JYX JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Eskola, Ilmari; Laine, Antti

Title: Suomen urheilu- ja hyvinvointiteknologia-ala urheilukulttuurin muutosten ilmentäjänä

Year: 2020

Version: Published version

Copyright: © 2020 Kulttuurintutkimus

Rights: CC BY 4.0

Rights url: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Please cite the original version:

Eskola, I., & Laine, A. (2020). Suomen urheilu- ja hyvinvointiteknologia-ala urheilukulttuurin muutosten ilmentäjänä. Kulttuurintutkimus, 37(3-4), 84-102. https://journal.fi/kulttuurintutkimus/article/view/91106

Suomen urheilu- ja hyvinvointi-teknologia-ala urheilukulttuurin muutosten ilmentäjänä

Ilmari Eskola ja Antti Laine

Jalkapalloilija juoksee, harhauttaa treenivastustajan ja laukoo pallon alanurkkaan. Syke 160 bpm, lihasaktivaatiotaso 90 prosenttia, pallokontakteja 23. Toimistotyöntekijä naputtaa konettaan kumarassa. Yhtäkkiä pöydällä päivystävän älypuhelimen taukoliikuntasovellus hälyttää ja antaa ohjeet liikuntasuoritteelle. Urheilu- ja hyvinvointiteknologia on tällä vuosituhannella nivoutunut osaksi niin huippu-urheilua kuin ihmisten arkitoimintoja. Samalla urheilu- ja hyvinvointiteknologiatuotteiden kysyntä on kasvanut ja alan yrittäjät ovat etsineet liiketoimintamahdollisuuksia muun muassa anturi- ja sensoriteknologioista, älypuhelinsovelluksista, analytiikkaohjelmistoista sekä lisätystä todellisuudesta. Artikkelissamme tarkastelemme Suomen urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan kehitystä ja nykytilaa liikunta- ja urheilukulttuurin muutosten ilmentäjänä.

Teknologisia ja digitaalisuutta hyödyntäviä urheilu- ja hyvinvointiteknologiatuotteita on tullut lyhyessä ajassa markkinoille laaja kirjo. Jotkin tuotteet on suunnattu tavallisille kuluttajille, toiset taas vaativaan ammattikäyttöön. Tuotteiden tunnistaminen ja tyypittely on haastavaa, sillä ne eivät läheskään aina ole fyysisiä esineitä tai tavaroita, vaan esimerkiksi erilaisia verkkopalveluita ja ohjelmistoratkaisuja. Tuotteiden taustalta hahmottuu vaihteleva joukko innovaatiointensiivisiä yrityksiä, joiden pyrkimyksenä on kaupallistaa urheilua ja hyvinvointia palvelevia keksintöjään. Yrityskenttä on yhteiskuntatieteellisenä tutkimuskohteena Suomessa varsin tuore, joten sen taustoja ja sisältöjä selvittä-

mällä avautuu uusia näkökulmia liikunta- ja urheilukulttuurin muutoksesta. Jäljitämme näitä muutoksia artikkelissamme vastaamalla tutkimuskysymykseen: Millaiset yritykset muodostavat urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan Suomessa? Toimialan tunnuslukuihin keskittyvää analyysiä edeltää tutkimusteeman kontekstualisointi, mikä pohjautuu makrotason yhteiskunnallisten ja kulttuuristen muutosten tarkasteluun kirjallisuusluennan avulla. Sen pyrkimyksenä on tunnistaa makrotason muutosten ja tutkimamme toimialan kehittymisen väliltä kausaalisuhteita. Kirjallisuusluennassa katseemme on kohdistunut ensisijaisesti tieteellisiin julkaisuihin, mutta tarkastelemamme ilmiön tuoreuden ja nopeiden alalla tapahtuvien muutosten myötä olemme huomioineet valikoidusti myös muita lähteitä, esimerkiksi markkinaselvityksiä, lehtiartikkeleita ja julkisorganisaatioiden tuottamaa informaatiota.

Tutkimuksen teoreettiset lähtökohdat ja metodit

Urheilu- ja hyvinvointiteknologiaa on Suomessa hyödynnetty monin tavoin tutkimusaineiston keruussa etenkin biotieteissä (esim. Hakkarainen & Piirainen 2019). Koululaisten liikkumista, paikallaanoloa ja unen määrää tutkitaan nykyisin maassamme objektiivisesti liikemittareilla opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittamassa ja säännöllisesti toteutettavassa LIITU-tutkimuksessa (ks. Husu ym. 2019). Tutkijat ovat myös perehtyneet urheilu- ja hyvinvointiteknologiatuotteiden rooliin esimerkiksi nuorten henkilökohtaisen valmennuksen apuvälineinä (Kettunen ym. 2019), ikääntyneiden ihmisten liikuttajina (Paye 2020) ja työikäisten toimintakyvyn parantajina (Penkkimäki ym. 2015; Punakallio ym. 2019). Monipuolista tietoa liikuntateknologioiden käyttäjyydestä avautuu tietojärjestelmätieteen alaan sijoittuvasta väitöstutkimuksesta (Moilanen 2017), joka tarjoaa näkökulmia tähänkin tutkimukseen. Alan kansainvälisessä tutkimuskentässä ovat korostuneet uusimpien teknologioiden, kuten tekoälyn ja esineiden verkottumisen, tuottamien mahdollisuuksien havainnointi (esim. James & Petrone 2016; Wortley, An & Nigg 2017). Toisaalta kiinnostuksen kohteena ovat olleet myös riskit, joita liittyy esimerkiksi suorituskeskeisen elämäntavan korostumiseen (esim. Etkin 2016; Spiel ym. 2018) sekä laitteiden kyberturvallisuuteen ja käyttäjien yksityisyydensuojaan (esim. Osborne & Cunningham 2017; Troiano 2017).

Tutkimuksemme sijoittuu osaksi monitieteistä kulttuurintutkimusperinnettä, joka kieltäytyy rakentumasta kiinteäksi kokonaisuudeksi tai joksikin teoreettiseksi positioksi: se on pikemminkin jatkuvasti muuttuva risteysasema, jolla eri tieteenalat kohtaavat (ks. Mikkeli & Pakkasvirta 2007, 120–121). Osallistumme tutkimuksellamme urheilu- ja hyvinvointiteknologiaa käsittelevään poikkitieteelliseen keskusteluun edustaen yhteiskuntatieteellistä ja liiketaloudellista näkökulmaa, jota muun muassa Moilanen (2017, 185) on jatkotutkimusehdotuksissaan peräänkuuluttanut. Tiederajat ylittävä vuoropuhelu on omiaan rakentamaan tutkimuskohteestamme realistista, ajankohtaista ja kattavaa kuvaa, mikä taas luo paremmat edellytykset tutkimusongelman käsittelylle sekä mahdollisille jatkotutkimuksille tieteenalasta riippumatta (ks. Mikkeli & Pakkasvirta 2007, 72, 95–97).

Hyödynnämme tutkimuksessamme eksploratiivista tutkimusotetta, jolle on ominaista tutkimusaiheen uutuus ja aiempien taustateorioiden vähyys. Eksploratiivinen, uutta informaatiota luova teoria perustuu siihen, että tutkimuksen kulku hahmottuu spiraalina, jossa käsitteet, kategorisoinnit ja synteesit täydentyvät tutkijoiden ymmärryksen kehittyessä (Stebbins 2001, 2–4; Eriksson & Koistinen 2005, 13–14; Routio 2007). Esiymmärryksen korjautumisella, aineiston osien ja kokonaisuuksien välisellä jatkuvalla vuoropuhelulla sekä

tulkintojen tarkentumisella on myös vahva yhteys hermeneuttiseen tutkimusotteeseen (esim. Mikkeli & Pakkasvirta 2007, 78–80). Toisaalta, vaikka tutkimamme aihealue on sangen uusi, rakentuu tieteellinen tutkimus aina jo saatavilla olevan informaation varaan. Niinpä tämänkin tutkimuksen toteutuksessa käytämme relevantiksi arvioimaamme kirjallisuutta ja saatavilla olevia data-aineistoja (ks. Stebbins 2001, 6–8). Tutkimusotteessamme yhdistyvät konstruktiivinen ja deskriptiivinen lähestymistapa sekä kvantitatiiviset ja kvalitatiiviset menetelmät. Tavoitteenamme on paitsi kuvata objektiivisesti tutkimuskohteen ominaisuuksia, perusrakenteita ja kehityssuuntia, myös luoda eksploratiiviselle tutkimusotteelle ominaista uutta kartoittavaa tutkimustietoa käsite-erittelyjen, typologisointien ja kohteen ominaispiirteiden tunnistamisen avulla. (Ks. Eriksson & Koistinen 2005, 11–13; Routio 2007.)

Typologisoinnin ja ominaispiirteiden tunnistamisen tueksi olemme muodostaneet tutkimuskohortin, joka koostuu 43 urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan yrityksestä. Kohorttia kootessamme valitsimme avainsanat, joilla on selkeä liityntä tutkimusteemaan. Avainsanat olivat *urheiluteknologia, liikuntateknologia, hyvinvointiteknologia, puettava teknologia, urheilu, liikunta, hyvinvointi, teknologia* ja *yritys*. Valinnan jälkeen teimme systemaattista tiedonhakua yleis-, talous- ja teknologiamedioiden[1] sekä tieteellisten julkaisujen[2] verkkoalustoilla käyttäen avainsanoista erilaisia kombinaatioita[3]. Tiedonhaku toteutettiin vuoden 2020 tammikuun aikana. Kokoamastamme aineistosta etsimme mainintoja osakeyhtiömuotoisista urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan toimijoista priorisoiden hakutuloksissa sisällöllisen vastaavuuden ohella informaation uutuutta. Tiedonhaulla paikantamiemme yritysten tuoteinnovaatioiden kartoittamiseksi perehdyimme yksityiskohtaisesti yritysten verkkosivuilta löytyvään tuoteinformaatioon sekä muuhun avainsanahaulla koottuun aineistoon. Lopuksi etsimme Tilastokeskuksen toimialaluokituksesta (TOL 2008) yrityksiä, joita emme olleet aiemmissa tiedonhauissa paikantaneet. Toimialaluokitushaut kohdistimme niihin toimialaluokkiin, joihin muut avainsanahauilla löytämämme yritykset sijoittuivat. Kun iteraatioissa alkoivat toistua samat toimijat, päätimme tiedonhaun ja rajasimme tutkimuskohortin. Aineistonkeruumetodi palveli tutkimuksen tavoitteita varsin hyvin, mutta on mahdollista, että tarkastelun ulkopuolelle on jäänyt tutkimusteeman kannalta relevantteja yksittäisiä yrityksiä. Kokoamamme kohortin yritykset muodostavat kuitenkin nykymitassaan moniulotteisen otoksen, jossa esiintyy havaintojemme perusteella vaihtelua muun muassa yritysten iän, toiminnan volyymin ja keskeisten tuoteinnovaatioiden suhteen.

Artikkelimme etenee siten, että määrittelemme ensin aihepiiriä raamittavan urheilu- ja hyvinvointiteknologian käsitteen, jota seuraa tutkimusteeman taustalla vaikuttavien makrotason muutosten tarkastelu. Varsinaiseen tutkimuskysymykseen vastaamisen aloitamme typologisoimalla tutkimuskohorttiin valikoituneet, urheilu- ja hyvinvointiteknologian käsitemäärittelyä vastaavat, yritykset neljään tyyppiluokkaan, jotka ilmentävät yritysten tuotteissaan hyödyntämiä teknologisia innovaatioita. Typologisoimalla kohortin yrityksistä on mahdollista luoda ryhmittelyjä, jotka kuvaavat ja selvittävät kohdejoukon nykyistä koostumusta ja olemusta. Jäsennysten perustana käyttämämme yritysten tuoteinnovaatiot ovat sellaisia, jotka erottavat ne muista alan toimijoista, eli toisin sanoen ovat kyseisille yrityksille omaleimaisia ja keskeisiä nimenomaan niiden urheilu- ja hyvinvointiteknologiasektorille suuntautuvan liiketoiminnan kannalta. Tällaiset teknologiavälitteiset tuotteet ovat usein teollisoikeuksilla suojattuja.

