyntää data-analytiikkaa myös Liverpoolin toiminnassa, ja he palkkasivatkin seuraan uusia analytikoita ja datatieteilijöitä, joista merkittävimpänä teoreettisen fysiikan tohtorin Ian Grahamin seuran tutkimuspäälliköksi. Uudet analytikot ja datatieteilijät muodostavat nykyisin kokonaisen tiimin. (Lichtenthaler 2020; Schoenfeld 2019; Reddy 2020)

Liverpoolin talousvaikeudet pakottivat sen löytämään uusia keinoja, joilla kilpailijat voidaan päihittää. Suurta datamassaa analysoimalla voidaan optimoida seuran toimintaa sekä löytää aliarvostettuja pelaajia ja managereita. Liverpoolin paluun Englannin eliittiin katsotaan usein olevan uuden managerin, Jürgen Kloppin, ansiota. Hän sai potkut edellisestä seurastaan, mutta Liverpoolin analytiikkatiimin analyysien mukaan potkuihin johtanut heikko kausi olikin vain erittäin epäonnekas kausi. Tämän takia talousvaikeuksista kärsinyt Liverpool pystyi nyt hankkimaan haluamansa managerin. Kloppin vahvuudet, ihmistaidot ja johtaminen, täydensivät hyvin seuran uusia vahvuuksia, analytiikkaa ja tekoälyä, ja nämä toisiaan täydentävät ominaisuudet ovatkin yksi suuri syy seuran menestymiselle. (Lichtenthaler 2020; Schoenfeld 2019)

Liverpoolin kilpailuetu syntyi Kloppin ihmisläheisen johtamistyylin ja seuran analytiikkalähtöisen ajattelutavan yhdistelmästä. Uusien pelaajien hankinnassa Kloppin näkemykset pelaajien luonteista olivat seuralle yhtä tärkeitä kuin analytiikkatiimin hankkima tieto pelaajan sopivuudesta joukkueeseen. Pelaajien analysoinnissa analytiikkatiimi ei juurikaan katsonut pelejä, vaan he luottivat luomiinsa malleihin, jotka kertoivat, kuinka pelaajat

pelasivat ja miten he mahdollisesti sopisivat joukkueen pelisysteemiin. Analytiikan ja empatian yhdistelmä oli myös omiaan kehittämään seurassa jo olevia pelaajia, ja tästä kertoo muun muassa useiden pelaajien kasvaneet markkina-arvot. (Lichtenthaler 2020; Schoenfeld 2019)

Pelaajien analyysin lisäksi Liverpool sai data-analytiikan avulla parempaa ymmärrystä vastustajista ennen ottelua, ottelun aikana sekä isommassa kuvassa koko kauden suorituksista. Analyysia vastustajista käytettiin ennen ottelua taktiikoiden muodostamiseen, kesken ottelun ottelutapahtumien perusteella tehtyihin taktisiin valintoihin sekä joukkueen kokoonpanon hallintaan peluuttamalla mahdollisimman terveitä ja mahdollisimman hyvin palautuneita pelaajien kauden aikana. (Naicker 2020)

Monella jalkapalloseuralla on oma analytiikkatiimi, mutta kaikilla muilla tiimeillä ei ole yhtä paljon valtaa kuin Liverpoolin tiimillä. Monet eivät luota tilastoihin tai vähättelevät analytikoita, mutta Liverpoolissa on selvä päätöksentekoprosessi, jossa seura haluaa aidosti tehdä tietoon pohjautuvia päätöksiä ja pohjata niitä dataan. (Reddy 2020) Seura onkin viime vuosina palannut takaisin huipulle niin urheilullisesti kuin taloudellisesti suureksi osin juuri data-analytiikan ja tekoälyn ansiosta (Lichtenthaler 2020; Schoenfeld 2019; Reddy 2020).

