

Teemu Heikkinen

Tekolumialustan käyttäjäkokemus maasto- hiihdossa

Opinnäytetyö

Teknologiaosaaminen johta-
minen

Kevät 2024



**KAMK • University
of Applied Sciences**

Tiivistelmä

Tekijä: Heikkinen Teemu

Työn nimi: Tekolumialustan käyttäjäkokemus maastohiihdossa

Tutkintonimike: Insinööri (ylempi AMK), teknologiaosaamisen johtaminen

Asiasanat: käyttäjäkokemus, käytettävyys, tekolumialusta, maastohiihto, laadullinen tutkimus

Jyväskylän yliopiston Vuokatin liikuntateknologian yksikössä yhdessä alueen yhteistyökumppaneiden kanssa halutaan tuoda lupaavaksi osoittautuneet teknologiat ja menetelmät myös laboratorioympäristön ulkopuolelle osaksi uusia ja ympärivuotisia hiihdon palveluinnovaatioita. Tekolumialusta luo osaltaan keinoja vastata tähän haasteeseen. Lumen tekeminen ja säilöminen kesän yli ensilumenlatua varten kuluttaa energiaa ja aiheuttaa vuosittain merkittäviä kustannuksia. Tekolumialustan on mahdollista tuoda ratkaisuja tähän ongelmaan. Tekolumialusta on muovista valmistettu tuote, josta voidaan tehdä latu perinteisen ja vapaan hiihtoon. Tässä työssä selvitettiin tekolumialustan käyttäjäkokemusta maastohiihdossa.

Tämä opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisenä selvitystyönä. Opinnäytetyön tutkimuksellisenä osana toteutettiin laadullinen tutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää hiihtäjien käyttäjäkokemuksia tekolumialustalla hiihtämisestä. Tutkimukseen osallistui 12 aktiivista hiihdon harrastajaa. Hiihtäjät edustivat laajasti hiihdon harrastajia aktiivisista kilpahiihtäjistä kuntohiihtäjiin, miehiä (8) ja naisia (4), iältään 27–64 vuotta. Aineistonkeruumenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua. Haastattelujen tuottamaa tietoa arvioitiin aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa tekolumialustan käytettävyydestä maastohiihdossa.

Tutkimuksessa haluttiin selvittää: Miten tekolumialusta soveltuu maastohiihtoon käyttäjäkokemuksen perusteella? Tämän tutkimuksen mukaan tekolumialustan ominaisuudet eivät riitä ammattimaisen hiihdon harjoiteluun. Tekolumialusta soveltuu kuntohiihto käyttöön, tietyin parannuksin. Tekolumialustasta valmistetun ladun tasaisuus on ensiarvoisen tärkeää käytettävyyden kannalta ja tekolumialusta tehdyn ladun sijainnilla on suuri merkitys kuntohiihtäjille. Lisäksi tutkimuksesta saatiin tietoa: Kuinka hyvin laadulliset tutkimusmenetelmät soveltuvat liikuntateknologian prototyypin käyttökokemuksen testaukseen ja kuinka käyttäjäkokemusta hyödynnetään prototyypin jatkokehityksessä? Laadulliset tutkimusmenetelmät ovat tarpeen, kun halutaan selvittää käyttäjäkokemuksia liikuntateknologina prototyypistä.

Opinnäytetyön kehittämisosio toteutettiin kehittämistyöpaja työskentelynä kolmen asiantuntijan ryhmällä. Työpaja tuotti ideoita tekolumialustasta valmistetun ladun parantamiseksi ja hyödyntämiseksi käytännössä.

Abstract

Author: Heikkinen Teemu

Title of the Publication: The user experience of an artificial ski track in cross-country skiing

Degree Title: Master of Engineering, Technology Competence Management

Keywords: user experience, usability, artificial ski track, cross-country skiing, qualitative research

University of Jyväskylä's Sport Technology Unit, together with partners in the region, want to bring promising research-based technologies and systems into the field as part of new all-year-round skiing service innovations. An artificial ski track may contribute to meeting this challenge. The artificial ski track may also be an option, in place of making artificial snow, which consumes energy and causes significant costs every year e.g. snowmaking and storage. The artificial ski track is a plastic product that can be used for both traditional and freestyle skiing. In this study, the user experience of the artificial ski track in cross-country skiing was investigated.

The thesis was carried out as a research investigation. A qualitative study was carried out in which, the purpose was to evaluate skiers' user experiences of cross-country skiing on an artificial ski track. A total of 12 skiing enthusiasts participated in the study. The skiers represented a wide range of experience, from active competitive skiers to fitness skiers, men (8) and women (4), age range 27–64 years. A thematic interview was used as the data collection method. The information produced by the interviews was evaluated using material-oriented content analysis. The aim of the thesis was to produce information about the usability of the artificial ski track in cross-country skiing.

The aim of the study was to find out: How suitable is an artificial snow platform for cross-country skiing based on user experience? According to this study, the characteristics of an artificial snow platform are not sufficient for professional cross-country skiing. The artificial snow platform is suitable for amateur cross-country skiing, with some improvements. The smoothness of an artificial snow track is of paramount importance for its usability and the location of an artificial snow track is of great importance for amateur cross-country skiers. The study also provided information on: how well qualitative research methods are suited to testing the user experience of a sports technology prototype and how the user experience is used in the further development of the prototype. Qualitative research methods are necessary to investigate the user experience of an exercise technology prototype.

The development part of the thesis was implemented as a development workshop with a group of three experts. The workshop produced ideas for improving and utilizing the artificial ski.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	6
2	Älylatu -hanke	8
3	Tekolumialustat	10
4	Maastohiihto	14
4.1	Perinteinen hiihto.....	14
4.1.1	Välineet	14
4.1.2	Tekniikat	15
4.2	Luisteluhiihto.....	16
4.2.1	Välineet	16
4.2.2	Tekniikat	17
5	Käytettävyys ja käyttäjäkokemus	19
5.1	Käytettävyys	19
5.2	Käyttäjäkokemus	20
5.3	Käyttäjäkokemuksen tutkiminen.....	21
6	Tutkimus- ja kehittämismenetelmät	23
6.1	Tutkimusstrategia.....	24
6.2	Tutkimuksen toteutus	24
6.3	Haastattelu	25
6.4	Haastattelujen toteuttaminen	26
6.5	Aineiston analyysi.....	27
6.6	Kehitystyöpaja	29
6.7	Työpajan toteutus	31
7	Tutkimuksen tulokset	34
7.1	Tekolumiladulla hiihtäminen.....	34
7.2	Tekolumialustan käyttökokemus	36
7.3	Tekolumialustan käyttöpaikat.....	37

7.4	Hiihtokokemus	38
8	Yhteenveto ja pohdinta	40
8.1	Tutkimuksellisen kehittämistyön arviointi	40
8.2	Tutkimuksen tuloksia	41
8.3	Tutkimuksen luotettavuus.....	42
8.4	Tutkimuksen eettisyys.....	43
8.5	Johtopäätökset ja jatkokehittämisasiheet.....	45
	Lähteet	46

Liitteet

1 Johdanto

Vuokatissa on tehty jo 20 vuoden ajan liikuntateknologian kehittämistä ja soveltavaa tutkimusta tukemaan hiihdon huippukeskittymää ja liikuntamatkailua erityisesti Jyväskylän yliopiston Vuokatin liikuntateknologian yksikön, Vuokatti Sportin, Olympiavalmennuskeskus Vuokatti-Rukan, Vuokatti Ruka urheiluakatemian, CEMIS-toimijoiden ja Sotkamon kunnan yhteisvoimin. CEMIS on sopimusperustainen koulutus- ja tutkimuskeskus, joka muodostavat Oulun ja Jyväskylän yliopistot, Kajaanin ammattikorkeakoulu, VTT ja CSC. Mittausteknologiaa on kehitetty palvelemaan etenkin pohjoismaisia hiihtolajeja. Kehityksen polulla on mm. määritetty hiihdon kannalta oleelliset muuttujat, ja tätä tukemaan kehitetty langattomia mittauksia datan vaivattomaan keräämiseen. Jyväskylän yliopiston hiihtolaboratorio on toiminut kehitysympäristönä useille eri teknologia- ja menetelmäkokeiluille. (Takala, 2021.)

Talvilajit ja näiden olosuhteet tuovat oman haasteensa teknologian hyödyntämisen näkökulmasta. Vuokatissa halutaan vastata tähän haasteeseen tuomalla lupaavaksi osoittautuneet teknologiat ja menetelmät myös laboratorioympäristön ulkopuolelle osaksi uusia ja ympärivuotisia hiihdon palveluinnovaatioita. Tähän laboratorion ulkopuolelle tuomiseen tarvitaan käyttö- ja käytettävyydestä oikeassa ympäristössä.

Tekolumialusta on muovista valmistettu tuote, josta voidaan valmistaa ladut vapaalle hiihtotyylille ja perinteiselle hiihtotyylille. Tekolumialusta mahdollistaa maastohiihdin harjoittelun sulanmaan aikaan samoilla välineillä, joilla hiihdetään lumiolosuhteissa. Tekolumialustasta valmistetun ladun osalta on kuitenkin tehtävä tutkimusta, miten tällä alustalla hiihtäminen vaikuttaa hiihdon tekniikkaan, miten eri olosuhteet (mm. lämpötilat) vaikuttavat tähän ja kuinka hiihtäjät kokevat hiihtämisen tekolumialustalla.

Tämän tutkimuksen toimeksiantajana toimii Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellinen tiedekunta ja tutkimus suoritetaan Vuokatissa liikuntateknologian yksikössä, joka on osa liikuntatieteellistä tiedekuntaa. Tutkimus on osa Älylatu-hanketta. (Älylatu, 2021.)

Tässä tutkimuksessa selvitetään hiihtäjien kokemuksia uuden tekolumialustan käytettävyydestä, sekä selvitys eri olosuhteiden vaikutuksista hiihtäjän käyttökokemukseen tekolumialustasta. C.E. Lindgrenillä on laaja kokemus muovimäkituotteista. Yhtiön SummerSki -hiihtoalusta on tällä hetkellä tuotekehityksessä oleva lumettoman kauden hiihtoalusta, joka koostuu toisiinsa helposti liitettävistä laatoista. Materiaali on polypropeeni. Alusta on ympärivuotinen ja mukautuu maaston

muotoihin ja käännöksiin, ja siitä voidaan tehdä halutun mittainen ja levyinen latu. Tutkimustyön ajaksi Vuokattiin rakennetaan noin 200m x 4m latua, josta puolet on tasaista ja toinen puolisko mäessä. Mäen keskimääräinen jyrkkyys on noin 12%, joka vastaa kohtalaista mäkeä kuntohihtoladulla. Yritykselle annettavan palautteen myötä tuotetta kehitetään ennen lopullisen tuotteen valmistumista. Jyväskylän yliopiston Vuokatin liikuntateknologian yksiköllä on kokemusta liikuntainnovaatioiden testaamisesta lähes koko 20 vuoden olemassaolo ajalta. Usein testejä lähestytään kvantitatiivisin menetelmin, kun testataan, onko joku tuote sellainen kuin väitetään, esimerkiksi parantaa urheilupäätystä. Tässä opinnäytetyössä hyödynnetään kvalitatiivisia menetelmiä, kun tutkitaan hiihtäjien käyttäjäkokemusta tekolumialustasta.

Tutkimuskysymys:

- Miten tekolumialusta soveltuu maastohiihtoon käyttäjäkokemuksen perusteella?

Lisäksi tässä työssä selvitetään:

- Kuinka hyvin laadulliset tutkimusmenetelmät soveltuvat liikuntateknologian prototyypin käyttökokemuksen testaukseen ja kuinka käyttäjäkokemusta hyödynnetään prototyypin jatkekehityksessä?

Tämän tutkimuksen strategiseksi lähestymistavaksi valikoitui välineellinen tapaustutkimus painottuen käyttäjäkokemukseen. Ensisijainen aineisto kerättiin haastattelemalla hiihtäjiä, jotka hiihtivät tekolumialustasta valmistetulla hiihtoladulla. Haastattelu suoritettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluna. Lisäksi opinnäytetyöhön kuului kehittämisosa, joka pidettiin kehittämistyöpajana, jossa haastattelutulokset ja kokemukset tekolumialustasta käytiin läpi. Kehittämistyöpajaan osallistui kaksi asiantuntijaa opinnäytetyöntekijän lisäksi. Opinnäytetyö tuotti tekolumialustan käyttöä ja käytettävyyttä selvittävän raportin.

2 Älylatu -hanke

Älylatu -hiihdon uudet palveluinnovaatiot -hanke pyrkii parantamaan Vuokatin alueen kiinnostavuutta liikuntamatkailun näkökulmasta tutkimalla uusia harjoittelu- ja palveluinnovaatioita. Hankkeen tavoitteena on lisätä kenttäkäyttökelpoisuutta niiden mittausmenetelmien osalta, joiden parissa kehitystyö on riittävän pitkällä vietäväksi laajemmin alueellisen liikuntamatkailun hyödynnettäväksi eri kokonaisuuksina. Hankkeen päätoteuttajana toimii Jyväskylän yliopiston Vuokatin liikuntateknologian yksikkö, lisäksi hankkeessa mukana Kajaanin ammattikorkeakoulu ja CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy. Hanke on suunniteltu toteutettavaksi 1.8.2021-31.12.2023. (Älylatu, 2021).

