



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Katarina Ekholm

Lyöntitutkan rooli osana tehokasta vuorovaikutusta golfvalmennuksessa

Tekniikan ja innovaatiojohtamisen
akateeminen yksikkö
Kauppatieteiden maisterin pro gradu
-tutkielma
Tietojärjestelmätiede

Vaasa 2026

VAASAN YLIOPISTO**Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Katarina Ekholm		
Tutkielman nimi:	Lyöntitutkan rooli osana tehokasta vuorovaikutusta golfvalmennuksessa		
Tutkinto:	Kauppateiden maisteri		
Koulutusohjelma:	Tietojenkäsittelytieteiden maisteriohjelma		
Opintosuunta:	Tietojärjestelmätiede		
Työn ohjaaja:	Juho-Pekka Mäkipää		
Valmistumisvuosi:	2026	Sivumäärä:	113 + 2 liitesivua

TIIVISTELMÄ:

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan golfin harjoittelussa käytettävän lyöntitutkan hyödyntämistä valmennustilanteissa vuorovaikutuksen näkökulmasta. Lyöntitutka mittaa lyönnistä yli 40 dataparametriä, mutta voidakseen hyödyntää sitä, on ymmärrettävä golfsvingin taustalla oleva tekninen suorite ja sen yhteys dataan. Useat golfvalmentajat käyttävät lyöntitutkia valmennustilanteissa. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millä tavalla lyöntitutkan tulee toimia, jotta valmennustilanteissa sen käyttö on helppoa ja tehokasta. Työn tarkoituksena on luoda malli tehokkaasta kommunikaatiosta valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välillä sekä esittää suosituksia ohjelmiston kehittämiseen valmennustilanteiden näkökulmasta. Tutkimus rajattiin tarkastelemaan tietyn lyöntitutkan toimintaa keskittyen datan kommunikaatioon teknisen toteutuksen sijaan.

Työ suoritettiin suunnittelutieteellisenä tutkimuksena. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys muodostui ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen tutkimuksesta sekä Berlon kommunikaatiomallista. Teoreettisen viitekehysten pohjalta muodostettiin kommunikaatiomalli, joka kuvaa kolmen osapuolen välistä kommunikaatiota. Mallia testattiin golfin valmennustilanteissa, joita havainnoitiin. Empiiristä aineistoa syvennettiin haastattelemalla golfvalmentajia ja pelaajia lyöntitutkan käytöstä golfvalmennuksessa. Aineiston analyysi tehtiin laadullista sisällönanalyysia käyttämällä.

Tutkimus osoitti, että teoreettisen viitekehysten perusteella muodostettu kommunikaatiomalli kuvaa, miten lyöntitutkaa hyödynnetään golfvalmennustilanteissa. Lisäksi tutkimus selittää, miten lyöntitutkaa voidaan hyödyntää valmennustilanteissa tehokkaasti tukemaan valmentajan ja pelaajan keskinäistä kommunikaatiota. Tutkimuksen lopussa annettiin suosituksia siitä, miten lyöntitutkan tulisi toimia, jotta tehokas kommunikaatio on lyöntitutkan, valmentajan ja pelaajan muodostaman kolminaisuuden välillä mahdollista.

Sisällys

1	Johdanto	8
2	Ihmisten välinen vuorovaikutus	10
2.1	SMCR-malli	10
2.2	Vuorovaikutus pelaaja-valmentajasuhteessa	13
2.3	Tehokas kommunikaatio valmennussuhteessa	16
3	Ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus	19
3.1	Human Computer Interaction -malli	19
3.2	Multimodaalisuus	20
3.3	Käyttäjäkokemus	21
3.3.1	Saavutettavuus	23
3.3.2	Käytettävyys	23
3.3.3	Sopivuus	24
3.4	Hajautettu kognitio	24
4	Golfteknologia ja -valmennus	27
4.1	Golfteknologia	27
4.2	Golfteknologia osana valmennusta	28
4.3	Trackman 4 -lyöntitutki	29
4.3.1	Trackman 4 -lyöntitutkan toiminta	30
4.3.2	Trackman 4 -lyöntitutkan data	32
5	Menetelmät	33
5.1	Suunnittelutieteellinen tutkimus ja työn toteutus	33
5.2	Aineisto	36
5.2.1	Osallistujat	36
5.2.2	Aineiston hankinta - havainnointi	39
5.2.3	Aineiston hankinta - haastattelu	41
5.2.4	Aineiston analyysi	43
6	Valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välistä vuorovaikutusta kuvaava malli	48
6.1	Ihmisten ja tietokoneen välinen vuorovaikutus	50

6.1.1	Ihmisten ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen kolmikantamalli	51
6.1.2	Ihmisten välinen vuorovaikutus mallissa	52
6.1.3	Ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus mallissa	53
6.2	Valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus golfvalmennuksessa	53
6.3	Kommunikaation tehokkuus mallissa	56
7	Malli käytännön valmennustilanteessa	60
7.1	Valmennustilanteiden havainnointi	60
7.1.1	Valmentajan ja pelaajan välinen vuorovaikutus	60
7.1.2	Pelaajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus	66
7.1.3	Valmentajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus	68
7.2	Valmentajien haastattelut	72
7.2.1	Lyöntitutkan käyttö valmentaessa	72
7.2.2	Koetut hyödyt lyöntitutkan käytössä valmennustilanteessa	75
7.2.3	Potentiaaliset haasteet lyöntitutkan käytössä valmennustilanteessa	79
7.2.4	Suhtautuminen lyöntitutkan käyttöön	81
7.2.5	Tunnistetut kehityskohteet lyöntitutkalle	82
7.3	Pelaajien haastattelut	83
7.3.1	Lyöntitutkan käyttö valmennuksissa	83
7.3.2	Pelaajien tunnistamat hyödyt lyöntitutkan käytössä	87
7.3.3	Potentiaaliset haasteet lyöntitutkan käytössä	90
8	Johtopäätökset	91
8.1	Lyöntitutkan, valmentajan ja pelaajan välinen vuorovaikutus	91
8.2	Helppo ja tehokas kommunikaatio valmennustilanteessa	94
8.3	Datan visualisointi helpon ja tehokkaan kommunikaation näkökulmasta	97
8.3.1	Käyttäjäkokemuksen näkökulma	97
8.3.2	Tehokkaan vuorovaikutuksen asettamat vaatimukset	99
8.4	Tutkimuksen luotettavuuden arviointi	102
8.5	Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimusmahdollisuudet	104
	Lähteet	106

Liitteet	114
Liite 1. Haastattelurunko valmentajalle	114
Liite 2. Haastattelurunko pelaajalle	115

Kuvat

Kuva 1.	Kuvakaappaus Trackmanin shot analysis -näkömäästä.	31
Kuva 2.	Kuvakaappaus Trackmanin performance center -näkömäästä.	31
Kuva 3.	V1 käyttämä näkömää.	70
Kuva 4.	V2 käyttämä näkömää.	71

Kuviot

Kuvio 1.	SMCR-malli (mukaillen Berlo 1960).	10
Kuvio 2.	Valmentajan ja urheilijan välinen vuorovaikutus (mukaillen Borggreffe & Cachay 2013, s. 13).	16
Kuvio 3.	HCI-malli (mukaillen Schomaker & Hartung 1995).	19
Kuvio 4.	UX Hunajakkenno (mukaillen Karagianni 2018).	22
Kuvio 5.	Suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessimalli (mukaillen Peffers ja muut 2007, s. 54).	33
Kuvio 6.	Artefaktin ensimmäinen versio: Ihmisten ja tietokoneen välinen vuorovaikutus mukaillen SMCR-mallia (Berlo 1960) ja HCI-mallia (Schomaker & Hartung 1995).	52
Kuvio 7.	Artefaktin toinen ja lopullinen versio: Valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus.	54
Kuvio 8.	Valmentajan ja pelaajan välinen vuorovaikutus mallissa.	61
Kuvio 9.	Pelaajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus mallissa.	67
Kuvio 10.	Valmentajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus mallissa.	69
Kuvio 11.	Tutkimuksen artefakti.	92

Taulukot

Taulukko 1.	Haastatellut valmentajat.	37
Taulukko 2.	Haastatellut pelaajat.	38
Taulukko 3.	Havainnoinnit.	40
Taulukko 4.	Haastattelut.	42

Taulukko 5. Havainnoinnista kerätyn aineiston analyysirunko.	44
Taulukko 6. Haastatteluaineiston teemat.	45
Taulukko 7. Artefaktin muodostaminen (mukaiillen Gregor ja muut 2020, s. 1633)	49
Taulukko 8. Valmentajan ja pelaajan vuorovaikutukseen liittyvät havainnot.	61
Taulukko 9. Pelaajan ja lyöntitutkan väliseen vuorovaikutukseen liittyvät havainnot.	67
Taulukko 10. Valmentajan ja lyöntitutkan väliseen vuorovaikutukseen liittyvät havainnot.	69
Taulukko 11. Tehokkaan kommunikaation elementit teoriassa.	94

1 Johdanto

Teknisiä laitteita ja analysointitekniologioita hyödynnetään yhä laajemmin urheilussa. Data-analytiikkaan perustuvat laitteet mahdollistavat suoritusten tarkan mittaamisen ja tukevat kehitystä, mutta voivat myös tarjota kokonaan uudenlaisia harjoitusmahdollisuuksia. Golfissa suosituimpia teknologisia laitteita ovat erilaiset lyöntitutkat, jotka keräävät dataa pallon lennosta ja mailan liikkeistä. Varsinainen hyöty saadaan yhdessä tietokoneohjelmistojen kanssa, kun data muunnetaan käyttökokemuksiksi harjoitusympäristöissä tai virtuaalisilla golfkentillä. Yksi eniten käytetyistä lyöntitutkista on Trackman 4, joka on kahdella doppler-tutkalla sekä suurnopeuskameralla toimiva mittauslaite, jonka keräämän datan Trackman Performance Studio -tietokoneohjelmisto visualisoi.

Golfin harrastamisen uusi ulottuvuus ovat golfsimulaattorit, jotka ovat lisääntyneet sekä Suomessa että kansainvälisesti viime vuosina. Omaan käyttöön varattavat golfsimulaattoritilat mahdollistavat tavallisille kuluttajille pääsyn hyödyntämään samaa teknologiaa kuin ammattilaiset. Kun analyysitekniologiasta halutaan saada täysi hyöty harjoittelun tueksi, vaaditaan syvällistä ymmärrystä siitä, miten golfsvingi ja lyöntitutkan antama data liittyvät toisiinsa. Usein keskeiseksi haasteeksi muodostuu se, miten tutkan tuottama data voidaan muuttaa ymmärrettäväksi ja hyödylliseksi informaatioksi käyttäjälle. Siksi valmentajien rooli datan tulkitsijana korostuu. Monet valmentajat hyötyvät lyöntitutkan käytöstä valmennustilanteissa saadessaan itse lisää tietoa pelaajan lyönnin ongelmakohtista ja voidessaan havainnollistaa niitä pelaajalle paremmin lyöntitutkan avulla.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan lyöntitutkan käyttöä valmennustilanteissa. Tutkimuksen tavoitteena on ymmärtää, miten valmentaja, pelaaja ja lyöntitutka toimivat yhdessä, ja millä tavalla lyöntitutkaa voidaan hyödyntää tehokkaasti valmennuksen tukena. Tämän ymmärryksen pohjalta tavoitteena on kehittää suosituksia lyöntitutkan käyttämiseen ja mahdolliseen kehittämiseen. Tässä tutkimuksessa käytetään Trackman 4 -laitetta esimerkilyöntitutkana.

Tutkimuskysymyksiksi on asetettu:

1. Millä tavalla lyöntitutkan, valmentajan ja pelaajan välinen kommunikaatio toimii?
2. Miten tietokoneohjelmiston tulisi visualisoida dataa, jotta se tukee helppoa ja tehokasta kommunikaatiota?
3. Millaista on helppo ja tehokas kommunikaatio golfin valmennustilanteessa?

Tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan yleisellä tasolla lyöntitutkan toimintaa ihmisen ja teknologian välisen vuorovaikutuksen näkökulmasta. Syväluotaava tekninen analyysi esimerkiksi lyöntitutkan toimintateknologiasta rajataan työn ulkopuolelle.

Tutkimuksen tuloksena on malli siitä, miten lyöntitutka, valmentaja ja pelaaja kommunikoivat keskenään. Tutkimuksen myötä ymmärretään, miten lyöntitutkan ja ohjelmistojen tulee toimia, jotta niiden hyödyntäminen valmennuksessa on helppoa ja tehokasta. Tuloksia voivat hyödyntää golfvalmentajat ja ohjelmistokehittäjät.

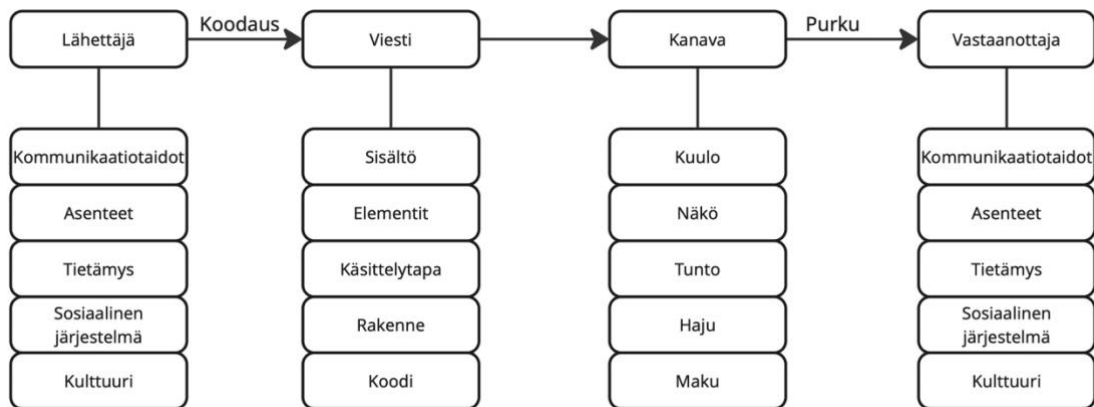
Tämän tutkimuksen rakenne mukaillee suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessimallin vaiheita. Aluksi luvussa 1 määritellään tutkimusongelma ja asetetaan tavoitteet sen ratkaisulle. Luvuissa 2–4 muodostetaan tutkimuksen teoriaviitekehys ja luvussa 5 esitellään tutkimuksen metodologiset valinnat. Luvussa 6 esitellään tutkimuksen artefakti eli malli, joka perustuu teoriaviitekehyksestä saavutettuun tietopohjaan. Mallia testataan valmennustilanteissa, ja sen jälkeen mallia arvioidaan ja sen toimivuutta peilataan sekä aiempaan tietoon että havainnointi- ja haastatteluaineistoihin. Nämä tulokset esitellään luvussa 7. Tutkimuksen tärkeimmät havainnot vedetään yhteen luvussa 8, jossa vastataan tutkimuskysymyksiin ja arvioidaan tutkimuksen toteutusta ja luotettavuutta.

2 Ihmisten välinen vuorovaikutus

Ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa ei ole kyse prosessista, jossa viesti siirretään suoraan lähettäjän mielestä vastaanottajan mieleen, vaan viestin välittämiseen ja ymmärtämiseen vaikuttavat monet asiat, kuten ihmisen aiemmat kokemukset, tietämys ja kommunikaatiotaidot (Berlo 1960). Tässä luvussa esitellään Berlon (1960) luoma SMCR-malli, joka on klassinen ihmisten välistä vuorovaikutusta kuvaava malli. Mallia käytetään tutkimuksessa ihmisten välisen vuorovaikutuksen teoriapohjana.

2.1 SMCR-malli

Berlon (1960) Source-Message-Channel-Receiver -kommunikaatiomalli eli SMCR-malli kuvaa ihmisten välistä vuorovaikutusta, eli sekä sanallista että sanatonta viestintää. SMCR-mallissa lähde muodostaa viestin, joka kulkee eri kanavien kautta vastaanottajalle, joka purkaa viestin (Berlo 1960, s. 41). Malli on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. SMCR-malli (mukaillen Berlo 1960).

Lähde (*source*) kuvaa viestin lähettäjä, joka on usein yksittäinen ihminen, mutta se voi olla myös ryhmä. Lähteeseen liittyviä kommunikaation tarkkuutta lisääviä muuttujia ovat kommunikaatiotaidot, asenne, tietämys, sekä sosiaaliset järjestelmät ja kulttuuri (Berlo 1960, s. 41). Berlon (1960, s. 42) mukaan kommunikaatiotaidot määrittävät sekä sen,

kuinka hyvin lähde tunnistaa tarkoituksensa ja aikomuksensa, että sen, kuinka hyvin lähde onnistuu muodostamaan viestin, joka vastaa edellä mainittuja. Näistä taidoista merkittävimpiä ovat kirjoittaminen, puhuminen ja ajatteleva, mutta myös esimerkiksi elehtiminen ja piirtäminen ovat kommunikaatiotaitoja. Asenteella viitataan viestin lähettäjän asennetta itseään, viestin aihetta ja vastaanottajaa kohtaan, ja se vaikuttaa siihen, miten lähettäjä kommunikoi (Berlo 1960, s. 45-47). Tietämys kuvaa, kuinka paljon lähde tietää viestin aiheesta, mikä vaikuttaa viestintään: sellaisesta asiasta, mistä ei tiedä, ei voi kommunikoida; sellaisesta asiasta mitä ei ymmärrä ei voi kommunikoida tehokkaasti ja sellaisesta asiasta, mistä ymmärtää liikaa, voi olla vaikea viestiä ymmärrettävästi (Berlo 1960, s. 48). Sosiaaliset järjestelmät sekä kulttuuri vaikuttavat lähettäjän tapaan viestiä (Berlo 1960, s. 49).

Viestiin (*message*) vaikuttavat koodi, sisältö ja käsittelytapa, ja edellä mainitut jakautuvat elementteihin ja rakenteeseen (Berlo 1960, s. 54). Elementit ja rakenne viittaavat esimerkiksi sanoihin, lauseisiin ja niiden muodostamiseen tarvittaviin elementteihin (Berlo 1960, s. 54-55). Viestin koodilla Berlo (1960, s. 57) tarkoittaa esimerkiksi kieltä, sillä koodi on elementtien (esimerkiksi sanaston) ja niitä merkityksellisesti yhdistävien toimintojen (lauseoppi) muodostama kokonaisuus. Sisältö tarkoittaa viestin sisältöä, eli sitä, mitä halutaan kertoa (Berlo 1960, s. 59). Berlon (1960, s. 60) mukaan käsittelytapa merkitsee sitä, miten viesti välitetään, eli esimerkiksi millä kielellä se välitetään. Käsittelytapa tarkoittaa lähettäjän tekemiä päätöksiä siitä, miten koodi ja sisältö valitaan ja järjestetään (Berlo 1960, s. 60).

Kanavat (*channel*) ovat ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa aisteja, eli viesti voidaan välittää esimerkiksi kuuloaistin, näköaistin, makuaistin, hajuaistin tai tuntoaistin kautta (Berlo 1960, s. 66). Berlon (1960, s. 63-64) mukaan kanavaan liittyy kolme tekijää, jotka vaikuttavat viestin välittymiseen. Ne ovat viestin lähtöasema, viestin kuljetustapa ja kuljetuksen mahdollistava ympäristö, eli esimerkiksi ääniaallot. Merkittävää kommunikaation näkökulmasta on kanavan valinta, eli se, minkä aistin kautta viesti halutaan toimittaa, ja tätä valintaa ohjaavat mm. viestin sisältö, tieto vastaanottajan

kyvystä käyttää aistejaan ja viestin lähettäjän arvio omista kommunikointitaidoistaan eri kanavien kautta (Berlo 1960, s. 67-68).

Vastaanottaja (*receiver*) kuvaa viestin vastaanottajaa, joka purkaa viestin. Berlon (1960, s. 51) mukaan vastaanottajaan liittyvät samat muuttujat, kuin lähettäjään, eli kommunikaatiotaidot, asenne, tietämys sekä sosiaaliset järjestelmät ja kulttuuri. Kommunikaatiotaidot, kuten kuunteleminen, lukeminen ja ajattelu, määrittävät vastaanottajan kykyä ottaa viesti vastaan ja ymmärtää se (Berlo 1960, s. 51). Asenteella vastaavasti viitataan vastaanottajan asenteeseen itseään, viestin aihetta ja viestin lähettäjää kohtaan (Berlo 1960, s. 51). Tietämys vaikuttaa siihen, voiko vastaanottaja ymmärtää viestiä (Berlo 1960, s. 52). Sosiaaliset järjestelmät ja kulttuuri vaikuttavat siihen, miten vastaanottaja tulkitsee vastaanotetun viestin (Berlo 1960, s. 52).

SMCR-malli on yksi klassisista vuorovaikutusta kuvaavista malleista. Sitä on kritisoitu erityisesti sen lineaarisuudesta (Gao ja muut 2024, s. 3) sekä sen puutteista palautteen ja vuorovaikutuksen esteiden osalta. Malli ei myöskään huomioi ihmisen intuitiota ja kykyä ymmärtää asioita ilman viiden aistikanavan käyttöä (Communication Theory n.d.). Berlon SMCR-malli on kuitenkin tämän tutkimuksen kontekstissa hyvä perusteoria kuvaamaan ihmisten välistä vuorovaikutusta ja sen rakentumista.

Upadhyay ja Kashikar (2024, s. 5) korostavat kommunikaation kompleksisuutta, joka nousee esiin SMCR-mallissa. He huomauttavat, että esimerkiksi lähettäjän itsevarmuus on yksi viestin välittämiseen vaikuttava tekijä, mutta samalla lähettäjän asenne vaikuttaa viestin sisältöön ja viestintätapaan. He toteavat, että myös kulttuuriset normit ja sosiaaliset roolit vaikuttavat käytökseen ja odotuksiin kommunikaation näkökulmasta, minkä vuoksi kaikkien edellä mainittujen tekijöiden ymmärtäminen on merkittävässä roolissa viestin lähettäjää ymmärtääkseen. Vuorovaikutus ei ole vain viestin välittämistä, vaan kyse on henkilökohtaisten taitojen, asenteiden, tietämyksen ja sosiaalisten kontekstien monimutkaisen kokonaisuuden ymmärtämisestä, jotta voidaan varmistua siitä, että viesti välittyy ja ymmärretään oikein (Upadhyay ja Kashikar 2024, s. 5).

2.2 Vuorovaikutus pelaaja-valmentajasuhteessa

Valmentamista on usein tutkittu käyttäytymisen näkökulmasta sosiaalipsykologian tutkimuskentässä (Borggreffe & Cachay 2013, s. 9). Borggreffe ja Cachay (2013, s. 9) toteavat, että valmennus on tyypillisesti määritelty johtajuuskäytökseksi, jonka vaikutusta valmennettavan asenteisiin, tyytyväisyyteen ja hyvinvointiin on tutkimuksissa tarkasteltu. Heidän mukaansa toinen näkökulma valmentamista koskevassa tutkimuksessa on valmentajan ja pelaajan välisen valmennussuhteen tarkastelu. Tämä näkökulma huomioi myös valmentajan ja urheilijan välisen vuorovaikutuksen sosiaalisen aspektin. Vuorovaikutuksen todetaan olevan ainoa tapa, jolla valmentaja voi vaikuttaa urheilijaan (Borggreffe & Cachay 2013, s. 10; Hoffmann 2025, s. 22). Urheilijan lahjakkuus ja suorituskkyky määrittävät paljon urheilijan menestystä, mutta ilman onnistunutta valmennusta urheilijoiden mahdollisuudet voittaa ovat pienemmät (Kim & Park 2020, s. 1). Valmentajan tulee antaa yksilöllistä palautetta ja käyttää kommunikaatiostrategioita maksimoidakseen urheilijan kyvyt (Kim & Park 2020, s. 11). Vuorovaikutuksella voidaan siis todeta olevan merkittävä rooli valmennussuhteessa urheilijan kehityksen näkökulmasta.

Atkinsonin ja muiden (2025, s. 323) mukaan valmentajan kommunikaatio voi vaikuttaa urheilijan kokemaan tyytyväisyyteen. Samankaltaisen huomion ovat tehneet Ferguson ja muut (2025, s. 1), joiden mukaan valmentajan tehokkaiden päätösten tekeminen voi parantaa urheilijan kokemusta. Toisaalta Hoffmann (2025, s. 21-22) korostaa urheilijan roolia vuorovaikutuksessa valmentajan kanssa. Hän toteaa, että aktiivinen ja tarkoituksenmukainen osallistuminen kommunikaatioon valmentajan kanssa voi johtaa yhteiseen ymmärrykseen, urheilijan yhteistyöhaluiseen käytökseen sekä tehokkaaseen erimielisyyksien ja konfliktien ratkaisemiseen. Hoffmanin (2025, s. 22) mukaan osallistuminen vaikuttaa myös tyytyväisyyteen, motivaatioon ja menestykseen, mutta myös kommunikaatiohaasteiden vähentymiseen.

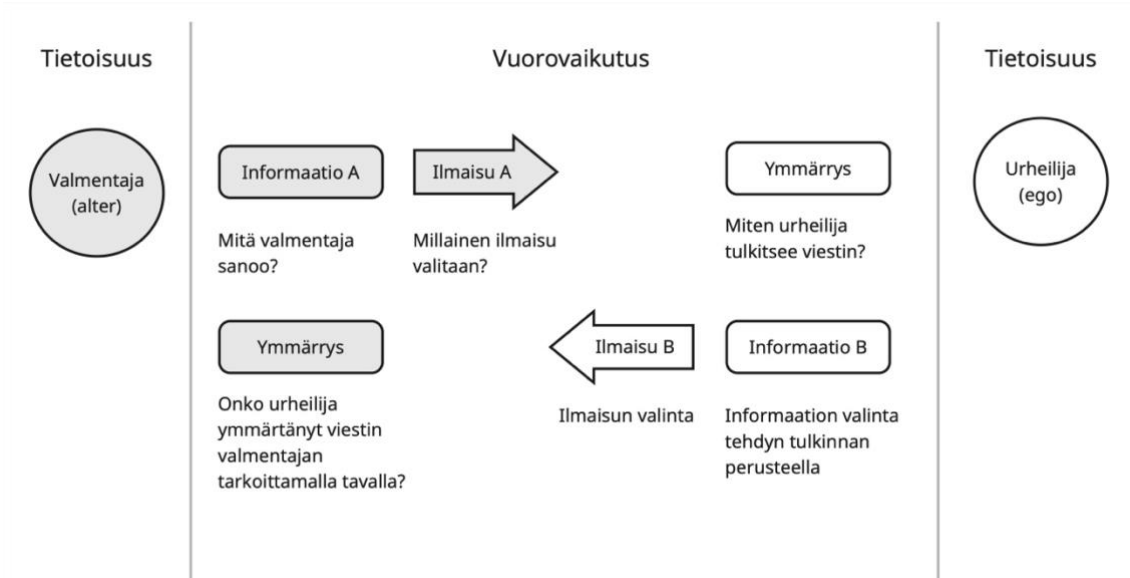
Borggreffe ja Cachay (2013, s. 11) huomauttavat, että yleisen käsityksen mukaan vuorovaikutusprosessi on lähettämistä ja vastaanottamista, eli prosessi, jossa ihminen välittää informaatiota kielen ja eleiden avulla toiselle, joka vastaanottaa informaation. Vuorovaikutuksen tavoitteena on yhteisen ymmärryksen saavuttaminen, konsensuksen muodostaminen ja intersubjektiivisuuden synty. Vuorovaikutus mielletään kuitenkin myös laajemmaksi sosiaaliseksi systeemiksi, jossa vuorovaikutus muodostaa oman kaavansa, joka edelleen muovautuu mm. toistuvuuden, validaation, tarkastelun ja konfliktien myötä (Willke 2005, s. 120-121, viitattu teoksessa Borggreffe & Cachay 2013, s. 12).

Valmentajan ja pelaajan välinen valmennussuhde on perusta vuorovaikutukselle. Borggreffe ja Cachay (2013, s. 8) toteavat, että valmennuksen onnistuminen on kiinni valmentajan kyvystä kommunikoida valmennettavan kanssa ja ratkaista kommunikaation haasteet tehokkaasti. Vuorovaikutus ei kuitenkaan suoraan ole yhteydessä urheilijan menestykseen, sillä menestykseen vaikuttavat sen lisäksi lukuisat tekijät, joihin valmentaja ei voi vaikuttaa, mutta valmentajan ja urheilijan välisen vuorovaikutuksen on tunnistettu olevan yksi merkittävä tekijä menestyksessä (Borggreffe & Cachay 2013, s. 8).

Jowett ja Poczwardowski (2007, s. 4) esittävät, että valmennussuhde valmentajan ja urheilijan välillä on vuorovaikutusta, jossa kognitio, tunteet ja käyttäytyminen ovat vastavuoroisesti ja kausaalisesti yhteydessä toisiinsa. Määritelmän mukaan valmennussuhde on dynaaminen, ja muuttuu ajan myötä vuorovaikutuksen synnyttämien kognitioiden, tunteiden ja käytösten muokkaamana (Jowett & Poczwardowski 2007, s. 4). Jowett (2007) on muodostanut 3+1Cs-mallin, joka kuvaa valmennussuhteen neljää komponenttia, jotka ovat läheisyys, sitoutuminen, vastavuoroisuus ja yhteinen orientaatio. Malli on yhteydessä valmennussuhteen määritelmään, koska läheisyys viittaa tunteisiin, sitoutuminen kognitioon ja vastavuoroisuus käytökseen (Jowett 2007, s. 514).

Davis ja muut (2019) ovat tunnistaneeet vuorovaikutusstrategioista olevan apua urheilijan ja valmentajan välisen suhteen kehittämässä. Näistä Davis ja muut (2019, s. 10) ovat nostaneet erityisesti esiin tuen, motivaation ja konfliktien hallinnan. Erityisen tärkeää on, että sekä valmentaja että urheilija tunnistavat toistensa tavan keskustella ja vuorovaikuttaa, sillä kommunikaatiosta keskustelu ja sen kehittämiseen keskittyminen edistävät positiivisen, turvallisen ja innostavan ympäristön syntymistä (Davis ja muut 2019, s. 10).

Borggrefen ja Cachayn (2013, s. 13) mukaan valmentajan ja urheilijan välistä vuorovaikutusta on kuvattu kolmivaiheisena prosessina, jonka osatekijät ovat informaatio, ilmaisu ja ymmärrys. Borggrefe ja Cachay (2013, s. 12-13) toteavat, että kyseessä on selektiivinen prosessi, jonka ensimmäisessä vaiheessa (informaatio) valmentaja valitsee, mitä tietoa hän haluaa urheilijalle välittää. Toisessa vaiheessa (ilmaisu) valmentaja päättää, millä tavalla hän haluaa tiedon välittää eli käyttääkö hän esimerkiksi verbaalista tai nonverbaalista tapaa viestiä. Kolmannessa vaiheessa (ymmärrys) urheilija muodostaa ymmärryksen asiasta yhdistämällä vastaanotetun viestin aiempaan tietoon tai omaan käsitykseen asiasta. Borggrefe ja Cachay (2013, s. 13) ovat kuvanneet valmentajan ja pelaajan välistä vuorovaikutusta mallilla, joka on esitelty kuviossa 2.



Kuvio 2. Valmentajan ja urheilijan välinen vuorovaikutus (mukaillen Borggreffe & Cachay 2013, s. 13).

Borggrefen ja Cachayn (2013, s. 13) esittämä malli korostaa kommunikaation kaksisuuntaisuutta ja jatkuvuutta.

2.3 Tehokas kommunikaatio valmennussuhteessa

Chase ja Martin (2013, s. 128) kuvaavat valmennuksen tehokkuutta kolmivaiheisesti. Heidän mukaansa tehokkaan valmennuksen lähteitä ovat valmentajan kokemus ja valmistautuminen, aiempi menestys, urheilijoiden taidot ja sosiaalinen tuki. Näiden lähteiden avulla voidaan saavuttaa tehokkaan valmennuksen elementtejä, joita ovat pelistrategia, motivaatio, tekniikka, luonteen kasvattaminen ja fyysinen kunto. He toteavat näiden elementtien johtavan valmentajan käytökseen, urheilijan tyytyväisyyteen, urheilijan suoritukseen ja urheilijan tehokkuuteen. Beckerin (2013, s. 285-295) mukaan seitsemän tehokkaan valmentamisen elementtiä ovat positiivisuus, tuki, yksilöllisyys, reiluus, asiallisuus, selkeys ja jatkuvuus, ja Kim ja Park (2020, s. 9) ovat tunnistaneet samoja elementtejä, kuten yksilöllisyyden sekä positiivisuuden ja tuen myös tehokkaan kommunikaation elementteinä. Tehokas kommunikaatio on yksi valmennussuhteen tärkeimmistä tekijöistä (Borggreffe & Cachay 2013; Kim & Park 2020,

s. 1). Kyse ei kuitenkaan ole suoraviivaisesta ja yksinkertaisesta ilmiöstä, vaan tehokkaaseen kommunikaatioon vaikuttavat monet tekijät (Borggrefe & Cachay 2013, s. 8). Berlo (1960, s. 52) korostaa, että tehokkaan kommunikaation tärkein tekijä on viestin vastaanottaja, sillä mikäli viestin lähettäjä ei onnistu tavoittamaan vastaanottajaa, ei vuorovaikutuksella ole mitään väliä. Turaga (2016, s. 56) huomauttaa, että vaikka useat mallit, konseptit ja teoriat kuvaavat sitä, miten tehokasta kommunikaatiota voidaan toteuttaa, ovat tehokkaan kommunikaation mittarit usein puutteellisia.

