



# Tekoälyn mahdollisuudet liikunnan tehostamisessa

Jani Järvenranta

Senna Kortelainen

OPINNÄYTETYÖ

Toukokuu 2025

Sosiaali- ja terveysalan ylempi ammattikorkeakoulututkinto (YAMK)  
Hyvinvointiteknologian tutkinto-ohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveystieteiden ylempi ammattikorkeakoulututkinto (YAMK)  
Hyvinvointiteknologian tutkinto-ohjelma

JÄRVENRANTA, JANI & KORTELAJAINEN, SENNA:  
Tekoälyn mahdollisuudet liikunnan tehostamisessa

Opinnäytetyö 53 sivua.  
Toukokuu 2025

---

Tänä päivänä moni ihminen käyttää älykelloa, mutta luottaisivatko he älykellossa olevaan tekoälyyn ja mitä ominaisuuksia älykelloissa käytetään? Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää ihmisten suhtautumista tekoälyn suunnittelemaan henkilökohtaiseen harjoitusohjelmaan verrattuna henkilökohtaisen valmentajan tekemään harjoitusohjelmaan. Työn toinen tavoite oli selvittää, että mitä ominaisuuksia kuluttajat toivoisivat älykelloissaan olevan. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa toimeksiantajalle kehittämissuhteita tuotteilleen. He saavat muun muassa tietoa, miten eri ikäiset henkilöt suhtautuvat tekoälyyn ja mitä ominaisuuksia älykelloihin kaivataan.

Tutkimusaineisto kerättiin eLomake-editorilla tehdyllä sähköisellä kyselylomakkeella ja kysely oli vastattavissa 9.1.2025-31.1.2025. Kyselyn kohderyhmänä olivat työikäiset älykelloa käyttävät henkilöt, jotka valitsimme harkinnanvaraisesti. Kyselyyn vastasi 41 henkilöä ja vastaukset analysoitiin käyttäen induktiivista sisällönanalyysi menetelmää.

Tutkimuksen perusteella voidaan päätellä, että tekoälyä pidetään tulevaisuudessa mahdollisuutena liikuntaohjelmien kehittämisessä, mutta päävastuun tulee säilyä ihmisellä. Uhkakuviksi vastauksissa tuli esille henkilökohtaisten terveystietojen ja tietoturvan säilymiseen liittyvät asiat. Varsinaisia selkeitä lisäyksiä älykellojen ominaisuuksiin ei vastaajilta tullut, vaan esiin nousi pääosin sensoriteknikan laadun ja luotettavuuden lisääminen tietoturvaan liittyen.

---

Asiasanat: harjoitusohjelma, henkilökohtainen valmennus, liikuntaharjoittelu, tekoäly

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Master's Degree Programme in Well-Being Technology

JÄRVENRANTA, JANI & KORTELAINE, SENNA:  
The Possibilities of Artificial Intelligence in Enhancing Physical Activity

Master's thesis 53 pages  
May 2025

---

Many people use smartwatches these days, but would they trust a personal training program designed by artificial intelligence as much as one created by a trainer? The goal of this thesis was to study people's attitudes towards artificial intelligence-based training programs and to find out what features consumers want in their smartwatches. The purpose of thesis was to provide the client with development suggestions for their products, utilizing the views of different age groups.

The research data was collected using an electronic questionnaire created with the eForm editor. A total of 41 working-age people using smartwatches participated in the survey, and the responses were analyzed using inductive content analysis. The results show that artificial intelligence is considered a promising tool in the development of exercise programs, but the role of humans is still perceived as primary. Data security and the protection of personal health data emerged as significant concerns. No clear new features were needed, but improving the quality and reliability of sensor technology was emphasized.

Conclusion is that artificial intelligence has potential to support physical training, but consumers need more reliability and data security before its wider implementation.

---

Keywords: exercise program, personal training, physical training, artificial intelligence, smartwatch

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	TEKOÄLY .....	7
	2.1 Tekoälyn historia .....	7
	2.2 Tekoälyn lainsäädäntö .....	8
	2.3 Tekoälyn tulevaisuus.....	9
	2.4 Tekoälyn hyödyntäminen liikuntasuoritusten yhteydessä.....	11
3	ÄLYKELLO .....	14
	3.1 Älykellon määritelmä .....	14
	3.2 Älykellon ja liikunnan suhde .....	15
	3.3 Älykellon ja liikunnan negatiivinen suhde .....	17
4	LIIKUNTA SEKÄ LIKKUMATTOMUUDEN KUSTANNUKSET .....	19
	4.1 Työikäisten liikkumattomuus .....	19
	4.2 Työikäisten liikuntasuositukset.....	23
5	TUTKIMUSMENETELMÄT .....	25
	5.1 Kyselyn vastaajatiedot .....	25
	5.2 Kyselyn yhteenveto .....	27
	5.3 Johtopäätökset ja kehittämissuhteet .....	44
6	POHDINTA .....	46
	LÄHTEET.....	49

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on älykelloissa olevan tekoälyn käyttö ja sen hyödyntäminen liikunnan tehostamisessa. Työssä käsitellään myös tekoälyä tulevaisuudessa ja mitä se voisi meille tarjota. Työssä kerrotaan hieman liikunnasta, millä tasolla liikunta on nimenomaan työikäisillä tänä päivänä? Saataisiinko esimerkiksi älykellojen ominaisuuksia hyödyntäen ihmiset liikkumaan riittävästi?

Suurella osalla väestöä on nykypäivänä jonkinlainen älykello ja tämä työ on rajattu koskemaan vain älykelloja. Kellon merkitys on muuttunut vuosikymmenien aikana. Verrattuna alkuperäiseen tarkoitukseen, eli ajan näyttöön, kello voi nykyään kertoa sinulle, miten olet nukkunut, pitäisikö sinun jo hieman jaloitella ja että sinulle tuli juuri sähköposti. Älykellot voivat tallentaa juoksu- tai pyöräilylenkkisi ja voit jakaa kyseinen lenkin tiedot muille saman valmistajan käyttäjille. Voisitko käyttää tätä ominaisuutta hyväksesi, kun haluat parantaa liikuntasuoritustasi? Mutta oletko koskaan tai edes kerran miettinyt, että mitä tietoja älykellossa oleva mahdollinen tekoäly kerää sinusta ja minne ne tiedot menevät?

Opinnäytetyön ensimmäinen tutkimuskysymys on selvittää ihmisten suhtautumista tekoälyyn ja sen luotettavuuteen älykelloissa. Jos älykelloissa olisi ominaisuus, joka suunnittelee käyttäjälleen tekoälypohjaisen, esimerkiksi henkilökohtaisen valmennusohjelman, luottaisivatko käyttäjät siihen, verrattuna henkilökohtaiseen valmentajaan? Kyselyssä otetaan huomioon, mikäli älykellon käyttäjällä on, on ollut tai on suunnitteilla henkilökohtaisen valmentajan palveluita.

Älykellojen tarjonta on todella laaja sekä hinnan että ominaisuuksien suhteen. Älykelloissa on se sama hyvä tai huono puoli, kuten mobiililaitteissa, että ominaisuuksia on mahdollisesti liikaa. Älykellojen valmistajia on monia ja eri ominaisuuksilla varustettuna, joten paras vaihtoehto voisi olla ammattilaisen apu. Selvittää älykelloja myyvän tahon avulla, että mikä olisi omaan käyttötarkoitukseen sopiva älykello.

Toisena opinnäytetyön tutkimuskysymyksenä on älykellojen ominaisuudet. Älykelloissa on valmistajan mukaan erilaisia ominaisuuksia, mutta mitä kuluttajat niistä käyttävät eniten ja mitä vähiten? Mitä ominaisuuksia kuluttajat haluaisivat

tulevaisuudessa älykelloissaan olevan, esimerkiksi ruokavalion laadinta ja sen mukaisen ruoan tilaus kotiovelle?

Opinnäytetyön suurin osuus on kysely, johon vastaukset on kerätty tammikuun 2025 aikana. Kyselyn kysymysten perusteella on rakennettu opinnäytetyön teoriapohja ja se antaa vastaukset tutkimuskysymyksiin, joita toimeksiantaja on halunnut selvittää. Vastaajat kyselyyn on valittu harkinnan varaisesti ja jokaiselta on henkilökohtaisesti kysytty halukkuudesta osallistua kyselyyn.

Opinnäytetyön kehittämistehtävä on tuottaa toimeksiantajalle tuotesuunnitteluun kuluttajien näkemyksiä tekoälypohjaisista ratkaisuista ja tietoa kuluttajien käyttötarpeista. Kyselyn tuloksista toimeksiantaja pystyy vastaamaan kuluttajien tarpeisiin suunnitellessaan seuraavaa tuotettaan. Tuotteiden suunnittelussa toimeksiantajan tulee ottaa huomioon erityisesti tietoturva sekä käyttäjien henkilökohtaisten tietojen turvallinen säilyttäminen ilman mahdollisuutta niiden välittämiseen kolmansille osapuolille. Jatkossa tulee huomioida myös sensoritekniikan tulevaisuuden mahdollisuudet.

## 2 TEKOÄLY

Tekoälyn käsite on ihmisille tuttu, mutta mitä se oikeastaan tarkoittaa? Tässä kappaleessa kerrotaan tekoälyn historiasta, mitä tekoäly on, tämänhetkisestä lainsäädännöstä ja tekoälyn tulevaisuudesta. Opinnäytetyön ensimmäinen tutkimuskysymys on: “luottaisivatko älykellon käyttäjät tekoälyn tekemään harjoitusohjelmaan verrattuna henkilökohtaiseen valmentajaan?”

### 2.1 Tekoälyn historia

Tekoälyn historia ulottuu 1940-luvulle, vaikka selkeästi terminä se on noussut kansan tietoon vasta viime vuosikymmenien aikana. Erityisesti 2020-luvulle tultaessa tekoäly on ottanut valtavia harppauksia eteenpäin. Tekoälyn kehitys liitetään usein tietotekniikan kehitykseen ja tällöin yksittäisiä selkeitä askeleita on haastavaa määritellä vain tekoälyä koskeviksi. Tekoäly termin isänä pidetään John McCarthyä, joka käytti tekoäly-sanaa vuonna 1956 Dartmouthin konferenssissa. (Winter n.d.).

Suurimpana virstanpylväänä tekoälyn alkukehitykselle on pidetty Alan Turingin toteamusta: “Voiko kone ajatella?” Tämän pohjalta hän kehitti niin kutsutun Turingin testin, jonka tarkoituksena oli selvittää, kykeneekö tietokone ja tekoäly toimimaan ja olemaan vuorovaikutuksessa tuntevan olennon kanssa. Turingin testiä käytetään vielä nykyaikanakin. Vuonna 2014 tekoäly pystyi kokeessa uskottelemaan 33 %:lle haastattelijoista olevansa 13-vuotias poika, joka todellisuudessa oli niin kutsuttu chatbot. (Lindström 2020). Vuonna 2024 kesäkuussa Afterdawn julkaisi artikkelin, jonka otsikkona oli “Tekoäly läpäisi Turingin testin”. Kyseisessä Turingin testissä verrattiin kolmea eri tekoälyä käyttävää ohjelmaa ja neljäs osapuoli oli oikea ihminen. Tekoälystä parhaiten pärjäsi OpenAI:n GPT4- versio, jonka vastauksia luuli ihmiseksi 54 % ja oikean ihmisen tunnisti ihmiseksi 67 % vastaajista. Tutkimukseen osallistui 500 ihmistä. (Afterdawn 2024).

Mitä tekoäly on? Euroopan parlamentti määrittelee tekoälyn seuraavasti: koneen kykyä käyttää perinteisesti ihmisen älyyn liitettyjä taitoja, kuten päättelyä, oppimista, suunnittelemista tai luomista. Tekoälyn ansiosta tekniset järjestelmät voi-

vat havainnoida ympäristöään, käsitellä havaintojaan ja ratkaista ongelmia saatuttaakseen tietyn päämäärän. Tietokone ottaa vastaan tietoa, jonka sen omat tunnistimet (sensorit, kamera) ovat keränneet, käsittelee sen ja vastaa siihen. Tekoälyjärjestelmät kykenevät muokkaamaan käytöstään tiettyyn pisteeseen asti analysoimalla aiempien toimien vaikutuksia ja työskentelemällä itsenäisesti. (Euroopan parlamentti 2020).

## 2.2 Tekoälyn lainsäädäntö

Ongelmaksi asiantuntijat näkevät lainsäädännölliset asiat tekoälyn kehityksessä. Pierre Larouche Montrealin yliopistosta kertoo, että haasteena ei ole uuden lainsäädännön luominen vaan sen selvittäminen, miten olemassa olevaa lainsäädäntöä voidaan laajentaa ja soveltaa tekoälyyn. Tulevaisuudessa, kuten tänä päivänäkin, myös eettiset kysymykset tulee ottaa huomioon tekoälyn kehityksen yhteydessä. (Vallor ym. 2024).

Tekoälyn käyttöä säädellään Euroopan Unionissa (EU) maailman ensimmäisellä kattavalla tekoälylailla. EU:n parlamentin ensisijaisena tavoitteena tekoälylainsäädännön luomiselle oli varmistaa, että EU:ssa käytetyt tekoälyjärjestelmät ovat turvallisia, läpinäkyviä, jäljitettäviä, tasa-arvoisia ja ympäristöystävällisiä. Tekoälyn valvonnan ei tule olla automaattista, vaan se tulee olla ihmisen valvonnassa, jotta turvallisuus voidaan varmistaa. Parlamentti halusi, että lainsäädännöstä muodostuu sellainen, jota voidaan käyttää myös tuleviin tekoälyjärjestelmiin. Lainsäädäntö määrittelee myös eri tasoisia riskejä tekoälyjärjestelmille. EU:ssa kiellettyjä tekoälyjärjestelmiä ovat muun muassa luonnollisten henkilöiden biometrinen luokittelu sekä tunnistaminen, kasvojentunnistus julkisissa tiloissa etäyhteyden kautta reaaliaikaisesti sekä sosiaalisten pisteytyksien käyttö tekoälyn avulla. Lisäksi lainsäädäntö luokittelee korkean riskin järjestelmät, jotka se on jakanut kahteen ryhmään. Myös avoimuusjärjestelmä on käyty läpi kyseisessä lainsäädännössä. Avoimuusjärjestelmään kuuluu kertoa esimerkiksi, että sisältö on tuotettu tekoälyn kanssa ja järjestelmää tulee kehittää niin, että laittoman sisällön tuottaminen estetään. (Euroopan parlamentti 2023).

## 2.3 Tekoälyn tulevaisuus

Kukka ym. (2025) kertoo kirjassaan Ihmisyyden rajoilla - Mitä välillemme jää tekoälyn aikakaudella, tämän päivän todellisuudesta, miten tulemme käyttämään tekoälyä. Esimerkiksi monet yritykset suunnittelevat lennonjohtojärjestelmiin tekoälyn käyttöä. Jo vuosia tekoälyä on käytetty hyväksi sairauksien diagnosoimisessa ja sen oletetaan tulevan avuksi muun muassa kirurgeille leikkaussaleihin. (Kukka ym. 2025, 283). Monet autot pystyvät jo nyt ajamaan itsenäisesti, mutta mielenkiintoista on nähdä, mihin autot meidät vievät viiden vuoden päästä?

Yksi maailman johtavista ihmiskeskeisen tekoälyn asiantuntijoista Shannon Vallor sanoo: "Ihmiskeskeinen teknologia on tekniikkaa, jossa koko tekniikkaekosysteemi on linjassa ihmisten terveyden ja hyvinvoinnin kanssa. Hän jatkaa seuraavasti: "Vastakohtana on teknologia, joka on suunniteltu korvaamaan ihmiset, kilpailemaan ihmisten kanssa tai väheksymään ihmisten arvoa, toisin kuin teknologia, joka on suunniteltu tukemaan, voimaannuttamaan, rikastuttamaan ja vahvistamaan ihmisiä." Samassa julkaisussa kanadalainen Matt Malone Thompson Riversin yliopistosta selittää, kuinka tekoäly on haaste yksityisyydelle, koska harvat ihmiset todella ymmärtävät, miten heidän tietojansa kerätään tai miten niitä käytetään. (Vallor ym. 2024).