Hankkeen toimenpiteet valituissa älylatukonseptiin sopivissa aihepiireissä

- Tekolumi-innovaatio: Tekolumialustan osalta tehdään tutkimusta eri olosuhteissa ja näiden vaikutuksesta hiihdon tekniikkaan ja käyttökokemukseen.
- Arvokisojen virtuaaliympäristöt: Virtuaaliympäristöjen osalta selvitetään optimaalisin datamäärä ympäristön toteuttamiseen sekä kehitetään visualisointityökalu ympäristöjen luomiseksi.
- Automaattinen liikeanalyysi: Hahmontunnistusmenetelmää viimeistellään sekä selvitetään menetelmän vienti kenttäkäyttöön.
- Hiihdon välineisiin integroidut voimasensoriprototyypit.

Tulosodotukset:

1. Tekolumialustan osalta on selvitetty olosuhteiden vaikutus hiihdon tekniikkaan ja tekolumialustan käytettävyys.
2. Virtuaaliympäristökokonaisuudesta syntyy työkalu, jolla voidaan luoda virtuaaliympäristöjä laboratorio-olosuhteisiin ketterästi ilman 3D-graafikon työpanosta.
3. Hahmontunnistusmenetelmän osalta on viimeistely kehitystoimia sekä selvitetty vienti ja hyödyntämismahdollisuudet laboratorioympäristön ulkopuolelle.

4. Sensori-integraatioiden (sauva- ja rullasuksianturoinnit) validointi selvittää sensorien käyttökelpoisuuden ja luotettavuuden. (Älylatu, 2021).

Tämä tutkimustyö liittyy Älylatu -hankkeen ensimmäiseen osioon, jossa tutkitaan tekolumialustan toimivuutta maastohiihdossa käyttäjäkokemukseen pohjautuen. (Älylatu, 2021).

3 Tekolumialustat

Useat yritykset valmistavat tekolumialustoja. Suurin osa alustoista on tarkoitettu lasketteluun suksilla, lumilaudalla tai keinoalustoja varten kehitetyillä ilmatäytteisillä renkailla. Myös maastohiihtoon on omat alustansa. Tekolumi alustoilla on tarkoitus käyttää samoja välineitä kuin oikealla lumella. Tekolumialustoja on erityyppisiä: mattoa muistuttavia, ylösalaisin käännettyä harjaa muistuttavia ja muovista valettuja ylösalaista harjaa muistuttavia. Jotkut valmistajat yhdistelevät näitä alustatyyppejä. Alustan paksuus voi vaihdella 1 cm ja 6 cm välillä. (Dry Slope News, 2022.)



Kuva 1. Tekolumialusta esimerkkejä (Dry Slope News, 2022).

Suurilla valmistajilla on erilaisia alustavaihtoehtoja eri käyttökohteisiin.

Tärkeimmät erot alustojen tyyppin välillä ovat:

- Pito: Voiko alustalla tehdä leikkaavia käännöksiä? Pitääkö suksen kantti vasten alustaa vai luistaako?
- Luisto: Kuinka hyvin suksi tai lauta liukuu pinnalla? Vesisumutusta käytetään vähentämään alustan kitkaa.
- Kestävyys: Kestääkö alusta vain kuukausia vai jopa vuosikymmeniä?

- Turvallisuus: Riippuu rakenteesta ja materiaalista. Toiset pinnat ovat kokonaan muovia ja toiset sisältävät metallirakenteita.
- Hinta-laatusuhde: Toimiiko kalliimpi vaihtoehto paremmin ja kestääkö se pitempään kuin halvempi vaihtoehto?

Jokaisella alustatyypillä ja -valmistajalla on omat myyntiargumenttinsa. Tunnettuja valmistajia, joilla on valikoimassa tekolumialustaoja, on noin 15kpl. (Dry Slope News, 2022.)

SummerSki -tekolumialusta

SummerSki –tekolumialusta on polypropeenista valmistettu levy, jossa on ylöspäin osoittavia harjaksia (Kuva 2). Levyjä voidaan kiinnittää toisiinsa reunassa olevien reikien ja tappien avulla. Levyistä yhdistetään noin 3 m leveitä ja noin 5 m pitkiä paloja vapaanhihtotyylinladun tekemiseksi. Palojen väliin jätetään raot lämpölaajenemista varten, muuten hiihtolatu voi nousta kupruille. Hiihtolatu asennetaan tasoitetulle maapohjalle. Ensin maan päälle levitetään suodatinkangas, jonka päälle tekolumialustan palat asennetaan ja ankkuroidaan maahan ruuveilla.

Perinteisen hiihdonura muodostuu pohjavanerista, mihin on kiinnitetty akryylimuovista muotoillut latu-urat, jotka vastaavat mitoitukselta latukoneen tekemää latu-uraa. Latu-uran pohjalle asennetaan sopivaksi leikattua tekolumialustaa (Kuva 3). Kuvassa 4 näkyy tekolumialustan asentamista maastoon.



Kuva 2. SummerSki –tekolumialustan paloja.



Kuva 3. Perinteisen latu-ura.



Kuva 4. Hiihtoladun rakentaminen tekolumialustasta.

4 Maastohiihto

Hiihto on kuulunut suomalaisten elämään jo vuosisatojen ajan, ja hiihtovälineet ovat kuuluneet suomalaisten liikkumisvälineisiin kautta aikojen. Ennen suksilla liikuttiin hyötyliikuntamatkat, kun taas nykyisin olosuhteet hiihtämiseen löytyvät hiihtokeskuksista ja koneellisesti kunnostetuilta suorituspaikoilta. Silti maastohiihto on pysynyt yhtenä suosituimmista kuntoilumuodoista varsinkin aikuisten keskuudessa. Onhan maastohiihto monipuolisesti kehoa kuormittava ulkoliikuntalaji, joka soveltuu kaikille kuntoon tai ikään katsomatta. (Heikinaro-Johansson, 2007, 403–407.)

4.1 Perinteinen hiihto

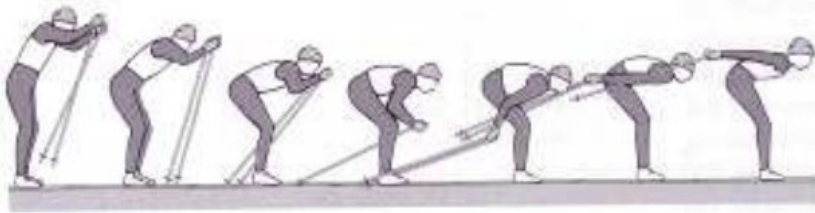
Perinteinen hiihtotyylit on kuntohiittäjien suosiossa. Vapaaseen hiihtotekniikkaan verrattuna vähäisempien voimavaatimuksiensa vuoksi se sopii myös hiihdon aloittajille. Perinteisellä tyylillä liike tapahtuu kahdessa tasossa, suoraan eteenpäin sekä ylös ja alas. Perinteisen hiihtotavan eri maastokohdissa käytettäviä tekniikoita ovat potkuton tasatyöntö, 1-potkuinen tasatyöntö, 2-vaiheinen vuorohiihto, oikonousu ja haarakäynti. (Heikinaro-Johansson, 2007, 411.)

4.1.1 Välineet

Maastohiihdossa välineistä huolehtiminen on olennainen osa harrastusta. Välineiden tulee olla tarkoituksenmukaiset ja hyvät koska niillä on suora vaikutus hiihtotaitojen oppimiseen. Suksen tulee olla helposti hiihdettävä. Perinteisen hiihtotavan suksissa hiihdettävyydellä tarkoitetaan pidon saamisen helppoutta, luistoa yhdellä suksella liu'uttaessa sekä suksen yleistä käsiteltävyyttä. Sukset valitaan hiihtäjän painon mukaan. Liian jäykät sukset on vaikeat hallita eivätkä ne pidä. (Heikinaro-Johansson, 2007, 403–405.)

4.1.2 Tekniikat

Potkuttomassa tasatyönnössä eteenpäin vievä voima tuotetaan käsien ja vartalon lihaksilla. Se on perinteisen hiihtotavan nopein etenemis- tekniikka. Sitä käytetään tasaisilla latuosuuksilla sekä rytminvaihtoihin ja kiihdytyksiin. (Rusko, 2003, 42.)



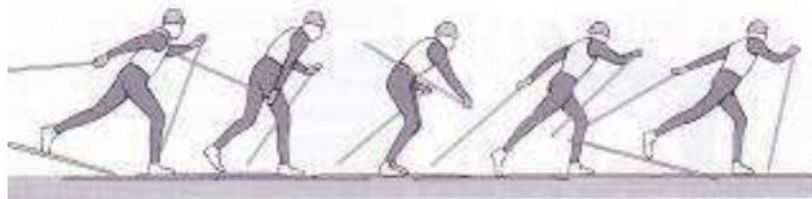
Kuva 5. Tasatyöntöä (Rusko, 2003, 42).

1-potkuisessa tasatyönnössä edellä kuvattuun potkuttomaan tasatyöntöön yhdistetään jalkaponnistus. Se koostuu kahdesta työvaiheesta: potkusta ja työnnöstä sekä niiden väliin sijoittuvasta vapaasta liukuvaiheesta. Tätä tekniikkaa käytetään tasaisella ja loiviin ylämäkiin. (Rusko, 2003, 44.)



Kuva 6. 1-potkuista tasatyöntöä (Rusko, 2003, 44).

Vuorohiihto muistuttaa käsien ja jalkojen vuorottelun takia liikeradoiltaan lähinnä kävelyä. Sykli koostuu kahdesta vuoroittaisesta ponnistusparista ja niiden välissä tapahtuvasta vapaan liukumisen vaiheesta. 2-vaiheista vuorohiihtoa käytetään lähinnä loivissa ylämäissä. (Rusko, 2003, s.38.)



Kuva 7. Vuorohiihtoa (Rusko, 2003, s.38).

Oikonousu on vuorohiihdon maastosovellus jyrkissä ylämäissä, joissa vauhdin hidastuminen lyhentää liukua ja käsien sekä jalkojen työskentelyaikaa. Voimantuotoltaan ja liikeradoiltaan oikonousu muistuttaa juoksua ylämäkeen. (Rusko, 2003. 38.)

Haarakäyntiä käytetään silloin kun nousu alkaa olla niin jyrkkä ettei eteneminen onnistu oikonousulla. Haarakäynti poikkeaa muista perinteisen tekniikoista siinä että suksea ei liu'uteta vaan sukset asettuvat lumeen sisäkantilleen pieneen V-asentoon, ja eteenpäin vievä voima tuotetaan kävelyn tai juoksun tapaan askeltamalla. (Rusko, 2003. 38.)

4.2 Luisteluhiihto

Luisteluhiihto eli vapaa hiihtotyyli on lisännyt suosiotaan kuntohiihtäjienkin keskuudessa. Luistelutyylin etuja ovat vauhdikkuus ja monipuolisuus. Myös voitelu on helpompaa, kun ei perinteisen tyylin tapaan tarvita pitovoitelua, pelkkä luistovoitelu riittää. Vapaassa hiihtotavassa liike tapahtuu kolmessa tasossa, suoraan eteenpäin, ylös ja alas sekä sivulle. Tekniikoita ovat sauvoitta luistelu, 2-vaiheinen tasaluistelu eli Mogren ja 1-vaiheinen tasaluistelu eli Wassberg, perusluistelu ja vuoroluistelu. (Heikinaro-Johansson, 2007, 411–412.)

Luistelussa voimantuottoajat ovat huomattavasti pidempiä kuin perinteisen potkussa, koska sukki kääntyy hieman kantilleen, voima on tärkeää suunnata potkussa kohtisuoraan suksea vasten, jolloin polvi ei kierry liikaa sisäänpäin. Luistelupotku alkaa keskilinjalta vartalon alta sukseen liukuessa tasapohjalla. Potkuun saadaan puristusta ja pituutta, kun hiihtäjä painautuu potkun alussa ensin alaspäin. Suksen kääntyessä kantilleen sivulle suuntautuva puristus tuottaa eteenpäin vievää voimaa. Kaikissa luistelutekniikoissa sauvatyöntö suunnataan aina mahdollisimman suoraan taaksepäin ylävartalon kiertoliikettä välttämällä. Vartalon painopisteen liikuessa ylös ja alas, lantion ojentuminen ja potkuun alaspäin pudottautuminen tuovat tehoa sauvatyöntöön ja ponnistukseen. (Anttila, 2008, 57–58.)

4.2.1 Välineet

Vapaan hiihtotavan suksessa hiihdettävyydellä tarkoitetaan sukseen vakautta eli sitä, kuinka hyvin sukki hiihdettäessä kulkee suoraan, sukseen luistoa yhdellä suksella liu'uttaessa tasaisella sekä ylä-

ja alamäessä. Lisäksi hiihdettävyyden on osa suksen yleistä käsiteltävyyttä. Vapaan hiihtotavan sukseen verrattessa perinteisen sukseen, siinä pitää olla enemmän alkujännitystä ja loppujäykkyyttä, kun sukset puristetaan yhteen. Vapaan hiihtotavan suksen pituus on 5–15 cm yli hiihtäjän pituuden. On tärkeää, että luistelusuksen painealueet ovat riittävän kaukana toisistaan, jotta sukset suuntautuvat oikein. Liian löysillä sukset on vaikea opetella nopeita luistelutekniikoita. Suksen painealueilla tarkoitetaan kohtia, joilla sukset koskettavat alustaa (Anttila, 2008, 57). Luistelusuvojen tulisi olla perinteisen sauvoja pidemmät, sopiva mitta on 0,88–0,91 kertaa hiihtäjän pituus senttimetreinä (Heikinaro-Johansson, 2007, 403–405).