5.2 Case Brentford FC

Vuonna 2012 vedonlyönnin ammattilainen Matthew Benham pelasti Englannin kolmanneksi korkeimmalla sarjatasolla pelanneen Brentfordin FC:n vararikolta ja alkoi investoimaan seuraan. Hän investoi erityisesti analytiikkaan, jotta Brentford pienenä seurana pystyisi kilpailemaan suurempia seuroja vastaan, joilla on korkeammat budjetit. Hänen mukaansa päätösten ei tulisi perustua tuloksiin, vaan ne tulisi tehdä keskeisten suorituskykykymittareiden arvioinnin perusteella. (Arastey 2018)

Benham antoi vuonna 2015 potkut hyvin menestyneelle, mutta Benhamin mukaan onnekkaille, managerille, sillä tämä perinteisiin uskovan valmentajan jalkapallofilosofia erosi liikaa Benhamin matemaattisiin metodeihin perustuvasta filosofiasta. Benhamin toinen normaalista poikkeava päätös oli seuran akatemian sulkeminen. Akatemian parhaat pelaajat lähtivät jo nuorena pois seurasta, joten Brentford ei saanut vastinetta akatemiaan sijoitetuille rahoille, ja tämän takia he päättivät keskittyä hankkimaan uusia pelaajia muista seuroista. He myös loivat

B-joukkueen, joka koostui muualla hyläytyistä pelaajista. Benham muutti seuran lähestymistapaa pelaajien hankintaan, sillä hänen ansiostaan hankittavia pelaajia arvioitiin yhä enemmän varallisuutena, johon otettiin huomioon muun muassa eri maiden inflaatio. (Arastey 2018; Wigmore 2017; Hamilton 2020; Ram 2020)

He pyrkivät hyödyntämään tilastollista mallinnusta pelaajien analysoimisessa ja sen avulla hankkimaan halpoja ja aliarvostettuja pelaajia, joilla on mahdollisuus kehittyä. Kehittyneitä pelaajia voidaan myydä pois ostohintaa kalliimmalla ja siten vähitellen kasvattaa joukkueen arvoa ja laatua. He uskovat englantilaisten pelaajien hintojen olevan kalliita taitotasoonsa nähden, joten he pyrkivät hankkimaan yhtä hyviä tai jopa parempia pelaajia halvemmalla hinnalla Englannin ulkopuolelta. Brentford etsii pelaajia pääasiassa sarjoista, joista monet muut seuramat eivät edes etsi, mutta dataa hyödyntämällä he ovat näistäkin sarjoista löytäneet laadukkaita pelaajia. (Arastey 2018; Wigmore 2017; Hamilton 2020; Ram 2020)

Joukkueen suoritusten arvioiminen muuttui myös selvästi. Brentford hyödyntää malleja, kuten maali odottamaa otteluiden analyysissaan. Tämän kaltaiset mallit voivat antaa aivan eri kuvan joukkueen suorittamisesta kuin sarjasijoitus tai ottelun lopputulos. Nämä mallit toimivat paremmin suoritusten arviointiin, koska ne minimoivat tuurin merkityksen ja keskittyvät suoritusten laadukkuuteen pitkällä aikavälillä. Ne auttavat vähentämään hätäkohtia päätöksiä liittyen esimerkiksi valmentajien erottamiseen muutaman huonon tai epäonnekkaan tuloksen jälkeen. (Arastey 2018; Hamilton 2020)

Brentford myös havaitsi, että jalkapallojoukkueet eivät kiinnitä tarpeeksi huomiota erikoistilanteisiin, vaikka lähes kolmannes maaleista tehdään niistä. He päättivät harjoittelussa keskittyä enemmän erikoistilanteisiin ja jopa palkkasivat erikoistilannevalmentajia ja tekivätkin niistä tämän panostuksen seurauksena enemmän maaleja. (Arastey 2018; Hamilton 2020) Tällä hetkellä Brentford FC pelaa Englannin toiseksi korkeimmalla sarjatasolla ja kamppailee tosissaan noususta korkeimmalle sarjatasolle Valioliigaan.

5.3 Case FC Midtjylland

Ennen kuin Brentfordin omistaja Benham toi ideansa kokonaisuudessaan Englannin kentille, hän kokeili sitä Tanskan liigassa pelaavassa FC Midtjyllandissa. Midtjyllandissa data-

analytiikan hyödyntäminen oli siis hyvin samankaltaista kuin Brentfordissa. He yrittivät löytää tehottomuutta jalkapallosta ja löytää tapoja kilpailla suurempia resursseja omaavia kilpailijoita vastaan. (Ilhua 2021) Midtjylland hyödyntää analysoinnissa Benhamin jalkapallo-otteluita ja -pelaajia analysoivaa yritystä, Smartoddsia. Tämän yrityksen tietokannan avulla seura voi etsiä aliarvostettuja pelaajia ympäri maailman ja siten säästää huomattavia summia ja myöhemmin myydä pelaajat muualle kalliimmalla. (Ingle 2020; Douglas 2020)