Euroopan unioni on myös laatinut digitavoitteet vuodelle 2030. Digitaalinen vuosikymmen 2030-politiikkaohjelmassa perustetaan vuotuinen yhteistyösykli yhteisten tavoitteiden ja päämäärien saavuttamiseksi. Tähän yhteistyösykliin kuuluvat EU sekä sen jäsenmaat. Syklin sisältöön kuuluu jäsenelty sekä läpinäkyvä yhteinen seurantajärjestelmä. Vuotuinen raportti, jossa EU:n komissio arvioi edistymistä sekä antaa suosituksia toimenpiteistä. Jäsenmaat esittelevät kahden vuoden välein omat strategiset etenemissuunnitelmat. Lisäksi on sovittu luotavaksi mekanismi, jolla voidaan tukea maidenvälisiä yhteisiä hankkeita.

Alla on lueteltu kuusi keskeisintä asetettua tavoitetta EU:n digitaalinen vuosikymmen 2030-ohjelmaan.

## **Ihminen keskiössä**

Digiteknologioiden pitäisi suojella ihmisten oikeuksia, tukea demokratiaa ja varmistaa, että kaikki digitaalialan toimijat toimivat vastuullisesti ja turvallisesti. EU edistää näitä arvoja kaikkialla maailmassa.

## **Valinnanvapaus**

Ihmisten olisi voitava hyödyntää oikeudenmukaista verkkoympäristöä, joka on suojattu laittomalta ja haitalliselta sisällöltä, ja heille olisi annettava paremmat eväät olla vuorovaikutuksessa tekoälyn ja muiden uusien teknologioiden kanssa.

## **Turvallisuus**

Digitaalisen toimintaympäristön olisi oltava turvallinen ja vaaraton. Kaikkien käyttäjien, myös lasten ja vanhusten, asemaa pitäisi vahvistaa ja suojella.

## **Yhteisvastuu ja osallisuus**

Erottamisen sijaan teknologian pitäisi yhdistää ihmisiä. Kaikilla pitäisi olla mahdollisuus käyttää internetiä, hankkia digitaitoja, käyttää julkisia digipalveluja ja tehdä työtä oikeudenmukaisissa työoloissa.

## **Osallistuminen**

Ihmisten olisi voitava osallistua demokraattiseen prosessiin kaikilla tasoilla ja valvoa omia tietojaan.

## **Kestävyys**

Digitaalisten laitteiden suunnittelussa olisi huomioitava kestävyys ja vihreä siirtymä. Ihmisten on saatava tietoa laitteidensa ympäristövaikutuksista ja energiankulutuksesta.

Näillä edellä mainituilla toimilla pyritään suojelemaan yksittäisen ihmisen oikeuksia, tukea demokratian toteutumista sekä pakottaa kaikkia toimijoita toimimaan vastuullisesti sekä turvallisesti. Omassa tutkimuksessa vastaajillamme oli hyvin samankaltaisia näkemyksiä millaista tekoälyn ja sen käytön tulisi olla kuin mitä EU:n politiikkaohjelmassa. (European Commission 2025).

## 2.4 Tekoälyn hyödyntäminen liikuntasuoritusten yhteydessä

Tekoäly kykenee käsittelemään sekä analysoimaan suuria määriä dataa kerrallaan ja näin esimerkiksi älykellon käyttäjä saa jatkuvasti tarkempaa tietoa liikuntatottumuksistaan. Tällaisen datan käsittely manuaalisesti olisi lähes mahdoton tehtävä. Liikkumisen ja hyvinvoinnin seurannan avulla saadaan lisää ymmärtämystä, miten liikunta vaikuttaa niin fyysiseen kuin henkiseen terveyteen. Tekoälyn seuraa jatkuvasti esimerkiksi sykettä, unen laatua ja kehon kuormitusta. Nämä tiedot auttavat henkilökohtaisten valmennusohjelmien luomisessa. Tekoälyn avulla kyetään parantamaan harjoittelun tehokkuutta sekä mahdollisesti voidaan ennaltaehkäistä loukkaantumisia että lisätä tehokkuutta. Yhtenä mahdollisuutena tekoäly tuo lisämotivaatiota liikkujille, tekoälysovellukset voivat ehdottaa uusia haasteita ja liikuntaohjelmia käyttäjän mieltymysten perusteella.

Kansanterveydellisesti liikunnan edistämällä on myös taloudellisesti valtava merkitys. Liikunnan merkitys korostuu myös terveyshaittojen ehkäisyssä, kuten sydän- ja verisuonitautien, diabeteksen sekä mielenterveysongelmien suhteen. Tekoälyä voidaan hyödyntää kansanterveydellisten ohjelmien luomisessa, jotka kannustavat ihmisiä liikkumaan enemmän. Lisääntyvän tekoälyn avulla voidaan tarjota liikuntasuositukseen perustuvia henkilökohtaisia suosituksia, jotka on saatu käyttäjän terveydentilasta ja liikuntatottumuksista. (UKK-instituutti 2023).

Hanze University of Applied Sciencesin (HUAS) HNGW-projekti (Het Nieuwe Gezonde Werken) toteutettiin vuosina 2016–2017 ja se keskittyi työpaikkaliikunnan edistämiseen. Tutkimusprojektilla haluttiin parantaa työntekijöiden fyysistä sekä henkistä terveyttä lisäämällä fyysistä aktiivisuutta työpäivän aikana. Osallistujille tarjottiin henkilökohtaista valmennusta, johon liitettiin aktiivisuusmittari. Tämän lisäksi osallistujille järjestettiin koulutustilaisuuksia sekä terveellisiä ruokapaketteja. Projektissa hyödynnettiin koneoppimista personoitujen liikuntatavoitteiden ennustamisessa. Tutkimusprojektin aikana kyettiin kehittämään koneoppimismalli, joka ennusti reaaliaikaisesti todennäköisyyttä osallistujan päivittäisen liikuntatavoitteen saavuttamisessa. Projektissa saatiin arvokasta tietoa sekä käytännönläistä kokemusta koneoppimisen soveltamisesta työpaikkaliikunnan edistämiseen, että henkilökohtaisten liikuntatavoitteiden saavuttamiseksi. Tutki-

muksella voitiin osoittaa, miten teknologiasta voi olla tukea käyttäytymisen muutokseen ja miten sillä voidaan kohentaa terveyttä työympäristössä. (Timmer 2017).

AI-Driven Smart Sportswear for Real-Time Fitness Monitoring Using Textile Strain Sensors (2024) projektissa selvitettiin puettavien bioantureiden kykyä seurata ei-invasiivisella tavalla hengitysvoiman koordinaatiota samassa yhteydessä lihasten aktivaatiosymmetrian kanssa. Tämänkaltainen teknologia on aiemmin ollut vielä kehitysasteella. Projektissa esiteltiin silkkipohjaisia, grafeenista valmistettuja venymäantureita, jotka kykenevät reaaliaikaiseen tiedonkeruuseen. Järjestelmä saavutti 92,3 %:n tarkkuuden kuuden luokan luokittelutehtävässä. Projektin tulokset mahdollistavat seuraavan sukupolven tekoälyohjattujen urheiluvaatteiden kehittämisen. Tulevaisuudessa tällaisia vaatteita voidaan hyödyntää esimerkiksi kuntoilun optimoinnissa, vammojen ehkäisyssä sekä yksilöllisesti mukautuvassa kuntoutusharjoittelussa. (Zhao ym. 2024).

Erilaiset puettavat teknologiat ovat olleet jo vuosia käytössä, kuten Kallio J. (2017) toteaa kirjassaan. Niitä voi olla esimerkiksi vaatteissa ja laseissa, mutta yleisimmin rannekelloissa. 11 vuotta sitten (2014) älykelloja myytiin viisi miljoonaa kappaletta ja siihen verrattuna älykellojen myynnin kasvu on ollut huimaa. (Kallio 2017, 170). Jo vuonna 2020 älykelloja myytiin maailmanlaajuisesti 115 miljoonaa kappaletta ja myynnin odotukset vuodelle 2025 ovat 258 miljoonaa kappaletta. (AI-yhteenveto n.d.).

Älyteknologiasta yksi tunnetuimmista esimerkeistä on Tamperelainen Bitwise:n Wisehockey, joka alun perin kehitti Tapparalle mobiilisovelluksen, johon tiedot tulivat jääkiekkohallin sisäpaikannuslaitteista. Nykyään tämä teknologia on käytössä ympäri maailmaa lähinnä jääkiekoissa, mutta enenevässä määrin jalkapallossakin. Pelaajien varusteisiin on kiinnitetty niin sanotut tagit ja itse kiekon tai jalkapallon sisällä on Bluetooth-yhteydellä varustettu tagi. Sekä kiekkoa tai palloa että pelaajia seurataan reaaliajassa ja kehittyneen pilvipalvelun avulla valmentajat saavat tilastoja esimerkiksi kiekon nopeudesta heti. (Bitwise n.d.).

Työikäisten ja muun väestön liikuttamiseen on tällä hetkellä kehitetty jo esimerkiksi suomalainen AITOFIT-sovellus. Tämä sovellus luo yksilöllisiä kuntosaliharjoitteluohjelmia, jotka mukautuvat käyttäjän edistyessä. Sovelluksen etuna on, että se optimoi harjoituksia reaaliaikaisesti. Näin sovellus kykenee tarjoamaan henkilökohtaista valmennusta. Kansainvälinen tekoälypohjainen kuntosovellus Freeletics tarjoaa räätälöityjä harjoitussuunnitelmia eri tasoille käyttäjille. Kuten AITOFIT -sovellus niin myös Freeletics mukautuu palautteeseen sekä käyttäjän edistymiseen muokaten ohjelmia käyttäjälle henkilökohtaisemmaksi. (AI Areena 2024).

Laitevalmistajista Suunto on kehittänyt reaaliaikaisen sykevälivaihteluun (HRV) perustuvan sovelluksen, jota käytetään yhdessä sykevyön kanssa. Sovellus perustuu Dynamic Detrended fluctuation analysis (DDFA) -indeksiin ja se seuraa aineenvaihdunnan muutoksia. Sovellus kertoo, onko harjoituksen intensiteetti aerobinen, anaerobinen vai VO<sub>2</sub>max-tason (maksimaalisen hapenottokyvyn) tuntumassa. Sovellus on ilmainen uusimpia Suunto-kelloja sekä sykevyötä käyttäville. (Suunto 2024).

### 3 ÄLYKELLO

Älykelloja on markkinoilla valtava määrä, joten jokainen löytää varmasti itselleen sopivan. Oikean ja tarpeenmukaisen älykellon valinnassa kannattaa suosia ammattilaisen neuvoja, koska se kallein ja suosituin ei ehkä sovi omiin käyttötarpeisiin. Toinen tutkimuskysymys oli, että mitä ominaisuuksia älykellojen käyttäjät käyttävät eniten ja mitä vähiten. Itselle tärkeiden ominaisuuksien perusteella löytyy oikea älykello, jotta käyttöaste olisi optimoitu.

#### 3.1 Älykellon määritelmä

Älykello on yksinkertaisuudessaan tietokoneen ja rannekellon yhdistelmä. Ensimmäiset niin kutsutut älykellot ovat tulleet markkinoille jo 1970-luvulla. Niiden ominaisuudet eivät vastanneet tämän päivän markkinoilla olevien älykellojen ominaisuuksia, vaan ne olivat hyvin yksinkertaisia laitteita, joilla voitiin seurata lähinnä kalenteria tai käyttää herätyskelloa. (Konttinen 2015).

Älykellojen suosio on kasvanut merkittävästi 2010-luvulta alkaen, jolloin ne alkoivat tarjota mahdollisuuden yhdistää kellon toimintoja älypuhelimeen. Viime vuosien aikana älykellot ovat kehittyneet huomattavasti ja ottaneet suuria askelia kohti nykyisiä monipuolisia ominaisuuksia. Ne ovat osittain korvanneet älypuhelimien toimintoja. Voit esimerkiksi lukea viestejä, tarkistaa sääennusteen, navigoida, kuunnella musiikkia ja vaihtaa kellotaulun ulkoasua helposti. Kellon pohjaan sijoitetut kehittyneet sensorit keräävät tietoa suoraan ranteesta. Ne mittaavat esimerkiksi sykettä ja veren happipitoisuutta. (Østergaard 2022).

Vuonna 1977 Hewlett-Packard (HP) esitteli HP-01-kellon, joka oli aikansa edistyksellisin älykello. Tämä "laskentakello" yhdisti digitaalisen ajanoton, laskenta-tehtävät, muistitoiminnot ja ajastimet yhdelle ranteessa pidettävälle laitteelle. Kellossa oli 28 painiketta, joita käytettiin mukana tulleella stylus-kynällä, joka oli kätevästi sijoitettu kellon rannekkeeseen. Näppäimistön avulla käyttäjä pystyi suorittamaan peruslaskuja, kuten yhteen-, vähennys-, kertolaskuja ja jakolaskuja. Lisäksi kellossa oli ajastin, herätyskello ja sekuntikello, jotka olivat harvinaisia ominaisuuksia aikanaan. (Konttinen 2015).

### 3.2 Älykellon ja liikunnan suhde

Jyväskylän yliopiston maisterin tutkimuksessa Käyttäjien asenteet ja odotukset tekoälyyn urheilussa ja terveyden seurannassa: case IBM Watson vuodelta 2018 selvitettiin millaisia asenteita ja odotuksia käyttäjillä oli tuolloin tekoälyä kohtaan. Negatiiviset asenteet ja odotukset tekoälyteknologioiden lisääntymisessä liittyivät tietoturvaan, yksityisyyteen sekä kaupallistumiseen. Erityisesti tietojen kalastelu ja jatkuva seurannan tarve nähtiin yksityisyyttä rajoittavina tekijöinä. Kyseisen tutkimuksen lopputulemana tekoälyteknologioiden ja erityisesti mobiiliterveystechnologioiden uskottiin olevan hyödyksi kilpaurheilun ulkopuolella. Tavallisten liikuntaa harrastavien ihmisten sitouttamisesta kohti terveellisempiä elämäntapoja uskottiin myös olevan hyötyä eri teknologioista. (Allonen 2018).

Sanna Säterin fysioterapian väitöskirjan "The promotion of physical activity with remote technology, with a special focus on cardiac rehabilitation" (2025) mukaan fyysisen aktiivisuuden interventiot olivat keskimäärin 12 % tehokkaampia käytettäessä etäteknologiaa kuin interventiot, jotka sisälsivät vain liikuntasuosituksia. Sekundääri- ja tertiääripreventioissa etäteknologian käyttö nosti tehokkuutta jopa 25 %. Väitöskirjassa todettiin myös, että ensimmäisen kuuden kuukauden aikana sydänkuntouksen koeryhmän osalta kevyt fyysinen aktiivisuus lisääntyi 324 minuuttia viikoittain verrattuna kontrolliryhmään, kun käytössä oli äly- ja etäteknologiaa. 12 kuukauden seurannassa eroja ei kuitenkaan muodostunut, kun vertailtiin kohtalaista tai raskasta aktiivisuutta ja päivittäistä askelmäärää. (Säteri 2025).