Thomas ja McDonagh (2013, s. 48) toteavat, että tehokkaan kommunikaation perustana voidaan pitää yhteistä kieltä, millä tarkoitetaan puhuttua ja kirjoitettua kieltä, mutta myös kehonkieltä ja visuaalisia tapoja esittää asioita. Kyse on yhteisestä ymmärryksestä, mikä auttaa kommunikoimaan tehokkaasti. Kaikista tehokkainta yhteinen kieli on, kun se kehitetään keskenään kommunikoivan tiimin yhteistyönä, sillä tämä auttaa määrittämään selkeämmät tavoitteet ja varmistaa, että osapuolet jakavat saman näkemyksen (Thomas & McDonagh 2013, s. 48).

Thomas ja McDonagh (2013, s. 49–50) korostavat, että yhteistä kieltä tarvitaan yhteisten tavoitteiden ja motivaation muodostamiseksi. Heidän mukaansa, kun ymmärretään, miksi yhteistä kieltä tarvitaan, ja mitkä ovat yhteiset tavoitteet, voidaan pyrkiä luomaan yhteinen kieli. Heidän mukaansa asioiden visualisointi sekä oletamus siitä, että kunkin tietämys, taidot ja perspektiivi ovat erilaisia, auttavat muodostamaan yhteistä kieltä. Thomas ja MacDonagh (2013, s. 50) huomauttavat, että myös ymmärrys siitä, ettei toiselle itsestään selvät asiat ole toiselle yhtä selkeitä sekä asioiden tarkastelu kuulijan näkökulmasta edistävät yhteisen kielen syntymistä. Tärkeässä roolissa on sen tunnistaminen, että yhteinen sitoutuminen voidaan saavuttaa vasta jaetun ymmärryksen jälkeen (Thomas & McDonagh 2013, s. 53). Tämä nousee esille myös Berlon (1960, s. 44) teoriassa, jonka mukaan asioiden nimeäminen on edellytys ajattelulle. Tällä hän viittaa siihen, että on vaikeaa ajatella sellaista asiaa, jolle ei tiedä nimeä, ja toisaalta se, miten asioita nimetään, vaikuttaa siihen mitä ja miten niistä ajatellaan.

Berlo (1960, s. 68) toteaa, että tehokkaan kommunikaation näkökulmasta on tärkeää valita, mitä kanavaa pitkin viesti välitetään, eli käytetäänkö esimerkiksi puhetta vai kosketusta viestin välittämiseen. Fergusonin ja muiden (2025, s. 1) mukaan tehokas kommunikaatio valmennussuhteessa edellyttää myös tehokkaita päätöksiä siitä, mitä asioita käsitellään ja mitkä jätetään huomiotta. Kyse on siitä, että päätetään, mikä on tärkeää ja tunnustetaan miten, miksi ja milloin asiat ovat tärkeitä (Ferguson ja muut 2025, s. 3). Tehokkaassa kommunikaatiossa ei ole kyse täydellisestä onnistumisesta, vaan Fergusonin ja muiden (2025, s. 2) mukaan myös virheitä voidaan pitää tehokkaana pedagogisena työkaluna.

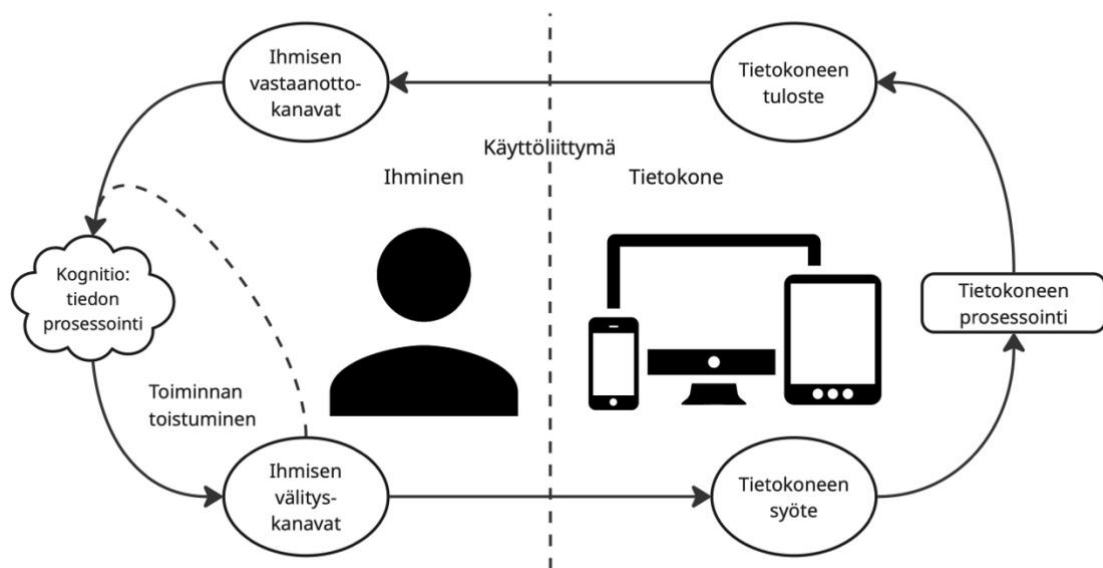
Kim ja Park (2020, s. 10) toteavat, että tehokkaat valmentajat käyttävät muutosorientoitunutta palautetta motivoimaan valmennettaviaan kasvattamalla heidän halua saavuttaa tavoitteita. Heidän mukaansa tehokasta valmennusta edistää erityisesti itseohjautuvuutta tukevan muutosorientoituneen palautteen antaminen, mikä lisää urheilijan vastuunottoa ja sitoutumista. Tällaista palautetta saaneet valmennettavat kokevat korkeampaa motivaatiota ja parempaa itsetuntoa sekä tyytyväisyyttä autonomian, yhteenkuuluvuuden ja kilpailukyvyn osalta (Kim & Park 2020, s. 10).

3 Ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus

Ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen (*Human Computer Interaction, HCI*) perusajatus liittyy interaktiivisten tietokonejärjestelmien suunnitteluun, arviointiin ja implementointiin ihmisen käyttöön (Hewett ja muut 1992, s. 5). Carrollin (1997, s. 62) mukaan HCI pyrkii ymmärtämään ja tukemaan ihmisten vuorovaikutusta teknologian kanssa ja sen välityksellä.

3.1 Human Computer Interaction -malli

Schomaker ja Hartung (1995, s. 2) ovat esittäneet mallin, joka kuvaa ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta. HCI-malli on esitetty kuviossa 3.



Kuvio 3. HCI-malli (mukaillen Schomaker & Hartung 1995).

Schomakerin ja Hartungin (1995) malli osoittaa, että ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus on yleensä jatkuva prosessi, jossa ihminen lähettää viestin tietokoneelle käytössä olevien kanavien kautta jonkin toiminnan avulla. Tietokone vastaanottaa viestin ja prosessoi sen, minkä jälkeen tietokone lähettää viestin ihmiselle, ja viesti välittyy

ihmisen vastaanottokanavien kautta perille. Näitä vastaanottokanavia ovat aistikanavat, eli näkö-, kuulo-, tunto-, maku- ja hajuaisti. Ihminen vastaanottaa viestin ja prosessoi sen kognition avulla. Kognitio käsittää mm. muistin, oppimisen, keskittymisen, tiedonkäsittelyn ja ongelmanratkaisun toiminnot (Schomaker & Hartung 1995, s. 4). Kognitio aiheuttaa jälleen ihmisen toimintaa, josta kommunikaatio jatkuu edelleen. Jos toiminta ei aiheuta reaktiota tietokoneessa, ihminen palaa prosessoimaan asiaa ja toimii sen jälkeen uudelleen.

Schomaker ja Hartung (1995) toteavat, että tässä vuorovaikutusprosessissa on kyse siitä, miten ihmisen vastaanottokanavat eli aistit, ja tietokoneen erilaisilla menetelmillä, kuten visuaalisesti, auditiivisesti, tunnettavasti, haistettavasti tai maistettavasti välitetty viesti saadaan sopimaan yhteen. Lisäksi merkittävää on, kuinka ihmisen käytettävissä olevat toimintamenetelmät, kuten liikkeen, äänen tai katseen tuottaminen, sopivat yhteen tietokoneen vastaanottomenetelmien, kuten osoittimien, äänivastaanottimien ja kuvan kanssa (Schomaker & Hartung 1995).

Schomakerin ja Hartungin (1995) esittämä malli on hyvin yksinkertaistettu malli siitä, miten ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus toimii, mutta se kuvaa konkreettisesti sitä, miten ja millä tavoilla viestejä voidaan välittää, ja miten kognitio toimii osana prosessia.

3.2 Multimodaalisuus

Kuten Schomaker ja Hartung (1995) ovat osoittaneet, ihminen voi vastaanottaa viestejä tietokoneelta aistiensa kautta. Ihmisen käsitys maailmasta muodostuu reaaliajassa erilaisten aistimusten kautta. Aivot yhdistävät aistimusten, kuten hajun, maun, näön, kuulon ja kosketuksen, lähettämän tiedon sekä kehon asento- ja liikeaistin avulla saadun tiedon yhtenäiseksi informaatioksi. Tällä viitataan moniaistillisen integraation mekanismiin, joka on elintärkeä ominaisuus mukautuvan käytöksen näkökulmasta sen mahdollistaessa johdonmukaisen ja merkityksellisen kokonaiskuvan muodostumisen maailmasta (Seinfeld ja muut 2021, s. 406). Ihmisen ja tietokoneen välisessä

vuorovaikutuksessa voidaan hyödyntää tätä mekanismia stimuloimalla eri aisteja interaktiivisissa tilanteissa. Seinfeld ja muut (2021, s. 407) toteavat, että kun eri aistikanavien stimulointi yhdistetään, viesti välittyy tehokkaammin. Teknologia voi yhdistää käyttäjälle annettuun palautteeseen esimerkiksi ääntä ja värähdyksiä visuaalisen ärsyksen lisäksi korostamaan viestiä (Seinfeld ja muut 2021, s. 407).

Schomaker ja Hartung (1995, s. 2-3) luokittelevat ihmisen ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksessa esiintyvät ihmisen ja tietokoneen syöttö- ja vastaanottokanavat modaliteeteiksi. Ihmisen aistimodaliteetteja (*human input channels*) ovat näkö, kuulo, somaattiset aistit eli tuntoaisti sekä asento- ja painetunto, joita kutsutaan proprioseptiikaksi, sekä tasapaino (Schomaker & Hartung 1995, s. 17-21). Schomakerin ja Hartungin (1995, s. 22-27) mukaan tietokoneen tulostusmodaliteetteja (*computer output channels*) ovat visuaaliset menetelmät, kuten näyttö, 3D ja VR, auditiiviset menetelmät, kuten puhe ja ääniefektit sekä haptinen eli tuntoaistiin perustuva palaute. Schomakerin ja Hartungin (1995, s. 39) mukaan ihmisen välityskanavia (*human output channels*) ovat puhe, kirjoitus, eleet, objektin manipulointi sekä kehon ja kasvojen liikkeet. Tietokoneen syöttömodaliteetteja (*computer input modalities*) ovat Schomakerin ja Hartungin (1995, s. 45) mukaan osoitustyökalut, kuten hiiri, kynä ja kosketusnäyttö, näppäimistö, äänen vastaanotin eli mikrofoni, kuvan vastaanotin eli kamera sekä muut sensorit.

3.3 Käyttäjäkokemus

Käyttäjäkokemus on yksi merkittävistä ihmisen ja teknologian välisen vuorovaikutuksen ilmentymistä. Alben (1996, s. 12) on määritellyt käyttäjäkokemuksen tarkoittavan sitä, miten ihminen käyttää interaktiivista tuotetta, miltä sen käyttäminen tuntuu, miten sen toiminta ymmärretään, miten hyvin se vastaa käyttötarkoitustaan ja miten hyvin se sopii käyttökontekstiin. Hassenzahlin ja Tractinskyn (2006, s. 95) mukaan käyttäjäkokemus viittaa käyttäjän sisäisen aseman, järjestelmän ominaisuuksien ja käyttökontekstin tai ympäristön muodostamaan kokonaisuuteen, ja se syntyy teknologian ominaisuuksien sekä käyttäjän sisäisen tilan vaikutuksesta vuorovaikutustilanteessa. Käyttäjän sisäisellä

tilalla viitataan esimerkiksi käyttäjän mielentilaan, tarpeisiin ja motivaatioon (Hassenzahl & Tractinsky 2006, s. 95).

Varsaluoman (2018, s. 15) mukaan käyttäjäkokemussuunnittelu (user experience design, UX design) on prosessi, jolla voidaan ohjata käyttäjäkokemusta suunnittelemalla tuotetta tai palvelua käyttäjäkokemuksen näkökulmasta. Manssonin ja muiden (2020, s. 2) mukaan yksi yleisimmin käytetty tapa kuvata käyttäjäkokemusta on hunajakennomalli, jonka Morville (2004) alun perin kehitti. Kuviossa 4 on esitelty alkuperäiseen malliin perustuva Karagiannin (2018) UX Hunajakennomalli, joka esittelee seitsemän käyttäjäkokemukseen vaikuttavaa ominaisuutta. Ne ovat *löydettävä*, *käytettävä*, *saavutettava*, *käytännöllinen*, *arvokas*, *luotettava* ja *haluttava*. Ominaisuudet on jaettu kolmeen ryhmään sen mukaan, miten käyttäjä vuorovaikuttaa tuotteen kanssa. Verbit kuvaavat sitä, mitä käyttäjä *ajattelee* tuotteesta, miltä käyttäjästä *tuntuu* ja millaista tuotteen *käyttäminen* on. (Karagianni 2018.)



Kuvio 4. UX Hunajakenno (mukaillen Karagianni 2018).

Benyonin (2014, s. 90-91) mukaan hyvä suunnittelutapa huomioi kolme merkittävintä tekijää, jotka vaikuttavat käyttäjäkokemukseen. Ne ovat saavutettavuus, käytettävyys ja sopivuus. Saavutettavuutta voidaan pitää perustana, sillä käyttäjäkokemusta voidaan kehittää vain, jos vuorovaikutus ihmisen ja tuotteen välillä onnistuu (Benyon 2014, s. 77). Shneiderman ja muut (2018, s. 33-34) toteavat, että käytettävyydessä on kyse muustakin kuin käytön helppoudesta, ja koko käyttäjäkokemuksella on merkitystä. Nielsenin (1993) mukaan käytettävyys on yksi tekijä sopivuudelle. Näin ollen kaikki kolme tekijää muodostavat kokonaisuuden, jonka perusteella käyttäjäkokemus määräytyy.

3.3.1 Saavutettavuus

Saavutettavuudella (*accessibility*) viitataan siihen, että käyttöliittymän käyttäminen on kaikille mahdollista riippumatta mahdollisista esteistä, ja saavutettavuutta voidaan parantaa poistamalla esteet, jotka tekisivät käyttämisestä joillekin mahdotonta (Loiacono ja muut 2013, s. 324). ISO-standardin mukaan saavutettavuus tarkoittaa sitä, missä laajuudessa tuotteita, järjestelmiä, palveluita, ympäristöjä tai tiloja voidaan käyttää tietyn tavoitteen saavuttamiseksi tietyssä käyttöyhteydessä, kun käyttäjillä on mahdollisimman laaja kirjo ominaisuuksia ja toimintakykyjä (ISO 26800 2011).

Loiaconon (2013) mukaan saavutettavuus voi olla fyysistä tai informaation saavutettavuutta. Fyysisellä saavutettavuudella viitataan siihen, että laitetta voidaan fyysisesti käyttää, kun taas informaation saavutettavuus tarkoittaa tilaa, jossa käyttäjä voi saada ja ymmärtää tiedon, jota tiedonjakaja haluaa välittää (Loiacono ja muut 2013, s. 324).

3.3.2 Käytettävyys

Käytettävyys (*usability*) on yksi käyttäjäkokemuksen muodostajista. Salmela ja Isohella (2021, s. 47) toteavat käytettävyyden tarkoittavan sitä, ”miten käyttäjät voivat käyttää jotain tuotetta tietyssä käyttötilanteessa tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi”. Se viittaa Nielsenin (2012) mukaan käyttöliittymän käytön helppouteen, mikä voidaan

edelleen jakaa opittavuuteen, tehokkuuteen, muistettavuuteen, virheettömyyteen ja miellyttävyyteen. Opittavuudella tarkoitetaan sitä, kuinka helppoa käyttäjän on käyttää tuotetta ensimmäisellä käyttökerralla. Tehokkuus tarkoittaa sitä, kuinka nopeasti käyttäjä voi suorittaa tehtäviä opittuaan käyttämään tuotetta. Muistettavuus viittaa siihen, miten nopeasti ja helposti käyttäjä saavuttaa pätevyyden käyttöön uudestaan tauon jälkeen. Virheettömyys kertoo siitä, kuinka paljon ja millaisia virheitä käyttäjät tekevät, ja miten nopeasti niistä päästään eteenpäin tuotetta käytettäessä. Miellyttävyyden viittaa siihen, miten miellyttävää tuotetta on käyttää. Benyon (2014, s. 83) toteaa, että yksi käytettävyyteen liittyvistä ongelmista on se, että teknologia tulee ihmisen ja halutun toiminnan tielle. Kun käytettävyys on hyvällä tasolla, käyttäjä voi keskittyä toimintaan sen sijaan, että keskittyisi teknologiaan, jota käyttää (Benyon 2014, s. 84).

3.3.3 Sopivuus

Nielsenin (2012) mukaan käytettävyys on osa sopivuutta (*acceptability*), sillä käytännöllisyyden osatekijä on käyttökelpoisuus, mikä edelleen jakautuu hyödyllisyyteen ja käytettävyyteen. Sopivuus viittaa siihen, miten teknologia sopii ihmisen elämään ja arkeen, ja sitä voidaan tarkastella vain käyttökontekstissa. Sopivuuden tekijöitä ovat poliittinen sopivuus, käytännöllisyys, kulttuuriset ja sosiaaliset tavat sekä taloudellinen sopivuus. Poliittisella sopivuudella tarkoitetaan sitä, onko tuote poliittisesti hyväksyttävä ja luottavako ihmiset siihen. Käytännöllisyyttä vähentää tuotteen hankalakäyttöisyys. Kulttuuriset ja sosiaaliset tavat kertovat siitä, miten ihmiset haluavat toimia, ja sopiiko tuote niihin tapoihin. Taloudellinen sopivuus viittaa hintaan ja tuotteen luomaan arvoon sekä liiketoimintamalliin (Benyon 2014, s. 85).

3.4 Hajautettu kognitio

Hajautettu kognitio (distributed cognition) on Hollanin ja muiden (2000) mukaan merkittävä perusta ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen teorialle. Kognitiiviset toiminnot ovat ihmisen mieleen ja tiedon hankkimiseen, ongelmanratkaisuun, asioiden muistamiseen ja tiedon käyttöön liittyviä prosesseja.

Hollan ja muut (2000) toteavat, että kognitiivisia prosesseja voidaan jakaa sosiaalisen ryhmän jäsenten kesken. Kognitiiviset prosessit voivat käsittää koordinaatiota sisäisten ja ulkoisten, kuten materialististen tai ympäristöllisten rakenteiden, kanssa. Prosessit voivat jakautua ajallisesti siten, että aiemmat tapahtumat voivat muokata myöhempien tapahtumien luonnetta.

Hollanin ja muiden (2000, s. 176-177) mukaan hajautetun kognition teoriaa voidaan tarkastella kolmesta näkökulmasta. Heidän mukaansa sosiaalisesti hajautettu kognitio (*socially distributed cognition*) viittaa siihen, että jokainen sosiaalinen organisaatio itsessään on kognitiivisen arkkitehtuurin ilmentymä. Tämä perustuu ajatukseen, jonka mukaan kognitiiviset prosessit sisältävät informaation kulkureittejä, jotka heijastavat taustalla olevaa kognitiivista arkkitehtuuria. He toteavat, että sosiaalinen organisaatio määrittää, miten tieto virtaa ryhmässä, joten sosiaalista organisaatiota itsessään voidaan pitää kognitiivisen arkkitehtuurin muotona. Hajautettu kognitio sosiaalisessa kontekstissa tarkoittaa kaikkia ilmiöitä, jotka syntyvät sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ihmisten ja ympäristön rakenteiden välillä (Hollan ja muut 2000, s. 176-177).

Kehollinen kognitio (*embodied cognition*) viittaa ihmisen kehon ja mielen erottamattomuuteen ja siihen, että kognitio on myös kehollista. Fyysiset elementit vaikuttavat keskeisesti siihen, miten maailmaa havaitaan, eikä niitä voida irrottaa kognitiivisista toiminnoista (Hollan ja muut 2000, s. 177-178).

Hajautetun kognition kolmas teoreettinen näkökulma on kulttuuri ja kognitio, minkä mukaan kognitiota ei voida erottaa kulttuurisesta ympäristöstä. Hollan ja muut (2000, s. 178) korostavat, että kulttuuri syntyy mentaalisen, materiaalisten ja sosiaalisten rakenteiden välisestä vuorovaikutuksesta. Toisaalta kulttuuri vastavuoroisesti muokkaa materiaalisten artefaktien ja sosiaalisten käytäntöjen muodossa kognitiivisia prosesseja, erityisesti toimijoiden, artefaktien ja ympäristön välillä hajautettuja prosesseja. Kulttuuri tarjoaa älyllisiä työkaluja, mutta voi myös aiheuttaa rajoituksia ajatustavoille ja synnyttää kognitiivisia vinoumia (Hollan ja muut 2000, s. 178).

Hollanin ja muiden (2000, s. 179-180) mukaan sosiaalisen, kehollisen ja kulttuurisen näkökulman huomiointi hajautetun kognition teoriassa muodostaa hajautettujen kognitiivisten järjestelmien etnografian. Teorian mukaan kognitiivinen toiminta rakentuu sisäisistä ja ulkoisista resursseista, ja toiminnan merkitykset perustuvat toiminnan kontekstiin (Hollan ja muut 2000, s. 179-180). Kognitiivinen etnografia tutkii kognition toteutumista todellisissa konteksteissa eli keskittyy siihen, miten kognitio vaikuttaa toimintaan ja päinvastoin (Hollan ja muut 2000, s. 180).

4 Golfteknologia ja -valmennus

Golflyöntiä pidetään yhtenä monimutkaisimmista liikesuorituksista urheilussa sen onnistuneeseen toteutukseen vaadittavien fyysisten, psyykkisten, teknisten ja taktisten aspektien vuoksi (Shaw ja muut 2023, s. 2431). Shawn ja muiden (2023, s. 2431) mukaan golflyönti on niin monimutkainen liikesarja, että on myös tärkeää onnistua mittaamaan sitä luotettavasti eri datapisteillä. Näin voidaan paremmin ymmärtää golfsvingissä tapahtuvia muutoksia.

4.1 Golfteknologia

Nykyään lähestulkoon kaikki elämän osa-alueet voidaan muuttaa dataksi. Cukier ja Mayer-Schoenberger (2013, s. 1) kutsuvat tätä datafikaatioksi. Wilkerson ja Polman (2020, s. 3) korostavat, että uusia työkaluja ja teknologioita kehitetään jatkuvasti, ja niiden myötä innovoidaan uusia mahdollisuuksia visualisoida, tallettaa, järjestellä, prosessoida ja tulkita dataa. Useiden urheilulajien tapaan myös golfissa on datafikaation myötä otettu käyttöön laajasti erilaisia tekniikoita datan keräämiseen eri osa-alueilla. Teknologisten laitteiden käyttö golfkierroksilla ja harjoitustilanteissa on arkipäivää lähes jokaiselle pelaajalle, kun kierrostuloksia kirjataan mobiilisovelluksilla, etäisyyksiä mitataan kiikareilla ja kelloilla, ja harjoituksia mitataan lyöntitutkillä. Cukier ja Mayer-Schoenberger (2013) korostavat, että datan käyttöön liittyy kuitenkin aina se, että sitä tulee osata hyödyntää oikealla tavalla. Se on sekä resurssi että työkalu, ja sen tarkoitus on enemmän informoida kuin selittää (Cukier & Mayer-Schoenberger 2013, s. 1). Lyöntitutkan käytön osalta kyse on kahdesta näkökulmasta:

1. Lyöntitutkan keräämä data tulee muuttaa selkeäksi ja ymmärrettäväksi visuaaliseksi informaatioksi.
2. Pelaajan tulee ymmärtää lyöntitutkan tuottaman ja visualisoiman datan yhteys golfsvingiin voidakseen hyödyntää dataa.

Ensimmäinen näkökulma liittyy lyöntitutkan käyttäjäkokemukseen ja sen ohjelmistojen käyttöliittymään eli ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen teorioihin. Toinen näkökulma koskee pelaajan ja valmentajan välistä kommunikaatiota.

4.2 Golfteknologia osana valmennusta

Butryn (2013, s. 320) korostaa, että teknologisen kehityksen myötä urheiluvalmennuksessa on hyödynnettävä mahdollisuutta tietää, mitä pelaajan suorituksessa tapahtuu mitatun datan avulla. Smith ja muut (2012) toteavat, että golfvalmentajan roolissa merkittävää on myös onnistua luotettavasti ja tarkasti arvioimaan, millä tavalla urheilija liikkuu ja ohjata pelaajaa optimaalisempaan tekniikkaan valmennuksen avulla. Valmentajan tekninen ymmärrys golfsvingistä on suuressa roolissa golfin valmentamisessa (Smith ja muut 2012, s. 225). Myös Butryn (2013, s. 320) huomauttaa, että vaikka urheiluteknologian kehitys on ollut valtaisa, on ihmisen rooli korvaamaton.

Smithin ja muiden (2012, s. 227) mukaan onnistuneen golfsvingin elementtejä ovat kehon liike, mailan liike ja pallon lento. He toteavat, että onnistunutta golfsvingiä ja sen elementtejä kuvaavia termejä ovat tehokas, tarkka, johdonmukainen, toistettava, kontrolloitu ja yksinkertainen. Kehon liike voidaan jakaa ryhtiin, vartalon kiertoon, ajoitukseen sekä käsien ja ranteiden liikkeeseen (Smith ja muut 2012, s. 227). Hume ja muut (2005, s. 431) toteavat, että golfsvingi voidaan jakaa osiin, jotka ovat alkuasento (*set-up*), taaksevienti (*backswing*), alasheilautus (*downswing*) ja saatto (*follow-through*). Lisäksi he nostavat reaktiovoiman maasta (*ground reaction force*) merkittävään rooliin voimantuoton näkökulmasta. Smithin ja muiden (2012, s. 227) mukaan monet valmentajat tekevät päätelmiä onnistuneesta golfsvingistä pallon lennon perusteella, koska tiedetään, että sen synnyttävät kehon ja mailan liike yhdessä. Onnistunutta pallon lentoa on määritelty esimerkiksi sillä, päätyykö pallo ennalta valittuun kohteeseen ja vastaako pallon lentokaari haluttua (Smith ja muut 2012, s. 227). Johansson ja muut (2015, s. 380-381) toteavat, että lyöntitutkan dataparametreista mailan lavan asentoa osumakohdassa, lavan horisontaalista kulkusuuntaa ja niiden välistä suhdetta sekä

mailan vertikaalista kulkusuuntaa kuvaavat lukemat ovat tärkeimpiä. Tämä perustuu siihen, että perustavanlaatuisen golfteorian mukaan näihin lukemiin perustuu pallon lähtösuunta sekä kierre.

Valmentajat ja pelaajat voivat saada tarkkaa ja mitattua tietoa sekä pallon lennosta että mailan liikkeestä osumakohdassa lyöntitutkilla. Koska lyöntitutkat eivät analysoi kehon liikettä, on valmentajalla edelleen tärkeä rooli liikkeen tulkitsijana ja analysoijana. Hume ja muut (2005, s. 446) huomauttavat, että oikeanlaisen tekniikan ymmärtäminen auttaa ohjaamaan oikeanlaista liikettä sekä vähentämään loukkaantumiseriskiä. Mailasta ja pallosta saatavan datan yhdistäminen kehossa tapahtuvan liikkeen analysointiin on valmentajalle tehokas työkalu onnistuneeseen swingiin pyrittäessä. Turcotte ja Hollett (2023, s. 74) toteavat, että valmentajan ja pelaajan täytyy yhdessä miettiä, mitä datankeräysteknologioita käytetään, miksi niitä käytetään ja miten niitä käytetään harjoittelun tukena suoritusten parantamiseen. Turcotte ja Hollett (2023, s. 75) korostavat myös suoritusvideoiden analysointia erityisen tehokkaana keinona kehollisen ymmärryksen lisäämiseen oppilaalle. Videointi auttaa myös ymmärtämään kehon liikkeen ja teknologian tuottaman datan yhteyttä (Turcotte & Hollett 2023, s. 75), eli sitä, miten kehon liike vaikuttaa mailan ja pallon liikkeeseen.

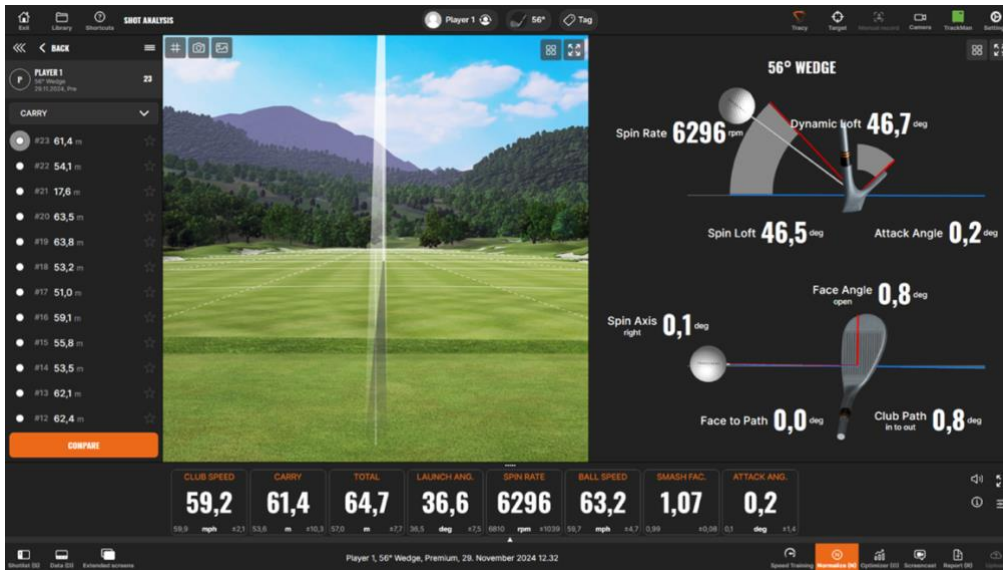
4.3 Trackman 4 -lyöntitutka

Golfissa käytettävistä lyöntitutkista Trackman 4 -tutka (Trackman n.d.) on yksi suosituimmista ja eniten tutkimuksissa käytetty tutka (mm. Johansson ja muut 2015; Brožka ja muut 2020; D'Arcy ja muut 2021; García Sillero ja muut 2022; Valença ja muut 2022; Turcotte & Hollett 2023; Bishop ja muut 2023). Shaw ja muut (2023, s. 2431) korostavat sen suosiota kilpapelaajien sekä valmentajien keskuudessa, minkä lisäksi sitä käytetään datan keräämiseen golfin korkeimmalla kilpailutasolla PGA Tourilla. Sitä on myös käytetty tutkimuksissa vertailukohtana muille lyöntitutkille ja niiden datan luotettavuuden arviointiin (mm. Leach ja muut 2017; Brennan ja muut 2023; Bliss & Langdown 2026) ja sen vuoksi tässä tutkimuksessa lyöntitutkana käytetään Trackman 4 -tutkaa.