Midtjylland oli Tanskan ensimmäinen joukkue, jossa akatemiapelaajat harjoittelevat päivittäin ja jossa käytetään dataa pelaajien hankinnassa, harjoittelussa sekä pelityylin valinnassa ja kehittämisessä. He myös palkkasivat kokopäiväisen sivurajaheittovalmentajan, jollaisia ei muualla maailmassa oltu juurikaan nähty. Nykyisin kuitenkin monet Euroopan seurat seuraavat Midtjyllandin jalanjälkiä jalkapalloseuran analyttisen johtamisen saralla. (Smith 2020)

Urheilullisen puolen lisäksi seura pyrkii parantamaan myös urheiluliiketoimintaansa. Midtjylland pyrkii parantamaan kannattajien sitoutumista ja he investoivatkin vuonna 2017 sovellukseen, jonka tarkoituksena on parantaa katsojakokemusta. Sovellus pyrkii tuomaan kannattajia lähemmäs seuraa tarjoamalla eksklusiivisia uutisia sekä tietoja pelaajista ja heidän suorituksistaan. (Cortsen & Rascher 2018)

Midtjyllandissa nähdään pelin fyysisessä puolessa olevan vielä paljon kehittämisen varaa. Henkilökohtaisilla harjoitusohjelmilla voitaisiin optimoida eri pelipaikkojen pelaajien fyysinen kunto ja voima. Myös ravinnon, levon ja unen hyödyntämisessä nähdään vielä olevan tilaa optimoinnille. He haluavat myös tutkia parantaako pelaajien valmentamisen aikaisempi aloittaminen nuorien pelaajien teknisessä kehityksessä ja että pystyisikö aikaisemman valmentamisen avulla tekemään nuorista todennäköisemmin pelaajia edustusjoukkueen käyttöön. He myös tiedostavat, että he voivat tehdä datan avulla vielä paljon enemmän esimerkiksi tekemällä datasta laadukkaampaa. Myös pallottomista pelaajista tulisi tulevaisuudessa kerätä enemmän dataa, koska vaikka suurin osa pelaajan pelistä tapahtuu ilman palloa, suurin osa nykyisestä datasta on pallollisista pelaajista. (Smith 2020)

Midtjylland on havainnut, että suuri osa otteluiden maaleista tehdään erikoistilanteista ja että niiden optimointi eri taktiikoiden ja harjoittelun lisäämisen avulla voi johtaa suurempiin maalimääriin, joten se onkin Euroopan paras joukkue hyödyntämään erikoistilanteita. Midtjylland pyrkii pitämään huolta pelaajista myös ihmisinä sekä ymmärtämään heidän

persoonallisuuttaan ja psykologiaansa, sillä he uskovat sen olevan tärkeä osa pelaajan suorittamista sekä alue, jolla seura voi saavuttaa etua kilpailijoihin nähden. He pyrkivät myös selvittämään, kuinka pelaajat omaksuvat tietoa ja oppivat uutta, jotta valmennus pystyy saamaan pelaajat pelaamaan haluamansa pelitapavan mukaan nopeammin. Midtjylland haluaa siis kehittää sekä sitä mitä pelaajat tekevät jaloillaan, että mitä he tekevät mielillään ja voidaan olettaa, että muu maailma tulee seuraamaan Midtjyllandin esimerkkiä myös tässäkin oivalluksessa. (Smith 2020)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Tämän kandidaatintyön tavoitteena oli selvittää, kuinka data-analytiikkaa voidaan hyödyntää jalkapalloseurojen päätöksenteossa. Aihetta lähestyttiin teoriakirjallisuuden ja muun relevantin kirjallisuuden avulla sekä havainnollistettiin case-esimerkein. Teorian tarkoituksena oli selvittää lukijalle tärkeitä käsitteitä liittyen dataan, data-analytiikkaan, big dataan sekä päätöksentekoon ja kuinka ne linkittyvät yhteen jalkapalloseuroissa. Teoria myös varmisti, että työ pohjautui tieteellisiin lähteisiin. Empiirisen osuuden tavoitteena oli selvittää, kuinka kolme esimerkkiseuraa hyödyntävät data-analytiikkaa ja kuinka ne ovat onnistuneet data-analytiikan avulla saavuttamaan kilpailuetua. Käsittelykappaleet pyrkivät vastaamaan johdannossa esitettyihin tutkimuskysymyksiin, jotka olivat:

