

Mauri Leino

DATA-ANALYTIikka JÄÄKIEKOSSA JA SEN HYÖDYNTÄMINEN SEURAJOHTA- MISESSA

Kandidaatintutkielma
Talouden ja johtamisen tiedekunta
Huhtikuu 2022

TIIVISTELMÄ

Mauri Leino: Data-analytiikka jääkiekossa ja sen hyödyntäminen seurajohtamisessa
Data analytics in ice hockey and its use in team management
Kandidaatintutkielma, 29 sivua
Tampereen yliopisto
Tietojohtaminen
Huhtikuu 2022

Dataa luodaan nykymaailmassa digitalisaation myötä jatkuvasti kasvavalla tahdilla. Dataa syntyy esimerkiksi videon, äänen ja tekstin muodossa lähes kaikessa toiminnassa, mutta sellaisenaan data ei ole kovinkaan arvokasta. Pitkään on myös tiedetty, että tätä luotua dataa analysoimalla ja hyödyntämällä päätöksenteon tukena voidaan saavuttaa merkittävää kilpailuetua. Toisaalta nykyään data-analytiikan hyödyntäminen on monille organisaatioille kilpailukyvyn kannalta jopa kriittinen toiminto. Data-analytiikkatyökalujen hyödyt on tunnustettu myös urheilumaailmassa, eikä tämä ole yllättävää, sillä urheilu on maailmanlaajuisesti sekä erittäin suosittu viihdetuote että kannattava liiketoiminnan osa-alue. Yleisesti tunnettu esimerkki data-analytiikan hyödyntämisestä urheilussa on amerikkalainen baseball, mistä kertovan elokuvan *Moneyball* monet ovat nähneet. Jääkiekko voidaan kuitenkin nähdä kenties hieman vanhanaikaisempana lajina ja kulttuurina, ja tämä vaikuttaa myös mielikuvaan lajin parissa tehtävästä data-analytiikasta ja sen hyödyntämisestä muussa tarkoituksessa kuin faneille kerrottavana triviaa. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan sitä, miten jääkiekon seurajohtamisessa voidaan hyödyntää pelaajia arvioivia mittareita, ja mitä edellytyksiä ja rajoitteita tähän liittyy. Tutkimuskysymys on ”Miten jääkiekon kenttäpelaajien suoritusta datan perusteella arvioivia mittareita voidaan hyödyntää jääkiekkoseuran johtamisessa?”

Tutkimus suoritettiin systemaattisena kirjallisuustutkimuksena, jossa aineistona käytettiin tieteellisiä artikkeleita, konferenssijulkaisuja, kirjoja sekä muita tieteellisesti päteviä teoksia, ja aiheita taustoittavassa merkityksessä myös yleisesti pätevinä pidettyjen urheilulehtien- ja blogien tekstejä. Tutkimuksessa luotiin ensin ymmärrystä datan ja data-analytiikan teoriaan, jonka jälkeen tarkasteltiin näitä aiheita jääkiekon kontekstissa. Sen jälkeen tarkasteltiin johtamisen ja organisaatiokulttuurin merkitystä data-analytiikan hyödyntämisessä, ja lopuksi tarkasteltiin data-analytiikan potentiaalia jääkiekon seurajohtamisen työkaluna.

Tutkimus osoittaa, että data-analytiikalla on merkittävä potentiaali jääkiekkoseurojen johtajien työkaluna päätöksenteon tukena. Suoraa vastausta tutkimuskysymykseen ei tutkimusaineistosta saatu, sillä tieteellinen tutkimus data-analytiikan hyödyntämisestä jääkiekkoseuran johtamisessa tutkimuksen näkökulmasta on vähäistä. Tutkimuksessa kuitenkin havaitaan, että muissa urheilulajeissa on saavutettu merkittävää kilpailuetua hyödyntämällä data-analytiikkaa päätöksentekoprosessin tukena asiantuntijoiden näkemysten lisäksi, ja tämän voidaan odottaa pätevän myös jääkiekon kontekstissa. On myös havaittavissa viitteitä siitä, että analytiikkatyökalut ja mittarit ovat hyvin kehittyneitä, ja seuraavat merkittävät edistysaskeleet nähdään todennäköisesti organisaatioiden dataorientoituneen kulttuurin kehittymisen sekä datan keräämisen automatisoitumisen ja siten datan laadun parantumisen muodossa.

Avainsanat: Data, data-analytiikka, urheilujohtaminen, urheiluanalytiikka, jääkiekko

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Mauri Leino: Data-analytics in ice hockey and its use in team management

Bachelor's thesis, 29 pages

Tampere University

Information and Knowledge Management

April 2022

In the modern world, due to digitalization, data is generated continuously at an ever-increasing velocity. Data is generated for example as video, sound and text in nearly all activities. However, data is not very valuable as is, and to generate value it must be processed and analyzed. The benefits of data driven decision-making (DDD) are generally known and recognized, and data analytics as a function is nowadays nearly critical for many organizations' competitiveness. The benefits of utilizing data in the decision-making process through data analysis is also recognized in the world of sports, as sports while being a very popular form of entertainment is also a multi-billion-dollar business globally. A well-known example of a sport that has widely accepted data analytics is the American baseball. On the other hand, the culture around hockey can be seen as perhaps old fashioned and this also affects the view on utilizing data and data analytics for other purposes than generating trivia for the fans of the sport. To the outside it may seem that intuition and opinions of professionals such as scouts are highly valued and accepted. The research question to answer is "How can metrics evaluating hockey players' performance be utilized in team management?"

The research was carried as a systematic literature review using material consisting of scientific articles, conference papers, books and other scientifically reliable material, as well as blog posts and news articles of widely appreciated newspapers and blogs when it comes to background information about the research subject, if such information was not elsewhere available. First, a wider view into the theory of data and data analytics was generated, after which these subjects were discussed in the context of ice hockey. Next, the role of organization management and culture was researched when it comes to generating the desired benefits from use of data analytics, and finally the future potential of data analytics in ice hockey team management was discussed.

In the research it was found that data analytics has large potential as a tool improving the decision-making process and quality of decisions in ice hockey. Direct answer to the research question could not be drawn from the material since there is little scientific research of the subject. On the other hand, in other sports competitive advantage has been achieved through extensive use of data analytics, and this can be expected to apply in ice hockey as well. There are also signs that the metrics available are very sophisticated, and the next major improvements might be seen in development of data driven culture in organizations as well as automatization of data collecting and hence improvement of data quality.

Keywords: Data, data analytics, sports management, sports analytics, ice hockey

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

ALKUSANAT

Tämä tutkimus on tehty Tampereen yliopiston tietojohdamisen koulutusohjelmaan kevät-lukukaudella 2022. Aiheen valinta oli siinä mielessä pitkä prosessi, että mahdollisia aiheita ja aihepiirejä kandidaatintyölle minulla oli mielessä jo pitkään ennen itse seminaarikurssin alkua. Kuitenkin aihepiiri, josta lopulta päädyin työn kirjoittamaan, löytyi vasta kevään puolella aiheeseen heränneen suuremman mielenkiintoni kautta.

Haluan kiittää ohjaajaani Pasi Hellsteniä sparrauksesta lopullisen aiheen valinnassa ja tarkentamisessa, sekä tuesta ja palautteesta tutkimus- ja kirjoitusprosessin aikana. Lisäksi haluan kiittää ystäviäni, jotka antoivat motivaatiota työskentelyyn sekä arvokkaita kommentteja niin tutkimusaiheeseeni kuin työhöni liittyen läpi koko kevään.

Tampereella, 28.4.2022

Mauri Leino

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tutkimuksen aihe	1
1.2 Tutkimusongelma ja aiheen rajaus	2
1.3 Työn rakenne	4
2. TUTKIMUS	5
2.1 Tutkimusmenetelmä	5
2.2 Tutkimusaineisto	6
3. PELAAJA-ANALYTIikka JÄÄKIEKOSSA	9
3.1 Data ja data-analytiikka	9
3.2 Jääkiekossa kerättävä data	11
3.3 Pelaajan suoritusta arvioivat mittarit	12
4. SEURAJOHTAMINEN JÄÄKIEKOSSA	15
4.1 Organisaation johtaminen ja sen vaikutus organisaatiokulttuuriin	15
4.2 Pelaajiin liittyvät päätöksentekotilanteet	16
5. PELAAJA-ANALYTIIKAN HYÖDYNTÄMINEN SEURAJOHTAMISESSA	19
5.1 Data-analytiikan nykytila jääkiekon seurajohtamisessa	19
5.2 Data-analytiikan potentiaali jääkiekon seurajohtamisessa	21
6. YHTEENVETO	23
6.1 Tutkimuksen tulokset	23
6.2 Tutkimuksen arviointi	24
6.3 Jatkotutkimusmahdollisuudet	25
LÄHTEET	26

LYHENTEET JA MERKINNÄT

AHL	American Hockey League, Amerikan toiseksi ylin jääkiekon sarjataso, NHL:n kehityssarja
CBA	Collective Bargaining Agreement, työehtosopimus
DDD	Data-Driven Decision making, tietoperustainen päätöksenteko
GAA	Goals Above Average, maalit yli keskiarvopelaajan
GAR	Goals Above Replacement, maalit yli korvaavan pelaajan
GM	General Manager, suom. toimitusjohtaja, vastaa yleensä urheilutoimenjohtajaa suomalaisessa terminologiassa urheiluseurojen kontekstissa
JSON	JavaScript Object Notation, avoimen standardin tiedostomuoto tiedon välitykseen
NHL	National Hockey League, Amerikan korkein sarjataso jääkiekossa
NHLPA	National Hockey League Players' Association, NHL-pelaajia edustava ja heidän etujaan valvova elin
SQL	Structured Query Language, rakenteellisen datan hallintaan käytetty ohjelmointikieli
WAR	Wins Above Replacement, voitot yli korvaavan pelaajan
xG	Expected Goals, maaliodottama
XML	Extensible Markup Language, merkintäkielien standardi

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen aihe

Urheilu on maailmanlaajuisesti erittäin suosittu viihdetuote. Vuoden 2018 jalkapallon maailmanmestaruuskilpailut keräsivät eri vastaanottimien ääreen yhteensä 3,752 miljardia ihmistä, eli yli puolet kaikista maailman yli kolmevuotiaista ihmisistä, ja pelkästään kisojen finaaliottelulla katsojia oli 1,116 miljardia (Yle Urheilu, 2018). Kansainvälisesti suosituin urheilulaji on jalkapallo, mutta Suomessa jääkiekolla on erityinen asema muihin urheilulajeihin verrattuna. Tätä kuvastaa esimerkiksi se, että vuonna 2019 jääkiekon maailmanmestaruuskilpailujen finaaliottelua katsoi yhtäjaksoisesti vähintään kolmen minuutin ajan jopa 3,14 miljoonaa suomalaista keskikatsojamääränkin ollessa 2,54 miljoonaa (MTV Uutiset, 2019). Maailmanlaajuisen suosionsa ansiosta myös urheilun markkina-arvo on valtava. Esimerkiksi Fry & Ohlmann (2012, s.105) arvioivat urheilun kuuluvan maailmanlaajuisesti 10 suurimman liiketoiminta-alueen joukkoon. Schumaker et al. (2010, s. 1) taas toteavat, että ammattilaisurheiluorganisaatiot voivat olla monien miljoonien dollarien arvoisia yhtiöitä, ja Ozanianin (2021) mukaan maailman 50 arvokkaimman urheilujoukkueen keskimääräinen rahallinen arvo oli vuonna 2021 jopa 3,4 miljardia dollaria. On siis odotettavaa, että urheilumaailmassa pätevät yleisesti hyvin samanlaiset liiketoiminnan lainalaisuudet kuin muussa liiketoiminnassa esimerkiksi kilpailuedun tavoittelun suhteen, ja useimpien ammattilaisurheiluseurojen perimmäinen tavoite on lopulta tuottaa omistajilleen liiketaloudellista voittoa.