4.3.1 Trackman 4 -lyöntitutkan toiminta

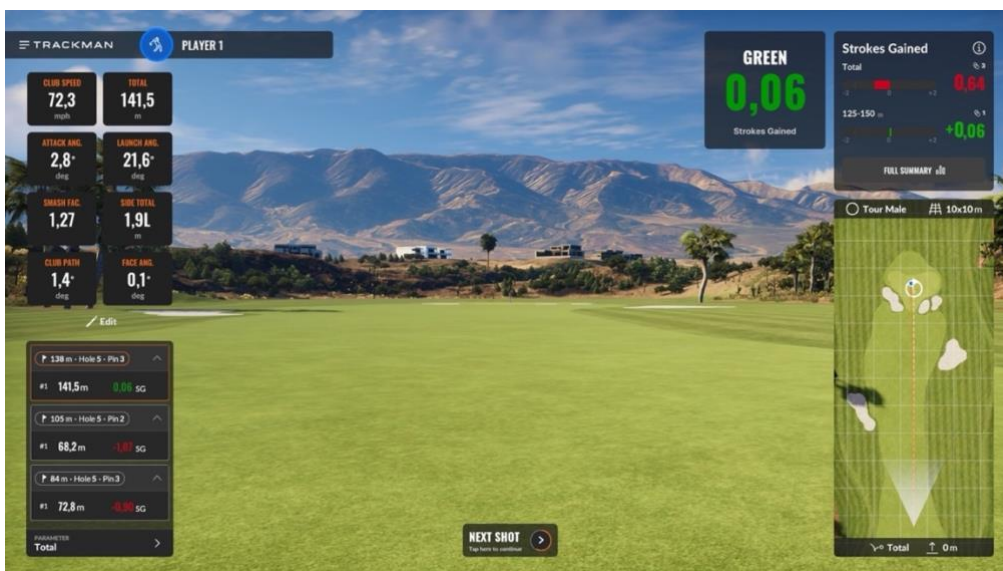
Trackman 4 -tutkan toiminta perustuu kahteen doppler-tutkaan ja suurnopeuskameraan, jotka voivat kerätä lyönnistä yli 800 datapistettä, ja muodostavat lyönnistä yli 40 eri dataparametria (Trackman n.d.). Yksi tutka mittaa mailaan liittyvää dataa, toinen palloon liittyvää dataa ja suurnopeuskamera videokuvaa molempia. Tutkien ja kameran tuottama data yhdistetään Trackmanin algoritmeilla (Trackman n.d.). Trackman 4 -lyöntitutkaa voidaan käyttää sekä sisätiloissa että ulkona. Tutka toimii yhdessä Trackman Performance Studio - ja Virtual Golf 3 -tietokoneohjelmistojen kanssa, joista ensin mainittu on kaiken lyöntitutkan tuottaman datan visualisointiin ja toiminnalliseen käyttöön tarkoitettu ohjelmisto, ja jälkimmäinen virtuaalisten golfkenttien pelaamiseen käytetty ohjelmisto, joka toimii Performance Studion alla. Kokonaisuudessaan Trackman 4 ja sen ohjelmistot mahdollistavat harjoittelun, virtuaalisten golfkenttien pelaamisen ja kilpailemisen. Tässä tutkimuksessa viitataan edellä kuvattuun Trackman 4 -lyöntitutkan ja sen ohjelmistojen muodostamaan kokonaisuuteen, kun puhutaan lyöntitutkasta tai Trackmanista.

Lyöntitutkan keräämää dataa voidaan visualisoida useilla tavoilla ja sitä voidaan hyödyntää osana erilaisiin käyttötarkoituksiin kehitettyjä toiminnallisuuksia. Kuvassa 1 näkyy *shot analysis* -tilan perusnäkyminen, jossa vasemmalla on listaus lyödyistä lyönneistä, keskellä lyönnin lentokaari ja oikealla kuvaus mm. lavan asennosta ja mailan kulkusuunnasta osumahetkellä. Käyttäjä voi valita näkyviin haluamansa dataparametrit, jotka ovat kuvan alareunassa.



Kuva 1. Kuvakaappaus Trackmanin shot analysis -näkymästä.

Samaa dataa voidaan visualisoida eri tavalla eri käyttötarkoitukseen, kuten kuvan 2 näkyvässä, joka on *performance center* -tilasta, jossa Trackman laskee lyönneistä *strokes gained* -dataa. Kyseessä on yleisesti golfissa käytetty mittari, joka huomioi, kuinka monta lyöntiä todennäköisesti tarvitaan, jotta päästään tietyistä pisteistä reikään asti, ja vertaa pelaajan suoritusta tähän todennäköisyyteen (Shot Scope n.d.).



Kuva 2. Kuvakaappaus Trackmanin performance center -näkymästä.

Kuvassa 2 strokes gained -data näkyy kuvan oikeassa yläreunassa. Myös pelinomaisissa harjoitusnäkymissä, kuten kuvan 2 näkymässä, lyöntidata näytetään myös listattuina dataparametreina, kuten kuvien vasemmassa reunassa näkyy. Näihin listoihin voi myös valita haluamansa parametrit, samaan tapaan kuin kuvan 1 näkymässä.

4.3.2 Trackman 4 -lyöntitutkan data

Trackmanin dataa ja sen luotettavuutta, tarkkuutta ja pätevyyttä on tutkittu useissa tutkimuksissa. Tutkimukset ovat osoittaneet, että Trackmanin teknologia ja sen tuottama data on luotettavaa ja pätevää (Leach ja muut 2017 s. 135) sekä vastaa muiden lyöntitutkien tuottamaa dataa. Trackman pystyy myös mm. arvioimaan pelaajan tasoitusta mitattujen lyöntien perusteella (Johansson ja muut 2015). Trackman mittaa dataa sekä mailasta että pallosta. Osa dataparametreista on suoraan mitattuja ja osa laskennallisia yhdistelmälukuja, jotka muodostuvat mitatun datan pohjalta.

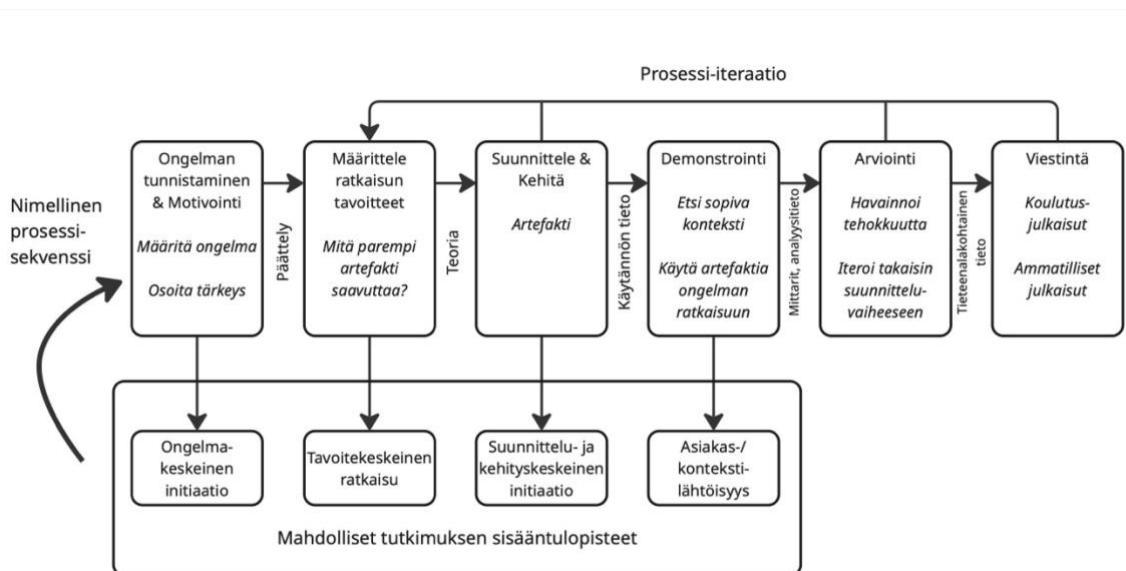
Marrin (2025) mukaan Trackmanissa on viisi todellista vaikuttavuustekijää (*true impact factor*), joihin pelaaja voi suoraan vaikuttaa osumassa. Ne ovat *swing plane*, *swing direction*, *club speed*, *face angle* ja *3D low point*, joista muut dataparametrit muodostuvat laskennallisesti (Marr 2025). *Swing plane* kuvaa kulmaa mailan kulkeman radan ja maan välillä, *swing direction* kertoo mailan liikesuunnan suhteessa kohdelinjaan, *club speed* mittaa mailanpäännopeutta osumakohdassa, *face angle* kuvaa mailan lavan suuntaa suhteessa kohdelinjaan osumakohdassa, ja *3D low point* mittaa mailan alimman kohdan suhteessa osumakohtaan (Trackman 2024).

5 Menetelmät

Tutkimus toteutettiin suunnittelutieteellisenä tutkimuksena. Menetelmä valittiin tähän tutkimukseen, koska se on pohjimmiltaan ongelmanratkaisua, jonka tuloksena syntyy artefakti, joka ratkaisee käytännön ongelman (Hevner ja muut 2004, s. 88). Artefaktit voivat olla rakenteita, joiden avulla määritellään ongelmat, malleja, joilla kuvataan ratkaisussa määriteltyjä ongelmia, tai menetelmiä, joilla kuvataan prosesseja (Winter 2008, s. 471). Tässä tutkimuksessa luotu malli havainnollistaa lyöntitutkan käyttöä golfvalmennuksessa. Tavoitteena on ymmärtää, millaisia vaatimuksia valmennustilanne asettaa lyöntitutkalle. Tässä luvussa esitellään suunnittelutieteellinen tutkimus menetelmänä ja kuvataan työn toteutus sekä aineiston keruu- ja analyysimenetelmät.

5.1 Suunnittelutieteellinen tutkimus ja työn toteutus

Suunnittelutieteellinen tutkimus on iteratiivinen tutkimusmenetelmä, jonka prosessimalli on esitelty kuviossa 5.



Kuvio 5. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessimalli (mukaillen Peffers ja muut 2007, s. 54).

Suunnittelutieteellinen tutkimus keskittyy luomaan uusia artefakteja, jotka rakennetaan tuottamaan ratkaisuja ongelmiin (Hevner ja muut 2004, s. 78). Peffers ja muut (2007, s. 53) toteavat, että suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessi käynnistyy ongelman tunnistamisella ja motivoinnilla, kun prosessin ensimmäisessä vaiheessa määritellään tutkimusongelma ja perustellaan sen ratkaisemisen merkitys, mikä motivoi tutkijaa ja yleisöä löytämään ongelman ratkaisu sekä hyväksymään tulokset. Lisäksi tämä osoittaa tutkijan ymmärtäneen tutkimusongelman perusteellisesti. Ensimmäisen vaiheen vaaditut resurssit ovat ymmärrys ongelmasta sekä sen tärkeydestä (Peffers ja muut 2007, s. 55). Tässä tutkimuksessa tutkimusongelmaksi tunnistettiin lyöntitutkan tehokas hyödyntäminen golfvalmennuksessa. Ongelma on merkityksellinen, koska teknologisen kehityksen myötä tarkkaa ja mitattua dataa on saatavilla, ja sen avulla voidaan tehostaa oppimista. On kuitenkin ymmärrettävä, millainen lyöntitutkan rooli on osana valmentajan ja pelaajan välistä vuorovaikutusta ja millä tavalla lyöntitutkan dataa voidaan hyödyntää tehokkaasti.

Toisessa vaiheessa määritellään tavoitteet ratkaisulle. Peffers ja muut (2007, s. 55) toteavat, että tavoitteet määritellään edellisessä vaiheessa tunnistettujen ongelmien pohjalta mahdollisuudet ja toteuttamiskelpoisuus huomioiden. Nämä tavoitteet voivat olla kvalitatiivisia tai kvantitatiivisia. Tässä vaiheessa tarvittavat resurssit ovat ymmärrys ongelmasta ja nykyisistä ratkaisuista, mikäli niitä on, sekä niiden tehokkuudesta (Peffers ja muut 2007, s. 55). Edellisessä vaiheessa määritettyyn ongelmaan perustuen tämän tutkimuksen tavoitteena oli luoda malli, joka kuvaa, miten lyöntitutkan, pelaajan ja valmentajan välinen vuorovaikutus toimii. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, millä tavalla lyöntitutkan tulee toimia, jotta sitä voidaan hyödyntää tehokkaasti.

Kolmas vaihe keskittyy suunnitteluun ja kehittämiseen eli artefaktin luomiseen. Peffersin ja muiden (2007, s. 55) mukaan artefakti voi olla rakenne, malli, metodi tai ilmentymä, mikä tahansa suunniteltu asia, jossa tutkimuskontribuutio on sisällytetty. Tässä vaiheessa päätetään artefaktin haluttu toiminnallisuus ja sen arkkitehtuuri, ja toteutetaan artefakti. Vaadittuja resursseja tavoitteista suunnitteluun ja kehittämiseen

siirryttäessä ovat tietämys teorioista, jotka voidaan hyödyntää (Peffer ja muut 2007, s. 55). Tämän tutkimuksen artefaktin suunnittelu ja kehittäminen perustui edellisessä vaiheessa asetettuun tavoitteeseen. Tutkimusongelman perusteella todettiin, että teoretietoa tarvitaan ihmisten välisestä vuorovaikutuksesta, ihmisen ja tietokoneen välisestä vuorovaikutuksesta sekä golfteknologioista. Näihin liittyviä tietotarpeita olivat mm. ymmärrys vuorovaikutuksen tehokkuudesta ja käyttäjäkokemuksesta. Vuorovaikutusmallin ensimmäinen versio perustui suoraan tutkimuksen tärkeimpiin teorioihin, Berlon (1960) SMCR-malliin ja Schomakerin ja Hartungin (1995) HCI-malliin, ja yhdisti ne yleiseksi ihmisten ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta kuvaavaksi malliksi. Mallia tarkennettiin koskemaan golfin valmennustilannetta, ja tämä malli muodosti tutkimuksen lopullisen artefaktin.

Neljännessä vaiheessa demonstroidaan eli testataan, miten artefakti ratkaisee ongelman. Peffer ja muut (2007, s. 55) toteavat, että tätä voidaan tehdä eksperimentoinnilla, simuloinnilla, tapaustutkimuksella, näytöllä tai muulla sopivalla tavalla. Tässä vaiheessa vaadittu resurssi on oikeanlainen tieto siitä, miten artefaktia voidaan käyttää ongelman ratkaisemiseksi (Peffer ja muut 2007, s. 55). Tässä tutkimuksessa artefaktia testattiin havainnoimalla golfin valmennustilanteita ja haastattelemalla valmentajia ja pelaajia. Näin saatiin verrattua mallin kuvaamaa vuorovaikutustilannetta todellisiin tilanteisiin.

Viides vaihe perustuu arviointiin, jonka kohteena on artefaktin sopivuus ongelman ratkaisemisen tueksi. Pefferin ja muiden (2007, s. 56) mukaan tässä vaiheessa verrataan ratkaisun tavoitteita todellisiin havaintuihin tuloksiin artefaktin käytöstä, ja vaihe vaatii ymmärrystä sopivista mittareista ja analyysiteknologioista. Heidän mukaansa arviointivaiheessa voidaan käyttää monenlaisia arvioinnin muotoja, ja konseptuaalisesti arviointi voi pitää sisällään mitä tahansa empiirisiä todisteita tai loogista näyttöä artefaktin sopivuudesta. Arviointivaiheesta voidaan edetä suoraan seuraavaan vaiheeseen, tai palata suunnittelun ja kehittämisen vaiheeseen (vaihe 3) artefaktin jatkokehittämiseksi (Peffer ja muut 2007, s. 56). Tässä tutkimuksessa havainnoimalla ja haastattelemalla kerättyä aineistoa ja sitä analysoimalla saatuja tuloksia verrattiin

artefaktiin, jonka todettiin vertailun myötä olevan onnistunut. Mallia ei enää tarkennettu arvioinnin jälkeen.

Kuudes ja viimeinen vaihe keskittyy viestintään. Tässä tutkimusvaiheessa Peffersin ja muiden (2007, s. 56) mukaan käydään läpi ja viestitään tutkimuksen kaikki vaiheet ongelman määrittelystä ja tavoitteiden asettamisesta artefaktin suunnitteluun ja testaamiseen sekä arviointiin. Tämä tehdään usein tutkimusartikkelin muodossa, ja artikkelin rakenne voidaan pohjata suunnittelutieteellisen prosessimallin vaiheisiin (Peffers ja muut 2007, s. 56). Tutkimuksen kulku ja artefaktin suunnittelu, testaaminen ja arviointi on esitetty tässä tutkimusdokumentissa.

5.2 Aineisto

Tutkimuksen aineisto koostuu teoria-aineistosta ja empiirisestä aineistosta. Teoria-aineisto on hankittu tutkimuskysymysten ja tutkimuksen tavoitteen asettamien tietotarpeiden perusteella kohdistuen hakuja pääsääntöisesti Vaasan Yliopiston kirjastotietokantaan Tritoniaan, minkä lisäksi hyödynnettiin Google Scholaria. Haut rajattiin koskemaan vertaisarvioituja tutkimusartikkeleita, ja niiden lisäksi aineistoa täydennettiin käyttämällä joitakin kirjoja ja luotettaviksi arvioituja verkkolähteitä. Tutkimuksen empiirinen aineisto koostuu havainnoimalla ja haastatteleamalla kerätystä aineistosta.

5.2.1 Osallistujat

Tutkimuksessa havainnoitiin ja haastateltiin valmentajia ja pelaajia. Eskola ja Suoranta (2015, s. 12) toteavat, että laadullisessa tutkimuksessa keskitytään usein pieneen määrään tapauksia, ja niitä pyritään analysoimaan perusteellisesti. Tässä tutkimuksessa käytettiin harkinnanvaraista näytettä, mikä viittaa siihen, että tutkija valitsee haastateltavat oman harkintansa mukaan satunnaisen valinnan sijaan (Tilastokeskus n.d.). Kuten Paalumäki ja Vähämäki (2020, s. 112) ovat todenneet, kohteen valintaa ohjasivat ennakkotietämys kohteesta ja kontekstista. Tutkimukseen osallistuneet

valmentajat valittiin tutkijan harkinnan mukaan huomioiden heidän taustansa kouluttautuneena golfvalmentajana sekä kokemus lyöntitutkan käytöstä. Kriteerinä oli, että valmentaja käyttää Trackman 4 -lyöntitutkaa säännöllisesti valmentaessaan, koska tällaisille valmentajille tarkasteltava vuorovaikutustilanne on luonteva ja ennestään tuttu. Havainnoinnilla saatua aineistoa voidaan näin pitää luotettavana katsauksena siihen, miten kyseiset valmentajat vuorovaikuttavat lyöntitutkan ja pelaajan kanssa, eikä lyöntitutkaan tai sen ominaisuuksiin perehtyminen ollut esteenä valmennustilanteen luontevalle vuorovaikutukselle. Valmennustilanteissa mukana olleet pelaajat valittiin valmentajien toimesta sekä vapaaehtoisuuteen perustuen.

Haastatteluihin valittiin pääosin valmentajia, joita oli myös havainnoitu, jotta voidaan varmistua siitä, vastaavatko havainnoimalla tehdyt huomiot ja valmentajien sekä pelaajien oma kokemus toisiaan. Haastatteluaineistoa täydennettiin myös sellaisilla valmentajilla ja pelaajilla, joiden valmennustunteja ei ollut havainnoitu. Valmentajia ja pelaajia pyrittiin valitsemaan eri kokemustasoista.

Taulukossa 1 on esitelty tutkimuksessa haastatellut valmentajat. Valmentajat on nimetty V1, V2, V3, jne.

Taulukko 1. Haastatellut valmentajat.

Tunniste	Ikä	Sukupuoli	Valmennus- kokemus	Kokemus Trackmanin käytöstä valmennuksessa	Havainnoitiinko valmentajaa
V1	45	Mies	14 vuotta	7 vuotta	Kyllä
V2	70	Mies	45 vuotta	13 vuotta	Kyllä
V3	49	Mies	26 vuotta	11-12 vuotta	Kyllä
V4	26	Mies	3 vuotta	3 vuotta	Ei
V5	49	Mies	14 vuotta	5 vuotta	Ei

Taulukossa 2 on esitelty tutkimuksessa haastatellut pelaajat. Pelaajat on nimetty P1, P2, P3, jne.

Taulukko 2. Haastatellut pelaajat.

Tunniste	Ikä	Sukupuoli	Pelitausta	Tavoitteet/status	Tasoitus
P1	19	Mies	6 vuotta	Juniorikilpelaaja	3
P2	15	Mies	14 vuotta	Amatöörakilpelaaja	+4
P3	29	Nainen	5 vuotta	Aikuinen harrastepelaaja	8
P4	58	Mies	12 vuotta	Aikuinen harrastepelaaja	8
P5	49	Mies	7 vuotta	Aikuinen harrastepelaaja	10

Tehtävien havainnointien ja haastatteluiden määrää ei valittu tutkimuksen alussa, vaan niiden riittävää määrää arvioitiin tutkimuksen aikana. Riittävä määrä todettiin saavutetuksi, kun aineisto alkoi kylläntyä eli saturoitua, millä viitataan siihen, ettei uudet tapaukset enää tuota tutkimusongelman kannalta uutta tietoa (Eskola & Suoranta 2015, s. 43). Havainnoinneissa aineiston kylläntyminen tapahtui nopeasti. Osaa havainnoitavista valmentajista seurattiin vain yhden valmennettavan kanssa, ja osaa useamman valmennettavan kanssa, jotta voitiin tarkkailla, riippuvatko tehdyt havainnot esimerkiksi pelaajan tasosta. Valmentajien haastatteluissa aineisto saturoitui vain kolmen haastattelun jälkeen merkittävimpien teemojen osalta, ja kaksi viimeistä haastattelua mukailivat ensimmäisten kolmen tuottamaa aineistoa. Pelaajien haastatteluissa aineiston saturoituminen ei tapahtunut selkeästi, mutta tutkimuksen edetessä huomattiin, ettei pelaajien haastatteluista ole tutkimuksen kannalta yhtä suurta hyötyä, kuin valmentajien haastatteluista. Tämä johtuu mm. siitä, että valmentajan rooli lyöntitutkan käytössä ja tehokkaassa kommunikaatiossa sekä valmentamisessa on huomattavasti suurempi kuin yksittäisen pelaajan.

5.2.2 Aineiston hankinta - havainnointi

Tutkimuksessa aineistoa hankittiin havainnoimalla valmennustilanteita. Saaranen-Kauppinen ja Puusniekka (2006) toteavat, että havainnointi eli observointi on aineistonkeruutapa, jonka avulla saadaan tietoa siitä, toimivatko ihmiset kuten sanovat toimivansa. Havainnoimalla voidaan saada välitöntä ja suoraa tietoa sekä yksilön että ryhmän toiminnasta niiden luonnollisessa ympäristössä, ja sitä pidetään erinomaisena menetelmänä vuorovaikutuksen tutkimisessa (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006), minkä vuoksi menetelmä sopi tähän tutkimukseen hyvin. Paalumäen ja Vähämäen (2020, s. 110-111) mukaan tieteellinen havainnointi viittaa systemaattiseen tiedonkeruuseen ja systemaattiseen toimintaan, jossa aisteja kohdennetaan tarkemmin, kuin arjen tilanteissa. Heidän mukaansa menetelmän vahvuus on autenttisuus, eli havainnoitavien tilanteiden todellisuus ja reaaliaikaisuus sekä kokonaisvaltaisuus, kun saatu tieto voidaan suoraan kytkeä asiayhteyteensä.

Saaranen-Kauppinen ja Puusniekan (2006) mukaan havainnointi voi olla osallistuvaa tai ei-osallistuvaa, joista ensin mainitussa tutkijalla on aktiivinen rooli osana toimintaa, ja jälkimmäisessä tutkija on taka-alalla vain havainnoijan roolissa. Heidän mukaansa havainnointi voidaan jakaa myös strukturoituun tai strukturoimattomaan havainnointiin, joista ensimmäinen vaatii ongelman jäsentelyä ja tutkimusongelmasta johdettujen luokittelujen laatimista ennen havainnointia. Strukturoimaton havainnointi on sopiva keino, kun tietoa halutaan paljon ja monipuolisesti. Tällöin tehdään teoriaan pohjautuvia ennakko-oletuksia, joiden toteutumista havainnoinnissa tarkastellaan (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Tässä tutkimuksessa käytettiin strukturoimatonta havainnointia, jota tehtiin valmennustilanteissa, ja havainnoinnin pohjana oli tutkimuksessa luotu teoriaan perustuva vuorovaikutusmalli.

Ainoana aineistonkeruumenetelmänä havainnointia pidetään haasteellisena, mutta sen yhdistäminen esimerkiksi haastattelun kanssa on usein hedelmällistä (Tuomi & Sarajärvi 2018, s. 66), minkä vuoksi myös tässä tutkimuksessa täydennetään aineistonkeruuta haastattelulla. Jotta havainnointiaineistoa voidaan pitää luotettavana, on sen keruusta

tehtävä suunnitelmallista ja systemaattista, tunnistettava tutkijan asema suhteessa tutkittavaan kohteeseen ja kuvattava näitä tutkimusraportissa (Paalumäki & Vähämäki 2020, s. 112). Tässä tutkimuksessa tutkija ja havainnoija on itse golfin aktiivinen harrastaja, joka on käynyt viiden vuoden ajan säännöllisesti valmennustunneilla, joilla on käytetty lyöntitutkaa. Lisäksi tutkija on käyttänyt lyöntitutkaa omassa harjoittelussaan ja on tekemisissä lyöntitutkien kanssa myös työssään. Tämä ymmärrys on vaikuttanut tutkimuksen artefaktin luomiseen, ja siihen, että havainnoitavat tilanteet olivat tutkijalle tuttuja etukäteen. Tutkija myös tunsivat havainnoidut valmentajat etukäteen.

Havainnointiin liittyvä haaste on tilanteen nopeus ja moniulotteisuus sekä havaintojen tallentaminen (Paalumäki & Vähämäki 2020, s. 115), mitä pyrittiin tässä tutkimuksessa helpottamaan käyttämällä apuna videointia. Lisäksi havainnoija saattaa vaikuttaa tilanteeseen läsnäolollaan, mitä pyrittiin välttämään tässä tutkimuksessa valitsemalla ei-osallistuva lähestymistapa ja selittämällä havainnoinnin tarkoitus ja luonne osallistujille etukäteen.

Havainnointi suunniteltiin etukäteen. Ensin määriteltiin tarve havainnoida golfin valmennustilanteita, joissa käytetään lyöntitutkaa. Kohteeksi valittiin kolme valmentajaa, joiden pitämiä valmennuksia tarkkailtiin. Valmennustilanteet pidettiin sisäharjoitteluhallissa tai golfsimulaattorissa, mitkä ovat luonnollisia tapahtumapaikkoja golfvalmennukselle erityisesti talviaikaan. Taulukossa 3 on listattu havainnoidut valmennustunnit ja niiden ajankohdat. Valmentajiin on viitattu V1, V2, V3 jne. ja samat nimikkeet vastaavat haastatteluissa esiintyviä valmentajia.

Taulukko 3. Havainnoinnit.

Päivämäärä	Valmentaja	Valmennuksen kesto
9.2.2026	V1	1 h
14.2.2026	V2	30 min
14.2.2026	V2	30 min
14.2.2026	V2	30 min

Päivämäärä	Valmentaja	Valmennuksen kesto
25.2.2026	V1	1 h
28.2.2026	V3	1 h
19.3.2026	V1	45 min

Havainnoinnin aluksi osallistujille kerrottiin, että havainnointi suoritetaan pro gradu - tutkielman aineistonkeruuta varten. Osallistujille kerrottiin, että tutkimuksessa tarkastellaan lyöntitutkan käyttöä golfvalmennuksessa vuorovaikutuksen näkökulmasta. Valmentajat pitivät tunnit normaalien toimintatapojensa mukaan. Havainnoijan rooli ulkopuolisena, passiivisena tarkkailijana kerrottiin osallistujille. Havainnointien aikana lyöntitutkaa käytettiin aktiivisesti luontevassa roolissa osana opetustilanteita. Aineistoa kerättiin tekemällä muistiinpanoja havainnointitilanteessa ja tarkastamalla tarvittaessa yksityiskohtia videolta jälkikäteen. Paalumäen ja Vähämäen (2020, s. 114) mukaan seurattavien asioiden luettelointi ennen havainnointia voi auttaa systematisoimaan havainnointiaineistoa. Tässä tutkimuksessa havainnoinnin tavoitteena oli tarkastella luodun mallin oikeellisuutta, joten havainnointia jäsenneltiin mallin osien mukaan.

5.2.3 Aineiston hankinta - haastattelu

Tutkimuksen toinen aineistonkeruutapa on haastattelu. Haastattelu on laadullisen tutkimuksen eniten käytetty tutkimusaineistonkeruumetodi (Puusa 2020, s. 84). Sen vahvuus on mahdollisuus päästä käsiksi tutkittavien ajatuksiin, mieltymyksiin, mielihaluihin, odotuksiin ja kokemuksiin (Pessoa ja muut 2019).

Puusan (2020, s. 84) mukaan haastattelemalla kerätty aineisto on haastateltavien subjektiivinen ja omakohtainen tulkinta asioista, tapahtumista ja ilmiöistä, joita haastattelussa käsitellään, ja tutkija muodostaa näistä oman analyysinsä. Hän korostaa myös haastatteluaineiston tilannesidonnaisuutta. Yleisyydestä huolimatta haastattelun käyttöä menetelmänä tulee harkita suhteessa tutkimuskysymyksiin ja tutkimuksen tavoitteisiin (Puusa 2020, s. 85). Tässä tutkimuksessa haastattelulla täydennettiin havainnoimalla kerättyä aineistoa. Haastatteluiden avulla pyrittiin saavuttamaan

parempi yleiskuva tutkittavista vuorovaikutustilanteista sekä lyöntitutkan käyttötavoista, hyödyistä ja haasteista osallisten oman kokemuksen mukaan, minkä perusteella myös haastattelukysymykset muotoiltiin. Lisäksi haastatteluilla pyrittiin arvioimaan sekä vahvistamaan tai kyseenalaistamaan havainnoinnilla saatuja tuloksia, jotka ovat tutkijan tekemiä tulkintoja havainnoidusta tilanteesta.

Tässä tutkimuksessa käytettiin teemahaastattelua eli puolistrukturoitua haastattelua, jossa edettiin keskeisten etukäteen valittujen teemojen ja niihin liittyvien tarkentavien kysymysten varassa. Teemahaastattelussa korostetaan ihmisten tulkintoja asioista, sekä heidän asioille antamia merkityksiä ja niiden syntymistä vuorovaikutuksessa (Tuomi & Sarajärvi 2018, s. 63). Menetelmän hyvä puoli on sen joustavuus. Haastattelija voi toistaa ja tarkentaa kysymyksiä, oikaista väärinkäsityksiä, selventää sanamuotoja ja käydä keskustelua haastateltavan eli tiedonantajan kanssa. Kysymysten järjestystä voidaan myös vaihtaa, ja haastattelukysymykset voidaan toimittaa etukäteen, mikä mahdollistaa kysymyksiin, teemoihin tai aiheeseen etukäteen. (Tuomi & Sarajärvi 2018, s. 59-60.) Haastatteluiden kysymysrungot on esitetty liitteissä 1 ja 2.

Taulukossa 4 on listattu pidetyt haastattelut kestoineen.

Taulukko 4. Haastattelut.

Päivämäärä	Haastateltava	Haastattelun kesto
9.2.2026	V1	20 min
9.2.2026	P1	15 min
19.2.2026	V2	35 min
28.2.2026	V3	40 min
2.3.2026	V4	15 min
12.3.2026	V5	30 min
12.3.2026	P2	20 min
19.3.2026	P3	15 min

Päivämäärä	Haastateltava	Haastattelun kesto
19.3.2026	P4	15 min
21.3.2026	P5	20 min

Haastattelun avulla tutkimuksessa voidaan huomioida tutkittavien subjektiivinen kokemus (Pessoa ja muut 2019), minkä vuoksi se antaa lisäarvoa tämän tutkimuksen aineistoon. Puusa (2020, s. 84) huomauttaa, että jotta haastattelua voidaan pitää luotettavana tapana kerätä tietoa, on puheen muodossa olevat haastattelut tallennettava. Tässä tutkimuksessa tehdyt haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin Microsoft Wordin litterointityökalun avulla.