1. Miten jalkapalloseurat voivat hyödyntää data-analytiikkaa?

2000-luvulla data on noussut tärkeäksi osaksi liiketoimintaa lähes joka toimialalla, eivätkä urheilu ja jalkapallo ole poikkeuksia. Jalkapalloseurat keräävät kehittyneen teknologian avulla suuria määriä dataa, jonka avulla ne voivat analysoida toimintaansa ja kehittää päätöksentekoprosessejaan. Suuresta datamassasta tulee löytää se oleellinen tieto, jota seurojen päätöksentekijät voivat hyödyntää päätöksenteossaan. Data-analytiikka voi olla arvokas työkalu seuralle ja sen avulla voidaan saavuttaa kilpailuetua, joten nykyisin datan hyödyntäminen onkin tärkeä osa monen seuran toimintaa.

Seurat keräävät nykyisin paljon dataa pelaajien suorituksista, valmennuksen ja muiden päätöksentekijöiden päätöksistä sekä ottelutapahtumista moniin eri käyttötarkoituksiin. Monilla seuroilla on omia tilastotieteilijöitä tai jopa kokonaisia data-analytiikkatiimejä, jotka keräävät itse dataa tai hankkivat sitä yleisesti saatavilla olevista tietokannoista ja datan keräämiseen erikoistuneilta ulkoisilta toimijoilta. Itse kerätty data voi tulla esimerkiksi erilaisista olinpaikkaa ja biometriaa hyödyntävistä puettavista laitteista, kuten esimerkiksi GPS-paikantimista ja sykevöistä tai videoista, joita voidaan hyödyntää perinteisen videoiden katselun lisäksi videokuvaa käsittelevien ohjelmistojen avulla. Urheiluliiketoimintaa kehittävää dataa saadaan taas muun muassa seurojen CRM-järjestelmistä ja sosiaalisesta mediasta. Data on oikein hyödynnettyä arvokasta, mutta myös laadullisen tiedon, kuten esimerkiksi asiantuntijoiden

mielipiteiden, arvoa ei tule unohtaa. Parhaat päätökset perustuvatkin monista lähteistä kerättyyn, määrälliseen ja laadulliseen dataan.

Dataa on tarjolla suhteellisen paljon ja sen laatu paranee koko ajan, joten nykyisin jalkapalloseuroille suurin haaste on datan keräämisen sijaan päättäminen siitä, mitä dataa tulisi kerätä ja kuinka tätä dataa voisi parhaalla mahdollisella tavalla hyödyntää. Data ja analyysi tulee siis voida esittää päätöksentekijöille helposti saavutettavassa ja miellyttävässä muodossa, jotta he voivat keskittyä itse analyysiin eikä heidän tarvitse kuormittaa itseään liiallisella informaatiolla.

Monesta eri lähteestä kerätty, monimuotoinen ja usean joukkueen, sarjan tai kauden kattava data alkaa nopeasti täyttämään myös big datan piirteitä. Big data aiheuttaa haasteita, jotka myös ovat sen piirteitä. Nämä haasteet ovat datan määrä, monimuotoisuus ja vauhti. Analytiikan hyödyntäminen vaatii myös paljon tietotaitoa, sillä se vaatii monen eri alan asiantuntijuuksien yhdistämistä eikä tällaisten moniosaajien löytäminen ole helppoa. Myös data väärä tulkitseminen on mahdollista.

2. Miten jalkapalloseurat voivat saavuttaa kilpailuetua niin urheilullisesti kuin liiketoiminnallisesti data-analytiikan avulla?

On olemassa runsaasti todisteita siitä, että onnistunut data-analyysi urheilussa voi johtaa joukkueen parempaan suorittamiseen sekä sillä voi olla huomattava positiivinen vaikutus myös seuran talouteen. Tässä työssä data-analytiikan hyödyntämisen käsittely jaettiin kahteen osaan: suoritusten optimointiin ja liiketoiminnan optimointiin.