Yhdysvalloissa Northwesternin yliopiston Feinberg School of Medicinen tutkijat ovat kehittäneet uuden tavan arvioida sydän- ja verisuonikuntoa älykellon tietojen avulla. Tutkimusohjelmassa, "Daily Heart Rate per Step: A Wearables Metric Associated With Cardiovascular Disease in a Cross-Sectional Study of the All of Us Research Program" tutkijat seuloivat Fitbit:n tietoja ja sähköisiä terveystietoja lähes 7 000 yhdysvaltalaiselta aikuiselta. Tutkijat selvittivät yksinkertaisia lukuja ja jakoivat kunkin osallistujan keskimääräisen päivittäisen leposykkeen päivittäisellä askelmäärällä. Tämän datan perusteella luotiin mittari, joka laskee keskimääräisen sykkeen askelta kohti. Tätä suhdetta tutkijat vertasivat tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden sydän- ja verisuoniterveystietoihin. Tutkimuksissa tuli

esiin, että ihmisillä, joilla oli korkeampi DHRPS-arvo, eli heidän sydämensä joutui työskentelemään kovemmin selviytyäkseen päivittäisistä toiminnoista, oli merkittävästi suurempi riski sairastua useisiin terveysongelmiin. Riski sairastua sydämen vajaatoimintaan oli 1,7-kertainen ja sepelvaltimotautiin sairastumisen riski oli 1,4-kertainen. Korkea DHRPS-arvo myös nosti II tyypin diabetekseen sairastumisen riskin kaksinkertaiseksi. Tutkimuksen lopputuloksena voitiin todeta, että DHRPS-arvo osoittautui paremmaksi sydänsairauksien riskin ennustamisessa kuin pelkän leposykkeen tai askelmäärän mittaus. Amerikkalaisista jo 44 % käyttää päivittäin älykelloa, joten mittaustuloksia on olemassa valtavat määrät. Niiden hyödyntäminen uuden tutkimuksen myötä tuo lisää helppoutta sydän- ja verisuonisairausriskien arvioinnissa. (Chen ym. 2025).

British Journal of Sports Medicinen tutkimuksen perusteella on pystytty todistamaan, että älykelloista ja terveyssovelluksista on ollut hyötyä fyysisen aktiivisuuden määrän edistämässä 18–65-vuotiaiden perusterveiden aikuisten käytössä. (Acar 2022).

Vuonna 2019 Urho Kekkosen Kuntoinstituuttisäätiön (UKK-instituutti) toimesta toteutettiin hanke, jossa tyypin II diabeetikoille annettiin käytettäväksi liikemittari ja älypuhelinsovellus elintapaneuvontaa varten. Osallistujat kokivat, että laitteet auttoivat heitä seuraamaan liikuntaa, paikallaanoloa ja unta, mikä lisäsi tietoisuutta omista elintavoista ja kannusti terveellisempiin valintoihin. (Salomaa 2020).

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) on myös tutkinut älylaitteiden käyttöä ja kolmannes suomalaisista aikuisista (28 %) käyttää aktiivisuutta, hyvinvointia tai terveellisiä elintapoja mittaavia älylaitteita, kuten aktiivisuusranneketta tai älysovrusta. THL:n tutkimuksen mukaan kyseistä hyvinvointiteknologiaa käyttävät ylittävät suositusten mukaiseen aerobisen liikunnan määrään useammin kuin ne, jotka eivät laitteita käytä. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023).

### 3.3 Älykellon ja liikunnan negatiivinen suhde

Onko älykelloista ja niihin liittyvistä laitteista pelkkää hyötyä liikunnan lisäämisessä? Samalla kun pohdimme älykellojen ja muiden kannettavien terveyslaitteiden hyviä puolia terveyden edistämisen suhteen, tulee meidän huomioida toinen näkökulma, johon ei nopean kehityksen vuoksi ole ehkä kiinnitetty vielä riittävästi huomiota. Ne liittyvät puettavien laitteiden sekä odottamattomiin että kielteisiin vaikutuksiin psyykkiseen terveyteen, elämänlaatuun ja terveydenhuollon käyttöön.

Asiantuntijat varoittavat tällä hetkellä tekoälystä, jota kehitetään heidän mielestään väärällä tavalla. 50 eri asiantuntijaa eri tieteenaloilta otti tutkimusartikkeleissa kantaa ihmiskeskeiseen tekoälyyn teoksessa, jonka nimi on *Human-Centered AI*, suom. "Ihmiskeskeinen tekoäly". (Vallor ym. 2024).

Artikkelissaan "When smartwatches contribute to health anxiety in patients with atrial fibrillation", (2020) Lindsey Rosman, Anil Gehi, Rachel Lampert tuovat esiin henkilön, jolla oli todettu sydämen eteisvärinä. Kyseinen henkilö oli vuoden aikana ottanut älykellon avulla 916 elektrokardiogrammia (EKG), jotka hän toimitti lääkäreiden vastaanotolle. Henkilölle oli kehittynyt pysyvä uskomus, että jokainen älykellon antama ilmoitus oli merkki sydämen tilanteen heikkenemisestä. Tämä johti tilanteeseen, jossa liika huoli ja tuntemusten aiheuttama tilanne olivat synnyttäneet noidankehän. Ahdistuneisuuden ja huolestuneisuuden seurauksena henkilö hakeutui useisiin turhiin päivystys- ja poliklinikkakäynteihin sekä tarpeettomiin yhteydenottoihin terveydenhuoltoon. (Rosman ym. 2020).

Professori Anna Lembke on riippuvuuslääketieteen lääketieteellinen johtaja Stanfordin yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa. Hän käsittelee kirjassaan *Dopamine Nation* (2023) erilaisia riippuvuuksia ja tuo esiin myös älylaitteiden, kuten esimerkiksi älykellojen aiheuttamaa pakkomielleisyyttä niiden asettamia tavoitteita kohtaan. Kirjan mukaan pelkästään Fitbit:illa sekä Applella on Yhdysvalloissa molemmilla yli 100 miljoonaa käyttäjää. Kirjan mukaan älyteknologia voi kuulos-taa ihanteelliselta lisäykseltä hyvinvointielämäntapaan, siltikin samaan aikaan liikunnan seuraamiseen tarkoitetut älylaitteet voivat vahvistaa kehonkuvaongelmia ja epäterveellisiä pakkomielteitä. (Lembke 2023).

Tutkimusartikkelissaan *Calorie counting and fitness tracking technology: Associations with eating disorder symptomatology* (2016) Courtney C. Simpson sekä Suzanne E. Mazzeo ovat myös tutkimusten perusteella todenneet, että älylaitteet, joissa on esimerkiksi kalorilaskurit, voivat lisätä syömishäiriön oireita ja pakonomaisia ajatuksia kuntotavoitteita kohtaan. (Courtney ym. 2016).

*Anxious or empowered? A cross-sectional study exploring how wearable activity trackers make their owners feel* (2019) tutkimusartikkelissa havaittiin lisääntyntä ahdistuneisuutta, ruokailujen rajoittamista ja suunnitelmien peruuttamista. Ahdistuneisuus lisääntyi, mikäli laite ei kyennyt tallentamaan tilastoja ja tietoja viimeisestä harjoituksesta. (Ryan ym. 2019).

Jyväskylän yliopiston apulaisprofessori Pekka Mertala ja tutkijatohtori Lauri Palsa ovat selvittäneet omassa tutkimuksessaan ”Juoksijoiden perusteita digitaalisten liikuntateknologioiden käyttämättä jättämiselle” (2023), sitä miten juoksijat suhtautuvat mittareiden käyttämiseen juoksuharrastuksen yhteydessä. Tutkimuksessa tuli esiin mittareiden, kuten esimerkiksi sykevyön tai älykellon käyttämisen, muuttavan liikkumista ei-toivotulla tavalla. Osa vastaajista koki mittareiden käyttämisen olevan ympäristönäkökulmista myös turhaa, jatkuva laitteiden valmistaminen lisää kulutusta, eikä kierrätyksellä kyetä kompensoimaan valmistuksen haittoja. (Mertala ym. 2023).

Monet kyselyyn vastaajat kokivat mittareiden käytön myös estävän ”pään nolauksen”, maisemien katselun ja hapen saannin, kun katse on toistuvasti esimerkiksi älykellossa, josta saa tietoonsa syketason, matkan ja käytetyn ajan yhdellä vilkaisulla.

## 4 LIIKUNTA SEKÄ LIKKUMATTOMUUDEN KUSTANNUKSET

Liikkumattomuus aiheuttaa Suomessa vuosittain yli 3 miljardin euron kustannukset (2022), joista suurin osa ilmenee tuloverojen menetyksenä. Liikkumattomuudella tarkoitetaan suositusta vähäisempää reipasta ja rasittavaa liikkumista. Kuvassa 1. näkyy selkeästi, miten liikkumattomuus näkyy Suomen taloudessa vuonna 2022. (Kolu ym. 2022).

### 4.1 Työikäisten liikkumattomuus

Molemmista kuvista huomaamme, miten valtava taloudellinen kustannus yhteiskunnalle koituu liikkumattomuudesta ja paikallaanolosta. Tämän lisäksi paikallaanolo sekä suosituksia vähäisempi liikkuminen lisäävät merkittävästi kroonisten kansansairauksien riskejä. Niihin kuuluvat muun muassa tyypin II diabetes, sepelvaltimotauti ja masennus. Kyseisen tutkimuksen mukaan, jonka koordinoijana UKK-instituutti toimi, saatiin selvitettyä, että päivittäinen yli 8 tunnin istuminen, loikoilu ja makaaminen valveilla aiheuttaa 1,5 miljardin kustannukset vuosittain. (Kuva 2). (Kolu ym. 2022).

Kunnossa kaiken ikää (KKI)-ohjelma julkaisi vuonna 2020 kyselyn Liikuntaneuvonnan onnistumisen edellytykset kunnissa tulokset. Osassa Suomen kunnista on tarjolla yksilöllistä liikuntaneuvontaa ja sitä haluttaisiin lisätä joka kuntaan. Liikuntaneuvonnan tavoitteena ja saada vähän liikkuvat ihmiset liikkumaan säännöllisesti liikunta-alan ammattilaisen kanssa. Tarkoitus on saada asiakas motivoitumaan liikkumisesta, niin että se on hänelle itselleen mieluisaa ja näin ollen edistää omaa hyvinvointiaan. Kyselyn tuloksista kävi ilmi, että liikuntaneuvonnan haasteiksi koetaan yhteistyöhaasteet, asenne ja resurssit. Terveystieteiden tutkimuksen mukaan lääkärin ei välttämättä ole tietoisia liikuntaneuvonnasta tai että terveydenhuollon henkilöstön vaihtuvuus on suurta, joten palveluketju saattoi katketa. Kunta- ja päättäjätasolla ei välttämättä tunnisteta liikuntaneuvonnan ja liikunnan tärkeyttä. Ongelmiin on yritetty löytää ratkaisua esimerkiksi yhteisillä palaverilla, budjetoinnilla ja markkinoinnilla.

Kunnat kaipaavatkin valtakunnallisella tasolla yhtenäisyyttä käytäntöjen ja ohjeistusten suhteen. Näin saataisiin selkeä vastuunjako liikuntaneuvonnalle, kenelle

kuuluu mikäkin tehtävä. Kunnat toivovat yhteistyötä sosiaali- ja terveydenhuollon toimijoiden kanssa, mutta myös pääsyä potilastietojärjestelmiin. Liikuntaneuvonnan tarkoitus on tulevaisuudessa saada aikaan palveluketju, jossa asiakas ohjautuu sujuvasti palveluiden välillä ja juuri oikeaan aikaan. Vastuut ja velvollisuudet tulee olla selvillä sekä kunnan että maakunnan tasolla. (Kivimäki ym. 2020).

## Liikkumattomuuden kustannukset vuosittain Suomessa



Kuva 1. Liikkumattomuuden kustannukset vuosittain Suomessa.

## Paikallaanolon kustannukset vuosittain Suomessa



Kuva 2. Paikallaanolon kustannukset vuosittain Suomessa.

Liikunta on omaksi otsikoksi laaja ja moniulotteinen käsite, joten tässä työssä olemme rajanneet sen työikäisten liikuntasuosituksiin. UKK-instituutti tekee vuosittain tutkimuksia, joissa suomalaisten liikkuminen tai liikkumattomuus käy ilmi. Vuonna 2022 kaksi suosituinta liikuntamuotoa sekä naisilla että miehillä olivat kävely ensimmäisenä ja kuntosali toisena. Mikä sitten liikuttaa suomalaisia? Ensimmäisinä syinä liikkumiseen olivat fyysisen kunnon ylläpitäminen tai parantaminen ja terveyden edistäminen. Liikkumisen esteeksi koettiin ajan puute ja esimerkiksi fyysinen vamma tai kiinnostuksen puute. (UKK-instituutti 2025).

Liikunnan tiedetään parantavan työkykyä ja vähentävän sairauspoissaoloja. Työikäisille olisi hyötyä erityisesti sellaisista tekoälyn luomista harjoitusohjelmista, jotka suunnittelevat liikunnan ja harjoittelun niin, että se vähentää stressiä ja uupumusta, jonka pohjalta työkyky olisi parempi. Tekoälyn avulla olisi mahdollista tarjota liikkumisvinkkejä työmatkoille, tauoilla tai jopa työn aikana. Sovellukset voivat ehdottaa sopivia liikuntamuotoja, jotka eivät vie liikaa aikaa, mutta antavat maksimaalisen hyödyn.

Viimeisin hallituksen ohjelma, joka on julkaistu 20.6.2023, pitää sisällään 16 kohtaisen Suomi liikkeelle-ohjelman. Tilannekuvassa kerrotaan, kuinka länsimaissa liikkumattomuus on suuri haaste. Liikkumattomuus aiheuttaa ongelmia esimerkiksi työssä ja arjessa jaksamiseen, hyvinvointiin ja jopa maanpuolustuskyvylle. Vähentyneeseen arkiliikuntaan tulisi löytää ratkaisu ja digitalisaation hyödyntäminen on yksi vaihtoehto. Muun muassa valtion liikuntaneuvoston ja urheiluseurojen asiantuntemus otetaan huomioon, kun valmistellaan toimenpiteitä liikunnan lisäämiseksi.

Muutamia esimerkkejä 16 kohtaisesta ohjelmasta ovat:

2. Liikunnan ja terveyden edistäminen huomioidaan poikkihallinnollisesti kuntien ja hyvinvointialueiden strategioissa. Vahvistetaan elintapaohjausta ja liikuntaneuvontaa kunnissa ja hyvinvointialueilla hyödyntäen samalla terveysteknologian mahdollisuuksia. Arvioidaan hyvinvoinnin ja terveyden edistämiseen tarkoitetun rahoituksen kohdentumista kunnissa ja hyvinvointialueilla.

6. Lisätään perusopetuslakiin liikunnallisen elämäntavan edistäminen. Tuetaan kasvatuksen ja opetuksen henkilöstöä työssään levittämällä toimivimpia käytäntöjä. Kannustetaan kuntia laajentamaan Liikkuvat-ohjelma kaikkiin päiväkoteihin ja kouluihin.

11. Työssä jaksamista tuetaan ottamalla liikkuminen keskeiseksi osaksi työkyvyn ja työelämän kehittämistä. Selvitetään työnantajien vaikuttavimmat keinot edistävät työntekijöiden fyysistä aktiivisuutta yhteistyössä työterveyshuollon kanssa.

13. Edistetään luonnon virkistyskäyttöä sekä luontomatkailua. Uudistetaan ulkoilulaki huomioiden omaisuuden suoja. Tunnistetaan muun muassa metsästyksen, erätoiminnan sekä lemmikkieläinten merkitys liikunnan lisäämisessä. (Vahva ja välittävä Suomi 2023).

## 4.2 Työikäisten liikuntasuositukset

Työikäisten, joihin UKK-instituutin määritelmän mukaan lasketaan kuuluvan 18–64-vuotiaat henkilöt, uudistunut aikuisten liikkumisen suositus huomioi entistä paremmin kevyen liikuskelun, paikallaanolon tauottamisen ja riittävän unen merkityksen. Nykytiedon valossa kaikki sydämen sykettä nopeuttava liikkuminen on hyödyllistä.