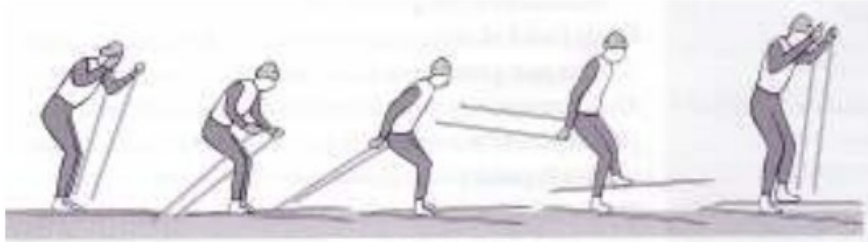
4.2.2 Tekniikat

Sauvoista luistelussa eteenpäin vievä voima tuotetaan jalkatyöllä sauvojen levätessä käsissä tai kyynärpäiden ja kytkien välissä. Tätä tekniikkaa käytetään tasaisella ja loiviin alamäkiin sekä laskeuden jälkeen vauhdin ylläpitämiseksi. 2-vaiheinen tasaluistelu eli Mogren (puhekielessä molle) on muunnos perusluistelusta ja on toiseksi nopein tekniikka. Se koostuu sauvatyönnöstä ja kahdesta liukuponnistuksesta. Olennainen ero pidemmän liukupituuden lisäksi on, että Mogrenissa sauvatyöntö ajoittuu liukuvaiheen loppuun. 2-vaiheista tasaluistelua käytetään tasaisella ja loivissa ylämäissä. (Rusko, 2003, 49.)



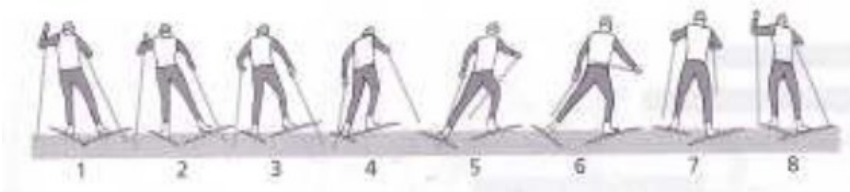
Kuva 8. Mogren (Rusko, 2003, 49).

1-vaiheisessa tasaluistelussa eli Wassbergissa (puhekielessä wassu) tasatyönnön omaisen sauvatyöntö tulee jokaiselle potkulle ajoittuen liu'un loppuun. Wassberg on nopein vapaan hiihtotavan tekniikoista ja se vaatii vahvaa ylävartaloa. Sitä käytetään tasaisella ja loivissa ylämäissä, kiihdytyksissä ja rytmivaihdossa. (Rusko, 2003, 50.)



Kuva 9. Wassberg (Rusko, 2003, 50).

Perusluistelu eli kuokka on ylämäennousutekniikka, loiviin ja jyrkempiin ylämäkiin sekä raskaalla kelillä hiihtäjän kuntotason mukaan. Vaativissa nousuissa se on ylivoimaisesti tehokkain tekniikka ja kilpailuissakin sitä käytetään paljon. Perusluistelussa tasatyöntöä muistuttava työntö alkaa samanaikaisesti työntöpuolen liukuvaiheen kanssa. Johtava sauva iskeytyy lumeen samaan aikaan potkaisevan suksen kanssa, ja suksi askeletaan mahdollisimman lähelle vartalon keskilinjaa; V-kulma on kuitenkin suurempi kuin muissa luistelutekniikoissa. Sauvatyöntö tulee liukuvaiheen alkuun syklin ollessa epäsymmetrinen. Sykli koostuu työnnöstä ja kahdesta liukuponnistuksesta. Ylävartalo ei kierry eikä heilu sivusuunnassa, ja vatsalihakset tekevät työtä suoraan eteenpäin. (Heikinaro-Johansson, 2007, 411–412; Anttila, 2008, 61.)



Kuva 10. Perusluistelu (Rusko, 2003, 47).

Vuoroluistelu on hitain mutta toisaalta taloudellisin luistelutekniikka. Vuoroluistelu eroaa perinteisen hiihtotavan haarakäynnistä vain siinä, että ponnistus ja käsityöntö tehdään liukuvaan sukseseen. Vuoroluistelua käytetään ylämäissä yleensä silloin, kun kuokka tuntuu liian raskaalta. Kilpailuissa tämä on kuitenkin erittäin harvoin käytetty tekniikka.

5 Käytettävyys ja käyttäjäkokemus

Opinnäytetyön tarkoitus on tutkia tekolumialustan käytettävyttä ja tähän osioon on koottu menetelmiä, joiden avulla tutkimusongelmaa voi lähteä ratkaisemaan. Ensin käsitellään käytettävyys-käsite, jota voidaan mitata kolmen osa tekijän avulla. Käyttäjäkokemus laajentaa käytettävyys-käsitteen ottamalla mukaan yksilön tunteet, motiivit ja tarpeet, eli huomioimalla myös tuotteen miellyttävyyden. Käytettävyys ja käyttäjäkokemus merkitsevät ihmisille paljon, kun on kyseessä vapaa-ajan aktiviteetti.

5.1 Käytettävyys

Käytettävyydelle on olemassa useita erilaisia määritelmiä. Standardi ISO 9241-11 määrittelee käytettävyyden seuraavasti: ”Mittaa, miten hyvin määrätyt käyttäjät voivat käyttää tuotetta määrättyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi.” Standardin mukaan käytettävyyden lähtökohtina ovat käyttäjä, käyttäjän tavoitteet ja käyttöympäristö. Kun lähtökohdat ovat määritelty, voidaan käytettävyttä mitata kolmen eri osatekijän avulla, jotka ovat tuloksellisuus, tehokkuus ja miellyttävyys. Tuloksellisuudella tarkoitetaan sitä, miten hyvin käyttäjä pääsee tavoitteisiinsa. Tehokkuus kuvaa sitä, kuinka nopeasti käyttäjä saavuttaa tavoitteensa. Miellyttävyydellä puolestaan tarkoitetaan sitä, kuinka mielekkäänä käyttäjä kokee tuotteen käyttämisen. (SFS-EN ISO 9241–11 1998, 6-8.) Norman ja Nielsenin mukaan käytettävyyden voi jakaa viiteen osatekijään, jotka ovat seuraavat:

- ❖ Opittavuus

- Kuinka helposti käyttäjät osaavat suorittaa perustehtäviä ensimmäisellä kerralla, kun he käyttävät tuotetta.

- ❖ Tehokkuus

- Kuinka nopeasti käyttäjät osaavat suorittaa tehtäviä, kun he ovat oppineet tuotteen käytön.

- ❖ Muistiin palautuvuus

- Kuinka helposti käyttäjät palauttavat mieleensä tuotteen käytön tauon jälkeen.
- ❖ Virheettömyys
 - Kuinka paljon virheitä käyttäjät tekevät tuotteen käytön aikana, kuinka pahoja ne ovat ja kuinka helposti niistä toipuu.
- ❖ Tyytyväisyys
 - Kuinka miellyttävää tuotteen käyttö on käyttäjille. (Norman & Nielsen, 2010.)

Ihmiset ovat tottuneet yhä parempaan, joten käytettävyyden merkitys on muodostunut aiempaa tärkeämmäksi. Esimerkiksi jos verkkosivuja on vaikea käyttää, ihmiset poistuvat sivuilta, koska internet on täynnä muitakin verkkosivuja. Käytettävyydellä on myös suuri merkitys fyysisen turvallisuuden kannalta; käytettävyysongelmien kohtaaminen aiheuttaa turhautumista, joka puolestaan synnyttää virhealttiutta. Virhealttiutus taas johtaa helposti tapaturmiin. (Norman & Nielsen, 2010; Kuutti, 2003, 15-16.)

5.2 Käyttäjäkokemus

Käyttäjäkokemus laajentaa käytettävyyks-käsitteen ottamalla mukaan tunteet, motiivit ja tarpeet, eli ottamalla huomioon myös tuotteen miellyttävyyden. Tuotteen käyttäjäkokemukseen kuuluu käyttökokemuksen lisäksi käyttäjän mielikuva ja kokemus tuoteperheestä, sekä valmistajan brändistä. (Sinkkonen ym., 2006, 248-249.) Standardi ISO 9241-210 määrittelee käyttäjäkokemuksen seuraavasti: "Henkilön havainnot ja vasteet, jotka ovat seurausta tuotteen, järjestelmän tai palvelun käytöstä ja/tai ennakoidusta käytöstä". Määritelmän mukaan käyttäjäkokemukseen vaikuttaa kaikki käyttäjän kokemat fyysiset ja psyykkiset vasteet sekä havainnot, jotka ilmenevät ennen käyttöä, käytön aikana ja käytön jälkeen. (Standardi ISO 9241-210, 16.)

Käyttäjäkokemus voi syntyä jo ennen kuin tuote on olemassa. Henkilön kokemukset brändistä ja muista samantapaisista tuotteista tulevat vaikuttamaan tulossa olevaan tuotteeseen. Kun henkilö saa tietää ensimmäisen kerran tuotteesta, puhutaan odotetusta käyttäjäkokemuksesta. Hetkellinen käyttäjäkokemus on kyseessä silloin, kun tuotetta käytetään. Jaksollinen käyttäjäkokemus viittaa yksittäisen käyttökerran jälkeisiin kokemuksiin, kun käyttäjä reflektoi kokemuksiaan tuot-

teen käytön jälkeen. Kumulatiivinen käyttäjäkokemus käsittää käyttäjän kokonaisvaltaisen suhtautumisen tuotteeseen. Sinkkonen ja muut jakavat tuotteen käyttäjäkokemuksen seuraaviin osatekijöihin:

- ❖ Substanssi
 - Tuotteen käyttöarvo käyttäjälle.
- ❖ Vetovoima
 - Tuotteen ulkoasu, brändi ja näyttöarvo.
- ❖ Käytettävyys
 - Tuotteen käytön sujuvuus ja virheettömyys.
- ❖ Uskottavuus
 - Tuotteen ulkoasu, laatu, luotettavuus, toimintavarmuus ja imago. (Sinkkonen ym., 2006, 261–262.)

Normanin ja Nielsenin mukaan käyttäjäkokemus käsittää kaikki näkökohdat loppukäyttäjän vuorovaikutukseen yrityksen, sekä sen tarjoamien palveluiden ja tuotteiden kanssa. Heidän mielestään käyttäjäkokemus on paljon enemmän, kuin tarjota asiakkaille sitä, mitä he luulevat haluavansa. Saavuttaakseen korkealaatuisen käyttäjäkokemuksen tuotteilleen, yrityksen täytyy tehdä saumatonta yhteistyötä useiden tieteenalojen, kuten insinöörityön, teollisen muotoilun ja markkinoinnin välillä. (Norman & Nielsen, 2010.)

5.3 Käyttäjäkokemuksen tutkiminen

Käyttäjäkokemuksen tutkiminen on yleistynyt vastaiskuna tehtävä- ja työorientoituneeseen käytettävyyden tutkimiseen (Hassenzahl & Tractinsky, 2006, 92). Käyttäjäkokemustutkimuksessa on käsityseroja sen mukaan, tekeekö tutkimusta tieteellinen toimija vai teollisen yrityksen tuotekehitys. Tieteellisessä tutkimuksessa painotetaan ilmiöitä, teorioita ja malleja, kun teollisessa tuo-

tekehityksessä ajatellaan käyttäjäkokemusta vielä melko perinteisestä näkökulmasta, jossa arvioidtavat asiat ovat käytännönläheisempiä, kuten käytettävyys, toimivuus ja uutuusarvo. (Väänänen-Vainio-Mattila ym., 2008, 1; Roto ym., 2011.)

6 Tutkimus- ja kehittämismenetelmät

Tieteellinen käyttäjäkokemustutkimus on keskittynyt tutkimaan ja ymmärtämään käyttäjäkokemusta ilmiönä. Tieteellinen tutkimus haluaa saada vastauksia kysymyksiin mitä, miksi, miten, kuka, kuinka, missä ja milloin. Käyttäjäkokemustutkimuksessa keskitytään tutkimaan erityisesti käyttäjäkokemuksen subjektiivisuutta, ajallisuutta ja kontekstuaalisuutta. (Roto ym., 2011.) Siksi sen tutkimiseen soveltuu metodina tapaustutkimus. Tapaustutkimuksessa kohteena on aina jokin ilmiö, johon kuuluu yksi tai useampi tapaus. Tapauksista halutaan saada syvempää ymmärrystä, joten tutkimuskysymyksetkin alkavat useimmiten sanoilla: miten, miksi ja kuinka. Tapaustutkimukselle on tyypillistä, että tutkimuksen aineisto kerätään monimenetelmäisesti. (Kananen, 2013, 54.)

Tieteellisessä käyttäjäkokemustutkimuksessa tarvitaan metodeja, jotka tuovat kattavaa, luotettavaa ja perusteltua tietoa. Käyttäjäkokemustutkimuksia on tehty kontrolloidummassa ympäristössä tehdyistä tutkimuksista lyhyempiin arkipäivän reaalityilanteita tarkasteleviin. (Roto ym., 2011.) Käyttäjäkokemuksen tutkiminen on haastavaa, koska siihen vaikuttavat monet tekijät (Bevan, 2008). Sitä voidaan tutkia monista eri näkökulmista ja monin eri tavoin (Roto ym., 2011). Myös tapaustutkimuksen yksiselitteinen määrittäminen voi olla hieman haastavaa, sillä tutkittava tapaus voi olla lähestulkoon mitä vain yksittäisestä tapahtumasta suureen joukkoon. Tapaus on aina uniikki, mutta tapauksesta voi löytyä yleistettäviä piirteitä, joiden avulla voidaan muodostaa laajempaa teoriaa. Tapaustutkimuksen tavoitteena ei kuitenkaan ole tapauksen yleistäminen. (Metsämuuronen, 2000, 16-18.)

