



Älykellot ja niiden mahdolliset hyödyt korkeakouluopiskelijoiden hyvinvointiin

Tuukka Likolammi

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Tietojenkäsittely

Opinnäytetyö

2022

Tiivistelmä

Tekijä Tuukka Likolammi
Tutkinto Tradenomi
Opinnäytetyön nimi Älykellot ja niiden mahdolliset hyödyt korkeakouluopiskelijoiden hyvinvointiin
Sivu- ja liitesivumäärä 42 + 4
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia älykellojen mahdollistamia hyötyjä korkeakouluopiskelijoiden hyvinvointiin. Hyvinvointiin tässä kontekstissa sisältyi uni, lepo, liikunta ja aktiivisuus. Unen ja levon osalta tavoitteena oli tutkia, miten älykello on auttanut käyttäjää seuraamaan unen määrää ja laatua ja onko se muuttanut unitottumuksia. Liikunnan ja aktiivisuuden osalta tutkittiin sitä, millä tavoilla korkeakouluopiskelijat hyödyntävät älykellon ominaisuuksia ja toimintoja urheilusuoritusten aikana ja ovatko älykellot motivoineet käyttäjiä liikkumaan enemmän. Työn aihe rajattiin koskemaan ainoastaan älykelloja, eikä muuta puettavaa teknologiaa, kuten älysormuksia tai aktiivisuusrannekkeita.</p> <p>Tutkimuksen tietoperustassa tutkittiin älykelloa käsitteenä, älykellon historiaa ja kehitysaskelia edellisen vuosikymmenen ajalta sekä älykellon teknologiaa. Lisäksi tietoperustassa pyrittiin saamaan ymmärrys siitä, miksi hyvinvoinnin seuraaminen ja mittaaminen on ihmisille tärkeää.</p> <p>Tutkimus toteutettiin kvantitatiivista tutkimusmenetelmää käyttäen. Tutkimuksen aineisto kerättiin kahdessa osassa lähetetyn kyselylomakkeen avulla. Ensimmäinen kyselykierros tehtiin keväällä 2022 ja toinen syksyllä 2022. Kyselyyn tuli yhteensä 63 vastausta. Kyselyn vastaukset analysoitiin ja visualisoitiin tutkimuksen tuloksiksi.</p> <p>Tutkimuksen tuloksista selvisi, että korkeakouluopiskelijat kokevat älykellon olevan erinomainen työkalu henkilökohtaisen hyvinvoinnin edistämiseen ja älykelloa käytetään sekä unen, levon että liikunnan seuraamiseen monella eri tavalla. Tutkimuksen tuloksista ilmenneet havainnot ovat linjassa tietoperustassa tehtyjen havaintojen kanssa.</p>
Asiasanat älykello, hyvinvointi, terveys, puettava teknologia

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuskysymys ja tutkimusmenetelmä.....	2
1.2	Keskeiset käsitteet	2
2	Älykello ja sen käyttömahdollisuudet	4
2.1	Mikä on älykello?.....	4
2.2	Älykellojen historiaa.....	4
2.2.1	Erot ensimmäisten ja viimeisimpien älykellojen välillä	5
2.3	Aktiivisuusranneke	7
2.4	Eri älykellomerkit	9
2.5	Minkä takia ihmiset haluavat seurata tai mitata hyvinvointia?	10
3	Älykellon teknologia.....	12
3.1	Älykellon valmistusprosessi.....	12
3.1.1	Piirisarja, siru ja prosessori	13
3.1.2	Näyttö	14
3.1.3	Sensorit	16
3.1.4	Laadunvalvonta ja testaus	17
3.2	Käytettävyys.....	18
3.3	Tietoturvat, henkilötiedot ja tietosuojat.....	19
4	Tutkimuksen toteutus	21
4.1	Tutkimusmenetelmä	21
4.2	Tutkimuksen kohderyhmä ja aineisto	22
5	Tutkimuksen tulokset.....	24
5.1	Vastaajien taustatiedot	24
5.2	Henkilökohtainen älykellon käyttö.....	25
5.3	Älykellon mahdolliset hyödyt uneen ja lepoon	28
5.4	Älykellon hyötymahdollisuudet liikuntaan ja aktiivisuuteen.....	30
6	Pohdinta.....	33
6.1	Tulosten tarkastelu ja niiden vertailu tietoperustaan	33
6.2	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	35
6.3	Kehittämisen- ja jatkotutkimusehdotukset.....	36
6.4	Oman oppimisen ja opinnäytetyöprosessin arviointi	36
	Lähteet.....	38
	Liitteet.....	43
	Liite 1. Kyselylomake.....	43

1 Johdanto

2010-luvun alussa markkinoille tulleet ensimmäiset älykellot olivat heti valtava menestys, eikä hii-pumista ole nähtävissä. Pienikokoiset, ranteeseen puettavat älyteknologian laitteet herättivät suuren populaation kiinnostuksen etenkin niiden monikäyttöisyyden vuoksi. Älykellon tärkeimpiä toiminnallisuuksia on muun muassa näyttää puhelimeen tulevat ilmoitukset helpommin ilman, että puhelimen joutuu kaivamaan taskusta esiin. Lisäksi älykellolla voi esimerkiksi soittaa puheluita, vastata viesteihin tai kuunnella musiikkia. Älykellon mahdollisesti merkittävin toiminnallisuus on kuitenkin sen monet eri hyvinvoinnin ja terveyden seuraamiseen tarkoitetut ominaisuudet. Älykellon monet eri sensorit mittaavat esimerkiksi käyttäjän sykettä, askelten määrää tai veren happipitoisuutta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia älykellojen mahdollistamia hyötyjä korkeakouluopiskelijoiden hyvinvointiin. Hyvinvointiin tässä kontekstissa sisältyy uni, lepo, liikunta ja aktiivisuus. Unen ja levon osalta tavoitteena on tutkia, miten älykello on auttanut käyttäjää seuraamaan unen määrää ja laatua ja onko se muuttanut unitottumuksia. Liikunnan ja aktiivisuuden osalta tutkitaan sitä, millä tavoilla korkeakouluopiskelijat hyödyntävät älykellon ominaisuuksia ja toimintoja urheilu- ja vapaa-ajan aikana ja ovatko älykellot motivoineet käyttäjiä liikkumaan enemmän.

Työssä on tyypillisen tutkimustyyppisen opinnäytetyön sisältö eli johdanto, tietoperusta, empiirinen osa ja pohdinta. Empiirinen osa sisältää kyselyn toteutuksen ja tulokset. Työn lopputuloksena konkreettisesti syntyy tutkimus siitä, minkälaisia hyvinvointiin liittyviä hyötyjä korkeakouluopiskelijat ovat kokeneet älykellon tuovan. Tutkimuksen tueksi syntyy myös analytiikkaa ja visualisointeja kyselyn vastausten perusteella. Työn aihe on rajattu koskemaan ainoastaan älykelloja eikä muuta puettavaa teknologiaa, kuten älysormuksia tai aktiivisuusrannekkeita. Aktiivisuusrannekkeen ja älykellon eroavaisuudet käydään kuitenkin läpi. Kohderyhmä on rajattu koskemaan ainoastaan korkeakouluopiskelijoita. Älykellon mahdolliset hyötytekijät rajataan myös koskemaan ainoastaan hyvinvointia, eli muita älykellon hyödyllisiä ominaisuuksia, kuten vaikka lähimaksamista, ei tulla käsittelemään.

Tuloksilla on merkitystä eniten työn kohderyhmälle, eli korkeakouluopiskelijoille, ja etenkin sellaisille, joilla älykelloa ei vielä ole käytössä. Tulokset auttavat konkretisoimaan älykellon hyötytekijöitä ja avustavat mahdollisessa päätöksessä hankkia älykello. Vaikka kyselyn kohderyhmä onkin ainoastaan korkeakouluopiskelijat, voi työn tuloksista olla hyötyä myös kohderyhmän ulkopuolisille. Ikä tai ammattinimike ei ole kovin merkittäviä tekijöitä älykellon hyötyjä pohdittaessa.

Älykellot ja niiden tutkiminen hyvinvoinnin näkökulmasta valikoitui aiheeksi, koska aihe on minulle henkilökohtaisesti erittäin kiinnostava ja koen, että tutkimuksella voidaan tuottaa lisäarvoa monesta näkökulmasta. Älykellon kaltaisella laitteella on valtava potentiaali vaikuttaa ihmisten hyvinvointiin ja jatkuvasti kasvavaan huolenaiheeseen nuorten terveydestä.

1.1 Tutkimuskysymys ja tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen tavoitteena on pyrkiä vastaamaan kysymykseen ”miten älykelloja voidaan hyödyntää hyvinvoinnin työkaluna?”. Tavoite pyritään saavuttamaan laatimalla työhön laadukas ja kattava tietoperusta, jonka jälkeen voidaan keskittyä tutkimuksen aineiston keräämiseen ja analysointiin. Lopuksi tutkimuksen tuloksia ja tietoperustaa peilaamalla voidaan tehdä johtopäätöksiä tutkimuksen onnistumisesta.

Tutkimus suoritetaan määrällistä tutkimusmenetelmää eli kvantitatiivista menetelmää käyttäen. Aineisto kerätään kyselylomakkeen avulla. Kerätty aineisto analysoidaan ja visualisoidaan, minkä jälkeen tutkimuksen tulosten perusteella pyritään vastamaan tutkimuskysymykseen.

1.2 Keskeiset käsitteet

Puettava teknologia – Puettavalla teknologialla tarkoitetaan teknologisia laitteita, joita on mahdollista jollain tapaa pitää päällä. Puettavaa teknologiaa on esimerkiksi älykellot, aktiivisuusrannekkeet, älylasit ja älykorut. (Godfrey ym. 2018, luku 1.)