Jääkiekko on erittäin nopeatempoinen urheilulaji, jossa kaksi joukkuetta kamppailee keskenään pyrkien saamaan kiekon vastustajajoukkueen maaliin. Molemmilla joukkueilla on tavallisessa pelitilanteessa kentällä viisi kenttäpelaajaa ja maalivahti, ja vaihtopenkillä tyypillisesti 13 vaihtopelaajaa sekä varamaalivahti. Pelaajat liikkuvat jäällä luistimiensa terien varassa nopeimmillaan jopa 40 km/h. Ottelu koostuu kolmesta 20 minuutin erästä, ja pelin ollessa niiden jälkeen tasatilanteessa tyypillisesti joko jatkoajasta ja voittolaukuskisasta tai jatkoeristä, joita pelataan, kunnes ratkaiseva maali syntyy. Jääkiekko on äärimmäinen joukkuelaji, jossa koko joukkueen panos on tärkeä voittamisen kannalta. Peliäikää tulee jakaa koko joukkueen kesken, ja tyypillinen yksittäinen vaihto kestää 30

sekunnista hieman yli minuuttiin yli kaksiminuuttisen vaihtovuoron ollessa pelaajille fyysisesti erittäin vaativa. Koko pelin aikana pelaikaa kerääntyä kuitenkin tyypillisesti eniten joukkueen kärkipelaajille.

Data on nykypäivänä erittäin ajankohtainen ilmiö, joka on läsnä lähes jokaisen ihmisen arkipäiväisessä elämässä, ja sitä tuotetaan digitalisaation ja sosiaalisen median kautta jatkuvasti valtavia määriä. Tiedolla johtamisen merkityksen kasvun myötä datan hyödyntäminen on monille organisaatioille jopa kriittistä kilpailukyvyyn kannalta, ja Brynjolfssonin et al. (2011; Provost & Fawcett, 2013, s. 53 mukaan) mukaan taso, jolla tietoperustaista päätöksentekoa (DDD) hyödynnetään, vaikuttaa merkittävästi yrityksen tuottavuuteen. Data itsessään ei kuitenkaan ole kovin arvokasta, sillä data koostuu vain tiedon palasista, jotka eivät yksinään merkitse mitään. Tämän vuoksi dataa täytyy ennen sen hyödyntämistä jalostaa informaatioksi ja edelleen tietämykseksi. Datan suuren määrän ja tietoon perustuvan päätöksenteon kriittisyyden vuoksi monet organisaatiot ovat pyrkineet ottamaan data-analytiikkatyökaluja käyttöönsä tiedon tuottamiseksi ja sen jakamiseksi (Ghasemaghaei, 2019, s. 14).

Data-analytiikka tarjoaa laajan ja monipuolisen valikoiman erilaisia työkaluja datan käsittelyyn ja havainnollistamiseen. Dataa tuotetaan digitalisaation myötä jatkuvasti todella suuria määriä, ja sen hallinta ja hyödyntäminen on tärkeää kaikenlaisessa liiketoiminnassa. Kuten Provost & Fawcett (2013, s. 53, 58) toteavat, tietoon perustuvalla päätöksenteolla saadaan aikaan merkittävästi parempia tuloksia. Datan ja data-analytiikan ajankohtaisuuden vuoksi aihepiiri olikin minulle mielenkiintoinen tutkimusta varten.

Olen seurannut urheilua, erityisesti jääkiekkoa, ja siihen liittyvää mediaa jo pidempään. Myös urheilussa eri toimijat käyttävät data-analytiikkaa erilaisiin tarkoituksiin. Esimerkiksi vedonlyöntiyhtiöt käyttävät analytiikkaa kertoimien määrittämiseen, ja urheiluseuroissa analytiikalla pyritään esimerkiksi parhaiden tai aliarvostettujen pelaajien löytämiseen. Tästä syystä koenkin erityisen kiinnostavaksi aiheeksi sen, miten urheilussa voidaan hyödyntää data-analytiikkaa.

1.2 Tutkimusongelma ja aiheen rajaus

Kuten urheilussa yleisesti, jääkiekossa tuotetaan ja kerätään nykyään todella suuria määriä dataa erilaisin menetelmin. Dataa syntyy esimerkiksi sarjojen tuottamien tilastojen muodossa, ja toisaalta pelitapahtumia televisioitaessa syntyy valtava määrä video- ja äänimateriaalia. Lisäksi esimerkiksi laukauksien lähtösijaintia ja nopeutta tai pelaajien sijainteja kullakin hetkellä voidaan mitata, mikä tuottaa yhä lisää dataa. Tutkimuksen näkökulmasta ongelmana onkin se, miten tätä dataa voidaan hyödyntää jääkiekkoseuran

johtamisessa. Erityisesti keskitytään erilaisiin yksittäisten pelaajien suoritusta arvioiviin mittareihin, eli kokonaisia joukkueita arvottavat mittarit eivät kuulu tarkastelun piiriin. Tutkimuksessa keskitytään erityisesti ammattilaisurheiluun, sillä amatööriurheilussa kilpailullisuus ei ole välttämättä pääosassa eikä kilpailuetua ole välttämätöntä tavoitella mahdollisimman hyvien pelaajien rekrytoinnilla. Tarkastelu rajataan lisäksi ainoastaan kenttäpelaajiin, eli maalivahteja ei tutkimuksessa oteta huomioon. Myös seurajohtaminen on laaja osa-alue, ja sen osalta tutkimuksessa keskitytään erityisesti pelaajiin liittyvään kaupankäyntiin sekä pelaajien sopimusneuvotteluihin. Kaupankäynti sisältää niin pelaajien hankkimisen muista seuroista kuin myymisen toisiin seuroihin.

Data-analytiikan käyttö sinänsä ei ole urheilussa uutta, kuten Sheps (2020) toteaa artikkelissaan. Hänen mukaansa Amerikan pääurheilusarjoista baseballin Major League Baseball (MLB), koripallon National Basketball Association (NBA) ja amerikkalaisen jalkapallon National Football League (NFL) ovat omaksuneet data-analytiikan hyödyntämisen myös liigan ja seurojen tasolla. Tätä vastoin jääkiekon National Hockey League (NHL) on ollut liigoista mahdollisesti vastahakoisin, mitä tulee mittaamisen ja analytiikan kehittämiseen ja käyttämiseen sekä pelin näkemiseen uudella tavalla. (Sheps, 2020, s. 1192–1193)

Myös muista yhteyksistä olen saanut sellaisen kuvan, että erityisesti Amerikassa vallitsee jääkiekon ympärillä, esimerkiksi mediassa ja monissa seuroissa, hieman vanhanlainen kulttuuri. Seuroissa ja mediassa luotetaan vahvasti kokeneiden ja tunnettujen henkilöiden subjektiivisiin mielipiteisiin esimerkiksi pelaajista ja siitä, miten lajia 'kuuluu' pelata, vaikkakin myös ilmapiirin muutosta on ollut havaittavissa. Kaiken tämän vuoksi tutkimukseni aiheeksi valikoituikin se, miten jääkiekon seurajohtamisessa voidaan hyödyntää pelaajien suoritusta kuvaavia mittareita, joita data-analytiikalla tuotetaan, sekä miten organisaatiokulttuuri vaikuttaa data-analytiikan hyödyntämiseen. Tarkastelussa on myös se, mikä on Amerikan pääsarjatasolla NHL:ssä tämänhetkinen tilanne data-analytiikan hyödyntämisen suhteen.

Tutkimuskysymys on asetettu seuraavasti:

- Miten jääkiekon kenttäpelaajien suoritusta datan perusteella arvioivia mittareita voidaan hyödyntää jääkiekkoseuran johtamisessa?

Jotta tutkimus voidaan jakaa järkeviin osa-alueisiin, määritetään alatutkimuskysymyksiä, joiden avulla voidaan vastata päätutkimuskysymykseen. Alatutkimuskysymykset ovat:

- Mitä dataa jääkiekossa kerätään ja miten?
- Miten kenttäpelaajien suoritusta arvioidaan kerätyn datan pohjalta?

- Mitä pelaajia koskevia päätöksentekotilanteita jääkiekkoseuran johtamiseen liittyy?
- Mikä on seura- ja organisaatiokulttuurin merkitys data-analytiikan hyödyntämisessä?

1.3 Työn rakenne

Työ jakautuu luvusta 2 eteenpäin neljään osioon. Luvussa 2 käsitellään tutkimuksen toteutusta, ja esitellään tutkimusmenetelmä ja -aineisto. Luvut 3 ja 4 muodostavat tutkimuksen aihetta taustoittavan teoriaosuuden. Tarkemmin luvussa 3 käsitellään dataa ja data-analytiikkaa sekä yleisellä tasolla että tarkemmin jääkiekon kontekstissa. Luvussa 4 käsitellään jääkiekon seurajohtamista niin tutkimuksen kannalta olennaisten päätöksentekotilanteiden, kuin myös yleisesti johtamisen ja johtamiskulttuurin kannalta.

Luku 5 muodostaa tutkimuksen kolmannen osakokonaisuuden, ja siinä tarkastellaan pelaaja-analytiikan hyödyntämistä seurajohtamisen työkaluna. Tähän sisältyvät niin data-analytiikan hyödyntämisen nykytila, kuin myös sen potentiaali muualla havaittujen tulosten pohjalta. Tutkimuksen viimeinen osio, luku 6, on yhteenveto, jossa käsitellään tutkimuksessa havaittuja tuloksia, arvioidaan tutkimuksen pätevyyttä ja uskottavuutta, ja pohditaan jatkotutkimusmahdollisuuksia.

2. TUTKIMUS

2.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmänä käytettiin Finkin (2014) esittelemää seitsemän kohdan prosessimallia systemaattiselle kirjallisuustutkimukselle. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on saada kattava ja puolueeton kuva tutkittavasta aiheesta. Prosessin vaiheet ovat seuraavat:

1. Määritetään ja asetetaan tutkimuskysymykset,
2. valitaan käytettävät tietokannat,
3. valitaan käytettävät hakusanat ja -lauseet,
4. tehdään käytännöllinen rajaus (esim. kieli, julkaisuvuosi, tekstityyppi),
5. tehdään metodologinen rajaus (esim. lähteen luotettavuus, tieteellinen laatu),
6. tehdään katsaus tuloksiin,
7. syntetisoidaan tulokset (Fink, 2014).

Tutkimuksessa käytettäviksi tietokannoiksi valikoituivat erityisesti Tampereen yliopiston tiedonhakuportaali Andor, Web of Science sekä Scopus, mutta dokumentteja haettiin myös esimerkiksi Google Scholarista, mikäli ne eivät olleet saatavilla edellä mainituissa tietokannoissa. Tukea haettiin lisäksi hyväksi osoittautuneiden lähteiden lähdeluette-loista, Tampereen yliopiston julkaisuarkisto Treposta, sekä muualla julkaistuista samasta aihepiiristä tehdyistä opinnäytetöistä. Tutkimuksen kannalta relevanttia tietoa esimerkiksi viimeisimmistä käyttöön otetuista teknologioista ja menetelmistä haettiin myös sanomalehdistä ja aihetta käsittelevistä, yleisesti arvostettuina pidetyistä blogeista. Aineis-toa tietokannoista haettaessa hakulausekkeissa käytettiin Boolean operaattoreita AND, OR ja NOT, joiden avulla hakutermejä voidaan yhdistää toisiinsa ja siten joko laajentaa tai tarkentaa hakua. Joitakin tutkimuksessa käytettyjä hakulausekkeita on kerätty tauluk-koon 1.

Taulukko 1: Hakulausekkeita ja niiden tulosmääriä

Hakulauseke	Andor	Scopus	Web of Science
analytics AND hockey	80 006	9 253	273
analytics AND "ice hockey"	44 874	682	36

"organizational culture" AND "ice hockey"	274	76	3
"ice hockey" AND ((individual OR advanced) AND (analytics OR metrics))	7 595	435	7

Taulukosta nähdään, että vaihtamalla sanan "hockey" tilalle termi "ice hockey", saadaan hakua tarkennettua merkittävästi. Tämä johtuu todennäköisesti ainakin siitä, että sana "hockey" viittaa itseasiassa kokonaiseen lajiperheeseen, johon kuuluu niin kesä- kuin talvilajejakin. Aineistoa löytyi käytetyistä tietokannoista suurimmaksi osaksi englannin kielellä, ja aineisto rajattiin käsittämään pääosin ainoastaan vertaisarvioituja tieteellisiä artikkeleita. Tutkimuksessa pyrittiin priorisoimaan tuoreempia lähteitä, sillä kehitys data-analytiikan aihepiirissä niin teknologian kuin aineettomien kyvykkyyksien saralla on ollut nopeaa, ja tämä on nähtävissä myös aiheesta tehdyssä tieteellisessä tutkimuksessa. Ajallista rajausta hakutuloksille ei kuitenkaan tehty, sillä myös vanhemmista teoksista löytyi relevanttia tietoa, eikä näitä lähteitä haluttu rajata hakujen ulkopuolelle.