Yritysten keskeisiä innovaatioita ja perusluonnetta jäsentävän typologisoin-

nin jälkeen perehdymme tyyppiluokiteltujen yritysten muodostaman toimialan ominaispiirteisiin. Toimialaa luonnehtiva tilastollinen analyysimme tukeutuu julkisiin data-aineistoihin, joista kokoamaamme informaatiota ovat Yritys- ja yhteisötietojärjestelmän (YTJ 2020) rekisteritiedot (toiminimet, rekisteröintipäivät, toimipaikat), Vainu.io:n (2020) kannattavuusluvut (käyttökateprosentit) ja Orbis-tietokannan (2020) tilinpäätöstiedot (henkilöstömäärät, konkurssi- ja yrityskauppatiedot). Tilasto- ja tilinpäätöstietoihin perustuvan analyysin avulla jäsennämme toimialan elinkaarta, kehitysvaiheita, painopistealueita, kannattavuutta ja kasvunäkymiä. Tämä mahdollistaa sen hahmottamisen, missä suhteessa yhteiskunnan ja urheilukulttuurin muutostrendit heijastuvat alan yritysten menestykseen ja millaisten trendien voidaan odottaa vaikuttavan toimialan kehitysnäkymiin tällä vuosikymmenellä.

Toimialan yrityksistä osa tekee yhteistyötä tiedeyhteisön kanssa toimimalla erilaisissa tutkimushankkeissa esimerkiksi rahoittajina ja fasilitaattoreina. Joidenkin yritysten laitteita on puolestaan hyödynnetty tutkimuksissa ilman aktiivista yhteistyötäkin. (Ks. Henriksen ym. 2018.) Suomessa alan moninaisuudesta ei ole kuitenkaan laadittu tieteellistä tutkimusta. Ilmeistä onkin, että alan kokonaiskuva ja monet alalla operoivat yritykset ovat kotimaiselle tiedeyhteisölle toistaiseksi tuntemattomia.

Urheilu- ja hyvinvointiteknologian käsite

Urheilu- ja hyvinvointiteknologiaa voidaan käsitteellisesti lähestyä lukuisista eri näkökulmista. Tämä johtuu siitä, että jo pelkästään käsitteet *urheilu*, *hyvinvointi* ja *teknologia* sisältävät lähes rajattomasti tulkitsijasta riippuvia subjektiivisia merkityssisältöjä. Käsitemäärittelyyn kytkeytyy täten tietoteoreettisen relativismin piirteitä, mistä seuraa, että esittämämme teoretisoinnit eivät ole universaaleja. Suomessa pelinavauksen tutkimamme ilmiön käsitesisältöjen tulkintaan on tehnyt Panu Moilanen (2017). Hän lähestyy *liikuntateknologiaa* informaatioteknologian johdannaisena ja digitaalisia ratkaisuja hyödyntävänä kokonaisuutena, joka asemoituu yhdeksi lukuisista *teknologia*-käsitteen alakategorioista. Liikuntateknologiatuote voi muodostaa kokonaisen tietojärjestelmän, joka sisältää paitsi konkreettisen laitteen, myös monenlaisia ohjelmistoja ja digitaalisia palveluita, joita hyödynnetään liikunnan, urheilun ja fyysisen aktiivisuuden yhteydessä. (Moilanen 2017, 19.) Katsomme tärkeäksi, että käsitemäärittelyssä korostuu digitaalisuus ja korkea teknologia, sillä näiden reunaehtojen avulla on mahdollista tehdä ”pesäeroa” muihin urheilutuotteisiin. Esimerkiksi uudenlaisia hiihtosauvoja, uimapukuja tai jalkapallokenkiä emme tutkimuksessamme miellä urheiluteknologiatuotteiksi.

Liikuntateknologia-käsitteen haasteena toimialan laajemman kartoituksen kannalta on sen kapeus. *Liikunta*-käsitteen arkikielisestä tulkinnasta seuraa mielleyhtymä tietyntasoiseen, urheilun ja passiivisuuden välimaastoon jäävään, fyysiseen aktiivisuuteen. Tämä ”välimaaston” liikkuminen on lähinnä mielihyvää tuottavaa ja fyysistä kuntoa ylläpitävää toimintaa (Kotus 2018a). *Urheilu* taas on painokkaammin totista, ammattimaista ja kilpailullisista liikkumista (Kotus 2018b). Myös liikuntalaissa (390/2015, 3§) huippu-urheilu, liikunta ja toimintakykyä ylläpitävä fyysinen aktiivisuus on määritelty erikseen.

Teknologiayritysten näkökulmasta sekä kilpaurheilun toimijakenttä että harraste- ja kuntoliikkujat ovat arvokkaita asiakassegmenttejä ja näin ollen relevantteja käsitteellistämisen kannalta. Teknologiatuotteita kehitetään myös levon, stressin ja palautumisen analysoimiseksi, jolloin kyse ei ole niinkään fyysisestä aktiivisuudesta, vaan ennemminkin yksilön yleisestä hyvinvoinnista. Kun alan teknologiayrityksiä siis

lähestytään näin laajakatseisesti, on perustelluinta käyttää käsitettä, joka kattaa kaikki edellä esitellyt liikkumisen ja hyvinvoinnin tasot. Tämän takia olemmekin valinneet tutkimuskohdetta raamittavaksi käsitteeksi *urheilu- ja hyvinvointiteknologian*. Taustatukea ratkaisullemme antavat myös aiemmat suomalaistutkimukset, joissa on käytetty englanninkielistä käsiteyhdistelmää *sport and wellness technology* (Kettunen & Kari 2018; Kettunen ym. 2019). Käsiteraamiemme ulkopuolelle jäävät esimerkiksi e-urheilu, älyllistetyt urheilustadionit, urheilutapahtumien medialähetykset, potilashoidossa käytettävät sertifioidut terveysteknologiat ja varausjärjestelmien kaltaiset ohjelmistot.

Kehityksen taustalla vaikuttavat makrotason muutokset

Syyt urheilu- ja hyvinvointiteknologioiden kehitykseen ovat paikannettavissa makrotason yhteiskunnallisiin muutoksiin. Digitalisaatio ja teknologioiden sulautuminen osaksi yhteiskunnan kaikkia tasoja ovat nykypäivän suuria trendejä. Digitalisaatiolla viitataan digitaalisten teknologioiden käyttöön erilaisissa palveluissa sekä tiedon tallentamiseen, siirtämiseen ja käsittelyyn tietokoneiden ymmärtämässä muodossa (Dufva 2020, 38–40). Kyse on pitkään jatkuneesta yhteiskunnallisesta muutosprosessista, joka kytkeytyy erottamattomasti informaatioteknologian, automatiikan, robotiikan ja koneoppimisen kehitykseen (esim. Brynjolfsson & McAfee 2012). Teolliseen vallankumoukseen rinnastetun digimurroksen vaikutukset eivät luonnollisesti ole pelkästään positiivisia, sillä siinä missä digitaaliset teknologiat kehittyvät kiihtyvällä nopeudella, laahaavat organisaatioiden ja ihmisten osaamispääomat auttamatta jäljessä (Brunila 2014). Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että perinteisesti taloustieteen kentällä vahvaksi mielletty linkki lisäarvon tuottamisen ja työpaikkojen luomisen välillä on heikentymässä, kun koneet korvaavat ihmisiä organisaatioympäristöissä (Brynjolfsson & McAfee 2012, 36–42).

Teknologioiden sulautumisesta osaksi yhteiskunnan ja yksilön arjen perusfunktioita on ryhdytty käyttämään käsitettä teknologioiden *kaikkiallistuminen*. Kaikkiallisen eli niin sanotun ubiikin teknologian käyttö ei rajoitu ainoastaan informaatioteknologian perinteisiin käyttötilanteisiin ja -ympäristöihin, vaan sen kanssa ollaan tekemisissä ajasta, paikasta ja tilanteesta riippumatta. (Ylipulli 2015, 21–23; Moilanen 2017, 69–72.) Mobiilius ja langattomuus ovat tuoneet digitalisaation osaksi ihmisten arkielämää niin kotona kuin marjametsässäkin esimerkiksi GPS-paikantimien, sykemittarien, aktiivisuusrannekkeiden ja muun puettavan teknologian kautta (esim. Ebling 2016). Digitalisaation ja teknologisen kehityksen vaikutus urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alalla on ymmärrettävästi erittäin keskeinen. On perusteltua sanoa, että koko nykyistä toimialaa ei olisi olemassa ilman digitaalisuuden, korkean teknologian ja internet-talouden tuomia mahdollisuuksia.

Ohjelmistojen halpeneminen ja globaalien toimitusketjujen tehostuminen ovat laskeneet innovaatiotyöhön käytettävien resurssien kustannuksia. Tuotekehittäjillä on internetin sosiaalisten verkostojen ja käyttäjälähtöisten arviointityökalujen kautta pääsy tarkan markkinainformaation äärelle, mikä helpottaa tuotteiden pilotointia ja madaltaa niiden lanseeraukseen liittyviä riskejä. (Downes & Nunes 2013, 3; Brunila 2014.) Euroopan komission (2014, 9) teettämän raportin mukaan suomalaisyrityksistä esimerkiksi Suunto on nostanut käyttäjälähtöisiä yhteisöjä suurempaan rooliin palvelu- ja tuotekehitysstrategiassaan sitä mukaa, kun sen tuottamien laitteiden muodostama verkko on laajentunut. Toisaalta Moilanen (2017) huomauttaa, että alan suomalaisyritykset eivät ole vielä laajemmassa mittakaavassa lähteneet mukaan tuotekehityksen, muotoilun ja

testauksen joukkoistamiseen sekä datan avaamiseen asiakkaille, vaan niiden innovaatioprosessit ovat perustuneet pitkälti omaan toimintaan ja suljettuihin järjestelmiin. Yrityksillä olisikin näiltä osin mahdollisuus kehittää toimintojaan, sillä urheilu- ja hyvinvointiteknologian käyttäjät ovat usein sitoutuneita harrastukseensa ja sitä kautta teknologiatuotteeseen, jolloin heidän näkemystensä hyödyntäminen arvontuotannossa toisi synergiaetuja kaikille osapuolille. (Moilanen 2017, 180.)

Myös urheilu- ja hyvinvointisektorilta on paikannettavissa kehityssuuntia, joilla on ollut merkittävä vaikutus urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan kehitykselle. Ensinnäkin kilpa- ja huippu-urheilun ammattimaistumisprosessin ja siihen kytkeytyvien rahavirtojen kasvun myötä pelkällä kokemustiedolla pärjääminen on käynyt vaikeaksi. Arkitietoon on nykypäivän huippu-urheilussa kytkettävä luonnontieteellisesti todennettua dataa, jotta kansainvälisesti kilpailukykyisiä tuloksia on mahdollista saavuttaa. (Nibali 2016, 49–51; Morgulev, Azar & Lidor 2018.) Tämä on huomattu myös Suomen Olympiakomiteassa, joka pilotoi huippu-urheilijoiden henkilökohtaisen datan kokonaisvaltaista hyödyntämistä valmennuksessa yhteistyössä TietoEvryn, Polar Electron ja Sitran kanssa. Urheilun kattojärjestön tavoitteena on kehittää laaja huippu-urheilun tietojärjestelmä, joka parantaisi kotimaisten huippu-urheilijoiden kilpailuetua datan avulla. (Suomen Olympiakomitea 2019; 2020.) Yksilökohtaisen tiedon arvonnousun myötä kysyntä korkealaatuisille huippu-urheilun teknologia- ja analytiikkatuotteille on kasvanut huomattavasti. Markkinaennusteiden perusteella globaali saturaatiopiste ei ole tällä saralla vielä näköpiirissä. (Esim. International Data Corporation 2019; Business Insider 2020.)

Ammattimaistumisen ohella urheilu- ja hyvinvointiteknologian kysynnän nousu liittyy väestön ikääntymisestä ja liikkumattomuudesta aiheutuviin kansanterveydellisiin ja -taloudellisiin haasteisiin, joiden ehkäisemiseksi hyvinvointitietoisuutta on pyritty lisäämään (esim. Bryson 2009, 336–337). Liikkumissuosituksia on laadittu useille eri kohderyhmille ja tutkimustietoa terveyspäämäärien saavuttamiseksi tuotetaan jatkuvasti (esim. OKM 2018, 9–11).