Sensori – Tässä työssä monesti käytettävä käsite sensori tarkoittaa teknologista laitetta, joka pystyy tunnistamaan muun muassa valoa, lämpöä, liikettä tai kosteutta ja muuttamaan sen luettavaksi informaatioksi (Sheldon 2022). Älykello sisältää paljon erilaisia sensoreita eri käyttötarkoituksiin. Suomenkielinen sana anturi tarkoittaa samaa asiaa.

Paketoitu järjestelmä (englanniksi system-in-package tai SiP) – Paketoitu järjestelmä on usein älykelloissa ja muissa älyteknologian laitteissa käytettävä teknologinen ratkaisu. Se mahdollistaa muun muassa useiden virtapiirien ja sirujen yhdistämisen yhteen pakettiin. Paketoitun järjestelmän etu on etenkin se, että teknologiset komponentit on mahdollista koota pienempään tilaan. (AnySi-licon s.a.)

Always On Display – Always On Display -ominaisuutta on kutsuttu suomeksi sanalla valmiustilänäyttö tai aina päällä oleva näyttö. Kyseessä on ominaisuus, joka on käytössä monissa uusissa älypuhelimissa ja älykelloissa. Ominaisuus tarkoittaa sitä, että laitteen näyttö on jatkuvasti päällä vaikka itse puhelin tai kello olisikin lepotilassa tai pois päältä. Vaikka laite olisikin lepotilassa, ominaisuuden avulla näytöltä voi koko ajan nähdä pienen määrän informaatiota, kuten kellonajan ja päivämäärän, sään ja laitteen akkuvarauksen. (Davies 2022 7.9.2022.)

2 Älykello ja sen käyttömahdollisuudet

2.1 Mikä on älykello?

Älykello on rannekellon tapaan ranteeseen puettava aikaa näyttävä kello. Rannekellostakin poiketen älykello sisältää kuitenkin paljon muitakin ominaisuuksia, ja älykellon voisikin kuvata olevan ranteeseen puettava minikokoinen tietokone. Älykellon voi yhdistää omaan älypuhelimeen bluetooth-yhteydellä, joka mahdollistaa muun muassa puheluihin vastaamisen, sähköpostien ja tekstiviestien lukemisen ja lähettämisen sekä muiden puhelinsovellusten käyttämisen suoraan älykellon näytöllä. Joihinkin älykellomalleihin voi myös asettaa oman fyysisen SIM-kortin, joka mahdollistaa kellon itsenäisen hyötykäytön ilman bluetooth-yhteyttä puhelimeen.

PCMagin (s.a.) määritelmän mukaan älykello on bluetooth-yhteydellä käytettävä jatke älypuhelimelle. Yksi älykellon suurimmista hyötytekijöistä on puheluihin vastaaminen ja viestien lähettäminen ilman älypuhelimen kaivamista taskusta. Älykellot sisältävät teknologiaa, kuten sensoreita, jotka mahdollistavat muun muassa terveyden ja liikunnan seuraamisen ja edistämisen esimerkiksi käyttäjän sykkeen tai kehon lämpötilan perusteella. Muutama vuosi ensimmäisten älykellojen julkaisun jälkeen huomattiinkin, että nimenomaan hyvinvoinnin seuranta ja sen mahdollistamat työkalut ovat yksi merkittävimmistä toiminnoista älykellolle. (PCMag s.a.)

Erilaisiin käyttötarpeisiin on kehitetty ja kehitetään jatkossakin monenkaltaisia älykelloja. Jo aiemmin mainitun tavallisen, puhelimen kanssa käytettävän älykellon lisäksi on olemassa esimerkiksi sotilaskäyttöön, poliisikäyttöön, lentämiseen, sukeltamiseen tai yksinomaan terveyden seurantaan soveltuvia älykelloja. Nykypäivän suosituimmissa älykelloissa kuitenkin yhdistyy sekä tavallinen jokapäiväinen käyttö että muun muassa oman terveydentilan seuranta.

2.2 Älykellojen historiaa

Jo niinkin aikaisin kuin 1970-luvulla markkinoille tuotiin ensimmäinen rannekello, joka oli täysin elektroninen ja sisälsi ledinäytön. Kyseessä oli sveitsiläisen Hamilton Watch Companyn kehittämä 18 karaatin kultaa sisältävä Pulsar. Seuraavien vuosikymmenten aikana kehitettiin kelloja, joista oli muun muassa mahdollista kuunnella radiota, katsoa minikokoista ja mustavalkoista TV:tä tai tarkastaa sää tai osakemarkkinat. (Lamkin 20.8.2021.) Kyseisiä kelloja ei vielä kuitenkaan voinut kutsua älykelloiksi, sillä älykelloksi yleisesti lasketaan kosketusnäytöllä toimiva ja erilaisia applikaatioita sisältävä kello (TechTerms 2017).

Jo vuonna 2006 silloinen Sony Ericsson kehitteli niin sanottuja ”Bluetooth-kelloja”. Laite oli mahdollista yhdistää bluetooth-yhteydellä puhelimeen, joskin yhteys oli heikko ja laitteiden piti olla hyvin lähellä toisiaan, jotta yhteys toimisi. Kellossa oli paljon samoja ominaisuuksia kuin nykyajan älykelloissa, kuten saapuvien puheluiden käsittely ja tekstiviestien lukeminen. Kellolla oli mahdollista myös hallita siihen yhdistetyn puhelimen musiikkisoitinta. Kellossa ei ollut minkäänlaista kosketus- tai hipaisutoiminnallisuutta, vaan sitä ohjailtiin kellon sivussa olevilla painikkeilla. (Miller 28.9.2006.)

Vuoden 2010 syyskuussa samainen Sony Ericsson toi julki LiveView Watch -nimisen laitteen. Vaikka nimessä mainitaankin ”Watch”, laitetta markkinoitiin enemmänkin lisälaitteena käyttäjän puhelimelle. Laite oli mahdollista kiinnittää klipsimekanismilla esimerkiksi johonkin vaatekappaleeseen. Myöskään LiveView Watchissa ei ollut kosketusnäyttöä, vaan laitetta navigoitiin eleillä ja hipaisemalla laitteen reunoissa olevia kosketusherkkiä reunoja. Laite oli muullakin tavalla edistyneempi kuin vuoden 2006 bluetooth-kello ja askel kohti todellisia älykelloja. Laitteella pääsi muun muassa moniin sovelluksiin, kuten Facebook, Twitter ja RSS-syöte. (Myers 5.9.2013.)

Todellinen läpimurto älykellojen markkinoilla tapahtui vuonna 2012, kun startup-yritys Pebble aloitti joukkorahoituskampanjan, jonka tarkoituksena oli rahoittaa Pebblen älykellon tuotanto. Kampanjan tavoitteena oli kerätä 100 000 dollaria, mutta lopulta rahoitusta saatiin yli 30 miljoonaa dollaria ja ennakkotilauksia älykelloista tehtiin 185 000 kappaletta. Yllättävän suuri suosio kiinnitti tietysti useiden elektroniikka-alan yritysten huomion, ja älykellojen kehitys alkoi kiihtymään. Vuoden 2013 aikana muun muassa Samsung, Sony ja Qualcomm julkaisivat älykellot. Vuoden 2014 syyskuussa Apple ilmoitti julkaisevansa älykellon seuraavana vuonna. (Thompson 22.12.2017.)

2.2.1 Erot ensimmäisten ja viimeisimpien älykellojen välillä

Edellisen noin kymmenen vuoden aikana, kun älykelloja on valmistettu, on niiden kehityksessä otettu suuria edistysaskelia. Se, minkälaisia eroja vanhimpien ja uusimpien älykellomallien välillä on, riippuu paljolti siitä, minkä yrityksen kehittämiä laitteet ovat. Älykellojen teknologiset ratkaisut, sensorit ja muu tekniikka ovat varmasti muuttuneet valtavasti kaikilla valmistajilla, mutta esimerkiksi laitteen ulkoiseen olemukseen ja ulkonäköön on toiset yritykset joutuneet tekemään isompia muutoksia kuin toiset. Kun Apple vuonna 2014 lähti mukaan älykellomarkkinoille, yritykselle oli jo silloin ensiarvoisen tärkeää älykellon käytettävyyden ja toimivuuden lisäksi se, että laite näytti hyvältä käyttäjän kädessä ja että se koettiin jopa muodikkaaksi (PCMag s.a.). Applen älykellojen muotoilu ei olekaan vuosien varrella juurikaan muuttunut, vaan sekä vanhimmassa että uusimmassa mallissa on havaittavissa ulkoisia samanlaisuuksia, kuten neliskanttinen muoto, samanlaiset kaksi painiketta laitteen oikeassa sivussa sekä mahdollisuus vaihtaa älykellon ranneke.

Jotta saadaan yleiskuva siitä, millä tavoin älykellojen teknologia ja ominaisuudet ovat kehittyneet edellisen noin kymmenen vuoden aikana, otetaan seuraavaksi vertailuun markkinoita johtavan Applen ensimmäinen älykello Apple Smart Watch 1 ja tuorein, vuoden 2022 Apple Smart Watch 8.