Analytiikan tehtävä suoritusten optimoinnissa on arvioida, miten eri mitattavat tekijät vaikuttavat menestymiseen kentällä. Erilaisia mittareita käytetään analysoimaan pelaajia, peliä, valittua strategiaa ja taktiikkaa kolmessa eri vaiheessa: ennen ottelua vaikuttamaan taktiikkaan ehkäisemällä vastustajan vahvuuksia ja hyödyntämällä sen heikkouksia, ottelun aikana parantamaan taktisia päätöksiä sekä ottelun jälkeen kehityskohtien löytämiseen yksityiskohtaisen analyysin avulla laadullisilla ja määrällisillä menetelmillä. Pelaajia arvioidaessa tulee arvioida omien pelaajien lisäksi myös muita mahdollisesti tulevaisuudessa hankittavia pelaajia. Nykyisin kuvailevien tilastojen lisäksi myös ennustavia koneoppimismalleja hyödynnetään analyysissa. Seurantalaitteiden avulla taas voidaan

analysoida pelaajien ja joukkueiden teknistä, taktista ja fyysistä suorittamista. Seurantalaitteita voidaan hyödyntää myös loukkaantumisriskin ja ylikuormituksen minimoimisessa sekä jopa tarttuvien tautien havaitsemisessa.

Urheiluliiketoiminnan analytiikan tarkoitus on muuttaa raakadata merkitykselliseksi, lisäarvoa tuottavaksi ja toteutettavaksi informaatioksi, joka mahdollistaa strategiset liiketoimintapäätökset. Paremmat päätökset johtavat parempaan taloudelliseen suorittamiseen sekä mitattavaan ja kestäväan kilpailuun. Liiketoiminta-analytiikan hyödyntäminen urheiluliiketoiminnassa voidaan karkeasti jakaa lippujen hinnoitteluun, kannattajakokemukseen ja kannattajien sitouttamiseen CRM-järjestelmien avulla, sosiaaliseen mediaan ja digitaaliseen markkinointiin sekä yritysysteistyöhön. Analytiikan tehokas hyödyntäminen urheiluliiketoiminnassa voi johtaa muun muassa kasvaneisiin tuloihin, pienempiin menoihin, hallitumpiin riskeihin, tehokkaampaan henkilöstön hyödyntämiseen, optimoituun tuote- ja palvelukehitykseen, parempaan asiakasmarkkinointiin ja -palveluihin sekä ylipäättään informoidumpaan strategiseen päätöksentekoon.

Työn empiirisestä osiosta havaittiin jokaisen kolmen case-esimerkinä toimineen seuran onnistuneen saavuttamaan kilpailuetua hyödyntämällä data-analytiikkaa. Nämä kolme seuraa saavuttivat suurimpiin kilpailijoihinsa verrattuna pienemmillä kokonaisbudjeteilla niitä parempaa menestystä. Ne tutkivat jalkapalloa ja yrittävät löytää uusia keinoja hyödyntää dataa ja siten saavuttaa kilpailuetua kilpailijoihin nähden. Nämä seurat ovat myös toimineet eräänlaisina suunnannäyttäjinä eurooppalaiselle huippujalkapalloseuralle uudenlaisine näkökulmineen. Ne ovat todistaneet, että dataan ja sen analysointiin panostaminen sekä datalähtöisen ajattelutavan omaksuminen voivat aidosti johtaa menestykseen.

Tässä työssä ei käsitelty datan keräämisen ja jalostamisen teknistä toteutusta tai sitä, kuinka jalkapalloseurat voisivat käytännössä alkaa hyödyntämään data-analytiikkaa toiminnassaan. Jatkotutkimus voisikin kohdistua käsittelemään data-analytiikan hyödyntämisen vaatimuksia eri sarjatasoilla sekä se voisi esittää jonkunlaisen viitekehysten tai tiekartan, jonka avulla seurat voisivat löytää keinot, joilla juuri ne voisivat alkaa hyödyntämään dataa. Jatkotutkimus myös data-analytiikan hyödyntämisestä juuri suomalaisessa jalkapallossa olisi tarpeellista, koska tieteellistä tutkimusta tästä aiheesta ei juurikaan ole.

LÄHTEET

Alamar, B. 2013. Sports Analytics: A Guide for Coaches, Managers, and Other Decision Makers. Columbia University Press, New York. 131s.

Al-Barhamtoshy, H. & Eassa, F. 2014. A Data Analytic Framework for Unconstructed Text. *Life Science Journal*. Vol. 11, nro. 10, s. 339-350.

Angelov, P., Gu, X., Kangin, D. 2017. Empirical Data Analytics. *International Journal of Intelligent Systems*. Vol. 32, nro. 12, s. 1261-1284.