Hakutuloksia käytiin läpi, ja parhaiten aiheeseen sopivat lähteet valittiin jatkotarkasteluun. Ensitarkastelu aineistolle suoritettiin lukemalla tiivistelmä ja johdanto. Mikäli lähde vaikutti relevantilta tutkimukselle, lähdettiin teosta lukemaan tarkemmin läpi. Ensin aineistoa tarkasteltiin tulkitsemalla mahdollisia kuvia ja taulukoita, ja silmäilemällä aineisto muuten läpi, painottaen erityisesti johdantoa ja yhteenvetoa. Tässä vaiheessa, erityisesti mikäli kyseessä ei ollut vertaisarvioitu teos, arvioitiin myös tarkemmin lähteen luotettavuutta. Tällöin esimerkiksi tieteellisen tutkimuksen tapauksessa arvioitiin muun muassa käytettyä tutkimusmetodia.

Aineistoon suoritettua katsauksen jälkeen siirryttiin prosessimallin viimeiseen kohtaan, eli tulosten syntetisointiin. Tässä kohdassa saadut tulokset esitettiin kappaleessa 6.1. Tämän jälkeen arvioitiin vielä kokonaisuutena suoritettua tutkimusprosessia ja sen luotettavuutta kappaleessa 6.2, ja tutkimuksen aikana ja sen jälkeen havaittuja jatkotutkimusmahdollisuuksia koottiin kappaleeseen 6.3.

2.2 Tutkimusaineisto

Aineistona käytettiin erilaisia lähteitä monipuolisesti eri tieteenaloilta sekä myös median piiristä. Aineistoa oli muiden muassa johtamisen ja organisaatiokulttuurin (O'Reilly et al., 2014; Pappas et al., 2018), sosiologian (Sheps, 2020) sekä analytiikan ja tilastotieteen

(Schumaker et al., 2010; Pellinen, 2019) tieteenaloilta. Aineistoa oli myös eri aineistomuodoista, kuten kirjoista, tieteellisistä artikkeleista, uutisartikkeleista sekä blogiteksteistä. Monipuolisen tutkimusaineiston avulla pyrittiin luomaan vakuuttava tutkimus, joka on samalla helposti ymmärrettävä myös tutkimusaiheeseen vähemmän perehtyneelle. Tutkimusongelman ratkaisemisen kannalta olennaisia lähteitä on kerätty taulukkoon 2, johon on koottu lähteen nimi, kirjoittaja, tyyppi sekä tiivistys olennaisimmasta sisällöstä.

Taulukko 2: Tutkimuksessa käytettyjä lähteitä

Kirjoittaja	Vuosi	Otsikko	Lähteen tyyppi	Ydinsisältö
Fuentes et al.	2019	Player impact measures for scoring in ice hockey	Artikkeli	Artikkelissa tarkastellaan syväoppimisen mallia pelaajan tekojen arvottamiselle, sekä arvioidaan eri putkien roolia pelaajan arvioinnissa
Gupta & George	2016	Toward the development of a big data analytics capability	Artikkeli	Artikkelissa käsitellään organisaation big data -analytiikkakyvykkyyden osatekijöitä sekä big data -analytiikkakyvykkyyden ja suorituskyvyn yhteyttä
Pellinen	2019	Maalitodennäköisyyksien mallintaminen jääkiekossa	Pro gradu -tutkielma	Työssä käsitellään jääkiekosta saatavilla olevan datan käsittelyä analyysia varten ja maalitodennäköisyysmallin sovittamista dataan, sekä mallin todenmukaisuuden arvioimista
Schulte et al.	2017	A Markov Game model for valuing actions, locations, and team performance in ice hockey	Artikkeli	Artikkelissa kuvataan Markovin päätöksentekoprosessiin pohjautuva mittari pelaajien päätösten ja tekojen arvioimiselle
Schumaker et al.	2010	Sports Data Mining	Kirja	Kirjassa käsitellään tiedonlouhinnan historiaa, havaittuja hyötyjä ja potentiaalia eri urheilulajeissa
Sheps	2020	Corsi, Fenwick and Gramsci: How bloggers and advanced analytics are changing the National Hockey League	Artikkeli	Artikkelissa kuvataan NHL:n ympärillä vallitsevaa kulttuuria ja sen suhtautumista data-analytiikkaan, sekä sitä, missä kehitystä tapahtuu

Data-analytiikan työkalujen hyödyntämisen ja niistä saatavien hyötyjen ymmärtämisessä Schumakerin et al. (2010) kirja oli erittäin hyödyllinen, sillä se käsitteli monipuolisesti eri

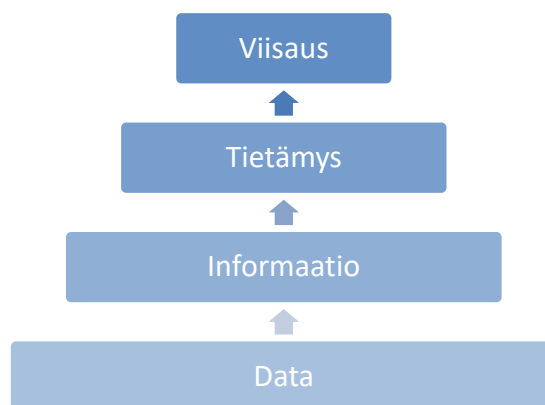
urheilulajeissa käytössä olevia menetelmiä ja näistä saatuja hyötyjä, ja tämä oli myös tutkimusongelman ratkaisemisen kannalta kenties merkittävin lähde. Eri jääkiekkoanalytiikkaa käsittelevät teokset, Schulte et al. (2017), Fuentes et al. (2019) ja Pellinen (2019), sekä myös aihetta käsittelevät blogit (Younggren & Younggren, 2021) ja sanomalehtiartikkelit (Tulsky, 2012; O'Connor, 2017) auttoivat luomaan kokonaiskuvan siitä, millaisia mittareita on käytössä, ja millaisia valintoja ja rajoitteita niiden kehittämiseen kenties liittyy. Jääkiekossa vallitsevan kulttuurin ja sen vaikutuksen käsittelyssä Shepsin (2020) sekä Guptan & Georgen (2016) artikkelit olivat hyödyllisiä, ja nämä auttoivat suuresti myös tutkimusongelman ratkaisemisessa.

3. PELAAJA-ANALYTIikka JÄÄKIEKOSSA

Tässä luvussa käsitellään jääkiekon kontekstissa tehtävää data-analytiikkaa, joka tähtää pelaajien suorituksen arviointiin ja pelaajien vertailemiseen toisiinsa. Ensin määritellään, mitä datalla ja data-analytiikalla tarkoitetaan. Sen jälkeen käsitellään yleisellä tasolla jääkiekossa, erityisesti NHL-peleistä nykyään kerättävää dataa sekä datan keräämisen menetelmiä. Datan keräämisen keinoja käsitellään kuitenkin lähinnä aihetta taustoittavassa tarkoituksessa. Lopuksi tarkastellaan joitakin pelaajien suorituksen arviointiin pyrkiviä mittareita, niiden eroja sekä niihin liittyviä vahvuuksia ja heikkouksia.

3.1 Data ja data-analytiikka

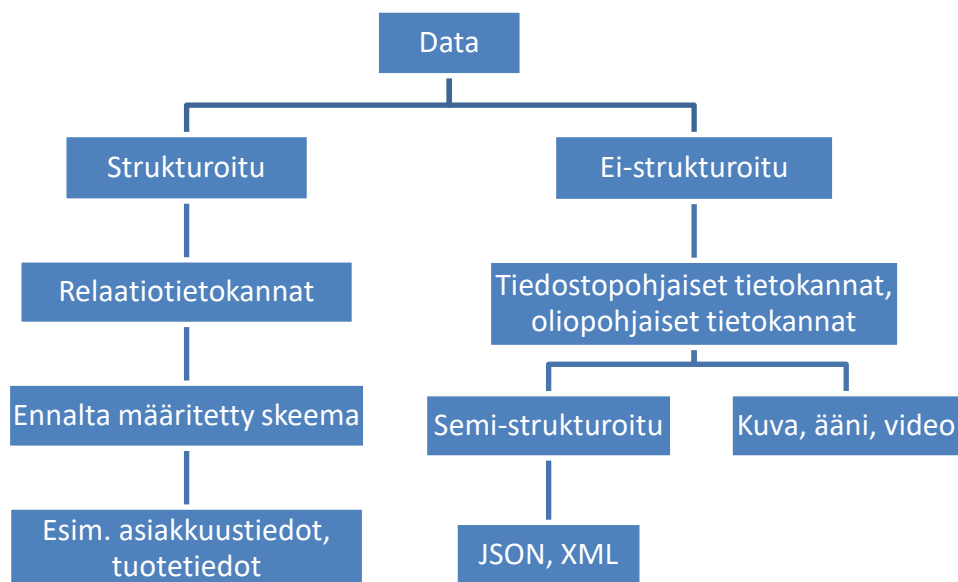
Jotta voidaan käsitellä jääkiekon kontekstissa kerättävää dataa ja sitä hyödyntävää data-analytiikkaa, on ensin määriteltävä, mitä data ja data-analytiikka tarkoittavat. Yleinen näkemys on se, että data on rakenteettomia numeroita ja faktoja, joista prosessoimalla syntyy informaatiota. Tietämys on todennettua ja totena pidettyä informaatiota, ja viisaus on johonkin yhteisöön tai ryhmään integroitua tietämystä. (Machlup, 1980; Dretske, 1981; Vance, 1997; Vance & Eynon, 1998; Alavi & Leidner, 2001) Tämä tiedon hierarkkinen malli on koottu kuvaan 1. Tuomi (1999) taas esittää, että data ei itse asiassa ole rakenteetonta, vaan informaatio muuntautuu dataksi, kun sille annetaan automaattisen prosessoinnin vaatima rakenne. Tämän tutkimuksen kontekstissa data määritellään tiedon sirpaleiksi, jotka eivät yksinään ole arvokkaita tai merkityksellisiä, vaan arvon saavuttamiseksi dataa pitää jollain tavalla prosessoida.



Kuva 1: Tiedon tasot

Koska data voi olla monissa eri muodoissa, kuten numeroina, videoina, tekstinä, äänenä tai kuvana, on myös monia erilaisia menetelmiä datan säilömiseen. Dataa voidaan säilöä

tietovarastoihin joko ei-strukturoidussa, semistrukturoidussa tai strukturoidussa muodossa. Perinteinen jako tehdään strukturoidun ja ei-strukturoidun datan välillä, kuten Grossman & Pedahzur (2020) esittävät, ja semi-strukturoidun datan voi käsittää ei-strukturoidun muodon alamuotona (Taylor, 2021). Strukturoitua dataa voidaan säilöä relaatio-tietokantoihin, ja sillä on jokin ennalta määritetty skeema eli rakenne (Grossman & Pedahzur, 2020). Tällaista dataa voivat olla siis esimerkiksi yrityksen asiakkuuksia kokoaavat tiedot, joihin on kerätty asiakkaan nimi, puhelinnumero, postinumero ja niin edelleen. Ei-strukturoitua dataa taas on kaikki muu: sähköpostit, tekstiviestit, videot, kuvat, ääni jne. (Grossman & Pedahzur, 2020; Taylor, 2021) ja Taylorin mukaan esimerkiksi sähköposti, JSON-muotoinen data sekä XML-dokumentit voidaan lukea semistrukturoiduksi dataksi. Ei-strukturoitua dataa on jokapäiväisenä esimerkkinä tallennettuna tietokoneen muistiin erityyppisinä tiedostoina, kuten valokuvina tai tekstitiedostoina, kun taas strukturoitu data voidaan tallentaa esimerkiksi SQL-tietokantaan. Tätä datan rakenteen muotoisuutta on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2: Datan muodot ja varastointi

Dataa voidaan jalostaa data-analytiikan avulla. Data-analytiikalla tarkoitetaan prosessia, jonka avulla suuria määriä dataa voidaan prosessoida ja tunnistaa siitä erilaisia trendejä tai relaatioita tai muita kiinnostavia seikkoja (Sedkaoui, 2018; Stedman, 2020). Rusomin (2011) mukaan data-analytiikka koostuu muun muassa ennustavasta analytiikasta, tilastitiikasta, datan louhinnasta, keinoälystä, datan visualisoinnista, luonnollisen kielen käsittelystä sekä analytiikkaa tukevista tietokantojen ominaisuuksista. Tämän tutkimuksen kontekstissa data-analytiikan avulla pyritään jääkiekosta kerätyn suuren datamäärän pohjalta eri menetelmin analysoimaan yksittäisten pelaajien suoritusta ja määrittämään pelaajan suoritusta kuvaava lukuarvo kunkin mittarin kontekstissa.