Apple Watch Series 1	Apple Watch Series 8	
38 mm tai 42 mm kuori	41 mm tai 45 mm kuori	LTE ja UMTS, wifi ja Bluetooth 5.3
Retina OLED -näyttö	Aina päällä oleva Retina LTPO OLED -näyttö, jopa 1000 nitiä	GPS/GNSS, kompassi ja aina päällä oleva korkeusmittari
Näyttö Ion-X-lasia	Alumiinikuorien näyttö Ion-X-lasia, ruostumattomien teräskuorien näyttö safiirilasia	Sisäinen kaiutin ja mikrofoni
S1P ja 2-ytiminen prosessori	GPS- ja GPS + Cellular mallit	32 Gt kapasiteetti
Digital Crown	S8 SiP ja 64-bittinen 2-ytiminen prosessori, langaton W3-siru, U1-siru (Ultra Wideband)	Nopea latausaika
Optinen sykeanturi	Digital Crown ja tuntopalaute	Pölytiivis (IP6X)
Korkean ja matalan sykkeen ilmoitukset sekä epäsäännöllisen sydänyhtymien ilmoitus	Ruumiinlämmöntunnistus, veren happitasoanturi, sähköinen sykeanturi ja kolmannen sukupolven optinen sykeanturi	Vedenpitävä 50 metriin saakka
Roisketiivis	Korkean ja matalan sykkeen ilmoitukset, epäsäännöllisen sydänyhtymien ilmoitus ja EKG-appi	Kansainväliset hätäpuhelut, Hätätila SOS, kolarintunnistus ja kaatumisentunnistus
Wifi ja Bluetooth 4.0		
Sisäinen kaiutin ja mikrofoni		
8 Gt kapasiteetti		

Kuva 1. Applen vanhimman ja uusimman älykellon ominaisuudet (Apple s.a.)

Kuten kuvasta 1 nähdään, jo pelkästään Applen listaamien ominaisuuksien perusteella vuosien saatossa Applen kehittämästä älykellosta on tullut valtavasti kattavampi. Molemmat ominaisuuslisäykset sisältävät ainoastaan kaksi täysin samaa ominaisuutta: ”Korkean ja matalan sykkeen ilmoitukset sekä epäsäännöllisen sydänyhtymien ilmoitus” sekä ”Sisäinen kaiutin ja mikrofoni”. Lähes kaikki muut Apple Watch Series 1 -älykellon ominaisuudet on tuotu kuitenkin myös uuteen älykelloon jollain tavalla jatkokehittettynä. Esimerkiksi roisketiivisyys on päivittynyt vedenpitäväksi, Bluetooth 4.0 on päivittynyt Bluetooth 5.3:een ja 8 Gt:n kapasiteetti on päivittynyt 32 Gt:n kapasiteettiin.

Applen tarjoamien teknisten tietojen perusteella voidaan verrata näiden kahden älykellon tietoja ja ominaisuuksia. Kellojen koko ei ole muuttunut merkittävästi, mutta odotetusti uudempi älykello on

hieman suurempi niin korkeudelta, leveydeltä, syvyydeltä kuin painoltaankin. Uudempi älykello tarjoaa paremmat bluetooth- ja WiFi-yhteydet. Uudempi älykello sisältää Apple S8 -sirun ja 64-bittisen 2-ytimisen prosessorin, kun taas vanhempi sisältää S1P-sirun ja niin ikään 2-ytimisen prosessorin. Series 8:n näyttö on odotetusti suurempi ja kirkkaampi kuin Series 1:n näyttö. Lisäksi Series 8 sisältää niin sanotun aina päällä olevan (englanniksi Always-on display) näytön. Molempien älykellomallien mainitaan sisältävän sisäänrakennetun litiumioniakun, jonka akunkesto on jopa 18 tuntia, joten sen osalta siihen ei ole tullut muutosta. (Apple 2022; Apple 2021.)

Merkittävä ero älykellojen välillä tulee teknisissä tiedoissa mainituissa ominaisuuksissa: Series 8:n kohdalla on listattu 20 ominaisuutta (esimerkiksi veren happitasoanturi ja Apple Pay), kun taas Series 1:n kohdalla mainittiin ainoastaan 7 ominaisuutta (esimerkiksi kiihtyvyyssanturi ja gyroskooppi). Uudemman älykellon tiedoissa on myös listattu kahdeksan ympäristöominaisuutta, joita ei vanhemman älykellon tiedoissa ollut lainkaan. Lisäksi toisin kuin Series 1:n kohdalla, Series 8 -älykellon rungon materiaalille on kaksi eri vaihtoehtoa: alumiini tai ruostumaton teräs. (Apple 2022; Apple 2021.)

2.3 Aktiivisuusranneke

Tässä tutkimuksessa ei tarkastella aktiivisuusrannekkeita tai niiden hyötymahdollisuuksia, mutta on oleellista tehdä selväksi, miten ne eroavat älykelloista ulkoisesti, ominaisuuksiltaan ja käyttötavoiltaan. Älykellojen tapaan aktiivisuusrannekkeet ovat suosittuja, kaikenikäisten käyttämiä ranteeseen puettavia digitaalisia laitteita. Aktiivisuusrannekkeen ensisijainen tarkoitus on auttaa sen käyttäjää pysymään parhaassa mahdollisessa kunnossa. Aktiivisuusrannekkeen avulla voidaan siis pyrkiä muun muassa liikunnan, kalorien kulutuksen ja unen optimointiin. Älykelloista eroten aktiivisuusrannekkeet jopa kannustavat sen käyttäjää lisäämään aktiivisuutta päivän edetessä. Suurin osa aktiivisuusrannekkeista toimii samalla menetelmällä kuin älykellot, eli laite yhdistetään bluetooth-yhteydellä älypuhelimeseen. Puhelimeen asennettu terveyssovellus mahdollistaa käyttäjän hyvinvoinnin tarkan seuraamisen. Kuten älykellot, aktiivisuusrannekkeet sisältävät sensoreita, jotka mahdollistavat muun muassa unen seuraamisen, sykkeen mittaamisen ja askelten seuraamisen. (PCMag s.a.)

Aktiivisuusrannekkeiden ja älykellojen välillä on kuitenkin merkittävästi eroja. Ulkoisesti merkittävin ero laitteiden välillä ilmenee näytön koossa. Näytön koko vaihtelee tietysti eri merkkien ja mallien välillä, mutta yleisesti aktiivisuusrannekkeiden näytöt ovat noin 10 - 15 millimetriä älykellojen näyttöjä pienempiä niin korkeudeltaan kuin leveydeltäänkin. Myös näytön teknologia on älykelloissa edistyneempää. Suurin osa älykelloista tarjoaa taustavaloitetun AMOLED-, PMOLED- tai LCD-

näytön, kun taas aktiivisuusrannekkeet sisältävät tyypillisesti ainoastaan OLED-näytön. Monissa aktiivisuusrannekeissa ei myöskään ole värillistä näyttöä (Yadav 14.10.2022). Vaikka pienempi näyttö tarkoittaa sitä, että aktiivisuusrannekkeen näytöltä ei näe kerralla yhtä paljon informaatiota eikä tiettyjen sovellusten käyttäminen ole yhtä helppoa, on aktiivisuusrannekkeen pienestä koosta myös hyötyä. Aktiivisuusrannekkeet ovat huomattavasti kevyempiä pitää kädessä kuin älykellot. Keveyden ja pienen koon ansiosta aktiivisuusranneke soveltuu paremmin muun muassa unen seuraamiseen yön aikana ja liikuntasuoritusten seuraamiseen. Toki myöskään älykellot eivät ole kovin painavia, mutta joidenkin kohdalla ostopäätös näiden välillä voi kääntyä aktiivisuusrannekkeen puolelle juuri painon ja koon vuoksi.



Kuva 2. Aktiivisuusranneke ja älykello vierekkäin (Bowe 2022)

Kuvassa 2 vasemmalla puolella on vuoden 2020 aktiivisuusranneke Fitbit Inspire 2, ja oikealla puolella vuonna 2021 julkaistu Apple Watch Series 7 -älykello. Kuvasta voidaan huomata, miten paljon leveämpi näyttö älykellossa on. Suuremman näytön ansiosta älykello kykenee näyttämään käyttäjälleen enemmän informaatiota kerralla ja suorittamaan erilaisia sovelluksia paremmin. Kuvasta voidaan myös huomata, että älykellon sivussa on enemmän painikkeita kuin aktiivisuusrannekeissa. Monipuoliset painikkeet helpottavat laitteen navigointia ja tukevat kosketusnäytön toiminnallisuutta.

Mahdollisesti merkittävin ero ja tekijä ostopäätöksen teossa aktiivisuusrannekkeen ja älykellon välillä on hinta. Jos tarkastellaan kodinelektroniikkatavaraketju Gigantin aktiivisuusrannekevalikoimaa, halvin todellinen laite on 19 euron hintaan myynnissä oleva Goji Active -aktiivisuusranneke. Kallein valikoimasta löytyvä aktiivisuusranneke on 199,95 euron hintainen Fitbit Luxe Special Edition. Gigantin hakutoiminnon mukaan suosituimmat rannekkeet ovat noin 59 - 79 euron hintaiset Garminin ja Fitbitin laitteet. Gigantin myymistä älykelloista halvin arvosteluja saanut laite on Amazfit Neo retro 39,90 euron hintaan. Kallein älykello puolestaan on 1009 euron hintainen Apple Watch Ultra Titanium. Gigantin suosituimpia älykelloja tarkastellessa suosituimpia laitteita ovat Apple Watch Series 8:n suurempi 45 mm:n ja pienempi 41 mm:n malli. 45 mm:n malli on 549 euroa, ja 41 mm:n malli 509 euroa. Eli jos verrataan vaikka suosituimpia malleja älykelloista ja aktiivisuusrannekeista, ovat älykellot jopa kymmenen kertaa kalliimpia. (Gigantti s.a.)