Tapaustutkimus, alalajeineen on erityisen soveltuva käyttäjäkokemuksen tutkimiseen (Kananen, 2013, 55). Käyttäjäkokemustutkimukseen, jossa tutkitaan jonkin tietyn tai tiettyjen järjestelmien käyttäjäkokemuksia, soveltuu tapaustutkimuksen alalajeista: itsessään arvokas, välineellinen ja kollektiivinen tapaustutkimus. Itsessään arvokas tapaustutkimus valitaan, kun tutkija kokee erityistä kiinnostusta tiettyyn tapaukseen ja haluaa ymmärtää tapauksen yksityiskohtineen. Tässä tapaustutkimuksen alalajissa ei ole tavoitteena ymmärtää suurempaa ilmiötä tai muodostaa yleistä teoriaa. (Eriksson & Koistinen, 2014, 15-16.)

6.1 Tutkimusstrategia

Tämän tutkimuksen strategiseksi lähestymistavaksi valikoitui välineellinen tapaustutkimus. Välineellisen tapaustutkimuksen tavoitteena on ymmärtää ilmiötä tapaustutkimusta laajemmin, eli ollaan kiinnostuneita yleisemmin teemoista ja teoreettisesta kehittelystä. (Eriksson & Koistinen, 2014, 15-16.) Tässä työssä selvitetään, kuinka hiihtäjät kokivat hiihtämisen tekolumialustalla ja kuinka tekolumialusta kokemusta voitaisiin parantaa. Tässä on kyseessä yksittäinen käyttäjätestaus tapaus, mutta käyttäjäkokemusta voi soveltaa tekolumialustan osalta laajemmin.

6.2 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus on osa Älylatu-hanketta, joka toteutetaan aikavälillä 1.8.2021-31.12.2023. Hankkeen tavoite on kehittää Vuokatien alueen kiinnostavuutta liikuntamatkailun näkökulmasta tutkimalla uusia harjoittelu- ja palveluinnovaatioita. Hankkeessa tutkittiin kuinka tekolumialusta vaikuttaa hiihdon tekniikkaan ja tämä opinnäytetyö laajentaa tutkimuksen käyttäjäkokemukseen, eli kuinka hiihtäjät kokivat tekolumialustalla hiihtämisen mitatun datan lisäksi. (Älylatu, 2021.)

Hiihtäjät pääsivät testaamaan tekolumialustaa kahdessa ulkolämpötilassa syksyllä 2021 (viileä) ja kesällä 2022 (lämmin). Tekolumilatu oli 200m pitkä suora, josta puolet on tasaista ja toinen puolisko mäessä. Mäen jyrkkyys vaihteli ollen keskimäärin noin 12%, joka vastaa kohtalaista mäkeä kuntohihtoladulla. Hiihtäjät hiihtivät sekä perinteisellä, että vapaalla hiihtotyylillä. Hiihtäjinä oli eri ikäisiä miehiä (8), sekä naisia (4), taustaltaan kuntohihtäjiä ja kilpahiihtäjiä, ikähaitari 27–64 vuotta. Hiihtäjät haastateltiin kesäkuun 2022 aikana toisen hiihtokerran jälkeen. Älylatu -hankkeen osana hiihtäjiltä mitattiin hiihdon aikana voimantuotto, hiihtonopeus, hiihtosyklin frekvenssi ja pituus sekä kysyttiin tuntemus. Hiihtäjien tuntemus kysyttiin lomakekyselyllä heti jokaisen hiihtokerran jälkeen. Kyselyssä esiin nousseita aiheita hyödynnettiin haastatteluteemojen suunnittelussa.

Hiihdon aikana voimantuotto mitataan Vuokatissa kehitetyillä sauvavoima-antureilla ja data tallennetaan Vuokatissa kehitetyllä Coachtech -järjestelmällä. Aikaa mitataan valoportti -järjestelmällä, joka myös tallennetaan Coachtech -järjestelmällä. Coachtech -järjestelmä on langaton datantallennusjärjestelmä, johon voidaan liittää erilaisia antureita. Data käsitellään ja yhdistetään

automaattisesti videokuvaan Coachtech -järjestelmässä. Tässä tutkimuksessa ei käytetty videokuvaa. Hiihtosyklin frekvenssi ja pituus määritetään mitatusta sauvavoimadatasta.

Kaikki hiihtäjät hiihtivät tutkimusta varten hankituilla suksilla. Molempia suksia, vapaan ja perinteisen, oli kolme paria eripainoisille hiihtäjille, joista hiihtäjä itse valitsi itselleen sopivimman testaamalla. Perinteisen sukset olivat nykyaikaiset karvapohjasukset. Karvapohjasukset oli todettu lineaaritribometrimittauksissa toimivimmaksi pitoratkaisuksi tekolumialustalla. Lineaaritribometri on laite, jolla mitataan suksen ja ladun välistä kitkaa suksen liu'un tai pitopotkun aikana (Lemmettylä, 2021).

6.3 Haastattelu

Haastattelu on paljon käytetty tiedonkeruutapa. Haastattelussa tutkija ja haastateltava keskustelevat haastattelutyypin mukaan enemmän tai vähemmän järjestelmällisesti (strukturoidusti) asioista, jotka kuuluvat tutkimusaiheeseen. Erotuksena arkisesta keskustelusta tai vaikkapa sanomalehtijuttua varten tehtävästä haastattelusta, tutkimushaastattelulla on selkeä päämäärä, tutkimustehtävän suorittaminen. Haastattelua siis käytetään tutkimusaineiston keräämiseksi, ja aineistoa puolestaan on tarkoitus analysoida ja tulkita tieteellisen tutkimustehtävän selvittämiseksi. (Hirsjärvi & Hurme, 2001, 34, 42.)

Haastattelun idea perustuu siihen, että haluttaessa tietoa ihmisten kokemuksista, on toisinaan viisasta kysyä asioita ihmisiltä itseltään. Silti haastattelussakin on ongelmansa, jos haastatteluihin suhtaudutaan olettaen, että ihmiset kertovat asioista niin kuin ne todella ovat eikä muisteta ottaa huomioon esimerkiksi erilaisia haastattelijasta ja haastateltavasta aiheutuvia virhelähteitä (Hirsjärvi & Hurme, 2001).

Haastattelutyyppejä ja -tapoja on monia ja haastattelut voidaan jaotella eri perustein. Yksi yleisimmistä luokitteluista perustuu siihen, kuinka kiinteä ja jäsennelty haastattelu on: kuinka paljon vapauksia haastateltavalle annetaan ja kuinka tarkasti haastattelukysymykset esitetään. Haastattelujen voidaan ajatella jakautuvan karkeasti kahtia 1) lomakehaastatteluun eli strukturoituun haastatteluun, joka järjestelmällisine kysymyksineen ja vastausvaihtoehtoineen muodostaa oman lajinsa, sekä 2) puolistrukturoituihin ja strukturoimattomiin (avoimiin) haastatteluihin, joissa kysymysten esittämistavat vaihtelevat, eikä tarjolla ole valmiita vastausvaihtoehtoja (Hirsjärvi & Hurme, 2001, 43-44).

Haastattelu on aina ainutlaatuinen, kielellinen vuorovaikutustilanne, joka on huolellisesti suunniteltava ja johon tulee valmistautua. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 35, 48-53.) Haastattelijan käyttäytymisellä on merkitystä, eleillä ja ilmeillä sekä muilla ominaisuuksilla, vuorovaikutustilanteen muodostumisessa. Haastattelussa tarvitaan sosiaalisia taitoja, jotta vuorovaikutustilanne erilaisien ihmisten kanssa onnistuu, mutta toki oma roolinsa on myös haastateltavalla. (Hirsjärvi & Hurme, 2001, 68-69, 128-134.)

Haastattelua vuorovaikutustilanteena luonnehtivat seuraavat piirteet, joiden voidaan ajatella olevan eräänlaisia haastattelun ideaaleja (Hirsjärvi & Hurme, 2001, 43).

- haastattelu on ennalta suunniteltu
- haastattelu on haastattelijan alulle laittama ja ohjaama
- haastattelijalla joutuu tavallisesti motivoimaan haastateltavaa sekä ylläpitämään hänen motivaatiotaan
- haastattelijalla tietää roolinsa, haastateltava oppii sen haastattelun kuluessa
- haastateltavan on pystyttävä luottamaan siihen, että annettuja tietoja käsitellään luottamuksellisesti.

6.4 Haastattelujen toteuttaminen

Haastateltavat valikoitui Älylatu tutkimukseen kutsuttujen ja osallistuvien hiihtäjien joukosta. Hiihtäjät edustivat laajasti hiihdon harrastajia aktiivisista kilpahiihtäjistä kuntohiihtäjiin, miehiä (8) ja naisia (4), ikähaaralla 27–64 vuotta, yhteensä 12 hiihtäjää haastateltiin.

Haastattelut toteutettiin tutkijan omassa toimistossa kesäkuussa 2022 ja yksi haastattelu toteutettiin etänä Microsoft Teams alustalla. Haastatteluajat sovittiin, kun hiihtäjät olivat viimeisen kerran testaamassa tekolumialustaa. Haastateltaville ei annettu haastattelukysymyksiä etukäteen, mutta haastateltavat tiesivät aihealueen. Haastattelut kestivät noin 10–15 minuuttia.

Haastattelut tallennettiin Android puhelimella hyödyntäen Ääninauhuri -sovellusta. Haastattelu äänitteet litteroitiin hyödyntäen MS World selain versiosta löytyvää litterointi ominaisuutta. Litteroinnit tarkastettiin manuaalisesti ja litterointi sovelluksen virheet korjattiin, ennen analysointia.

6.5 Aineiston analyysi

Aineiston sisällönanalyysi voidaan toteuttaa aineistolähtöisesti eli induktiivisesti, teorialähtöisesti eli deduktiivisesti tai teoriaohjaavasti. Induktiivisessa analysoinnissa tutkija lähtee työhönsä ilman ennakko-oletuksia tai määritelmiä, hän alkaa koota empiirisestä aineistosta teoriaa siirtyen yksittäisestä käsitteestä yleisiin. Induktiivisen analyysin toteuttaminen on ongelmallista, sillä meillä kaikilla on omat arvomme ja kokemuksemme, joten täydelliseen ”puhtaalta pöydältä aloittamiseen” ei ole mahdollisuuksia. (Eskola & Suoranta, 2008, 19, 83; Tuomi & Sarajärvi, 2018, 96.) Kokemuksia ei voi tutkia mittaamalla samalla tavoin kuin kvantitatiivista tutkimusta tehdään. Kokemus samasta asiasta voi olla hyvin erilainen eri henkilöillä. (Ellis, 2018, 24.) Induktiivinen eli aineistolähtöinen sisällönanalyysi koostuu kolmesta vaiheesta: aineisto redusoinnista eli pelkistämisestä, klusteroinnista eli ryhmittelystä ja teoreettisten käsitteiden abstrahoinnista eli luomisesta. (Tuomi & Sarajärvi, 2009, 107-108.)

Aineiston pelkistämässä karsitaan kaikki epäolennainen pois aineistosta. Pyrkimyksenä on kuvata kokemus mahdollisimman alkuperäisessä muodossa. Pelkistämistä ohjaavat tutkimuskysymykset, joihin haetaan vastauksia ja tavoitteena on tutkittavan ilmiön käsitteellistäminen. Analyysiyksikkö, joka voi olla sana, lause tai ajatuskokonaisuus, tulee määrittää jo ennen analyysin aloittamista. Tässä opinnäytetyössä analyysiyksiköksi on valittu lause. Yhden lauseen pelkistäminen voi tuottaa useita pelkistyskäsitteitä. (Kiviniemi, 2015, 78; Laine, 2015, 40-42; Tuomi & Sarajärvi 2018, 109–110.) Taulukossa 1 on kuvattuna esimerkki alkuperäisilmausten pelkistämisestä.

Taulukko1. Esimerkki pelkistämisestä.

Alkuperäinen ilmaisu	Pelkistys
<ul style="list-style-type: none"> • Se tuntui siltä, että siinä ei kyllä sitä sivuttaispitoa, vaikka sitä hirveästi yrittää liu’uttaa. • No perinteinen oli helpompaa, kun siinä ei tule sitä sivuttais- heiluntaa, että kyllä se niinku loivassa ylämäessä ihan OK piti niillä karvasuksilla 	<ul style="list-style-type: none"> → Sivuttais- pito suksessa huono vapaalla hiihto tavalla. → Perinteisen hiihto helpompaa kuin vapaan tyylin hiihto. → Perinteisen suksen pito oli riittävä

Pelkistetyt ilmaukset klusteroidaan luokiksi (Taulukko 2), jotka nimetään sisältöä kuvaavalla käsitteellä. Luokittelun tarkoituksena on tiivistää aineisto. Nämä alaluokat yhdistetään yläluokiksi ja myöhemmin yläluokat pääluokiksi. Lopuksi pääluokat voidaan vielä ryhmitellä yhdistäviksi luokiksi. (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 110.) Tässä työssä luokkia nimitessä hyödynnettiin teoriaa haettaessa luokille kuvaavia nimiä.

Taulukko2. Esimerkki ilmausten klusteroinnista.