Tommi Vasankarin ja Päivi Kolun (2018) toimittamassa julkaisussa selvitetään vähäisen fyysisen aktiivisuuden yhteiskunnallisia kustannuksia. Suorat kustannusvaikutukset näkyvät käytännössä vähäisen fyysisen aktiivisuuden ja kasvavien terveydenhuollon kustannusten keskinäisessä korrelaatiossa, mikä selittyy pitkälti kroonisten kansansairauksien yleistymisellä. Fyysisesti aktiivinen elämäntapa edesauttaa työkyvyn säilyttämisessä, mikä puolestaan heijastuu välillisesti valtion verotuloihin ja haettujen tukien määriin. (Kolu, Vasankari & Kari 2018, 10.) Etenkin istumatyötä tekevien toiminta- ja työkyvyn parantamisessa ja ylläpitämisessä erilaisilla liikuntasovelluksilla lienee kasvava merkitys (esim. Penkkimäki ym. 2015; Punakallio ym. 2019). Työhyvinvoinnista kiinnostuneet ovat myös maksukykyinen asiakassegmentti ja siten potentiaalinen kohderyhmä urheilu- ja hyvinvointiteknologiayrityksille.

Kun viranomaisten ja tutkimusyksikköjen ohjeistukset yhdistetään sosiaalisen median *life coaching* -vaikuttajien, hyvinvointibloggaajien, fitness-mallien ja muiden terveyspuheen popularisoijien kirjavaan viestintään, on hyvinvointidiskurssi kansalaisten keskuudessa väkisinkin tällä vuosituhannella yleistynyt (esim. Fogelholm 2012; Turtiainen 2017; Ala-Vähälä 2020). Tästä on myös seurannut yksilöiden kasvava halu mitata ja tilastoida käyttäytymistään, mikä heijastuu kulutuskäyttäytymiseen ja avaa markkinan urheilu- ja hyvinvointiteknologiayrityksille. Tiedeyhteisössä yksilön arjen mittaamista ja määrällistämistä on kuvattu käsitteillä mitattu minuus (*quantified self*) ja itsensä mittaaminen

(*self-tracking*). (Esim. Nafus & Sherman 2014; Etkin 2016; Moilanen 2017, 27.)

Teknologisen kehityksen, huippuurheilun ammattimaistumisen ja hyvinvointitietoisuuden lisääntymisen ohella keskeinen makrotason taustatekijä urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan laajentumiselle on yksityisen sektorin merkityksen kasvu Suomessa 2000-luvulla. Kasvun taustalla on julkisen sektorin osittainen vetäytyminen liikuntapalveluiden tarjoajan roolista, mikä on korostunut taloudellisten laskusuhdanteiden aikana. Julkisten toimijoiden mahdollisuudet vastata ihmisten monipuolistuvaan liikuntapalvelukysyntään koko kansakunnan alueella ovat supistuneet merkittävästi. (Laine 2017.)

Kolmatta sektoria puolestaan muovaa *hybridisaatiotrendi*, jolla tarkoitetaan muille sektoreille ominaisten toimintatapojen sekoittumista oman sektorin toimintaan (esim. Billis 2010). Suomalaisen liikunnan ja urheilun kansalaistoiminnassa hybridisaatio on tarkoittanut markkinalähtöisten toimintatapojen omaksumista. Jäsenet ovat muuttuneet asiakkaiksi ja harrastukset palveluiksi; talkootyö on korvautunut maksuilla. Julkisen sektorin roolin kaventuminen ja kolmannen sektorin hybridisaatioprosessi ovat avanneet markkinaperusteisille toimijoille uudenlaisia mahdollisuuksia. Urheilun ja liikunnan yksityisen sektorin merkityksen onkin havaittu kasvavan taloudellisesta taantumasta huolimatta. (Esim. TEM 2014, 5; Laine 2017; Laine & Vehmas 2017; Valtioneuvosto 2018, 29.)

Globaalien urheilu- ja hyvinvointiteknologiamarkkinoiden kasvua edesauttaa myös väestökehitys, kun niin sanottujen diginatiivien sukupolvien osuus väestöstä nousee ja sopeutumiskynnys uusien teknologioiden käyttöönotossa madaltuu (esim. Kupiainen 2013). Diginatiivien on nähty kasvaneen maailmassa, jossa teknologia on aina ollut kaikkiallista ja informaatioteknologian käyttö on ollut tavanomainen ja erottamaton osa arkielämää. Tämä ryhmä on tutkimuksissa erotettu digisiirtolaisista, eli aikuisiällä informaatioteknologian käytön opetelleista, pääasiassa syntymäaikansa mukaan. Diginatiivien sukupolvi on ollut etenkin teknologisesti vauraissa länsimaissa mahdollista rinnastaa milleniaalien syntymäkohorttiin. (Prensky 2001; Kupiainen 2013; Moilanen 2017, 72–73.) Diginatiivit sukupolvet ovat usein luontaisesti kiinnostuneita uusista teknologioista ja sovelluksista, joten heidän roolinsa urheilu- ja hyvinvointiteknologiayritysten tuotteiden varhaisina omaksujina sekä spesifinä asiakassegmenttinä on keskeinen.

Urheilu- ja hyvinvointiteknologia-yritysten tyyppiluokittelu

Seuraavaksi erittelemme tarkemmin urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alalla toimivia yrityksiä. Tutkimukseen valikoituneet 43 yritystä on konstruoitu neljään tyyppiluokkaan. Tyypittelyssä päähuomiomme kiinnittyy yritysten tuoteinnovaatioihin. Merkitystä on näin ollen sillä, millaisiin teknologisiin innovaatioihin yritysten kaupallistamat tavarat, palvelut ja niiden yhdistelmät käytännössä perustuvat. Tuoteinformaatio on peräisin yritysten omilta verkkosivuilta sekä kohortin kokoamista varten läpikäydyistä aineistoista. Tuotteisiin ja niissä hyödynnettyihin teknologioihin perustuen olemme tunnistaneet seuraavat tyyppiluokat urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan yritysten joukosta: 1) Yleinen puettava teknologia, data-analytiikka ja IoT, 2) Lajispesifi puettava teknologia, data-analytiikka ja IoT, 3) Mobiiliapplikaatiot ja digitalisoidut hyvinvointipalvelut sekä 4) Digitalisoidut ja pelillistetyt liikuntaympäristöt.

Vaikka rajat näiden luokkien välillä ovat osittain häilyviä, avaa yritysten typologisointi ja alan teknologisten ratkaisujen kuvaaminen uraa uudelle yhteiskuntatieteellisesti orientoituneelle tarkastelutavalle. Tarkastelun lopuksi esitämme kuviomuodossa (kuvio 1) syn-

teesin otantamme yritysten sijoittumisesta muodostamiimme tyyppiluokkiin.

Tyyppiluokka 1 – Yleinen puettava teknologia, data-analytiikka ja IoT

Ensimmäinen tyyppiluokka koostuu anturi- ja sensoriteknologioita hyödyntävistä yrityksistä. Näillä teknologioilla tarkoitetaan urheilun ja hyvinvoinnin viitekehyksessä kehon ja ympäristön erilaisia signaaleja mittaavia laitteita. Mitattavia suureita voivat olla esimerkiksi kiihtyvyys, lämpö, voima, syke ja rasitus. (Malmivaara 2009, 12; James & Petrone 2016, 4–5; Osborne & Cunningham 2017, 55–57.) Näiden teknologioiden kehitys ja integrointi niin tekstiileihin, kelloihin kuin urheiluvälineisiinkin on avannut alan yrityksille lukuisia innovointi- ja tuotekehitysmahdollisuuksia. Nykyään teknologisten laitteiden kytkemisestä osaksi vaatetusta käytetään yleisnimitystä puettava teknologia (*wearable technology*). Käsite pitää sisällään urheilu- ja hyvinvointisuuntautuneiden tuotteiden ohella monenlaisia muita tuotteita turvallisuutta parantavista laitteista viihde-elektroniikkaan. (Bryson 2009, 335–340; Ebling 2016; Henriksen ym. 2018.) Nimenomaan puettavien sensoriteknologioiden kautta suomalaiset sykemittauksen pioneeriyhtiöt Suunto ja Polar Electro ovat aikanaan nousseet urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan kansainväliselle huipulle (Malmivaara 2009, 12–14; TEM 2014, 16).

Kehon signaaleja havainnoiva sensori ei kuitenkaan yksistään riitä puettavan urheiluteknologiatuotteen kaupallistamiseen, jos dataa ei kyetä siirtämään päätelaitteeseen ja prosessoimaan käyttäjäystävälliseen muotoon. Käyttäjäinformaation siirtämisessä merkittäviä kehitystekijöitä ovat olleet bluetoothin kaltaiset langattomat tiedonsiirtotekniikat. (Bryson 2009, 340; Malmivaara 2009, 4–5; James & Petrone 2016, 9; Aroganam, Manivannan & Harrison 2019.) Yhä useampi laite on kytketty suoraan internetiin ja teknologiayhtiöiden palvelimiin, jolloin urheilu- ja hyvinvointidata liikkuu reaaliaikaisesti sensorista käyttäjän päätelaitteisiin. Erilaisten fyysisten objektien langattomasta verkottumisesta on ryhdytty käyttämään yleisnimitystä *IoT* eli *internet of things* (esineiden internet) (esim. Ebling 2016; Bonneau ym. 2017, 2; Deloitte Digital 2018). IoT:n markkinat ovat kasvaneet maailmalla viime vuosina räjähdysmäisesti sekä kysyntä- että tarjontapuolella. Vincent Bonneaun kollegoineen (2017, 2) esittämän arvion mukaan tällaisten pelkästään urheilukäytössä olevien verkotettujen laitteiden markkinaennuste vuodelle 2021 olisi huimat 37 miljardia euroa. Suomessa yksi merkittävä sensoriteknologian pelintekijä on Suunnon kehittämä Movesense-mikrosensori, joka avoimena alustana mahdollistaa sensoriteknologiaan perustuvien sovellusten kehittämisen. Movesense-ekosysteemi onkin kasvanut nopeasti useiden satojen tuotekehittäjien yhteisöksi. (Movesense 2020.)

Laitteiden keräämän datan muokkaaminen käyttäjäkokemusta palvelevaan muotoon tapahtuu ohjelmistojen avulla (esim. Anzaldo 2015). Tällä vuosituhannella analytiikkaohjelmistojen kehittämisestä on tullut yksi urheilu- ja hyvinvointiteknologiateollisuuden keskeisimmistä muodoista (Business Insider 2020). Yritysmaailman ohella myös urheilupiireissä puhutaan *big datasta*, jolla viitataan urheiluteknologialaitteiden keräämään alati monipuolistuvaan ja laajenevaan informaatiomäärään eli niin sanottuun massadataan (esim. Morgulev, Azar & Lidor 2018). Tähän data-analyysin markkinarakoon on hypännyt Suomessa Firstbeat Technologies, jonka juuret ovat Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisessä tiedekunnassa ja Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksessa. Nykyään Firstbeat tuottaa kustomoituja analytiikkapalveluita monille joukkueille Pohjois-Amerikan ammattilaissarjoja ja jalkapallon Englannin Valioliigaa myöten (esim. Anzaldo 2015; Firstbeat 2020a). Kesällä yritys myi kulut-

tajaelektroniikkaan keskittyneet ohjelmistokehitystoimintonsa Garminille ja pyrkii seuraavaksi kasvattamaan markkinaosuuttaan huippu-urheilun ohella työhyvinvointikontekstissa (Firstbeat 2020b). Uudempi kasvuyritys IoT-alalla on älysormusyhtiö Oura Health, jonka poikkeuksellisena liikeideana on unen laatua analysoivien sensoreiden typistäminen älysormuksen kokoiseen objektiin (Oura Health 2020). Oura on onnistunut melko lyhyessä ajassa keräämään taakseen vakuuttavaa kansainvälistä osaamista ja yksityistä rahoitusta niin Suomesta kuin ulkomailtakin. Hyvä osoitus yrityksen suuresta ja osin jo lunastetustakin kansainvälisestä potentiaalista oli maaliskuussa 2020 järjestetty rahoituskierros, jossa kalifornialaiset pääomasijoitusyhtiöt yli kaksinkertaistivat Ouran rahoituksen 28,5 miljoonan dollarin sijoituksellaan. (Crunchbase 2020.)