Kokonaisuudessaan aktiivisuusranneke on paljon helppokäyttöisempi ja käyttäjäystävällisempi kuin älykello. Aktiivisuusranneke sisältää vähemmän toimintoja, joten sen sisältämien toimintojen löytäminen ja käyttäminen on helpompaa. GPS-paikannus, lähimaksamiseen tarvittava NFC-yhteys sekä mahdollisuus reagoida tuleviin puheluihin joko vastaamalla tai hylkäämällä ovat merkittävimpiä ominaisuuksia, jotka puuttuvat useimmista aktiivisuusrannekeista, mutta ovat yleisiä älykelloissa.

Älykellojen toimintojen ja ominaisuuksien määrän ja suhteessa pienen koon vuoksi on niiden akunkesto paljon aktiivisuusrannekeita heikompi. Hieman älypuhelimien tapaan älykellon akkua täytyy ladata uudelleen lähes päivittäin. Älykellojen akunkesto vaihtelee valmistajan ja mallin mukaan, mutta aktiivisessa käytössä se on yleensä maksimissaan kaksi vuorokautta. Myös aktiivisuusrannekeissa valmistajalla ja mallilla on merkitystä, mutta niiden akunkesto voi olla jopa kaksi viikkoa. (Coombes 13.8.2022)

Kun teknologia kehittyy ja puettavan teknologian saralla tehdään uusia innovointeja, aktiivisuusrannekeiden ja älykellojen raja alkaa häilyä. Jo nyt voidaan huomata, että uudemmat aktiivisuusrannekkeet ovat ominaisuuksiltaan ja muotoilultaan kehittyneempiä kuin aikaisemmat älykellot.

2.4 Eri älykellomerkit

Apple on ollut jo muutaman edellisen vuoden ajan älykellomarkkinoiden johtava brändi. Viiden myydyimmän älykellomallin joukossa on kolme Applen kelloa. Vuonna 2021 julkaistu Apple Watch Series 7 on myydyin älykello. Samsungin Galaxy Watch 4 ja Galaxy Watch 4 Classic ovat kolmanneksi ja neljänneksi myydyimmät älykellot. Vuonna 2022 viisi suosituinta älykellomerkkiä ovat Apple, Samsung, Garmin, Huawei sekä Fitbit. (Times of India 13.6.2022.)

Eri älykellot käyttävät erilaisia käyttöjärjestelmiä. Esimerkiksi Apple Watch Series 7 sisältää watchOS 8 -käyttöjärjestelmän, Fitbit Sense sisältää Fitbit OS -käyttöjärjestelmän, ja Samsung Galaxy Watch 4 sisältää One UI Watch 3 -käyttöjärjestelmän. Älykellon käyttöjärjestelmä vaikuttaa siihen, minkä laitteiden kanssa älykellot ovat yhteensopivia. Apple Watchit ovat yhteensopivia iOS-käyttöjärjestelmällä toimivien laitteiden kanssa, Samsung Galaxy -älykellot ovat yhteensopivia Android-käyttöjärjestelmällä toimivien laitteiden kanssa, kun taas Fitbit Sense -älykellot ovat yhteensopivia sekä iOS- että Android-käyttöjärjestelmien kanssa.

Älykellojen ulkokuoressa ja suojauksessa voi olla paljonkin eroja. Jotkin älykellot, kuten Apple Watch Series 7, ovat täysin veden- ja pölynkestäviä, eli ne kestävät jatkuvan upotuksen veteen yli metrin syvyydessä. Applen vanhempi malli Apple Watch Series 1 puolestaan tarjoaa ainoastaan IP67-suojausmerkinnän, mikä tarkoittaa, että laite on vesi- ja pölytiivis, mutta kestää korkeintaan 30 minuuttia veden alla, alle metrin syvyydessä. Etenkin vanhemmissa laitemalleissa IP-suojaus on heikommalla tasolla.

Nykypäivän älykellot eivät juurikaan eroa toisistaan niiden tarjoamien ominaisuuksien ja toimintojen perusteella, vaan lähes kaikki älykellot sisältävät tärkeimmät toiminnot ja sensorit, kuten sykemittarin, kiihtyvyydsmittarin, GPS:n sekä pulssimittarin. Eri kellot käyttävät kuitenkin erilaista teknologiaa ja erilaisia sensoreita datan keräämiseen.

2.5 Minkä takia ihmiset haluavat seurata tai mitata hyvinvointia?

Ihmisten hyvinvointi on ollut kasvava huolenaihe niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa edellisten vuosikymmenten ajan. Yksi merkittävimmistä ongelmista hyvinvoinnin saralla on ylipainoisuus. Ylipainoisuus on yleistynyt valtavasti muun muassa liikkumattomuuden ja huonojen ruokatottumusten vuoksi.

Vuonna 2016 jopa yli 1,9 miljardia aikuista voitiin laskea ylipainoiseksi, ja niistä yli 650 miljoonaa oli liikalihavia. Maailmanlaajuinen liikalihavuus on lähes kolminkertaistunut vuoteen 1975 verrattuna. Korkea painoindeksi ja ylipainoisuus ovat merkittävä riskitekijä sydän- ja verisuonitauksille, diabetekselle sekä tuki- ja liikuntaelinten sairauksille. (World Health Organization 2021.)

Ihmisten ruokatottumuksiin sisältyy entistä enemmän paljon rasvaa ja sokeria sisältäviä ruokia, ja kyseisten ruokien määrä ruokavaliossa on kasvanut. Myös suuret annos- ja pakkauskoot lisäävät lihomisriskiä. Passiivinen ja istuva elämäntapa on yleistynyt, muun muassa kaupungistumisen ja istumista vaativien töiden vuoksi. (Terveysten ja hyvinvoinnin laitos 2020.) Lisäksi arki- ja hyötyliikunta ovat vähentyneet muun muassa autoilun, julkisen liikenteen käytön ja sähköpotkulautojen

yleistymisen vuoksi. Epäterveellisemmät ruokatottumukset ja liikkumattomuus johtavat energia-epätasapainoon, joka tarkoittaa sitä, että ihminen saa ravinnosta enemmän energiaa kuin mitä sitä kuluttaa.

Liikkumattomuus aiheuttaa Suomessa vuosittain yli 3 miljardin euron kustannukset, joista suurin osa ilmenee tuloverojen menetyksenä. Liikkumattomuudella tarkoitetaan suositusta vähäisempää reipasta ja rasittavaa liikkumista. (UKK-instituutti 14.10.2022.)

Älykelloilla, aktiivisuusrannekeilla ja muilla omaa hyvinvointia seuraavilla laitteilla on merkittävä mahdollisuus ennaltaehkäistä ja tukea kamppailussa aiemmin mainittua liikkumattomuutta ja jopa ruokatottumuksia vastaan. Älykellon ja sen kanssa toimivan terveyssovelluksen avulla on mahdollista seurata esimerkiksi energiatasapainoa ja pyrkiä pitämään sen kunnossa.

British Journal of Sports Medicinen tutkimuksen perusteella on pystytty todistamaan, että älykel-loista ja terveyssovelluksista on ollut hyötyä fyysisen aktiivisuuden määrän edistämässä 18–65-vuotiaiden perusterveiden aikuisten käytössä. Älykelloista saa suurimman hyödyn, kun käyttäjä asettaa itselleen tavoitteita, kuten tietty askelten määrä, painonpudotus tai tietty määrä juostuja kilometrejä kuukauden aikana. Henkilökohtaisten tavoitteiden asettaminen lisää motivaatiota ja kannustaa fyysiseen aktiivisuuteen. (Moghaddasi ym. 2022, 75-76.)

3 Älykellon teknologia

Älykellon valmistus on monella tapaa monimutkainen prosessi, sillä älykello on esimerkiksi puhelmiin, tabletteihin ja tietokoneisiin verrattuna todella pienikokoinen laite. Pienen koon vuoksi tarvittavien komponenttien mahduttaminen pieneen kuoreen vaatii innovatiivisia teknologian ratkaisuja ja paljon tietotekniikan taitoja (Cheng & Lauly 17.8.2022). Suurimmat älykellojen valmistajat, kuten Apple, Samsung ja Huawei, eivät ole tuoneet julkisuuteen yritysten omaa älykellojen valmistusprosessia, sillä ne ovat oletettavasti liikesalaisuuksia, eikä muille kilpailijoille haluta antaa minkäänlaista etua markkinoilla.

Vuonna 2019 julkaistun tutkimuksen mukaan jopa 80 prosenttia kaikista puettavan teknologian laitteista valmistetaan Kiinan Shenzhenissä (Jovin 22.4.2019). Kiinassa valmistetaan sekä halpoja, tuntemattomampia älykelloja että kalliimpia, kaikista suosituimpia älykelloja.

Myös Apple on aikojen saatossa valmistanut suurimman osan laitteistaan Kiinassa, ja Kiina tulee tulevaisuudessakin olemaan Applen tärkein valmistussijainti. 2020-luvulla Apple on alkanut kuitenkin siirtämään hiljalleen valmistusta myös muihin Aasian maihin, kuten Vietnamiin, Intiaan ja Maleesiaan. Yksi osasy syy mahdollisuuteen viedä laitteiden valmistus Kiinan ulkopuolelle on se, että monien Kaakkois-Aasian valtioiden hallitukset ovat alkaneet hyväksymään yhä enemmän ulkomaisia investointeja. Kiinan merkityksen vähentäminen valmistusprosessissa on Applen intresseissä, koska yritys on ollut jo pitkään kahden ekonomisen suurvaltion, Yhdysvaltojen ja Kiinan välissä, mikä voi olla poliittisesti hankala tilanne. (Cybart 15.4.2021.)