3.2 Jääkiekossa kerättävä data

Schumaker et al. (2010, s. 1) kuvaavat yleisesti urheilun kontekstissa, että dataa syntyy niin pelaajien suoritusten, valmennus- ja johtamispäätösten, pelitapahtumien sekä joukkueiden kokonaissuorituksen muodossa. Tällaista dataa syntyy siis myös jääkiekko-otteluista, ja sitä talletetaan ja jaetaan eri toimijoiden käyttöön eri tasoilla. Myös jääkiekon NHL:n peleistä kerätään monin eri tavoin dataa pelaajien arviointia varten. NHL kerää ja julkaisee sivustollaan kattavia tilastoja esimerkiksi pelaajien peliajasta, maaleista, syötöpisteistä, ylivoimapeliasusta sekä paljon muusta (NHL Stats, 2022). Nämä tilastot ovat siis jo rakenteelliseen muotoon jäsenneiltyä dataa ja osin myös datan analysoinnin tuloksia, sillä osa tilastoista syntyy, kun esimerkiksi tilastohenkilö analysoi visuaalista dataa eli katsomaansa peliä.

Toisaalta myös erilaisia uusia työkaluja datan keräämiseksi on otettu käyttöön viime vuosina sekä NHL:ssä että myös Suomen korkeimmalla sarjatasolla Liigassa. Vuonna 2018 joissakin jäähalleissa käyttöönotetulla ja kaudeksi 2019–2020 koko Liigaan laajennetulla älykiekkoteknologialla saadaan tarkkaa tietoa kiekon sijainnista kaukalossa kullakin hetkellä, ja pelaajien pelipaitoihin kiinnitettyjen sirujen kautta saadaan tietoa pelaajien sijainnista (Leppänen, 2018; Rauman Lukko, 2019). NHL taas suunnitteli vastaavan kiekkoa ja pelaajia seuraavan järjestelmän käyttöönottoa kauden 2019–2020 aikana (Gulitti, 2019).

Älykiekkojärjestelmän käyttöönotto parantaa datan laatua todennäköisesti huomattavasti verrattuna tilastohenkilöiden kirjanpitoon, sillä esimerkiksi Pellinen (2019) kirjoittaa jääkiekon maalitodennäköisyysmallin rakentamista kuvaavassa työssään, että jääkiekon SM-liigan, eli suomen korkeimman sarjatason, tarjoama laukaisudata oli tilastohenkilöiden keräämää, ja joissakin tapauksissa esimerkiksi samalle sekuntiluvulle oli kirjattu jopa useita kymmeniä laukauksia. Tämä antaa ymmärtää, että myös muissa parametreissa, kuten laukauksen sijainnissa, voi olla inhimillistä virhettä ihmisen tehdessä kirjauksen. Pellinen (2019, s. 7) toteaaakin, että joissakin tapauksissa laukauksia oli esimerkiksi kirjattu väärään kenttäpäätyyn. Myös Lahden Pelicansin päävalmentaja Tommi Niemelä toteaa, että seuraavat suuret edistysaskeleet data-analytiikassa otetaan todennäköisesti datan keräämisen osa-alueella keräämisen automatisoitumisen ja sitä kautta datan laadun paranemisen myötä (Lahtinen, 2021).

Dataa syntyy myös pelejä videoitaessa esimerkiksi televisiota varten, sillä tätä kautta pelistä tuotetaan videotallenne, jota voidaan myöhemmin analysoida. Esimerkiksi konenäköön perustuvaa datan jalostamista rakenteelliseen muotoon on tehnyt esimerkiksi

SportLogiq ja heidän tuottamaansa dataa on käytetty myös data-analytiikassa (Schulte et al., 2017; Liu & Schulte, 2018).

3.3 Pelaajan suoritusta arvioivat mittarit

Jääkiekosta kerätyn datan pohjalta voidaan rakentaa monenlaisia mittareita, jotka kuvaavat pelaajien suoritusta, ja joitakin näistä mittareista on koottu taulukkoon 3. Näiden mittarien avulla pyritään edelleen vastaamaan erilaisiin kysymyksiin. Sheps (2020, s. 1198) listaa artikkelissaan kolme peruskysymystä, joihin jääkiekkoanalytiikalla pyritään vastaamaan. Kaksi ensimmäistä kysymystä ovat miten hyvä tietty pelaaja on verrattuna muihin pelaajiin ja miksi pelaaja on niin hyvä kuin on. Kolmas kysymys taas on triviaalinen, ja Shepsin (2020, s. 1198) mukaan kaikki mittarit eivät välttämättä pyrikään kertomaan kuinka hyvä tai huono pelaaja on, vaan tarjoamaan mielenkiintoista triviaalia tietoa.

Toisaalta Ljung et al. (2019, s. 82–83) esittävät artikkelissaan, että pelaajien yksilösuorituksen arviointi ei ole esimerkiksi joukkueen valmennuksen kannalta yhtä merkittävä tavoite kuin hyvin yhdessä pelaavien pelaajaparien tunnistaminen. Tämän vuoksi Ljung et al. (2019) hyödynsivätkin yksittäisiä pelaajia arvioivaa mittaria etsiessään erityisen hyvin yhdessä pelaavia pelaajapareja.

Taulukko 3: Joitakin jääkiekon kenttäpelaajien suoritusta arvioivia mittareita

Mittarin nimi	Selite
+/-	Pelaajan ollessa kentällä tasakentällisin, pelaajan joukkueen tekemien maalien ja vastustajan tekemien maalien erotus.
Syöttöpisteet	Annetaan enintään kahdelle viimeiselle pelaajalle maalin tehneen pelaajan joukkueesta, jotka koskevat kiekoon siten, että vastustajajoukkue ei hallitse kiekkoa syötön ja maalinteon välissä.
Tehopisteet	Pelaajan maalien ja syöttöpisteiden summa
xG	Laskee pelaajan laukausten painotetun todennäköisyyden maaliin menemiselle. Todennäköisyyteen vaikuttavat monet tekijät, kuten laukauksen lähtösijainti sekä se, onko laukaus tehty reboundista eli epäonnistuneen laukauksen kimmokkeesta.
GAA	Mittaa pelaajan joukkueelleen tuottamien maalien määrää verrattuna liigan keskiarvoiseen pelaajaan, pyrkien ottamaan huomioon pelin kaikki osa-alueet.

GAR	Sama kuin GAA, mutta vertauskohta on saatavilla oleva korvaava pelaaja.
WAR	Sama kuin GAR, mutta numeroarvo kuvaa joukkueen voittojen määrää.

GAA-, GAR ja WAR-mittarit pyrkivät tarjoamaan yksittäisen lukuarvon kertomaan pelaajan tuottamasta kokonaisvaltaisesta arvosta ottamalla huomioon pelin kaikki osa-alueet. Jos pelaaja tekee hyviä pelillisiä päätöksiä tuottaa hän siis mittarien näkökulmasta myös maaleja tai voittoja, riippumatta siitä tehdäänkö päätös hyökkäys- vai puolustusalueella, tai toisaalta onko kiekon hallinta pelaajan joukkueella vai vastustajalla. Huonot pelilliset ratkaisut taas vaikuttavat negatiivisesti pelaajan tuottamien maalien tai voittojen määrään.

Huomattavaa taulukossa 3 esitetyistä mittareista on GAR- ja WAR-mittarien konsepti. GAA-mittari kuvaa pelaajan arvoa verrattuna liigan keskiarvoiseen pelaajaan mutta ongelmallista tässä on se, että keskiarvoinen pelaaja on itseasiassa melko arvokas (Younggren & Younggren, 2021). Tämä tarkoittaa siis sitä, että vaikka pelaaja olisi huonompi kuin liigan keskiarvoinen pelaaja saattaa hän silti tuottaa joukkueelleen arvoa. Korvaavaan pelaajaan vertaaminen taas tarkoittaa sitä, että jos pelaaja putoaa helposti saatavilla olevan korvaavan pelaajan tason alle on hän organisaation näkökulmasta helposti korvattavissa (Younggren & Younggren, 2021).

Miller (2015) kuvaa WAR-mittarin siten, että jos pelaajan WAR-lukema on viisi, voi joukkue odottaa voittavansa koko kauden mitassa viisi peliä vähemmän, mikäli pelaaja joudutaan korvaamaan. Tämä tarkoittaa toisaalta sitä, että jos pelaajan WAR-lukema olisi negatiivinen, olisi joukkueen voitto-odottama suurempi pelaajan korvaamisen jälkeen. Tähän liittyy se rajoite, että korvaavan pelaajan tulisi olla mittarissa käytetyn korvaavan pelaajan tasoa vastaava tai sitä parempi. Huomioon otettavaa on se, että laskelmissa käytettävän korvaavan pelaajan tason määrittämiseen on monia erilaisia tapoja, joten mittaria rakennettaessa tehdyt valinnat vaikuttavat näennäisesti samaa asiaa ilmaiseviin mittareihin.

Myös Suomessa on tutkittu data-analytiikan hyödyntämistä jääkiekon kontekstissa ja esimerkiksi Pellinen (2019) tarkastelee pro gradu -työssään maalitodennäköisyysmallin soveltamista Liigan tarjoamaan laukaisudataan. Hän toteaa, että maalitodennäköisyysmallia sovitettaessa on otettava huomioon useita erilaisia muuttujia, joihin sisältyvät esimerkiksi paikkaan, aikaan ja tasaväkisyyteen liittyvät muuttujat. Sijainti on Pellisen (2019, s.

9, 11–12) mukaan todennäköisesti tärkein laukauksen maalitodennäköisyyteen vaikuttava tekijä, mutta myös ylivoimalla on suuri vaikutus maalin todennäköisyydelle, kuten on myös sillä, onko hyökkäys läpiajo tai ylivoimainen hyökkäys. Läpiajolla tarkoitetaan tilannetta, jossa hyökkävän pelaajan ja maalivahdin välissä ei ole puolustavia pelaajia, kun taas ylivoimainen hyökkäys on tilanne, jossa hyökkävällä joukkueella on enemmän kenttäpelaajia kuin puolustavalla joukkueella (Pellinen, 2019, s. 12).