Arastey, G. M. 2018. Sport Performance Analysis. The Brentford Fc Story: Running A Football Club Through Data. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 27.3.2021]. Saatavilla: <https://www.sportperformanceanalysis.com/article/2018/6/8/the-history-of-brentford-football-analytics>

Arastey, G. M. 2019. Sport Performance Analysis. History of Performance Analysis: The Controversial Pioneer Charles Reep. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 12.2.2021]. Saatavilla: <https://www.sportperformanceanalysis.com/article/history-of-performance-analysis-the-controversial-pioneer-charles-reep>

Bagic Babac, M. & Podobnik, V. 2016. A sentiment analysis of who participates, how and why, at social media sport websites: How differently men and women write about football. *Online Information Review*. Vol. 40, s. 814-833.

Bojanova, I. 2014. IT Enhances Football at World Cup 2014. *IT Professional*. Vol. 16, nro. 4, s. 12-17.

Bradley, P. S., Ju, W., Laws, A., Gomez-Diaz, A., Martin-Garcia, A., Evans, M. 2020. Barca Innovation Hub. Football visualisation: capturing chaos and cultivating context. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 23.2.2021]. Saatavilla: <https://barcainnovationhub.com/football-visualisation-capturing-chaos-and-cultivating-context/>

Brush, K. & Burns, E. 2020. TechTarget. Definition data visualization. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 24.2.2021]. Saatavilla: <https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/data-visualization>

Carling, C., Williams, A. M., Reilly, T. 2005. Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance. London, Routledge. 134s.

Choo, W. C. & Johnston, R. 2004. Innovation in the knowing organization: A case study of an e-commerce initiative. *Journal of Knowledge Management*. Vol. 8, nro. 6, s. 77-92.

Cook, M., Noyes, J. M., Masakowski, Y. 2007. Decision making in complex environments. Aldershot: Ashgate. 424s.

Corsten, K. & Rascher, D. 2018. The Application of Sports Technology and Sports Data for Commercial Purposes. In book: *The Use of Technology in Sport – Emerging Challenges*.

Davenport, T. H. 2014. Analytics in Sports: The New Science of Winning. *International Institute of Analytics*. s. 1-28.

De Silva, V., Caine, M., Skinner, J., Dogan, S., Kondo, A., Peter, T., Axtell, E., Birnie, M., Smith, B. 2018. Player Tracking Data Analytics as a Tool for Physical Performance Management in Football: A Case Study from Chelsea Football Club Academy. *Sports*. Vol. 6, nro. 4, s. 130.

D’Orazio, T. & Leo M. 2010. A review of vision-based systems for soccer video analysis. *Pattern Recognition*. Vol. 43, nro. 8, s. 2911-2926.

Douglas, S. 2020. Independent. Data-driven approach taking Midtjylland to heady heights. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 28.3.2021]. Saatavilla: <https://www.independent.co.uk/sport/us-sport/major-league-soccer/datadriven-approach-taking-midtjylland-to-heady-heights-team-goals-analytics-soccer-superheroes-b1152581.html>

Dragulet, I. 2021. Towards data science. An Exploration of Expected Goals. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 3.3.2021]. Saatavilla: <https://towardsdatascience.com/a-guide-to-expected-goals-63925ee71064>

- Edger, M. 2014. Sports Psychology Today. Sports Psychology Research Methods: Qualitative vs Quantitative. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 7.2.2021]. Saatavilla: <https://www.sportpsychologytoday.com/business-psychology/sport-psychology-research-methods-qualitative-vs-quantitative/>
- Exasol. 2019. Insights Blog. Data and the beautiful game. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 31.3.2021]. Saatavilla: <https://www.exasol.com/resource/data-and-the-beautiful-game/>
- Gandomi, A. & Haider, M. 2015. Beyond the Hype: Big Data Concepts, Methods and Analytics. *International Journal of Information Management*. Vol. 35, nro. 2, s. 137-144.
- Gartner Glossary. n.d. Big Data. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 12.2.2021]. Saatavilla: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/big-data>
- Grable, J. E. & Lyons, A. C. 2018. An Introduction to Big Data. *Journal of Financial Service Professionals*. Vol. 72, nro. 5, s. 17-.
- Grehaigne, J-F., B, M., Fernandez, A. 2001. Qualitative observation tools to analyse soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. Vol. 1, nro. 1, s. 52-61.
- Hamilton, T. 2020. ESPN. Brentford close in on Premier League dream. Just don't thank 'Moneyball' for their success. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 27.3.2021]. Saatavilla: <https://www.espn.com/soccer/english-league-championship/story/4145973/brentford-close-in-on-premier-league-dream-just-dont-thank-moneyball-for-their-success>
- Harrison, C. K. & Bukstein, S. 2017. Sport Business Analytics: Using Data to Increase Revenue and Improve Operational Efficiency. Taylor & Francis Group. 235s.
- Harrison, C.K. & Bukstein, S. 2016. Analytics informs. Analytics in Action: The sport business analytics process. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 9.4.2021]. Saatavilla: <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/LYTX.2016.06.06/full/>
- Hudson, R. 2015. Decision-making: processes, behavioral influences and role in business management. New York, New York: Novinka. 83s.