Suomalaisen sensoriteknologian ja data-analyysin alalla kärjen takana toimii joukko vähemmän tunnettuja yrityksiä. Digitalisaatio ja teknologinen kehitys yhdistettynä VTT:n kaltaisten tutkimusyksikköjen osaamispääomaan sekä informaatioteknologian vetureiden Nokian ja Microsoftin irtisanomisiin on synnyttänyt tällä vuosituhannella monenlaista kokeilevaa tuotekehitystä ja liiketoimintaa (esim. Malmivaara 2009, 14–15). Nokian siltarahoitusohjelmasta vauhtia saaneita urheiluteknologiayrityksiä ovat esimerkiksi Runteq ja PulseOn (Hakola 2016; STT 2016). Vuosituhannen vaihteessa Reima Oy:n, Tekesin, Lapin yliopiston ja Tampereen teknillisen yliopiston tuotekehitysprojektista alkunsa saanut älyvaateyhtiö Clothing Plus työllisti pienessä Kankaanpään kunnassa parhaimmillaan nelisenkymmentä työntekijää. Yhtiö herätti kansainvälistä kiinnostusta ja myytiin vuonna 2015 yhdysvaltalaiselle Jabil Circuit -konsernille. (McCann, Mörsky & Dong 2009, 257; Leppilahti 2018.)

Muita IoT-tyyppiluokkaan lukeutuvia yrityksiä ovat esimerkiksi Fibion, Fibrux, Omegawave (esim. Fomin & Nasedkin 2013) ja Myontec (esim. Gerona-Ocumen 2017). Myontecin lihassähkökäyrää mittaavat Mbody-alusshortsit saivat kansainvälistä mediahuomiota nopeasti lanseeraamisensa jälkeen, kun The New York Times listasi innovaation kolmannelle sijalle ”32 Innovations That Will Change Your Tomorrow” -juttukokonaisuudessa. Vuonna 2017 yritys toimitti tuotteitaan 18 maahan pääasiakkainaan ammattilaisjoukkueet, huippu-urheilijat, kuntoutusklinikat ja tutkimuslaitokset. (The New York Times 2012; Gerona-Ocumen 2017, 40.)

Tyyppiluokka 2 – Lajispesifi puettava teknologia, data-analytiikka ja IoT

Generalistisempien mittaus- ja analytiikkayhtiöiden vanavedessä erilaisiin kapeampiin markkinarakoihin ovat etsiytyneet monet startupit ja ohjelmistokehittäjät. Kapeammilla markkinaraoilla viitataan tässä kohdin urheilun spesifeihin lajiympäristöihin, joissa panostetaan yhä kovemmin teknologioiden ja data-analyysien hyödyntämiseen urheilijoiden suoritusten parantamisessa (esim. Business Insider 2020; Garlewicz 2020). Tiettyyn urheilulajiin fokusoituneita teknologiayrityksiä ovat Suomessa esimerkiksi SIQ-älykoripallon kehittänyt SstatzZ ja Wisehockey-älyjääkiekon suunnitelleet Quuppa ja Bitwise. Molemmat innovaatiot ovat kansainvälisestikin merkittäviä. SIQ on ainoa kansainvälisen koripalloliiton FIBA:n virallisesti hyväksymä älykoripallo (SIQBall 2020). Wisehockey-kiekko oheisjärjestelmineen on käytössä Suomen Liigan ohella monikansallisessa KHL-liigassa. Wisehockey-brändin taustalla on vuodesta 2019 toiminut myös samanniminen yhtiö. (Wisehockey 2020.) Lisäksi sensoriteknologiaa ovat hyödyntäneet tuotekehitystyössä SmartPaddle-uimalaudan innovoinut VTT-taustainen Trainesense (Trainesense 2020), Xampion-jalkapalloteknologiatuotteita ke-

hittelevä Progda (Xampion 2020) sekä Skiiot-hiihtoteknologiatuotteita ja valmennusohjelmistoja suunnittelevat Exiops ja Coach4Pro (Skiiot 2020).

Tyyppiluokka 3 – Mobiiliapplikaatiot ja digitalisoidut hyvinvointipalvelut

Kolmannen merkittävän yrityskategorian muodostavat urheilu- ja hyvinvointiteknologiayritykset, joiden toimintafilosofia perustuu kosketusnäytöllisten älypuhelinten kehityksen ja palveluiden digitalisoitumisen tuomiin mahdollisuuksiin. Älypuhelimet valtasivat viihde-elektroniikkamarkkinat vauhdikkaasti 2010-luvulla ja suurten elektroniikka- ja alustatalouden toimijoiden, kuten Googlen ja Applen, virtuaaliset kauppapaikat täyttyivät nopeasti mobiilisovelluksista (esim. Moilanen 2017, 36–37; Statista 2020). Mobiilisovellusmarkkinoille ovat suunnanneet esimerkiksi suomalaiset työhyvinvointi- ja personal trainer -yritykset, jotka tarjoavat palveluitaan käyttäjille paitsi fyysisesti myös etäyhteydellä toimivien applikaatioiden kautta. Tällaisia yrityksiä ovat esimerkiksi taukoliikuntasovellusta työyhteisöille tarjoava Cuckoo Workout (Punakallio ym. 2019; Cuckoo Networks 2020), nykyään Polku Appina tunnetun liikunnan markkinapaikan kehittäjä Sportsetter sekä Sportyplanner-portaalissaan virtuaalivalmennuspalveluita tarjoava Sportyfly (esim. Catalina Vaquero & Morales López 2016). Cuckoo Workoutin sovellusta on jo ehditty hyödyntää Työterveyslaitoksen interventiotutkimuksessa, jonka tavoitteena oli selvittää sovelluksen käytön vaikutuksia toimistotyöntekijöiden istumisen määrään, fyysiseen aktiivisuuteen ja yhteisöllisyyteen sekä näiden kautta työ- ja toimintakykyyn liittyviin tekijöihin (Punakallio ym. 2019). Yhdeksi tavoitteeksi kyseiseen tutkimukseen kirjatun sosiaalisen elementin merkityksen korostuminen näkyy toimialalla: sosiaalinen media ja teknologioiden kaikkiallistuminen ovat ehdollistaneet ihmiset siihen, että liikunta- ja hyvinvointidataa halutaan jakaa muille ja mielellään reaaliaikaisesti. Näin ollen urheilu- ja hyvinvointiteknologiayritysten on tiivistyvässä globaalissa kilpailussa pärjätäkseen tullut kehitellä alustoja, joissa suoritusdatan jakaminen on helppoa ja nopeaa.

Ensimmäisiä sosiaalista aspektia hyödyntäviä sovelluksia ovat Suomessa olleet Nokian kehittämä ja nykyisin Sports Tracking Technologies Oy:n omistama GPS-paikannukseen perustuva Sports Tracker -liikuntasovellus sekä Hintsa Performancen virtuaalinen treenipäiväkirja HeiaHeia! (esim. Ahtinen ym. 2008, 196–198; TEM 2014, 17; Penkkimäki ym. 2015). Ne nousivat arkiliikkujien ja harrastekuntoilijoiden suosioon jo varhain 2010-luvulla (esim. Ahtinen 2015). Liikuntamotivaation ohella HeiaHeia!:n on havaittu parantavan myös työyhteisöjen koheesiota, kun työntekijät ovat päässeet jakamaan alustalla liikuntakokemuksiaan toisilleen ja käymään aiheesta, työpaikan rooleista riippumatonta, keskustelua (Penkkimäki ym. 2015, 42–44). Omia sosiaalisia alustojaan harrastajayhteisölle tarjoavat lisäksi monet alan IoT-luokkaan ydininnovaatioidensa puolesta kuuluvat yhtiöt kuten Suunto ja Polar Electro (Moilanen 2017, 37; Movescount 2020; Polar Flow 2020).

Yksi uusimmista trendeistä mobiilisovellusmarkkinoilla on virtuaaliseen ja lisättyyn todellisuuteen perustuvat tuotteet, joista hyvä esimerkki on Pokémon-Go-peli. Se nousi julkistuksensa jälkeen muutamassa viikossa maailmanlaajuiseksi ilmiöksi, jota pelasivat Pokémon-brändiin lapsina tutustuneiden milleniaalien ohella niin X- kuin Z-sukupolvienkin edustajat (esim. Alha, Koskinen & Paavilainen 2017, 67–71; Mäyrä 2017). Pelin vaikutusta ihmisten liikkumiskäyttäytymiseen tutkineet Althoff, White ja Horvitz (2016) havaitsivat sen kasvattaneen etenkin vähäisesti liikkuvien yhdysvaltalaisten käyttäjien päivittäistä aktiivisuustasoa huomattavasti. Saman-

suuntaisia positiivisia havaintoja ovat Suomessa vastikään tehneet pelitutkimuksen piirissä muun muassa Arjoranta, Kari ja Salo (2020). PokémonGo:n kanssa vastaavaa toimintaideaa hyödyntää suomalaisen peliyhtiön Triberedin ja Muumit-brändin luoma MoominMove-mobiilipeli (MoominMove 2020). Lisätyn todellisuuden sovelluksista jo tässä vaiheessa saadut positiiviset kokemukset viestivät siitä, että lisää vastaavia tuotteita on odotettavissa markkinoille tulevinakin vuosina.

Tyyppiluokka 4 – Digitalisoidut ja pelillistetyt liikuntaympäristöt

Neljäs urheilu- ja hyvinvointiteknologiayrityksistä erottuva tyyppiluokka on digitalisoituja ja pelillistettyjä liikkumisympäristöjä tuottavat yritykset. Pelillistämisellä tarkoitetaan videopeleille ominaisen dynamiikan soveltamista erilaisiin fyysisiin liikuntaympäristöihin. Tällaisille tuotteille on annettu yleisnimitys *exergaming*, jonka etymologinen alkuperä on sanoissa *exercise* ja *gaming*. Termin käyttötarkoituksia tutkineet Yoonsin Oh ja Stephen Yang (2010) havaitsivat, että *exergaming* voisi olla samaistettavissa muun muassa aktiivisuutta edistäviin ja interaktiivisiin videopeleihin sekä simulaatiopeleihin, joista perinteisiä esimerkkejä ovat tanssi- ja golfsimulaattorit. *Exergaming*-määritelmään kuuluvia teknologiainnovaatioita ovat myös Wii Fitin ja Xbox Kinectin kaltaiset pelikonsoleille suunnitellut eleohjaukseen perustuvat videopelit (Oh & Yang 2010).

Suomessa *exergaming* on nuori, mutta lupaava ala. Kajaanilaistaustainen CSE Entertainment ja espoolaislähtöinen Valo Motion ovat lyhyistä toimintaajoistaan huolimatta laajentaneet markkina-alueensa jo useita mantereita käsittäviksi. Yhtiöiden kehittämiä tuotteita ovat muun muassa eleohjaukseen perustuva iWall ja interaktiivinen ValoClimb-kiipeilyseinä. (CSE Entertainment 2020; Valo Motion 2020.) Sosiaalisesta mediasta oli Valo Motionille omat hyötynsä kansainvälisen näkyvyyden saavuttamisessa, sillä yhtiön edustajien Youtube-palveluun lataama esittelyvideo ValoClimb-kiipeilyseinästä nousi nopeasti globaaliksi ”viraalihitiksi”, jota esittelivät suosituilla kanavillaan muun muassa Discovery Channel, MTV ja Redbull. Reilun neljän toimintavuoden aikana Valo Motionin tuotetoimitukset ovat laajentuneet elämys- ja liikuntapuistoihin yli 45 eri maahan. (Visionist 2019.)