NHL julkaisee kotisivuillaan joitakin mittareita, joita voidaan käyttää pelaajien vertailuun. NHL:n sivuilta löytyvät esimerkiksi Corsi- ja Fenwick-mittareita vastaavat luvut, mutta ne on nimetty eri tavalla, ja Vollman (2016) esittää kirjassaan, että NHL nimesi tilastot sivuillaan eri tavalla, jotta jääkiekkofanin näkökulmasta vaikuttaisi siltä, että liiga olisi luonut jotakin uutta (Vollman, 2016; Sheps, 2020 mukaan). Corsi-lukema tarkoittaa kaikkia laukaisuyrityksiä, eli sekä maaliin menneitä, torjuttuja, ohi menneitä sekä kenttäpelaajien blokkauksia. Corsi-lukema voidaan määrittää eri tasoilla, kuten pelaajalle itselleen, yksittäiselle ketjulle tai koko joukkueelle. Voidaan myös laskea pelaajaa, ketjua tai joukkuetta vastaan tehty Corsi, tai pelaajan tuottaman ja häntä vastaan tuotetun Corsin erotus, jolloin voidaan huomata, että puhutaan melko samasta logiikasta kuin plus/miinuslukeman kohdalla mutta laukaisuyrityksille. Fenwick taas mittaa muuten samaa asiaa kuin Corsi, mutta kenttäpelaajien blokkaukset eivät kuulu yhtälöön. (O'Connor, 2017; Evolving-Hockey, 2021)

Corsi- ja Fenwick-mittareiden kohdalla voidaan huomata, että mittareita voidaan jalostaa eteenpäin käyttämällä jotain aiemmin tuotettua lukemaa toisen mittarin osana, ja tämä pätee teoriassa myös kaikkiin muihin mittareihin. Mittareita voidaan suhteuttaa esimerkiksi pelaajan ketju- tai joukkueovereihin tai pelissä kulloinkin vallitsevaan maalitilanteeseen. Tulsy (2012) määrittelee artikkelissaan pistetilanteeseen mukautetun Fenwick-lukeman, jonka avulla hän pyrkii mahdollistamaan suuremman otannon, sillä käyttämällä ainoastaan tasatilanteissa syntyneitä laukauksia, menetetään suuri määrä dataa. Tulsy (2012) toteaa myös, että joukkueet käyttäytyvät hyvin eri tavoin eri pistetilanteissa: johdossa oleva joukkue saattaa luovuttaa pelin hallintaa vastustajalle ja tappiolla oleva joukkue taas pyrkii kenties entistä suuremmalla riskillä saamaan aikaan maalin, kuten myös O'Connor (2017) toteaa artikkelissaan. Vastaava pistetilanteeseen mukauttaminen voidaan tehdä myös Corsi-mittarin kohdalla.

4. SEURAJOHTAMINEN JÄÄKIEKOSSA

Tässä luvussa käsitellään jääkiekon seurajohtamista. Ensin tarkastellaan johtamista yleisesti ja luodaan kuva johtamiskulttuurista, joka jääkiekossa vallitsee. Sen jälkeen tarkastellaan sitä, millaisia pelaajiin liittyviä päätöksentekotilanteita jääkiekon seurajohtaja kohtaa työssään.

4.1 Organisaation johtaminen ja sen vaikutus organisaatiokulttuuriin

Johtaminen on erittäin vanha ja paljon tutkittu tieteenala. Organisaation johtohenkilöt sekä heidän toimintatapansa ja arvonsa vaikuttavat heidän johtamassaan organisaatiossa vallitsevaan organisaatiokulttuuriin (O'Reilly et al., 2014, s. 616). Tutkimuksessaan O'Reilly et al. (2014, s. 616) huomasivat, että organisaation toimitusjohtaja vaikuttaa organisaation kulttuuriin esimerkiksi mukautuvuuden, yksityiskohtakeskeisyyden sekä tulorientoituneisuuden osalta. Samanlainen vaikutus on hyvin todennäköisesti olemassa myös urheiluorganisaatioissa, ja sen vuoksi seurojen johtohenkilöstö voi omalla toiminnallaan vaikuttaa johtamansa seuran organisaatiokulttuuriin ja ohjata sitä haluamaansa suuntaan. Gupta & George (2016, s. 1053) kuitenkin huomauttavat, ettei kirjallisuudessa edelleenkään ole saavutettu yksikäsitteistä määritelmää sille, mitä organisaatiokulttuurilla tarkoitetaan.

Koska organisaatiokulttuuri vaikuttaa organisaatioiden toimintaan, on organisaatiokulttuurilla vaikutusta myös siihen, kuinka paljon hyötyä organisaatio saa data-analytiikasta. Näin toteavat esimerkiksi Gupta & George (2016, s. 1053–1054), ja heidän mukaansa datakeskeinen kulttuuri on merkittävä tekijä organisaation data-analytiikkakyvykkyyksien kehittämisessä ja siten arvon ulosmittaamisessa data-analytiikan harjoittamisesta. Pelkästään data-analytiikan käytön mahdollistavat teknologiat tai esimerkiksi erillinen analytiikkayksikkö eivät takaa data-analytiikan tuottamaa arvoa, vaan myös aineettomat tekijät ovat tärkeitä. Myös Pappas et al. (2018) toteavat, että datakeskeisen kulttuurin luominen on oikeiden teknologioiden ohessa merkittävä tekijä arvon ulosmittaamisessa data-analytiikasta.

Esimerkiksi Shepsin (2020, s. 1197) mukaan jääkiekossa vallitsee jossain määrin paikalleen jämähtänyt kulttuuri, jossa valmentajat ja toimitusjohtajat (General Manager, GM) ovat usein entisiä pelaajia, ja he kiertävät seurasta toiseen sekä toimivat mediassa asiantuntijoina työpaikkojen välissä. Hoye & Parent (2016, s. 105) toteavat, että esimer-

kiksi GM:t muokkaavat ja määrittävät merkittävästi organisaation suuntaa ja visiota esimerkiksi varaustilaisuuksien suhteen. GM:t määrittävät, minkä tyyppisiä organisaatiossa arvostetaan ja minkä tyyppisiä pelaajia varataan, hankitaan ja mitkä pelaajat myydään eteenpäin muille seuroille, tai siirretään muihin tehtäviin (Hoye & Parent, 2016, s. 105). Sen vuoksi sekä GM:ien että myös seuraomistajien ajama organisaatiokulttuuri on erittäin merkittävä tekijä jääkiekkoseurassa.

Sheps (2020, s. 1198) esittää artikkelissaan, että jääkiekon osalta analytiikkaa kehittävät edelleen suurimmaksi osaksi erityisesti asiasta kiinnostuneet bloggaajat, ja kehitystä ajetaan enemmänkin alhaalta fanien tasolta ylöspäin kuin seurojen ja liigan tasolta alaspäin. On siis todennäköistä, että jääkiekkoseurojen organisaatiokulttuurissa olisi edelleen parannettavaa, ja kehityksen myötä data-analytiikasta saataisiin entistä yhtenäisempi ja tärkeänä pidetty osa organisaatioiden toimintaa ja päätöksentekoa.

4.2 Pelaajiin liittyvät päätöksentekotilanteet

Jääkiekkoseuran johto kohtaa useita päätöksentekotilanteita, jotka liittyvät pelaajiin. Suurimmassa vastuussa pelaajista ovat seurojen toimitusjohtajat (GM), sillä GM:t ovat vastuussa joukkueiden pelaajamateriaalin hankkimisesta niin pelaajakauppojen kuin jokavuotisen nuorten pelaajien varaustilaisuuden (eng. draft) kautta, sekä myös pelaajien myymisestä yhteistyössä seuraomistajien ja valmennuksen kanssa (Ice Hockey Wiki, 2022). NHL:ssä pelaaja voidaan toiseen seuraan kauppaamisen lisäksi siirtää NHL-organisaation yhteistyöseuraan American Hockey Leaguessa (AHL) tai antaa lainalle NHL:n ulkopuoliseen seuraan esimerkiksi Euroopan jääkiekkosarjoihin, mutta jos pelaaja on pelannut tarpeeksi monta peliä NHL:ssä tai hänen ensisopimuksestaan on tarpeeksi monta kautta, ennen siirtoa hänet tulee asettaa luovutuslistalle (engl. waiver list). Luovutuslistalta millä tahansa muulla NHL-seuralla on 24 tunnin ajan oikeus hankkia pelaajan oikeudet itselleen ainoastaan pelaajasta luopuvalle seuralle suoritettavan siirtomaksun hinnalla. Pelaajan siirtäminen AHL:ään ja siten myös luovutuslistalle voi kuitenkin olla kokonaan estetty, mikäli pelaaja on neuvotellut sopimukseensa siirtelyn estävän pykälän. Mikäli pelaaja siirretään AHL:ään, voi myös hänen palkkansa muuttua: yksisuuntaisen sopimuksen allekirjoittaneet pelaajat saavat AHL:ssä pelatessaan samaa palkkaa kuin NHL:ssä, mutta kaksisuuntaisen sopimuksen tehnyt pelaaja saattaa kärsiä AHL:ään siirtyessään merkittävän palkkanalennuksen. (Jones, 2020a)

Sopimuksensa päättyessä pelaajasta voi tulla joko rajoitettu tai rajoittamaton vapaa agentti. Erottava tekijä näiden välillä on se, että rajoittamaton vapaa agentti voi tehdä vapaasti haluamansa organisaation kanssa sopimuksen, kun taas rajoitettu vapaa agentti ei voi. Rajoitetun vapaan agentin oikeudet omistavalla organisaatiolla on tietty

aikaraja, johon mennessä organisaation on tehtävä hänelle kelvollinen tarjous. Kelvollisen tarjouksen kausikohtainen palkkiotaso on määritelty NHL:n ja NHL:n pelaajayhdistyksen (NHLPA) välisessä työehtosopimuksessa (CBA) ja se perustuu pelaajan aieman sopimuksen kausikohtaiseen palkkioon. Jos organisaatio ei tee tarjousta, tulee pelaajasta rajoittamaton vapaa agentti. Mikäli taas rajoitettu vapaa agentti saa sopimustarjouksen toisesta organisaatiosta kuin missä hän pelaa ennen sopimuksensa päättymistä, on pelaajan oikeudet omistavalla organisaatiolla oikeus vastata tarjoukseen vähintään yhtä hyvällä tarjouksella, jolloin organisaatio saisi pitää pelaajan. Jos pelaaja siirtyy toiseen organisaatioon, saa pelaajan menettävä organisaatio tarjouksen tehneeltä organisaatiolta CBA:ssa määritellyn, pelaajan hyväksymän tarjouksen vuosipalkkioon perustuvan määrän vaurausvuoroja. (Jones, 2020b)

NHL:ssä pelaajakaupoissa voidaan käyttää kaupantekovälineinä joko pelaajia, varausvuoroja varaustilaisuuteen tai tulevaisuuteen suuntautuvia korvauksia (engl. future considerations), mutta ei rahaa. Tyypillisiä skenaarioita on kolme: pelaaja vaihdetaan suoraan toiseen pelaajaan; pelaaja vaihdetaan varausvuoroon; yksi tai useampi pelaaja tai varausvuoro vaihdetaan yhteen tai useampaan pelaajaan tai varausvuoroon. (Jones, 2022) Varaustilaisuudessa organisaatiot varaavat vuoroillaan nuorten pelaajien oikeuksia NHL:ään, jolloin organisaatiolla on pääsääntöisesti kahden vuoden ajan NHL-organisaatioista yksinoikeus tehdä pelaajan kanssa aloittavan pelaajan (eng. rookie) sopimus. Sopimusta ei kuitenkaan ole pakko kummankaan osapuolen tehdä, ja määräajan jälkeen pelaaja voidaan varata uudelleen tai hänestä voi tietyin reunaehdoin tulla rajoittamaton vapaa agentti. (National Hockey League Players' Association, 2013)

Erittäin merkittävä huomioon otettava tekijä seuran johtamisessa ja pelaajiin liittyvässä päätöksenteossa on NHL:ssä voimassa oleva palkkakatto, joka määrittää sekä suurimman että pienimmän summan, joka seuran on maksettava pelaajilleen palkkoina. Kaudella 2021–2022 palkkakaton yläraja on 81,5 M\$ ja alaraja 60,5 M\$ (CapFriendly, 2022). CBA:ssa on myös määritetty pelaajan palkkatasolle tietyt raamit edellisen sopimuksen päättyessä ja uutta sopimusta neuvoteltaessa, ja lisäksi sopimusneuvotteluissa voidaan hyödyntää välimiesmenettelyä, mikäli yhteisymmärrykseen pelaajan palkkatasosta ei päästä (National Hockey League Players' Association, 2013). Toisaalta NHL-organisaatiolla saa olla sopimus korkeintaan 50 ja vähintään 24 pelaajan kanssa, mutta pelaavassa kokoonpanossa saa olla samanaikaisesti näistä pelaajista vain 23 — loput pelaavat siis esimerkiksi AHL:ssä tai ovat lainalla jossain muussa liigassa (Jones, 2020a). GM:n on siis pelaajasopimuksia neuvoteltaessa ja pelaajakauppoja tehdessään otettava tarkasti huomioon se, paljonko seuran palkkakatossa on tilaa ja kuinka monen pelaajan

kanssa organisaatiolla on sopimus, ja tätä harkintaa tulee tehdä myös tulevaisuuteen suuntautuvasti.