5.2.4 Aineiston analyysi

Aineiston hankinnan jälkeen aineisto analysoitiin laadullisen sisällönanalyysin keinoin. Havainnointiaineistoon hyödynnettiin teorialähtöistä sisällönanalyysia eli deduktiivista analyysia. Tuomen ja Sarajärven (2018, s. 91-92) mukaan kyseisessä analyysitavassa aineiston analyysin luokittelu perustuu olemassa olevaan käsitejärjestelmään, joka voi olla esimerkiksi teoria tai malli. He toteavat, että analyysin ensimmäinen vaihe on analyysirungon muodostaminen. Runkoon kootaan aineistosta erilaisia luokituksia tai kategorioita aineistolähtöisen sisällönanalyysin periaatteita noudattaen, jolloin aineistosta voidaan poimia sekä analyysirunkoon kuuluvat että kuulumattomat asiat ja ilmiöt, mikä mahdollistaa aikaisemman teorian testaamisen uudessa kontekstissa (Tuomi & Sarajärvi 2018, s. 91-92).

Tässä tutkimuksessa luotua mallia testattiin käytännön kontekstissa, joten analyysirunko luotiin tutkimuksen artefaktin, luvussa 6.2 esitellyn, mallin perusteella. Mallissa kommunikaation osapuolia ovat valmentaja, pelaaja ja lyöntitutka, ja kaikki näistä kommunikoivat mallissa toistensa kanssa. Analyysirunko muodostettiin kommunikaation osapuolten mukaan, koska kaikki valmennustilanteita koskevat havainnot liittyivät vähintään kahteen mallin osapuoleen ja niiden väliseen vuorovaikutukseen.

Havainnoimalla pyrittiin tutkimuksessa tarkastelemaan mallin onnistumista, joten havaintojen luokittelu mallin osa-alueiden mukaan on perusteltua.

Mallissa kuvattu ihmisten välinen vuorovaikutus voidaan Berlon (1960) teorian mukaan jakaa viestin välityskanavan mukaan esimerkiksi sanalliseen ja fyysiseen vuorovaikutukseen. Myös tehdyt aistihavainnot ja niiden käsittely ovat merkittävässä roolissa mallissa. Ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen osalta viestit voivat olla ihmisen tai tietokoneen lähettämiä (Schomaker & Hartung 1995), joten valmentajan ja lyöntitutkan sekä pelaajan ja lyöntitutkan väliseen vuorovaikutukseen liittyvät havainnot jaettiin vastaaviin alaluokkiin. Havainnointiaineiston analyysirunko on taulukossa 5. Tehdyt havainnot listattiin ja luokiteltiin analyysirungon mukaan.

Taulukko 5. Havainnoinnista kerätyn aineiston analyysirunko.

Kommunikaation osapuolet	Alaluokat
Valmentaja ja pelaaja	Sanallinen vuorovaikutus Fyysinen vuorovaikutus Aistihavainnot
Valmentaja ja lyöntitutka	Ihmisen lähettämä viesti Tietokoneen lähettämä viesti
Pelaaja ja lyöntitutka	Ihmisen lähettämä viesti Tietokoneen lähettämä viesti

Haastatteluaineisto analysoitiin temaattisen analyysin avulla. Se on analyysimuoto, jossa aineisto ryhmitellään keskeisten aihepiirien mukaan pelkistämällä ja kokoamalla samankaltaisia ilmauksia laajemmiksi kokonaisuuksiksi (Tuomi & Sarajärvi 2018, s. 102). Braun ja Clarke (2006, s. 87) ovat esittäneet kuusi temaattisen analyysin vaihetta. Ensimmäisessä vaiheessa tutustutaan kerättyyn dataan ja tehdään siitä ensimmäisiä huomioita. Toisessa vaiheessa luodaan ensimmäisiä koodeja, eli tunnistetaan yhtäläisyyksiä datasta. Kolmas vaihe käsittää teemojen etsimisen, eli toisessa vaiheessa kerätystä koodeista tunnistetaan toistuvia ilmiöitä. Neljännessä vaiheessa teemoja

arvioidaan ja verrataan koodeihin ja kerättyyn dataan kokonaisuutena. Viides vaihe määrittää ja nimeää teemat, eli teemoja tarkennetaan ja kuvataan. Kuudes vaihe sisältää raportin tuottamisen, ja tässä vaiheessa tunnistetaan esimerkkejä kuvaamaan teemoja sekä verrataan analyysia tutkimuskysymyksiin sekä teoriaan.

Braun ja Clarke (2006) toteavat, että teema muodostuu, kun aineistossa esiintyy tutkimuskysymysten kannalta toistuvia merkityksiä tai ilmiöitä. Aineistosta tunnistettiin taulukkoon 6 kootut teemat ja koodit.

Taulukko 6. Haastatteluaineiston teemat.

Teema	Koodit
Lyöntitutkan käyttö valmentajaessa	<ul style="list-style-type: none"> • Valmentaja käyttää Trackmanin eri ominaisuuksia • Valmentaja valitsee ominaisuuden tietystä syystä • Trackmanin rooli vuorovaikutuksessa on suuri • Tutkan avulla asetetaan tavoitteita • Tutkan avulla saadaan palautetta • Pelaajan taso vaikuttaa tutkan käyttöön • Lyöntitutkaa käytetään eri tavoilla eri valmennuskerroilla • Videon ja lyöntitutkan yhteiskäyttö • Pelinomainen harjoittelu Trackmanin avulla
Koetut hyödyt lyöntitutkan käytöstä	<ul style="list-style-type: none"> • Trackman helpottaa vuorovaikutusta • Tutkan käyttö lisää mielekkyyttä • Trackman antaa tarkkaa dataa • Pelaajan on helpompi ymmärtää opetettavaa asiaa

Teema	Koodit
	<ul style="list-style-type: none"> • Pelaajan luottamus valmentajaa kohtaan lisääntyy • Lyöntitutkan käyttö poistaa epävarmuuden • Tutkan avulla voidaan opetella pelaamaan peliä • Trackmanin avulla voi keskittyä yhteen asiaan kerrallaan • Pelaaja oppii tuntemaan, mitä lyönnissä tapahtuu
Potentiaaliset haasteet lyöntitutkan käytössä	<ul style="list-style-type: none"> • Tekniset haasteet • Pelaajien liiallinen kiinnostus dataan • Datan paljous • Pelaaja jää jumiin dataan
Tunnistetut kehityskohteet lyöntitutkalle	<ul style="list-style-type: none"> • Puuttuvat dataparametrit • Datan viiveen valitseminen
Suhtautuminen lyöntitutkaan	<ul style="list-style-type: none"> • Pelaajan taso ja ymmärrys vaikuttavat lyöntitutkan käyttöön • Pelaajat olettavat, että tunneilla käytetään tutkaa • Pelaajien suhtautuminen lyöntitutkaan on positiivinen • Pelaajat voivat pelätä tutkan käyttöä

Analyysi toteutettiin käytännössä litteroimalla nauhoitetut haastattelut, minkä jälkeen dataan tutustuttiin yleisesti, kuten Braunin ja Clarken (2006, s. 87) ensimmäinen vaihe ohjaa. Toisessa vaiheessa dataa jäsennettiin koodeiksi, joita löytyi mm. haastattelukysymysten avulla ja ohjaamana. Kolmannessa vaiheessa tunnistetut koodit jäsennettiin edelleen keräämällä niistä toistuvia ilmiöitä ja merkityksiä, jotka muodostivat teemat. Neljännessä vaiheessa teemoja ja koodeja tarkasteltiin suhteessa

toisiinsa, minkä jälkeen vaiheessa 5 teemat nimettiin, kuten taulukossa 5 esitettiin. Kuudennessa vaiheessa analyysia hyödynnettiin tutkimusraportin kirjoittamisessa. Tutkimustulokset esitettiin ja havainnollistettiin teemojen ja koodien pohjalta valittujen sitaattien avulla.

6 Valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välistä vuorovaikutusta kuvaava malli

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen artefakti: valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välistä kommunikaatiota kuvaava malli. Hevnerin ja muiden (2004, s. 81) mukaan suunnittelutieteellisen tutkimuksen artefaktin luomisen yhteydessä kerätyn tiedon perusteella saadaan ymmärrys ongelmasta sekä mahdollinen ratkaisu sen selvittämiseen. Tämän tutkimuksen artefakti perustuu tutkimusongelmaan, joka on lyöntitutkan datan tehokas hyödyntäminen golfissa ja tarkemmin golfin valmennustilanteessa. Lyöntitutkat mittavat todella suuren määrän dataa, joka voi tehostaa oppimista ja valmentamista. Haasteena on saada data pelaajalle ymmärrettäväksi ja tehokkaasti hyödynnettäväksi.

Gregor ja muut (2020, s. 1622) ovat todenneet, että artefaktin ja sen yksityiskohtaisen kuvailun tulisi rakentua tarkoituksen, suunnitteluperiaatteiden ja perusteluiden avulla. Suunnitteluperiaatteet voidaan kategorisoida sen perusteella, mitä käyttäjän toiminnot ovat, mitä ominaisuuksia artefaktilla tulisi olla, tai mitä käyttäjän pitäisi pystyä tekemään artefaktilla, jolla on tiettyjä ominaisuuksia (Gregor ja muut 2020, s. 1628). Tämän tutkimuksen artefaktin tulee kuvailla, miten valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus toimii, jotta voidaan ymmärtää, millä tavalla lyöntitutkan tulisi toimia tukeakseen tehokasta valmentamista ja datan saavutettavuutta.

Gregorin ja muiden (2020, s. 1633) esittämä suunnitteluperiaatteen kaava koostuu neljästä komponentista. Ensimmäisen komponentin muodostavat tavoite, toteuttaja ja käyttäjä. Toteuttaja on henkilö tai järjestelmä, joka laittaa periaatteen toimeen, ja käyttäjä on henkilö, jonka tavoitteet halutaan toteuttaa. Toinen komponentti on konteksti, joka sisältää toteutusympäristön, käyttäjien ominaisuudet ja ehdot, jotka kaikki määrittelevät soveltamisaluetta. Kolmas komponentti on mekanismit, jotka käsittävät toiminnot, prosessit ja käyttöön otetut artefaktit. Niiden avulla saavutetaan tai mahdollistetaan käyttäjien tavoitteet toiminnan kautta, joko suoraan tai luomalla edellytykset niiden saavuttamiselle. Neljännen komponentin muodostavat perustelut,

mikä sisältää teoreettisen tai empiirisen perustelun käytettävälle mekanismille, eli vahvistaa valitun mekanismin sopivuuden tavoitteiden saavuttamiseksi.

Suunnitteluperiaatteessa on siis kyse siitä, että ”*toteuttaja* I saavuttaa tai mahdollistaa *tavoitteen A käyttäjälle U* tietyssä *kontekstissa C* käyttäen *mekanismeja* M1, M2, ..., Mn, joissa on mukana *toteuttajat* E1, E2, ..., En, teorian tai empiirisen *perustelun R* vuoksi” (Gregor ja muut 2020, s. 1633).

Taulukossa 7 on listattu tämän tutkimuksen artefaktin taustatekijät Gregorin ja muiden (2020, s. 1633) suunnitteluperiaatteen mukaan.

Taulukko 7. Artefaktin muodostaminen (mukaillen Gregor ja muut 2020, s. 1633)

Rakenne	Komponentti
Tavoite, toteuttaja, käyttäjä	Tavoitteena mahdollistaa lyöntitutkan tehokas käyttö golfvalmennuksessa osana valmentajan ja pelaajan vuorovaikutusta.
Konteksti	Golfvalmennustunti
Mekanismit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Datan kerääminen lyönnistä 2. Datan muuttaminen selkeäksi ja ymmärrettäväksi visualisoinnin keinoin 3. Tehokkaan valmennusvuorovaikutuksen elementtien huomiointi käyttäjäkokemussuunnittelussa
Perustelu	<p>Ihmisten välinen vuorovaikutus (Berlo 1960)</p> <p>Ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus (Schomaker & Hartung 1995)</p> <p>Tehokkaan vuorovaikutuksen teorit (mm. Thomas ja McDonagh 2013; Kim & Park 2010; Borggreffe & Cachay 2013; Ferguson ja muut 2025)</p> <p>Käyttäjäkokeemussuunnittelu (mm. Hassenzahl & Tractinsky 2006; Nielsen 2012; Benyon 2014; Karagianni 2018)</p>

Tutkimuksen artefakti eli valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välistä vuorovaikutusta kuvaava malli perustuu ihmisten välisen vuorovaikutuksen sekä ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen teoriaviitekehykseen, joka on kuvattu luvuissa 2 ja 3. Ensin mallista luotiin versio, joka yhdistää Berlon (1960) SMCR-mallin ja Schomakerin ja Hartungin (1995) HCI-mallin toisiinsa. Tämän jälkeen mallia tarkennettiin koskemaan golfin valmennustilannetta.

6.1 Ihmisten ja tietokoneen välinen vuorovaikutus

Luvuissa 2 ja 3 esitetyt teoriat ihmisten välisestä vuorovaikutuksesta ja ihmisen ja tietokoneen välisestä vuorovaikutuksesta kuvaavat eri asioita, mutta molemmissa teorioissa käsitellään ihmisen tapaa vastaanottaa viestejä. Berlon (1960) SMCR-mallin ja HCI-teorioiden välillä voidaan tunnistaa yhtäläisyyksiä.

Lähettäjä ja viesti

Sekä Berlon (1960) että Schomakerin ja Hartungin (1995) malleissa viesti ja sen lähettäjä ovat olennaisessa roolissa. Tapahtuipa vuorovaikutus ihmisten välillä tai ihmisen ja tietokoneen välillä, on vuorovaikutuksessa aina viesti, jonka lähettäjä haluaa välittää vastaanottajalle.

Kanavat

Kun viesti välitetään, kulkee se välityskanavaa pitkin lähettäjältä vastaanottajalle. Berlon (1960) mallissa kanavat ovat ihmisen aisteja: kuulo, näkö, haju, tunto ja maku. Myös Schomakerin ja Hartungin (1995) mallissa viesti välittyy tietokoneelta ihmiselle aistikanavia pitkin. Seinfeldin ja muiden (2021, s. 406) esittämän multimodaalisuuden teorian mukaan aistimusten kautta saatu tieto yhdistyy aivoissa yhtenäiseksi informaatioksi, mikä viittaa moniaistillisen integraation mekanismiin, jota voidaan hyödyntää vuorovaikutustilanteissa stimuloimalla eri aisteja interaktiivisissa tilanteissa. Eri aistikanavien stimulointi yhdenaikaisesti auttaa viestiä välittymään tehokkaammin (Seinfeld ja muut 2021, s. 406-407). Tämä huomio vahvistaa myös teorioiden

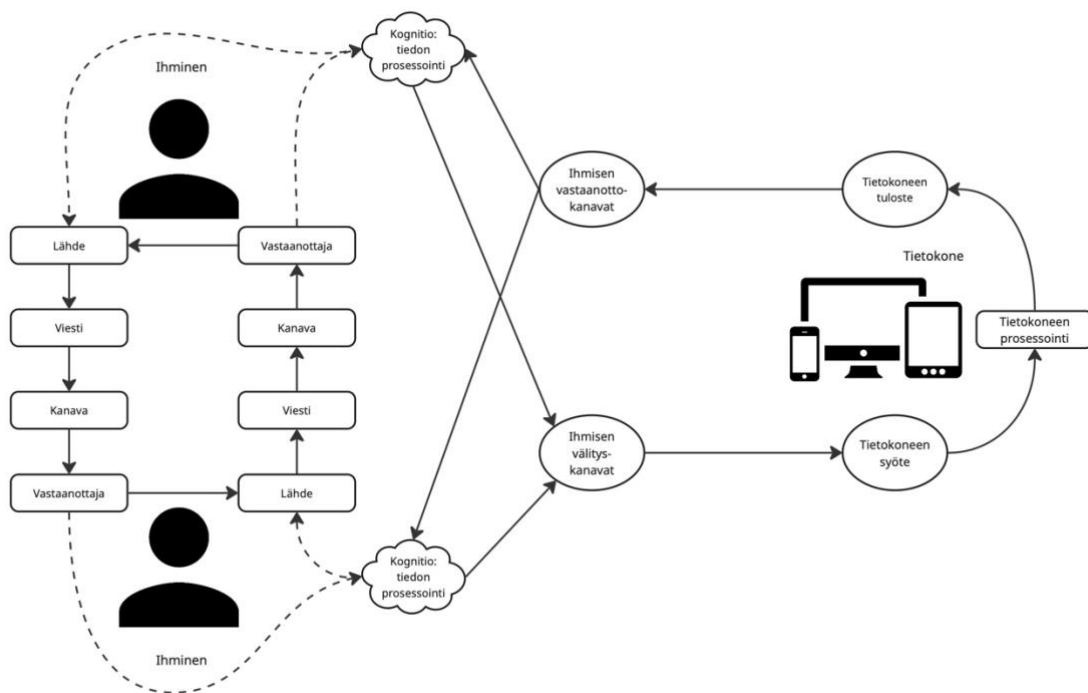
yhdistämistä, eli lyöntitutkan käyttöä valmennustilanteessa tehostamaan viestin välittymistä oppilaalle.

Vastaanottaja

Ihmisten ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksessa viestin vastaanottaja voi olla ihminen tai tietokone. Koska tässä tutkimuksessa tarkastellaan lyöntitutkan käyttöä osana golfin valmennustilannetta, on merkityksellistä perehtyä ihmiseen viestin vastaanottajana. Berlon (1960) mukaan vastaanottajaa koskevia tekijöitä ovat vastaanottajan kommunikaatiotaidot, asenne, tietämys, sosiaaliset järjestelmät ja kulttuuri. Ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen näkökulmasta käyttäjäkokemukseen liittyvät teoriat ovat tärkeässä roolissa, kun arvioidaan vastaanottajaa, sillä Karagiannin (2018) mukaan kyse on siitä, mitä käyttäjä *ajattelee* tuotteesta, miltä käyttäjästä *tuntuu* ja millaista tuotteen *käyttäminen* on, eli kokonaisuudessaan miten tuotteen välittämä viesti välittyy vastaanottajalle.

6.1.1 Ihmisten ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen kolmikantamalli

Kuviossa 6 on esitelty artefaktin ensimmäinen versio, joka on vuorovaikutuksen kolmikantamalli. Malli kuvaa ihmisten ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta yhdistäen Berlon (1960) SMCR-mallin sekä Schomakerin ja Hartungin (1995) HCI-mallin peruselementit, mutta malli kuvaa myös ihmisten välisen vuorovaikutuksen jatkuvuutta huomioiden Borggrefen ja Cachayn (2013) esittämän teorian. Lisäksi malli huomioi tietokoneen viestinnän vaikutuksen ihmisten väliseen vuorovaikutukseen.



Kuvio 6. Artefaktin ensimmäinen versio: Ihmisten ja tietokoneen välinen vuorovaikutus mukailien SMCR-mallia (Berlo 1960) ja HCI-mallia (Schomaker & Hartung 1995).

Mallissa tietokoneen viesti välittyy ihmisille ja heidän kognitionsa kautta edelleen osaksi ihmisten välistä vuorovaikutusta. Lähettäjä muodostaa sen perusteella viestin, joka voidaan välittää eri kanavien kautta vastaanottajalle. Vastaanottaja prosessoi viestin, minkä lisäksi myös tietokoneen viesti voi yhdistyä kognition kautta tähän viestiin. Ihmisten välinen vuorovaikutus on osa jatkuvaa yhteistä vuorovaikutusta tietokoneen kanssa.

6.1.2 Ihmisten välinen vuorovaikutus mallissa

Ihmisten välinen vuorovaikutus on kuvattu mallissa mukailien Berlon SMCR-mallia, mutta Berlon mallista poiketen kommunikaatio on kuvattu jatkuvana prosessina mm. Borggrefen ja Cachayn (2013, s. 13) kuvaaman kommunikaation jatkuvuuden vuoksi.

Ihminen toimii viestin lähettäjänä, eli lähteenä. Berlon (1960) mukaan kommunikaatiotaidot, asenne, tietämys, sosiaaliset järjestelmät ja kulttuuri ovat

tekijöitä, jotka vaikuttavat siihen, miten lähettäjä toimii ja määrittävät esimerkiksi sitä, miten hyvin lähde onnistuu muodostamaan viestin, millainen asenne lähettäjällä on vastaanottajaa kohtaan sekä kuinka paljon lähettäjällä on tietoa viestin aiheesta. Viestin muodostavat sen sisältö, elementit, käsittelytapa, rakenne ja koodi (Berlo 1960). Ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa viestinvälityskanavat ovat aisteja, eli viesti voidaan välittää kuuloaistin, näköaistin, tuntoaistin, hajuaistin ja makuaistin kautta (Berlo 1960). Toinen ihminen on viestin vastaanottaja, joka purkaa saadun viestin. Myös vastaanottajaa määrittävät samat muuttuja kuin lähettäjää, eli vastaanottajan kommunikaatiotaidot, asenne, tietämys, sosiaaliset järjestelmät ja kulttuuri.

6.1.3 Ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus mallissa

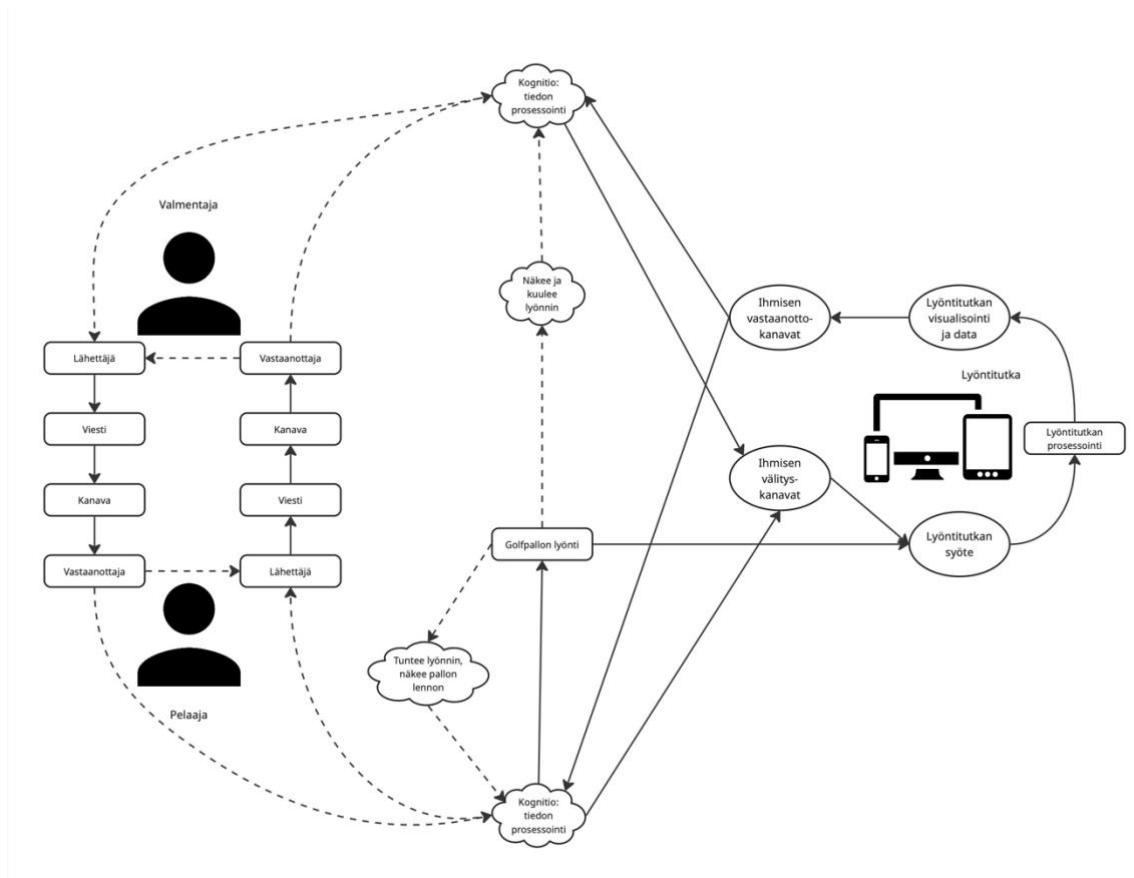
Ihmisten ja tietokoneen välinen vuorovaikutus on kuvattu mallissa Schomakerin ja Hartungin (1995) perinteistä HCI-mallia mukaillen. Heidän mukaansa ihmisen ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksessa on kyse siitä, miten ihmisen vastaanottokanavat eli aistit, ja tietokoneen erilaisilla menetelmillä, kuten visuaalisesti, audiitiivisesti, tunnettavasti, haistettavasti tai maistettavasti välitetty viesti saadaan sopimaan yhteen. Mallissa ihminen välittää viestin tietokoneelle välityskanaviensa kautta. Näitä voivat olla puhe, kirjoitus, eleet ja liikkeet. Tietokone vastaanottaa viestin omien syötekanaviensa kautta. Näitä voivat olla esimerkiksi näppäimistö, hiiri, kynä, kamera, mikrofoni ja 3D-laitteet. Tietokone käsittelee vastaanotetun syötteen, ja tuottaa siitä informaatiota, joka välitetään ihmiselle tietokoneen välityskanavien kautta. Näitä voivat olla esimerkiksi näyttö tai ääni. Ihminen vastaanottaa informaation aistikanaviensa kautta käyttäen esimerkiksi kuulo- tai näköaistiaan, ja käsittelee sen edelleen kognitionsa kautta.

6.2 Valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus golfvalmennuksessa

Tutkimuksen artefaktia täydennettiin tarkentamalla luvussa 6.1.1 esiteltyä mallia kuvaamaan golfin valmennustilannetta, jossa käytetään lyöntitutkaa. Malliin on lisätty

golfin valmennustilanteen kommunikaatiota kuvaavia tekijöitä tarkentamaan mallia tämän tutkimuksen kontekstissa. Mallin tarkentamiseen on teoreettisen viitekehyksen lisäksi vaikuttanut tutkijan kokemus golfin valmennustilanteista.

Kuviossa 7 esitetty tutkimuksen artefakti on malli, joka kuvaa golfvalmennustilannetta, jossa lyöntitutkaa käytetään valmennuksen tukena. Tarkastellaan mallia kahdessa osassa, jossa golfpallon lyönnistä lähtee viesti lyöntitutkalle ja pelaajalle sekä valmentajalle.



Kuvio 7. Artefaktin toinen ja lopullinen versio: Valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus.

Kun pelaaja lyö lyönnin, on lyönti itsessään viesti sekä pelaajalle että valmentajalle, minkä lisäksi viesti välittyy lyöntitutkalle. Lyöntitutka vastaanottaa viestin ja prosessoi sen eli tuottaa lyönnistä dataa. Tietokone muodostaa lyönnin tuottamasta datasta visuaalisen viestin, joka välittyy ihmisen vastaanottokanavia pitkin sekä pelaajalle että valmentajalle. Molemmat osapuolet prosessoivat vastaanotettua viestiä kognitionsa

kautta. Viestin tulkintaan vaikuttavat Berlon (1960) mukaan mm. asenne sekä tietämys, joten pelaaja ja valmentaja tulkitsevat lyöntitutkan välittämää viestiä eri näkökulmista.

Sen lisäksi, että sekä pelaaja että valmentaja vastaanottavat viestin lyöntitutkalta ja käsittelevät sen itse, käsitellään viestiä pelaajan ja valmentajan välisessä vuorovaikutuksessa. Malli ottaa huomioon Hoffmannin (2025, s. 22) korostaman aktiivisen roolin valmentajan ja pelaajan välisessä vuorovaikutuksessa. Tehokkaan vuorovaikutuksen edellytyksenä tunnistettu yhteinen kieli (Thomas & McDonagh 2013, s. 48) mahdollistaa yhteisen ymmärryksen syntymisen viestistä. Jotta valmentaja voi muodostaa kokonaiskuvan lyönnin ja datan välille, on valmentajan nähtävä lyönti.

Pelkän lyöntitutkan viestin lisäksi molemmat osapuolet vastaanottavat viestin suoraan lyönnistä. Valmentaja näkee pelaajan lyövän lyönnin, minkä lisäksi kuulee lyönnistä aiheutuvan osuman äänen. Valmentaja voi myös tilanteen mukaan nähdä pallon lennon. Pelaaja tuntee lyönnin aikana kehossaan tapahtuvan liikkeen sekä kontaktin mailan osuessa palloon. Pelaaja voi myös tilanteen mukaan nähdä pallon lennon, minkä lisäksi hän kuulee osuman tuottaman äänen. Myös nämä viestit vaikuttavat pelaajan ja valmentajan väliseen kommunikaatioon. Pelaaja voi kuvailla valmentajalle, miltä lyönti tuntui ja valmentaja voi selittää, miltä lyönti näytti. Lisäksi valmentaja voi pyrkiä kertomaan, millaista tunnetta pelaajan tulisi lyönnissä hakea, jotta lyönti olisi onnistunut suoritus. Valmentaja voi käyttää kehollista viestintää ja ohjata pelaajan kehoa oikeanlaisiin asentoihin havainnollistaakseen sanomaansa.

Pelaajan, valmentajan ja lyöntitutkan välisessä vuorovaikutuksessa voidaan siis nähdä merkityksellisimmäksi tekijäksi nousevan lyöntitutkan viestin onnistuneen tulkinnan sekä lyönnistä saadun viestin yhdistäminen laajemmaksi ymmärrykseksi. Kun eri lähteistä välittyvät viestit yhdistetään, on seurauksena lyöntitutkan hyödyntäminen valmennustilanteessa. Viestien sisältö prosessoidaan kognition kautta, ja ihmisten välisen vuorovaikutuksen avulla valmentaja voi saada pelaajan ymmärtämään tuntemuksen yhteyden siihen, miltä pallon lento näyttää. Tämän myötä pelaajan on

mahdollista oppia syy-seuraussuhteita tuntemusten ja pallon lennon välillä, ja lopulta onnistua tietoisesti muokkaamaan pallon lentoa tiettyjä tuntemuksia hakemalla.

Valmentaja ja pelaaja voivat keskinäisen kommunikaationsa jälkeen välittää uuden viestin lyöntitutkalle. Viesti voi olla uusi lyönti tai esimerkiksi pyyntö esittää lyöntiin liittyvää dataa eri tavalla. Tämä jatkuva vuorovaikutus valmentajan ja pelaajan välillä sekä lyöntitutkan kanssa on avainasemassa lyöntitutkan tehokkaassa hyödyntämisessä golfvalmennustilanteessa.

6.3 Kommunikaation tehokkuus mallissa

Luvussa 6.2 esitetyssä mallissa sekä ihmisen ja ihmisen että ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus sekä niiden tehokkuus vaikuttavat kokonaisuuden näkökulmasta tehokkaan kommunikaation toteutumiseen. Jotta mallissa kuvattu kommunikaatio voi tapahtua tehokkaasti, on kommunikaatiossa muodostettava yhteinen kieli ja käytettävä sitä (Thomas & McDonagh 2013, s. 48). Tämä pätee sekä valmentajan ja pelaajan että ihmisten ja lyöntitutkan välillä. Valmennustilanteessa pelaajan ja valmentajan näkökulmat ovat toisistaan poikkeavat, ja usein valmentajan tietotaito on kattavampi. Sekä pelaaja että valmentaja hyötyvät lyöntitutkan tiedoista, mutta usein valmentajan rooli on toimia tulkkina tiedonvälityksessä pelaajalle. Tämä johtuu siitä, että valmentajan ja lyöntitutkan välillä on yhteinen kieli, sillä valmentaja ymmärtää lyöntitutkan tuottamaa ja visualisoimaa dataa. Myös pelaaja voi oppia tulkitsemaan dataa ja näin muodostamaan yhteisen kielen lyöntitutkan kanssa.

Valmentajan ja pelaajan välisen kommunikaation tehokkuus perustuu jo aiemmin mainitun yhteisen kielen (Thomas & McDonagh 2013, s. 48) lisäksi valmentajan tehokkaisuuteen päätöksiin siitä, mihin asioihin on tärkeää keskittyä (Ferguson ja muut 2025, s. 1). Vaikka lyöntitutka mittaa lyönnistä lukuisia dataparametreja ja visualisoi dataa useilla tavoilla, on tehokkuuden näkökulmasta merkittävää tehdä rajoituksia. Valmennustilanteessa on päätettävä, mikä on sillä hetkellä tärkeää, ja mihin halutaan keskittyä (Ferguson ja muut 2025, s. 3). Valmentajan tulee siis tunnistaa, mikä on tärkeää

lyönnin näkökulmasta kyseisellä hetkellä, ja valita, mitkä dataparametrit ovat sen kannalta tärkeitä, tai millainen visualisointi tukee valitun asian käsittelyä. Lyöntitutkan tulee tukea tätä päätöksentekoa mahdollistamalla valintojen tekeminen niin käytettävien dataparametrien kuin visualisointitavan osalta.