Tutkitusti samat terveyshyödyt saavutetaan lyhyemmässä ajassa, kun liikkumisen tehoa lisätään. Reipasta liikkumista tulisi harrastaa terveydellisistä syistä ainakin 2,5 tuntia viikossa. Reippaalla liikunnalla tarkoitetaan sellaista liikkumista, jossa hengästyy, mutta kykenee puhumaan. Raskasta liikuntaa tulee harrastaa kunnon kohottamisen vuoksi vähintään 1 tunti 15 minuuttia viikossa. Raskaaksi liikunta kuvataan silloin, kun puhuminen on työlästä hengästymisen vuoksi. Näiden edellä mainittujen lisäksi tulisi ylläpitää lihaskuntoa ja lihasten hallintaa ainakin 2 kertaa viikossa. Näitä voi hyvin harjoittaa esimerkiksi porraskävelyllä, raskailla pihatöillä, kuntosalilla ja erilaisissa ryhmäliikunta ja pallopelien yhteydessä. Tässä yhteydessä älykellon toiminnoista voi olla hyötyä liikunnan seuraamisessa. (UKK-instituutti 2025).

Työntekijöiden hyvinvoinnin, erityisesti henkisen hyvinvoinnin turvaaminen on työelämän suurin kulmakivi. Työntekijän hyvät työolot, niin fyysiset kuin henkisetkin sekä terveelliset elintavat ylläpitävät työ- ja toimintakykyä. Tämän lisäksi hyvä stressinhallinta luo hyvää pohjaa työssäjaksamiselle. Arvioiden mukaan mielen-terveyteen sijoitetut taloudelliset lisäykset tuottavat nelinkertaisen hyödyn parantuneen terveyden ja tuottavuuden kautta.

Liikunnan vaikutuksista mielen hyvinvointiin on saatavilla runsaasti tutkittua tietoa. Liikunnan on todettu vähentävän stressioireita, ahdistuneisuutta ja masentuneisuutta. Tutkimusten mukaan ahdistushäiriöiden riski voi vähentyä jopa 40 %. Hyödyt tulevat esiin etenkin silloin, kun vähäisen liikkumisen tasolta päästään kohtalaisen liikkumisen tasolle.

Liikunta tukee usein työstressin hallintaa. Huomioitava asia tässä yhteydessä on, että paheneva työstressi vaikuttaa heikentävästi mahdollisuuksiin ja voimavaroihin harrastaa liikuntaa. Tällöin tulee pyrkiä vaikuttamaan myös työoloihin.

Työssä käyvän henkilön vuorokaudesta vajaa kolmannes kuluu nukkuessa. Työssäkäyvän henkilön valveillaoloajasta jopa yli puolet kuluu työhön liittyen ja siksi fyysisen aktiivisuuden ylläpitäminen ja tarpeettoman liikkumattomuuden välttäminen työpäivän kuluessa vaikuttaa siis merkittävästi hyödyllisen liikkumisen määrään. Muu aika vuorokaudesta jää kotona tehtäville askareille sekä muille välttämättömille menoille sekä vapaa-ajan liikunnalle. (Työterveyslaitos n.d.)

Vapaa-ajalla harrastettava liikunta edistää terveyttä, tukee jaksamista ja täydentää muuta fyysistä aktiivisuutta. Hikoilua ja hengästymistä aiheuttava liikkuminen, esimerkiksi kuntosali, kävelylenkki, puutarha-askareet rauhoittavat stressin tuottamaa adrenaliinia sekä kortisolia ja estävät stressin pitkittymistä, lisäksi se kiihdyttää mielihyvähormonien oksitosiinin, dopamiinin, serotoniinin ja endorfiinin tuotantoa. Lisäksi liikkuminen ja liikunta tasapainottaa fyysistä työtä, joka saattaa usein olla yksipuolisesti kuormittavaa tuki- ja liikuntaelimistön rasitusta. Luonnossa liikkuminen rentouttaa, tutkimusten mukaan viiden minuutin oleskelu metsässä vähentää stressihormoni kortisolin määrää veressä, tämän lisäksi verenpaine laskee, syke rauhoittuu ja lihasjännitys helpottaa. Mielialan kohentamiseen metsässä riittää 20 minuuttia. Myös keskittymiskykyä voi parantaa metsässä, tähän käytettävä aika vie noin 10–55 minuuttia. Koheneva kunto parantaa myös itseluottamusta. (Mieli ry. 2024).

## 5 TUTKIMUSMENETELMÄT

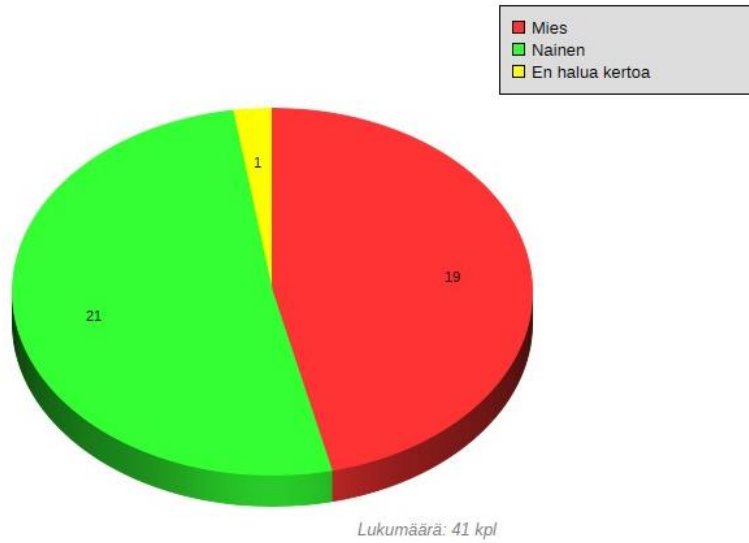
Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä oli laadullinen ja sähköinen kysely toteutettiin eLomake-editorilla anonymisti. Työssä ei käytetty toimeksiantajan asiakasrekisteriä, koska toimeksiantaja halusi kyselyn tehtävän sellaisille käyttäjille, jotka eivät käytä heidän tuotteitaan. Kyselyn kohderyhmänä olivat työikäiset älykelloa käyttävät henkilöt, jotka valittiin harkinnanvaraisesti. Tämän opinnäytetyön kyselyn vastaajien valinta ja työn rajaus työikäisten liikuntasuositukseen valikoitui siksi, että työikäiset muodostavat valtaosan väestöstä. Lisäksi tuo laajempi ikäperspektiivi oli yksi syy, miksi kyselyn kohderyhmäksi valikoitui työikäinen väestö. Tekoälyn käyttö tässä ryhmässä voisi mahdollistaa ja ottaa huomioon ihmisten erilaiset elämänvaiheet suunniteltaessa liikuntaohjelmaa. Yksi syy valita työikäiset vastaajat kyselyyn oli myös se, että todennäköisemmin työikäisellä henkilöllä on sekä älymobiililaite että älykello.

Työn eettinen näkökulma on huomioitu niin, että osallistujilta on kysytty halukkuudesta kyselyyn vastaamiseen joko kasvotusten tai viestien avulla. Tämän takia kyselyssä ei ole erillistä vaihtoehtoa ”haluan vastata” tai ”en halua vastata”. Kyselyssä oli sekä strukturoituja että avoimia kysymyksiä. Koekyselyn on toteutettu joulukuussa 2024, ja siihen tuli yhdeksän vastausta. Niiden kommenttien perusteella kyselyä hieman muokattiin ja varsinainen kysely toteutettiin tammikuussa 2025. Kysely oli tarkoitus lähettää vähintään 30 henkilölle, mutta vastauksia tuli yhteensä 41. Kyselyn tulokset ja vastausten analysointi suoritettiin kevään 2025 aikana. Kyselyn vastausten tulkinnassa on käytetty induktiivista sisällönanalyysimenetelmää.

Raportin tietopohja on kerätty Internetistä, kirjoista ja tietokannoista, kuten Andor ja Google Scholar.

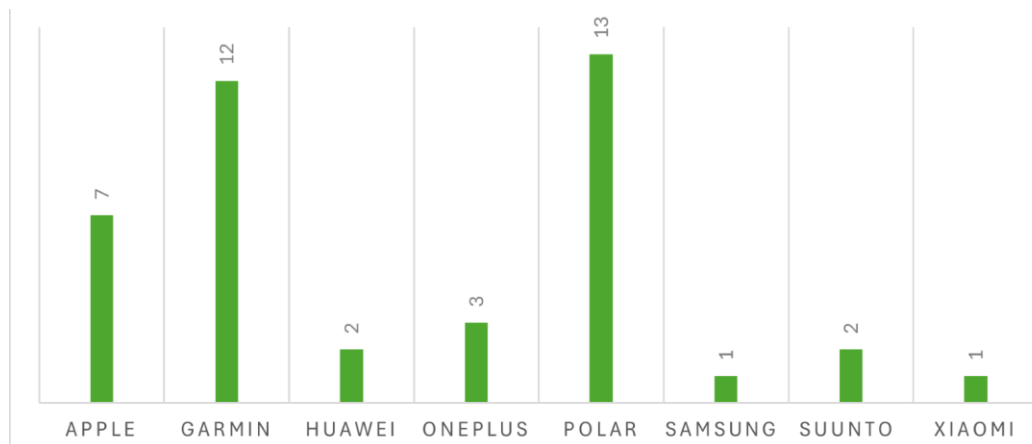
### 5.1 Kyselyn vastaajatiedot

Kyselyyn vastanneita oli kaikkiaan 41 kappaletta. Vastaajien ikäjakauma oli 21–52 vuotta. Kuvassa 3. näkyy vastanneiden sukupuolijakauma. Miehiä kyselyyn vastanneista oli 19 kappaletta, naisia 21 kappaletta ja yksi vastaaja ei halunnut kertoa sukupuoltaan.



Kuva 3. Vastaajien sukupuoli.

Kuvassa 4 vastaajien käyttämät älykellomerkit jakautuivat seuraavasti: Apple 7 kpl, Garmin 12 kpl, Huawei 2 kpl, Xiaomi 1 kpl, OnePlus 3 kpl, Polar 13 kpl, Samsung 1 kpl ja Suunto 2 kpl. (Kuva 4.).



Kuva 4. Vastaajien käyttämät älykellovalmistajat

24 vastaajaa kertoi käyttävänsä kelloa jatkuvasti ja 14 vastaajaa käyttää kelloa liikkumisen yhteydessä. Muut vastaajat käyttävät kelloa satunnaisesti liikkumisen tai nukkumisen yhteydessä.

5 vastaajaa harjoittelee tai kilpailee tavoitteellisesti. Päivittäin liikkuvia kyselyssä oli 11 kpl. Muutaman kerran viikossa harjoittelevia 18 kpl. Edellä mainittuja harvemmin liikuntaa harrastavia oli 7 kpl.

Kyselyyn vastanneista 12 henkilöä kertoo käyttävänsä tai käyttäneensä henkilökohtaisen valmentajan valmennusta. 29 vastaajaa ei ole käyttänyt henkilökohtaisen valmentajaa. Vastaajista, joilla on ollut henkilökohtainen valmentaja vain 2 on käyttänyt älykelloa tai siihen liittyvää mobiilisovellusta yhdessä valmennuksen kanssa.

## **5.2 Kyselyn yhteenveto**

### **Vastanneiden käyttämät toiminnot älykelloissa**

2020 tehdyssä tietotekniikan kandidaatintutkielmassa perehdyttiin puettavien teknologioiden vaikutuksista urheiluun. Siinä todettiin, että tyypillisimmät älykellon mittauskohteet ovat syke, liike, veren happipitoisuus ja unenlaatu (Koistinen 2020, 8). Varsinkin unenlaatua korostettiin tutkielmassa, koska sen avulla pystyttiin seuraamaan urheilijan yleistä jaksamista ja näin ollen ennaltaehkäisemään mahdollisia loukkaantumisia. Tutkielmassa annetaan esimerkki vuoden 2012 Lontoon olympialaisista, jossa Yhdysvaltain naisten pyöräilyjoukkue voitti hopeaa käyttäessään OAthlete-ohjelmaa. Kyseinen ohjelma optimoi urheilijoiden suorituskykyä ja terveyttä, jolloin tehokkuuteen tähtäävät päihteet, kuten doping, jäivät pois. (Koistinen 2020, 11).

Kyselyssä esitettiin kysymys älykellon käytöstä ja mitä älykellon toimintoja vastaajat käyttävät eniten. Vastaajista 44 % kertoi käyttävänsä kelloa liikuntasuoritusten mittaukseen, nämä sisälsivät usein mitatun matkan, nopeuden ja kulutetut kalorimäärät. Sykkeen seuraamiseen kelloa käytti 39 % vastaajista. Yksi yleisimmistä älykellon käyttötarkoituksista oli myös unen ja sen laadun seuraaminen, tätä ominaisuutta vastanneista käytti 41,5 %. Muita yleisimpiä älykellon käyttötarkoituksia olivat viestien tai ilmoitusten luku sekä normaalina kellona käyttö, näitä ominaisuuksia käytti yhteensä 41,5 % vastaajista.

Vähiten käytettyjä ominaisuuksia vastaajien mukaan olivat älykellojen valmiit liikuntaohjelmat ja -vinkit, kuten myös liikkumismuistutukset sekä erilaiset rentoutumisharjoitteet. Vastaajista lähes 30 % piti näitä tarpeettomina itselleen. Osa vastaajista ei kokenut syke-seurainta sen luotettavuuden vuoksi itselleen tarpeelliseksi. 12 % vastaajista ilmoitti, etteivät käytä esimerkiksi sähköposti-/viesti-ilmoituksia älykellossa lainkaan. 17 % kyselyyn vastanneista ei käytä älykelloa unen ja sen laadun seurantaan. Kyseisestä asiasta on useita esimerkkejä siitä, että olemme liiaksi mukautuneet älykellon tuottamaan dataan unen laadusta. Kokeemme, että aamulla herätessä meidän on katsottava unipisteet, muut yksilölliset tiedot unen kestosta, Rapid Eye Movement (REM-unen) määrästä ja teemme niiden perusteella johtopäätöksen nukuimmeko hyvin vai huonosti. Monesti sivuutamme oman kokemuksen riittävästä ja hyvästä unesta ja mikäli kello näyttää unen olleen riittämätöntä, niin mukaudumme päivittäisiin toimintoihin sen sijaan, että kuuntelisimme omaa kokemustamme nukutusta yöstä. Aihe herättää keskustelua, miten olemme nukkuneet ennen ilman älykellojen tai -sormusten aikakautta. Professori Markku Partinen on todennut seuraavasti: "Lukujen seuraamista tärkeämpää on oppia tuntemaan omaa unta ja sen vaihtelua. Nukuinko tänään paremmin vai huonommin kuin eilen?" (Kuusisto 2019).