Neljänteen tyyppiluokkaan jäsennämme myös kuntosalivälineitä kehit-

1. Yleinen puettava teknologia, data-analytiikka ja IoT	2. Lajispesifi puettava teknologia, data-analytiikka ja IoT
Amer Sports Digital Services Oy Clothing Plus Oy Fibion Oy Fibrux Oy (MPower) Firstbeat Technologies Oy Fjuul Vision Oy Juno Medical Oy (FAM Sports, Checkmylevel) Laturi Corporation Oy (Energiatesti) Myontec Oy Omegawave Oy Oura Health Oy Polar Electro Oy Pulseon Oy Runteq Oy Suunto Oy	Bitwise Oy (Wisehockey) CaddieOn Oy Exiops Oy (Skiiot) Progda Oy (Xampion) Quuppa Oy (Wisehockey) Sstatzz Oy (SportIQ) Trainesense Oy (SmartPaddle) Wisehockey Oy Zenniz Oy
3. Mobiiliapplikaatiot ja digitalisoidut hyvinvointipalvelut	**4. Digitalisoidut ja pelillistetyt liikuntaympäristöt**
Angular Velocity Oy Camment Oy (Sportacam) Coach4Pro Oy (Skiiot) Cuckoo Networks Oy Gamebook Oy Havusport Oy Hintsa Performance Oy (HeiaHeia!) Sportapost Oy Sportive Oy Sports Tracking Technologies Oy (Sports Tracker) Sportsetter Oy Sportteri Oy Sportyfly Oy (Sportyplanner)	Ab Hur Oy CSE Simulation Oy (CSE Entertainment) David Health Solutions Oy Spinnosport Oy Valo Motion Oy Welapro Oy

Kuvio 1. Urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan yritysten tyyppiluokat ja tyyppiluokkiin sijoittuvat suomalaisyritykset (n=43).

tävät suomalaisyritykset, jotka ovat pyrkineet hyötymään palveluiden digitalisoitumisesta ja tekoälyn tuomista mahdollisuuksista. Käytännössä tämä tarkoittaa etenkin ”älykkäiden” kuntosaliympäristöjen suunnittelua. Liikkuja voi esimerkiksi kirjautua saliympäristön tietojärjestelmään, jonka ”muistista” löytyvät hänen edelliset suoritteensa sekä yksilöity treeniohjelmansa (esim. Hur SmartZone 2020).

Olemme jäsentäneet kohortin kaikki yritykset (n=43) edellä esiteltyjen tyyppiluokkien mukaisesti kuvioon 1. Yleisimpiä alalla toimivia yrityksiä ovat otantamme perusteella generalistisemmat mittaus- ja analytiikkayhtiöt sekä ohjelmisto- ja sovelluskehitykseen keskittyvät yritykset. On kuitenkin huomioitava, että kyseessä on niin kutsuttu sumea luokitus eli rajat tyyppiluokkien välillä ovat tulkinnanvaraisia.

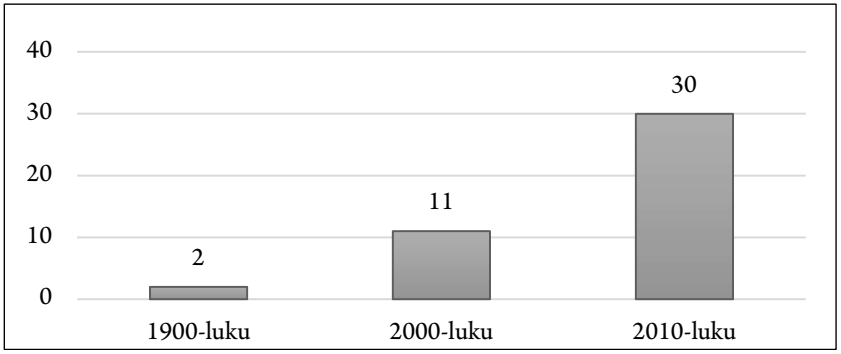
Urheilu- ja hyvinvointiteknologiayritysten ominaispiirteitä

Tarkastelemme seuraavaksi kohorttiin valikoituneiden yritysten ominaispiirteitä. Olemme eritelleet nämä neljäksi osa-alueeksi, jotka ovat yritysten rekisteröintiajankohdat, toiminnan volyymi, kannattavuus ja kotipaikkojen maantieteellinen jakauma.

Yritysten rekisteröintiajankohdat

Toimialan uutuudesta kertovat yritysten rekisteröintiajankohdat (kuvio 2). Analyysissä on huomioitu yritysten nykyisten toiminimien ja toimintamuotojen rekisteröinnit, joten tietyissä tapauksissa alkuperäinen perustaminen on voinut tapahtua jo aiemmin. Nestetäytteisistä kompasseista liiketoimintansa aloittanut Suunto perustettiin jo vuonna 1936 ja langattoman sykemittauksen pioneeri Polar vuonna 1977, mutta kaikki muut tarkastelemamme urheilu- ja hyvinvointiteknologiayritykset on nykymuotoisina rekisteröity 2000-luvulla. Reilu neljäsosa (n=11) on saanut alkunsa 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä, Nokian siivittämällä suomalaisen informaatioteknologian nousukaudella. Näistä uuden vuosituhannen ensimmäisen aallon urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan startupeista vain osa on pystynyt vakiinnuttamaan toimintansa. Osan kohtalona on ollut toiminnan lakkaaminen kannattamattomana. Tämä on luonnollista, sillä Suomessa aloittavista yrityksistä viiden toimintavuoden jälkeen toiminnassa on enää arviolta puolet (TEM 2012, 79–80).

Toinen voimakkaampi urheilu- ja hyvinvointiteknologiayritysten perustamisaalto ajoittuu 2010-luvulle eli vuoden 2008 globaalin talouskriisin jälkeiseen aikaan. Älypuhelinten kehitys ja teknologioiden kaikkiallistuminen avasivat etenkin sovellus- ja ohjelmistokehittäjille nopeasti uusia mahdollisuuksia urheilu- ja hyvinvointialalla. Sen seurauksena ennen kaikkea yritystypologisointimme kolmas luokka, mobiiliapplikaatiot ja digitalisoidut hyvinvointipalvelut, laajentui huomattavasti. Siihen luokitelluista 13:sta yrityksestä

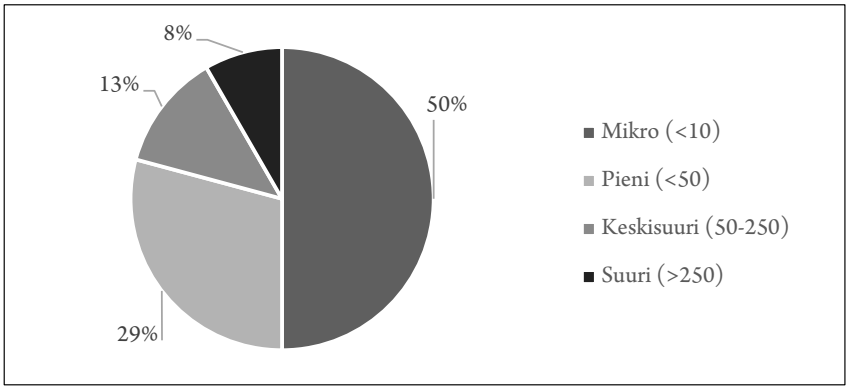


Kuvio 2. Urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan suomalaisyritysten (n=43) rekisteröintiajankohdat (YTJ 2020).

peräti 11 rekisteröitiin 2010-luvulla. Myös lajispesifit urheiluteknologia-yhtiöt ovat pääosin kehittyneet 2010-luvulla, mikä osaltaan kuvastaa ammattimaistumista ja globaalin kilpailun voimistumisen edellyttämää tuotteiden eriyttämisen tarvetta. Otoksemme yhdeksästä tiettyyn lajiin fokusoituneesta yrityksestä seitsemän rekisteröitiin 2010-luvulla.

Toiminnan volyymi

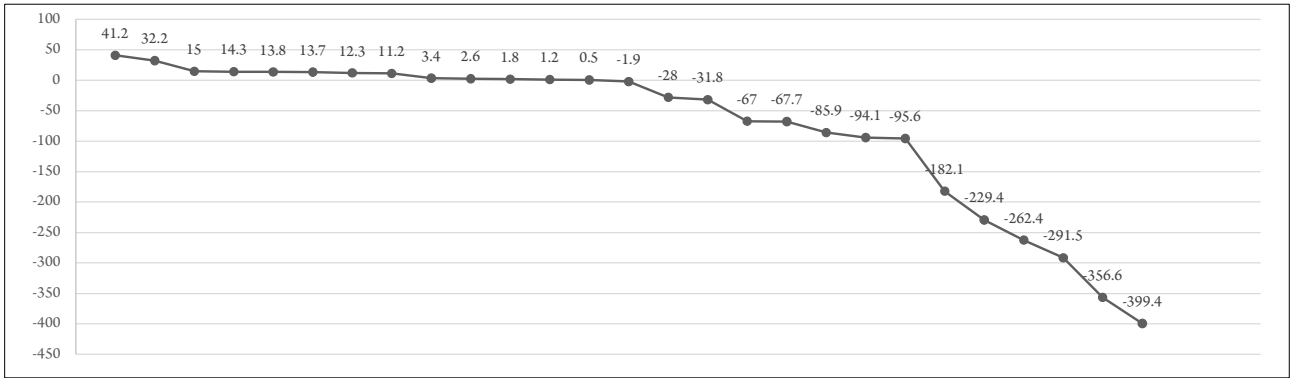
Toiminnan volyymia kuvaavia muuttujia ovat esimerkiksi yritysten henkilömäärät, joista oli tilikauden 2018 osalta saatavilla vertailukelpoiset tiedot 24 yrityksestä. Urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan tuoreus ja yritysten keskimäärin lyhyet toiminta-ajat korreloivat suoraan yritysten toiminnan volyymien kanssa. Yhteensä neljä viidesosaa on joko alle kymmenen työntekijän mikroyrityksiä (50 %) tai alle 50 työntekijän pienyrityksiä (29 %) (kuvio 3). Jakauma on looginen, sillä vuonna 2018 Suomen yrityksistä 93 prosenttia oli mikroyrityksiä, 5,8 prosenttia pienyrityksiä, prosentti keskisuuria yrityksiä ja vain 0,2 prosenttia suuryrityksiä (Yrittäjyystilastot 2018). Pienet henkilöstömäärät selittynevät myös sillä, että uusien urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alalle suuntaavien yritysten voi olla aluksi hankalaa palkata lisää työntekijöitä, kun pitkät tuotekehitysjaksot ja innovaatioiden kaupallistaminen vaativat jo itsessään paljon resursseja. Panosten täysimääräisessä tuloutumisessa voi kulua useita tilikausia, joiden aikana velkaa joudutaan ottamaan ja lisäriskejä pyritään sen takia välttämään. Siten operointi pienellä henkilöstövolyymillä on monesti urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan startupeille ainoa järkevä vaihtoehto.



Kuvio 3. Urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan suomalaisyritysten (n=43) jakauma henkilöstömäärien perusteella (Orbis 2019).