Kaikki edellä kuvatut tekijät vaikuttavat pelaajiin liittyvään päätöksentekoon. GM on lopulta vastuussa siitä, millaisia pelaajia seura hankkii muilta NHL-seuroilta ja millaisia pelaajia seurasta kaupataan muihin seuroihin, sekä kauppojen rakenteesta eli pelaajista saadusta tai maksetusta korvauksesta. GM:llä on vaihtoehtona pelaajan kauppaamisen sijasta myös yrittää saada hänet luovutuslistan läpi AHL:ään tai lainalle toiseen sarjaan esimerkiksi Eurooppaan, mutta tällöin on olemassa riski sille, että jokin toinen seura saa pelaajan oikeudet hyvin pientä korvausta vastaan.

5. PELAAJA-ANALYTIIKAN HYÖDYNTÄMINEN SEURAJOHTAMISESSA

Schumaker et al. (2010, s. 2) kuvaavat viisi tasoa organisaation ja urheilun tuottaman datan suhteelle, ja nämä tasot on koottu taulukkoon 4. Heidän mukaansa kategoriaan yksi asettuvat esimerkiksi harrasteorganisaatiot. Tasolla kaksi esimerkiksi valmentajat, johtajat ja kykyjenetsijät tekevät päätöksiä ja esittävät arvioita, jotka tuntuvat heidän mielestään oikeilta, perustelematta niitä sen enempää datan avulla. (Schumaker et al., 2010, s. 2)

Taulukko 4: Urheiluorganisaation ja tuotetun datan suhteen tasot (muokattu lähteestä Schumaker et al., (2010, s. 2))

Taso	Kuvaus
1	Ei suhdetta: mahdollisten tilastojen kerääminen peleistä, ei hyödynnetä mitenkään
2	Asiantuntijat tekevät ennusteita omien mielipiteidensä ja intuition varassa
3	Asiantuntijat hyödyntävät historiadataa ennusteiden teossa
4	Päätöksenteossa hyödynnetään statistisia työkaluja
5	Päätöksenteossa hyödynnetään tiedonlouhinnan tekniikoita

Mallin tasoja kolme ja neljä voisi kuvata tämän tutkimuksen kontekstissa data-analytiikan hyödyntämisenä organisaatioissa: päätöksenteossa hyödynnetään historiadataa ja mahdollisesti sen pohjalta tehtyjä analyyssejä esimerkiksi pelaajien tuomasta arvosta joukkueen suoritukselle. Schumakerin et al. (2010, s. 3) mukaan suurin osa amerikkalaisista ammattilaisurheiluorganisaatioista kuuluu mallin ylemmille tasoille, mutta vain harvan voi sanoa olevan tasolla viisi. Voidaan siis päätellä, että he lukevat useimpien organisaatioiden olevan tasoilla kolme ja neljä eli hyödyntävän ainakin jossain määrin data-analytiikkaa päätöksenteossa.

5.1 Data-analytiikan nykytila jääkiekon seurajohtamisessa

Schumaker et al. (2010, s. 12) väittävät, että jääkiekossa statististen menetelmien hyödyntäminen on lähes samalla tasolla kuin vuosikymmeniä sitten. Toisaalta kyseisen kir-

jan kirjoittamisesta on jo aikaa, ja on todennäköistä, että edistystä on sittemmin tapahtunut. Myöhemmin kuitenkin myös Sheps (2020, s. 1197) on todennut, että toisin kuin muissa amerikkalaisissa urheilun pääsarjoissa, jääkiekon ympärillä vallitsee jokseenkin jämähtänyt kulttuuri, mikä jarruttaa ja jopa vastustaa analytiikan kehitystä ja käyttöä jääkiekon valtakulttuurissa, kuten mediassa sekä seurajohtamisessa, ja siten muutosta ajetaan enimmäkseen fanien toimesta internetin keskustelupalstoilla. Toisaalta Sheps kirjoittaa, että kesällä vuonna 2014 useat seurat päätyivät palkkaamaan jääkiekkoanalytiikka-aiheisia blogeja pitäneitä henkilöitä kehittämään seurojen analytiikkaosastoja, ja joissain tapauksissa jopa osaksi seuran ylempää johtoa, ja kyseinen kesä opittiin tuntemaan 'analytiikan kesänä' (Sheps, 2020, s. 1199).

Yksi esimerkki vuonna 2014 tehdyistä palkkauksista on Toronto Maple Leafsin apulais-GM:ksi palkattu Kyle Dubas, joka siirtyi tehtävään Ontario Hockey Leaguen (OHL) Sault Ste. Marie Greyhoundsista, missä hän toimi GM:nä (Masisak, 2015). Nykyisin Dubas toimii Maple Leafsin GM:nä. Masisak (2015) kertoo, kuinka aiemmassa tehtävässään OHL:ssä Dubas onnistuneesti otti organisaatiossaan analytiikkatyökalut käyttöön osaksi päätöksentekoprosessia, ja joukkueesta tuli tämän myötä yksi liigansa menestyksekkäimmistä. Tämän menestyksen myötä hänet palkattiin Maple Leafsiin avustamaan analytiikan käyttöönotossa organisaatiota, joka Masisakin mukaan tunnettiin aikanaan yhtenä analytiikkavastaisimmista. (Masisak, 2015)

Myös Lahden Pelicansin Liigan edustusjoukkueen päävalmentaja Tommi Niemelä toteaa Lahtisen (2021) kirjoituksessa, että data-analytiikan hyödyntäminen on edennyt niin NHL:ssä kuin myös Liigassa erittäin paljon, ja että analytiikan hyödyntäminen on NHL:ssä jonkin verran Liigaa edistyneemmällä tasolla. Niemelä esittää myös, ettei analytiikka todennäköisesti tule ottamaan päätöksenteossa ylivaltaa, sillä analytiikkaa on hyödynnetty hänen mukaansa jo pitkään päätöksenteon tukena (Lahtinen, 2021), eli tilanne olisi Niemelän mukaan todennäköisesti jossain määrin asettunut aloilleen. Voidaan siis olettaa, että data-analytiikkaa on hyödynnetty seurajohtamisessa myös jääkiekossa jollain tasolla jo melko pitkään, mutta viimeisen reilun vuosikymmenen aikana on otettu todennäköisesti merkittäviä edistysaskeleita.

Toisaalta Liuhala (2022) antaa tähän hieman erilaisen näkemyksen uutisessaan, sillä hän toteaa, että tilastoanalytiikon ammattinimike on Liigassa edelleen harvinainen ammattinimike, ja antaa syyksi tälle erityisesti sen, ettei tehtävään sopivia tekijöitä ole monia. Data-analytiikkaa voi tietysti harjoittaa muillakin tehtävänimikkeillä, mutta tämä antaa ymmärtää, että Suomessa kaikki jääkiekkoseurat eivät välttämättä vielä ole panostaneet analytiikkaan, ja toisaalta se kertoo alan suhteellisesta nuoruudesta jääkiekon kontekstissa, kun tekijöitä ei vielä ole kehittynyt välttämättä edes yhtä paljon kuin olisi

työpaikkoja. Yksi esimerkki kehityksestä Suomessa on se, kun Porin Ässät palkkasi tilastoanalytiikokseen Miika Arposen, joka on jo pitkään jakanut viestipalvelu Twitterissä tekemäänsä jääkiekkoanalytiikkaa ja sen tuloksia. Lisäksi Arponen on tuottanut yksittäisiä pelaajien tarkkailuun liittyviä raportteja joillekin NHL-seuroille. Tavoitteena on Ässien kehitysjohtaja Tommi Kerttulan mukaan datan ja digitaalisten työkalujen hyödyntäminen niin pelaajien kehittämisessä kuin rekrytoinnissa. (Satakunnan Kansa, 2022) Tämä heijastelee osittain myös Shepsin (2020, s. 1197) näkemystä siitä, että muutosta jääkiekossa ajetaan nimenomaisesti sosiaalisen median kanavissa asiasta kiinnostuneiden henkilöiden toimesta.

5.2 Data-analytiikan potentiaali jääkiekon seurajohtamisessa

Koska varsinaisesti data-analytiikan hyödyntämisen potentiaalista jääkiekon seurajohtamisen työkaluna on tehty vain vähän tutkimusta, nojaudumme yleisesti urheilun kontekstissa tehtyyn tutkimukseen data-analytiikan hyödyntämisestä. Data-analytiikkaa hyödyntämällä voidaan saavuttaa merkittävää kilpailuetua muihin organisaatioihin nähden, kuten esimerkiksi baseballin MLB:ssä, koripallon NBA:ssa ja amerikkalaisen jalkapallon NFL:ssä on todettu (Schumaker et al., 2010). Toisaalta Schumaker et al. (2010, s. 4) toteavat, että statistiikalla ei itseisarvoisesti saavuteta kilpailuetua, vaan tarvitaan myös ymmärrystä käytettävistä mittareista ja niiden taustoista, sillä mittarit saattavat olla harhaanjohtavia mikäli niiden taustaa ei ymmärrä ja toisaalta urheiluyhteisö saattaa yliarostaa tiettyjä mittareita. Ghasemaghaei (2019, s. 21) taas esittää, että edistyneillä data-analytiikkatyökaluilla on suuri merkitys organisaation päätöksenteon tehostamisessa ja päätösten laadun parantamisessa: kuvaileva ja historiaan suuntautuva analytiikka ei yksin riitä, vaan organisaation tulee pyrkiä hyödyntämään myös ohjailevaa ja ennustavaa analytiikkaa. Vaikka Ghasemaghaein (2019) tutkimus käsittelee perinteistä liiketoimintaa, voidaan tästä tehdä johtopäätöksiä myös urheilun kontekstissa. Pääosassa ei tulisi olla esimerkiksi se, kuinka hyvä pelaaja on aiemmin ollut, sillä pelaajat voivat kehittää itseään harjoittelemalla tai toisaalta heidän tasonsa voi laskea, ja historiaan he eivät voi enää vaikuttaa. Tulisikin pyrkiä ennustamaan, kuinka hyvä pelaaja tulee olemaan tulevaisuudessa.

Miller (2015) toteaa, että kykyjenetsijät (eng. scout) eivät ole poistumassa urheilumaailmasta data-analytiikan myötä, vaan pikemminkin data-analytiikan avulla voidaan informoida kykyjenetsijöitä ja auttaa heitä tekemään entistä parempia päätöksiä ja arvioita. Hän myös toteaa, että päätöksenteon tulisi olla dataan pohjautuvaa, mutta samalla päätöksentekijöiden tulisi tunnistaa mittareiden ja ennustemallien rajoitteet (Miller, 2015). Tämä on linjassa aiemmin todetun kanssa siitä, että mittareita hyödynnettäessä erittäin

tärkeää on niiden ymmärtäminen. Mittarin vääränlainen tulkinta saattaa johtaa mittarin yli- tai aliarvostamiseen, mikä voi edelleen johtaa jopa kilpailukyvyyn heikkenemiseen väärin perustein tehtyjen päätösten vuoksi. Tämä voisi jääkiekon kontekstissa tarkoittaa esimerkiksi pelaajan hankkimista liian suureen tai toisaalta pelaajasta luopumista liian edulliseen hintaan. Pelaajalle saatettaisiin olla myös valmiita maksamaan liian suurta kausipalkkiota, mikäli hän suoriutuisi organisaation arvostamalla mittareilla hyvin mutta nämä mittarit eivät mittaisi pelaajan hyvyyttä todenmukaisesti tai organisaation kannalta merkityksellisellä tavalla.

Myös Simsek et al. (2021, s. 720) esittävät, että data-analytiikan hyödyntämisestä on tulossa entistä kriittisempää urheilujohtamisen piirissä kaikilla johtamisen osa-alueilla, niin operatiivisten, taktisten kuin strategisten päätösten osalta. Fryn & Ohlmannin (2012, s. 105) mukaan urheilu lukeutuu maailmanlaajuisesti kymmenen arvokkaimman liiketoiminnan joukkoon, ja tämän vuoksi myöskään Simsek et al. (2021, s. 720) eivät pidä data-analytiikan merkityksen kasvua yllättävänä. Aivan kuten esimerkiksi teknologia-alalla tietoon perustuva päätöksenteko on aina vain kriittisempi tekijä organisaation kilpailukyvyyn kannalta, sama pätee myös urheiluseuroihin, sillä ne toimivat toisaalta erittäin suuressa ja arvokkaassa, mutta myös erittäin kilpaillussa markkinassa. Mikäli organisaatio haluaa joukkueensa voittavan, on sen pyrittävä mahdollisimman hyvin perusteltuun päätöksentekoon niin pelaajien kuin muidenkin osa-alueiden suhteen, ja tässä tietoon perustuva päätöksenteko on avainasemassa.