### **Onko mielestäsi älykelloosi yhdistettävä mobiilisovellus helppokäyttöinen?**

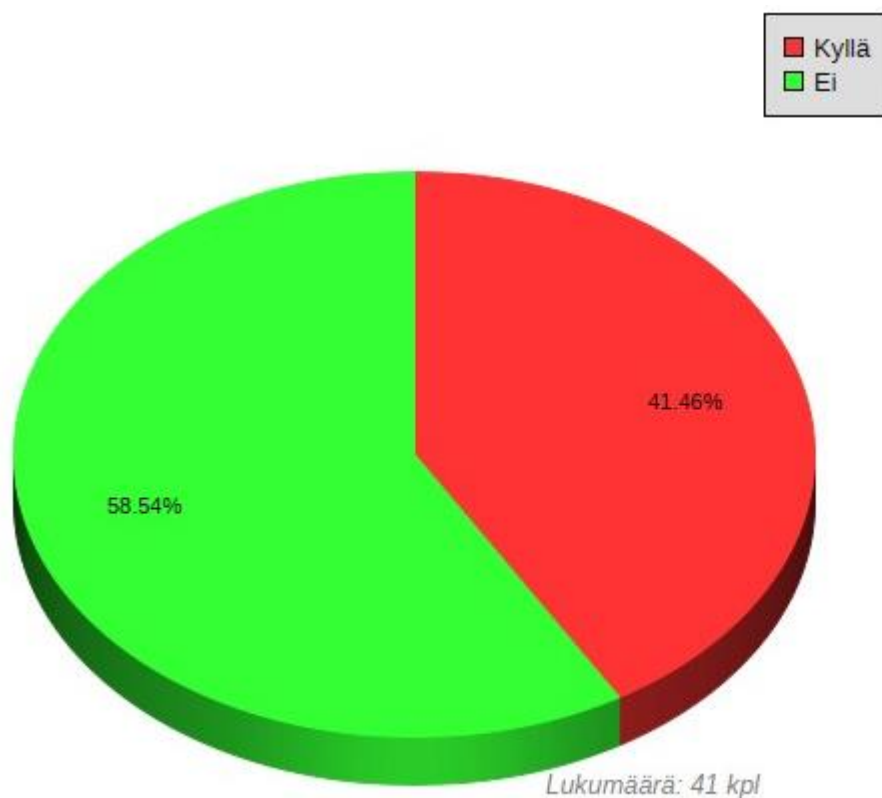
2023 tehdyssä ammattikorkeakoulun opinnäytetyön aiheena oli asiakaslähtöisen mobiilisovelluksen kehittäminen. Sen mukaan yksi tärkeimmistä ominaisuuksista on mobiilisovelluksen käytettävyys. Odotukset käyttöliittymän helppoudesta nousivat esille, mobiilisovellusta pitäisi voida käyttää ilman opastusta tai koulutusta. Myös se, kuinka paljon mobiilisovelluksen näytöllä on asioita nähtävillä, merkitsi paljon. Muita tärkeitä mobiilisovelluksen käyttöön liittyviä asioita olivat esimerkiksi se, että miten nopeasti käyttäjät oppivat muistamaan tarvittavan tiedon paikan ja mistä se tieto löytyy. Olennaista on myös huomioida itse mobiililaitteen näytön koko ja esimerkiksi verkkoyhteyksien laatu. (Laaksonen 2023, 19).

Vastaajista 37 kappaletta ilmoitti älykelloon yhdistettävän mobiilisovelluksen olevan helppokäyttöinen. Älykelloon liitettävän puhelinsovelluksen helppokäyttöisyys oli vastaajille hyvin olennainen ja merkityksellinen tekijä. 27 % vastaajista

kertoi, että väreillä ja visuaalisuudella on suuri merkitys sovelluksen käyttöön. Väreistä on helppo havainnoida tehdyt, esimerkiksi liikuntasuoritteet ja tarkistaa tavoitteiden täytyminen. Etsityn datan helppo löytyminen ilman monien painalusten käyttämistä ja tarpeellisen tiedon näkyvyys oli vastaajien mielestä tärkeää, tätä mieltä oli 39 % vastaajista. Käyttövalikot saivat myös vastaajien osalta kiitosta niiden selkeyden ja muokattavuuden ansiosta. Käyttäjä voi personoida omia valikkoja helposti niin älykellossa kuin käytettävässä sovelluksessaakin, joka sai kiitosta sovellusvalmistajilta.

### **Luottamus tekoälyn tekemään harjoitusohjelmaan**

2019 tehdyssä diplomityössä tutkittiin laajasti ihmisten näkemystä tekoälyyn ja tekoälyä hyödyntävistä sovelluksista. Tutkimuksessa nousi esille tärkeä asia, joka herätti luottamusta tekoälyyn. Tekoälyä käyttävän henkilön tulee tietää, mihin tekoälyä hyödyntävä sovellus pystyy ja millä tarkkuudella. Näin käyttäjän ei tarvitse pelätä, että tekoälyä hyödyntävä sovellus tekisi jotain salaista ilman käyttäjän tietämystä tai tekoälyä hyödyntävän sovelluksen lopputulos olisi virheellinen. (Pohjola 2019, 51). Opinnäytetyön kyselyn vastaajista isompi osuus, joka näkyi kuvassa 6, oli selkeästi sitä mieltä, etteivät luottaisi vain tekoälyn luomaan harjoitusohjelmaan.



Kuva 6. Luottamus vain tekoälyn luomaan harjoitusohjelmaan.

**Jos vastasit en, mikä saisi sinut luottamaan vain tekoälyn tekemään harjoitusohjelmaan verrattuna henkilökohtaiseen valmentajaan?**

Vuonna 2024 tehdyssä ammattikorkeakoulun opinnäytetyössä tutkittiin tekoälyn mahdollisuuksia online-valmennuksessa. Vuonna 2020 liikunta-ala joutui reagoimaan koronapandemiaan ja se sai liikkujat siirtymään esimerkiksi erilaisiin televisiossa näkyviin ohjattuihin liikuntatuokioihin. Tämä ajoi myös henkilökohtaiset valmentajat siirtymään online-valmennuksiin. (Horsma 2024, 10). Tässä tutkimuksessa oli käytetty esimerkkinä suomalaista AITOFIT-tekoälysovellusta, joka hyödyntää koneoppimista ja tekoälyä, jotta käyttäjälle saadaan luotua henkilökohtainen kuntosaliohjelma. (Horsma 2024, 14–15). Työssä on kuvattu kommunikoinnin yksinkertaisuutta henkilökohtaisen valmentajan ja valmennettavan välillä, johon tekoäly tuo helpotusta. Tekoäly pystyy käsittelemään laajan tiedon määrän, joten henkilökohtainen valmentaja voi nopeasti luoda valmennettavalle oman harjoitusohjelman.

Luottamus tekoälyn tekemään harjoitusohjelmaan on asia, joka herätti paljon kommentointia. 51 % vastaajista ilmoitti selkeän kannan, ettei luottaisi tekoälyn tekemään harjoitusohjelmaan. 12 % vastaajista olisi valmis luottamaan tekoälyn tekemään ohjelmaan, mikäli koulutuksen saanut henkilökohtainen valmentaja on tarkastanut kyseisen ohjelman. Lähes 15 % vastanneista luottaa omiin kokemuksiin harjoittelusta ilman tekoälyn tai henkilökohtaisen valmentajan teettämää ohjelmaa. Syitä luottamuksen puutteeseen olivat esimerkiksi päivän vireystilan, riittävän datamäärän koostamisen ja kokemuseräisen tiedon puuttuminen. Muutmissa vastauksissa myös todettiin, ettei luottaisi harjoitusohjelmaan, oli sen luonut sitten tekoäly tai henkilökohtainen valmentaja. Alla yhden vastaajan näkemys tekoälyn luomaan harjoitusohjelmaan, joka kohdistuu erityisesti lihaskunnan lisäämiseen.

*“Kymmenien vuosien oma kokemus korvaa kaiken tekoälyn ja muun hömpän. No pain No gain kun tehdään KIVILIHAA”*

Kysyttäessä onko tuotteen ja palvelun hinta ratkaisevassa asemassa valittaessa tekoälyn tai henkilökohtaisen valmentajan välillä, oli kyselyyn vastanneiden kesken selkeä näkemys kustannuksen merkityksellisyydestä. (Kuva 5.)

## Vastausten absoluuttinen jakauma



Kuva 5. Tuotteen tai palvelun hinnan merkitys valittaessa tekoäly tai henkilökohtainen valmentaja.

**Jos tuotteen tai palvelun hinta ei ole merkitsevä, mitä muita syitä valintaasi on tekoälyn tai henkilökohtaisen valmentajan välillä?**

Vuonna 2021 tehdyssä ylemmän ammattikorkeakoulun opinnäytetyössä tutkittiin esimerkiksi erilaisten valmennussovellusten käyttäjäkokemusta. Valmennussovellukset ovat tässä viittauksessa ohjelmia, jotka ovat tarkoitettu valmentajan ja valmennettavan välille käytettäväksi verkossa tai mobiililaitteella langattomasti ja reaaliajassa. Tutkimuksessa viitataan myös teknologiaan, kuten aktiivisuusranneke, joka mittaa valmennettavan fysiologisia toimintoja. (Häyhä 2024, 17).

Kyseisessä työssä mainittiin tekoälyavusteisten valmennussovelluksien kehittyminen ja kasvu tulevaisuudessa. Tuolloin vuonna 2021 todettiin, että pääsääntöisesti valmennusohjelmat toimivat vain yhdessä ihmisvalmentajan kanssa. Itse-

näinen valmennus kuitenkin koettiin riittämättömäksi, vaikka tekoälypohjainen sovellus olisikin nopeampaa ja edullisempaa. Urheilu- ja hyvinvointiteknologiaa tuottavat laitteet halutaan yksinkertaisiksi ja niiden toivotaan antavan selkeää henkilökohtaista palautetta. (Häyhä 2024, 20–21).

Vastaajien kesken tuotiin selkeästi esiin henkilökohtaisuus, niihin liittyvät henkilökohtaiset ominaisuudet ja niiden huomiointi verrattuna tekoälyn mahdollisuuksiin. Henkilökohtaisen valmentajan kohdalla pidettiin tärkeänä esimerkiksi ihmiskontakti, mahdollisuus oikeiden harjoitustekniikoiden opastukseen sekä kehityskohteiden läpikäymiseen yksilöllisemmin. Tekoälyn ei uskota pystyvän edellä mainittuihin asioihin älykellossa, koska tekoäly ei esimerkiksi kykene tunnistamaan tehdäänkö jokin liikerata oikein.

*Henkilökohtainen valmentaja pystyy ottaa paremmin huomioon henkilön liikunnalliset rajoitteet. Valmentaja pystyy varmistamaan, että liikkeet tehdään oikein ja oikeilla painoilla.”*

*”Henkilökohtaisen valmentajan kanssa minulla on fiilis, että keskustelu harjoituksesta sujuu paremmin. Ihmisen empatia- ja muiden tunnekykyjen ansiosta.”*

*”Valmentaja näkee kehityskohteeni esim. tekniikan osalta, ja osaa vinkata erityisiä harjoitteita siihen. Henkilökohtainen kannustus ja tapaamisten aiheuttama positiivinen paine treenata.”*

### **Millaisena näet älykellojen sisältämän tekoälyn tulevaisuuden?**

Vuonna 2020 tehdyssä Pro Gradu-tutkielmassa keskityttiin älylaitteilla kerätyn terveysdatan oikeuksiin ja hyödyntämiseen. Siinä kannatettiin ihmisen hallitsemaa terveysdataa, mutta se nähtiin ongelmaksi esimerkiksi sen suhteen, että terveysdata voitaisiin painostamalla saada väärin käsiin, vaikka työhaastattelun yhteydessä. Luottamus saataisiin kuitenkin läpinäkyvällä datan käytöllä. Tutkielmassa kerrottiin myös Suomen vahvuuksista korkean osaamisen ja yhteistyökulttuurin osalta. Tämän kilpailuedun lisäksi huomioitiin ongelmaksi rahoitus uusille ideoille, koska esimerkiksi Amerikan Piilaaksossa on helpompi saada iso rahoitus. (Laaksonen 2020, 58–62). Kerätty terveysdata kiinnostaa monia tahoja, kuten terveydenhuoltoa ja kerätyn datan oli arvioitu tuovan säästöjä 600 miljardia

vuonna 2015. Terveysdataa pystyttäisiin hyödyntämään paljon enemmän, mutta sen omistusoikeudet ja General Data Protection Regulation (GDPR) hankaloittavat tiedon jakamista myös anonymisti. (Laaksonen 2020, 66). Vuonna 2020 suurimmaksi ongelmaksi koettiin yksityisyys ja tietosuoja ja samanlaiseen tulokseen tuli myös Jyrälä. J. vuonna 2024 tekemässään opinnäytetyössään etiikan osalta. (Jyrälä 2024).

Vastaajista 78 % näkee tekoälyn kasvun ja kehityksen menevän eteenpäin kiihtyvällä tahdilla ja tuovan älykelloihin lisää mahdollisuuksia selkeämmin personoidun ja käyttäjän tiedoista kerätyn datan perusteella tarkempien valmennusohjelmien luomisen osalta. Jonkin verran epäilystä herättävät kellojen suorituskyvyn riittäminen ja mahdollisen koon kasvaminen tämän myötä. Lisäksi vastaajien mielestä myös palautumisen seurantaan ja siihen liittyviin toimintoihin tulisi panostaa tulevaisuudessa enemmän.

*”Älykellojen sisältämän tekoälyn tulevaisuus näyttää lupaavalta. Tekoäly voi kehittyä entistä älykkäämmäksi ja personoidummaksi, mikä mahdollistaa käyttäjille tarkempia terveysseurantoja, esim. sykkeen, unen ja aktiivisuuden analysointia. Lisäksi älykellot voivat tarjota entistä parempaa vuorovaikutusta käyttäjän kanssa, esimerkiksi oppimalla käyttäjän rutiineja ja mieltymyksiä, sekä tarjoamalla räätälöityjä suosituksia.”*

*”Kellon pieni näyttö sekä puhelinta hankalampi käytettävyys ohjaavat siihen, että kello tarjoaa erilaista tietoa helposti nähtäväksi vilkaisulla ja tilannekohtaisia toimintoja. Tekoälyn avulla voitaisiin käyttöliittymää muovata antamaan oikeaa tietoa oikeaan hetkeen ja antamaan tilanteeseen soveltuvimmat toiminnot helposti saataville.”*

Tässä yhteydessä vastaajat myös pohtivat sensoritekniikan parantumista mittaustulosten tarkentumisen osalta, näistä esimerkiksi sykkeen, verenpaineen ja saturaation (veren happipitoisuuden) mittaustuloksia osa ei pidä luotettavana vaan pikemminkin suuntaa antavina. Kehityskohteina nykyisten älykellojen kohdalla voidaan todeta, että älykellot sopivat hyvin aerobisen liikunnan ja kunnon kehityksen seurantaan, mutta esimerkiksi kuntosaliharjoittelussa älykellon potentiaalia ei ole vielä kyetty täysin hyödyntämään.

## **Miten tekoäly voisi tulevaisuudessa rakentaa henkilökohtaisen ruokavalio-ohjelman? Mitkä tekijät pitäisi ottaa huomioon, ja miten tekoäly voisi mukauttaa ohjelman yksilön tarpeisiin?**

Vuonna 2023 tehdyssä ammattikorkeakoulun opinnäytetyössä kerrottiin yleisesti ateriakassipalvelun kehittämisestä. Verkkokaupasta ostettua ruokaa on Suomessa saanut jo vuodesta 1997 lähtien. Se ei kuitenkaan ollut silloin yleistä, mutta verkkokaupassa tehdyt ruokaostokset yleistyivät 2010-luvulla älypuhelimien ansioista. (Tammimetsä 2023, 16–17).

K-ryhmän vuonna 2024 teettämän tutkimuksen mukaan hyvinvointi ja peruskoti-ruoka olivat kuluttajien mieleen. Suomalaiset panostivat monipuoliseen ruokavalioon ja säännöllisesti syömiseen. Talous kuitenkin näkyy tutkimustuloksissa, kun 40 % kyselyyn vastanneista ilmoitti tinkivänsä laadusta ja valmistavansa edullista ruokaa. Tutkimuksessa havaittiin myös, että pinnalla olleet erilaiset täsmädieetit ja superfood olivat jääneet menneisyyteen. (K-ryhmän trendikatsaus 2024). Voisiko näiden tutkimusten ja kansallisen ravintosuositusten mukaan tekoäly luoda älykellon käyttäjälle henkilökohtaisen ruokavalion?

Vastaajien näkemysten mukaan tekoälyn kehittämään ruokavalio-ohjelmaan tulisi saada syötettyä kaikki henkilökohtaiset tiedot erittäin tarkasti. Tärkeimmät ja useimmiten mainitut huomioon otettavat asiat vastaajien mukaan erittäin merkittävänä asioina ruokavalion suunnittelussa olivat eri ruokavaliot, joita on nykyään useita ja ovat sisällöltään hyvin erilaisia. Edellä mainitun lisäksi huomioonotettavia asioita olivat allergiat, sairaudet, ruokarytmit, työn luonne, liikuntatottumukset ja –tavoitteet ja tavoitteita tukevan ruokavalion löytäminen. Tekoälyllä tulisi olla erittäin kattavat tiedot käyttäjän ruokailu- sekä liikuntatottumuksista. Toistuvasti esiin nostettiin jokaisen elimistön erilaisuus ja tämän koettiin olevan erittäin iso haaste ruokavalio-ohjelman luomisen suhteen.