Marr (2025) toteaa, että kun tiedetään mitä lyöntitutkan antamia lukuja tulee muuttaa, voidaan kohdistaa huomio niihin swingin osa-alueisiin, jotka vaikuttavat kyseisiin lukuihin. Hänen mukaansa ilman tätä ymmärrystä tehokas valmentaminen ei ole mahdollista, eli valmentajan tulee ymmärtää lyöntitutkan lukujen ja swingin välinen korrelaatio sekä tietää, mihin lukuihin voidaan suoraan vaikuttaa, ja mitkä muodostuvat muiden data-arvojen yhdistelmästä. Kimin ja Parkin (2020, s. 10) mukaan tehokasta valmennusta edistää itseohjautuvuutta tukevan muutosorientoituneen palautteen antaminen, mikä lisää urheilijan motivaatiota, vastuunottoa ja sitoutumista. Mallin kuvaamassa valmennustilanteessa voidaan nähdä kyseen olevan siitä, että valmentaja osaa tiivistää lyöntitutkan datasta merkittävimmät korjaukset, viestiä niistä ja luoda ilmapiirin, jossa muutos nähdään työkaluna saavuttaa tavoitteita (Kim & Park 2020, s. 10). Muutosten ehdottamisessa tärkeää motivaation näkökulmasta on Fergusonin ja muiden (2025, s. 2) mukaan korostaa, että kyse ei ole täydellisestä onnistumisesta, vaan virheitä voidaan hyödyntää tehokkaana pedagogisena työkaluna.

Ferguson ja muut (2025, s. 2) korostavat myös tasapainottelua annetun tehtävän vaatimustasossa: liian helppo tehtävä ei motivoi eikä kehitä, kun taas liian haastava tehtävä voi johtaa luovuttamiseen. On siis tärkeää, että lyöntitutkaa käytettäessä valmentaja päättää, käytetäänkö lyöntitutkaa tukena ja varmistuksena omaan valmentamiseen, vai hyödynnetäänkö sitä aktiivisessa roolissa siten, että pelaajalle annetaan esimerkiksi tietyt raja-arvot, joihin dataparametrien tulisi sijoittua. Jälkimmäisessä tapauksessa valmentajan tulee onnistua valitsemaan tehtävälle sopiva vaatimustaso.

Chase ja Martin (2013, s. 128) nostavat tehokkaan valmennuksen elementteinä pelistrategian, motivaation, tekniikan, luonteen kasvattamisen ja fyysisen kunnon, joiden huomiointi vuorovaikutuksessa on merkittävää. Lyöntitutkaa käytettäessä voidaan pyrkiä hyödyntämään sellaisia toiminnallisuuksia, jotka mahdollistavat eri osa-alueiden harjoittelun.

Jotta lyöntitutkan välittämiä viestejä voidaan hyödyntää ja ymmärtää oikein, on käyttäjäkokemuksen oltava onnistuneesti muotoiltu. Käyttäjäkokemuksen näkökulmasta tärkeää on, että saavutettavuus, käytettävyys ja sopivuus on huomioitu (Benyon 2014, s. 90-91). Loiaconon ja muiden (2013, s. 324) mukaan saavutettavuudella viitataan yleisesti siihen, että käyttöliittymän käyttäminen on kaikille mahdollista riippumatta mahdollisista esteistä, ja se voidaan jakaa fyysiseen saavutettavuuteen ja informaation saavutettavuuteen. Fyysisen saavutettavuuden näkökulmasta lyöntitutkan saavutettavuus riippuu siitä, onko laite suunniteltu siten, että sitä voi fyysisesti käyttää. Lyöntitutkaa käytettäessä mahdollinen fyysinen este käytölle voisi olla näkörajoite, mutta tämä este poistuu, kun tilanteessa on mukana valmentaja, joka näkee lyöntitutkan datan. Informaation saavutettavuuden näkökulmasta merkittävää on, että käyttäjä voi saada ja ymmärtää tiedon, jota halutaan välittää (Loiacono ja muut 2013, s. 324). Culnan (1984, s. 143) on jakanut informaation saavutettavuuden kolmeen elementtiin, jotka ovat havaittu kätevyys (*perceived convenience*), havaittu luotettavuus (*perceived reliability*) ja havaittu helppokäyttöisyys (*perceived easy-to-use*). Käyttäjän tulee päästä käsiksi lyöntitutkan tietoon kätevästi ilman esteitä, lyöntitutkan tarjoaman tiedon tulee olla luotettavaa ja virheetöntä, ja käyttäjän tulee nähdä lyöntitutkan käyttöjärjestelmä ystävällisenä, anteeksiantavana ja joustavana, jotta informaation saavutettavuus toteutuu.

Mäkipää ja muut (2022) ovat tunnistaneet kuusi merkittävintä ominaisuutta, jotka määrittävät informaatiotekniikan tuotteiden saavutettavuutta, ja joita hyödyntämällä voidaan lisätä sitä. Ne ovat navigaation joustavuus ja lineaarisuus; rakenteen tuttuus; joustavuus, ymmärrettävyys ja muistettavuus; syötteen helppous; selkeät ja valittavat

tulosteet; AT-yhteensopivuus (Mäkipää ja muut 2022, s. 573-574). Lyöntitutkan käyttöliittymän tulee siis tarjota mahdollisuus lineaariseen navigointiin, jota ohjaavat informatiivisesti nimetyt linkit (Mäkipää ja muut 2022, s. 574). Käyttöliittymässä tulee olla tuttu rakenne, jonka elementit ovat toistuvissa paikoissa siten, että toimintojen tarkoitus käy selväksi (Vigo & Harper 2013, s. 1023-1024). Vigon ja Harperin (2013, s. 1024) mukaan joustavuutta lisää mahdollisuus poistaa näkyvistä epärelevantit tiedot. Selkeät tulosteet, joiden visualisointitavan voi valita useiden ominaisuuksien, sekä kuvan että tekstin keinoin tukevat lyöntitutkan saavutettavuutta multimodaalisuuden myötä (Alghabban ja muut 2017, s. 161).

Käytettävyyden näkökulmasta käyttöliittymän on oltava helppokäyttöinen, eli sen täytyy olla opittava, tehokas, muistettava, virheetön ja miellyttävä (Nielsen 2012). Salmelan ja Isohellan (2021, s. 47) teorian mukaan käytettävyyden voidaan todeta tässä kontekstissa viittaavan siihen, miten käyttäjät voivat käyttää lyöntitutkaa golfharjoittelussa tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi.

7 Malli käytännön valmennustilanteessa

Tässä luvussa esitellään havainnoimalla ja haastattelemalla kerättyä aineistoa ja laadullisen sisällönanalyysin myötä löytyneitä tuloksia. Luvussa 6.2 esitettyä mallia testattiin käytännön valmennustilanteissa havainnoimalla golfvalmennuksia, joissa käytettiin lyöntitutkaa.

7.1 Valmennustilanteiden havainnointi

Tässä luvussa esitellään valmennustilanteiden havainnoinnilla kerätty aineisto ja tulokset. Valmennusten aikana tehdyistä havainnoista löydettiin yhtäläisyyksiä, joiden perusteella havainnot jaoteltiin kolmeen luokkaan luvussa 5 esitetyn analyysirungon mukaan:

Valmentajan ja pelaajan välinen vuorovaikutus

Pelaajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus

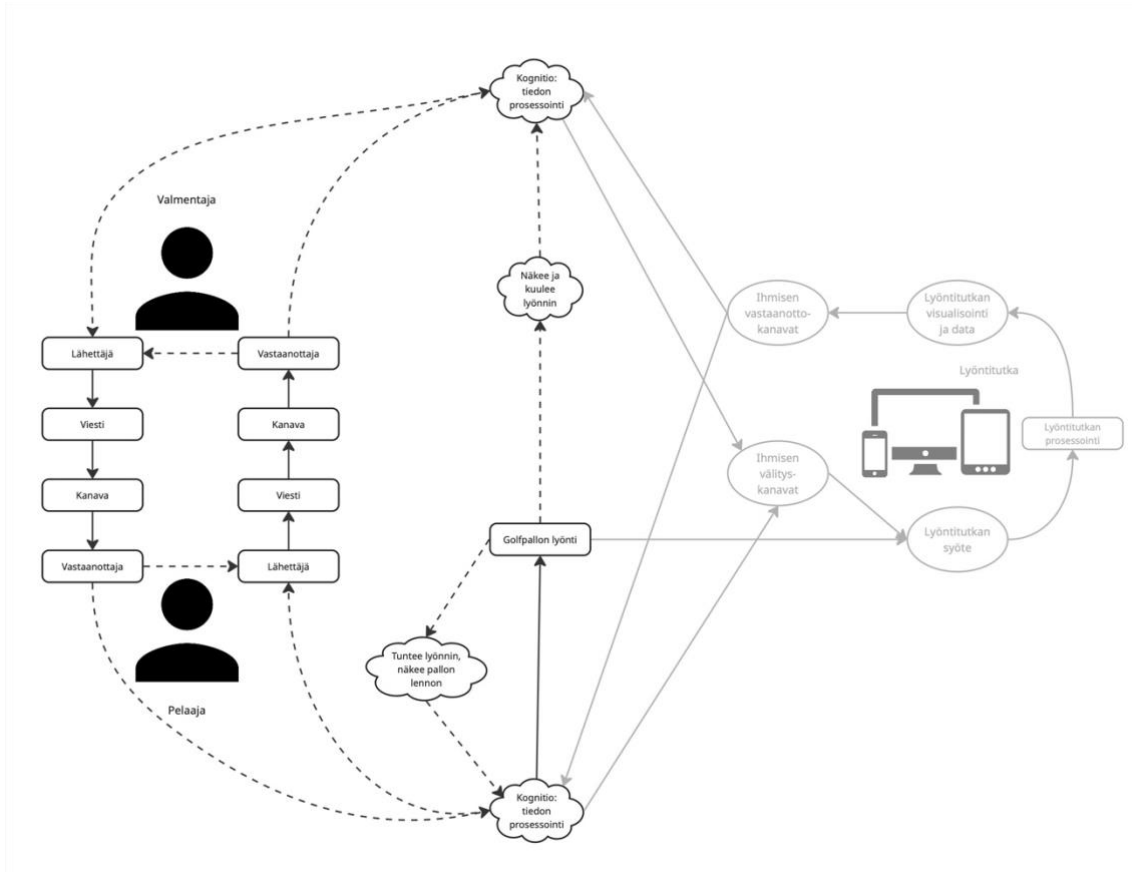
Valmentajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus

Havaintoja listatessa huomattiin, että valmentajan ja pelaajan välistä vuorovaikutusta on mahdotonta irrottaa täysin lyöntitutkan kanssa käydystä vuorovaikutuksesta, sillä lyöntitutkan rooli valmennustilanteissa on niin suuri ja datasta tehdyt huomiot ohjaavat valmentajan ja pelaajan välistä kommunikaatiota ja sen sisältöä suuresti. Valmentajan ja pelaajan välistä vuorovaikutusta käsittelevässä luokassa keskityttiin kuitenkin listaamaan sellaisia havaintoja, joissa valmentaja ja pelaaja kommunikoivat keskenään, joko lyöntitutkan avulla tai ilman sitä. Seuraavaksi esitellään tarkemmin kuhunkin luokkaan liittyviä havaintoja.

7.1.1 Valmentajan ja pelaajan välinen vuorovaikutus

Lyöntitutkaa käytettiin kaikissa valmennustilanteissa aktiivisessa roolissa tukemaan valmennusta, vaikka valmennustuntien rakenne ja käytetyt vuorovaikutustavat muuten saattoivat poiketa toisistaan. Valmentajan ja pelaajan väliseen vuorovaikutukseen

liittyviä havaintoja tehtiin valmennustuntien aikana runsaasti. Havainnot luokiteltiin löydettyjen yhtäläisyyksien perusteella sanalliseen vuorovaikutukseen, fyysiseen vuorovaikutukseen ja aistihavaintoihin. Kuviossa 8 on esitetty, mitä osaa mallista tämän alaluvun havainnot käsittelevät.



Kuvio 8. Valmentajan ja pelaajan välinen vuorovaikutus mallissa.

Taulukkoon 8 on koottu valmentajan ja pelaajan väliseen vuorovaikutukseen liittyen tehdyt havainnot ja niitä kuvataan kirjaimilla H1, H2, H3 jne.

Taulukko 8. Valmentajan ja pelaajan vuorovaikutukseen liittyvät havainnot.

Havainto	Kuvaus	Luokka
H1	Valmentaja kysyy, mihin pelaaja haluaa keskittyä valmennustunnilla	Sanallinen vuorovaikutus

Havainto	Kuvaus	Luokka
H2	Valmentaja antaa ohjeen harjoitteesta, jota pelaajan tulee tehdä	Sanallinen vuorovaikutus
H3	Lyönnin jälkeen arvioidaan, miten pelaaja onnistui harjoitteessa	Sanallinen vuorovaikutus
H4	Valmentaja antaa sanallisia ohjeita ja korjauksia	Sanallinen vuorovaikutus
H5	Valmentaja antaa dataparametrien arvot, joihin pelaajan tulee pyrkiä	Sanallinen vuorovaikutus
H6	Pelaaja kysyy valmentajalta, miksi lyönnissä tapahtuu asia x	Sanallinen vuorovaikutus
H7	Valmentaja kysyy pelaajalta, miksi lyönnissä tapahtuu asia x	Sanallinen vuorovaikutus
H8	Pelaaja ja valmentaja keskustelevat golfin ulkopuolisista asioista	Sanallinen vuorovaikutus
H9	Pelaaja ja valmentaja keskustelevat pelaajan omatoimisista harjoituksista	Sanallinen vuorovaikutus
H10	Valmentaja selittää videon ja lyöntitutkan lukujen yhteyttä	Sanallinen vuorovaikutus
H11	Valmentaja ehdottaa muutosta ja ohjaa tekemään sen	Sanallinen vuorovaikutus
H12	Valmentaja kannustaa virheisiin	Sanallinen vuorovaikutus
H13	Valmentaja ohjaa pelaajan kehoa tai mailaa	Fyysinen vuorovaikutus
H14	Valmentaja käyttää omaa kehoaan havainnollistamaan liikettä	Fyysinen vuorovaikutus
H15	Pelaaja kuvailee lyönnin aiheuttamaa tunnetta	Aistihavainto
H16	Valmentaja kuvailee, miltä lyönti näytti	Aistihavainto
H17	Valmentaja kuvailee, miltä lyönti kuulosti	Aistihavainto

Havainto 1: Valmentaja kysyy, mihin pelaaja haluaa keskittyä valmennustunnilla

Kaikkien valmennustuntien alussa valmentajat joko kysyivät pelaajalta, mihin asioihin pelaaja haluaa keskittyä tai kertoivat, mitä tunnilla tullaan tekemään. Tavoitteet tunnille asetettiin siis tunnin alussa, jolloin sekä valmentajalle että pelaajalle oli selkeää, millaisia asioita käsitellään tunnin aikana.

Havainto 2: Valmentaja antaa ohjeen harjoitteesta, jota pelaajan tulee tehdä

Kaikilla havainnoiduilla tunneilla valmentaja ohjeisti sanallisesti pelaajalle harjoitteen, jota pelaajan oli tarkoitus tehdä. Harjoite oli esimerkiksi seuraavanlainen: *”Kerro ennen lyöntiä, aiotko lyödä drawn vai faden ja katsotaan lyönnin jälkeen, miten se onnistui”*.

Havainto 3: Lyönnin jälkeen arvioidaan, miten pelaaja onnistui harjoitteessa

Edellä kuvatussa harjoitteessa pelaaja kertoi aikovansa lyödä draw-lyönnin, jossa pallo lähtee kohdelinjasta hieman oikealle, ja palaa sitten linjaan. Lyönnin jälkeen pelaaja ja valmentaja katsoivat ensin lyöntitutkan visualisoinnista, saiko pelaaja tuotettua halutun kierteen palloon, ja sen jälkeen videolta, oliko pelaajan alkuasento sellainen, kuin draw-kierrettä lyödessä pitäisi olla. Valmentaja ja pelaaja arvioivat onnistumista yhdessä keskustellen.

Havainto 4: Valmentaja antaa sanallisia ohjeita ja korjauksia

Valmentajat ohjasivat pelaajia sanallisesti. Haluttuja korjauksia perusteltiin sillä, mitä lyönnissä tapahtui ja miten se vaikutti pallon lentoon ja lyönnistä saatuun dataan, esimerkiksi: *”Sulla tulee sieltä se pieni ranneflippi, mikä tekee sen, että spinnit nousee ja launch angle nousee. Yritä pitää ranteet passiivisempänä”*.

Havainto 5: Valmentaja antaa dataparametrien arvot, joihin pelaajan tulee pyrkiä

Välillä pelaajille annettiin tavoitteeksi lyödä tiettyjä lukuja, kuten *”katotaan swing direction -lukua, yrität saada sen vaikka -5”* tai *”kokeile, mitä sun pitää tehdä, että sä saat low pointin luvuksi 10A”*.

Havainto 6: Pelaaja kysyy valmentajalta, miksi lyönnissä tapahtuu asia x

Pelaajat kysyivät usealla tunnilla valmentajaltaan lyönnin jälkeen, miksi lyönnissä tapahtui jokin tietty asia. Pelaaja saattoi esimerkiksi kysyä, miksi pallo päätyi lyönnissä todella paljon vasemmalle, miksi osumakohta oli kannassa tai miksi *club path* -luku näytti mailan tulevan niin paljon sisältä.

Havainto 7: Valmentaja kysyy pelaajalta, miksi lyönnissä tapahtuu asia x

Valmentajat kysyivät usein vastakysymyksiä pelaajalta, ja ohjasivat pelaajaa oivaltamaan itse lyöntiään. Valmentajat saattoivat kysyä esimerkiksi, mikä aiheuttaa mailan kulkusuunnan ohjautuvan sisältä ulos, tai mikä pelaajan lyönnissä olisi voinut aiheuttaa pallon suuntautumisen vasemmalle.

Havainto 8: Pelaaja ja valmentaja keskustelevat golfin ulkopuolisista asioista

Valmennustunneilla keskusteltiin myös monenlaisista golfiin liittymättömistä asioista, mikä tauotti tunteja ja antoi vaikutelman luottamuksesta pelaajan ja valmentajan valmennussuhteessa.

Havainto 9: Pelaaja ja valmentaja keskustelevat pelaajan omatoimisista harjoituksista

Useammalla valmennustunnilla keskustelu ei keskittynyt pelkästään tunnin tapahtumiin, vaan valmentaja ja pelaaja kävivät läpi myös pelaajan omatoimisia harjoituksia ja niiden sujumista valmennustuntien välillä. Tunneilla harjoiteltiin sellaisia asioita, jotka pelaajat olivat sanojensa mukaan kokeneet hankalaksi omissa harjoituksissaan.

Havainto 10: Valmentaja selittää videon ja lyöntitutkan lukujen yhteyttä

Kaikki valmentajat käyttivät videokuvaamista apuna valmennustunnilla. Valmentajat hyödynsivät videoita kommunikaation tukena. Videolta katsottiin, mitä lyönnin aikana tapahtuu, minkä lisäksi valmentajat liittivät videolla näkyviä asioita selittämään lyöntitutkan dataa ja päinvastoin.

Havainto 11: Valmentaja ehdottaa muutosta ja ohjaa tekemään sen

Yhdellä havainnoiduista tunneista pyrittiin muuttamaan pelaajan liikettä lyönnin aikana. Valmentaja huomioi, että pelaajan pään liike lyönnin aikana voisi olla pienempi, mikä korjaisi pallon lentokaarta, mutta myös vähentäisi loukkaantumiseriskiä pitkällä tähtäimellä. Valmentaja huomasi, että pelaajan liikerata aiheutti liikaa oikealle suuntautuvan swingin (*swing direction* -luku +6), minkä seurauksena aiheutui isoa sivuttaishajontaa lyön-teihin. Pallot päätyivät joko paljon vasemmalle pelaajan sulkiessa mailan lapaa kompensoimaan mailan liikesuuntaa, tai oikealle lavan jäädessä auki kohdelinjaan nähden. Lisäksi pelaajan lyönnit osuivat helposti liian kantaan, eivätkä osumat olleet tehokkaita. Korjauksena valmentaja ohjasi pelaajan pään sivuttaisliikettä pienemmäksi ja antoi pelaajalle *swing direction* -luvun tavoitearvoksi alle nolla. Kun pelaaja sai hallittua pään liikettä ja swinginsä suuntautumaan enemmän vasemmalle, näkyi muutos halutussa dataparametrissä.

Havainto 12: Valmentaja kannustaa virheisiin

Edellä kuvatussa tilanteessa muutosta tehdessä pelaajan osumat heikkenivät hetkellisesti, ja lyönnit tuntuivat pelaajan mielestä huonoilta. Valmentaja totesi, että *"kun osuma on noin heikko, tuntuu että suoritus on huono, mutta se ei suoraan tarkoita sitä, kun haetaan muutosta"*. Tällä hän viittasi siihen, että halutussa parametrissä tapahtui toivottu muutos eli suunta oli oikea, mutta koska golfsvingi on monimutkainen liikemalli, ei muutoksen läpivienti ole helppoa. Valmentaja totesi myös, että *"kun haetaan muutoksia, on tärkeää keskittyä vain yhteen asiaan"* eli ei kiinnitetä huomiota esimerkiksi osuman laatuun tai siihen, mihin pallo päätyy, kun muutetaan swingiliikettä.

Havainto 13: Valmentaja ohjaa pelaajan kehoa tai mailaa

Jokainen havainnoitu valmentaja käytti fyysistä kosketusta ohjaamaan pelaajaa oikeaan tapaan liikkua. Useampi valmentaja kuljetti pelaajan mailaa auttaakseen pelaajaa tuntemaan, miten mailan kuuluisi liikkua swingin aikana. Kaikki valmentajat myös ohjasivat pelaajan kehoa oikeisiin asentoihin tai oikeanlaiseen liikkeeseen.

Havainto 14: Valmentaja käyttää omaa kehoaan havainnollistamaan liikettä

Jokainen valmentaja käytti myös omaa kehoaan havainnollistamaan pelaajalle, miltä liikkeen kuuluisi näyttää.

Havainto 15: Pelaaja kuvailee lyönnin aiheuttamaa tunnetta

Pelaajat kommunikoivat pääsääntöisesti lyönnin aiheuttamia tuntemuksia: *”osumakin tuntu siltä, että mä sain sen toteutettua”* tai *”tuntu vapaammalta svingata näin”*. Valmentajat kannustivat pelaajia tunnustelemaan kehossa tuntuva liikettä sekä osuman aiheuttamaa tunnetta. Kaikki valmentajat myös kannustivat pelaajia miettimään lyönnin aiheuttamaa tunnetta, ja kysyivät pelaajilta tunnin aikana *”miltä se tuntui?”*.

Havainto 16: Valmentaja kuvailee, miltä lyönti näytti

Valmentajat katsoivat, kun pelaajat löivät ja kuvailivat sitten sanallisesti pelaajalle, miltä lyönti näytti: *”nyt se näytti, että sä vähän liu’uit siinä”* tai *”näytti että pääsit paremmin läpi”*.

Havainto 17: Valmentaja kuvailee, miltä lyönti kuulosti

Valmentajat kommentoivat sitä, miltä lyönnit kuulostivat: *”kuulosti ihan vahvalle”* tai *”se kuulosti vähän kylkkäriltä”*.

7.1.2 Pelaajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus

Pelaajan ja lyöntitutkan väliseen vuorovaikutukseen liittyvät havainnot keskittyvät mallin kuviossa 9 esiteltyyn osaan:

Havainto	Kuvaus	Luokka
H22	Pelaaja vertaa lyöntitutkan tuottamaa dataa annettuun tehtävään	Tietokoneen lähettämä viesti

Havainto 18: Pelaaja lyö lyönnin

Jokainen pelaajan lyömä lyönti on uusi syöte lyöntitutkalle ja siten voidaan lukea pelaajan ja lyöntitutkan väliseksi vuorovaikutukseksi.

Havainto 19: Lyöntitutka tuottaa dataa ja visualisointeja

Lyöntitutkan vastaanotettua syöte pelaajan lyönnistä, se prosessoi syötteen, kerää datan lyönnistä ja muodostaa sen perusteella visuaalisen näkymän datasta.

Havainto 20: Pelaaja lukee lyöntitutkan tuottaman datan

Kun lyöntitutkan tuotos ilmestyy näkyviin, pelaaja näkee valitun visualisoinnin lyönnistä. Havainnoituissa valmennuksissa kaikki valmentajat käyttivät näkymää, joka kuvaa pallon lentokaaren ja keräsi datan kuvan alle. Osa valmentajista käytti lyöntikaaren lisäksi kuvaa, jossa näkyi mailan lavan osumakohta sekä asento osumassa.

Havainto 21: Pelaaja katsoo pallon lentokaarta

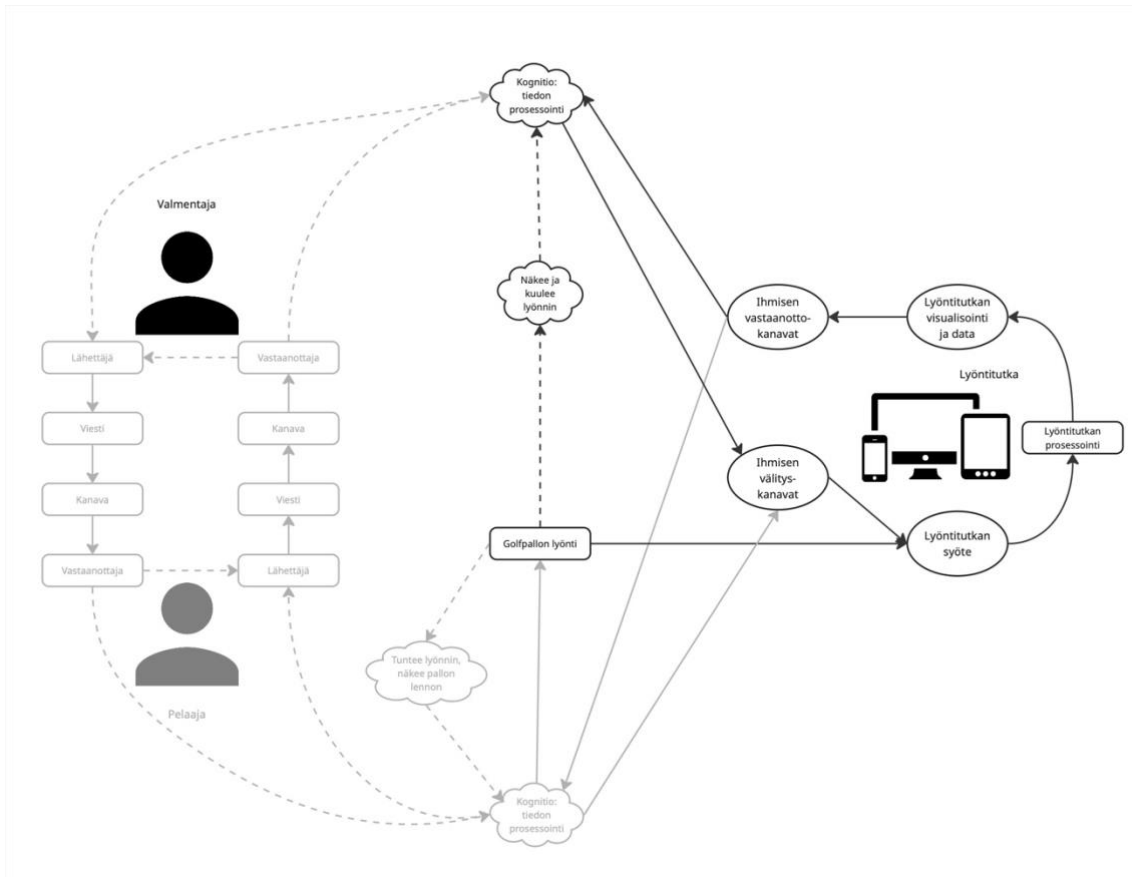
Kaikki pelaajat katsoivat ja kommentoivat sitä, miltä pallon lentokaari näytti.

Havainto 22: Pelaaja vertaa lyöntitutkan tuottamaa dataa annettuun tehtävään

Valmentajat antoivat pelaajille tavoitelukuja, joihin pelaajien piti pyrkiä. Pelaajat tarkkailivat, pääsevätkö annettuihin raja-arvoihin.

7.1.3 Valmentajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus

Valmentajan ja lyöntitutkan väliseen vuorovaikutukseen liittyvät havainnot keskittyvät mallin kuviossa 10 esiteltyyn osaan:



Kuvio 10. Valmentajan ja lyöntitutkan välinen vuorovaikutus mallissa.

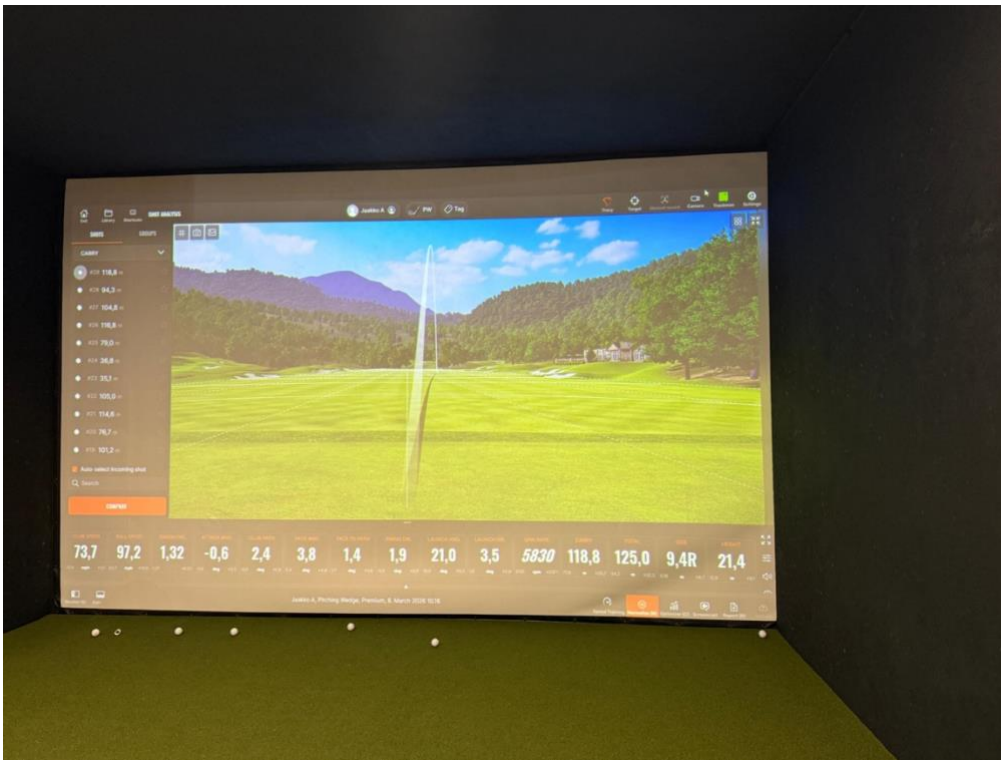
Taulukkoon 10 on koottu valmentajan ja lyöntitutkan väliseen vuorovaikutukseen liittyvät havainnot.

Taulukko 10. Valmentajan ja lyöntitutkan väliseen vuorovaikutukseen liittyvät havainnot.

Havainto	Kuvaus	Luokka
H23	Valmentaja valitsee haluamansa näkymän	Ihmisen lähettämä viesti
H24	Valmentaja hyödyntää eri ominaisuuksia	Ihmisen lähettämä viesti
H25	Valmentaja käyttää lyöntitutkan video-ominaisuutta	Ihmisen lähettämä viesti
H26	Valmentaja katsoo lyöntitutkan lukuja	Tietokoneen lähettämä viesti
H27	Valmentaja katsoo pallon lentokaarta	Tietokoneen lähettämä viesti

Havainto 23: Valmentaja valitsee haluamansa näkymän

Kaikki valmentajat käyttivät tunneillaan pääsääntöisesti Trackmanin *shot analysis* -toimintoa. Kullakin valmentajalla oli oma preferenssinsä siitä, miltä he halusivat lyöntitutkan näytön näyttävän. Kaikilla tunneilla toiminnosta valittiin näkyviin *shot tracer* eli pallon lentokaari. Osa valmentajista piti näkyvissä myös mailan lavan asentoa visualisoivaa kuvaa lentokaaren vieressä. Alareunassa oli näkyvissä numeraalista dataa lyönnistä. Suurimmat erot valmentajien välillä tuli siinä, mitä dataa valittiin näkyviin, ja kuinka paljon. V2 valitsi näkyviin 19 data-arvoa, V1 piti näkyvillä 15 data-arvoa ja V3 valitsi 10 data-arvoa. Kuvassa 3 näkyy valmentajan V1 käyttämä näkymä.



Kuva 3. V1 käyttämä näkymä.