Hughes, M. & Bartlett, R. 2002. The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Science*. Vol. 20, s. 739-754.

Hytner, D. 2014. The Guardian. Arsenal's 'secret' signing: club buys £2m revolutionary data company. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.2.2021]. Saatavilla: <https://www.theguardian.com/football/2014/oct/17/arsenal-place-trust-arsene-wenger-army-statdna-data-analysts>

Ilhua, O. 2021. Breaking the Lines. Mathew Benham & Brentford: A Story on Innovation through Statistical Analysis. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 27.3.2021]. Saatavilla: <https://breakingthelines.com/squad-analysis/mathew-benham-brentford-a-story-on-innovation-through-statistical-analysis/>

Ingle, S. 2020. The Guardian. 'What we do isn't rocket science': how Midtjylland started football's data revolution. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 28.3.2020]. Saatavilla: <https://www.theguardian.com/football/2020/oct/25/what-we-do-isnt-rocket-science-how-fc-midtjylland-started-footballs-data-revolution>

Johansen H., Gurrin C., Johansen D. 2015 Towards Consent-Based Lifelogging in Sport Analytic. In: He X., Luo S., Tao D., Xu C., Yang J., Hasan M.A. (eds) MultiMedia Modeling. MMM 2015. *Lecture Notes in Computer Science*. Vol. 8936, s. 335-344.

Joshi, T. 2019. Data Science in Football: How A Data-Driven Approach Has Changed the Modern Game. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 12.2.2021]. Saatavilla: <https://www.linkedin.com/pulse/data-science-football-how-data-driven-approach-has-changed-joshi/>

Kościelniak, H. & Puto, A. 2015. BIG DATA in Decision Making Processes of Enterprises. *Procedia Computer Science*. Vol. 65, s. 1052-1058.

Kotitschke, C. 2020. Soccer analytics data: Beginners guide. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 7.3.2021]. Saatavilla: <https://www.linkedin.com/pulse/soccer-analytics-data-beginners-guide-christian-kotitschke/>

Lacome M, Simpson BM, Buchheit M. 2018. Part 2: Increasing Coach 'Buy-in' with Good Data Visualisation. *Aspetar Sports Medicine Journal*. Vol. 16, s. 64-66.

Lake, P. & Drake, R. 2014. Information Systems Management in the Big Data Era. Cham: Springer International Publishing. 293s.

Liberatore, M. & Luo, W. 2010. The Analytics Movement: Implications for Operations Research. *Interfaces*. Vol. 40, nro. 4, s. 313-324.

Lichtenthaler, U. 2020. Mixing data analytics with intuition: Liverpool Football Club scores with integrated intelligence. *Journal of Business Strategy*.

Lille-Palette, M. 2020. Exasol. Five data analytics lessons you can learn from the Premier League. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.2.2021]. Saatavilla: <https://www.exasol.com/resource/five-data-analytics-lessons-premier-league/>

Link, D. 2018. Data Analytics in Professional Soccer Performance Analysis Based On Spatiotemporal Tracking Data. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. 123s.

Lu, W., Ting, J., Little, J., Murphy, K. 2013. Learning to Track and Identify Players from Broadcast Sports Videos. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. Vol. 35, nro. 7, s. 1704-16.

Marr, B. 2017. Data Strategy: How to Profit from a World of Big Data, Analytics and the Internet of Things. London: Kogan Page, Limited. 186s.

Marr, B. 2015. SmartData Collective. How Big Data and Analytics Are Changing Football. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 4.3.2021]. Saatavilla: <https://www.smartdatacollective.com/how-big-data-and-analytics-are-changing-football/>

Miller, T. 2016. Sports Analytics and Data Science Winning the Game with Methods and Models. Pearson Education Inc. 337s.

Morgulev, E., Azar, O., Lidor, R. 2018. Sports analytics and the big-data era. *International Journal of Data Science and Analytics*. Vol. 5, nro. 4, s. 213-222.

Müller, O., Simons, A., Weinmann, M. 2017. Beyond crowd judgments: Data-driven estimation of market value in association football. *European Journal of Operational Research*. Vol. 263, nro. 2, s. 611-624.