Vastauksissa tulee esiin kuitenkin myös kehityksen positiiviset puolet ja osa vastaajista kertoikin kokeilleensa tekoälysovelluksia niin ruokavalion kuin valmennusohjelmien osalta. Vastaajat esittivät myös, että tekoälyn tulisi tunnistaa esimerkiksi valokuvasta ruoka-annoksen kalorimäärät, antaa suosituksia terveellisimmistä vaihtoehdoista. Perustiedot kuten sukupuoli, ikä, paino sekä pituus

kuuluvat jo tällä hetkellä monen älykellon perustoimintoihin. Älykellon tulisi tulevaisuudessa tehdä jatkuvaa analysointia käyttäjän vireystilasta, palautumisesta sekä muutoksista esimerkiksi liikuntatottumuksissa, painossa sekä muista muutoksista, joilla on vaikutusta ruokavalio-ohjelman ylläpitoon.

*”Tekoälyn tulisi ottaa huomioon useita tekijöitä, kuten: henkilön terveysdata (sairaudet, allergiat, ravitsemuksellinen tarve, terveydentila), elämäntavat (aktiivisuus, työaikataulu, ruokailutottumukset) sekä mahdolliset rajoitukset esim. kasvissyöjät. Lisäksi tekoälyn pitäisi ottaa huomioon henkilön tavoitteet esim. lihasmassan kasvattaminen, painonpudotus, yleinen hyvinvointi”*

*”Tekoäly ei voi tehdä ruoka ohjelmaa koska jokainen keho toimii eri lailla”*

Yllä esitetty kaksi hyvin erilaista lähestymiskulmaa, kun pohditaan tekoälyn mahdollisuutta ravinto-ohjelman tekemiseen.

### **Miten tekoälypohjaista harjoitusohjelmaa voitaisiin markkinoida luottamusta herättävänä ja positiivisena?**

Vuonna 2023 tehdyssä ammattikorkeakoulun opinnäytetyössä tutkittiin tekoälyn mahdollisuuksia brändin rakentamisessa. Siinä kerrotaan, että tekoälyä käytetään erilaisten ideoiden ja oivalluksien havainnointiin. Tekoälyä hyödynnetään esimerkiksi markkinoitavan tuotteen visualisointiin, mutta vuonna 2023 visuaalisten elementtien taso ei ole ollut sellaisenaan hyvä. Sen sijaan kuvien luonti tekoälyn avulla koettiin riittävän hyväksi. Tekoäly koettiin nopeaksi ja näin ollen kustannustehokkaaksi kuvien ja visuaalisen sisällön tuottajaksi. Värien ja sävyjen tulee olla yhteensopivia ja kuvien laadukkaita ja tunteita herättäviä. Tekoälyllä on kyky käsitellä suuria määriä tekstiä, joten sitä käytetään kielten käännöksissä. Vastaavasti tekoälyä voidaan käyttää tekstin tiivistämiseen, jolloin saadaan olennainen tieto eroteltua. (Lampinen 2023, 25–28). Voisiko näillä havainnoilla markkinoida tekoälypohjaisia harjoitusohjelmia luotettavina ja positiivisessa mielessä?

Vastaajien mukaan liikunta- ja ravitsemussuositukset tulisi perustua tutkittuun tietoon kuten Käypä hoidon suosituksiin sekä kansallisiin ravitsemussuosituksiin ja tämä tulisi selkeästi tuoda esiin markkinoinnin yhteydessä. Lisäksi harjoitusohjel-

mia markkinoidessa tulisi korostaa yksilöllisyyttä ja helppokäyttöisyyttä. Vastaa-  
jien keskuudessa merkittävimpänä osana korostui tietoturvan merkitys. Samassa  
yhteydessä todettiin ihmisten henkilökohtaisen datan sekä terveystietojen olevan  
jo nykyisellään arvokasta tietoa eri yrityksille. Niiden luotettava sekä vastuullinen  
käyttö tulisi tuoda selkeästi esiin, kun vakuutetaan mahdollista tulevaa käyttäjä-  
kuntaa. Osa vastaajista esitti, että asiakaskokemuksilla, luotettavien tulosten ja-  
kamisella tai ilmaisilla kokemusjaksoilla kohdennetuille asiakasryhmille voisi olla  
merkitystä, kun haetaan luotettavuutta markkinoinnin yhteydessä. Myös laitteen  
valmistajalla koettiin olevan merkitystä luottamuksen herättämisessä.

*”Yksilöllisyyden aiempaa tarkempi huomiointi mahdollisuutena. AI:n  
ketteryys ja joustavuus muokkauksen suhteen”*

*”Terveystietojen osalta yksityisyys ja tietosuoja ovat ainakin tärke-  
ässä roolissa. Etuina että kulkee aina mukana, joten voi reaaliaikai-  
sesti reagoida tilanteisiin. Kynnys kokeiluun on varmasti matalampi  
verrattuna henkilökohtaiseen valmentajaan.”*

*”Tekoälypohjaista harjoitusohjelmaa voisi markkinoida korostamalla  
sen yksilöllisyyttä, helppokäyttöisyyttä ja tietoon perustuvia ratkai-  
suja. Asiakastarinoiden ja tulosten jakaminen lisää uskottavuutta,  
samoin kuin ohjelman kehittämisessä käytetyn asiantuntijatiedon  
esille tuominen. Käyttäjätietojen turvallisuudesta ja yksityisyydestä  
viestiminen vahvistaa luottamusta.”*

*”Tekoälyn tuottama ohjelma, mutta ammattilaisen tarkistama voisi  
olla ehkä ainoa toimiva tapa.”*

*”Oikeiden esimerkkien keinoin, tutkitulla tiedolla, kertomalla ris-  
keistä ja kuinka ne on huomioitu ja mahdollisesti saatu minimoitua  
tai poistettua kokonaan”*

*”Ruokailu ja liikuntasuositukset pohjautuvat tutkittuun näyttöön,  
käypä hoito suosituksiin, ravitsemussuosituksiin. Tekoäly oppii  
käyttäjän treeneistä ja hakee viimeisimmän tiedon pohjalta uusia  
suosituksia.”*

**Millaisia pelkoja, huolia tai uhkia mahdollisessa tekoälyavusteisessa har-  
joitusohjelmassa voisi olla?**

Suomessa on vuodesta 2012 lähtien jaettu Vuoden Tietoturvapääällikkö tunnus-  
tus. Tunnustus myönnetään sellaiselle henkilölle, joka osaltaan kehittää tietotur-

vaa tai tietosuojan toimintatapoja esimerkiksi omassa organisaatiossaan. Tunustus voidaan myöntää myös sellaiselle henkilölle, joka toiminnallaan edistää verkostoitumista tietoturva-ammattilaisten välillä ja puolueettomasti jakaa tietoa. Vuoden Tietoturvapääällikkö 2024 oli Tampereen korkeakoulu-yhteisön tietoturva-pääällikkö Juha Malmivaara. (Tivia ry 2024).

Vuonna 2024 tehdyssä ammattikorkeakoulun opinnäytetyössä puettavien terveysteknologioiden datakeräyksessä tehtiin muutamia havaintoja liittyen ihmisten huoliin ja mahdollisiin vaaroihin. Yksityisyys on jokaiselle taattu ihmisoikeus, mutta toteutuuko siihen liittyvä lainsäädäntö tai etiikka tiedonkeruussa? Tietomurto on suuri riski ja rikolliset voivat hyväksikäyttää kirjautumistietoja esimerkiksi omaisuus rikoksissa. Näin ollen, suuren datamäärän pelkkä olemassaolo on eettisesti arveluttavaa. Tietomurron suojana käytetään ensisijaisesti salausta, mutta sen luotettavuutta voi rajoittaa heikompi salausstandardi. Tehokkaampi salaus myös kuluttaa laitteen akkua liikaa. Tietoja voidaan tallentaa nimettömästi, mutta jos tietoa yhdistetään muihin tietolähteisiin, niin käyttäjä voidaan saada selville. Moni laite käyttää tiedonsiirtoon Wi-Fi- tai Bluetooth-yhteyttä, joten suojaamattomassa yhteydessä voi tapahtua tiedon kaappaus. Terveysdataa keräävä taho voi väärinkäyttää saamiaan tietoja esimerkiksi Global Positioning System (GPS) -paikannuksen tietoja henkilökohtaiseen mainontaan. (Jyrälä 2024, 14–16).

Vastaajien selkeä huoli ja pelko tulee esiin erityisesti tietosuojan sekä -turvaan liittyen. Vastaajista 53 % totesi tietoturvaan ja yksityisyyden turvaan kohdentuvat uhat suurimmiksi tekoälyn käytössä. Toinen merkittävä huolenaihe on tekoälyn oikeellisuus, sen tuottamat päätökset ja osaako tekoäly tulkita nopeita muutoksia käyttäjän voinnissa ja miten se reagoi esimerkiksi sairauksiin, joissa käyttäjän tila voi muuttua nopeastikin. Huolta herätti myös älykelloissa olevien sensoreiden tuottaman datan oikeellisuus, kuten sykemittauksen luotettavuuden. Näissä uhkana nähtiin väärän sykearvon ilmoittamisen, jonka vuoksi käyttäjä voi treenata liian kovaa omaan tasoon nähden ja tästä voi aiheutua ylipärasitus. Myös jatkuva tiedonkeruu ja sen eteenpäin lähettäminen koettiin uhkana erityisesti, jos tähän ei ole annettu käyttäjän lupaa.

*”Tekoälyavusteisen harjoitusohjelman käyttöön liittyy huolia, kuten tietoturvan ja yksityisyyden riskit, virheelliset suositukset ja liiallinen riippuvuus teknologiasta. Käyttäjät voivat pelätä, että ohjelma ei ole tarpeeksi yksilöllinen, mikä heikentäisi motivaatiota. Lisäksi eettiset kysymykset, kuten kaupallisten intressien suosiminen, voivat herättää epäluottamusta. Näiden uhkien huomioiminen on olennaista turvallisen ja luotettavan palvelun kehittämiseksi.”*

*”Tekoälykään ei ole aina luotettavin vaan vaatii paljon opetettavaa. Oma huolenaiheeni on se, että esimerkiksi käyttäjä huijaa dataa viedessään tms / kertoo olevansa paremmassa kunnossa kuin on ja siten data on väärentynyttä -> ruokavalio/treenimäärä väärä. Miten esimerkiksi ehkäistä loukkaantumiset, mikäli käyttäjällä ei ole aiempaa taustaa esim. Liikunnasta?”*

### **Millä tavalla voisimme tasapainottaa tekoälyn roolin terveytemme ja hyvinvointimme hallinnassa?**

Vuonna 2023 tehdyssä Pro Gradu-tutkielmassa tutkittiin tekoälypohjaisen työkalun käyttöä. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt kokivat motivaation ja työn mielekkyyden lisääntyneen tekoälypohjaisen työkalun avulla. Sen koettiin tuovan helpotusta ja auttoi keskittymään olennaiseen. Näin ollen tutkimukseen osallistuneet henkilöt kokivat hallitsevansa oman työnsä paremmin. (Frigård 2023, 73) Vaikka kyseessä oli tutkimus työkykyriskiä ennakoivasta tekoälypohjaisesta työkalusta, niin tämän edellä mainitun työn pohjalta uskomme, että tekoäly pystyy jo nyt osittain tasapainottamaan hallintaa terveytemme ja hyvinvointiimme liittyen.

Vastaajien näkemysten mukaan tämä on erittäin haastava kysymys eikä selkeää yksiselitteistä näkemystä tähän saatu. Monien mielestä tulisi löytää niin sanotusti kultainen keskitie. Usean vastaajan mielestä tekoälyn tulee tukea ammattilaisen päätöksentekoa eikä tekoälyn tuottamaan tietoon tule sokeasti uskoa erityisesti asioissa, jotka koskevat terveyttä. Tekoälyä on käytetty jo esimerkiksi ihosyöpien tunnistuksen apuna, mutta vastaajien kokemusten mukaan älykellojen luotettavuus esimerkiksi sensortechniikan osalta on edelleen kyseenalaista. Vastaajista 39 % esitti näkemyksen siitä, ettei tekoälyyn yksinään tule luottaa terveyteen ja

hyvinvointiin liittyvissä kysymyksissä vaan, tekoälyn tulee olla valjastettuna ammattihenkilöstön avuksi, jolla on viimeisin päätöksenteon vastuu.

*”On tärkeää käyttää tekoälyä apuvälineenä, mutta EI KORVATA ihmisten asiantuntemusta. Esim. tekoäly voi analysoida suuria tietomääriä ja tarjota suosituksia, mutta terveydenhuollon ammattilaisten tulisi tehdä lopulliset päätökset potilaiden hoidosta.”*

*”Jonkinlainen kombo ihmisen ja tekoälyn yhdistelmää eli ei pelkää datan keräämää tuotosta vaan tähän täytyisi yhdistää asiat, joita ei voi mitata esim. ihmisten välinen vuorovaikutus ja sen vaikutus toimintaan”*

Vastaajien mielestä olisi myös hyvä saada tietoa mitkä suositukset, ohjeet ja tiedot ovat tekoälyn tuottamaa ja mikä tieto on esimerkiksi henkilökohtaisen valmentajan kokemuksiin, ammattitaitoon ja tutkittuun tietoon perustuvaa.

### **Mihin asioihin liittyen voimme antaa tekoälylle päätöksenteko-oikeuksia, ja mihin taas pidämme itse valvonnan?**

Vuonna 2024 tehdyssä Pro Gradu-tutkimuksessa kysyttiin muun muassa “Miten tekoälyn läpinäkyvyyttä, päätöksentekoa ja eettisyyttä voidaan kehittää ja valvoa?” Vastauksista nousi esille tekoälyn ja valvonnan kehittäminen, ohjelmistojen eettisyys ja asiayhteyssidonnaisten ohjeiden käyttö. Tekoälymallien päätöksentekoprosessia pyritään parantamaan niin, että sen päätöksenteko olisi selkeämmin ymmärrettävissä. Tarvitaan selkeitä ohjeita ja standardeja, jotta eettisiä käytäntöjä voidaan edistää tekoälyn suhteen. Tekoälyä kouluttaessa sille annettavan datan tulee olla tasapuolista ja syrjimätöntä. Tutkimuksessa havaittiin, että käytettäessä avoimia lähdekoodeja, tekoälyn läpinäkyvyys, eettisyyden kehitys ja valvonta auttoivat ymmärtämään tekoälymallien toimintaa. (Rauhala 2024, 18–19).

Vastaajista 73 % oli sitä mieltä, että tekoälyn ei tule tehdä päätöstä yksilön terveyttä ja hyvinvointia koskevissa asioissa ja valvonta tulee olla myös näissä asioissa joko käyttäjällä tai eri alojen ammattihenkilöstöllä. Päätöksenteon mahdollisuutta tekoälylle tuotiin esiin harjoitusohjelmien muokkauksella yksilön kehityksen mukaan sekä ehdotuksia kehon palautumiseen liittyen. Ruokavalion suhteen suoranaista päätöksenteon oikeutta vastaajat eivät halunneet tekoälylle antaa, vaan tämä koettiin joko itsenäisesti tai ammattilaisen laatiman ruokavalion perusteella tehtäväksi ja noudatettavaksi.