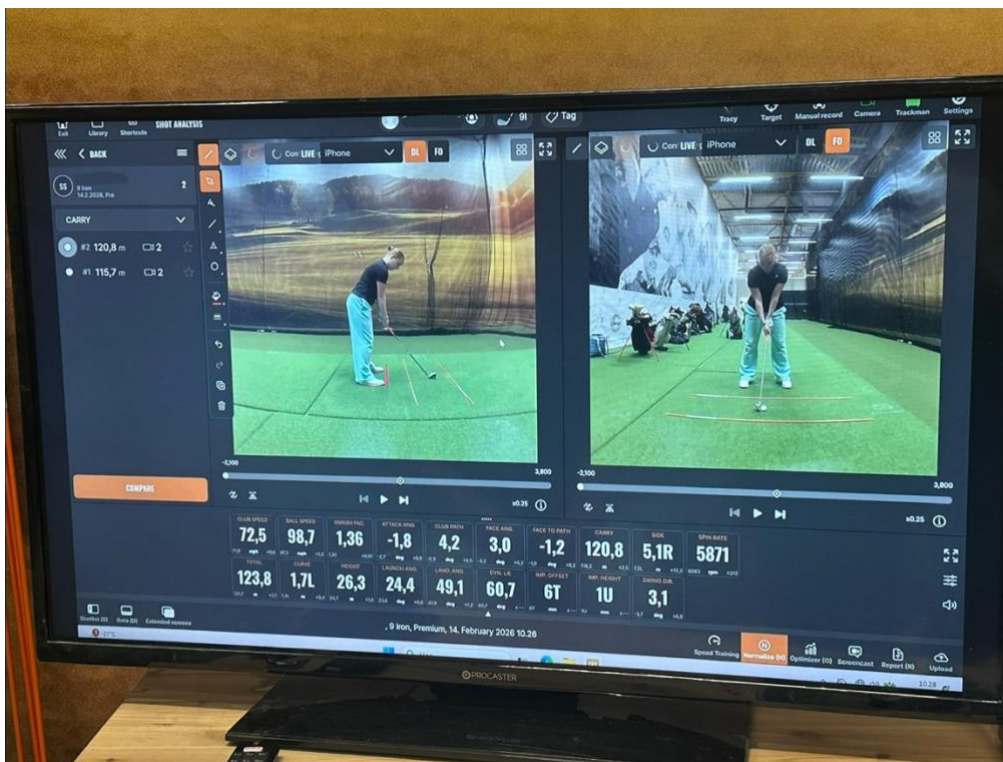
Havainto 24: Valmentaja hyödyntää eri ominaisuuksia

Kuten edellä todettiin, valmentajat käyttivät pääsääntöisesti *shot analysis* -toimintoa, mutta lisäksi tunneilla hyödynnettiin muitakin toiminnallisuksia. V1 laittoi pelaajan tekemään *test centerissä* lyöntitestin, jossa lyötiin eri mittoja, jotka tutka pisteytti

pituuskontrollin ja sivuttaishajonnan perusteella. V2 käytti virtuaalista par 3-kenttää apuna lähestymislyöntien harjoittelussa.

Havainto 25: Valmentaja käyttää lyöntitutkan video-ominaisuutta

V2 hyödynsi Trackmanin video-ominaisuutta ja yhdisti kaksi ulkoista kameraa lyöntitutkaan. Tällöin lyöntitutka tallensi kunkin lyönnin kohdalle niistä kuvatut videot. Valmentajan käyttämä näkymä on kuvassa 4. Useampi valmentaja käytti videokuvausta, mutta hyödynsivät sitä irrallisena työkaluna eivätkä yhdistäneet kameraa lyöntitutkaan.



Kuva 4. V2 käyttämä näkymä.

Havainto 26: Valmentaja katsoo lyöntitutkan lukuja

Pelaajan lyömän lyönnin jälkeen kaikki valmentajat katsoivat lyöntitutkan dataa ja tekivät sen perusteella päätelmiä lyönnistä. Välillä lyöntitutka oli enemmän taustalla, ja valmentajat vahvistivat sen avulla omaa näkemystään siitä, tapahtuiko pelaajan swingissä toivottuja asioita.

Havainto 27: Valmentaja katsoo pallon lentokaarta

Kaikki valmentajat pitivät vähintään jossain vaiheessa valmennustuntia näkyvissä pallon lentokaarta kuvaavaa näkymää. Sitä käytettiin erityisesti visualisoimaan lyöntiä pelaajalle, mutta valmentajat saattoivat pyytää pelaajaa lyömään tiettyä kierrettä lyöntiin, ja tarkastivat lentokaaresta, saiko pelaaja toteutettua tavoiteltua kaarta.

7.2 Valmentajien haastattelut

Tutkimuksen aineistoa täydennettiin haastatteluilla. Tässä luvussa esitellään valmentajien haastatteluista kerättyä aineistoa ja tuloksia.

7.2.1 Lyöntitutkan käyttö valmentaessa

Haastatteluissa valmentajia pyydettiin kuvailemaan, miten he hyödyntävät Trackmania valmentaessaan. Valmentajat kertoivat käyttävänsä monipuolisesti sen eri ominaisuuksia, mutta *shot analysis* -näkyvää pidettiin perustilana. Sen avulla nähdään lyönnistä pallon lentokaari sekä dataa lyönnistä, kuten esiteltiin luvussa 4.3.2. Lisäksi valmentajat kertoivat käyttävänsä mm. *optimizeria*, videoanalyysia ja *performance centeriä*.

”Tietyissä tapauksissa käytän optimizeria. Silloin kun ollaan niin pitkällä pelurin kanssa, että pystytään oikeasti miettimään sitä, että me halutaan lähettää palloa tiettyyn kaareen ja pystytään tarkoituksella niitä vähän vaihtelevaankin jo.”

V1

”No mä käytän kyllä compare-ominaisuutta ja sitten optimizer-ominaisuutta aika paljon ja ne on hyviä. Sitten sitä videoanalyysia käytän että yhdistän kaks kameraa siihen ja näkee sitten sen lyönnin datan ja videon samassa. Se videon ja datan yhteys vapauttaa antamaan palautteen samalla, kun ennen sitten iltasin kävin videoita läpi.” V2

”Mä käytän aika paljon sitä performance centeriä, että varsinkin kilpapelaajien kanssa me tehdään aika paljon niitä. Sitten eri testejä pelaajien kanssa niille itsenäisen harjoittelun työkaluina, että ne testaa itseänsä paljon. Junnujen kanssa käytetään niitä pelejä treeneissä mukana, mutta pääsääntöisesti siinä valmennustyössä, niin se on se shot analysis mitä mä käytän.” V3

Valmentajat nostivat esille myös konkreettisia syitä sille, miksi käyttävät tiettyjä toimintoja. V5 korosti pelinomaista harjoittelua ja kertoi käyttävänsä sitä tukevia ominaisuuksia.

”Mä käytän sitä strokes gained -hommaa (toim. huom. performance center) en siinä niinkään sen takia että paljonko se antaa plussaa tai miinusta se strokes gained sinänsä, että jos on tosi vaikeat olosuhteet, niin siinä on täydellisellä lyönnillä tosi vaikea päästä hirveästi plussalle, että se ei oo se itse tavoite. Mutta tarkoitus on se, että siinä tulisi läpikäytyä lipunpaikat niin, että sun täytyy suunnitella se lyönti ja yrittää sitä järkevää lyöntiä tai se antaa sulle palautteen välittömästi. Jos sä tulet väärällä lyönnillä väärälle lipunpaikalle ja sun onnistumistodennäköisyys on niin huono, ettei olisi kannattanut ikinä yrittääkään myöskään oikeassa elämässä, niin sitä mä käytän sen takia, että se ohjaa enemmän sitä rutiinia ja sitten suunnittelua ja strategiaa siihen peliin. Siinä ne arvot on tavallaan toissijaisia, että ne on sitten vaan enemmän siellä näyttämässä sitä että kuinka fiksuja päätöksiä sä oot tehnyt ja kuinka äkkiä oikeasti se kertaantuu.” V5

Kuten esimerkiksi V5 edellä toteaa, Trackmanin avulla voidaan toteuttaa myös pelinomaista harjoittelua varsinaisen swingitekniikan harjoittelun lisäksi.

Trackmanin roolia vuorovaikutuksessa korostettiin usealla tavalla. Valmentajat kuvasivat lyöntitutkaa seuraavasti:

”Helpottaa sitä hommaa, kun mä pystyn visuaalisesti myöskin näyttämään sille (pelaajalle) mitä tapahtuu.” V1

”Onhan se työkalu nimenomaan vuorovaikutukselle ja sekä valmentajalle että pelaajalle hyvä, että se helpottaa sitä kommunikointia ja auttaa ymmärtämään asioita.” V2

”Se on kommunikointiväline siinäkin mielessä, että just se tärkein on se, että siinä ei saa olla liian montaa muuttujaa vaan joku tietty, ja sen pelaajan pitää ymmärtää, että mitä se arvo tarkoittaa ja miten sitä voi muuttaa sitten suuntaan tai toiseen.” V3

”Ehdottomasti sekä pelaaja että opettaja hyötyy tutkan käytöstä ja se on tärkeä työkalu valmennussuhteelle.” V4

Trackman koettiin siis vuorovaikutusta helpottavana ja tehostavana työkaluna, josta sekä valmentaja että pelaaja hyötyvät.

Valmentajat tunnistivat käyttävänsä lyöntitutkaa eri tavalla riippuen pelaajan taitotasosta. Usein pelaajan parempi taso mahdollistaa datan syvemmän tarkastelun. Aina kyse ei ole pelaajan pelitasosta, vaan yksilöiden välillä on myös eroja siinä, miten helppoa dataa on ymmärtää.

”Mitä korkeammalle tasolle mennään tai parempien pelaajien kanssa toimitaan, niin sen enemmän se on oikeastaan käytössä myöskin, koska haetaan hyvin pieniä asioita mitä muutetaan. Ja sitten jos on pelaaja tasotuksella 40 niin me monesti selvittää ihan hyvin ilmankin Trackmania perusasioista ja sitten sitä saatetaan käyttää vaan vahvistamaan jotain fiilistä silloin tällöin.” V1

”Riippuu kyllä pelaajan tasosta, että miten syvälle voidaan siinä mennä ja kyllä siinä tulee myös ihmisten erot esille, että osalle on helpompaa ymmärtää lukuja ja sitä mekaniikkaa siinä taustalla”. V2

”Mitä me keskustellaan oppilaan kanssa, niin se on se taitotasokysymys, mut samalla tavalla pääsääntöisesti mä käytän sitä tutkaa itseäni varten. Sitten taas just se viestintä mitä sen pelaajan kanssa käydään, niin usein paremmilla pelaajilla on vähän syvempi ja laajempi ymmärrys [...] ja sitten taas heikompi tasoisten pelaajien kanssa usein käydään läpi, että ymmärtääkö ne mitä se joku tarkoittaa ja miksi.” V3

”Kyllä se riippuu todellakin ja joidenkin kanssa joutuu selittää vähän vähemmän ja joidenkin kanssa joutuu perusasioitakin selittää aika paljon enemmän. Koska jos tosta haluaa saada jotain ulos, niin mun mielestä oleellisinta on ymmärtää se, että miten se fysiikka oikeasti toimii. Jos ei sitä ymmärrä, että mitkä on ne asiat, mitkä saa sen pallon käyttäytymään tietyllä tavalla niin silloinhan tästä ei mitään muuta jää kuin leikkikalua. Koska tää on se, mikä antaa sulle ymmärrystä siitä asiasta, kuinka tää homma oikeasti toimii.” V5

7.2.2 Koetut hyödyt lyöntitutkan käytössä valmennustilanteessa

Haastatteluissa syvennyttiin siihen, miksi valmentajat käyttävät lyöntitutkaa valmentaessaan ja millaisia mahdollisia hyötyjä tutkan käytössä on tunnistettavissa. Kaikki haastatellut valmentajat käyttävät lyöntitutkaa säännöllisesti valmentaessaan, ja erityisesti talvikaudella sisällä harjoiteltaessa lyöntitutka on käytössä jokaisella yksityistunnilla. Kaikki valmentajat, jotka pitävät myös ryhmätunteja, totesivat, etteivät aina käytä lyöntitutkaa ryhmätunneilla valmentaessa riippumatta siitä pidetäänkö tunti sisällä vai ulkona. Ulkona valmennettaessa kaikki haastatellut totesivat, etteivät käytä lyöntitutkaa kaikilla tunneilla.

Haastatteluissa ilmeni, että syitä lyöntitutkan käytölle opetustilanteissa on useita. Sisällä valmennettaessa tilat ovat yleensä sellaisia, että palloa lyödään joko valkokankaaseen tai verkkoon, jotka ovat muutaman metrin päässä lyöntikohdasta eli pallon lentoa ei näe ensimmäisten muutaman metrin jälkeen. Lyöntitutka visualisoi pallon lennon, minkä nähtiin olevan hyödyksi sekä valmentajalle että pelaajalle. Haastateltavat totesivat seuraavaa:

”No se tietenkin sisällä siinä on, että se antaa pallon lennon, mitä ei muuten näe [...] niin sen takia se on mun mielestä sellainen pakollinen nykyisin olla.” V3

”Lähtökohtaisesti talvella yksityisopetuksessa käytän, sillä se on hyvä työkalu videoinnin lisäksi swingin analysoimisessa sekä asiakkaan mielestä mielekästä, kun näkee pallon kaaren piirtyvän ruudulle.” V4

Lyöntitutka antaa valmentajalle tarkkaa dataa pelaajan lyönnistä, minkä todettiin olevan yksi tärkeimmistä syistä tutkan käytölle. Haastatteluissa tuli ilmi, että vaikka valmentajat kokevat pystyvänsä swingin perusteella arvioimaan, mitä lyönnissä tapahtuu, tuo lyöntitutka konkreettista vahvistusta lukujen muodossa.

”Jos miettii valmentajana, niin just se, että sieltä mä näen itse sitä tietoa osumasta, mitä tapahtuu. Ja sitten näkee ne tietyt muuttujat, mitä mä haluan, että sieltä muuttuu, niin mä saan sen koko aika sen vahvistuksen, että meneekö ne asiat siihen suuntaan mihin mä haluan vai ei ja saako niitä muutoksia aikaan. [...] Pääsääntöisesti mä käytän sitä tutkaa itseäni varten.” V3

Valmentajat totesivat, että lyöntitutka on välttämätön, kun halutaan tarkkaa ja mitattavaa dataa:

”Sen avulla saa tietoa ja vahvistusta asioista, mitä ei silmillä nää.” V2

”Saa sitä dataa et pystytään seuraamaan esimerkiksi mailanpäännopeutta. Sitä nopeutta on oikeastaan mahdoton tuntea, et jos sä haluat vaikka kehittää nopeutta niin sulla pitää olla joku tutka, mikä antaa palautetta että oliko se nopeampi vai ei.” V3

Datan roolia lyöntitutkan käytön syynä korostivat kaikki haastatellut. Sen lisäksi, että valmentaja saa tarkkaa dataa lyönnistä, nostettiin esille myös se, että pelaaja hyötyy datasta ja oppii ymmärtämään, mitä lyönnissä tapahtuu.

”Se mitä mä näen, niin kun se laite vahvistaa sen saman asian niin se on helppo visuaalisesti esittää sille ihmiselle, joka on opetustunnilla.” V1

”Saan tarkkaa dataa asiakkaan lyönnistä ja myös sen takia, että asiakas ymmärtää datan puolesta, mitä hänen lyönnissä tapahtuu.” V4

V4 huomioi myös sen, että lyöntitutkan data voi lisätä pelaajan luottamusta valmentajaan:

”Se antaa myös asiakkaalle luotettavaa palautetta tekemisestä ja silloin he uskovat paremmin valmentajaa. [...] Data todentaa yleisesti ottaen sen, mitä kerron, että omasta mielestä lyönnissä tapahtuu ja oppilas sen helpommin silloin uskaa.” V4

V5 mainitsi, että lyöntitutkan käyttö mahdollistaa varmuuden, jolloin ei tarvitse arvailla sitä, mitä on tarpeen kehittää. Tämä voi myös vähentää konflikteja pelaajan ja valmentajan välillä, kun valmennuksen taustalla on mitattua dataa.

”No ehdottomasti silloin, kun sillä pitää pelaajalle validoida se, että mikä on se asia missä tarvitaan kehitystä, ettei se mee niinku ’musta tuntuu’ ja sitten semmoiseen turhanpäiväiseen jargoniin. Silloin se on todella helppo näyttää, että

tää on nyt se asia, mikä pitää parantaa ja tässä on ne syyt mitkä johtaa siihen, että mistä se johtuu, niin silloin se on helppoa näyttää datalla eikä tarvitse väitellä asiasta ja ei tarvitse jäädä kiinni siihen, että jos pelaajasta tai minusta tuntuu tai näyttää joltain vaan sitten me nähdään numeroista että mikä se oikeasti on se asia.” V5

V5 korosti myös golfia pelinä, ja sitä, miten lyöntitutkaa voidaan hyödyntää pelin oppimisessa. Peli pysyy samana, mutta olosuhteet muuttuvat, kun siirrytään harjoitusolosuhteista kentälle. Olosuhteiden muutokseen on opittava suhtautumaan, mutta strategiset valinnat voivat pysyä samoina, kun niitä on opeteltu harjoituksissa.

”Mä käytän myös niissä tavallaan pelinomaisissa jutuissa. Esimerkkinä, että vaikka se ei olekaan yksi yhteen oikean maailman kanssa, että miten se pallo käyttäytyy vaikka greenillä, mutta mun mielestä se, että miten se käyttäytyy tässä Trackmanissa, joka on peli, joka on mallinnettu jostain, on tavallaan olosuhde ja sitten kun sä menet jonnekin kentälle niin se luo ne uudet reunaehdot ja uudet olosuhteet siihen peliin. Ei se peli mihinkään muutu. Ne olosuhteet muuttuu. Eli jos sä tässä harjoittelet sitä, että minkälaisella lyönnillä sä tulet vaikka etulipulle, takalipulle tai sivulipulle, niin todellisuudessa sä periaatteessa yrität samaa asiaa ja sun pitää vaan kalibroida sun ajatus tai tavallaan se lyönti siihen olosuhteeseen, minkä se luonto tuo. Tässä sä kalibroit ne sun suunnitelmat siihen olosuhteeseen, minkä se peli tuo tai minkä Trackman tuo.” V5

Koska Trackmanissa osa dataparametreista on suoraan osumasta mitattuja arvoja ja osa näistä johdettuja laskennallisia arvoja, on tärkeää tunnistaa niiden ero, ja ohjata pelaajaa tekemään oikeita muutoksia sen perusteella. Tärkeänä pidettiin myös sitä, että keskittyminen pysyy yhdessä asiassa kerrallaan.

”Tarkoituksena on kuitenkin saada pelaaja lyömään paremmin eli selvitetään sen tutkan avulla mitä tapahtuu ja miten sitä voidaan korjata, mutta siinä pitää tietää

se että mikä on laskennallista ja mikä mitattua eli mihin arvoihin voidaan vaikuttaa. Se on myös valmentajan tehtävä, että yritetään tehdä asioista yksinkertaisia ja keskitetään huomio yhteen asiaan.” V2

”Pitää vaan valita joku numero mihin se oppilas voi suoraan vaikuttaa, kun Trackmanissa on paljon yhdistelmäpisteitä. [...] Vaikka swing direction ja low point distance, niihin pelaaja voi suoraan vaikuttaa, ja attack angle on taas yhdistelmäpiste, niin usein mä yritän ottaa jonkun sellaisen arvon, johon pelaaja itse pystyy suoraan vaikuttamaan ja muuttamaan että ymmärtäis, että jos mä teen noin niin sitten se muuttuu.” V3

7.2.3 Potentiaaliset haasteet lyöntitutkan käytössä valmennustilanteessa

Myös haasteita tunnistettiin lyöntitutkan käyttöön liittyen. Yksi valmentajien tunnistama kategoria oli tekniset haasteet, joiden nähtiin yleisesti liittyvän olosuhteisiin, kuten valon riittävään määrään osumakohdassa sekä tietokoneen ominaisuuksiin.

”Valo on yksi, että jos se ei lue sitä osumaa niin sitten se se vääristää sitä dataa [...] että se valon määrä on mun mielestä se haaste.” V3

”No Trackmanin välimuisti, joka täyttyy, eikä sitten lue enää lyöntejä ennen, kun tyhjentää sitä.” V1

”Se on varmaan isoin haaste, että kovilla vauhdeilla ja pidemmällä mailoilla niin esimerkiksi vaikka draiverin osumakeskeisyys vaikuttaa ihan eri lailla kuin mitä se luonnossa tapahtuu. Se on tavallaan se, että se ei kaikissa ole sataprosenttisesti tarkka silleen, että se antaisi samanlaisen tuloksen kuin luonnossa, niin se on mun mielestä se suurin puute.” V5

Toinen haaste liittyi pelaajien ymmärrykseen datasta. Pelaajat saattavat olla datasta jopa liian kiinnostuneita, mikä voi vaikeuttaa keskittymistä oleelliseen. Osa pelaajista pyrkii liialliseen täydellisyyteen, eikä huomio sitä, kuinka pienistä eroista on kyse.

”Isoin ongelma on se, että ei ymmärretä, että astekin on tosi pieni, eli jäädään kiinni sellasiin juttuihin, että nyt se oli asteen tonne. Sitten golflyönti, joka itsessään on hyvä, mutta jäädään johonkin numeroon kiinni, niin se saattaa jumittaa sitä pelaajaa aika pahasti.” V3

”Haasteen näen siinä, että tukeudutaan liikaa dataan ja pelaajasta tulee perfektionisti datan suhteen. Riski siitä, että aletaan tyydyttämään dataa pelaamisen suhteen, on olemassa.” V4

”Oon nähnyt paljon ihmisiä, joille se on ongelma (että ymmärtää datasta ”liikaa”) ja varsinkin se, että jos ne on ihan jumissa siinä. Se on ehkä enemmän se expectations management, tai se ymmärrys siitä, että mikä on järkevä odotusarvo ja mihin sun pitäisi pyrkiä. Helposti menee siihen, että sä et pysty keskittymään siihen, mikä on tavallaan se primaritehtävä, kun siinä on liian paljon kohinaa mikä aiheuttaa sitä, että sä rupeat keskittymään väärin asioihin. Voisi periaatteessa sulkea aika monet niistä muista luvuista tuosta, ettei ne tule häiritsemään.” V5

V5 huomioi lisäksi, että dataa on helposti todella paljon näkyvillä, mikä voi hankaloittaa pelaajan keskittymistä. Tätä voidaan helpottaa rajoittamalla lyöntitutkan käyttöä tai piilottamalla dataparametreja näkyvistä.

”Sillä on hyvä tarkistaa tiettyjä asioita ja sillä pystyy tekemään testejä ja luomaan pelinomaisia tilanteita sisäharjoittelussa. [...] Mutta jos se pelaaja ymmärtää, mitä se on tekemässä, niin se liian helposti rupeaa yllianalysoimaan sitä hommaa ja ei tavallaan, no, jos haluaa keskittyä yhteen asiaan, niin se ei ole mahdollista.

Siinä kun sä näet 6 asiaa kerralla ja vaikka sä onnistuisit siinä yhdessä, niin se ei ole niin helppo pysyä siinä, kun sä näet sen toisen ja kolmannen asian. Jos sä yrität saada ne kaikki täydellisesti niin siinä hukkuu se treenin pointti silloin. Että jos nyt harjoitellaan vaikka että me saadaan kierteet tuleen. No OK, jos ne kierteet tulee ja pelaajia on niihin tyytyväinen, niin se rupeaa keskittymään väärään asiaan, vaikka sen pitäisi se koko treeni keskittyä siihen tiettyyn asiaan, että sieltä tulisi se rutiini siihen asiaan. Siinä kohtaa se on mun mielestä häiriötekijä.” V5

7.2.4 Suhtautuminen lyöntitutkan käyttöön

Valmentajat kokivat, että pelaajien suhtautuminen lyöntitutkaan on nykyään pääsääntöisesti positiivinen ja tutkan käyttö opetustunnilla on lähes oletusarvo.

”Ihmiset nykypäivänä tuntuu olevan hyvinkin tarkkoja siitä, että kun ne menee opetustunnille niin opettajalla on jonkunnäköinen lyöntitutka käytössä, mieluiten Trackman. Se on oletus nykypäivänä, että se on laite mikä on käytössä.” V1

”Suurin osa haluaa tunneillaan käytettävän tutkaa.” V4

”Kyllä se suurimmalle osalle on jo sellainen oletus, että valmentajalla on jonkinnäköinen tutka käytössä tai studio missä tekee, varsinkin sisätiloissa.” V3

”On siinä eroja, että pääasiassa kaikki on ihan positiivisia siitä mutta vanhemmat saattaa alkuun vähän vierastaa sitä, mutta nekin voi helposti innostua ja haluta oppia siitä lisää.” V2

V5 tunnisti, että osa oppilaista saattaa kokea lyöntitutkan käytön pelottavana siksi, että eivät pidä itseään tarpeeksi hyvänä, tai kokevat, että sitä käytetään testaamiseen eikä datan saamiseen.

”Yleisesti ottaen mun mielestä tosi positiivinen, mikä johtuu varmaan siitä, että kun lyödään 5 m päässä olevaan seinään niin se tuntuma siinä käsissä ja se, että mitä se tutka näyttää, niin totta kai se tutka kertoo paljon enemmän. Ehkä joillain voi olla vähän semmoinen pelko siitä, että ei olisi vielä valmis tai vähän niinku kokee sen kokeena tai sellaisena. Ja sitähan se ei ole. Mun mielestä se ei ole koe edes silloin kun sillä tehdään testejä, vaan silloinkin se on datan lähde. Jos vaikka tehtäisiin vaikka combine-testi, niin on aika tyhmää laittaa siihen joku sellainen konkreettinen tavoite että yritä lyödä 90 pistettä, niinku että se olisi vaan ainoa asia mitä siinä katsotaan. Sä saat 60 lyönnistä dataa, että mitä se pelaaja oikeasti osaa, niin se data on paljon arvokkaampaa, kun se lopputulos.” V5

Kaikki tutkimuksessa haastatellut valmentajat kertoivat oppineensa lyöntitutkan käytön pääsääntöisesti itse, ja sitä pidettiin helppona ja helposti opittavana laitteena käyttäen.

”Se on kyllä tosi helppokäyttöinen ja käytön myös oppii helposti. Käyttöliittymä on äärettömän helppo, navigointi on loogista ja ominaisuudet on nimetty selkeesti. Esimerkiksi shot analysis -tilassa kaikki on esitetty visuaalisesti aika helposti et asioita ei tarvii etsiä mistään.” V1

Useampi haastateltava oli lisäksi osallistunut Trackmanin järjestämiin koulutuksiin ja suorittanut Trackman Universityn tarjoaman oppimateriaalin sekä sertifikaatit. Koulutuksissa oppiminen on keskittynyt erityisesti datan ymmärtämiseen ja sen parempaan hyödyntämiseen. Haastatteluissa Trackmania pidettiin kaiken kaikkiaan helppokäyttöisenä.

7.2.5 Tunnistetut kehityskohteet lyöntitutkalle

Haastatteluissa nousi esille myös kehitysehdotuksia ja huomattuja puutteita lyöntitutkassa. Valmentajat mainitsivat esimerkiksi mailan kiihtyvyyden ja lyönnin tempon dataparametreina, jotka olisivat hyödyllisiä valmentamisen näkökulmasta.

”Pitäisi olla mailan kiihtyvyyttä mittaava luku, joka olisi polven tasolta polven tasolle kiihtyvyys, miten maila kiihtyy ja miten se siinä käyttäytyy, koska tärkeämpää on, että maila kiihtyy kohti osumaa kuin mailanpäännopeus osumassa.” V1

”Se voisi tempoa mitata myös.” V5

Valmentamisen näkökulmasta tunnistettiin, että lyöntitutka voisi näyttää datan viiveellä, jolloin pelaaja ehdisi arvioida oman tunteensa lyönnistä ennen datan näkemistä. Myös mielenkiintoa ja pelinomaisuutta kaivattiin tiettyihin ominaisuuksiin lisää.

”Jos miettii taidon oppimisen kannalta, niin mä haluaisin viiveen siihen, että siinä olisi vaikka 5 sekuntia ennen kuin se data lävähtää siihen. Niinku ainakin se data, että vaikka pallon lennonhan näkee liveä heti, niin tässä on ehkä se huono, että tässä on viive pallolentoon, mut sitten se data tulee liian nopeasti. Että se pelaaja on liian utelias heti katsomaan ja se ei saa sitä tunnetta suorituksesta ennen kuin saa palautteen.” V3

”Test centeriä käytän paljon, mutta siihen pitäisi saada mielenkiintoisuutta lisää esim erilaisten näkymien kautta niinkun vaikka performance centerissä on.” V2

7.3 Pelaajien haastattelut

Tässä luvussa esitellään pelaajien haastatteluista kerättyä aineistoa ja tuloksia.

7.3.1 Lyöntitutkan käyttö valmennuksissa

Pelaajat kertoivat, että valmentajien tapoja käyttää lyöntitutkaa on muutamia. Haastatteluissa todettiin, että välillä lyöntitutkan avulla asetetaan tavoitteita tietystä lopputuloksesta datan tai lyönnin suhteen, ja välillä lukemat ovat antamassa palautetta esimerkiksi tekniikkamuutoksesta.

”Meillä aika usein se lyöntitutka on siinä taustalla ja sitten valmentaja sieltä joko kiinnittää huomiota johonkin data-arvoihin ja lähdetään miettimään, että mistä se data tulee ja miksi se näyttää siltä kun se näyttää. Välillä valmentaja pyytää esimerkiksi lyömään jotain tiettyä data-arvoa tai pelinomaisessa treenissä vaikka lyöntiä jollekin lipulle. Eli se voi olla joko palautetta tai sitten tavoite. Ja silloinkin kun se on tavoite, niin tietysti silloinkin sieltä saa palautteen.” P3

”Meillä on molempia, että yritetään saada pallo kiertämään haluttuun suuntaa ja halutulla kierteellä, mut sitten välillä on kanssa sitä, että halutaan lyödä vaikka 3 astetta sisältä ulos ja sitten 3 ulkoa sisälle ja lyötäisi silleen fadet ja drawt, ja sitten kanssa suora lyönti, että kaikki niinku löytyy.” P2

Toisaalta esiin nousi myös se, että pelaajan taso vaikuttaa siihen, miten lyöntitutkaa käytetään:

”Mä koitan lyödä suoraan. Ei mun lyöntitaidot ei oo vielä sillä tasolla, että mä vois sanoa että nyt mä lyön fadea tai nyt mä lyön drawta.” P5

Käytettävistä ominaisuuksista nousivat esille samoja ominaisuuksia, joita valmentajat kertoivat käyttävänsä, ja joita havainnoinneissa nähtiin.

”Shot analysis pääasiassa ja sitten tehdään testejä tai lyödään jotain tämmöistä pelinomaisempaa harjoittelua. Eli valmentaja käyttää lyöntitutkaa aika monipuolisesti.” P3

”Käytetään shot analysista. Siinä näkee shot tracerin ja lapa-arvot ja siinä alle sitten niitä lukemia.” P5

Tutkaa ei kuitenkaan aina käytetä samalla tavalla, vaan valmentajat mukauttavat sen käyttöä tarpeen mukaan.

”Välillä otetaan pois näkyvistä suurin osa datasta ja pidetään esimerkiksi pelkästään mailanpään nopeutta näkyvissä, jos haetaan nopeustreeniä tai sitten jos tehdään jotain isompaa muutosta lyöntiin, niin piilotetaan aika paljon dataa ja seurataan vaan sitä yhtä arvoa mihin yritetään saada muutosta.” P3

Lyöntitutkan ja videon yhteiskäyttöä nostettiin haastatteluissa hyvänä toimintatapana, josta pelaajat kokivat saavansa suuren hyödyn oman lyöntinsä ymmärtämiseen.

”Yleensä on kamerat edessä ja takana että saadaan videot ja sitten katsotaan, että miltä ihan perusasiat näyttää. Jos on jotain hälyttävän näköistä tai sitten jos luvut näyttää jotain tai lyönti ei oikein lähde niin sitten me katsotaan, että onko siellä jotain.” P2

”Mä tarvitsen just sitä videota, että näen, miten mä oikein lyön.” P4

Videon ja lyöntitutkan yhteiskäytön koettiin myös helpottavan datan ymmärtämistä.