3.1 Älykellon valmistusprosessi

Tässä luvussa pyritään avaamaan, miten älykello valmistetaan, mitä laitteistoa se pitää sisällään, millä tavalla tietoturvaan on keskitytty ja miten laitteen ohjelmisto on kehitetty. Ohjelmiston suunnittelussa ja kehityksessä erityisen tärkeää on käytettävyys, sillä laitteen näytön pienen koon vuoksi sovellusten käyttö on usein täysin erilaista esimerkiksi puhelinsovellusten käyttöön verrattuna. Selvitystä tukemaan otetaan tutkittavaksi muutaman eri yrityksen tarjoamia älykellon valmistusprosesseja, ja lisäksi selvitetään, millaista laitteistoa eri valmistajien älykellot sisältävät.

Älykellon valmistus sisältää monia eri vaiheita sen mukaan, minkälaisessa tilanteessa laitetta valmistava yritys on. Mikäli älykellon valmistaja on jo aiemmin kehittänyt älykelloja, on yrityksellä oletettavasti melko kattava kehys, jonka päälle alkaa kehittelemään uudempaa ja edistyneempää mallia. Mikäli taas yritys on juuri vasta alkamassa kehittämään ensimmäistä älykelloaan, on mietittävä jopa, mistä luonnonmateriaalista laitteen osat tullaan luomaan ja miltä elektroniikan valmistajalta

älykellon laitteisto tullaan hankkimaan. Esimerkiksi Fitbit on alkanut kiinnittämään huomiota laitteissaan käytettäviin materiaaleihin, kun aiempien älykellojen on huomattu aiheuttaneen ongelmia ympäristölle ja naarmuja käyttäjän ranteeseen. Nykyään suurin osa Fitbitin älykellojen materiaaleista on tehty luonnosta löydettävistä mineraaleista kuten rautamalmista, piistä, nikkelistä ja hiilestä. (Deshmukh & Cogdell 15.3.2018.)



Kuva 3. NOERDEN-älykellovalmistajan kaikkiin älykelloihin kuuluvat osat (Noerden 26.4.2021)

Kuvassa 3 on nähtävissä yhdeksän komponenttia, jotka löytyvät kaikista ranskalaisen Noerden yrityksen älykelloista. Valmistajan eri älykellomallit eroavat toisistaan hieman, ja toisissa on enemmän komponentteja kuin toisissa, mutta kuvan komponentit ovat perusta kaikille yrityksen älykelloille.

3.1.1 Piirisarja, siru ja prosessori

Älykellon valmistuksessa tulee ensimmäiseksi kiinnittää huomio sen laitteistoon. Valmistajan tulee valita, miltä yritykseltä laitteeseen tulevat elektroniset komponentit hankitaan. Laitteen järjestelmäpiirit ovat hyvin merkittäviä koko laitteen toiminnan kannalta, sillä ne vaikuttavat muun muassa älykellon muistikapasiteettiin ja sen nopeuteen, akunkestoon, koko laitteen toiminnan nopeuteen sekä datansiirtomahdollisuuksiin (IWO Smartwatch 4.6.2021). Ylipäättään ilman järjestelmäpiirejä älykelloa ei olisi edes olemassa, mutta järjestelmäpiirejä on olemassa myös erilaisia ja eri laatuksia.

Applen ensimmäisen älykellon, Apple Watchin paketoitun järjestelmän (englanniksi system-in-package tai SiP) valmisti Samsung. Paketoituun järjestelmään, nimeltään Apple S1, kuului useita älykelloille oleellisia komponentteja, kuten prosessori, DRAM-muisti, flash-muisti ja muut sirut. (Paddilla 9.1.2015.)

Älykello on muihin älyteknologian laitteisiin verrattuna pienikokoinen laite, joten sen sisään ei ole mahdollista mahtua suurta akkua. Heikko akunkesto onkin yksi älykellojen ja niiden markkinoiden suurimmista ongelmista. Niin kauan, kun älykelloja on valmistettu, on akunkesto ollut suuri kysymysmerkki, ja tulee olemaan myös jatkossa. Nähtävissä ei ole, että laitteiden kokoa aletaan kasvattamaan, joten akkujen koot tulevat myös pysymään melko samanlaisina. Valmistajien tulisi siis keskittyä akunkeston optimointiin muun muassa ohjelmistopäivitysten avulla. Vanhemmilla käyttöjärjestelmillä älykello voi esimerkiksi virheellisesti luulla, että käyttäjä on nostanut kätensä katsoakseen kelloa, kun käyttäjä onkin tosiasiasa vain kääntänyt auton rattia. Tässä tilanteessa kellon näyttö menisi päälle, ja akkua kuluisi turhaan ja tavallista enemmän. Tämänkaltaiset ongelmat ovat korjattavissa ohjelmistopäivityksillä. (Homayounfar ym. 2020, 2.)

Homayounfarin ja kumppaneiden (2020) laatiman tutkimuksen mukaan Sonyn ja Motorolan älykellot ovat ainoita, joiden akku ei heikkene laitteen eliniän edetessä. Suurimpana syynä tähän on näiden valmistajien ohjelmistopäivitykset, jotka parantavat akunkeston optimointia. Muiden valmistajien älykellojen akunkesto puolestaan huononee uudempien käyttöjärjestelmäpäivitysten myötä. Tästä on pääteltävissä, että Sony ja Motorola ovat ainoat valmistajat, jotka keskittävät resurssejaan parempaan energiatehokkuuteen ja sitä kautta akunkesto. (Homayounfar ym. 2020, 21.)

Älykellon näytön käyttäminen, sen päällä ollessa eri toimintojen tekeminen ja älykelloon tulevat ilmoitukset ovat yleisimmät syyt akun kulumiselle. Lisäksi fysiologisten toimintojen, kuten sykkeen tai askelmäärän jatkuva seuraaminen, kuluttavat akkua merkittävästi. Uudemmat älykellot pystyvät toimimaan itsenäisinä laitteina ilman yhteyttä älypuhelimien, mutta kyseisissä laitteissa akunkesto on entistä heikompi, koska laite ei saa apua älypuhelimelta eri toimintojen seuraamiseen tai suorittamiseen. Toisin kuin tavallista rannekelloa, älykelloa ja sen akkua täytyy ladata todella usein, jopa päivittäin. Yleisin ihmisten käyttämä akun latausaika on yöllä. (Homayounfar ym. 2020, 2, 21-22.)

3.1.2 Näyttö

Kuten muutkin komponentit, myös näyttö on älykellon valmistuksessa monimutkainen kehitettävä etenkin sen pienen koon vuoksi. Merkittävä tekijä älykellon muotoilua suunnitellessa on se, minkä muotoinen laitteen näytöstä halutaan tehdä. Esimerkiksi Samsung ja Xiaomi ovat uusimmissa älykelloissaan päätyneet pyöreään, klassiseen rannekellon muotoon, Applen ja Fitbitin älykellot ovat lähes tulkoon symmetrisiä neliöitä, kun taas monet Huaweiin älykelloista ovat korkeampia ja kaapeampia suorakulmioita. Näytön laadun kannalta merkittäviä tekijöitä ovat muun muassa näytön kirkkaus, näytön laatu ja terävyys, näytön värit ja katselukulmien laajuus sekä näytön sulavuus ja virkistystaajuus (Kansal 26.1.2022).

Lähes kaikki älykellovalmistajat käyttävät näytöissään joko OLED- tai LCD-teknologiaa. OLED-näytöt voidaan jakaa kahteen kategoriaan: PMOLED (Passive Matrix Organic Light-Emitting Diode) ja AMOLED (Active Matrix Organic Light-Emitting Diode). (New Vision Display 18.6.2018.) LCD-näytöt voidaan puolestaan jakaa kolmeen kategoriaan: TN (Twisted Nematic), IPS (In-Plane Switching) ja VA (Vertical Alignment). Näistä näyttötyypeistä IPS on laadukkain, kun taas VA on suorituskyvyltään heikoin, mutta halvin valmistaa. (Newhaven Display 15.9.2022.)

Nykypäivän uudet älykellot sisältävät lähes poikkeuksetta jonkinlaisen OLED-näytön, kun taas vanhemmissa älykellomalleissa on usein LCD-näyttö. OLED-näytöt ovat monipuolisesti suorituskykyisempiä ja laadukkaampia kuin LCD-näytöt. OLED-näytöt ovat ohuita ja helpommin muotoiltavissa, ne pystyvät tuottamaan hyvin kylläisen värimaailman ja korkean kontrastin ja ne kuluttavat vähemmän akkukapasiteettia. Lisäksi OLED-näyttö mahdollistaa Always On Display (suomeksi aina päällä oleva näyttö tai valmiustilan näyttö) -toiminnon hyödyntämisen. LCD-näytöt ovat puolestaan halvempia valmistaa ja helpompi ottaa käyttöön älykellon valmistuksessa. (Kansal 26.1.2022.)



Kuva 4. Apple Watch Series 5 -älykellon Always On Display -näyttö (Adams 12.11.2019)

Edellisessä kappaleessa mainittu Always On Display -toiminto on käyttäjän kannalta merkittävä ominaisuus. Toiminto mahdollistaa sen, että kellon näyttö ei pimene missään vaiheessa vaan näyttää jatkuvasti käyttäjälle hyödyllistä informaatiota. Näytöllä jatkuvasti näkyvää informaatiota on

mahdollista itse mukauttaa ja valita sen mukaan, mitä siinä haluaa nähdä. Näytölle voi laittaa näkyviin esimerkiksi kellonajan, kompassin, korkeusmittarin tai desibelimittarin. Kuvassa 4 voidaan nähdä Apple Watch Series 5 -älykellon jatkuvasti päällä oleva näyttö ja sen eri ominaisuuksia. Always On Display -ominaisuuden suurin heikkous on sen vaikutus akunkestoon. Kun Apple julkaisi Watch Series 5 -älykellon vuonna 2019, se ilmoitti, että ominaisuuden päällä pitäminen lisää virrankulutusta noin 15 prosentilla. (Adams 12.11.2019.) Vaikka akkukapasiteetti ja virransäästötoiminnot tulevat jatkossakin kehittymään, on fakta kuitenkin se, että jatkuvasti päällä oleva näyttö vie enemmän virtaa ja lyhentää laitteen akun yhtäjaksoista kesto.