Pelkistys	Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
Syksyllä luisto parempi, helpompi hiihtää.	Kostealla ladulla parempi luisto.	Hiihtovälineet	Vapaa hiihtotyyli
Erilaista kuin lumella, tuntuma riippuu hiihtotekniikasta.	Tekolatu erilainen kuin lumi.	Hiihtovälineet	
Keväällä nihkeämpi ja vaikeampi	Kuivalla kelillä huonompi luisto.	Hiihtovälineet	
Suksi lähti helposti alta, vaatii hyvää hiihtotekniikkaa.	Tekolumialustalla vaikeaa suksen hallinta.	Hiihtotaito	
Tekolumi alusta vastaa jäistä alustaa, hidas ja kova.	Tekolumialustalla vaikeaa suksen hallinta.	Hiihtotaito	
Tasapainon pitäminen vaikeaa, sivuttaispito heikko.	Tekolumialustalla vaikeaa suksen hallinta.	Hiihtotaito	
Hankala saada sukki pysymään suunnassa potkun aikana.	Tekolumialustalla vaikeaa suksen hallinta.	Hiihtotaito	
Hiihto helpompaa kuin oli olettanut.	Hiihtäminen ei niin vaikeaa, kuin oletti	Hiihtotaito	
Tasapainoilu vaikeampaa kuin lumella.	Tekolumialustalla vaikeaa suksen hallinta	Hiihtotaito	

Klusteroinnin katsotaan olevan jo osa aineiston abstrahointia. Abstrahoinnissa empiirinen aineisto muokataan yleiskäsitteitä apuna käyttäen teoreettisiksi käsitteiksi ja siitä pyritään muodostamaan käsitelmä. Tämän prosessin tarkoituksena tutkijalla on pyrkimys ymmärtää, mitä asiat ovat merkinneet tutkittaville. (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 111-113.)

6.6 Kehitystyöpaja

Kehittämistyöpajat ovat erinomainen tapa kehittää organisaatiota tai ratkaista haasteita. Työpajan onnistuminen edellyttää huolellista valmistautumista ja oikeiden menetelmien käyttöä. Hyödyllisen kehittämistyöpajan suunnittelu, toteutus ja fasilitointi edellyttää seuraavia asioita. (Lappalainen, n.d.)

Selkeät tavoitteet ja strategian ymmärrys

Ennen työpajan suunnittelua on tärkeää asettaa selkeät tavoitteet ja varmistaa, että ne ovat kaikkien osallistujien tiedossa. Mitä halutaan saavuttaa ja kuinka tavoitetta arvioidaan. Tavoitteiden tulee olla mitattavissa ja realistisesti saavutettavissa. Osallistujien on ymmärrettävä, miksi työpaja järjestetään. Tavoitteiden avulla varmistetaan keskittyminen oikeaan asiaan ja tuloksena on todellisia toimenpiteitä. (Lappalainen, n.d.)

Osallistujien valinta

Osallistujien valinta on tärkeää, että varmistetaan kaikki tarvittavat näkökulmat ja osaaminen. Osallistujien tulisi olla eri taustoista ja taidoista, että saadaan mahdollisimman monipuolinen näkemys ja uusia ideoita. Osallistujat valitaan siten, että he ovat motivoituneita ja sitoutuneita yhteisen tavoitteen eteen. (Lappalainen, n.d.)

Ennakkotehtävät

Osallistujille on hyvä antaa ennakkotehtäviä, jotka auttavat valmistumaan työpajaan. Hyviä ennakkotehtäviä ovat esimerkiksi aiheeseen liittyvään kyselyyn vastaaminen tai ideointitehtävä. (Lappalainen, n.d.)

Toimivat menetelmät

Työpajassa on valittava huolella käytetyt menetelmät. Työpajan menetelmä valitaan teeman ja tavoitteen mukaan. Menetelmien tulee olla innostavia ja monipuolisia, jotta ne motivoivat osallistujia ja tuottavat tuloksia. (Lappalainen, n.d.)

Fasilitointi

Fasilitointi on tärkeässä roolissa työpajassa. Fasilitoijan tulee olla koulutettu ja taitava johtamaan keskustelua, auttaa työryhmää ajattelemaan ja varmistaa, että työpajan tavoitteet saavutetaan. Fasilitaattori kannustaa luovaan ajatteluun ja auttaa osallistujia ratkaisemaan ongelmia. Fasilitaattorin on luotava turvallinen ja avoin ilmapiiri, jossa osallistujat voivat jakaa mielipiteensä vapaasti.

Aikataulutus

Työpajan aikataulutus on tärkeää, että on aikaa riittävästi keskustelulle ja yhteistyölle, mutta pitämään työskentelyn riittävän vauhdikkaana. Osallistujien jaksaminen ja keskittymiskyky tulee myös huomioida. (Lappalainen, n.d.)

Innostava ja turvallinen ilmapiiri

Työpajassa on tärkeää luoda avoin ja rento ilmapiiri, jossa kaikki uskaltavat esittää ideoitaan ja ajatuksiaan. Avointa ja rohkeaa mieltä tarvitaan, että päästään syvällisempään ajatteluun ja löydetään todellisia innovaatioita. Työskentelyssä kannustetaan avoimeen ja rakentavaan keskusteluun. (Lappalainen, n.d.)

Yhteinen ymmärrys

Työpajan jälkeen osallistujien on ymmärrettävä, mitä saavutettiin ja mitä se tarkoittaa käytännössä. Työpajan tuloksia on käsiteltävä avoimesti ja niiden merkitys on tuotava esille, miten tuloksia hyödynnetään jatkossa.

Jatkotoimenpiteet

Työpajan jälkeen on tärkeää laatia jatkotoimenpiteet, nimetä vastuuhenkilöt ja aikatauluttaa toteutus, jotta varmistetaan toteutuminen. Johto sitoutetaan näihin toimenpiteisiin, jotta työpajan tulokset voidaan viedä käytäntöön. Lisäksi on tärkeää seurata toimenpiteiden edistymistä. (Lappalainen, n.d.)

Arviointi

Jälkeenpäin on tärkeää arvioida työpajan onnistumista ja kerätä palautetta osallistujilta. Palaute auttaa kehittämään tulevia työpajoja ja varmistamaan, että ne tuottavat tuloksia. (Lappalainen, n.d.)

6.7 Työpajan toteutus

Työpaja pidettiin 21.4.2023 MicroSoft Teams:n välityksellä, johon osallistui opinnäytetyöntekijä fasilitaattorina ja asiantuntijat Teemu Lemmettylä ja Olli Ohtonen. Teemu Lemmettylä toimii tutkijana Jyväskylän yliopistossa ja on hiihdon arvokisahankeprojektipäällikkö Vuokatti-Ruka urheiluakatemiassa. Olli Ohtonen on hiihtovalmentaja ja toimii tutkimus- ja kehitysjohtajana Vuokatti-Ruka urheiluakatemiassa. Kaikki työpajaan osallistuneet ovat myös testanneet hiihtoa tekolumialustalla. Työpaja kutsuttiin koolle, kun olin saanut koostettua haastattelun tulokset esiteltävään muotoon. Tulosten esittely diat lähetin työpaja kutsun mukana esitustumista varten, jolloin tulosten käsittely nopeutuu ja enemmän aikaa jää kehittämisen suunnitelmien tekemiseen. Varsinainen työpaja alkoi sisällön ja tarkoituksen esittelyllä:

- Käydään läpi haastattelun tuloksia kysymys teemojen mukaan.
- Käydään läpi haastattelussa esiin nousseen soveltamis-ideat
- Käydään läpi esiin tulleet jatkokehittämisideat ja kommentoidaan ne
- Mietitään kehitys- ja parannusideoita tekolumialustalle ja sovelluskohteille

Aluksi käytiin läpi hiihtäjien haastatteluissa teemojen mukaan esiin nousseet kommentit, teemat mukailivat haastattelukysymyksiä. Hiihtäjien käyttökokemusten pohjalta keskustelussa nousi esiin yhtenäinen ajatus, että tekolumilataa voi hyödyntää kuntohiihtäjät ja aktiviteetti matkailussa, mutta sen käytettävyys ei tarjoa riittäviä ominaisuuksia ammattimaiselle hiihtoharjoittelulle. Tämän pohjalta nousi esiin Vuokatin kannalta kaksi ideaa.

- Särkisen rantaan tulevan esteettömän reitin yhteyteen kaksi perinteisen hiihdon uraa tekolumiladusta (meno- ja paluulatu)
- Käytöstä poistettuun hiihtoputkeen laitetaan tekolumialustaa

- Vähentää roskaantumisongelmaa
 - Puiden lehdet, oksat ja kävyt vaikeuttavat tekoladulla hiihtämistä paljon

Lisäksi tekolumialustaa voisi hyödyntää urheilukentillä syksyisin, ennen lumien tuloa. Syksyisin märkä ja liukas keli vaikeuttaa kentän muuta käyttöä. Tällaista käyttöä puolsi tutkimuksessa saadut käyttäjäkokemukset kuntohiittäjältä, että rullahiihto liikenteen seassa pelottaa ja rullahiihtoradat on tehty liian haastaviksi, jolloin helppoon maastoon (urheilukenttä) tekolumialustasta tehty latu, joka olisi vain hiihtäjien käytössä vaikuttaisi hyvältä vaihtoehdolta. Kilpahiihto taustaiset vastaavasti mieluummin hiihtäjät rullasuksilla kuin tekolumialustalla.

Hiihtäjien kommentteista esiin tulleita ajatuksia käytiin läpi työpajassa. Tärkeimmäksi parannukseksi nousi, että vapaan hiihtotyylin ladun tulee olla riittävän tasainen, joka itsessään voi olla riittävä parannus. Muita ehdotuksia oli:

- Vapaan hiihtäminen teräskanttisilla suksilla
 - Mahdollista, mutta kuluttaako nopeammin tekoladun pintaa?
 - Muovia pääsee enemmän luontoon

Hiihtäjien kommentteissa oli parannus ehdotuksia, jotka vaativat muutoksia itse tekolatu-elementteihin.

- Tekolumialustan materiaali pehmeämpää, parantaisi pitoa
 - Tämän vaatisi eri materiaaleista valmistettujen tekolumialustojen testaamista
- Tekolumialustassa olisi erimittaisia "piikkejä"
 - Heikentää kantti pitoa ja lisääntykö kitka paineen alla?
- Tekolumialustassa olisi enemmän "piikkejä", eli tiheämmässä
 - Parantaisi perinteisen pitoa

Yksi tutkimuksessa noussut ajatus oli, että perinteistä voisi tekemuoviladulla hiihtää suksilla, joissa pitoalue olisi päällystetty kumilla. Tällaisia suksi on ollut joskus Karhulla. Tästä inspiroituneina päätettiin, että nykyaikaisissa karvapohjasuksissa pitokarvat ovat vaihdettavat, joten korvataan pitokarvat kumimatolla ja testataan vaikutusta potkunpitoon lineaaribometri (suksen testauslaitteella).

Tutkimuksessa nousi esiin myös perinteisen ladun ongelma, joka aiheutti suksen tökkimistä. Laturakenteen saumakohdat eivät olleet riittävän hyvin kohdistettu ja terävä reuna tarttui suksen reunaan samalla vaurioittaen suksia. Tämä voidaan korjata pyöristämällä sauma kohdistamuvien reunat ja tekemällä saumakohdat tarkemmin. Tutkimuksessa esiin nousi myös ominaisuus, että tekolumialustalla perinteistä hiihdettäessä kuuluu paljon kovempi ääni kuin lumella hiihdettäessä. Tämän ominaisuuden jotkut käyttäjät voivat kokea häiritseväksi.

7 Tutkimuksen tulokset

Tässä luvussa käyn läpi tämän tutkimuksen tuloksia. Tutkimus kysymykseen: Miten tekolumialusta soveltuu maastohiihtoon käyttäjäkokemuksen perusteella? Haettiin vastaus teemojen: Tekolumiladulla hiihtäminen, tekolumialustan käyttökokemus, tekolumialustan käyttöpaikat ja hiihtokokemus kautta.

7.1 Tekolumiladulla hiihtäminen

Kaikki tutkimukseen osallistuneet hiihtäjät kykenivät hiihtämään tekolumialustalla vapaalla hiihtotyylillä, vaikka kaikki hiihtäjät kokivat hiihtämisen vaikeammaksi kuin lumella (Taulukko 3). Hiihtäjä 6 kommentoi *“Siinä joutuu suksea ohjaamaan ja se suksen ohjaus ei välttämättä sitten mene suoraan sillä tavalla niinku talviolosuhteissa.”*, tämä pelkistyy *“Suksea joutuu ohjaamaan paljon enemmän kuin lumella”* ja tämä menee alaluokkaan suksen *”ohjaaminen vaatii paljon”*. Suksen ohjaaminen ja vakaana pitäminen koettiin haastavaksi. Kokemus ja hyvä hiihtotaito helpotti hiihtoa tekolumialustalla. Kilpahiihtäjät pystyivät hyödyntämään useita vapaan hiihtotekniikoita ja kuntohiihtäjät joutuivat pitäytymään perusluistelutekniikassa. Alamäkeen tekolumialusta koettiin erityisen haastavaksi lumella laskemiseen verrattuna. Yläluokka hiihtotaito kuvaa ominaisuuksia, jotka erottavat taitavat ja perustasoiset hiihtäjät. Yläluokka hiihtovälineet tässä tapauksessa kattaa tekolumialustan, sukset ja sauvat. Tekolumialustaa on vaikea muuttaa, kun se on asennettu hiihtoladuksi. Sukset ja sauvat on sen sijaan helpompi vaihtaa. Tutkimuksessa oli käytössä kolme paria vapaan suksea eri painoisille hiihtäjille, joka varmasti rajoitti optimaalisimman hiihtovälineen valintaa.

Taulukko 3. Vapaa hiihtotyyli.