”Kyllä mä kysyn, että mikä se luku pitäisi olla ja onhan tuossa se analysaattori, niin sieltähän näkee missä ne pitäisi olla ne.” P4

”Me aika paljon puhutaan siitä datasta ja sen datan kautta. Eli käytetään esimerkiksi paljon videota ja sitten verrataan sitä siihen dataan ja sieltä on oppinut näkemään itsekin, miten asiat lyönnissä vaikuttaa dataan.” P3

Kuten P3 edellä toteaa, vuorovaikutus pelaajan ja valmentajan välillä koskee paljon lyöntitutkan dataa. Vuorovaikutuksen näkökulmasta lyöntitutkan ja sen datan voidaan

todeta vaikuttavan vuorovaikutukseen, mutta vuorovaikutusta ohjaavat merkittävästi myös se, mitä valmentaja näkee ja pelaaja tuntee:

”Kyllä mä sanon, että miltä se (lyönti) tuntuu, mutta mun mielestä enemmän me katsotaan vaan miltä se näyttää ja mitä dataa se antaa, että jos data näyttää hyvältä ja lyönnit lähtee hyvin, niin se on hyvä.” P2

”Valmentaja sanoo, että miltä se lyönti näyttää ja että mihin pitää keskittyä. Se katsoo et miten lyön ja sitten sen pohjalta sanoo et 'hei tossa sä teet noi, niin keskity tohon.’” P5

P5 korosti, että datan ymmärtäminen on lisääntynyt, mitä pidempään on käynyt valmennuksessa:

”Onhan se koko aika ehkä lisääntynyt se ymmärrys siitä, että mitä ne luvut siellä tarkoittaa, mitä pidempään tässä nyt on käynyt. Että sisältä ulos tai ulkoa sisälle, että tollaiset on ne perusjutut mitä tässä on tullut.” P5

Lyöntitutkan ei välttämättä koettu vaikuttavan suoraan pelaajan ja valmentajan toimintaan.

”Mä en oikeastaan tiedä, vaikuttaako se silleen meidän väliseen tekemiseen, muuta kun että valmentaja saa sieltä lukuja ja sanoo, että miltä ne näyttää. Jos siellä on jotain parannettavaa niin sitten sitä yritetään parantaa.” P2

”En mä tiedä onko se Trackmanin käyttö vai onko se vaan se opetus, mikä siihen kehitykseen on vaikuttanut.” P5

Pelaajat tunnistivat, että lyöntitutkaa voi käyttää myös pelinomaiseen harjoitteluun:

”Me pelataan aika matemaattisesti tätä peliä ja se on vaan niin, että jos haluaa olla paras niin mun mielestä pitää pystyä lyömään kaikki lyönnit. Ei siitä haittaa voi olla, jos sä osaat molemmat ja eri lipuilla voi käyttää sitten hyväksi niitä, kun löytyy molemmat kierteet ja silloin voi olla aggressiivisempi.” P2

”Yleensä me pelataan jotain kenttää. Enemmänhän se on niin että lämmittelynä katsotaan vähän lyöntiä ja sitten jos tuntuu että menee ihan päin honkia niin sitten valmentaja sanoo, että mitä pitää korjata. Sitten me pelataan kenttää.” P5

P5 totesi, että pelaa mieluummin kenttää valmentajan kanssa, kuin lyö ”rangenäkymässä”. Hän perusteli ajatustaan sillä, että vaihtelevuus ylläpitää mielenkiintoa, mutta opettaa myös reagoimaan erilaisiin tilanteisiin, joita kentälläkin tulee vastaan.

”Itse tykkään oppia sitä kautta, että on niitä erilaisia tilanteita, missä joutuu miettimään, mitä mä lyön. Semmoinen tietty toisto, että lyödään vaikka vaan 150 metrisiä tai jotain, on myös ihan fine, mutta sitten taas toisaalta mun mielestä se vaihtelevuus on just se, mikä pitää sen mielenkiinnon.” P5

P4 totesi myös, että voisi hyödyntää mielellään kenttien pelaamista osana oppimista valmentajan avustuksella:

”No itse asiassa varmaan, jos pelaisi kierroksen valmentajan kanssa, niin kyllähän siitä varmasti apua olisi.” P4

7.3.2 Pelaajien tunnistamat hyödyt lyöntitutkan käytössä

Pelaajien suhtautuminen lyöntitutkan käyttöön opetuksessa oli poikkeuksetta positiivinen:

”Musta lyöntitutkan käyttö tunneilla on hyvä asia, koska se näyttää kaikkennäköisiä lukuja ja arvoja ja kertoo, lyökö hyvin vai huonosti. Sen käyttäminen helpottaa ymmärtämään et mitä multa halutaan, kun mä lyön.” P1

”Kyllä mä haluan, että se että se lyöntitutka on siinä tukena, että sitä aktiivisesti käytetään, koska kyllähän se helpottaa tosi paljon, kun saa suoran palautteen siitä, että tapahtuuko siellä oikeita asioita, mutta myös niin että se tutka ei ole kaikki kaikessa vaan että se valmennus on kuitenkin silleen niinku ihminen ihmiselle.” P3

”Hyvä asiahan se on tietenkin, koska siitähän näkee kaikki maailman mailanpään nopeudet ja miten maila tulee ja miten se osuu ja sitten voi vertailla lyöntejä, kun lyö lujempaa ja hiljempaa ja niin päin pois.” P4

”Sehän on ihan kiva kun näkee niitä miten se pallo käyttäytyy. Välillä se toimii ja välillä se ei toimi.” P5

P2 piti lyöntitutkan käyttöä pakollisena, jos tavoitteena on kehittyä myös talvikaudella:

”Sanotaan, että jos lyöt verkkoon, niin se on sitten pelkästään swingiä, että sä et niinku saa siitä mitään oikeaa dataa. Kun Trackmaniin lyödään, niin se näyttää sulle konkreettisesti, että miten se pallo lentää ja mihin se päätyy. Aika tunteella mennään, jos ei käytetä Trackmania, enkä kyllä näe, että siitä voisi olla mitään hyötyä, että löisi pelkästään verkkoon. Pitää jotenkin nähdä ja saada varmistus siitä, että mitä se oikeasti on.” P2

Pelaajat nimesivät useita syitä sille, miksi kokevat lyöntitutkan käytön tärkeänä valmennustilanteissa. P3 totesi seuraavaa:

”Mun mielestä on tosi paljon helpompaa ymmärtää, mitä omassa lyönnissä tapahtuu, kun näkee sen siitä tutkasta ja se helpottaa ylipäänsä sitä että saa

selvää siitä mitä valmentaja haluaa ensinnäkin muuttaa siinä lyönnissä ja sitten helpottaa mua ainakin luottamaan siihen, että valmentaja näkee sieltä lyönnistä oikeat asiat. Sitten kolmanneksi, kun tehdään niitä muutoksia niin näkee, että siellä tapahtuu muutoksia. Eli mun mielestä se tuntuu, että se helpottaa sitä oppimista.” P3

Myös P4 sekä P5 olivat sitä mieltä, että lyöntitutkan käyttö helpottaa oppimista:

”Siitähän näkee heti virheensäkin ja sitten valmentaja sanoo tietenkin, että mitä pitää parantaa. Ainakin ton pituuskontrollin oppimista helpottaa ja sitten just sitä esimerkiksi mailanpään nopeutta kun hakee just sitä vauhtia niin siihen kyllä on apua.” P4

”Kyllä se helpottaa oppimista. Se on positiivinen asia, että näkee niistä arvoista, että miten se pallo käyttäytyy eri tavalla, kun on sanottu, että muuta tätä asiaa näin.” P5

P5 koki myös, että tehtävien korjausten lisäksi hän on oppinut itse tuntemaan mitä lyönnissä tapahtuu.

”Kun siihen tulee se feedback, kun on lyönyt, niin nyt tietää sen oikeastaan heti, jos se lyönti lähtee huonosti, että sen verran on sitä tuntumaa. Alussahan se oli niin että löi ja sitten katsoi, että okei, se pallo käyttäytyi noin.” P5

Saman totesi myös P2:

”Me puhutaan aina, että on sisäinen Trackman itsellä, että sä tunnistat siitä lyönnistä esimerkiksi että tuliko se paljon ulkoa vai sisältä ja sillä lailla. Sitten sä voit tunnistaa myös kentällä, miltä se tuntuu ja mitä siinä tapahtuu.” P2

Tunnistetut hyödyt olivat pitkälti yhteneväisiä sekä pelaajien välillä että pelaajien ja valmentajien välillä. Pelaajat myös kokivat, että lyöntitutkan käytöstä hyöttyvät sekä pelaaja että valmentaja.

”Mulle ainakin on iso apu ja varmasti valmentajallekin. Eihän sekään nyt kaikkea näe.” P4

”Se mun mielestä se on hyvä, että sä näet Suomessa talvella sisällä sen sijaan, että vaan löisit siihen verkkoon, niin näet oikeasti, miten se pallo käyttäytyy. Itseäni vartenhan mä tätä periaatteessa teen, mutta siis valmentajalta tulee tehtäviä tai treenit. Että hyödyttää se molempia, että valmentajalle tulee raportti siitä, mutta itse mä kuitenkin ne treenit silleen teen.” P2

7.3.3 Potentiaaliset haasteet lyöntitutkan käytössä

Pelaajat tunnistivat samankaltaisia potentiaalisia haasteita lyöntitutkan käytössä kuin valmentajat.

”Ainoa ehkä miten se voisi vaikeuttaa, niin on se, että välillä ainakin itse jään aika helposti kiinni joihinkin tiettyihin lukuihin ja on vähän semmoinen täydellisyyden tavoittelija, niin sitten joskus se voi vaikeuttaa sillä tavalla, että unohtuu se fokus siitä opetettavasta asiasta.” P3

”Ongelma on ehkä, jos jää liikaa jumiin niihin lukuihin, että ei pysty päästää niitä niistä irti, että tuijottaa koko ajan niitä, että kuinka kovaa sä lyöt tai jotain tällaista.” P2

Osa haastatelluista pelaajista ei kuitenkaan tunnistanut merkittäviä haasteita lyöntitutkan käytössä, minkä voidaan nähdä kertovan siitä, että varsinainen käyttö ja hyödyntäminen ovat pääsääntöisesti valmentajan vastuulla.

8 Johtopäätökset

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen johtopäätökset, ja arvioidaan tutkimuksen onnistumista sen perusteella, voidaanko tutkimuksen tutkimuskysymyksiin vastata. Tutkimuskysymyksiin vastaamisen myötä esitetään suosituksia lyöntitutkan käyttämiseen golfin valmennustilanteissa ja kootaan yhteen, millä tavalla lyöntitutkan ja sen kanssa käytettävän tietokoneohjelmiston tulisi toimia, jotta vuorovaikutus olisi tehokasta ja helppoa.

Tutkimuksen tavoitteena oli vastata seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

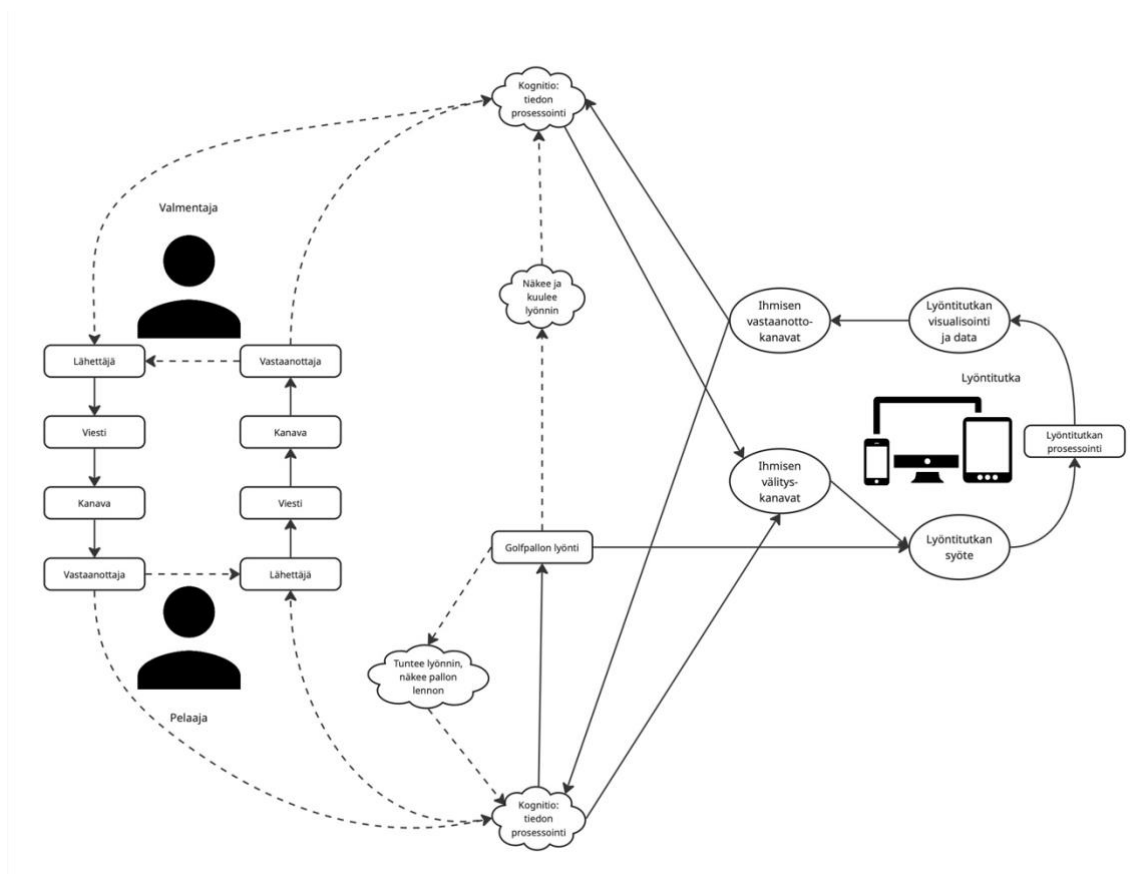
1. Millä tavalla lyöntitutkan, valmentajan ja pelaajan välinen kommunikaatio toimii?
2. Millaista on helppo ja tehokas kommunikaatio golfin valmennustilanteessa?
3. Miten lyöntitutkan tulisi toimia ja visualisoida dataa, jotta se tukee helppoa ja tehokasta kommunikaatiota?

Tutkimus suoritettiin suunnittelutieteellisenä tutkimuksena Peffersin ja muiden (2007, s. 54) prosessimallia mukaillen. Prosessi käynnistyi ongelman tunnistamisella ja sen tärkeyden osoittamisella, mikä tarkoitti tämän tutkimuksen kontekstissa lyöntitutkan roolin tarkastelua osana golfvalmennustilannetta, jossa pelaaja ja valmentaja kommunikoivat lyöntitutkan kanssa. Tutkimus on tärkeä, koska teknologian hyödyntäminen golfissa ja golfin valmentamisessa on lisääntynyt ja tulee lisääntymään entistä enemmän tulevaisuudessa datafikaation myötä (Cukier & Mayer-Schoenberger 2013, s. 1). Kuten Cukier ja Mayer-Schoenberger (2013, s. 1) ovat osoittaneet, datan käyttöön liittyy aina myös sen oikeanlainen hyödyntäminen. Näistä syistä on tärkeää tutkia sitä, miten lyöntitutkaa hyödynnetään golfvalmennuksessa, ja miten sen käyttämistä voidaan tehostaa, jotta datasta saadaan mahdollisimman suuri hyöty.

8.1 Lyöntitutkan, valmentajan ja pelaajan välinen vuorovaikutus

Tutkimuksen ensimmäinen tutkimuskysymys tarkasteli sitä, millä tavalla lyöntitutkan, valmentajan ja pelaajan välinen kommunikaatio toimii. Tutkimuksessa luotiin Berlon

(1960) SMCR-malliin ja Schomakerin ja Hartungin (1995) HCI-malliin pohjautuva kommunikaatiomalli kuvaamaan valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välistä vuorovaikutusta. Malli on tämän suunnittelutieteellisen tutkimuksen artefakti, joka on esitetty kuviossa 11.



Kuvio 11. Tutkimuksen artefakti.

Luodussa mallissa lyöntitutkan, valmentajan ja pelaajan välisessä kommunikaatiossa valmentaja ja pelaaja kommunikoivat keskenään, minkä kuvaamiseksi on mukailtu Berlon (1960) ihmisten välistä vuorovaikutusta kuvaavaa SMCR-mallia, jossa lähettäjä lähettää viestin, joka välitetään valittua kanavaa pitkin vastaanottajalle. Berlon (1960) mallista poikkeavasti tutkimuksessa kuvattiin valmentajan ja pelaajan välistä vuorovaikutusta jatkuvana prosessina, kuten esimerkiksi Borggreffe ja Cachay (2013, s. 13) ovat osoittaneet valmentajan ja pelaajan välisen vuorovaikutuksen olevan. Malliin on yhdistetty Schomakerin ja Hartungin (1995) HCI-mallia mukaileva kuvaus siitä, kuinka

ihmisen välityskanavien kautta kuljetetaan viesti lyöntitutkalle, joka vastaanottaa viestin syötteesä kautta, prosessoi tiedon, muodostaa datan ja välittää sen ihmisten vastaanottokanavien kautta pelaajalle ja valmentajalle. Ihmisen välityskanavia lyöntitutkan kanssa kommunikoidessa ovat kehon liike eli golfpallon lyönti sekä kirjoitus ja objektien manipulointi. Lyöntitutka vastaanottaa näitä kanavia pitkin lähetetyn viestin tutkateknologian sekä hiiren, näppäimistön tai kosketusnäytön kautta. Mallia tutkittiin havainnoimalla valmennustilanteita ja haastatteleamalla sekä valmentajia että pelaajia.

Valmennuksia havainnoimalla todettiin, että valmentajan ja pelaajan välinen vuorovaikutus tapahtuu pääsääntöisesti sanallisesti, ja sanalliseen vuorovaikutukseen liittyviä havaintoja tehtiin 17 kappaletta. Tehdyissä havainnoissa todettiin, että valmentaja antaa pelaajalle ohjeita (H2, H5), kommentoi pelaajan lyöntejä (H3, H4) ja korjaa pelaajaa selittämällä tarvittavia muutoksia ja niiden syitä (H10, H11, H12). Pelaaja kommentoi valmentajalle lyöntejään ja kuvailee niiden aiheuttamaa tunnetta sanallisesti (H15), sekä kysyy kysymyksiä valmentajalta (H6). Sanallisen vuorovaikutuksen lisäksi vuorovaikutuksessa merkittävässä roolissa on kosketus. Valmentaja ohjaa pelaajan kehoa oikeisiin asentoihin ja auttaa kuljettamaan mailaa havainnollistaakseen oikeanlaisia liikemalleja pelaajalle (H13) sekä havainnollistaa oikeita liikemalleja omalla kehollaan (H14).

Havainnoimalla todettiin, että lisäksi sekä valmentaja että pelaaja kommunikoivat lyöntitutkan kanssa. Pelaajan lyömästä lyönnistä välittyy viesti lyöntitutkalle (H18), joka prosessoi lyönnistä kerätyn datan ja muodostaa siitä visuaalisen viestin (H19), jonka sekä valmentaja että pelaaja näkevät (H20, H26). Valmentaja tulkitsee lyöntitutkan dataa ja yhdistää vastaanotetut tiedot näkemäänsä lyöntiin (H24, H25).

Havainnoimalla huomattiin, että valmentajat käyttävät lyöntitutkan eri ominaisuuksia valmentaessaan (H23, H24). Haastatteluissa ilmeni, että eri ominaisuuksia käyttämällä pyritään erilaisiin lopputuloksiin, eli valinnat tehdään suunnitelmallisesti. Tavallisin näkymä on *shot analysis*, jonka avulla nähdään pallon lentokaari ja perustietoja

lyönneistä, mutta esimerkiksi V3 ja V5 kertoivat käyttävänsä paljon pelinomaiseen harjoitteluun sopivia ominaisuuksia. Eri ominaisuuksien käytön ei kuitenkaan havaittu muuttavan valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välistä vuorovaikutusta merkittävästi.

Tutkimuksessa havaittiin, että vuorovaikutus lyöntitutkan kanssa täydentää valmentajan ja pelaajan välistä kommunikaatiota. Tehtyjen havaintojen ja haastatteluista saadun täsmennyksen myötä voidaan todeta kuviossa 11 esitetyn mallin kuvaavan valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan välistä kommunikaatiota onnistuneesti.

8.2 Helppo ja tehokas kommunikaatio valmennustilanteessa

Tutkimuksen toinen tutkimuskysymys koski sitä, millaista on helppo ja tehokas kommunikaatio golfin valmennustilanteessa. Borggrefen ja Cachayn (2013) mukaan tehokas kommunikaatio on yksi valmennussuhteen tärkeimmistä tekijöistä, minkä vuoksi on tärkeää tunnistaa, miten se muodostuu. Tämä on tärkeää myös, kun tarkastellaan lyöntitutkan tehokasta hyödyntämistä osana valmennustilanteen vuorovaikutusta.

Taulukkoon 11 on koottu tutkimuksen teoriaviitekehystä tunnistettuja valmentajan ja pelaajan välisen tehokkaan kommunikaation elementtejä.

Taulukko 11. Tehokkaan kommunikaation elementit teoriassa.

Teoria	Lähde
Yhteinen kieli ja sen avulla asetetut tavoitteet	Thomas & McDonagh 2013
Viestin vastaanottaja	Berlo 1960
Valmentajan kokemus (Chase & Martin 2013)	Chase & Martin 2013
Urheilijan taso	Chase & Martin 2013
Yksilöllisyys, positiivisuus ja tuki	Kim & Park 2020
Viestin välityskanavan valinta	Berlo 1960

Teoria	Lähde
Päätösten teko käsiteltävistä ja huomiotta jätettävistä asioista	Ferguson ja muut 2025
Virheisiin kannustaminen pedagogisena työkaluna	Ferguson ja muut 2025
Muutosorientoitunut palaute	Kim & Park 2020

Kommunikaation tehokkuus perustuu yhteiseen kieleen (Thomas & McDonagh 2013), mikä pätee myös valmennustilanteessa. Myös yhteinen ymmärrys tavoitteista on Thomasin ja McDonaghin (2013, s. 48) mukaan tekijä, joka auttaa kommunikoimaan tehokkaammin. Kaikki havainnoitavat valmentajat joko kysyivät tunnin alussa, mihin pelaaja haluaa tunnilla keskittyä, tai kertoivat tunnin aiheen pelaajalle (H1).

Berlo (1960, s. 52) toteaa, että tehokkaan kommunikaation näkökulmasta tärkein tekijä on viestin vastaanottaja. Tällä hän viittaa siihen, että mikäli viestin lähettäjä ei onnistu tavoittamaan vastaanottajaa, on vuorovaikutus turhaa. Viestin vastaanottajalla on siis oltava sellainen käytössään sellainen ymmärrys ja vastaanottokanavat, että viestin välittyminen on mahdollista. Kuten Borggreffe ja Cachay (2013, s. 13) ovat kuvanneet, on valmentajan ja pelaajan välisessä vuorovaikutuksessa kyse siitä, että valmentaja valitsee, mitä tietoa haluaa välittää ja mitä kanavaa pitkin, minkä jälkeen pelaaja muodostaa ymmärryksen asiasta yhdistämällä viestin aiempaan tietoonsa asiasta. Valmentajan on siis varmistuttava siitä, että pelaaja ymmärtää viestin, jotta vuorovaikutus voi olla tehokasta, eli kuten V3 haastattelussa totesi, valmentajan täytyy käydä pelaajan kanssa tarpeeksi usein läpi se, ymmärtääkö pelaaja mitä tarkoitetaan.

Chasen ja Martinin (2013, s. 128) mukaan valmennuksen tehokkuuteen vaikuttavat mm. valmentajan kokemus ja urheilijan taidot. Tutkimuksessa havainnoitiin ja haastateltiin valmentajia, joiden kokemus valmentamisesta vaihteli muutamista vuosista kymmeneen vuosiin. Valmentajien välillä ei kuitenkaan tutkimuksessa havaittu huomattavia eroja tähän perustuen. Sen perusteella voidaan siis todeta, että merkittävää ei välttämättä ole

valmennuskokemus vuosissa, vaan valmentajan riittävä ymmärrys ja osaaminen sekä kommunikaatiotaidot ovat tärkeämpiä. Kaikki tutkimuksessa havainnoidut ja haastatellut pelaajat voidaan luokitella taitaviksi pelaajiksi tasoituksensa perusteella. Aineiston keruussa ei noussut esille tilanteita, joissa pelaajan taso ei olisi mahdollistanut tehokasta kommunikaatiota, mutta valmentajat mainitsivat haastatteluissa, etteivät valmenna kaikkia pelaajia samalla tavalla tasosta riippumatta, vaan huomioivat pelaajan tason valmentaessaan. Tämän ymmärryksen voidaan päätellä myös mahdollistavan tehokkaan kommunikaation, sillä Thomasin ja McDonaghin (2013, s. 50) mukaan ymmärrys siitä, että toisen tieto- ja taitotaso voivat olla matalampia, edistää yhteisen kielen syntymistä, mikä edelleen mahdollistaa tehokkaan kommunikaation.

Kim ja Park (2020, s.9) ovat todenneet, että yksilöllinen kommunikaatio ja positiivinen ote sekä tuki, jotka keskittyvät urheilijan vahvuuksiin, ovat tärkeitä tekijöitä tehokkaan kommunikaation näkökulmasta. Havainnoinneissa huomattiin, että kullakin valmentajalla oli oma tapansa kommunikoida. Kahta valmentajaa havainnoitiin useammalla valmennustunnilla, ja niiden perusteella huomattiin, että molemmat valmentajat käyttivät yksilöllistä kommunikaatiota, jota mukauttivat pelaajakohtaisesti.

Berlon (1960, s. 68) mukaan tehokkaan kommunikaation kannalta on merkittävää onnistua valitsemaan kanava, mitä pitkin viestiä välitetään. Havainnoinneissa tuli ilmi, että valmentajat käyttivät monipuolisesti sekä sanallista että fyysistä vuorovaikutusta ja eleitä välittämään viestejä pelaajille. Valmentajat tehostivat kommunikaatiota myös yhdistämällä näitä välitystapoja eli esimerkiksi selittivät sanallisesti pelaajalle, mitä pelaajan tulisi lyönnissä tehdä (H4, H11), ja ohjasivat samalla pelaajan kehoa ja mailaa oikeanlaiseen liikemalliin (H13).

Ferguson ja muut (2025, s. 1) toteavat valmennussuhteen tehokkaan kommunikaation edellyttävän tehokkaita päätöksiä siitä, mitä asioita käsitellään ja mitkä jätetään huomiotta. Valmentajan tulee päättää, mikä on tärkeää ja tunnistaa miten, miksi ja milloin asiat ovat tärkeitä (Ferguson ja muut 2025, s. 3). Valmentajat nostivat

haastatteluissa esille, että keskittyvät valmentajaansa yhteen osa-alueeseen ja korkeintaan muutamaaan dataparametriin kerrallaan, sillä tunnustivat haasteen siinä, että dataa on saatavilla liikaa (V3, V5).

Kim ja Park (2020, s. 10) toteavat, että muutosorientoitunut palaute on tehokasta valmennusta edistävä keino, joka lisää urheilijan vastuunottoa ja sitoutumista. Muutoksiin kannustaminen ja virheiden salliminen nähdään tehokkaana pedagogisena työkaluna (Ferguson ja muut 2025, s. 2). Havainnoimalla kerätty aineisto osoittaa, että valmentajat kannustavat pelaajia tekemään rohkeasti muutoksia (H11, H12).

8.3 Datan visualisointi helpon ja tehokkaan kommunikaation näkökulmasta

Tutkimuksen kolmas tutkimuskysymys käsitteli sitä, miten lyöntitutkan tulisi toimia ja visualisoida dataa, jotta se tukee helppoa ja tehokasta kommunikaatiota. Kuten Turaga (2016, s. 56) toteaa, ei kommunikaation tehokkuuden mittaaminen ole yksiselitteistä, vaikka useat mallit, konseptit ja teorit kuvaavat sitä, miten tehokasta kommunikaatiota voidaan toteuttaa. Tässä tutkimuksessa kommunikaation tehokkuutta ja sen tukemista tarkastellaan teorioista löytyneiden tehokkaan kommunikaation elementtien kautta. Lyöntitutkan käyttö voi tukea tehokasta kommunikaatiota käyttäjäkokemuksen näkökulmasta, minkä lisäksi tutkan hyödyntäminen voi itsessään tehostaa vuorovaikutusta.

8.3.1 Käyttäjäkokemuksen näkökulma

Datan visualisointi ja sen onnistuminen liittyvät käyttäjäkokemukseen. Albenin (1996, s. 12) mukaan käyttäjäkokemus muodostuu siitä, miten ihminen käyttää interaktiivista tuotetta, miltä sen käyttäminen tuntuu, miten sen toiminta ymmärretään, miten hyvin se vastaa käyttötarkoitustaan ja miten hyvin se sopii käyttökontekstiin. Voidaan siis todeta, että jotta lyöntitutkan välittämiä viestejä voidaan hyödyntää ja ymmärtää oikein, on käyttäjäkokemuksen oltava onnistuneesti muotoiltu. Käyttäjäkokemuksen

näkökulmasta tärkeää on, että saavutettavuus, käytettävyys ja sopivuus on huomioitu (Benyon 2014, s. 90-91).

Loiaconon ja muiden (2013, s. 324) mukaan saavutettavuus tarkoittaa, että käyttöliittymän käyttäminen on kaikille mahdollista riippumatta mahdollisista esteistä, ja se voidaan jakaa fyysiseen saavutettavuuteen ja informaation saavutettavuuteen. Informaation saavutettavuudessa merkittävää on, että käyttäjä voi saada ja ymmärtää tiedon, jota halutaan välittää (Loiacono ja muut 2013, s. 324). Tutkimuksessa tuli ilmi, että lyöntitutkan tarjotessa erilaisia visualisointimahdollisuuksia, käyttäjä, eli valmentaja, voi valita niistä sopivimman ja näin saada tarvittavan tiedon tilanteeseen sopivassa ja parhaiten ymmärrettävässä muodossa. Merkittävää on, että lyöntitutkan tarjoama tieto on valmentajalle ymmärrettävää, sillä valmentaja toimii usein tiedon tulkitsijana pelaajalle, kuten havainnoinneissa kävi ilmi ja esimerkiksi V3 ja P5 mainitsivat haastatteluissa.

Culnan (1984, s. 143) on jakanut informaation saavutettavuuden kolmeen elementtiin, jotka ovat havaittu kätevyys, havaittu luotettavuus ja havaittu helppokäyttöisyys, eli käyttäjän tulee päästä käsiksi lyöntitutkan tietoon kätevästi ilman esteitä, lyöntitutkan tarjoaman tiedon tulee olla luotettavaa ja virheetöntä, ja käyttäjän tulee nähdä lyöntitutkan käyttöjärjestelmä ystävällisenä, anteeksiantavana ja joustavana, jotta informaation saavutettavuus toteutuu. Tutkimuksessa käytettyä Trackman-lyöntitutkaa pidettiin helppokäyttöisenä ja pääosin luotettavana sekä haastatteluissa että muissa tutkimuksissa (mm. Leach ja muut 2017; Brennan ja muut 2023; Bliss & Langdown 2026). V1 kuvaili tutkan käyttöä helposti opittavana. Haastatteluissa nousi kuitenkin esille, että välillä Trackmanin data on vääristynyttä ja lukuvirheitä ilmenee (V3, V5). Näiden virheiden todettiin usein liittyvän ulkoisiin seikkoihin, kuten käyttöpaikan liian vähäiseen valaistukseen (V3).

Mäkipään ja muiden (2022, s. 573-574) mukaan navigaation joustavuus ja lineaarisuus; rakenteen tuttuus; joustavuus, ymmärrettävyys ja muistettavuus; syötteen helppous;

selkeät ja valittavat tulosteet; sekä AT-yhteensopivuus ovat ominaisuudet, jotka määrittävät informaatiotekniikan tuotteiden saavutettavuutta, ja joita hyödyntämällä voidaan lisätä sitä. Mahdollisuus lineaariseen navigointiin, jota ohjaavat informatiivisesti nimetyt linkit (Mäkipää ja muut 2022, s. 574), tuttu rakenne ja mahdollisuus poistaa näkyvistä epärelevantit tiedot (Vigo & Harper 2013, s. 1024) sekä selkeät tulosteet, joiden visualisointitavan voi valita useiden ominaisuuksien, sekä kuvan että tekstin keinoin (Alghabban ja muut 2017, s. 161) tukevat lyöntitutkan saavutettavuutta. Lyöntitutkan navigoinnin tulee siis toimia loogisesti ja joustavasti, ja linkkien tulee olla informatiivisesti nimettyjä. Sen on tarjottava mahdollisuus erilaisiin visualisointeihin eli näkymiin, joissa yhdistyvät kuva ja teksti. Lisäksi käyttäjällä on oltava mahdollisuus poistaa näkyvistä epärelevantteja tietoja, kuten dataparametrejä.