Naicker, V. 2020. Medium. How Math and Data Science Made Liverpool the Best Team on the Planet. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 26.3.2021]. Saatavilla: <https://medium.com/the-spekboom/how-math-and-data-science-made-liverpool-the-best-team-on-the-planet-a72d50b325>

OptaSports. 2021. Detailed Data to Power Your Content and Coverage. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 5.3.2021]. Saatavilla: <https://www.optasports.com/about/the-opta-difference/>

Passfield, L. & Hopker, J. 2016. A Mine of Information: Can Sports Analytics Provide Wisdom From Your Data?. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Vol. 12, s. 1-17.

Patgiri, R. & Ahmed, A. 2016. Big Data: The V's of the Game Changer Paradigm. *18th IEEE High Performance Computing and Communications*.

Perin, C., Vuillemot, R., Stolper, C., Stasko, J., Wood, J., Carpendale, S. 2018. State of the Art of Sports Data Visualization. *Computer Graphics Forum*. Vol. 37, nro. 3, s. 663-686.

Pollard, R. 2002. Charles Reep (1904-2002): Pioneer of notational and performance analysis in football. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 20, nro. 10, s. 853-855.

Rafferty, W., Rafferty, L., Hung, P. C. K. 2016. Introduction to Big Data. In: Hung, P. C. K (eds.) *Big Data Applications and Use Cases*. Cham: Springer International Publishing. s. 1-15.

Ram, S. P. EFL Analysis. Moneyball in Football: Analysing Brentford's Recruitment Strategy. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 27.3.2021]. Saatavilla: <https://eflanalysis.com/analysis/moneyball-in-football-analysing-brentfords-recruitment-strategy-data-analysis-statistics>

Reddy, M. 2020. Independent. 'There is no sole genius': The unsung heroes of Liverpool's data revolution. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 25.3.2021].

<https://www.independent.co.uk/sport/football/premier-league/liverpool/transfers-recruitment-jurgen-klopp-b1760916.html>

Rein, R. & Memmert, D. 2016. Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science. *SpringerPlus*. Vol. 5, nro 1, s. 1-13.

Runkler, T. A. 2016. Data-analytics: Models and Algorithms for Intelligent Data Analysis. Wiesbaden: Springer Gabler. In: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. 150s.

Samur, S. 2018. Organization Design in Football Management Process. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. Vol. 6, nro 2, s. 38-46.

SAP. 2021 Sports Partnerships. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 1.4.2021]. Saatavilla: <https://www.sap.com/uk/about/company/global-sponsorships/sports.html>

Schoenfeld, B. 2019. The New York Times. How Data (and Some Breathtaking Soccer) Brought Liverpool to the Cusp of Glory. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 25.3.2021]. Saatavilla: <https://www.nytimes.com/2019/05/22/magazine/soccer-data-liverpool.html>

Schumaker, R., Solieman, O., Chen, H. 2010. Sports Data Mining. 1. edition. Boston, MA: Springer US. 136s.

Shapira, Z. 1997. Organizational decision making. Cambridge: Cambridge University Press. 397s.

Smith, R. 2017. The New York Times. How Arsenal and Arsène Wenger Bought Into Analytics. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.2.2021]. Saatavilla: <https://www.nytimes.com/2017/02/03/sports/soccer/arsenal-arsene-wenger-analytics.html>

Smith, R. 2020. The New York Times. Numbers, Knowledge and Better Set Pieces: a View Into Soccer's Future. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 28.3.2021]. Saatavilla: <https://www.nytimes.com/2020/12/30/sports/soccer/soccer-future-midtylland.html>

StatsPerform. 2021. Bring Match-going Fans Even Closer to the Action. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 5.3.2021]. Saatavilla: <https://www.statsperform.com/media-and-tech/stadium-management/>

The Future of Sports. 2016. Machine Medicine. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 4.3.2021].
Saatavilla: <http://futureof.org/sports-2016/machine-medicine/>

Wigmore, T. 2017. BleacherReport. Brentford's Moneyball Way To Beat Football Teams With Huge Budgets. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 27.3.2021]. Saatavilla: <https://bleacherreport.com/articles/2718752-brentfords-moneyball-way-to-beat-football-teams-with-huge-budgets>

Xia, F., Yang, L., Wang, L., Vinel, A. 2012. Internet of Things. *International Journal of Communication Systems*. Vol. 25, s. 1101-1102.