Alaluokka	Yläluokka	Päälouokka
Alamäki vaikea tekolumialustalla	Hiihtotaito	Vapaa hiihtotyyli
Hiihtäminen ei niin vaikeaa, kuin oletti		
Suksen ohjaaminen vaatii paljon		
Tekolumialustalla vaikeaa suksen hallinta		
Vaatii hyvää tekniikkaa		
Ylämäkeen hiihto onnistuu		
Keväällä parempi	Hiihtovälineet	
Kostealla kelillä parempi luisto		
Kuivalla kelillä huonompi luisto		
Lumi luistaa paremmin		
Suksi kontrolli vaikeampi		
Tekolatu erilainen kuin lumi		
Tekolumialusta epämukava		
Tekolumialusta kova ja hidas		
Tekolumialusta luisti kohtalaisesti		

Perinteinen hiihto oli vähemmän hiihtäneille helpompaa tekolumialustalla kuin vapaan hiihto (Taulukko 4). Kokeneemmat hiihtäjät kokivat enemmän hiihtoa haittaavia ominaisuuksia. Hiihtäjän 7 kommentti *“Kyllä eteenpäin liuku huonompaa ja sitä kautta on niinku. Sitä kautta se on vielä hankalampaa hiihtää, koska potkun ajoitus on tavallaan vielä tärkeämpi, koska myöskään, koska sitä pitoa ei pysty säilyttämään siinä potkuissa niin pitkään kuin aidolla lumella”*, pelkistyi muotoon *“Potkun ajoittaminen vaikeaa huonomman pidon ja luiston vuoksi”* ja tämä menee alaluokkaan Potkun ajoittaminen vaikeaa. Sukset tökkivät liu'un aikana ja suksen pito koettiin huonoksi vuorohiihtoon. Hiihtäjän kokemuksen määrä vaikutti, kuinka suksen tuntuma latuun koettiin. Suksen tuntuma koettiin erilaiseksi tekolumialustalla kuin lumella hiihdettäessä. Kilpahiihtäjät kokivat enemmän haasteita tekolumialustalla, kuin kuntohiihtäjät, jotka kokivat perinteisen hiihtämisen tekolumialustalla lähes luonnonlunta vastaavaksi. Yläluokka jako perinteisen hiihtotyylin osalta sama kuin vapaan hiihtotyylin. Samat rajoitteet perinteisen suksissa, käytettävissä oli kolme paria pitopohjasuksia eri painoisille hiihtäjille. Kaikille tutkimuksen hiihtäjille ei ollut tarjolla aivan optimaalisinta suksea.

Taulukko 4. Perinteinen hiihtotyyli.

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
Epätasaisuus vaikeutti	Hiihtotaito	Perinteinen hiihtotyyli
Erilainen kuin lumella		
Latu-uralla laskeminen onnistuu		
Perinteisellä vaikeampaa kuin vapaalla		
Perinteisen hiihto onnistui		
Potkun ajoittaminen vaikeaa		
Tuntui samalta kuin lumella		
Suksen valinta tarkkaa	Hiihtovälineet	
Suksi ei pidä tekolumialustalla		
Suksi tökkii perinteisellä		
Tökkii alamäessä		

7.2 Tekolumialustan käyttökokemus

Tekolumialustan käytettävyydessä nousi esiin samat haasteet, mitkä esiintyivät eri hiihtotyylien osalta (Taulukko 5). Hiihtäjän 10 kommentti *“Joo no pertsaan sen voi laittaa, jos tuonne maastoon laitetaan ja kauniiseen maastoon sitä, niin mä näkisin, että se on vähän semmoinen elämyksellinen juttu, että pertsalla pystyt kävelemään jopa niillä suksilla siellä.”* pelkistyi muotoon *“Perinteisellä, jos latu saadaan metsään, niin voisi hyödyntää”* ja tämä menee alaluokkaan *“Latu metsään”*. Osa hiihtäjistä kokivat, että jos tekolumialustalla hiihtäisi enemmän, niin siinä oppisi ja tottuisi hiihtämään. Hiihtäjät uskoivat, että tekolumialustalla hiihtäminen olisi mielekkäämpää, jos latu olisi pidempi ja se olisi tehty luonnon keskelle. Testilatu sijaitsi junaradan ja järven välissä lähellä rakennuksia.

Taulukko 5. Tekolumialustan käyttökokemus.

Alaluokka	Yläluokka	Pääloukka
Alamäessä suksen hallinta vaikeaa	Käytettävyys	Tekolumialustan käyttökokemus
Alustan kovuus		
Alustan parannus		
Ei riittävän hyvä hiihtoon		
Helpossa maastossa toimii		
Luistoa tarvitsee enemmän		
Perinteisen hiihto onnistuu		
Pito perinteistä hiihdettäessä huono		
Suksen hallinta		
Suksi tökkii		
Tekolumialusta liian äänekäs		
Tekolumialustan tasaisuus		
Hallinnan puute vaikeutti		
Kyllä voi hiihtää		
Taitava mukauttaa tekniikan	Uskottavuus	
Enemmän rullahiihto		
Latu metsään		
Pidempi latu		

7.3 Tekolumialustan käyttöpaikat

Tutkimuksessa nousi esiin, että tekolumialustaa voisi hyödyntää suksien suojauksessa kiviltä ja hiekalta, esimerkiksi sillat yms., missä lunta on vaikea saada (Taulukko 6). Hiihtäjät kokivat, että tekolumiladun helppo saavutettavuus olisi tärkeää, että tekolumilatua tulisi käytettyä. Hiihtäjän 9 kommentti *“Missä asuu mutta että, että tuota sitten sinne tulisi lähettyä, mutta että varmaan, mitä mä nyt sanoisin varmaan jossain urheilukeskuksessa, minne on helppo mennä niin semmoisessa, semmoisessa sitä tulisi varmaan sitten käytyä.”* pelkistyi muotoon *“Lähellä, minne on helppo lähteä, urheilukeskuksessa.”* ja tämä menee alaluokkaan Lähiliikuntapaikat. Ehdotuksia tuli myös tapahtumat ja tekolumialustan hyödyntäminen mäenlaskussa, sekä tekolumiladun viedä eksoottisiin lämpimiin maihin.

Taulukko 6. Tekolumialustan käyttöpaikat.

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
Ladulle lähtöalueet	Suojaus	Tekolumialustan käyttöpaikat
Siltojen alitukset		
Tien ylitykset		
Siirtymät		
Ennen ensilumenlatua	Helppo saavutettavuus	
Lähiliikuntapaikat		
Puisto		
Kesäkisat	Tapahtumat	
Messuilla		
Laskettelu	Mäenlasku	
Lumilautailu		
Pulkkamäki		
Hienot harjoittelukeskukset	Eksoottiset sijainnit	
Lämpimät maat		

7.4 Hiihtokokemus

Tässä tapauksessa hiihtokokemuksella ei tarkoiteta, kuinka kokenut hiihtäjä on, vaan mitä hiihto merkitsee hiihtäjälle (Taulukko 7). Hiihtäjän 9 kommentti *“niinku harjoitus muotoa, että sillä pääsee ulkoilemaan semmoiseen miellyttäviin paikkoihin, joskus jopa hienoihin paikkoihin ja sitten se tarjoaa harjoituksellisesti hyvän vasteen, että ne tosin tapahtuu yleensä eri kerroilla.”* pelkistyi muotoon *“Hiihtämällä pääsee hienoihin paikkoihin”* ja *“Kestävyys harjoitus”* nämä menevät alaluokkiin Elämys ja Urheilu. Lähes kaikille tutkimuksen hiihtäjistä hiihto edusti kuntoilua ja itsensä haastamista. Kilpahiihtäjälle luonnollisesti kilpaurheilua. Suurelle osalla tutkimukseen osallistuneista hiihtäjistä hiihto edusti myös elämyksiä, jotka vahvasti liittyivät maisemiin, matkailuun, luontoon, talvesta nautiskeluun ja yhdessä tekemiseen.

Taulukko 7. Hiihtokokemus.

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
Itsensä haastaminen	Urheilu	Hiihtokokemus
Kilpaurheilu		
Kuntoilu		
Luonto kokemus	Elämys	
Maisemat		
Matkailu		
Nautiskelu		
Sosiaalisuus		
Talvesta nautiskelu		

8 Yhteenveto ja pohdinta

Tässä osiossa käyn läpi tämän opinnäytetyön tutkimuksellisen kehittämistyön arvioinnin, tutkimuksen luotettavuutta ja eettisyyttä, sekä jatkotoimenpiteet. Tutkimuksen luotettavuuden arviointi on osa hyvää tutkimuskäytäntöä. Tutkimuksen eettisyys käsittelee tutkimuksen rehellisyyttä ja tutkimusaineistojen luottamuksellista käyttöä.

8.1 Tutkimuksellisen kehittämistyön arviointi

Tämä opinnäytetyö tehtiin Jyväskylän yliopiston Vuokatin liikuntateknologian yksikön toimeksiannosta osana Älylatu-hanketta. Tässä opinnäytetyössä selvitettiin tekolumialustalla toteutetun hiihtoladun käyttäjäkokemusta. Tässä tutkimuksessa käytettiin C.E. Lindgrenin SummerSki-tekolumialustaa, mutta tämän tutkimuksen tulokset ovat osittain sovellettavissa muihinkin maastohiihtoon tarkoitettuihin tekolumialustoihin. Hiihtäjien käyttäjäkokemuksia tekolumialustalla toteutetusta hiihtoladusta kartoitettiin teemojen vapaa hiihtotyyli, perinteinen hiihtotyyli, tekolumialustan käyttökokemus, tekolumialustan käyttöpaikat ja hiihtokokemus.

Tutkimuksellinen osio toteutettiin kvalitatiivisesti ja tiedonkeruumenetelmänä käytettiin teema-haastatteluja sekä hyödynnettiin lomakekyselyn aineistoa. Haasteluun osallistui 12 tekolumialustalla hiihtänyttä henkilöä. Hiihtäjät hiihtivät tekolumialustalla tehdyllä ladulla kaksi kertaa, syksyllä 2021 ja kesällä 2022. Haastattelut suoritettiin toisen hiihto kerran jälkeen kesällä 2022. Haastatteluaineistoista etsittiin aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä vastausta asetettuun tutkimuskysymykseen. Analyysin edetessä tutkimustuloksina alkuperäisten kysymysten teemojen tilalle muodostui osittain uudet teemat. Vaikka yksilöhaastatteluissa hiihtäjät toivat esiin erilaisia näkemyksiä ja kokemuksia, nousi haastatteluissa esiin tietyt vallitsevat ja toistuvat aiheet. Jo tällä rajallisella testaajajoukolla nousi esiin kuntohiihtäjien ja kilpahiihtäjien erilaiset vaatimukset maastohiihtoladulle ja ympäristölle.

Tämän opinnäytetyön kehittämisosio toteutettiin kehittämistyöpaja työskentelynä kolmen asiantuntijan ryhmällä. Työpajaan osallistui opinnäytetyön tekijä, asiantuntijat Olli Ohtonen ja Teemu Lemmettylä. Jokainen työpajaan osallistunut on myös hiihtänyt tekolumialustalla. Työpajassa käytiin läpi hiihtäjien haastattelun tulokset ja yhdistettiin omien tekolumialustan kokemusten kanssa.

Työpajassa saatiin haastattelujen tuloksista vahvistusta ryhmän jäsenille muotoutuneille ajatuksille tekolumialustan käytettävyydestä ja pohdittiin tekolumialustan kehittämissuhteita.

Opinnäytetyön aihe muotoutui opinnäytetyöntekijän töiden sisällön ja toimeksiantajan tarpeesta, sekä opinnäytetyönohjaajan ohjauksessa. Opinnäytetyö antoi vastauksia sille asetettujen tutkimuksellisten tavoitteiden mukaan. Opinnäytetyö tuotti tietoa, joka edes auttaa tekolumialustan jatkokehitystä, sekä opinnäytetyö antoi tietoa ja kokemusta laadullisten menetelmien hyödyntämisestä liikuntainnovaation käyttö- ja käytettävyyssuhteissa.

8.2 Tutkimuksen tuloksia

Opinnäytetyössä haettiin vastausta seuraavaan tutkimuskysymykseen: Miten tekolumialusta soveltuu maastohiihtoon käyttäjäkokemuksen perusteella?

Tutkimuksessa oli havaittavissa, että hiihtäjät jakautuivat kahteen selkeään ryhmään tekolumialustan käyttäjäkokemuksen perusteella, kuntohiihtäjiin ja kilpahiihto taustaisiin. Vapaalla hiihtotyylillä kilpahiihtäjät kokivat vähemmän haasteita tekolumialustalla ja pystyivät hyödyntämään useampaa vapaantyylin hiihtotekniikkaa. Tämä voi johtua suuremmasta harjoittelumäärästä erilaisilla alustoilla ja sitä kautta paremmasta hiihtotaidosta. Kuntohiihtäjät suurimmaksi osaksi käyttivät vain perusluistelutekniikkaa. Kaikki hiihtäjät kertoivat tekolumialustan epätasaisuuden vaikeuttavan vapaantyylin hiihtoa, huonontavan suksen hallittavuutta ja suksen sivuttaispitoa tekolumialustalla.

Perinteisellä hiihtotyylillä kilpahiihtäjät kokivat suurempia haasteita suksen pidon ja luiston osalta, kuin kuntohiihtäjät. Tämän taustalla voi olla se, että kilpahiihtäjät ovat tottuneet hiihtämään parempaa pitoa tarjoavilla voidelluilla perinteisen suksilla ja ero tekolumialustan ja pitokarvoilla varustetun suksen yhdistelmään on liian suuri. Kuntohiihtäjistä suurin osa on taas tottunut jo lumella hiihtämään pitokarvoilla varustetuilla suksilla, jolloin koettu ero lumella hiihtämiseen ei ollut liian suuri ja heille hiihtokokemus oli tämän takia myönteisempi.