3.1.3 Sensorit

Erilaiset sensorit ovat älykellojen toiminnallisuuden kannalta elintärkeitä. Jokainen älykello sisältää mittavan listan sensoreita, jotka kaikki tarkkailevat kellon ja käyttäjän liikkeitä ja käyttäjän elintointoja. Sensoreiden avulla fysiologiset ja fyysiset havainnot sekä liike pystytään muuttamaan kellon näytölle helposti luettavaksi dataksi. (Jackson 2019, luku 1.)

Älykellojen sensorit ja niiden takana oleva teknologia vaihtelee valmistajan ja mallin mukaan, mutta yleisimpiä sensoreita ovat gyroskooppi, korkeusmittari, kiihtyvyyssmittari, sykemittari, askelmittari, UV-säteilymittari, valonilmaisin, barometri, GPS ja nopeusmittari (Jackson 2019, luku 1). Muita sensoreita ovat muun muassa ilman- ja kehonlämpötilaa mittaavat sensorit sekä kompassiin tarvittava magnetometri.

Älykellon sykemittari toimii laitteen rannekkeen sisäreunasta löytyvien vihreiden LED-valojen ja valoherkän optisen sensorin avulla. Syy tälle ratkaisulle löytyy siitä, että veri omaksuu itseensä sen vastaväriä eli vihreää. (O'Donoghue 18.1.2021.) Sydämen lyödessä ranteeseen virtaa enemmän verta ja näin omaksuu vihreää valoa tavallista enemmän. Älykello väläyttää vihreitä valoja satoja kertoja sekunnissa ja pystyy täten seuraamaan sitä, milloin verta virtaa sydäimestä enemmän ranteeseen ja laskemaan sykkeen. (Rana 8.2.2022.)

Kiihtyvyyssmittarin avulla voidaan mitata lineaarista kiihtyvyyttä. Älykellon sisällä oleva kiihtyvyyssanturi pyrkii mittaamaan kolmiulotteisesti sitä, onko laite vaaka- vai pystysuunnassa ja liikkuuko se vai pysyykö se paikallaan. Gyroskooppi puolestaan käyttää maan painovoimaa kulmanopeuden (englanniksi angular velocity) havaitsemiseksi. Sekä kiihtyvyyssmittari että gyroskooppi pystyvät mittaamaan suuntaa ja liikettä, mutta gyroskooppi on näistä kahdesta tarkempi. Samanlaisesta toimintamenetelmästä huolimatta molempia sensoreita käytetään hyvin erilaisilla tavoilla ja eri sovelluksissa. Kiihtyvyyssmittarin tärkeimpiä käyttötarkoituksia on kävely- tai juoksuaskelten mittaus sekä esimerkiksi unen aikana tapahtuvan liikkeen seuraaminen. Gyroskoopin avulla älykello puolestaan

huomaa esimerkiksi sen, kun käyttäjä nostaa kätensä katsoakseen kelloa, ja sen seurauksena laittaa älykellon näytön päälle. (Ching & Singh 2016, 20-21.)

3.1.4 Laadunvalvonta ja testaus

Kuvassa 5 on nähtävissä neljä syytä, miksi testaaminen on tärkeää valmistajien näkökulmasta. Ensinnäkin laitteen tai tuotteen testaaminen antaa valmistajalle mahdollisuuden ymmärtää tuotteen yksittäisten osien toimivuuden, ja sen miten eri toiminnot toimivat yhdessä. Toiseksi, testatessa voidaan selvittää, mitä ja miten paljon tuote pystyy kestävänsä. Tuote ja sen kestävyys testataan esimerkiksi eri lämpötiloissa, sääolosuhteissa, vedessä tai paineen alla. Kolmanneksi, testaus mahdollistaa vikojen tai ongelmakohtien aikaisen huomaamisen. Loppukäyttäjälle ei haluta toimittaa virheellistä tai jossain tapauksessa jopa vaarallista tuotetta. Neljäs syy testaamisen tärkeydelle on saada varmuus siitä, että tuote vastaa laatuvaatimuksia. Monilla tuotteilla on tiettyjä vaatimuksia, joiden mukaan niiden täytyy olla valmistettu, jotta ne voidaan laittaa jakeluun ja tuotteen perinpohjainen testaus varmistaa sen, että tuote vastaa laatuvaatimuksia. (Apple Rubber 21.12.2018.) Laadunvalvontaa ja testausta suoritetaan koko ajan, laitteen valmistusprosessin eri vaiheissa. Tarkempi testaus on kuitenkin ajankohtaista älykellon valmistusprosessin loppupuolella, laitteen koostamisen jälkeen ja ennen laitteen pakkausta.



Kuva 5. Neljä syytä miksi testaaminen on tärkeää valmistajien näkökulmasta (Apple Rubber 2018)

Ranskalainen älykellovalmistaja Noerden (2021) on avannut hieman yrityksen älykellojen testausta ja laaduntarkkailua. Se koostuu muun muassa älykellon ja Noerden-sovelluksen yhteyden testauksesta, vedenkestävyyden ja kellon rannekkeen testauksesta sekä yleisestä laitteen kestävyyden testauksesta.

Kun älykello on koottu, sen yhteyden toimivuus testataan yhdistämällä laite aktiviteetteja, unta ja muita toiminnallisuuksia seuraavaan Noerden-sovellukseen ja asettamalla kaikki älykellot vierekkäin. Laitteiden kellonajaksi asetetaan kello 12.00, ja laitteet jätetään paikalleen kahdeksi vuorokaudeksi. 48 tunnin kuluttua tarkastetaan, ettei maan painovoima ole häirinnyt ja sitä kautta vaikuttanut laitteen kellonaikaan edistäen tai jättäen jälkeen, vaan kellonaika on kaikissa laitteissa oikein. (Noerden 26.4.2021.)

Älykellojen vedenkestävyys testataan kahdessa osassa. Ensin testataan, että laite kestää painetta, eikä mikään osa kellosta hajoa paineen vuoksi. Lisäksi laite asetetaan ilmatiiviiseen tilaan, johon puhalletaan paineilmaa. Mikäli testauksessa ilmenee, että laite ei päästä paineilmaa sisäänsä, voidaan se laskea riittävän ilmatiiviiksi ja sen myötä vedenkestäväksi. Älykellon yleiset kestävyysominaisuudet voidaan testata asettamalla se tärinää simuloivaan koneeseen, jotta tiedetään, että kaikki laitteen osat pysyvät paikallaan jokapäiväisessä käytössä. Lisäksi laitteen täytyy selvitä metrin korkeasta tiputuksesta ja olla yhä täysin toimintakuntoinen. (Noerden 26.4.2021.)

3.2 Käytettävyys

Käytettävyys on yksi laatua kuvaileva ominaisuus. Se kuvaa sitä, miten helppo jotakin käyttöliittymää on käyttää. Käytettävyttä voidaan kuvailla viidellä osatekijällä: miten miellyttävää käyttöliittymää on käyttää, miten tehokasta sen käyttäminen on, miten helppoa sen oppiminen on, miten helppo sen käyttö on muistaa ja miten helposti tai kuinka paljon käyttäjä voi tehdä virheitä. (Nielsen 3.1.2012.)

Käytettävyys on tuotteen menestyksen ja keston kannalta elintärkeä ominaisuus. Jos käyttöliittymä ei ole helposti käytettävä vaan sen käyttö tuottaa käyttäjälle haasteita, on yleisin ihmisen puolustusmekanismi poistua sivulta tai sovelluksesta. Käyttöliittymää suunnitellessa ei voida olettaa, että käyttäjät lukevat käyttöohjeita tuotteen oppimiseksi, vaan siitä täytyy suunnitella niin helposti käytettävä, että ainakin perustoimintojen suorittaminen onnistuu vaivattomasti. (Nielsen 3.1.2012.)

Käytettävyttä on tutkittu jo pitkään monissa eri muodoissa ja eri alustoilla. Verkkosivut tietokoneella, sovellukset tietokoneella, verkkosivut puhelimen mobiilinäkymässä, puhelimen sovellukset,

pelit eri alustoilla; kaikki edellä mainitut käyttöliittymät tarjoavat erilaisia haasteita käytettävyyden suunnittelussa. Älykello ja sen käytettävyys on kuitenkin vielä haastavampi yhdistelmä.

Kuten mainittua, älykellon näyttö on esimerkiksi tietokoneisiin, tabletteihin tai puhelimiin verrattuna hyvin pieni. Pienen näytön vuoksi älykellon käyttöliittymä täytyy esittää selkeästi ja tehokkaasti, ja kaiken tarvittavan informaation tulisi olla helposti näkyvillä. Ihminen hankkii suurimman osan informaatiostaan katsomalla ja visualisoimalla. Sen vuoksi ihmisen käyttäytymistä on mahdollista ohjata tiettyihin rajoihin saakka käyttöliittymän oikeanlaisella asettelulla. (Wu, Cheng & Kang 2016, 99.)

Pienellä näytöllä varustetun laitteen navigointi voi olla hankalaa. Apple on pyrkinyt ratkaisemaan kyseisen ongelman lisäämällä älykellon oikeaan reunaan niin sanotun digitaalisen kruunun (englanniksi digital crown). Digitaalinen kruunu on kuin hammasratas, jota pyörittämällä eteen- tai taaksepäin laitetta on mahdollista navigoida. Digitaalisen kruunun keskellä on myös painike, jonka avulla kellon valikoissa pääsee etenemään. (Wu ym. 2016, 99.) Muita sekä Applen että muiden valmistajien käyttämiä navigointivaihtoehtoja on esimerkiksi käsillä tai sormilla tehtävät eleet.