Data-analytiikan merkityksen kasvun puolesta kirjoittaa myös Lichtenthaler (2022), jonka mukaan jalkapalloseura Liverpoolin viime vuosien menestyksen taustalla vaikuttaa merkittävästi seuran analytiikkaosasto. Ilman analytiikkaa seura ei olisi välttämättä palkannut valmentaja Jürgen Kloppia vuonna 2015, sillä Kloppin viimeinen kausi aiemmassa seurassaan Borussia Dortmundissa ei mennyt sijoituksellisesti hyvin. Tilastot kuitenkin osoittivat, että seura oli tuottanut esimerkiksi paljon enemmän maaliodottamaa kuin se oli lopulta tehnyt maaleja, ja datan pohjalta seura olisi sijoittunut sarjassa toiseksi. Klopp palkattiin Liverpooliin, ja seurassa esimerkiksi pelaajien hankintaan vaikuttaa niin datan pohjalta tehty analyysi, kuin myös Kloppin arvio pelaajan henkisestä puolesta ja sopivuudesta seuraan. (Lichtenthaler, 2022) Tämä on lähestymistapa, joka voisi olla järkevä missä tahansa urheiluseurassa lajista riippumatta. Data-analytiikan ei tarvitse, eikä se yritäkään, korvata inhimillistä puolta päätöksenteossa esimerkiksi pelaajia arvioitaessa, mutta päätösten tekeminen ainoastaan asiantuntijoiden intuition varassa ilman analytiikkatyökalujen tarjoamaa lisäarvoa on kilpailukyvyyn kannalta ilmeisen huono ratkaisu.

6. YHTEENVETO

6.1 Tutkimuksen tulokset

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten jääkiekkoseuran johtamisessa voidaan hyödyntää data-analytiikkaa päätöksenteon tehostamiseksi sekä organisaation ja joukkueen kilpailukyvyyn parantamiseksi. Aihetta lähestyttiin erityisesti pelaajiin liittyvän päätöksenteon näkökulmasta, ja aihepiirinä oli data ja pelaajien suorituksen analysointi datan avulla. Tutkimuksen päätutkimuskysymys oli ”Miten jääkiekon kenttäpelaajien suoritusta datan perusteella arvioivia mittareita voidaan hyödyntää jääkiekkoseuran johtamisessa?”. Päätutkimuskysymys oli jaettu edelleen alatutkimuskysymyksiin ”Mitä dataa jääkiekossa kerätään ja miten?”, ”Miten kenttäpelaajien suoritusta arvioidaan kerätyn datan pohjalta?”, ”Mitä pelaajia koskevia päätöksentekotilanteita jääkiekkoseuran johtamiseen liittyy?” ja ”Mikä on seura- ja organisaatiokulttuurin merkitys data-analytiikan hyödyntämisessä?”. Tutkimus jaettiin kolmeen osaan: datan ja data-analytiikan teoria sekä yleisesti että jääkiekon kontekstissa, johtaminen ja sen vaikutus organisaatiokulttuuriin ja sitä kautta data-analytiikkakyvykkyyteen sekä tutkimuksen kannalta relevantit päätöksentekotilanteet seurajohtamisessa, ja data-analytiikan hyödyntämisen nykytila ja potentiaali seurajohtamisessa.

Pelaajien suoritusta arvioivia mittareita tarkasteltaessa huomattiin, että mittareiden hyödyntämisen kannalta ensiarvoisen tärkeää on mittareiden taustojen ja niitä kehitettäessä tehtyjen valintojen ymmärtäminen. Moniin mittareihin liittyy valintoja, jotka vaikuttavat merkittävästi mittareiden näyttämään tulokseen, kuten vaikkapa se, millaiseksi on määritetty pelaajaa korvaavaan pelaajaan vertaavassa mittarissa korvaavan pelaajan taso. Toisaalta valintoja voidaan tehdä sen suhteen, suhteutetaanko mittaria pelitilanteeseen vai ei. Tutkimuksessa saatiin näyttöjä siitä, että pelitilanteeseen suhteuttamalla mittarin laatua voidaan parantaa. Voidaan myös odottaa, ettei analytiikka tule korvaamaan asiantuntijoita päätöksentekoprosessissa, vaan analytiikan avulla voidaan tuottaa asiantuntijoiden omaa tietoa täydentävää näkemystä päätösten laadun parantamiseksi.

Data-analytiikan hyödyntämisestä jääkiekon seurajohtamisen kontekstissa tehdyt tieteelliset tutkimukset vaikuttavat keskittyvän erityisesti vammojen analysointiin ja niiden ennaltaehkäisyyn data-analytiikan avulla. Toisaalta itse pelaajien ja joukkueiden suoritusta arvioivista mittareista ja niiden kehittämisestä on julkaistu monia tieteellisiä teoksia. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että data-analytiikan avulla voidaan saavuttaa merkittävää kilpailuetua liiketoiminnassa, kuten esimerkiksi Brynjolfsson et al. (2011) esittävät.

Voidaan myös päätellä, että tämä pätee perinteisen liiketoiminnan lisäksi urheilun kontekstissa ja siten myös jääkiekon seurajohtamisessa. Vaikuttaa siltä, että jääkiekossa käyttämätöntä potentiaalia on vielä saatavilla, ja muutos on tapahtumassa kenties kiihtyvin askelin. Jääkiekossa ollaan erityisesti viimeisen vuosikymmenen aikana havahduttu data-analytiikan tarjoamiin mahdollisuuksiin, ja nopeimmille analytiikkatyökalujen täysimittaisille omaksujille on todennäköisesti vielä tarjolla merkittävää kilpailuetua muihin verrattuna. Tämä heijastelee osaltaan MLB:stä tuttua esimerkkiä, jonka Oakland Athletics antoi 2000-luvun alkupuolella ottamalla käyttöön niin data-analytiikan kuin myös tiedonlouhinnan työkaluja, ja rakentamalla niiden avulla kilpailukykyisen joukkueen useana vuonna peräkkäin yhdellä liigan pienimmistä budjeteista (Lewis, 2003; Schumaker et al., 2010).

Samalla kun jääkiekko-organisaatioissa on otettu ainakin käytännön tasolla data-analytiikkatyökaluja käyttöön, on mahdollista, että organisaatiokulttuuri on jäänyt ainakin yleisellä tasolla kehityksestä jälkeen, kuten esimerkiksi Sheps (2020) toteaa. Guptan & Georgen (2016) sekä Pappasin et al. (2018) tutkimukset perustelevat organisaatiokulttuurin merkitystä täysimittaiselle arvon ulosmittaamiselle data-analytiikasta ja tietoon perustuvasta päätöksenteosta. Tästäkin voidaan päätellä, merkittäviä edistysaskeleita on todennäköisesti vielä edessä. Samalla kehitystä on odotettavissa myös datan keräämisen osalta prosessin automatisoitumisen ja sitä kautta tarkkuuden lisääntymisen muodossa. Nykyään yksi merkittävä haaste analytiikkamittarien kehittämisessä ja mallien soveltamisessa on käytettävissä olevan datan laatu, kuten esimerkiksi Pellinen (2019) toteaa, ja vaikka esimerkiksi älykiekkojärjestelmällä on onnistuttu Suomessa automatisoimaan datan keräämistä ja parantamaan käytössä olevan datan laatua, odotetaan myös Suomessa edelleen kehitysaskeleita datan keräämisen osa-alueella.

6.2 Tutkimuksen arviointi

Tutkimuksen avulla onnistuttiin muodostamaan vastaus tutkimusongelmaan ja -kysymyksiin. Tutkimuksen arvoa olisi kuitenkin kasvattanut kirjallisuuskatsauksen ja erityisesti aineiston hakuprosessin tarkempi suunnittelu sekä se, jos yleisesti tutkimuksen toteuttamiseen olisi ollut käytettävissä enemmän aikaa. Tällöin tutkimukseen olisi voitu ottaa mukaan enemmän lähdeaineistoa, ja aineistoa olisi voitu myös analysoida yksityiskohtaisemmin. Tutkimuksen aikana muodostui jonkinlainen yleiskäsitys tarkastelun alla olevasta tieteenalasta, mutta aiemmasta ymmärryksestä olisi ollut todennäköisesti paljon hyötyä. Nyt aikaa kului alussa yleiskuvan luomiseen, mikä oli pois itse tutkimuksen tekemiseen käytössä olevasta ajasta. Lisäksi kokonaiskuva jäi yhä kenties hieman pinnapuoliseksi. Tutkimuksessa huomattiin myös, että valitusta näkökulmasta eli pelaajaa

arvioivien mittarien hyödyntämisestä seurajohtamisessa on tehty melko vähän tutkimusta. Mikäli näkökulmaksi olisi valittu esimerkiksi vammojen ehkäisy analytiikan avulla, olisi tutkimusaineistoa ollut saatavilla todennäköisesti enemmän.

Löydetty aineisto oli pääosin riittävän tuoretta, vaikkakin on selvää, että digitalisaation myötä teknologiat kehittyvät jatkuvasti nopealla tahdilla. Lähteet kuitenkin vaikuttivat laadukkailta, joten niiden ikä ei todennäköisesti ollut merkittävästi tutkimuksen arvoa alentava tekijä. Tiedonhaun paremmalla suunnittelulla ja tieteenalojen ymmärryksellä olisi kuitenkin saattanut löytyä tuoreempiakin lähteitä, jotka olisivat paremmin kuvanneet tutkimuksen aihealueen nykytilaa.

Pelaajia arvioivat mittarit osoittautuivat erittäin laajaksi aihepiiriksi ja myös niissä käytettyjen teknologioiden määrä oli yllättävän suuri. Tämä aiheutti sen, ettei itse mittareiden tarkastelua voitu tehdä siinä mittakaavassa kuin alun perin oli tarkoitus, sillä tämä olisi ollut kandidaatintyön mittakaavassa mahdotonta. Mittareista ja niiden tarkoituksista sekä pääpiirteistä pyrittiin kuitenkin luomaan kokonaiskuva, kuten myös siitä, mitä niiden hyödyntämisessä on otettava huomioon.

6.3 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Pelaajien suoritusta arvioivan analytiikan hyödyntämisestä jääkiekon seurajohtamisessa on tehty vielä verrattain vähän tutkimusta. Vaikka data-analytiikan merkitys kilpailukyvylle on todettu yleisesti liiketoiminnassa ja myös muissa urheilulajeissa, on jääkiekko jostain syystä jäänyt tutkimuksessa varjoon. Itse mittareista ja niiden kehittämisestä tutkimusta löytyy, mutta mittareiden käyttökohteista tai varsinaisesta hyödyntämisprosessista jääkiekon kontekstissa ei niinkään. Myös fysiologisen näkökulman liittäminen pelaajan pelisuoritukseen ja sen arviointiin voisi olla mielenkiintoinen tutkimussuuntaus, sillä nyt tutkimusta on tehty fysiologian osalta kenties enemmän vammojen ehkäisyyn liittyen.

Jatkossa voisi olla mielekästä myös selvittää vielä tarkemmalla tasolla sitä, millainen organisaatiokulttuuri jääkiekko-organisaatioissa vallitsee ja miten kulttuuria olisi mahdollista kehittää yhä datamyönteisempään suuntaan. Toisaalta mielenkiintoista voisi olla myös tutkia sitä, miten jääkiekon katsojat ja media suhtautuvat data-analytiikan murrokseen, sekä aiheutuuko näiltä kenties painetta myös joukkueiden suuntaan.