Tekolumialusta soveltuu maastohiihtoon tämän tutkimuksen mukaan perinteisen hiihdon osalta. Vapaan hiihdon osalta tekolumialustalla pystyi hiihtämään, mutta käyttäjäkokemuksen mukaan sen hiihdettävyyttä pitää kehittää paremmaksi, että se pystyisi tarjoamaan kunnolliset hiihto-olosuhteet kuntohiihtäjille.

Myös opinnäytetyön lisätutkimuskysymykseen saatiin tietoa tässä opinnäytetyössä. Laadulliset menetelmät tarjoavat laajempia vastauksia, mitä ei määrällisillä menetelmillä saavuteta. Määrälliset menetelmät voivat todistaa tai kumota asioiden paikkansa pitävyyden, esimerkiksi tässä tapauksessa vastaako hiihto tekolumialustalle teknisesti lumella hiihtämistä, mutta ei vastaa siihen, kuinka hiihtäjät kokivat hiihtämisen tekolumialustalla. Jos halutaan selvittää käyttäjien kokemuksia liikuntateknologian prototyyppi testauksessa laadulliset menetelmät ovat hyödyllisiä työkaluja ottaa mukaan tutkimukseen. Kun testaajajoukko on riittävän monipuolinen käyttökokemustutkimus voi tarjota hyviä kehitys- ja parannusehdotuksia prototyyppiin. Laadullisten menetelmien mukaan tuominen pitää ottaa huomioon jo hanketta suunnitellessa, että sen toteuttamiseen osataan varata riittävät resurssit. Laadullisten menetelmien käyttö vaatii harjoittelua, jolloin niiden hyödyntäminen todennäköisesti tehostuu. Toisaalta, jos laadullisille menetelmille on niin vähän käyttöä, että niitä ei pääse säännöllisesti käyttämään, tulee hyöty suhteessa työmäärään harkita tarkoin.

8.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuuden arvioiminen on osa hyvää tutkimuskäytäntöä. Tutkimuksen luotettavuudella tarkoitetaan, että tutkimuksen tulokset ovat riippumattomia satunnaisista ja epäolennaisista tekijöistä. Hyvään ja luotettavaan tutkimuskäytäntöön kuuluu, että tutkimuksessa esitetään perusteet, jonka pohjalta tutkimus voidaan nähdä luotettavana. Tutkimusraportin on vakuuttettava lukija tutkimuksessa kuvattujen tulkintojen osuvuuden osalta. Tutkimuksen arvioitavuus liittyy siihen, että lukija voi seurata tutkijan päättelyä ja halutessaan kohdistaa siihen kritiikkiä. (Aaltio & Puusa, 2020.) Tutkimuksen uskottavuuden ja arvioitavuuden tukemiseksi pyrkimyksenä oli kuvata tutkimuksen toteutus tarkasti, huolellisesti ja avoimesti eri vaiheineen.

Puolueettomuutta pohtiessa voidaan esittää, onko tutkijan pyrkimyksenä ymmärtää ja kuulla tiedonantajia itsenään vai vaikuttaako tutkijan henkilökohtaiset asenteet kuulemaansa ja havainnoimaansa. Näin periaatteessa väistämättä laadullisessa tutkimuksessa onkin, tutkijan toimiessa tutkimusasetelman luojana ja tulkitsijana. (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 160.) Tulokset ovat tutkijan tulkinta asiasta ja joku toinen voi nähdä ja tulkita ilmiötä toisin (Hirsjärvi & Hurme, 2015, 189). Vaikka tutkijan oma tulkinta voi vaikuttaa tulosten arviointiin, oli tulosten luotettavuutta kuitenkin mahdollista vahvistaa. Olennaisinta on analyysin toteuttamisen kuvaaminen sekä tehtyjen va-

lintojen perustelu ja selittäminen. Tällöin lukija voi seurata analyysia ja arvioida analyysin perusteltavuus, uskottavuus ja luotettavuus. (Günther ym., 2021.) Analyysin toteutuksen huolellisen kuvauksen lisäksi opinnäytetyön raportoinnissa tuotiin esiin suoria lainauksia haastateltavilta. Hirsjärven ja Hurmeen (2015, 194) mukaan haastatteluotteilla voidaan vahvistaa argumentointia. Mahdollisimman elävän kuvan välittämiseksi haastattelun kohteena olevasta ilmiöstä, voidaan tutkijan omien yhteenvetojen ja päätelmien esittämisen ohella nojautua suoriin haastatteluotteisiin. (Hirsjärvi & Hurme, 2015, 194.)

Triangulaation periaatteisiin liittyy pyrkimys tutkimuksen luotettavuuden lisäämiseen useita kanavia hyödyntäen. Triangulaation neljä päätyyppiä on aineisto-, tutkija-, teoria- sekä menetelmätriangulaatio. (Aaltio & Puusa, 2020). Luotettavuutta tässä työssä parannettiin tutkijatriangulaation avulla hyödyntämällä kehitystyöpajaa ja menetelmätriangulaatiota käyttämällä lomakemääräyksen vastauksia ja teemahaastattelua. Tutkijatriangulaation tarkoittaa, että tutkimukseen osallistuu useampi tutkija, tässä opinnäytetyössä kehittämistyö pajaan osallistui ja menetelmätriangulaatio tarkoittaa useiden menetelmien käyttöä tiedonhankinnassa (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 168).

8.4 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimusaiheen valinta nähdään eettisenä kysymyksenä. Tutkimusaiheen eettisen pohdinnan osalta on selkeytettävä se, kenen ehdoilla tehdään aiheen valinta ja miksi aihetta tutkitaan. Nämä eettiset kannanotot nousevatkin esille tutkimuksen tarkoitus esitettäessä ja tutkimusongelmaa tai kysymystä muotoiltaessa. (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 153-154). Opinnäytetyön aiheen valinta pohjautuu opinnäytetyön tekijän kiinnostukseen ja toimiseen osana Älylatu -hanketta. Myös opinnäytetyöohjaaja ohjasi opinnäytetyön tekijää aiheen valintaa koskevilla kysymyksillä.

Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäiltyjen käsittely Suomessa -ohjeen tavoitteena on edistää hyvää tieteellistä käytäntöä ja ennaltaehkäistä tieteellistä epärehellisyyttä organisaatioissa, jotka harjoittavat tutkimusta (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2023). Organisaatioita ovat esimerkiksi yliopistot, ammattikorkeakoulut sekä tutkimuslaitokset. Soveltuvien osien niiden on noudatettava ohjetta myös tutkimusyhteistyötä tehdessä kansallisesti ja kansainvälisesti yritysten sekä muiden toimijoiden kanssa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta.) Kajaanin ammattikorkeakoulun opiskelijana sitouduttiin noudattamaan tieteellisen neuvottelukunnan ohjetta

Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa 2023 koko opinnäytetyön prosessin ajan.

Hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti toimittiin seuraavanlaisesti. Tutkimuksessa toimintatavat olivat rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta sekä tarkkuutta noudattavia niin tutkimustyön, tulosten tallentamisen ja esittämisen kuin tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnin osalta. Tutkimuksessa sovellettiin tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisesti ja eettisesti kestävästi. Tutkimustuloksia julkaistaessa toteutettiin avointa ja vastuullista tiedeviestintää. Muiden tutkijoiden työtä kunnioitettiin viittaamalla julkaisuihin asianmukaisesti. Tutkimuksen suunnittelun, toteutuksen ja raportoinnin sekä tietoaineistojen tallentamisen osalta toimittiin vaatimusten mukaisesti.

Keskustelussa tutkimusetiikasta huomio kiinnittyi eniten tutkittavien suojaan. Tutkittavien suojaan kuuluu useita asioita. Tutkijan tulee selvittää osallistujille tutkimuksen tavoitteet, menetelmät sekä siihen liittyvät mahdolliset riskit ymmärrettävällä tavalla. Osallistujien suostuminen on vapaaehtoista. Vapaaehtoisuuteen kuuluu, että yksilöt ovat oikeutettuja kieltäytymään osallistumasta tutkimukseen, keskeyttämään osallistumisen missä tutkimuksen vaiheessa tahansa, kieltämään jälkikäteen itseä koskevan aineiston hyödyntäminen tutkimusaineistossa sekä tietämään nämä oikeudet. Tutkijan tulee varmistaa, että osallistuja on tietoinen tutkimuksesta suostumuksen antaessaan. Oleellisena osana tutkittavien suojaan kuuluu osallistujien oikeuksien ja hyvinvoinnin varmistaminen. Tutkimustietojen tulee olla luottamuksellisia eli tutkimuksen yhteydessä saatua informaatiota ei luovuteta ulkopuolisille ja tietoja käytetään vain sovittuun tarkoitukseen. Osallistujien tulee jäädä nimettömiksi, ellei heiltä ole lupaa identiteetin paljastamiseen. Erityisesti tutkimukseen osallistujat ovat oikeutettuja odottamaan tutkijan vastuuntuntoa eli tutkija noudattaa luvattuja sopimuksia eikä vaaranna tutkimuksen rehellisyyttä. (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 155-156.) Opinnäytetyössä huomioitiin tutkittavien suojan asianmukaisesti noudattamalla ihmisiin kohdistuvan tutkimuksen periaatteita. Tutkittavia tiedotettiin tutkimuksesta tutkimustiedotteessa (Liite 2) ja tutkittavilta pyydettiin tietoinen suostumus suostumuslomakkeella (Liite 3). Aineistot säilytettiin tietosuojalain mukaisesti, hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen.

Tutkijan rooli on huomioitava luotettavan tiedon tuottajana ja eettisesti korkeatasoisen tutkimuksen tekijänä. Tutkija on vastuussa tieteestä ja tiedon tuottamisesta. Tutkijan tutkimuksessaan tekemänsä eettiset valinnat ilmenevät tutkimusta raportoidessaan. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus jokaisessa tutkimuksen vaiheessa. (Vuori, 2021.)

Oma asema tiedostettiin sekä ymmärrettiin, että opinnäytteen tekijällä oli keskeinen vaikutus tässä opinnäytetyössä esitettyihin tutkimustuloksiin. Joku toinen olisi mahdollisesti käyttänyt erilaista analyysitapaa tai päätenyt erilaisiin johtopäätöksiin. Tässä opinnäytetyössä pyrkimyksenä oli rehellisyyden, huolellisuuden ja tarkkuuden vaaliminen alusta loppuun.

8.5 Johtopäätökset ja jatkokehittämissaiheet

Tämä opinnäytetyö tuotti tietoa tekolumialustan käytettävyydestä maastohiihdossa, sekä tietoa mitä erilaiset käyttäjäryhmät odottavat maastohiihtokokemukselta. Tätä tietoa voidaan hyödyntää tekolumialustan jatkokehityksessä, sekä tuotteistamisessa. Opinnäytetyön tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää Vuokattiin mahdollisesti rakennettavan tekolumiladun suunnittelussa. Tekolumialustasta valmistetun ladun tulee olla riittävän tasainen, että sen käyttö on mahdollista. Tekolumiladun roskaantuminen pitää huomioida, jos tekolumiladulla on liikaa lehtiä, neulasia ja ennen kaikkea käpyjä, käytettävyys huononee selvästi.

Tekolumiladun käyttökokemustutkimus olisi mielenkiintoista toistaa, jos tutkimuksessa esiin nousseita kehitysehdotuksia toteutettaisiin käytännössä. Esimerkiksi tekolumialustasta tehtäisiin hiihtolatu urheilukentälle, joka on kelien takia käyttämättä, ja näin mahdollistettaisiin aikainen hiihtokauden aloittaminen jo ennen pakkaskelejä.