Yksi merkittävä keino käytettävyyden ongelman ratkaisuun on vain kriittisimmän ja tärkeimmän informaation näyttäminen älykellon näytöllä. Jos jätetään huomioimatta uudemmat, täysin itsenäisesti toimivat älykellot, on yksi älykellon tärkeimmistä tehtävistä toimia nimenomaan älypuhelimien kanssa yhdessä. Älykellon näytöllä voi nähdä esimerkiksi vastaanotetun sähköpostiviestin otsikon, mutta nähdäkseen koko viestin helposti käyttäjä voi siirtyä katsomaan sen puhelimen näytöltä.

Sekä Applen älykelloissa käytössä oleva käyttöjärjestelmä Watch OS että esimerkiksi Samsungin älykelloissa käytössä oleva Wear OS tarjoavat mahdollisuuden painaa kellon näytöllä näkyvää tekstiä "Avaa puhelimesta", jolloin kellon näytöllä näkynyt tieto aukeaa käyttäjän puhelimen näytöllä (Ginzburg s.a.).

3.3 Tietoturvat, henkilötiedot ja tietosuojat

Älykellot eroavat monista muista älyteknologian laitteista siinä mielessä, että ne keräävät laitteen käyttäjistä hyvin henkilökohtaisia ja jopa arkaluontoista tietoa. Arkaluontoista tietoa on etenkin kaikki käyttäjän elintoimintoihin ja terveyteen liittyvät tiedot, kuten kalorien kulutus ja saanti, sydämen syke ja paino. (Kontio 2020, 7.) Älykellojen ja niiden komponenttien pienen koon vuoksi laitteiden laskentateho on muihin älylaitteisiin verrattuna paljon pienempi, mikä vaikeuttaa monimutkaisempien tietoturvatarkistusten ja algoritmien hyödyntämistä (Ching & Singh, 2016, 19).

Käyttäjillä ei ole juurikaan mahdollisuutta vaikuttaa siihen, miten ja mitä tietoja älykello kerää ja säilö, vaan ne ovat laitteenvalmistajan määrittämiä. Valmistajan lisäksi myös kolmannen osapuolen sovellukset voivat säilöä älykellon keräämää dataa talteen esimerkiksi siinä vaiheessa, kun data lähetetään älykellosta älypuhelimien sovellukseen. Lisäksi käyttäjä saattaa joko tarkoituksella tai tahtomattaan julkaista omia terveystietojaan sosiaaliseen mediaan älykellon ja niiden sovellusten kanssa. Sosiaalisessa mediassa tiedot ovat näkyvissä kaikille, ja arkaluontoisten tietojen vuotessa julki on riski joutua muiden häpäisemäksi tai syrjittäväksi. (Ernst, C. & Ernst, A. 2016, 3.)

Vuoden 2016 tutkimuksen (Ernst & Ernst 2016) mukaan käyttäjien ymmärtämällä yksityisyyden riskillä (englanniksi perceived privacy risk) on negatiivinen vaikutus älykellojen käyttöön. Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan esittää, että älykellojen laitevalmistajien kannattaisi keskittyä muuttamaan ihmisten negatiivinen oletus älykellojen tietosuojaa kohti. Tietoturvaongelmien perinpohjainen läpikäynti mahdollistaisi kilpailuedun saamisen älykellomarkkinoilla. (Ernst & Ernst, 2016, 7.)

Valmistajat voisivat pyrkiä muuttamaan ihmisten negatiivista oletusta älykellojen tietoturvaa ja yksityisyyttä kohtaan esimerkiksi avaamalla tietoturvakäytäntöjä selkeämmin ja läpinäkyvämmiin. Käyttäjien tulisi ymmärtää tarkasti, miten, milloin ja mitä tietoja heistä kerätään, säilötään ja jaetaan. Lisäksi valmistajat voisivat asettaa laitteen ja sovellusten yksityisyysasetusten oletukset mahdollisimman tiukoiksi. Tällöin vastuu henkilötiedoista ja niiden käyttötavoista olisi enemmän käyttäjän vastuulla. (Ernst & Ernst, 2016, 7.)

4 Tutkimuksen toteutus

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen toteutusmenetelmät. Tutkimuksen toteutuksesta käydään läpi valittu tutkimusote, tutkimuksen kohderyhmä ja sen valinta, aineiston keräämisen ja tuottamisen menetelmät, aineiston tuottamisen konkreettinen toteutuskuvaus sekä aineiston analysointimenetelmät.

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää älykellojen mahdollisuuksia korkeakouluopiskelijoiden hyvinvoinnin edistämiseksi ja pyrkiä vastaamaan kysymykseen ”miten älykelloja voidaan hyödyntää hyvinvoinnin työkaluna?”.

4.1 Tutkimusmenetelmä

Tämä tutkimus on laadittu määrällistä tutkimusmenetelmää eli kvantitatiivista menetelmää käyttäen. Määrällinen tutkimusmenetelmä valikoitui käytettäväksi menetelmäksi tutkimuskysymyksen ja ylipäätään tutkimuksen luonteen vuoksi. Tämänkaltaisessa tutkimuksessa on oleellista, että tutkimustietoa saadaan kattavasti ja tutkimuskysymykseen voidaan vastata numeerisesti.

Kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimusmenetelmän avulla voidaan vastata muun muassa kysymyksiin missä, mikä, miksi, kuinka paljon, kuinka usein ja kuinka moni? Määrällinen tutkimus auttaa yleensä kartoittamaan tutkittavan asian olemassa olevan tilan, mutta asioiden syitä ja seurauksia ei onnistuta selvittämään. (Heikkilä 2014, 7-8.) Määrällisessä tutkimuksessa tutkittavia asioita ja niiden ominaisuuksia käsitellään numeroiden avulla yleisesti kuvaillen. Aineiston keruussa tärkeää on tutkittavan asian strukturointi. Se tarkoittaa, että tutkittava asia muotoillaan niin, että kaikki tutkitavat ymmärtävät asian samalla tavalla, eikä tutkittavien tulkinnoissa jää sijaa eroavaisuuksille. Kun esimerkiksi kyselylomake on strukturoitu, on siitä saatava tutkimustieto mahdollisimman tarkkaa ja tutkija saa sen numeerisena. (Vilka 2007, 14-15.)

Toinen kahdesta eniten käytetystä tutkimusmenetelmästä on laadullinen menetelmä. Laadullisen tutkimusmenetelmän käyttäminen on aiheellista silloin, kun tutkittavan aiheen määrällinen analysointi on mahdotonta tai hankalaa kohteen epäselvyyden vuoksi. Laadullisen menetelmän avulla voidaan yleensä pyrkiä ymmärtämään miksi tai miten asioita tehdään. Laadullisessa tutkimusmenetelmässä tutkittavia usein haastatellaan avoimilla kysymyksillä, jolloin tutkija saa laajasti monipuolista ja laadullista dataa, joita yhdistelemällä on mahdollista koota kohteesta yhtenäinen selitys. (Vilpas s.a.)

Määrällisen ja laadullisen tutkimusmenetelmän yhtäaikainen käyttö eli menetelmätriangulaatio on myös mahdollista. Menetelmätriangulaation käyttäminen on työlästä ja haastavaa, koska eri menetelmien ihmiskäsitykset voivat olla ristiriidassa ja yhteensopimattomia. Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen menetelmän yhdistäminen tiedonkeruussa mahdollistaa esimerkiksi ristiriitaisuuksien huomauttamisen, jotka muuten jäisivät huomaamatta. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan käytetä laadullista tutkimusmenetelmää millään tavalla, joten triangulaatiota ei ilmene.

4.2 Tutkimuksen kohderyhmä ja aineisto

Tutkimuksen kohderyhmä on kooltaan suuri, eli koko Suomen korkeakouluopiskelijat. Kohderyhmään sisältyvät sekä ammattikorkeakoulujen että yliopistojen opiskelijat. Kohderyhmää ei rajattu opiskeltavan alan tai opiskelijan iän perusteella. Koen, että kohderyhmän supistaminen ei ole tutkimuksen kannalta merkittävää vaan taustoiltaan mahdollisimman monipuolinen kohderyhmä lisää tutkimuksen tulosten mielenkiintoa ja arvoa.

Kohderyhmän laajuuden vuoksi tutkimuksen otantamenetelmäksi valikoitui näyte, ja tässä tapauksessa harkinnanvarainen näyte. Laajasta kohderyhmästä kyselyn otantakehikoksi valikoitunut joukko ei ole sattumanvarainen, vaan sen valinnassa on käytetty tutkijan harkintaa. Taanilan (2019) mukaan näytteen perusteella ei voi tehdä yhtä luotettavia yleistyksiä suurempaan perusjoukkoon kuin otoksen perusteella. Siitä huolimatta näyte voi silti olla hyödyllinen, sillä se kuitenkin sisältää oikeiden vastaajien oikeita mielipiteitä, joilla on arvoa. Otos on luotettavampi otantakehikko, koska se perustuu sattumaan.

Aineiston keräämismenetelmäksi valikoitui kyselylomake. Kyselylomake laadittiin Webropol-työkalun avulla, ja se sisälsi 17 kysymystä. Lomake sisälsi pääasiassa suljettuja monivalintavastauksia, mutta vastaajalla oli myös muutamassa kohdassa vaihtoehtona avata vastaustaan tekstillä. Tekstivastauksia tuli vain muutama. Tavoitteena oli saada kyselyyn vähintään 50 vastausta. Kyselylomake sopii tähän tutkimukseen paremmin kuin esimerkiksi yksittäiset haastattelut, sillä tutkimuksen kannalta on tärkeää saada mahdollisimman monen erillisen henkilön näkemys ja mielipide tietoon. Tutkimus oli alusta lähtien tarkoitettu tehtävä määrällisellä tutkimusmenetelmällä, johon kyselylomake on erinomainen työkalu.