*”Tekoälylle voi antaa päätöksenteko-oikeuksia rutiininomaisissa ja toistuvissa tehtävissä, kuten terveystilanteen seurantaan, harjoitusohjelmien optimointiin tai ruokavaliosuosituksiin, joissa se voi analysoida suuria tietomääriä. Sen sijaan henkilökohtaisissa ja arvojärjestyksistä riippuvissa päätöksissä, kuten lääketieteellisissä hoitovalinnoissa tai elämänlaatuun liittyvissä valinnoissa, pidämme valvonnan ja päätöksenteon itse.”*

*”Tekoälyn ei tulisi tehdä päätöksiä vaan toimia vain suositusten antajana”*

### **Luottammeko sinusta liikaa tekoälyn tuottamiin asioihin? Perustele vastauksesi.**

Vuonna 2025 julkaistussa kirjassa pohditaan ihmisen ja tekoälyn suhdetta. Olemme ensimmäistä kertaa ihmisen historiassa siinä tilanteessa, että elottomasta on rakennettu toimiva ja reagoiva mekanismi. Tekoäly rinnastetaan ihmisen kaltaiseen olentoon, joka on älykäs ja tunteva. Meiltä ihmisiltä kuitenkin puuttuu vielä automaattinen ymmärrys tekoälyteknologiaan ja menee vuosia, ennen kuin täysin opimme ymmärtämään esimerkiksi etiikkaan liittyvät ongelmat tekoälyssä. (Kukka ym. 2025, 7)

Luottamus tekoälyä kohtaan on kasvanut vuosi kymmenten aikana valtavasti, mutta samalla olemme huolissamme esimerkiksi väärennösten leviämisestä liittyen esimerkiksi mediaan. Terminä deepfake-ilmio (syvä epäily) ei ole uusi ja se on saanut alkunsa tekoälyllä tuotetusta verkkotiedosta. Historian politiikassa on

aina pyritty vaikuttamaan ihmisten mielipiteisiin. On pyritty heikentämään vastustajien ääniä ja peitelty totuuksia. Nykypäivänä tekoäly on vain uusin vaikuttamisen väline. (Kukka ym. 2025, 278–279).

Tosiasia on kuitenkin se, että nykyään pyritään lisäämään niin sanottujen chatbottien käyttöä, koska ne pystyvät hoitamaan asiakaspalvelua ympäri vuorokauden ja vuoden jokaisena päivänä. Vuonna 2024 tehdyssä tutkimuksessa alle 30-vuotiaista Yhdysvallan kansalaisista jopa 25 % käyttää chatbottia saadakseen lääketieteellistä neuvontaa. Ihmiset myös luottavat enemmän chatbotin antamaan vastaukseen verrattuna oikeaan lääkäriin. Myös mielenterveysongelmien ja terapian saamiseksi, ihmiset kääntyvät ChatGPT:n puoleen. (Kukka ym. 2025, 282).

Vastaajista noin 30 % oli sitä mieltä, että ihmiset luottavat liikaa tekoälyn tuottamaan sisältöön, noin 20 % vastaajista ilmoitti näkemyksen kyllä ja ei. Tämä vastaus usein perusteltiin etsityn tiedon ja tulosten oikeellisuuteen liittyen. Lisäksi vastauksissa tuotiin esille ihmisten kriittisen tarkastelukyvyn tason laskeminen, kun tuotettava tieto vaikuttaa täysin faktoihin perustuvaksi. Vain noin ¼ vastaajista koki omaavansa riittävästi kriittisyyttä tekoälyn tuottamaa tietoa kohtaan. Vastaajista pieni enemmistö koki, että tekoälyyn ei vielä luoteta liikaa vaan käytämme tutkittuun tietoon perustuvia lähteitä ja omaamme riittävästi niin kutsuttua maalaisjärkeä, kun teemme päätöksiä koskien omaa terveyttä ja hyvinvointia. Edelleen luotetaan esimerkiksi terveydenhuollon henkilöstön osaamiseen ja tietotaitoon vankemmin, kuin tekoälyn antamaan tietoon.

*” Kyllä varmasti usein kriittinen ajattelu jää vähälle ja tyydymme tekoälyn luomaan nopeaan ja helppoon ratkaisuun. Emme välttämättä osaa ajatella mitkä kaikki asiat vaikuttavat taustalla ja tästä syystä annamme AI:lle vaillinaista dataa ja ratkaisu ei perustu kokonaisuuteen. Emme edes välttämättä vielä tiedä tarpeeksi kaikesta esim. hormonitoiminnan vaikutuksista suorituskykyyn, geneettisen taustan vaikutuksesta tai hermostollisesta säätelystä toimintakyvyn optimoinnissa.”*

*”Kyllä. Tekoäly kehittyy jatkuvasti, ja tekoälyn luomia asioita on vaikea erottaa ihmisen tekemistä asioista yhä enemmän nykypäivänä. Tämä koskee lähes kaikkea digitaaliseen liittyvää. Tekoäly ei välttämättä osaa erottaa oikeaa väärästä, jos asia ei ole mustavalkoinen. Tällä on suuria riskejä, varsinkin kun puhutaan ihmisten terveydestä.”*

*”Tekoälyyn voi olla helppo luottaa liikaa, koska se perustuu laajaan tietoon ja algoritmeihin, mutta se ei ole virheetön. Tekoäly voi tehdä virheitä, jos data on puutteellista tai väärin tulkittua, eikä se ota huomioon inhimillisiä tekijöitä kuten tunteita tai yksilöllisiä olosuhteita. Siksi on tärkeää, että pidämme itse päätöksenteon valvonnassa ja käytämme tekoälyä apuvälineenä, ei korvikkeena.”*

*”Kyllä. Minusta on tärkeää arvioida, missä tilanteissa tekoäly voi olla hyödyllinen ja missä sen käyttö voi olla riskialtista. Tekoäly voi auttaa meitä monilla alueilla, kuten tiedon analysoinnissa ja rutiinitehtävien automatisoinnissa, mutta se ei aina pysty ymmärtämään ihmisten tunteita tai eettisiä kysymyksiä.”*

### 5.3 Johtopäätökset ja kehittämissuhteet

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää älykellojen käyttäjien luottamusta tekoälyn luomaan henkilökohtaiseen harjoitusohjelmaan verrattuna henkilökohtaisen valmentajan tekemään ohjelmaan. Toinen tutkimuskysymys oli, että mitä ominaisuuksia älykellojen käyttäjät käyttävät, eivät käytä ja mitä ominaisuuksia he voisivat älykelloissaan olevan tulevaisuudessa?

Työn tarkoitus oli myös selvittää millaisia tulevaisuuden ajatuksia, joko mahdollisuuksia tai riskejä ja uhkia käyttäjät kokevat tekoälyn tuovan älykellojen ja niihin sidoksissa olevien ohjelmien kehittyessä. Vastauksien perusteella tämän hetken suurimmat riskit ja uhat liittyvät henkilötietojen keräämiseen ja yksityisyyden suojaan sekä tietoturvaan.

Kuten Jyväskylän yliopiston sekä tähän opinnäytetyöhön liittyvässä kyselyssä tuli ilmi, että tällä hetkellä tekoäly on selkeästi soveltuvampi analysoimaan työikäisen suomalaisen kunto- ja perusliikkumista verrattuna huippu- tai kilpatason urheiluun.

Vastauksissa kävi selkeästi ilmi, että vastaajien luottamus tekoälyn tuottamaan tietoon ja sen oikeellisuuteen on tällä hetkellä vielä kehitysasteella. Vastaajien mukaan terveyteen, liikuntaan sekä ruokavalioon liittyvissä kohdissa päävastuun päätöksistä tulisi edelleen olla niihin koulutetuilla ihmisillä. Vastaajien positiiviset näkymät liittyivät kehittyviin ohjelmiin, kellojen sensortechnikan kehitykseen, jolloin monesti mainittu sykkeen mittauskin tulisi tarkemmaksi. Nykyajan tiukentuneen taloustilanteen vuoksi ihmisten käytössä olevat rahavarannot ovat myös yksi merkittävä tekijä valitsee ko vastaaja oman liikuntaharjoittelun tueksi tekoälyn luoman ohjelman vai henkilökohtaisen valmentajan. Tällä hetkellä esimerkiksi Microsoft Copilot:n ja ChatGPT:n kanssa moni vastaaja kertoo tehneensä itselleen harjoitusohjelman sekä alustavia ruokaohjelmia.

Yksi merkittävä asia, joka toistui vastauksissa, oli yhdistetty omien henkilötietojen, sairauksien, allergioiden ja muun terveydentilan jakaminen älykellojen valmistajille, koska ilman tarkkoja tietoja henkilöstä tekoäly kykenisi antamaan vain yleisohjeita liittyen liikuntaan tai ruokavalioon. Riskinä nähtiin, että terveystiedot

joko myytäisiin eteenpäin kolmansille osapuolille tai rikolliset tahot voisivat niihin käsiksi päästyään aiheuttaa vakavia haittoja ihmisille. Viime kädessä vastaajien kanta oli kehittyvään tekoälyyn ja sen käyttömahdollisuuksien valmennusohjelman tai ravinto-ohjelman luomisessa odottava ja positiivinen.

Vastaajat kokevat, että vain ihminen pystyy reagoimaan nopeasti muuttuviin tilanteisiin ja toimimaan valmennettavan tukena ja turvana. Kyselyn vastauksista tuli arvokasta tietoa älykellojen nykyisistä käyttökohteista sekä siitä, mitä ominaisuuksia käyttäjät toivovat niihin tulevaisuudessa.

Kehittämisehdotuksina kuluttajille tulee saada lisättyä luottamusta tekoälyyn sekä tietoturvaan ja henkilökohtaisten tietojen säilyttämiseen. Tietojen käsittelyn avoimuus tulee korostaa. Mihin ja mitä varten tietoja kerätään, kuka tietoja pystyy käsittelemään ja katsomaan? Kehitysehdotuksina myös sensortechniikan parantaminen nimenomaan älykelloissa. Tällä toivotaan parannusta esimerkiksi sykkeen mittaukseen ranteesta.

Tulevaisuudessa voisi kehittää älykelloja ja niiden ominaisuuksia palvelemaan henkilökohtaisemmin. Vastaajien keskuudessa nousi esiin, että älykello voisi muistuttaa esimerkiksi välipalan nauttimisesta tai suunnitella kauppalista henkilökohtaisen ruokavalion mukaisesti ja tilata ruoat joko kotiin tai kaupan noutopalveluun.

*"voisihan sillä olla juttelua sovelluksen kanssa ostoslistoista ja mahdollisesti älyvaakan kanssa sillä sitä kautta ne ainekset pitäisi käydä. TAI opastaa silmämääräiseen arviointiin "nyt ota kourallinen pähkylää."*

## 6 POHDINTA

Työ vaikutti alkuun haastavalta, mutta todella mielenkiintoiselta. Toimeksiantajan ensimmäinen toive oli kysely, joka tehtäisiin älykellojen käyttäjille, jotka eivät käytä toimeksiantajan valmistamia tuotteita. Tutkimuskysymykset olivat selkeät ja helposti ymmärrettävät, mutta antoivat haastetta vastaajille. Kahdella tutkimuskysymyksellä oli tarkoitus selvittää älykellojen käyttäjien luottamusta tekoälyn tekemään harjoitusohjelmaan verrattuna henkilökohtaiseen valmentajaan ja älykellojen ominaisuuksista. Mitä ominaisuuksia käytetään, mitä vastaajat eivät käytä ja mitä ominaisuuksia älykellojen käyttäjät toivoisivat älykelloissa olevan.

Alkuperäinen tarkoitus oli lähettää kysely harkinnan varaisesti valituille, vähintään 30 henkilölle. Kyselyn eettisyys huomioitiin niin, että jokaiselta osallistujalta kysyttiin halukkuudesta osallistua kyselyyn sähköpostin tai Whatsapp-viestin välityksellä.

Suurin oppi tässä opinnäytetyössä oli kyselyn tekeminen. Koekyselyn merkitystä ei voi aliarvioida, se oli tärkein lähtökohta itse kyselyyn. Koekysely lähetettiin tarkoin valituille henkilöille, joilta sai varmasti rehellisen ja suoran kommentin. Koekyselyn kommentit auttoivat tekemään tarvittavat muutokset ja varsinainen kysely julkaistiin tammikuussa 2025. Sekä koekysely että varsinainen kysely on tehty eLomake-editorilla, jonka käyttö oli yllättävän vaivatonta. Sitä kautta on saatu myös erilaisia kuvaajia vastauksista.

Vastauksia kyselyyn tuli yhteensä 41 kappaletta, joka on riittävän hyvä määrä laadulliselle tutkimukselle. Muutamat kyselyyn vastanneet kertoivat kyselyn olleen todella vaikea, "en tiedä vastasinko oikein", totesi eräs vastaaja. Kyselyssä kaikki vastaukset olivat oikeita. Kyselyn haastavuus oli tiedossa, mutta tarkoitus oli kartoittaa asioita, joita ihmiset eivät ehkä tänä päivänä mieltä arjessa.

Työn merkitys toimeksiantajalle on se, että he voivat kehittää omia tuotteitaan asiakkaille niin, että asiakkailta on luottamus älykelloissa olevaan tekoälyyn. Työn toinen merkitys on se, että toimeksiantaja voi pohtia tuotteidensa ominaisuuksia. Mitä ominaisuuksia esimerkiksi korostetaan tai poistetaan ja miten luodaan uusia

ominaisuuksia, joita asiakkaat toivovat älykelloissaan olevan. Tutkimuksen pohjalta vastaajat myös toivoivat tarkempia ja luotettavampia sensoreita ja niihin liittyviä parannuksia. Tällä hetkellä vastaajat kokivat näissä olevan puutteita. Toimeksiantajan on tulevaisuudessa myös hyvä huomioida tietoturvaan ja käyttäjien henkilökohtaisiin tietoihin liittyviä asioita.

Opinnäytetyön merkitys on pohtia, että voisiko älykelloja käyttämällä saada ihmiset liikkumaan enemmän? Usein taustalla on selkeä syy, miksi ihmiset tänä päivänä hankkivat älykelloja tai älysormuksia. Kyseiset laitteet kertovat meille esimerkiksi unenlaadusta tai kuukautiskierrosta, mutta hyödynnämmekö niiden perusominaisuuksia riittävästi? Onko kuitenkin niin, että tarvitsemme sen oikean ihmisen, jonka kanssa sovimme tapaamisen, vaikka salille ja joka niin sanotusti piiskaa liikkumaan ihan vähän enemmän? Suurin osa kyselyyn vastanneista kertoi käyttävänsä älykelloa liikuntasuoritusten seurantaan, mutta kuitenkin vain 44 % vastaajista.

Tämän työn ideasta voi tehdä jatkotutkimuksia vuosittain ja eri älykellojen valmistajien taholta. Tämän opinnäytetyön selkeä viesti on se, että aiheet, tekoäly ja älykello sekä niiden sisältämät ominaisuudet, kehittyvät eteenpäin nopeasti. Joten se mitä kirjoitetaan nyt keväällä 2025, on jo osittain vanhentunutta tietoa syksyllä 2025.

Toinen jatkotutkimuksen aihe voisi olla, se että miten saadaan ihmiset motivoitumaan liikkumaan enemmän ja miten niitä ihmisillä jo käytössä olevia älykelloja tai –sormuksia voisi siinä hyödyntää?

Tällä hetkellä Tampereen yliopiston elektroniikan professori Leena Ukkonen johtaa monitieteistä työryhmää, joka tutkii langattomien biosensoritoimintojen integraatiota itseohjautuvaan ja –korjautuvaan materiaaliin. Työryhmän tutkimusten mukaan tuki- ja liikuntaelinvammojen kustannukset pelkästään Euroopassa ovat noin 240 miljardia euroa vuodessa. (Ukkonen 2025). Menee vuosia, ennen kuin ihmiseen voidaan asentaa implantti, joka korjaa kudonvaurioita, mutta tämänlai-

nen biosensortechnikka tulee varmasti olemaan tulevaisuutta. Tekoäly yhdistettynä biosensortechnikkaan olisi mielenkiintoinen jatkotutkimuksen aihe ja varmasti erityisesti urheilijoiden näkökulmasta.