Lähteet

- Aaltio, I. & Puusa, A. (2020). Mitä laadullisen tutkimuksen arvioinnissa tulisi ottaa huomioon?. A. Puusa, & P. Juuti (toim.), *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät* (177-188). Gaudeamus.
- Anttila, S. & Roponen, T. (2008). *Kaikki hiihdosta – tekniikka, välineet & harjoittelu*
- Bevan, N. (2008). Classifying and selecting UX and usability measures. In *International Workshop on Meaningful Measures: Valid Useful User Experience Measurement* (13-18).
- Dry Slope News, (N.d.). Saatavilla 2.5.2022 <https://drysloopenews.com/>
- Ellis, P. (2018). Understanding research for nursing students. *Understanding Research for Nursing Students*, 1-208.
- Eskola, J. & Suoranta, J. (2008). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. 8. painos. Jyväskylä: Vastapaino.
- Günther, K., Hasanen, K. & Juhila K. (2021). *Analyysitavan valinta ja yleiset analyysitavat. Johdanto: analyysi ja tulkinta*. Teoksessa *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja* (toim. Jaana Vuori). Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. Saatavilla 10.9.2023 <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/>.
- Hassenzahl, M. & Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behaviour & information technology*, 25(2), 91-97.
- Heikinaro-Johansson, P. & Huovinen, T. (2007). *Näkökulmia liikuntapedagogiikkaan*. Helsinki WSOY oppimateriaalit. Teoksesta s.403–413 *Maastohiihto*. Kirjoittanut Huotari P.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2015). *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Gaudeamus Helsinki University Press.
- Kananen, J. (2013). *Case-tutkimus opinnäytetyönä*. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 143. [Jyväskylä]: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

- Keinonen, T., Vaajakallio, K. & Honkonen, J. (2013). Hyvinvoinnin muotoilu. Otavan Kirjapaino Oy. Keuruu.
- Kiviniemi, K. (2015). Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa Valli, Raine – Aaltola, Juhani (toim.). Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. 4.uudistettu painos. Juva: Bookwell Oy. 74 – 88.
- Kuutti, W. (2003). Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Helsinki: Talentum Media
- Lappalainen, N. (N.d.) Kehittämistyöpajan suunnittelu, toteutus ja fasilitointi – mitä se edellyttää? Saatavilla 15.5.2023 <https://proinfo.fi/blogi/onnistunut-tyopaja-mita-edellyttaa>
- Lemmettylä, T., Heikkinen, T., Ohtonen, O., Lindinger, S. & Linnamo, V. (2021). The Development and Precision of a Custom-Made Skitester. *Frontiers in Mechanical Engineering*, 7, Article 661947. <https://doi.org/10.3389/fmech.2021.661947>
- Metsämuuronen, J. (2000). Laadullisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: International Methelp.
- Norman, D. A. & Nielsen, J. (2010). Gestural interfaces: a step backward in usability. *interactions*, 17(5), 46-49.
- Takala, Toivo (2021). Yhteistyöllä Kainuun parhaaksi. Jyväskylän yliopisto paino.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta, (2023). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2023. Tekstiversio. Saatavilla 13.9.2023 https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf.
- Vuori, J. (2021). Tutkimuseettiikka ihmistieteissä Teoksessa Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Saatavilla 10.9.2023. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/>
- Väänänen-Vainio-Mattila, K., Roto, V. & Hassenzahl, M. (2008). Towards practical user experience evaluation methods. Meaningful measures: Valid useful user experience measurement (VUUM), 19-22.
- Roto, V., Vääätäjä, H., Jumisko-Pyykkö, S. & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2011). Best practices for capturing context in user experience studies in the wild. *Proc. MindTrek'11*, ACM.

Rusko, H. (2003). Handbook of Sports Medicine and Science - Cross Country Skiing. Blackwell Science Ltd - Blackwell Publishing Company.

Älylatu. (2021). Älylatu - hiihdon uudet palveluinnovaatiot. Saatavilla 15.9.2023 https://converis.jyu.fi/converis/portal/detail/Project/97901941?auxfun=&lang=fi_FI

LIITE 1 Haastattelu kysymykset

Kysymykset

Miltä hiihto tuntui tekolumialustalla? *Helppoa/haastavaa, liukas/nihkeä*

Onko tekolumialusta riittävän hyvä maastohiihtoon?

- Mitä alustan pitäisi olla, että on kiinnostava?

Missä voisit ajatella hiihtäväsi tekolumialustalla?

Onko hiihto ylipäättään kiinnostavaa kesällä?

- Mikä hiihdossa on sinulle tärkeintä?

Mihin sovelluksiin voisit miettiä muovilatua?

- Tuleeko mieleen muuta kuin maastohiihto?

2 haastattelun jälkeen päivitys:

Kysymykset

Miltä hiihto tuntui tekolumialustalla vapaalla hiihtotavalla? *Helppoa/haastavaa, liukas/nihkeä*

Miltä hiihto tuntui tekolumialustalla perinteisellä hiihtotavalla?

Onko tekolumialusta riittävän hyvä maastohiihtoon vapaalla hiihtotavalla?

Onko tekolumialusta riittävän hyvä maastohiihtoon perinteisellä hiihtotavalla?

- Mitä alustan pitäisi olla, että on kiinnostava?

Missä voisit ajatella hiihtäväsi tekolumialustalla?

Onko hiihto ylipäättään kiinnostavaa kesällä?

- Mikä hiihdossa on sinulle tärkeintä?

Mihin sovelluksiin voisit miettiä muovilatua?

- Tuleeko mieleen muita sovelluksia kuin maastohiihto?

LIITE 2 TIEDOTE TUTKIMUKSESTA

TIEDOTE TUTKIMUKSESTA

28.9.2021

Tutkimuksen nimi ja rekisterinpitäjä

Vertailututkimus hiihdosta SummerSki-tekolatualustalla hiihtoon luonnonlumella. Rekisterinpitäjänä tutkimuksessa on Jyväskylän yliopisto.

Pyyntö osallistua tutkimukseen

Sinua pyydetään mukaan vertailututkimukseen, jossa verrataan hiihtoa SummerSki-tekolatualustalla hiihtoon luonnonlumella. Sinua pyydetään tutkimukseen, koska olet aktiivinen hiihdon harrastaja joko kilpataustalla tai aktiiviharrastajana.

Hiihtotestit toteutetaan kahdessa eri maastonkohdassa (tasainen ja ylämäki) sekä perinteisen että vapaan tyylin hiihtotekniikoilla. Testit SummerSki-alustalla toteutetaan ainakin kahdessa eri ulkolämpötilassa sekä kerran luonnonlumella (vuosien 2021 ja 2022 aikana). Mitattavia muuttujia ovat voimantuotto, hiihtonopeus, hiihtosyklin frekvenssi ja pituus sekä hiihtäjän tuntemus. Mittausmenetelminä käytetään painepohjallisia, sauvavoima-antureita sekä mahdollisesti Archinisis-tarkkuus-GPS:ää.

Mukaan pyydetään vähintään kaksitoista (12) tutkittavaa – vähintään kuusi kilpataustan omaavaa ja vähintään kuusi harrastajataustan omaavaa.

Tietoja ei kerätä muista lähteistä.

Tämä tiedote kuvaa tutkimusta ja siihen osallistumista. Liitteessä on kerrottu henkilötietojen käsittelystä.

Tutkimukseen osallistuminen edellyttää, että olet perusterve etkä ole tutkimuksen aikana loukkaantuneena, sairaana, toipilaana tai muuten huonovointisena.

Vapaaehtoisuus

Tähän tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Voit kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen tai keskeyttää osallistumisen, milloin tahansa. Tutkimuksesta kieltäytyminen tai tutkimuksen keskeyttäminen eivät vaikuta asemaasi tai kohteluusi.

Tutkimuksen kulku

Tutkimuksessa tutkittavat hiihtävät saman latuprofiilin sekä SummerSki-tekolatualustalla että luonnon lumella. Yhden hiihtosuorituksen pituus on n. 140 metriä – alkaen tasamaalta ja päättyen ylämäkeen. Hiihtäjät pääsevät tutustumaan SummerSki-alustaan ennen varsinaista mittauspäivää. Mittauspäivänä mahdollistetaan verryttelyhiihdot alustalla. Varsinaista tutkimusta varten mittausdataa tallennetaan sekä oman maksimivauhdin ja oman ns. mukavuusalueen hiihtovauhdin suorituksista molemmilla hiihtotekniikoilla. Tutkimuksessa hiihdon tekniikkaa arvioidaan keräämällä dataa hiihtomonojen sisään asennettavista painepohjallisista, sauvavoima-antureilta sekä mahdollisesti myös Archinisis-tarkkuus-GPS:llä. Suoritusten jälkeen tehdään myös kysely subjektiivisesta hiihtotuntumasta.

Testit toistetaan samalla protokollalla SummerSki-tekolatualustalla vähintään toiseen otteeseen eri lämpö-/sääolosuhteessa sekä kerran luonnon lumella. Mittauskertoja kertyy näin ollen vähintään kolme.

Tutkimuksesta mahdollisesti aiheutuvat haitat ja epämukavuudet

Tutkittavat perehdytetään tutkimusmenetelmiin ennen suostumuslomakkeen allekirjoittamista, joten oikeuksiensa lisäksi he ovat selvillä tutkimukseen liittyvistä vaiheista ja riskeistä. Tutkittaville toimitetaan tämä tiedote ja rekisteriseloste tulostettuna kappaleena. Lisäksi alaikäisille urheilijoille annetaan tiedote huoltajalle ja pyydetään huoltajan allekirjoitus suostumuslomakkeeseen.

Tutkimuksessa käytettävät menetelmät ovat terveille henkilöille turvallisia. Tutkimuksen aikana tutkittavia ohjeistetaan pientenkin riskien välttämiseksi. Laitteiston vaikutus hiihtoon pyritään minimoimaan. Tutkijat hallitsevat tutkimuksessa käytettävät menetelmät, joten mittauksiin liittyvät riskit ja niiden todennäköisyys on vähäinen. Mittaustilanteissa on varauduttu ensiapuvalmiuteen ja mahdollisia poikkeustilanteita on käyty läpi ennalta.

Mittausten yhteydessä loukkaantumisriski pyritään minimoimaan huolellisella alku- ja loppuverryttelyllä. Tutkimukseen osallistuminen vaatii ajallista panostusta.

Tutkimuksen kustannukset

Tutkimukseen osallistumisesta ei makseta palkkiota. Tutkimuksen rahoituksesta vastaa Jyväskylän yliopisto.

Tutkimustuloksista tiedottaminen ja tutkimustulokset

Tutkittavat saavat tietoonsa mittaustulokset. Tutkimuksesta valmistuu tieteellisiä artikkeleita.

Tämä tiedote ja liitteenä olevan tietosuojailmoitus on toimitettu kaikille hankkeen toimijoille sähköpostitse ja toimitettu tulostettuna versiona tutkimukseen osallistuville.

Tutkittavien vakuutusturva

Tutkittavan on hyvä olla tietoinen siitä, että Jyväskylän yliopiston henkilökunta ja toiminta on vakuutettu. Vakuutus sisältää potilasvakuutuksen, toiminnanvastuuvakuutuksen ja vapaaehtoisena tapaturmavakuutuksen.

Tutkimuksissa tutkittavat (koehenkilöt) on vakuutettu tutkimuksen ajan ulkoisen syyn aiheuttamien tapaturmien, vahinkojen ja vammojen varalta.

Tapaturmavakuutus on voimassa mittauksissa ja niihin välittömästi liittyvillä matkoilla. Tapaturman lisäksi korvataan vakuutetun erityisen ja yksittäisen voimanponnistuksen ja liikkeen välittömästi aiheuttama lihaksen tai janteen venähdysvamma, johon on annettu lääkärintoimintaa 14 vuorokauden kuluessa

vammautumisesta. Korvausta maksetaan enintään kuuden viikon ajan venähdysvamman syntymisestä. Voimanponnistuksen ja liikkeen aiheuttaman venähdysvamman hoitokuluina ei korvata magneettitutkimusta eikä leikkaustoimenpiteitä.

Lisätietojen antajan yhteystiedot

Tutkimuksen vastuullinen johtaja:

Professori Vesa Linnamo, LitT, Jyväskylän yliopisto
puh. 0405044800, sähköposti: vesa.linnamo@jyu.fi

Tutkimuksen suorittajat:

Teemu Lemmettylä, LitM
puh. 04443222322, sähköposti teemu.lemmettyla@vrua.fi

Olli Ohtonen, LitT

puh. 0504077501, sähköposti olli.ohtonen@juu.fi

Anni Hakkarainen, LitM

puh: 0407773103, sähköposti: anni.s.j.hakkarainen@juu.fi

LIITE 3 SUOSTUMUSLOMAKE



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

SUOSTUMUS OSALLISTUA TIETEELLISEEN TUTKIMUKSEEN

Vertailututkimus hiihdosta SummerSki-tekolatualustalla hiihtoon luonnonlumella. Hiihtotestit suoritetaan perinteisen ja vapaan hiihdon tekniikoilla n. 140 metrin rataosuudella, joka sisältää sekä tasamaa- että ylämäkiosuuden. Testit toteutetaan SummerSki-alustalla ainakin kahdessa eri ulkolämpötilassa sekä kerran luonnonlumella. Mitattavia muuttujia ovat voimantuotto, hiihtonopeus, hiihtosyklin frekvenssi ja pituus sekä hiihtäjän tuntemus. Mittausmenetelminä käytetään painepohjallisia, sauvavoima-antureita ja mahdollisesti Archinisis-tarkkuus-GPS:ää.

Vertailututkimuksen toteutuksesta vastaa Jyväskylän yliopiston Vuokatin liikuntateknologian yksikkö.

Tutkimus on osa Älylatu – hiihdon uudet palveluinnovaatiot -EAKR-hanketta.

Olen ymmärtänyt, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja voin milloin tahansa ilmoittaa, etten enää halua osallistua tutkimukseen, mutta siihen asti kerättyjä tutkimusaineistoja voidaan hyödyntää tutkimuksessa. En osallistu mittauksiin flunssaisena, kuumeisena, toipilaana tai muuten huonovointisena. Olen saanut riittävät tiedot tutkimuksesta ja henkilötietojeni käsittelystä siinä. Olen ymmärtänyt saamani tiedot ja haluan osallistua tutkimukseen.

Tutkimukseen osallistuvan allekirjoitus

nimenselvennys

Yhteystiedot:

Tutkimuksen vastuullinen johtaja:

Professori Vesa Linnamo, LitT, Jyväskylän yliopisto
puh. 0405044800, sähköposti: vesa.linnamo@jyu.fi

Tutkimuksen suorittajat:

Teemu Lemmettylä, LitM
puh. 04443222322, sähköposti teemu.lemmettyla@vrua.fi

Olli Ohtonen, LitT
puh. 0504077501, sähköposti olli.ohtonen@jyu.fi

Anni Hakkarainen, LitM
puh: 0407773103, sähköposti: anni.s.j.hakkarainen@jyu.fi

Jos asiakirja on allekirjoitettu, se jää tutkimuksen vastuullisen johtajan arkistoon. Suostumusta osallistua tutkimukseen säilytetään tietoturvalisesti niin kauan kuin aineisto on tunnistettavissa muodossa. Jos aineisto anonymisoidaan tai hävitetään suostumusta ei tarvitse enää säilyttää.