Kannattavuus

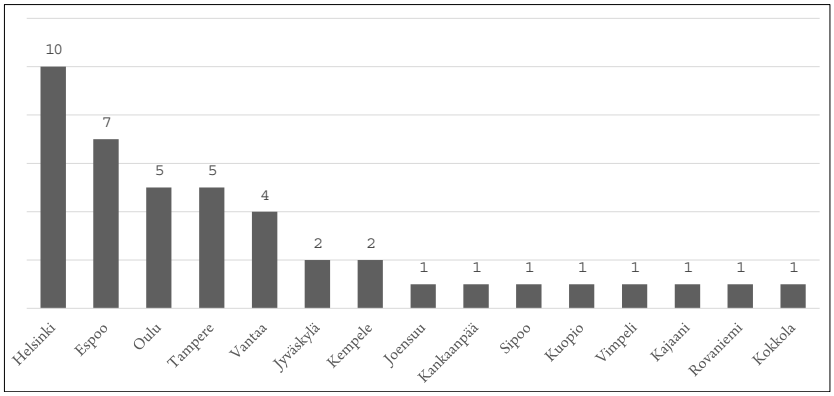
Liiketoiminnan käynnistämisvaiheen kangertelu heijastuu myös alan yritysten kannattavuuslukuihin. Vaikka globaali urheilu- ja hyvinvointiteknologia-markkina onkin laajentunut huomattavasti viime vuosina, aiheuttavat näkyvyyden hankkiminen, tuotteiden kaupallistaminen ja kansainvälistyminen monille suomalaisyrityksille haasteita, jotka näkyvät tilinpäätöksissä tappiollisina kirjauksina. Kuviossa 4 kuvattu käyttökateprosentti (100*käyttökate/liikevaihto) kertoo yritysten 12 kuukauden tuloksentekokyvystä ennen poistoja ja arvonalentumisia. Vainu.io -tietokannan vuosien 2018 ja 2019 tilinpäätöstiedoista vertailukelpoista dataa oli saatavilla 27 kohorttimme yrityksestä. Kuvio 4 osoittaa, että käyttökatevaihtelut ovat olleet yrityksissä suuria. Alle puolella yrityksistä käyttökate on Vainu.io:n datan perusteella ollut positiivinen. Mikäli käyttökate pysyy pitkään negatiivisena, voi seurauksena olla yrityksen maksukyvyttömyys. Konkurssiin ajautuivat 2010-luvulla esimerkiksi FAM Sports (Juno Medical Oy), Camment ja Havusport (Orbis 2020; Vainu.io 2020).



KUVIO 4. Urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan suomalaisyritysten (n=27) käyttökateprosentit tilikausilla 2018 ja 2019 (Vainu.io 2020).

Kotipaikkojen maantieteellinen jakauma Suomessa

Urheilu- ja hyvinvointiteknologiayritysten päätoimipaikkoihin liittyy tiettyjä säännönmukaisuuksia. Ensinnäkin kohortin yrityksistä reilut puolet on keskittynyt pääkaupunkiseudulle, mikä on viennin ja kansainvälistymisen kannalta luontevaa. Kotimaan markkinat ovat toimialalla rajalliset, joten monet yritykset tavoittelevat kasvua ja uusia kumppanuuksia muilta markkina-alueilta. Innovaatiointensiivisten teknologiayritysten yhteydessä onkin käytetty käsitettä *born-global* kuvaamaan niiden vientiorientoitunutta liiketoimintafilosofiaa (Almor, Tarba & Margalit 2014). Pääkaupunkiseudun ohella alan yrityksiä on verrattain paljon kaupungeissa, joiden korkeakouluissa painotetaan teknillistä koulutusta ja tutkimusta (esim. Espoo, Oulu ja Tampere). Myös Jyväskylän yliopiston ja Kajaanin ammattikorkeakoulun liikuntateknologian koulutusohjelmat ovat tuottaneet alalle uutta osaamispääomaa. Suomalaisen urheilu- ja hyvinvointiteknologian arvo onkin perinteisesti muodostunut tieteellisesti korkeatasoisesta tutkimuksesta ja tuotekehityksestä (TEM 2014, 16–17). Korkeakoulujen ja tutkimusyksikköjen spin-offeja ovat esimerkiksi Fibion (Fibion 2020), Trainesense (Trainesense 2020) ja CSE Entertainment (CSE Entertainment 2020). Kohortin yritysten kotipaikkojen jakauma esitetään kuviossa 5.



KUVIO 5. Urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan suomalaisyritysten (n=43) rekisteröidyt kotipaikat (YTJ 2020).

Yhteenveto

Kontekstualisoimme artikkelimme tutkimusteemaa tarkastelemalla makrotason muutosten ja tutkimamme toimialan kehittymisen välisiä kausaalisuhteita. Havaintojemme perusteella urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan kehitys perustuu ensinnäkin digitalisaation ja teknologioiden kaikkiallistumisen tuomiin uusiin tuotekehitysmahdollisuuksiin. Urheilun ammattimaistuminen ja taloudellisten panosten kasvu ovat puolestaan luoneet huippu-urheiluorganisaatioille tarpeen optimoida urheilijoidensa terveydentilaa ja suorituskykyä reaaliaikaisen data-analyysin turvin. Myös kuluttajatason muutokset, kuten hyvinvointitietoisuuden lisääntyminen, mitatun minuuden ja yksilön arjen määrällistämisen trendit sekä diginatiivien sukupolvien esiinmarssi, ovat lisänneet teknologiatuotteiden kysyntää. Urheilu- ja hyvinvointiteknologiasektorin laajentuminen kytkeytyykin näin ollen osaksi laajempaa urheilukulttuurin muutosprosessia, jossa yksityinen sektori on kasvattanut merkitystään suhteessa julkiseen ja kolmanteen sektoriin.

Varsinaiseen tutkimuskysymykseen vastataksemme loimme eksploratiiviselle tutkimussuuntaukselle ominaisesti uutta kartoittavaa informaatiota urheilu- ja hyvinvointiteknologia-alan yrityskenttää typologisoimalla ja toimialan ominaispiirteitä tunnistamalla. Tyyppiluokkien muodostamisessa fokus oli yritysten teknologisissa innovaatioissa eli käytännössä katsoen asiakkaille myytävissä lopputuotteissa. Käsitemäärittelyymme sopivia suomalaisia urheilu- ja hyvinvointiteknologiayrityksiä yhdistävät havaintojemme perusteella anturi- ja sensoriteknologioiden tuomat mahdollisuudet, älypuhelinsovellusten ja tietokoneohjelmistojen kehitys sekä erilaiset eleohjaukseen ja digitaalisiin pintoihin perustuvat teknologiat. Muodostimme näiden pohjalta neljä erillistä tyyppiluokkaa, jotka ovat 1) yleinen puettava teknologia, data-analytiikka ja IoT, 2) lajispesifi puettava teknologia, data-analytiikka ja IoT, 3) mobiiliapplikaatiot ja digitalisoidut hyvinvointipalvelut sekä 4) digitalisoidut ja pelillistetyt liikuntaympäristöt. Eniten yrityksiä sijoittui ensimmäiseen ja kolmanteen tyyppiluokkaan.

Toimialakartoituksen perusteella alan yrityskenttää leimaavat uutuus ja vakiintumattomuus. Pioneereja ja tätä nykyä menestyneimpiä yrityksiä lukuun ottamatta suurin osa suomalaisista urheilu- ja hyvinvointiteknologiayrityksistä on perustettu vasta 2010-luvun aikana. Tämä koskee etenkin toisen ja kolmannen tyyppiluokan yrityksiä sekä pelillistettyihin liikuntaympäristöihin erikoistuneita yrityksiä.

Toimiala on mikroyrityspainotteinen. Pienet toimintavolyymit selittyvät innovaatiointensiiviselle alalle ominaisilla tuotekehitysjaksoilla, jotka vaativat paljon resursseja, mutta tuottavat vähän alkuvaiheessa. Joidenkin toimijoiden kohdalla liiketoiminta ei ole kääntynyt kannattavaksi, vaan alalla on nähty myös konkursseja. Vakiintuneemmilla yrityksillä on sen sijaan mittakaavaetuja puolellaan. Polar ja Suunto ovat pysytelleet mukana globaalissa sykemittausteollisuuden kilpailussa jo useita vuosikymmeniä. Tällä vuosituhannella kasvussa ovat olleet esimerkiksi IoT-yhtiöt Firstbeat Technologies ja Oura Health. Myös esimerkiksi työhyvinvointiin erikoistuneen Cuckoo Networksin ja *exergaming*-yritysten alkutaival on vaikuttanut tilinpäätöstietojen perusteella lupaavalta.

Urheilu- ja hyvinvointiteknologia-ala on jatkuvassa murroksessa, mistä uusien startupien syntymisen ja konkurssimenettelyjen ohella hyviä esimerkkejä ovat myös alalla nähdyt yrityskaupat. Pysyvämmän tutkimuksellisen otteen saaminen toimialasta onkin sen dynaamisuuden takia haastavaa. (esim. Henriksen ym. 2018.) Tämänhetkinen analyysimme voi jo muutaman vuoden kuluttua vaatia useita päivityksiä, kun uudet teknologiat ja markkinoiden suhdannevaihtelut muokkaavat toimialaa. Muutosprosessin suuntia kartoittavalle pit-

kittäistutkimukselle lienee siten tulevaisuudessa tarvetta. Tutkimuksessamme keskityimme analysoimaan alan aiempaa kehitystä, nykytilaa ja tulevaisuuden muutoksia tulkitsemalla julkisista lähteistä saatavilla olevia aineistoja. Jatkotutkimukset, joissa alan toimijoita osallistettaisiin esimerkiksi haastattelujen keinoin avaamaan heidän suhtautumistaan ja tapojaan reagoida liikunta- ja urheilukulttuuriin muutoksiin, tuottaisivat varmasti lisäarvoa tutkimusalueelle.

Vaikka markkinaennusteet ovat toimialan kasvun suhteen positiivisia ja uusien teknologioiden mahdollisuudet myös kansanterveyden edistämistyössä on jo osittain tunnistettu, painaa kehityksen vaakakupissa toinenkin puoli. Viime aikoina on virinnyt huolta esimerkiksi mitatun minuuden trendin etenemisestä siihen, että hyvinvoinnista tulee suoritus (esim. Etkin 2016; Spiel ym. 2018). Itsensä mittaamisesta voi syntyä systemaattinen ja toistuva kierre, jolla saavutetaan hetkellisiä voimaannuttavia itsekontrollin tuntemuksia, mutta toisaalta liikkuminen ilman mittaria saattaa muodostua aiempaa hankalammaksi ja tuntua vähempiarvoisemmalta, kun seurannan jatkuvuus katkeaa (Bergroth 2019). Sosiaalisen median aiheuttama illuusio ihmisten superminästä on nykypäivää, halusimme sitä tai emme. Myös kysymys esimerkiksi puettavien teknologioiden markkinoiden saturoitumisesta ajankohtaistuu vähitellen, kun nykyisistäkin innovaatioista vaikuttaisi riittävän oma laitteensa jokaiselle ruumiinosalle.

Data-analyysin osalta haasteena ovat kyberriskit (esim. Osborne & Cunningham 2017; Troiano 2017). Sensoreiden keräämä sensitiivinen hyvinvointi- ja terveysinformaatio tallentuu kuluttajien laitteista usein yritysten palvelimille, joiden palomuureihin teknologialaitteen käyttäjän tulisi pystyä luottamaan. Näitä haasteita on jo Suomessa pyritty taklaamaan muun muassa uusilla turvallisuuden sertifiointikäytänteillä (Traficom 2019). Huippu-urheilussa yksilöistä kerätty terveysinformaatio on yhä kattavammin mukana paitsi urheilukentillä myös liiketoiminnassa. Monissa rahakkaissa ammattilaissarjoissa urheilijoiden on läpäistävä vaativat terveys- ja kuntotestit ennen sopimusten allekirjoittamista. Kun urheilijoiden elintapojen ja -toimintojen seuranta kokonaisvaltaistuu, on heidän huolensa yksityisyydensuojasta ja haavoittuvaisesta asemasta sopimusneuvotteluissa tänä päivänä ajankohtainen juridinen pohdintakysymys. (Esim. Gale 2016; Berman 2020.)

Urheilu- ja hyvinvointiteknologiayrityksillä on siten tulevaisuudessa edessään kosolti markkinamahdollisuuksia, mutta myös monenlaisia haasteita. Nämä haasteet ovat varmasti monelta osin peitottavissa, mikä on Suomen teknologiaviennin, kansantalouden ja väestön myönteisen terveyskehityksen kannalta toivottavaa. On kuitenkin pidettävä mielessä, että hyvin toimivilla markkinoilla esiintyy myös aina konkursseja ja yritysten muita lopettamisia (TEM 2012, 84). Taloustieteellisesti kyse on luovasta tuhosta (esim. Brynjolfsson & McAfee 2012, 28–29). Nähtäväksi jää, mille 2020-luvun urheilu- ja hyvinvointiteknologiayrityksille luovuuden seuraus on nousu ja mille taas tuho.