## LÄHTEET

- Acar, S. 2022. Business world studies in the scope of management, trade and marketing. Iksad Yayinevi. Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2022/03/BUSINESS-WORLD-STUDIES-IN-THE-SCOPE-OF-MANAGEMENT-TRADE-AND-MARKETING.pdf>
- Afterdawn. 2024. Tekoäly läpäisi Turingin testin. Verkkosivu. Viitattu 12.5.2025 <https://dawn.fi/uutiset/2024/06/15/tekoaly-lapaisi-turingin-testin>,
- AI Areena. 2024. Suomalainen fitness-tekoälysovellus AITOFIT. Verkkosivu. Viitattu 11.5.2025. <https://aiareena.fi/suomalainen-fitness-tekoalysovellus-aitofit/>
- AI-yhteenveto. n.d. Verkkosivu. Viitattu 24.5.2025. [https://www.google.com/search?q=%C3%A4lykellojen+m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4&rlz=1C1GCEU\\_enF11163&oq=%C3%A4lykellojen+m&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUqBwgCECEYoAËyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAIQIRigATIHCAMQIRigATIHCAQQIRigATIHCAUQIRiPAjIHCAyQIRiPAjIHCAcQIRiPATiB CDk3MDBqMWO3qAIAAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=%C3%A4lykellojen+m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4&rlz=1C1GCEU_enF11163&oq=%C3%A4lykellojen+m&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBwgCECEYoAËyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAIQIRigATIHCAMQIRigATIHCAQQIRigATIHCAUQIRiPAjIHCAyQIRiPAjIHCAcQIRiPATiB CDk3MDBqMWO3qAIAAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
- Allonen, S. 2018. Käyttäjien asenteet ja odotukset tekoälyyn urheilussa ja terveyden seurannassa: case IBM Watson. Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto. Viitattu 1.5.2025. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/57323>
- Bitwise. n.d. Verkkosivu. Viitattu 24.5.2025. <https://bitwise.fi/referenssit/wisehockey/>
- Chen, Z., Wang, C. T., Hu, C. J., Ward, K., Kho, A. & Webster, G. 2025. Daily Heart Rate per Step: A Wearables Metric Associated With Cardiovascular Disease in a Cross-Sectional Study of the All of Us Research Program. *Journal of the American Heart Association*, 14(9), e036801. Wiley. Verkkosivu. Viitattu 11.5.2025. <https://doi.org/10.1161/JAHA.124.036801>
- European Commission. 2025. Europe's Digital Decade: Digital Targets 2030. Viitattu 1.5.2025. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030\\_fi](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_fi)
- Euroopan parlamentti. (2023, kesäkuu 1). EU:n tekoälysaadös on ensimmäinen laatuaan. Euroopan parlamentti. <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20230601STO93804/eu-n-tekoalyasaados-on-ensimmainen-laatuaan>
- Frigård, R. 2023. Yrityksen kansainvälistymisstrategiat ja niiden vaikutus liiketoiminnan kehitykseen. Pro gradu -tutkielma, Lähialojen liiketalouden tiedekunta, Vaasan yliopisto. Viitattu 1.5.2025. [https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/15556/Uwasa\\_2023\\_Frig%C3%A5rd\\_Riina.pdf?sequence=2](https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/15556/Uwasa_2023_Frig%C3%A5rd_Riina.pdf?sequence=2)
- Gonçalves, S. F., Machado, P. P. P. & Martins, C. 2017. Calorie counting and fitness tracking technology: Associations with eating disorder symptomatology. *Eating Behaviors*, 26, 89–92. Elsevier. Verkkosivu. Viitattu 11.5.2025. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2017.02.002>

Horsma, O. 2024. Liiketoimintamallien kehittäminen ja analysointi startup-yrityksissä. Opinnäytetyö, Liiketalouden tutkinto-ohjelma, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. Viitattu 1.5.2025. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/880547/Horsma\\_Olli.pdf?sequence=2](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/880547/Horsma_Olli.pdf?sequence=2)

Häyhä, T. 2021. Pohjoismaisten elintarvikeinnovaatioiden markkinointi ja kuluttajatrendit. Opinnäytetyö, Liiketalouden tutkinto-ohjelma, Hämeen ammattikorkeakoulu. Viitattu 1.5.2025. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/499689/Hayha\\_Tiinaleena.pdf?sequence=4](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/499689/Hayha_Tiinaleena.pdf?sequence=4)

Jyrälä, J. 2024. Digitaalinen markkinointi ja sen vaikutus kuluttajakäyttäytymiseen. Opinnäytetyö, Liiketalouden tutkinto-ohjelma, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. Viitattu 1.5.2025. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/819321/Jyrala\\_Jesse.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/819321/Jyrala_Jesse.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Kallio, J. 2017. Treenaa tehokkaasti. Teknologia apuna kestävyysharjoittelussa. Eu. Fitra.

Kesko. 2023. K-ryhmän trendikatsaus 2024. Kesko. Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://www.kesko.fi/media/uutiset-ja-tiedotteet/uutiset/2023/k-ryhman-trendikatsaus-2024-huomio-hyvinvointiin-ja-paluu-perusasioiden-aareen/>

Kivimäki, S.; Turunen, M. & Ansaharju, A. 2020. Liikuntaneuvonnan onnistumisen edellytykset kunnissa -kyselyn tulokset. Kunnossa kaiken ikää (KKI) -ohjelma. Verkkosivu. Viitattu 24.5.2025. <https://liikuntaneuvonta.fi/wp-content/uploads/sites/3/2020/11/Liikuntaneuvonnan-onnistumisen-edellytyksetkunnissa-raportti.pdf>

Koistinen, J. 2020. Puettavien teknologioiden sekä tiedonlouhinnan vaikutukset urheiluun. Kandidaatintyö, Tietotekniikan laitos, Jyväskylän yliopisto. Viitattu 1.5.2025. [https://jyx.jyu.fi/jyx/Record/jyx\\_123456789\\_73274](https://jyx.jyu.fi/jyx/Record/jyx_123456789_73274)

Kolu, P., Kari, J., Raitanen, J. et al. 2022. Epidemiol Community Health. Verkkosivu. Viitattu 13.5.2025. Liikkumattomuuden kustannukset Suomessa - UKK-instituutti

Konttinen, E. 2015. Tältä näytti HP:n älykello vuonna 1977. Mobiili.fi. Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://mobiili.fi/2015/11/05/talta-naytti-hpn-alykello-vuonna-1977/>

Kuusisto, R. 2019, 17. maaliskuuta. Valvooko sinunkin untasi kello, ranneke tai sormus? – Hengenvaarallinen uniapnea ei paljastu kotikonstein. Yle. Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://yle.fi/a/20-284555>

Kukka, J. & Sauri, P. 2025. Ihmisyiden rajoilla: mitä välillemme jää tekoälyn aikakaudella. Helsinki. Docendo

Laaksonen, A-M. 2020. Uuden tuotteen elinkaaren hallinta ja sen vaikutus liiketoimintastrategiaan. Diplomityö, Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT. Viitattu 1.5.2025. [https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/161374/GRADU\\_Laaksonen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/161374/GRADU_Laaksonen.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Laaksonen, H. 2023. Mobiilisovelluksen asiakaslähtöinen kehittäminen. Opinnäytetyö, Liiketalouden tutkinto-ohjelma, Savonia-ammattikorkeakoulu. Viitattu

1.5.2025. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/809076/Laaksonen\\_Henna.pdf?sequence=2](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/809076/Laaksonen_Henna.pdf?sequence=2)

Lampinen, V. 2023. Asiakaspalvelun digitalisaation haasteet ja mahdollisuudet. Opinnäytetyö, Liiketalouden tutkinto-ohjelma, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. Viitattu 1.5.2025. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/815897/Lampinen\\_Virpi.pdf?sequence=2](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/815897/Lampinen_Virpi.pdf?sequence=2)

Lembke, A. (2021). Dopamine nation: Finding balance in the age of indulgence. Dutton, Boston.

McDowell CP, Dishman RK, Gordon BR, Herring MP. Physical Activity and Anxiety: A Systematic Review and Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Am J Prev Med.* 2019 Oct;57(4):545–556. doi: 10.1016/j.amepre.2019.05.012. Verkkosivu. Viitattu 25.5.2025 Physical Activity and Incident Depression: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies | *American Journal of Psychiatry*

Mertala, P., & Palsa, L. (2023). Juoksijoiden perusteita digitaalisten liikuntateknologioiden käyttämättä jättämiselle. *Liikunta & Tiede*, 60(2), 75–82. [https://www.lts.fi/media/lts\\_vertaisarvioidut\\_tutkimusartikkelit/2023/liikunta-tiede-lehti-2-2023-sivut-75-82-mertala-palsa.pdf](https://www.lts.fi/media/lts_vertaisarvioidut_tutkimusartikkelit/2023/liikunta-tiede-lehti-2-2023-sivut-75-82-mertala-palsa.pdf)

Mieli ry. 2024. Verkkosivusto. Viitattu 25.5.2025 Luon-to el-vyt-tää, rauhoittaa ja lie-vit-tää stres-siä - MIELI ry

Pohjola, H. 2022. Kirjallisuuskatsaus millaista on ohjelmoinnin opettaminen alle kouluikäisille. Kasvatustieteiden kandidaattityö, varhaiskasvatuksen opettaja, Tampereen yliopisto. Viitattu 1.5.2025. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/117988/PohjolaHelin%C3%A4.pdf?sequence=2>

Rauhala, T. 2024. Digitalisaation rooli asiakaspalvelussa ja sen vaikutus asiakastytyväisyyteen. Pro gradu -tutkielma, Oulun yliopisto. Viitattu 1.5.2025. <https://oulurepo.oulu.fi/bitstream/handle/10024/49962/nbnfioulu-202405243928.pdf?sequence=1>

Rosman, L., R., Gahi, A., Lampert, R. 2024. Wearable Devices Can Increase Health Anxiety. Could They Adversely Affect Health? When smartwatches contribute to health anxiety in patients with atrial fibrillation - ScienceDirect

Ryan, J., Edney, S. & Maher, C. 2019. Anxious or empowered? A cross-sectional study exploring how wearable activity trackers make their owners feel. *BMC Psychology*, 7, 42. BioMed Central. Verkkosivusto. Viitattu 11.5.2025. <https://doi.org/10.1186/s40359-019-0315-y>

Salomaa, P. 2020, 18. helmikuuta. Liikuttaako digitaalinen elintapaneuvonta? UKK-instituutti. Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://ukkinstituutti.fi/ajankoh-taista/liikuttaako-digitaalinen-elintapaneuvonta/>

Stut, W., & Tabak, M. 2020. Personalized Physical Activity Coaching: A Machine Learning Approach. *Academia.edu*. Verkkosivu. Viitattu 11.5.2025. [https://www.academia.edu/53622324/Personalized\\_Physical\\_Activity\\_Coaching\\_A\\_Machine\\_Learning\\_Approach](https://www.academia.edu/53622324/Personalized_Physical_Activity_Coaching_A_Machine_Learning_Approach)

Suunto. 2024. Verkkosivu. Viitattu 30.5.2025. Suunto ZoneSense: Reaaliaikainen intensiteetin mittausta mullistaa harjoittelun

Säteri, S. 2025. The promotion of physical activity with remote technology with a special focus on cardiac rehabilitation. Jyväskylän yliopisto. Verkkosivu. Viitattu 11.5.2025. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-86-0496-9>

Tammimetsä, S. 2023. Verkkosivujen käyttäjäkokemuksen optimointi ja analysointi. Opinnäytetyö, Liiketalouden tutkinto-ohjelma, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. Viitattu 1.5.2025. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/793827/Tammimets%c3%a4\\_Severi.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/793827/Tammimets%c3%a4_Severi.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). 2023. Enemmän liikuntaa harrastavat käyttävät muita useammin hyvinvointia mittaavia älylaitteita. THL. Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://thl.fi/-/enemman-liikuntaa-harrastavat-kayttavat-muita-useammin-hyvinvointia-mittaavia-alylaitteita>

Tiilikainen, T. 2023. Tekoäly osana huippu-urheilun data-analytiikkaa. Kandidaatintyö, Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta, Tampereen yliopisto. Viitattu 1.5.2025. [https://andor.tuni.fi/discovery/fulldisplay?docid=alma9911400487405973&context=L&vid=358FIN\\_TAMPO:VU1&lang=fi&search\\_scope=My\\_inst\\_and\\_CI\\_extended\\_search&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=Everything&query=any,contains,teko%C3%A4ly%20AND%20urheilu&offset=0](https://andor.tuni.fi/discovery/fulldisplay?docid=alma9911400487405973&context=L&vid=358FIN_TAMPO:VU1&lang=fi&search_scope=My_inst_and_CI_extended_search&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=Everything&query=any,contains,teko%C3%A4ly%20AND%20urheilu&offset=0)

Timmer, J. (2017). Het Nieuwe Gezonde Werken. Verkkosivu. Viitattu 15.5.2025 <https://www.wemeasure.com/personalized-healthy-workplace/>

Tivia ry. 2024. Tietoturva ry julkisti vuoden tietoturvapäällikkö ja vuoden tietoturvateko -tunnustusten saajat. Tivia ry. Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://tivia.fi/uutiset/tiedotteet-2/tietoturva-ry-julkaisi-vuoden-tietoturvapaallikko-ja-vuoden-tietoturvateko-tunnustusten-saajat-1976>

Työterveyslaitos. n.d. Verkkosivu. Viitattu 25.5.2025. Liikunnan ja liikkumisen yhteydet terveyteen ja työkykyyn | Työterveyslaitos

UKK-instituutti. 2019. Liikkumisen suositukset. UKK-instituutti. Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikkumisen-suositukset/aikuisten-liikkumisen-suositus/>

UKK-instituutti. 2019. Liikkumattomuuden vuotuiset kustannukset Suomessa. UKK-instituutti. Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikkumisen-suositukset/aikuisten-liikkumisen-suositus/>

Ukkonen L. 2025. Lempeästi kohti päämäärää. Kangasalan sanomat, julkaistu 30.4.2025. Viitattu 25.5.2025

Vahva ja välittävä Suomi. Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma. 20.6.2023. Valtioneuvoston julkaisuja. Verkkosivu. Viitattu 24.5.2025. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165042/Paaministeri-Petteri-Orpon-hallituksen-ohjelma-20062023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vallor, S., Wójcik, M. A., Malone, M., & muut. 2024. We must stop technology-driven AI and focus on human impact first, global experts warn. Routledge.

Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://www.eurekalert.org/news-releases/1035411>

Winter, A. n.d. Johdanto tekoälyyn. Verkkosivu. Viitattu 25.5.2025. [https://altoros.fi/johdanto\\_tekoalyyn/#:~:text=Turing%20esitteli%20konseptin%20koneesta%2C%20joka%20voisi%20simuloida%20ihmisen,1956%2C%20joka%20merkitsi%20teko%20%C3%A4lyn%20synty%C3%A4%20muodollisena%20tieteen%20haarana](https://altoros.fi/johdanto_tekoalyyn/#:~:text=Turing%20esitteli%20konseptin%20koneesta%2C%20joka%20voisi%20simuloida%20ihmisen,1956%2C%20joka%20merkitsi%20teko%20%C3%A4lyn%20synty%C3%A4%20muodollisena%20tieteen%20haarana)

Østergaard, M. S. 2022, 19. toukokuuta. Mikä on älykello? KotiMikro. Verkkosivu. Viitattu 1.5.2025. <https://kotimikro.fi/yhteiskunta/uusi-tekniikka/alykello/mika-on-alykello>

Zhao, L., Chen, X., & Wang, Z. 2024. Graphene-Based Smart Wearable Garment for Real-Time Symmetrical Monitoring of Human Motion and Breathing via Deep Learning. arXiv. Verkkosivu. Viitattu 11.5.2025. <https://arxiv.org/abs/2504.08500>