LÄHTEET

- Alavi, M. & Leidner, D.E. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS quarterly*. Vol. 25, No. 1, pp. 107–136. Saatavissa: <https://doi.org/10.2307/3250961>.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L.M. & Kim, H.H. (2011). Strength in numbers: How does data-driven decision making affect firm performance? SSRN Working Paper. pp. 31. Saatavissa: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1819486>.
- CapFriendly (2022). NHL Salary Caps. Saatavissa: <https://www.capfriendly.com>. (Luettu: 3.3.2022).
- Dretske, F.I. (1981). *Knowledge and the flow of information*. Blackwell. Oxford.
- Evolving-Hockey (2021). Standard Skater Tables. Saatavissa: <https://evolving-hockey.com/glossary/standard-skater-tables/>. (Luettu: 10.3.2022).
- Fink, A. (2014). *Conducting research literature reviews: from the Internet to paper*. Sage. Thousand Oaks (Calif.).
- Fry, M.J. & Ohlmann, J.W. (2012). Introduction to the Special Issue on Analytics in Sports, Part I: General Sports Applications. *Interfaces* (Providence). Vol. 42, No. 2, pp. 105–108. Saatavissa: <https://doi.org/10.1287/inte.1120.0633>.
- Fuentes, C.S., Carlsson, N. & Lambrix, P. (2019). Player impact measures for scoring in ice hockey. *Proceedings of MathSport International 2019 Conference*. pp. 12.
- Ghasemaghaei, M. (2019). Does data analytics use improve firm decision making quality? The role of knowledge sharing and data analytics competency. *Decision Support Systems*. Vol. 120, pp. 14–24. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2019.03.004>.
- Grossman, J. & Pedahzur, A. (2020). Political Science and Big Data: Structured Data, Unstructured Data, and How to Use Them. *Political science quarterly*. Vol. 135, No. 2, pp. 225–257. Saatavissa: <https://doi.org/10.1002/polq.13032>.
- Gulitti, T. (2019). NHL plans to deploy Puck and Player Tracking technology next season. NHL.com. Saatavissa: <https://www.nhl.com/news/nhl-plans-to-deploy-puck-and-player-tracking-technology-in-2019-2020/c-304218820>. (Luettu: 29.1.2022).
- Gupta, M. & George, J.F. (2016). Toward the development of a big data analytics capability. *Information & management*. Vol. 53, No. 8, pp. 1049–1064. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.07.004>.
- Hoye, R. & Parent, M.M. (2016). *The SAGE Handbook of Sport Management*. SAGE.
- Ice Hockey Wiki (2022). General Manager. Saatavissa: https://icehockey.fandom.com/wiki/General_Manager. (Luettu: 3.3.2022).
- Jones, W. (2020a). Ultimate guide to waivers in the NHL. *Hockey Answered*. Saatavissa: <https://hockeyanswered.com/waivers-in-the-nhl/>. (Luettu: 3.3.2022).

- Jones, W. (2020b). Guide to Restricted Free Agents (RFAs) in the NHL. Hockey Answered. Saatavissa: <https://hockeyanswered.com/guide-to-restricted-free-agents-nhl/>. (Luettu: 17.3.2022).
- Jones, W. (2022). How do hockey trades work in the NHL? Hockey Answered. Saatavissa: <https://hockeyanswered.com/how-do-hockey-trades-work-in-the-nhl/>. (Luettu: 17.3.2022).
- Lahtinen, T. (2021). Jääkiekkoa ja analytiikkaa – data valmentajan apuvälineenä. Saatavissa: <https://www.loihdeanalytics.com/blogi/jaakiekkoo-ja-analytiikkaa>. (Luettu: 11.4.2022).
- Leppänen, M. (2018). Arvuuttelusta kylmään faktaan – SM-liigan älykiekko mullistaa jääkiekon. *mtvuutiset.fi*. Saatavissa: <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/arvuuttelusta-kylmaan-faktaan-sm-liigan-alykiekko-mullistaa-jaakiekon/7170406>. (Luettu: 29.1.2022).
- Lewis, M. (2003). *Moneyball: The Art of Winning an Unfair Game*. W. W. Norton & Company. New York, NY.
- Lichtenthaler, U. (2022). Mixing data analytics with intuition: Liverpool Football Club scores with integrated intelligence. *The Journal of business strategy*. Vol. 43, No. 1, pp. 10–16. Saatavissa: <https://doi.org/10.1108/JBS-06-2020-0144>.
- Liu, G. & Schulte, O. (2018). Deep Reinforcement Learning in Ice Hockey for Context-Aware Player Evaluation. International Joint Conferences on Artificial Intelligence Organization. Stockholm, Sweden. Saatavissa: <https://doi.org/10.24963/ijcai.2018/478>. (Luettu: 30.1.2022).
- Liuhala, J. (2022). Yli 12 000 Twitter-seuraajan tilastoguru loikkaa Ässien apuun: ”Perkaan valtavaa pelaajamassaa ja yritän löytää sieltä mahdollisimman hyviä pelaajia”. *Satakunnan Kansa*. Saatavissa: <https://www.satakunnankansa.fi/jaakiekkoo/art-2000008751382.html>. (Luettu: 21.4.2022).
- Ljung, D., Carlsson, N. & Lambrix, P. (2019). Player Pairs Valuation in Ice Hockey. *Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics*. Vol. 11330, pp. 82–92. Saatavissa: https://doi.org/10.1007/978-3-030-17274-9_7.
- Machlup, F. (1980). *Knowledge: Its Creation, Distribution and Economic Significance, Volume I: Knowledge and Knowledge Production*. Princeton University Press. NJ.
- Masisak, C. (2015). Dubas explains value of hockey analytics at Sloan. *NHL.com*. Saatavissa: <https://www.nhl.com/news/dubas-explains-value-of-hockey-analytics-at-sloan/c-755645>. (Luettu: 10.3.2022).
- Miller, T. (2015). *Sports Analytics and Data Science: Winning the Game with Methods and Models*. Pearson.
- MTV Uutiset (2019). Leijonien MM-kultafinaalista kaikkien aikojen katsotuin jääkiekko-ottelu Suomessa! Saatavissa: <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/leijonien-mm-kultafinaalista-kaikkien-aikojen-katsotuin-jaakiekkoo-ottelu-suomessa/7427274>. (Luettu: 26.3.2022).
- National Hockey League Players’ Association (2013). *Collective Bargaining Agreement Between National Hockey League And National Hockey League Players’ Association*. Saatavissa: http://www.nhl.com/nhl/en/v3/ext/CBA2012/NHL_NHLPA_2013_CBA.pdf. (Luettu: 3.3.2022).

- NHL (2022). NHL Stats. Saatavissa: <https://www.nhl.com/stats>. (Luettu: 17.2.2022).
- O'Connor, C. (2017). An advanced stat primer: Understanding basic hockey metrics. *The Athletic*. Saatavissa: <https://theathletic.com/121980/2017/10/09/an-advanced-stat-primer-understanding-basic-hockey-metrics/>. (Luettu: 16.2.2022).
- O'Reilly, C.A., Caldwell, D.F., Chatman, J.A. & Doerr, B. (2014). The Promise and Problems of Organizational Culture: CEO Personality, Culture, and Firm Performance. *Group & organization management*. Vol. 39, No. 6, pp. 595–625. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/1059601114550713>.
- Ozanian, M. (2021). World's Most Valuable Sports Teams 2021. *Forbes*. Saatavissa: <https://www.forbes.com/sites/mikeozanian/2021/05/07/worlds-most-valuable-sports-teams-2021/>. (Luettu: 26.4.2022).
- Pappas, I.O., Mikalef, P., Giannakos, M.N., Krogstie, J. & Lekakos, G. (2018). Big data and business analytics ecosystems: paving the way towards digital transformation and sustainable societies. *Information systems and e-business management*. Vol. 16, No. 3, pp. 479–491. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s10257-018-0377-z>.
- Pellinen, J. (2019). Maalitodennäköisyyksien mallintaminen jääkiekossa. *Matematiikan ja tilastotieteen laitos, Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä*. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/62953/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201902251638.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (Luettu: 3.3.2022).
- Provost, F. & Fawcett, T. (2013). Data Science and its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making. *Big data*. Vol. 1, No. 1, pp. 51–59. Saatavissa: <https://doi.org/10.1089/big.2013.1508>.
- Rauman Lukko (2019). Älykiekko - mistä siinä on kysymys? Rauman Lukko. Saatavissa: <https://www.raumanlukko.fi/uutiset/alykiekko-jaakiekon-digiloikka-saapuu-myos-raumalle>. (Luettu: 29.1.2022).
- Russom, P. (2011). Big Data Analytics. TDWI Best Practices Report, Fourth Quarter. Vol. 19, No. 4, pp. 1–34.
- Satakunnan Kansa (2022). Pata palkkasi tilastoanalyttikon – ”Tavoitteenani on auttaa Ässiä löytämään sellaiset pelaajat, joilla joukkue nousee takaisin varteenotettavaksi menestyväksi joukkueeksi”. Saatavissa: <https://www.satakunnankansa.fi/jaakiekko/art-2000008751080.html>. (Luettu: 21.4.2022).
- Schulte, O., Khademi, M., Gholami, S., Zhao, Z., Javan, M. & Desaulniers, P. (2017). A Markov Game model for valuing actions, locations, and team performance in ice hockey. *Data mining and knowledge discovery*. Vol. 31, No. 6, pp. 1735–1757. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s10618-017-0496-z>.
- Schumaker, R.P., Solieman, O.K. & Chen, Hsinchun. (2010). *Sports Data Mining*. Springer US. New York, NY. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6730-5>.
- Sedkaoui, S. (2018). *Data analytics and big data*. ISTE. London.
- Sheps, S.W. (2020). Corsi, Fenwick and Gramsci: How bloggers and advanced analytics are changing the National Hockey League. *International Review for the Sociology of Sport*. Vol. 55, No. 8, pp. 1192–1211. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/1012690219869192>. (Luettu: 29.1.2022).

Simsek, S., Albizri, A., Johnson, M., Custis, T. & Weikert, S. (2021). Predictive data analytics for contract renewals: a decision support tool for managerial decision-making. *Journal of enterprise information management*. Vol. 34, No. 2, pp. 718–732. Saatavissa: <https://doi.org/10.1108/JEIM-12-2019-0375>.

Stedman, C. (2020). What is Data Analytics? - Definition from WhatIs.com. *SearchData-Management*. Saatavissa: <https://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/data-analytics>. (Luettu: 28.2.2022).

Taylor, C. (2021). Structured vs Unstructured Data 101: Top Guide. *Datamation*. Saatavissa: <https://www.datamation.com/big-data/structured-vs-unstructured-data/>. (Luettu: 1.3.2022).

Tulsky, E. (2012). Adjusting for Score Effects to Improve Our Predictions. *Broad Street Hockey*. Saatavissa: <https://www.broadstreethockey.com/2012/1/23/2722089/score-adjusted-fenwick>. (Luettu: 10.3.2022).

Tuomi, I. (1999). Data Is More than Knowledge: Implications of the Reversed Knowledge Hierarchy for Knowledge Management and Organizational Memory. *Journal of management information systems*. Vol. 16, No. 3, pp. 103–117. Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/07421222.1999.11518258>.

Vance, D. (1997). Information, Knowledge and Wisdom: The Epistemic Hierarchy and Computer-Based Information Systems. *AMCIS 1997 Proceedings*. pp. 5.

Vance, D. & Eynon, J. (1998). On the Requirements of Knowledge Transfer Using Information Systems: A Schema Whereby Such Transfer Is Enhanced. *AMCIS 1998 Proceedings*. pp. 632–634.

Vollman, R. (2016). *Stat Shot: The Ultimate Guide to Hockey Analytics*. ECW Press. Toronto, ON.

Yle Urheilu (2018). Yli puolet maailman yli kolmivuotiaista ihmisistä seurasi MM-jalkapalloa – pelkästään finaalilla 1,12 miljardia katsojaa. Saatavissa: <https://yle.fi/urheilu/3-10568951>. (Luettu: 25.3.2022).

Younggren, J. & Younggren, L. (2021). Wins Above Replacement: Replacement Level, Decisions, Results, and Final Remarks (Part 3). *Evolving-Hockey*. Saatavissa: <https://evolving-hockey.com/blog/wins-above-replacement-replacement-level-decisions-results-and-final-remarks-part-3/>. (Luettu: 7.3.2022).