VIITTEET

1. *Helsingin Sanomat*, *Yleisradio* ja *MTV3* (yleismediat); *Kauppalehti*, *Taloussanomat* ja *Talouselämä* (talousmediat); *Tivi* ja *Mikrobitti* (teknologiamediat).
2. Finna, Google Scholar.
3. Haku 1: ”urheiluteknologia” OR ”hyvinvointiteknologia” OR ”liikuntateknologia” OR ”puettava teknologia”; haku 2: ”urheiluteknologia” AND ”yritys”; haku 3: ”hyvinvointiteknologia” AND ”yritys”; haku 4: ”liikuntateknologia” AND ”yritys”; haku 5: ”urheilu” OR ”hyvinvointi” OR ”liikunta” AND ”teknologia”.

TIETOKANNAT

Orbis (2020). Global comparable data resource on private companies. Ylläpitäjä: Bureau van Dijk. Tiedot haettu 15.1.2020.

Vainu.io (2020). Yritystietokanta. Ylläpitäjä: Vainu.io Software Oy. Tiedot haettu 1.3.2020. https://vainu.io/search

YTJ (2020). Yritys- ja yhteisötietojärjestelmä. Ylläpitäjät: PRH & Verohallinto. Tiedot haettu 1.3.2020. https://tietopalvelu.ytj.fi/yrityshaku.aspx?kielikoodi=1

LÄHTEET

Ahtinen, Aino (2015) *Mobile Applications to Support Physical Exercise – Motivational Factors and Design Strategies.* Tampereen Teknillinen yliopisto. Publication 1318.

Ahtinen Aino, Isomursu, Minna, Huhtala, Ykä, Kaasinen, Jussi, Salminen, Jukka & Häkkilä, Jonna (2008) Tracking outdoor sports – user experience perspective. Teoksessa Emile Aarts, Rene Collier Evert van Loenen & Boris de Ruyter (toim.) *Ambient Intelligence. Lecture Notes in Computer Science 5355.* Berlin, Heidelberg: Springer, 192–209.

Ala-Vähälä, Timo (2020) *Mikä ihmeen PT? Selvitys personal trainer -alasta Suomessa.* Liikuntatieteellisen Seuran tutkimuksia ja selvityksiä 17.

Alha, Kati, Koskinen, Elina & Paavilainen, Janne (2017) Miksi suomalaiset hullaantuivat Pokémon GO:sta? Pelaajat vastaavat. Teoksessa Raine Koskimaa, Jonne Arjoranta, Usva Friman, Frans Mäyrä, Olli Sotamaa & Jaakko Suominen (toim.) *Pelitutkimuksen vuosikirja 2017.* Tampere: Suomen pelitutkimuksen seura ry, 67–71.

Almor, Tamar, Tarba, Shlomo, Y. & Margalit Avital (2014) Maturing, technology-based, born-global companies: Surviving through mergers and acquisitions. *Management International Review* 54:4, 421–444. DOI: https://doi.org/10.1007/s11575-014-0212-9

Althoff, Tim, White, Ryen W. & Horvitz, Eric (2016) Influence of Pokémon Go on physical activity: Study and implications. *Journal of Medical Internet Research* 18:12. DOI: 10.2196/jmir.6759

Anzaldo, Damian (2015) Wearable sports technology – market landscape and SoC trends. Extended paper from the International SoC Design Conference 2015, Technology for Sports, November 2015. *Maxim Integrated.* https://www.maximintegrated.com/content/dam/files/design/technical-documents/white-papers/wearable-sports-technology.pdf (Tarkastettu 19.10.2020.)

Arjoranta, Jonne, Kari, Tuomas & Salo, Markus (2020) Exploring features of the pervasive game Pokémon GO that enable behavior change: qualitative study. *JMIR Serious Games* 8:2. DOI: 10.2196/15967

Aroganam, Gobinath, Manivannan, Nadarajah & Harrison, David (2019) Review on wearable technology sensors used in consumer sport applications. *Sensors* 19:9, 1983. DOI: https://doi.org/10.3390/s19091983

Bergroth, Harley (2019) 'You can't really control life': dis/assembling self-knowledge with self-tracking technologies. *Distinktion: Journal of Social Theory* 20:2, 190–206. DOI: 10.1080/1600910X.2018.1551809

Berman, Skyler R. (2020) Bargaining over biometrics: How player unions should protect athletes in the age of wearable technology. *Brooklyn Law Review* 85:2, 543–570.

Billis, David (2010) From Welfare bureaucracies to welfare hybrids. Teoksessa David Billis (toim.) *Hybrid Organizations and the Third Sector.* Hampshire: Palgrave Macmillan, 3–24.

Bonneau, Vincent, Probst, Laurent, Pedersen, Bertrand & Wenger, Jill (2017) *Digital Transformation Monitor – The Internet of Things: reshaping the sport industry.* Euroopan komissio.

Brunila, Anne (2014) Teknologian uudet vallankumoukset muuttavat maailmaa vauhdilla. *Tieteessä tapahtuu* 1/2014, 56–57.

Brynjolfsson, Erik & McAfee, Andrew (2012) *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy.* Lexington: Digital Frontier Press.

Bryson, David (2009) Smart clothes and wearable technology for the health and well-being market. Teoksessa Jane McCann & David Bryson (toim.) *Smart Clothes and Wearable Technology.* Cambridge: Woodhead Publishing, 335–345.

Business Insider (2020) The Global Sports Analytics Market size is expected to reach $4.3 billion by 2025, rising at a market growth of 26.8% CAGR during the forecast period. *Business Insider* 14.1.2020. https://markets.businessinsider.com/news/stocks/the-global-sports-analytics-market-size-is-expected-to-reach-4-3-billion-by-2025-rising-at-a-market-growth-of-26-8-cagr-during-the-forecast-period-1028817325 (Tarkastettu 21.3.2020.)

Catalina Vaquero, Raquel & Morales López, Rodolfo (2016) *Design and Evaluation of a Mobile Fitness Application to Encourage People in Physical Activity.* Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta: Tampereen yliopisto.

Crunchbase (2020) https://www.crunchbase.com/organization/%C5%8Cura (Tarkastettu 21.3.2020.)

CSE Entertainment (2020) https://cse.fitness/fi/aboutus/ (Tarkastettu 24.3.2020.)

Cuckoo Networks (2020) https://www.cuckooworkout.com/en/break-exercise-app/ (Tarkastettu 22.3.2020.)

Deloitte Digital (2018) Internet of Things (IoT) in Sports – Bringing IoT to Sports Analytics, Player Safety, and Fan Engagement. *Deloitte Digital.* https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consumer-business/us-cb-internet-of-things-sports.pdf (Tarkastettu 15.3.2020.)

Downes, Larry & Nunes, Paul (2013) Strategy in the Age of Devastating Innovation – Big Bang Disruption. *Accenture.* https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-32/accenture-big-bang-disruption-strategy-age-devastating-innovation.pdf (Tarkastettu 28.3.2020.)

Dufva, Mikko (2020) *Megatrendit 2020.* Sitran selvityksiä 162. https://media.sitra.fi/2019/12/15143428/megatrendit-2020.pdf (Tarkastettu 15.3.2020.)

Ebling, Maria R. (2016) IoT: From sports to fashion and everything in-between. *IEEE Pervasive Computing* 15:4, 2–4. DOI: 10.1109/MPRV.2016.71

Eriksson, Päivi & Koistinen, Katri (2005) Monenlainen tapaustutkimus. *Kuluttajatutkimuskeskuksen julkaisuja* 4/2005. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/152279/Monenlainen_tapaustutkimus.pdf (Tarkastettu 20.3.2020.)

Etkin, Jordan (2016) The hidden cost of personal quantification. *Journal of Consumer Research* 42:6, 967–984. DOI: https://doi.org/10.1093/jcr/ucv095

Euroopan komissio (2014) *Internet of Things the next revolution – A strategic reflection about a European approach to the Internet of Things.* Euroopan komissio. CONNECT Advisory Forum.

Fibion (2020) https://fibion.com/en/about/ (Tarkastettu 15.3.2020.)

Firstbeat (2020a) https://www.firstbeat.com/fi/yritys/tarina/ (Tarkastettu 15.3.2020.)

Firstbeat (2020b) *Firstbeat Technologies panostaa kasvuun työhyvinvoinnissa ja huippu-urheilussa – Firstbeatin lisensointitoiminta myyty Garminille.* Lehdistötiedote 30.6.2020. https://www.firstbeat.com/fi/uutiset/firstbeat-technologies-panostaa-kasvuun-tyohyvinvoinnissa-ja-huippu-urheilussa-firstbeatin-lisensointitoiminta-myyty-garminille/ (Tarkastettu 19.10.2020.)

Fogelholm, Mikael (2012) Ravitsemustutkijat kovilla julkisessa keskustelussa. *Tieteessä tapahtuu* 1/2012, 1–2.

Fomin, Roman & Nasedkin, Valerie (2013) *Effective Management of Athlete Preparation: a Comprehensive Approach to Monitoring the Athlete's Individual Readiness / White Paper.* Omegawave, ePub.

Gale, Kristy (2016) The sports industry's new power play: Athlete biometric data domination. Who owns it and what may be done with it.

Arizona State University Sports & Entertainment Law Journal 6:1, 7–83.

Garlewicz, Adam (2020) Athlete biometric data in soccer: Athlete protection or athlete exploitation? *DePaul Journal of Sports Law* 16:1, 1–35.

Gerona-Ocumen, Dianne Claire (2017) *Economic assessment of select export operations using cost-effectiveness analysis: The case of the internationalization of a small Finnish enterprise.* International Business Management. Arcada. Master's Thesis.

Hakkarainen, Anni & Piirainen, Jarmo (2019) Biomekaniikan mittaustekniikka on mullistunut 30 vuodessa. *Liikunta & Tiede* 56:6: 24–26.

Hakola, Elina (2016) PulseOn aloitti uudelleen. *Talouselämä* 8.1.2016. https://www.talouselama.fi/uutiset/pulseon-aloitti-uudelleen/72e82861-1064-3b6c-9d16-93226c5ff575 (Tarkastettu 20.3.2020.)

Henriksen, Andre, Haugen Mikalsen, Martin, Woldaregay, Ashenafi, Muzny, Miroslav, Hartvigsen, Gunnar, Hopstock, Laila & Grimsgaard, Sameline (2018) Using fitness trackers and smartwatches to measure physical activity in research: Analysis of consumer wrist-worn wearables. *Journal of Medical Internet Research* 20:3. DOI: https://doi.org/10.2196/jmir.9157

Hur SmartZone (2020). https://www.hur.fi/fi/ratkaisut/kuntosalit/smartzone (Tarkastettu 27.3.2020.)

Husu, Pauliina, Jussila, Anne-Mari, Tokola, Kari, Vähä-Ypyä, Henri & Vasankari, Tommi (2019) Objektiivisesti mitatun paikallaanolon, liikkumisen ja unen määrä. Teoksessa Sami Kokko & Leena Martin (toim.) *Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2018.* Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2019:1, 27–40.

International Data Corporation (2019) IDC Reports Strong Growth in the Worldwide Wearables Market, Led by Holiday Shipments of Smartwatches, Wrist Bands, and Ear-Worn Devices. *IDC* 5.3.2019. https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44901819 (Tarkastettu 15.3.2020.)

James, Daniel, A. & Petrone, Nicola (2016) *Sensors and wearable technologies in Sport – Technologies, trends and approaches for implementation.* SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology.

Kettunen, Eeva & Kari, Tuomas (2018) Can sport and wellness technology be my personal trainer? Teenagers and digital coaching. Teoksessa Andreja Pucihar, Mirjana Kljajič, Pascal Ravesteijn, Juergen Seitz & Roger Bons (toim.) *31st Bled eConference. Digital Transformation: Meeting the Challenges. Conference Proceedings*, 463–476. https://press.um.si/index.php/ump/catalog/view/343/309/582-1 (Tarkastettu 29.3.2020.)

Kettunen, Eeva, Makkonen, Markus, Kari, Tuomas & Critchley, Will (2019) Using sport and wellness technology to promote physical activity: An intervention study among teenagers. P*roceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*,1341–1350. https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/59575/0135.pdf (Tarkastettu 19.3.2020.)