Käytettävyyden näkökulmasta lyöntitutkan käyttöliittymän on oltava helppokäyttöinen, eli sen täytyy olla opittava, tehokas, muistettava, virheetön ja miellyttävä (Nielsen 2012). Salmelan ja Isohellan (2021, s. 47) teorian mukaan käytettävyyttä voidaan arvioida sen mukaan, miten hyvin käyttäjät voivat käyttää lyöntitutkaa golfharjoittelussa tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi.

8.3.2 Tehokkaan vuorovaikutuksen asettamat vaatimukset

Luvussa 8.2 listattujen tehokkaan vuorovaikutuksen elementtien mahdollistaminen on onnistuneen käyttäjäkokemuksen lisäksi toinen näkökulma, joka vaikuttaa siihen, että lyöntitutka voi edistää tehokasta ja helppoa kommunikaatiota valmennustilanteissa.

Thomas ja McDonagh (2013) ovat korostaneet yhteisen kielen merkitystä tehokkaan kommunikaation perustana. Lyöntitutkan datan ymmärtäminen on tärkeää, jotta yhteinen kieli voi muodostua sen kanssa. Haastatteluissa nousi esille, että pelaajat kokevat lyöntitutkan käytön helpottavan opettavien asioiden ymmärtämistä ja oppimista yleisesti (P3, P4, P5). P1 mainitsi, että lyöntitutkan käyttö helpottaa ymmärtämään, mitä valmentaja odottaa pelaajalta. Kuten Thomas ja McDonagh (2013,

s. 48) ovat todenneet, yhteinen ymmärrys tavoitteista auttaa kommunikoimaan tehokkaammin.

Berlon (1960, s. 52) mukaan viestin vastaanottajalla on merkittävä rooli tehokkaan kommunikaation mahdollistumisessa. Tämä tarkoittaa, että valmentajan (ja pelaajan) on oltava riittävän perehtynyt lyöntitutkan käyttöön voidakseen ymmärtää välitettävän viestin. Haastateltavista valmentajista useampi oli osallistunut Trackmanin järjestämiin koulutuksiin saavuttaakseen kattavan ymmärryksen lyöntitutkan käytöstä ja luvuista. Havainnoinneissa huomattiin, ettei yhdelläkään valmentajalla ollut haasteita ymmärtää lyöntitutkan käyttöä tai sen antamaa dataa.

Chase ja Martini (2013, s. 128) ovat nostaneet valmentajan kokemuksen ja urheilijan taidot merkittävään rooliin tehokkaan kommunikaation tekijöinä. Marrin (2025) mukaan valmentajan on tiedettävä, mihin lyöntitutkan lukuihin voidaan vaikuttaa, ja mitkä swingin osa-alueet niihin vaikuttavat, eli ymmärrettävä lukujen ja swingin välinen korrelaatio, jotta tehokas valmentaminen lyöntitutkan avulla on mahdollista. Valmentajat huomioivat tämän myös haastatteluissa, ja totesivat, että valmentajan tehtävä on pitää tekeminen tarpeeksi yksinkertaisena ja selkeänä valmennettavalle (V2). Valmentajat totesivat haastatteluissa myös mukauttavansa lyöntitutkan hyödyntämistä osana valmennusta pelaajan tason mukaan (V1, V2, V3, V5). Sama toiminta edistää myös yksilöllistä kommunikaatiota, jonka Kim ja Park (2020, s.9) ovat nimenneet tehokkaan kommunikaation osatekijäksi.

Valmentajat korostivat haastatteluissa, että on sekä hyöty että haitta, kun lyöntitutka mittaa ja visualisoi niin paljon dataa. Datan määrä ja tarkkuus voivat nousta haasteeksi, sillä ne voivat viedä pelaajan keskittymisen helposti vääriin asioihin (V2, V3, V5). Kuten Ferguson ja muut (2025, s. 1) ovat todenneet, valmentajan tulee päättää, mikä on tärkeää ja tunnistaa miten, miksi ja milloin asiat ovat tärkeitä (Ferguson ja muut 2025, s. 3). Lyöntitutkan tulee tukea tätä päätöksentekoa tarjoamalla mahdollisuus valita mitä

dataa näytetään ja kuinka paljon, tai millaisia visualisointeja käytetään helpottaakseen tehokasta kommunikaatiota.

Lyöntitutkan käytön todettiin kaikissa pelaajien haastatteluissa helpottavan sen ymmärtämistä, tekeekö pelaaja oikeita asioita ja korjauksia (P1, P2, P3, P4, P5). Kuten Kim ja Park (2020, s. 10) ovat todenneet, on muutosorientoitunut palaute tehokasta valmennusta edistävä keino ja virheiden salliminen Fergusonin ja muiden (2025, s. 2) mukaan tehokas pedagoginen työkalu. Lyöntitutka voi siis edistää tehokasta kommunikaatiota tarjoamalla helposti ymmärrettävää dataa siitä, tapahtuuko lyönnissä muutoksia.

Multimodaalisuuden eli eri aistikanavien samanaikaisen stimuloinnin on todettu tehostavan vuorovaikutusta viestin välittymistä (Seinfeld 2021, s. 407). Moniaistillisen integraation mekanismi mahdollistaa johdonmukaisen ja merkityksellisen kokonaiskuvan muodostumisen maailmasta (Seinfeld ja muut 2021, s. 406). Samalla kun ihmisen ja lyöntitutkan välisessä vuorovaikutuksessa voidaan hyödyntää tätä mekanismia näyttämällä kuvia ja tekstimuotoista dataa, voi valmentaja hyödyntää sitä sanallisesti kertomalla pelaajalle lyöntitutkan antamasta datasta tarkemmin, ja havainnollistamalla samaa fyysisen kosketuksen tai eleiden avulla. Tutkimuksen aikana toteutetuissa haastatteluissa käy ilmi, että pelaajat kokevat lyöntitutkan käytön helpottavan kommunikaatiota valmentajan kanssa. P1 toteaa, että ”valmentajan ohjeita on helpompi ymmärtää, kun näkee samalla datan”.

Tutkimuksessa korostui se, että kaikki haastatellut valmentajat ja pelaajat näkivät lyöntitutkan käytön hyvänä asiana, jopa oletuksena erityisesti sisäharjoittelukaudella. Haastatteluissa ilmeni, että valmentajat kokevat lyöntitutkan käytön sekä helpottavan asioiden selittämistä pelaajalle (V1) että lisäävän pelaajan luottamusta valmentajaan (V4, V5), mikä edelleen edistää helppoa ja tehokasta kommunikaatiota vähentämällä mahdollisia konflikteja.

Kaikki valmentajat kertoivat, että hyödyntävät lyöntitutkaa saadakseen tarkkaa ja mitattavaa dataa lyönnistä. Dataa käytetään tukemaan vuorovaikutusta valmentajan ja pelaajan välillä. Valmentajat kuvasivat haastatteluissa käyttävänsä lyöntitutkaa mm. laajentamaan pelaajan ymmärrystä (V2, V3). Haastatteluissa ilmeni, että lyöntitutkaa pidetään valmennussuhteelle merkittävänä työkaluna (V4), josta hyötyvät sekä valmentaja että pelaaja (mm. V2, P3, P4).

Tutkimuksessa luodun mallin ja sen testaamisen sekä haastatteluiden perusteella voidaan todeta, että lyöntitutkan käyttö osana valmennusta voi tehostaa vuorovaikutusta pelaajan ja valmentajan välillä, mikäli lyöntitutkan käyttäjäkokemus on oikein muotoiltu ja sen ominaisuudet, visualisoinnit ja toiminta tukevat tehokkaan kommunikaation elementtejä ja mahdollistavat niiden toteutumisen.

8.4 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen toteutus noudatti Peffersin ja muiden (2007, s. 54) suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessimallia. Tässä luvussa arvioidaan tutkimuksen toteutusta ja sen luotettavuutta.

Tutkimuksen luotettavuuden arviointi on tärkeää, sillä kaikessa tutkimustoiminnassa pyritään välttämään virheitä. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arviointiin ei kuitenkaan ole yksiselitteistä tapaa (Tuomi & Sarajärvi 2018, s. 113). Yleinen tapa on tarkastella tutkimuksen validiteettia ja reliabiliteettia, jotka viittaavat siihen, onko tutkimuksessa tutkittu sitä, mitä on luvattu, ja ovatko tutkimuksen tulokset toistettavia (Tuomi & Sarajärvi 2018, s. 115). Bryman ja Bell (2015, s. 400) jakavat reliabiliteetin ulkoiseen ja sisäiseen näkökulmaan. Ulkoisella reliabiliteetilla viitataan tutkimuksen toistettavuuteen ja sisäisellä siihen, että eri tutkijat päätyvät samaan tulokseen. Myös validiteetin arviointi voidaan Brymanin ja Bellin (2015, s. 400) mukaan jakaa ulkoiseen ja sisäiseen näkökulmaan. Ulkoinen validiteetti viittaa tutkimustulosten yleistettävyyteen toisessa kontekstissa, ja sisäinen kertoo siitä, vastaavatko tutkijan havainnot kehitettyjä teorioita.

Bryman ja Bell (2015, s. 400-403) ovat esittäneet myös vaihtoehtoisen tavan arvioida laadullisen tutkimuksen reliabiliteettia käyttämällä neljää arviointikriteeriä, jotka ovat uskottavuus, siirrettävyys, reflektiivisyys ja vahvistettavuus. Uskottavuus voidaan rinnastaa sisäiseen validiteettiin, eli siihen, onko tutkimus tehty hyvän tutkimuskäytännön mukaan (Bryman & Bell 2015, s. 400-403). Tässä tutkimuksessa on noudatettu hyvää tutkimuskäytäntöä mm. ottamalla huomioon tutkimusetiikka ja hyvän tieteellisen käytännön toimintamallit esimerkiksi käyttämällä tutkimuksessa luotettavaa tieteellistä tietoa ja viittaustapaa (Hirsjärvi ja muut 2008, s. 23-24).

Siirrettävyys viittaa Brymanin ja Bellin (2015, s. 400-403) ulkoisen validiteetin tapaan siihen, voidaanko tuloksia yleistää toisessa kontekstissa. Tämän tutkimuksen puitteissa luotu ja testattu valmentajan, pelaajan ja lyöntitutkan vuorovaikutusta kuvaava malli voisi sopia kuvaamaan muunkinlaisia valmennustilanteita, joissa käytetään teknologisia apuvälineitä.

Reflektiivisyydellä Bryman ja Bell (2015, s. 400-403) tarkoittavat tutkimuksen tarkkuutta eli reliabiliteettia. Tässä tutkimuksessa reliabiliteetti ja reflektiivisyys on huomioitu pyrkimällä kuvaamaan tutkimuksessa käytetyt menetelmät ja analysointivaihe mahdollisimman tarkasti, siten että tutkimuksen toistaminen olisi mahdollista.

Vahvistettavuus tarkoittaa Brymanin ja Bellin (2015, s. 400-403) mukaan tutkijan riippumattomuutta eli objektiivisuutta. Tässä tutkimuksessa empirian ja tutkimustulosten voidaan todeta olevan linjassa teoriaviitekehityksen kanssa, mutta on huomioitava, että tutkijan omat kokemukset ovat saattaneet vaikuttaa sekä havaintojen tekemiseen että analyysiin tiedostamatta. Tutkimuksessa käytettiin aineistonkeruumenetelminä havainnointia ja haastattelua. Molemmat aineistonkeruumenetelmät olivat perusteltuja tutkimuksen luonteen näkökulmasta, koska tietoa haluttiin saada tutkittavasta ilmiöstä sen todellisessa kontekstissa. Havainnointi sopii erityisen hyvin vuorovaikutustilanteiden tutkimiseen, mutta sen

haasteeksi voi muodostua tutkijan läsnäolo, mikä saattaa muuttaa tutkittavaa tilannetta, sekä tutkijan subjektiivinen näkemys tilanteesta (Paalumäki & Vähämäki 2020). Tässä tutkimuksessa havainnoinnin luotettavuutta pyrittiin lisäämään käyttämällä ei-osallistuvaa strukturoimatonta havainnointitapaa (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006), jotta vuorovaikutustilanteet voitiin nähdä mahdollisimman luonnollisina.

8.5 Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimusmahdollisuudet

Tutkimuksen aineisto valittiin tutkijan harkinnan mukaan, eli kyseessä on harkinnanvarainen näyte. Havainnointien ja haastattelujen määrä on rajallinen, osittain pro gradu -tutkimuksen luonteen rajaaman laajuuden, osittain aineiston todetun saturoitumisen vuoksi. Aineistoon valittujen valmentajien ja pelaajien tausta oli tutkijalla tiedossa etukäteen, mikä vaikutti valintaan. Aineiston sukupuolijakauma oli vahvasti miespainotteinen, sillä haastatellut valmentajat olivat kaikki miehiä, ja haastatelluista pelaajista neljä viidestä olivat miehiä. Näiden tekijöiden perusteella voidaan todeta, että satunnaisotannalla valittu näyte olisi voinut antaa erilaisia tuloksia, mikäli esimerkiksi pelaajien taitotaso ja kokemus lyöntitutkan käytöstä tunneilla olisi ollut vähäisempi. Suurempaa otantaa tarkastelemalla tuloksia ja tutkimuksen luotettavuutta olisi voinut saada vahvistettua.

Suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessi on iteratiivinen (Peffer ja muut 2007), ja tutkimuksen artefaktia voidaan testata ja tarkentaa useita kertoja. Tässä tutkimuksessa luotiin malli teoriaviitekehityksen pohjalta, minkä jälkeen mallia testattiin havainnoimalla ja haastatteleamalla kerätyn aineiston avulla. Analyysissä todettiin, että malli vastaa teoriaa hyvin myös käytännön tilanteissa ja kuvaa onnistuneesti vuorovaikutusta, mutta laajemmassa tutkimuksessa mallia olisi voitu vielä tarkentaa esimerkiksi tarkastelemalla sen osa-alueita syvemmin.

Myös vuorovaikutuksen analysointi tuottaa omat rajoituksensa tutkimukselle. Berlon (1960, s. 69) mukaan kommunikaatioprosessia analysoidessa on aina tarkasteltava lähteitä, viestejä, kanavia tai vastaanottajia, mutta muistettava samalla, että tällainen

tarkastelu vääristää prosessia. Se johtuu siitä, että kommunikaatio ei tapahdu tyhjiössä, eikä noudata tiettyä kaavaa. Tässä tutkimuksessa on huomioitava, ettei kommunikaation ulkoinen tarkastelu anna realistista ja täydellistä kuvaa siitä, mitä kahden ihmisen välillä kokonaisuudessaan tapahtuu. On myös huomioitava yksilöiden erot, sillä tapoja kommunikoida on yhtä monta, kuin on kommunikoijia, eikä täydellisen mallin luominen ole mahdollista. Tässä tutkimuksessa on kuvattu pääpiirteittäin sitä, mitä tapahtuu pelaajan, valmentajan ja lyöntitutkan välisessä kommunikaatiossa, ja miten lyöntitutkan käyttö voi tehostaa vuorovaikutusta.

Jatkotutkimuksen kannalta olisi mielekästä selvittää, sopiiko tutkimuksessa luotu malli laajemmin kuvaamaan lyöntitutkan käyttöä valmennustilanteessa, sillä tässä tutkimuksessa tarkasteltiin mallia yhden lyöntitutkan näkökulmasta rajatulla harkinnanvaraisella näytteellä. Myös laajempi tutkimus lyöntitutkan käytöstä eritasoisten pelaajien valmentamisessa syventäisi tässä tutkimuksessa saavutettua ymmärrystä. Tutkimuksessa luotua mallia voitaisiin testata myös eri urheilulajien valmennustilanteissa erilaisten teknologisten laitteiden kanssa. Tarkempi käyttäjäkokemustutkimus voisi myös antaa arvokasta lisätietoa lyöntitutkan kehittämisen näkökulmasta, sillä tässäkin tutkimuksessa nousi esille haasteita sekä tunnistettuja kehityskohteita.

Lähteet

- Alben, L. (1996). Quality of experience: defining the criteria for effective interaction design. *interactions* 3, 3 (May/June 1996), 11–15. <https://doi.org/10.1145/235008.235010>
- Alghabban, W. G., Salama, R. M., & Altalhi, A. H. (2017). Mobile cloud computing: An effective multimodal interface tool for students with dyslexia. *Computers in human behavior*, 75, 160-166. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.014>
- Atkinson, O., Goodway, J., Anderson-Butcher, D., Sutherland, S., Bates, S., & Amorose, A. (2025). Ball Don't Lie: Exploring Competence as a Mediator of the Relationship Between Coach Communication and Athlete Enjoyment. *Quest (National Association for Kinesiology in Higher Education)*, 77(3), 323-343. <https://doi.org/10.1080/00336297.2025.2502356>
- Becker, A. J. (2013). Quality Coaching Behaviours. Teoksessa *Routledge Handbook of Sports Coaching*, 285-301. Oxford: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203132623>
- Benyon, D. (2014). *Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI, UX and Interaction Design*. Pearson Education Limited. 3rd edition.
- Berlo, D. K. (1960). *The Process of Communication: An Introduction to Theory and Practice*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bishop, C., Wells, J., Ehlert, A., Turner, A., Coughlan, D., Sachs, N., & Murray, A. (2023). Trackman 4: Within and between-session reliability and inter-relationships of launch monitor metrics during indoor testing in high-level golfers. *Journal of sports sciences*, 41(23), 2138-2143. <https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2314864>
- Bliss, A., & Langdown, B. L. (2026). Comparing indoor tracking of golf ball and club metrics: Consistency and absolute agreement of the Flightscope Mevo+ and Trackman 4 launch monitors. *JSAMS plus*, 7, 100128. <https://doi.org/10.1016/j.jsampl.2025.100128>
- Borggrefe, C., & Cachay, K. (2013). Communicative challenges of coaches in an elite-level sports system. Theoretical reflections on successful coaching strategies. *European*

- Journal for Sport and Society*, 10(1), 7–29.
<https://doi.org/10.1080/16138171.2013.11687908>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brennan, A., Murray, A., Coughlan, D., Mountjoy, M., Wells, J., Ehlert, A., & Bishop, C. (2024). Validity and Reliability of the FlightScope Mevo+ Launch Monitor for Assessing Golf Performance. *Journal of strength and conditioning research*, 38(4), e174. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004685>
- Brožka, M., Gryc, T., Miřátský, P., & Zahálka, F. (2022). An assessment of the relationships between ball flight results, impact factors, and golf performance. *Human movement*, 23(1), 1-9. <https://doi.org/10.5114/hm.2021.104180>
- Bryman, A., & Bell, E. (2015). *Business research methods* (4th ed.). Oxford University Press.
- Butryn, T. M. (2013). Coaching and technology. Teoksessa *Routledge Handbook of Sports Coaching*, 320-335. Oxford: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203132623>
- Carroll, J. M. (1997). HUMAN-COMPUTER INTERACTION: Psychology as a Science of Design. *Annual review of psychology*, 48(1), 61-83. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.48.1.61>
- Chase, M. A. & Martin, E. (2013). Coaching Efficacy Beliefs. Teoksessa *Routledge Handbook of Sports Coaching*, 127-142. Oxford: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203132623>
- Communication Theory. (n.d.). Berlo's SMCR Model of Communication. Noudettu 18.3.2026 osoitteesta: <https://www.communicationtheory.org/berlos-smcr-model-of-communication/>
- Cukier, K., & Mayer-Schoenberger, V. (2013). The Rise of Big Data: How It's Changing the Way We Think About the World. *Foreign affairs (New York, N.Y.)*, 92(3), 28-40.
- Culnan, M. J. (1984). The dimensions of accessibility to online information: Implications for implementing office information systems. *ACM transactions on information systems*, 2(2), 141-150. <https://doi.org/10.1145/521.523>

- D'Arcy, M., Heisler, S., Quilling, E., Strüder, H. K., & Chevalier, A. (2021). The effect of grip position on golf driving accuracy and distance. *Journal of sports sciences*, 39(11), 1287-1294. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1865612>
- Davis, L., Jowett, S., & Tafvelin, S. (2019). Communication Strategies: The Fuel for Quality Coach-Athlete Relationships and Athlete Satisfaction. *Frontiers in psychology*, 10, 2156. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02156>
- Eskola, J. & Suoranta, J. (2015). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. E-kirja. Vastapaino. ISBN: 9789517685047
- Ferguson, C., Collins, D., & Carson, H. J. (2025). Golf coaches' perceptions of the role and use of player errors in motor learning: An exploratory survey. *Physical education and sport pedagogy*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/17408989.2025.2502121>
- Gao, F., Qi, W., & Cui, Z. (2024). Negative Online Word-of-Mouth and Consumers' Product Attitudes: A Nonlinear Relationship. *Revista brasileira de gestão de negócios*, 26(1), 1-19. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v26i01.4249>
- García Sillero, M., Peruzzi, C., Chulvi-Medrano, I., Peña, J., Diego, M. & Vargas Molina, S. (2022). Effects of 8-weeks of stable vs unstable surface destabilizing training on shot outcome in elite golfers. *Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*.
- Gregor, S., Kruse, L., & Seidel, S. (2020). Research Perspectives: The Anatomy of a Design Principle. *Journal of the Association for Information Systems*, 21(6), 1622-1652. <https://doi.org/10.17705/1jais.00649>
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience - a research agenda. *Behaviour & information technology*, 25(2), 91-97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research1. *MIS quarterly*, 28(1), 75-106. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Hewett, T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Tremaine, M., Perlman, G., Strong, G. & Verplank, W. (1992). ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction. <https://doi.org/10.1145/2594128>

- Hoffmann, A. (2025). Athletes' Participation in Communication With Coaches: Functions and Preconditions in Elite Sports Using the Example of Three Film Sessions. *Communication and sport*.
<https://doi.org/10.1177/21674795251363419>
- Hollan, J., Hutchins, E., & Kirsh, D. (2000). Distributed cognition: Toward a new foundation for human-computer interaction research. *ACM transactions on computer-human interaction*, 7(2), 174-196.
<https://doi.org/10.1145/353485.353487>
- Hume, P. A., Keogh, J., & Reid, D. (2005). The Role of Biomechanics in Maximising Distance and Accuracy of Golf Shots. *Sports medicine (Auckland)*, 35(5), 429-449.
<https://doi.org/10.2165/00007256-200535050-00005>
- International Standard ISO 26800:2011. Noudettu 19.3.2026 osoitteesta:
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:26800:ed-1:v1:en>
- Johansson, U., Konig, R., Brattberg, P., Dahlbom, A., & Riveiro, M. (2015). *Mining Trackman Golf Data*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/CSCI.2015.77>
- Jowett, S. (2007). Expanding the Interpersonal Dimension of Coaching: Closeness in the Coach-Athlete Relationship: a Commentary.
- Jowett, S. & Poczwardowski, A. (2007). Understanding the Coach-Athlete Relationship. *International Journal of Sports Science & Coaching*. Volume 2, Number 4, 2007, 513-517.
- Karagianni, K. (2018). Optimizing the UX Honeycomb. Noudettu 30.9.2025 osoitteesta:
<https://uxdesign.cc/optimizing-the-ux-honeycomb-1d10cfb38097>
- Kim, Y. & Park, I. (2020). "Coach Really Knew What I Needed and Understood Me Well as a Person": Effective Communication Acts in Coach-Athlete Interactions among Korean Olympic Archers. *International journal of environmental research and public health*, 17(9), 3101. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093101>
- Leach, R., Forrester, S., Mears, A., & Roberts, J. (2017). How valid and accurate are measurements of golf impact parameters obtained using commercially available radar and stereoscopic optical launch monitors? *Measurement : journal of the*

- International Measurement Confederation*, 112, 125-136.
<https://doi.org/10.1016/j.measurement.2017.08.009>
- Loiacono, E. T., Djamasbi, S., & Kiryazov, T. (2013). Factors that affect visually impaired users' acceptance of audio and music websites. *International journal of human-computer studies*, 71(3), 321-334. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.10.015>
- Mansson, L., Wiklund, M., Öhberg, F., Danielsson, K., & Sandlund, M. (2020). Co-Creation with Older Adults to Improve User-Experience of a Smartphone Self-Test Application to Assess Balance Function. *International journal of environmental research and public health*, 17(11), 3768.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17113768>
- Marr, H. (2025). Trackman Talks: The true impact factors. Noudettu 2.3.2026 osoitteesta: <https://www.trackman.com/blog/golf/trackman-talks-the-true-impact-factors>
- Morville, P. (2004) User Experience Design. Semantic Studios. Noudettu 3.10.2025 osoitteesta: https://semanticstudios.com/user_experience_design/
- Mäkipää, J., Norrgård, J., & Vartiainen, T. (2022). Factors Affecting the Accessibility of IT Artifacts: A Systematic Review. *Communications of the Association for Information Systems*, 51, 666-702. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.05129>
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. Academic Press.
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to Usability. Noudettu 1.10.2025 osoitteesta: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Paalumäki, A. & Vähämäki, M. (2020). Havainnointi organisaatiotutkimuksessa. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Gaudeamus.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*. 24. 45-77.
- Pessoa, A. S. G., Harper, E., Santos, I. S., & Gracino, M. C. d. S. (2019). Using Reflexive Interviewing to Foster Deep Understanding of Research Participants' Perspectives. *International journal of qualitative methods*, 18.
<https://doi.org/10.1177/1609406918825026>

- Puusa, A. (2020). Haastattelutyytit ja niiden metodiset ominaisuudet. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Gaudeamus.
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2006). Havainnointi. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto [verkkójulkaisu]. Tampere. Noudettu 10.1.2026 osoitteesta: https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_4.html.
- Salmela, E. & Isohella, S. (2021). Youtube-videoista helppokäyttöisiin verkkosivuihin – käyttäjän ymmärtäminen teknisen viestinnän ytimenä. Teoksessa *Monialainen viestintä: Puheesta peleihin*. Vaasan yliopisto.
- Schomaker, L. & Hartung, K. (1995). "A Taxonomy of Multimodal Interaction in the Human Information Processing System." Rep. Esprit Proj. 8579.
- Seinfeld, S., Feuchtner, T., Maselli, A., & Müller, J. (2021). User Representations in Human-Computer Interaction. *Human-computer interaction*, 36(5-6), 400-438. <https://doi.org/10.1080/07370024.2020.1724790>
- Shaw, J., Gould, Z. I., Oliver, J. L., & Lloyd, R. S. (2023). Within- and Between-Session Reliability of Golf Swing Variables Using the TrackMan Launch Monitor in Talented Golfers. *Journal of strength and conditioning research*, 37(12), 2431. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004554>
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., & Elmqvist, N. (2018). Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction (Sixth edition. Global edition.). Pearson.
- Shot Scope. (n.d.) Understanding Strokes Gained: How it works. Noudettu 14.4.2026 osoitteesta: <https://shotscope.com/blog/practice-green/stats-and-data/understanding-strokes-gained/>
- Smith, A., Roberts, J., Wallace, E., & Forrester, S. (2012). Professional golf coaches' perceptions of the key technical parameters in the golf swing. *Procedia engineering*, 34, 224-229. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.04.039>
- Thomas, J. & McDonagh, D. (2013). Shared language: Towards more effective communication. *The Australasian medical journal*. 6. 46-54. 10.4066/AMJ.2013.1596.

- Tilastokeskus. (n.d.). Harkinnanvarainen näyte. Noudettu 18.3.2026 osoitteesta: https://stat.fi/meta/kas/hark_var_nayte.html
- Trackman (n.d.). Trackman 4. Noudettu 10.10.2025 osoitteesta: <https://www.trackman.com/golf/launch-monitors/trackman-4>
- Trackman (2024). The ultimate guide to understanding Trackman. Noudettu 20.4.2026 osoitteesta: <https://www.trackman.com/blog/golf/the-ultimate-guide-to-understanding-trackman>
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Helsinki.
- Turaga, R. (2016). Organizational Models of Effective Communication. IUP Journal of Soft Skills; Hyderabad Vol. 10, Iss. 2, (Jun 2016): 56-65.
- Turcotte, N., & Hollett, T. (2023). "Over 800 data points": How coaches and athletes collectively navigate data-rich learning encounters. *Information and learning science*, 124(3/4), 73-91. <https://doi.org/10.1108/ILS-06-2022-0084>
- Upadhyay, K. & Kashikar, S. (2024). Comparative Analysis of Sadharanikaran Model of Communication and Berlo's SMCR Model of Communication.
- Valença, M., Coutinho, D., Schöllhorn, W., Ribeiro, N., & Santos, S. (2022). Investigating the Effects of Differential Learning on Golfers' Pitching Performance as a Function of Handicap. *International journal of environmental research and public health*, 19(19), 12550. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912550>
- Varsaluoma, J. (2018). Approaches to Improve User Experience in Product Development: UX Goals, Long-Term Evaluations and Usage Data Logging. (Tampere University of Technology. Publication; Vol. 1585). Tampere University of Technology. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-15-4251-0>
- Vigo, M., & Harper, S. (2013). Coping tactics employed by visually disabled users on the web. *International journal of human-computer studies*, 71(11), 1013-1025. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2013.08.002>
- Wilkerson, M. H., & Polman, J. L. (2020). Situating Data Science: Exploring How Relationships to Data Shape Learning. *The Journal of the learning sciences*, 29(1), 1-10. <https://doi.org/10.1080/10508406.2019.1705664>

Winter, R. (2008). Design science research in Europe. *European journal of information systems*, 17(5), 470-475. <https://doi.org/10.1057/ejis.2008.44>

Liitteet

Liite 1. Haastattelurunko valmentajalle

Tausta:

Kuinka kauan olet valmentanut?

Kuinka kauan olet käyttänyt Trackman-lyöntitutkaa opetuksessasi?

Käytätkö lyöntitutkaa aina opettaessasi? Miksi/miksi et?

Lyöntitutkan käyttö opetuksessa:

Miksi käytät lyöntitutkaa opetuksessa?

Miten hyödynnät lyöntitutkaa opetustilanteessa?

Mitä ominaisuuksia käytät?

Riippuuko oppilaan taitotasosta, miten käytät lyöntitutkaa?

Millainen suhtautuminen oppilailla on lyöntitutkan käyttöön?

Käyttäjäkokemus:

Onko käyttämässäsi lyöntitutkassa puutteita, joita olet huomannut opetustilanteen näkökulmasta? Jos, mitä?

Mitä haasteita koet tai näet lyöntitutkan käytössä?

Mitä hyötyjä lyöntitutkan käytöstä on?

Oletko kouluttautunut lyöntitutkan käyttöön liittyen, vai opetellut itse?

Onko lyöntitutkan käyttö mielestäsi helppoa?

Vuorovaikutus:

Koetko lyöntitutkan olevan työkalu eniten valmentajalle, pelaajalle vai teidän välisellenne vuorovaikutukselle?

Miten lyöntitutkan käyttö vaikuttaa sinun ja pelaajan väliseen vuorovaikutukseen?

Liite 2. Haastattelurunko pelaajalle

Tausta:

Kuinka kauan olet pelannut golfia?

Kuinka säännöllisesti käyt valmennustunneilla/harjoittelet valmentajan kanssa?

Pelaatko tavoitteellisesti (kilpailenko?) vai harrastatko omaksi iloksi?

Lyöntitutkan käyttö opetustilanteessa:

Mitä ajatuksia lyöntitutkan käyttäminen osana oppimistilannetta herättää?

Millä tavalla valmentajasi käyttää lyöntitutkaa valmennustilanteessa?

Mitä ominaisuuksia käytetään? Mitä näkymiä?

Mitä olet mieltä eri ominaisuuksista tai näkymistä, mikä on suosikkisi ja miksi?

Käyttääkö valmentajasi lyöntitutkaa aina samalla tavalla vai riippuuko se tunnin aiheesta?

Selittääkö valmentajasi, miksi lyöntitutkaa käytetään tietyllä tavalla?

Entä kertoo ko valmentaja, mitä dataa hyödynnetään?

Millä tavalla haluaisit, että valmentajasi hyödyntäisi lyöntitutkaa opetuksessa?

Osallistutko lyöntitutkan käyttöön valmennustilanteessa? Miten?

Käyttäjäkokemus:

Helpottaako tai vaikeuttaako datan näkeminen opetettavan asian ymmärtämistä? Miksi?

Miten?

Millä tavalla lyöntitutka vaikuttaa sinun ja valmentajan väliseen vuorovaikutukseen vai vaikuttaako ollenkaan?

Onko tutkaa helppo käyttää ja ymmärtää?

Hyödynnätkö lyöntitutkaa omassa harjoittelussasi opetuksen ulkopuolella?