Kolu, Päivi, Vasankari, Tommi & Kari, Jaana (2018) Kirjallisuuskatsaus – liikkumattomuuden haitat. Teoksessa Tommi Vasankari & Päivi Kolu (toim.) *Liikkumattomuuden lasku kasvaa – vähäisen fyysisen aktiivisuuden ja heikon fyysisen kunnon yhteiskunnalliset kustannukset.* Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 31/2018, 8–15.

Kotus (2018a) *Kielitoimiston sanakirja.* https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/liikunta (Tarkastettu 16.3.2020.)

Kotus (2018b) *Kielitoimiston sanakirja.* https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/urheilu (Tarkastettu 16.3.2020.)

Kupiainen, Reijo (2013) Diginatiivit ja käyttäjälähtöinen kulttuuri. *Widerscreen* 1/2013. http://widerscreen.fi/numerot/2013-1/diginatiivit/ (Tarkastettu 19.10.2020.)

Laine, Antti (2017) Finland: The importance of the private sport sector has increased in the 2000s. Teoksessa Antti Laine & Hanna Vehmas (toim.) *The Private Sport Sector in Europe. A Cross-National Comparative Perspective. Sports Economics, Management and Policy.* Cham (ZG): Springer, 107–124.

Laine, Antti & Vehmas, Hanna (2017) Getting a grip on the private sport sector in Europe. Teoksessa Antti Laine & Hanna Vehmas (toim.) *The Private Sport Sector in Europe. A Cross-National Comparative Perspective. Sports Economics, Management and Policy.* Cham (ZG): Springer, 1–16.

Leppilahti, Päivi (2018) Puettavan teknologian tarina päättyy Kankaanpäässä – amerikkalainen pörssiyhtiö perusti oman tutkimuslaboratorion Floridaan. *Satakunnan Kansa* 6.8.2018. https://www.satakunnankansa.fi/a/201118264 (Tarkastettu 21.3.2020.)

Malmivaara, Mikko (2009) The emergence of wearable computing. Teoksessa Jane McCann & David Bryson (toim.) *Smart Clothes and Wearable Technology.* Cambridge: Woodhead Publishing, 3–24.

McCann, Jane, Mörsky, Sirpa & Dong, Xiang (2009) Garment construction: cutting and placing of materials. Teoksessa Jane McCann & David Bryson (toim.) *Smart Clothes and Wearable Technology.* Cambridge: Woodhead Publishing, 235–261.

Mikkeli, Heikki & Pakkasvirta, Jussi (2007) *Tieteiden välissä? Johdatus monitieteisyyteen, tieteidenvälisyyteen ja poikkitieteisyyteen.* Helsinki: WSOY Oppimateriaalit.

Moilanen, Panu (2017) *Kannustin, koriste ja liikkujan kaveri – Tutkimus liikuntateknologian käyttäjyydestä.* Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Computing 267.

MoominMove (2020) https://www.moomin.com/fi/blogi/todellisuus-ja-tarinat-yhdistyvat-moomin-move-pelissa/#8a030e28 (Tarkastettu 22.3.2020.)

Morgulev, Elia, Azar, Ofer, H. & Lidor, Ronnie (2018) Sports analytics and the big-data era. *International Journal of Data Science and Analytics* 5, 213–222. DOI: https://doi.org/10.1007/s41060-017-0093-7

Movescount (2020) http://www.movescount.com/ (Tarkastettu 27.3.2020.)

Movesense (2020) https://www.movesense.com/#movesense-story-philosophy (Tarkastettu 21.3.2020.)

Mäyrä, Frans (2017) Pokémon GO: Entering the ludic society. *Mobile Media & Communication* 5:1, 47–50. DOI: https://doi.org/10.1177/2050157916678270

Nafus, Dawn & Sherman, Jamie (2014) Big data, big questions. This one does not go up to 11: The quantified self movement as an alternative big data practice. *International Journal of Communication* 8, 1784–1794.

Nibali, Maria (2016) The data game: analyzing our way to better sport performance. Teoksessa Gil Fried & Ceyda Mumcu (toim.) *Sport Analytics – A Data-driven Approach to Sport Business and Management.* London: Routledge, 49–75.

Oh, Yoonsin & Yang, Stephen (2010) Defining exergames & exergaming. *Proceedings of the Meaningful Play Conference*, 1–17. http://meaningfulplay.msu.edu/proceedings2010/mp2010_paper_63.pdf (Tarkastettu 29.3.2020.)

OKM (2018) *Liikunnan tiedolla johtamisen suunta-asiakirja 2020–2024.* Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2018:42.

Osborne, Barbara & Cunningham, Jennie, L. (2017) Legal and ethical implications of athletes' biometric data collection in professional sport. *Marquette Sports Law Review* 28:1, 37–84.

Oura Health (2020) https://ouraring.com/ourstory (Tarkastettu 15.3.2020.)

Paye, Aung (2020) *The Use of Digital Games to Enhance the Physical Exercise Activity of the Elderly: A Case of Finland.* Turku Centre for Computer Science. TUCS Dissertations 252.

Penkkimäki, Lauri, Wallin, Anna, Saaranen-Kauppinen, Anita & Eskola, Jari (2015) Erikseen yhdessä – Sosiaalisen toiminnan merkitys koetulle työkyvylle verkkoympäristöä hyödyntävässä liikuntainterventiossa. *Liikunta & Tiede* 52:1, 40–46.

Polar Flow (2020) https://flow.polar.com/ (Tarkastettu 27.3.2020.)

Prensky, Marc (2001) Digital natives/Digital immigrants. *On the Horizon* 9:5, 1–6.

Punakallio, Anne, Halonen, Janne, Pehkonen, Irmeli, Turpeinen, Merja, Turunen, Jarno, Remes, Jouko, Lusa, Sirpa & Miranda, Helena (2019) *Toimistotyöntekijöiden työhyvinvointi – tauottamalla vähemmän istumista ja lisää yhteisöllisyyttä?* Helsinki: Työterveyslaitos.

Routio, Pentti (2007) *Mallien käyttö tutkimushankkeessa. Tuote ja tieto. Tuotteiden tutkimus ja kehittäminen.* Taideteollinen korkeakoulu. http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/077.htm#explor (Tarkastettu 18.3.2020.)

SIQBall (2020) https://siqball.com/pages/about-us (Tarkastettu 22.3.2020.)

Skiiot (2020) http://skiiot.com/ (Tarkastettu 22.3.2020.)

Spiel, Katta, Kayali, Fares, Horvath, Louise, Penkler, Michael, Harrer, Sabine, Sicart, Miguel & Hammer, Jessica (2018) Fitter, happier, more productive? The normative ontology of fitness trackers. *CHI EA '18: Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems.* DOI: https://doi.org/10.1145/3170427.3188401

Statista (2020) *Cumulative number of apps downloaded from the Apple App Store from July 2008 to June 2017.* https://www.statista.com/statistics/263794/number-of-downloads-from-the-apple-app-store/ (Tarkastettu 20.3.2020.)

Stebbins, Robert A. (2001) Exploratory Research in the Social Sciences. *Qualitative Research Methods Series* 48. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.

STT (2016) Irtisanomisista potkua suomalaiseen urheiluteknologiaan. *Turun Sanomat* 5.7.2016. https://www.ts.fi/uutiset/talous/2710945/Irtisanomisista+potkua+suomalaiseen+urheiluteknologiaan (Tarkastettu 14.1.2020.)

Suomen Olympiakomitea (2019) *Urheilijakohtaisen datan hyödyntämisestä kilpailuetua huippuurheiluun.* Uutinen 19.6.2019. https://www.olympiakomitea.fi/2019/06/19/urheilijakohtaisen-datan-hyodyntamisesta-kilpailuetua-huippu-urheiluun/ (Tarkastettu 21.3.2020.)

Suomen Olympiakomitea (2020) *Datan hyödyntämisestä tehoa huippu-urheilijoiden valmennukseen Olympiakomitean, Polarin ja TietoEVRYn yhteishankkeessa.* Uutinen 22.9.2020. https://www.olympiakomitea.fi/2020/09/22/datan-hyodyntamisesta-tehoa-huippu-urheilijoiden-valmennukseen-olympiakomitean-polarin-ja-tietoevryn-yhteishankkeessa/ (Tarkastettu 19.10.2020.)

TEM (2012) *Yrittäjyyskatsaus 2012.* Työ ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Työ ja yrittäjyys 46/2012. https://tem.fi/documents/1410877/3342347/Yritt%C3%A4jyyskatsaus+2012+08112012.pdf (Tarkastettu 27.3.2020.)

TEM (2014) *Liikuntaliiketoiminnan ekosysteemin muutokset.* TEM raportteja 20/2014. https://tem.fi/documents/1410877/2871099/Liikuntaliiketoiminnan+ekosysteemin+muutokset+03072014.pdf (Tarkastettu 29.3.2020.)

The New York Times (2012) 32 Innovations That Will Change Your Tomorrow. *The New York Times* 1.6.2012. https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2012/06/03/magazine/innovations-issue.html (Tarkastettu 20.10.2020.)

Traficom (2019) *Suomi aloittaa älylaitteiden turvallisuuden varmistamisen ensimmäisenä Euroopassa – uusi Tietoturvamerkki auttaa kuluttajia tekemään turvallisempia kodin älylaitehankintoja.* Liikenne- ja viestintäministeriö 26.11.2019. https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/suomi-aloittaa-alylaitteiden-turvallisuuden-varmistamisen-ensimmaisena-euroopassa (Tarkastettu 30.3.2020.)

Trainesense (2020) https://smartpaddle.trainesense.com/ (Tarkastettu 22.3.2020.)

Troiano, Alexandra (2017) Wearables and personal health data: Putting premium on your privacy. *Brooklyn Law Review* 82:4, 1715–1754.

Turtiainen, Riikka (2017) "Mentorina terveelliselle elämäntyylille" – Asiantuntijuuden rakentuminen suomalaisten naisten fitnessblogeissa. *Liikunta & Tiede* 54:1, 58–67.

Valo Motion (2020) https://valomotion.com/valoclimb/ (Tarkastettu 15.3.2020.)

Valtioneuvosto (2018) *Valtioneuvoston selonteko liikuntapolitiikasta.* VNS 6/2018 vp.

Vasankari, Tommi & Kolu, Päivi (toim.) (2018) *Liikkumattomuuden lasku kasvaa – vähäisen fyysisen aktiivisuuden ja heikon fyysisen kunnon yhteiskunnalliset kustannukset.* Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 31/2018.

Visionist (2019) From 150 million viral video views to a successful growth company making games for climbing walls and trampolines. *Visionist* 14.5.2019. https://visionist.fi/2019/05/14/from-150-million-viral-video-views-to-a-successful-growth-company-making-games-for-climbing-walls-and-trampolines/ (Tarkastettu 21.3.2020.)

Wisehockey (2020) https://wisehockey.com/ (Tarkastettu 22.3.2020.)

Wortley, David, An, Ji-Young & Nigg, Claudio, R. (2017) Wearable technologies, health and well-being: A case review. *Digital Medicine* 3:1, 11–17.

Xampion (2020) https://xampion.com/fi/ (Tarkastettu 22.3.2020.)

Ylipulli, Johanna (2015) *Smart Futures Meet Northern Realities: Anthropological Perspectives on the Design and Adoption of Urban Computing.* Acta Universitatis Ouluensis B Humaniora 126.

Yrittäjyystilastot (2018) https://www.yrittajat.fi/sites/default/files/yrittajyystilastot_2020.pdf (Tarkastettu 29.3.2020.)

LitM, oik. yo. **Ilmari Eskola** on liikunnan yhteiskuntatieteiden maisteri ja oikeustieteen opiskelija Helsingin yliopistolla. Hän tarkasteli pro gradu -tutkielmassaan urheilu- ja hyvinvointiteknologiayritysten toimialaa ja liiketoimintaympäristöä Suomessa.

LitT **Antti Laine** työskentelee yliopistotutkijana Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisessä tiedekunnassa. Hänen tutkimuksellisia mielenkiinnon kohteitaan ovat muun muassa urheilumedia sekä liikunnan ja urheilun yksityinen sektori.