Webropol-työkalun avulla laadittu kyselylomake lähetettiin kohderyhmään kuuluville opiskelijoille ensimmäisen kerran keväällä 2022. Kyselylomakkeeseen pääsi nettilinkin kautta, ja linkki oli avoinna viikon ajan. Nettilinkkiä lomakkeeseen jaettiin erilaisten sosiaalisen median kanavien kautta, kuten Discord ja LinkedIn. Kyselylomake on mitä todennäköisemmin ollut myös kohderyhmän

ulkopuolisten henkilöiden saavutettavissa, mutta sekä kyselylomakkeen alussa että sosiaalisen median julkaisuiden yhteydessä painotettiin, että kysely on tarkoitettu ainoastaan älykellon omistaville korkeakouluopiskelijoille. Kyselyyn tuli 26 vastausta. Vastausmäärä ei ollut riittävän suuri, joten nettilinkki avattiin uudelleen viikon ajaksi ja nettilinkki jaettiin kevään tapaan sosiaalisen median kanavia apuna käyttäen kohderyhmälle. Toinen kyselykierros suoritettiin syksyllä 2022 ja sen aikana vastauksia saatiin 37 kappaletta. Yhteensä vastauksia kyselyyn tuli siis 63 kappaletta.

Kyselylomakkeen vastauksia analysoidaan tässä työssä käyttäen apuna sekä Webropolin omia visualisointeja että Excelin visualisointeja. Webropol tarjoaa paljon työkaluja hankitun datan analysoimiseen ja visualisoimiseen. Webropolista on myös mahdollista viedä dataa ulkoisiin sovelluksiin, kuten Exceliin. Kun kysely on laadittu Webropol-alustalla, on sen vastausten analysointi samalla alustalla perusteltua.

5 Tutkimuksen tulokset

Tässä luvussa käydään läpi kaikki kyselyn tulokset. Kyselylomake sisälsi 17 kysymystä, joista on tehty tähän lukuun 15 visualisointia. Visualisointia ei tehty vastaajien ikää koskevasta kysymyksestä eikä kyselylomakkeen viimeisestä, vapaaehtoisesta kysymyksestä, sillä siihen ei tullut vastauksia. Vastaajien ikäjakauma käydään ensimmäisessä alaluvussa sanallisesti läpi.

Tulokset esitellään siinä järjestyksessä, kuin ne olivat lomakkeessakin. Järjestys on siis vastaajien taustatiedot, vastaajien henkilökohtainen älykello ja sen käyttö, mahdolliset hyödyt uneen ja lepoon, mahdolliset hyödyt liikuntaan ja aktiivisuuteen ja lopuksi vastaajien mielipiteet älykellon hyötymahdollisuuksista.

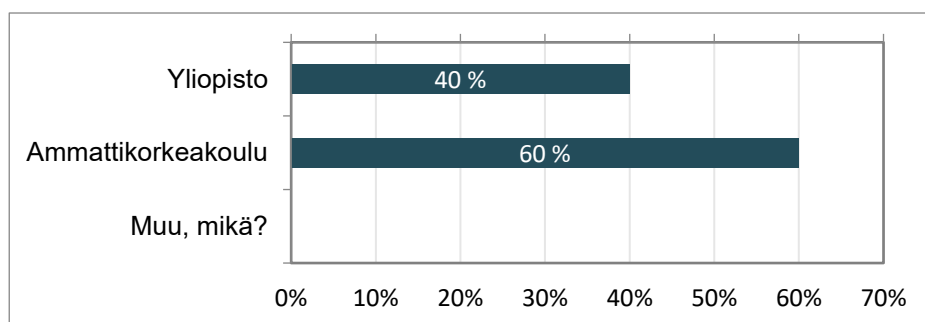
5.1 Vastaajien taustatiedot

Kyselylomakkeeseen tuli 63 kappaletta vastauksia. Vastaajista 58,7 % (37 vastausta) oli miehiä ja loput 41,3 % (26 vastausta) naisia.

	n	Prosentti
Mies	37	58,7%
Nainen	26	41,3%
Muu	0	0,0%
En halua vastata	0	0,0%

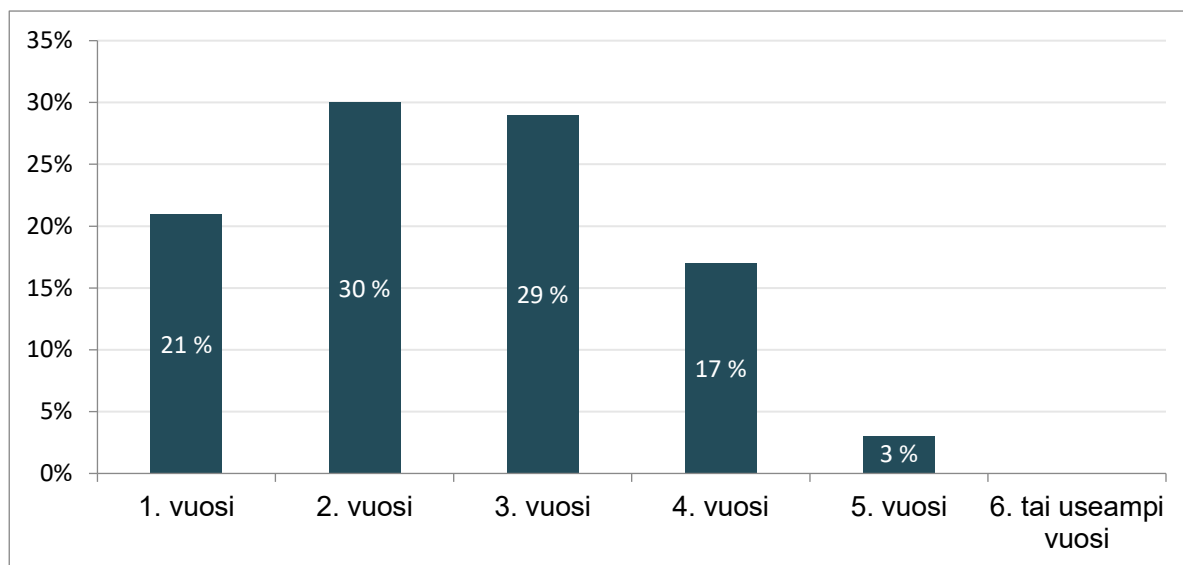
Kuva 6. Vastaukset sukupuolittain

Vastaajista 60,3 % (38 vastausta) oli ammattikorkeakouluopiskelijoita ja 39,7 % (25 vastausta) yliopisto-opiskelijoita.



Kuva 7. Vastaukset käynnissä olevan koulutuksen mukaan

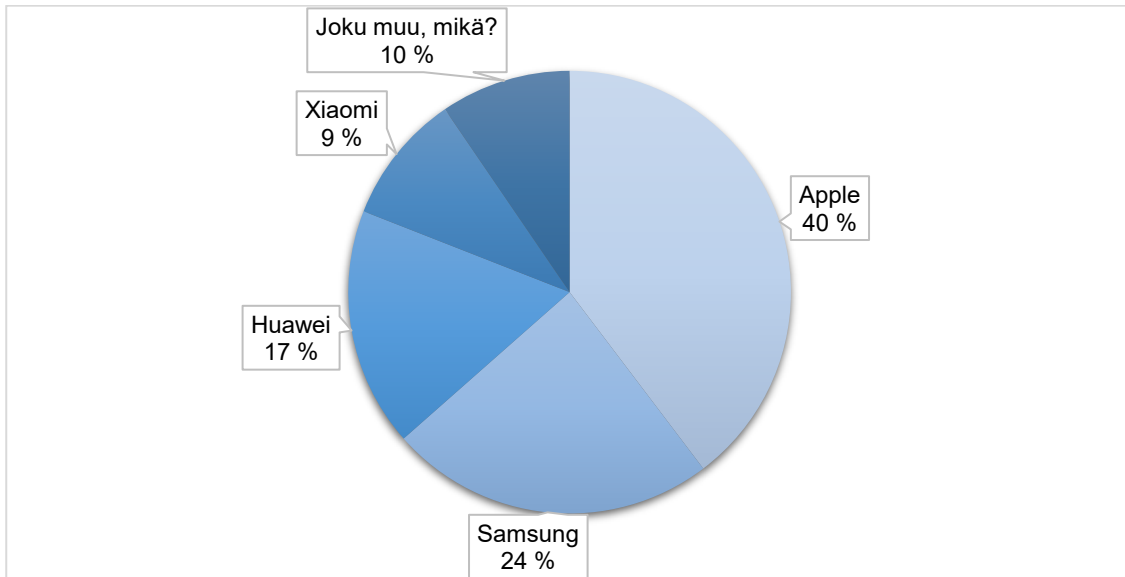
Kyselyyn vastanneiden henkilöiden keski-ikä oli 25 vuotta. Yleisin esiintynyt ikäluku oli 24 vuotta, 25,4 %:n osuudella (16 vastausta). Nuorimmat kyselyyn vastanneet olivat 19-vuotiaita ja vanhimmat 42-vuotiaita. Yli puolet vastanneista oli joko toisen tai kolmannen vuoden opiskelijoita. Ensimmäisen vuoden opiskelijoita kyselyyn vastasi 13 kappaletta ja viidennen vuoden opiskelijoita kaksi kappaletta. Kuudetta tai useampaa vuotta opiskelleita henkilöitä ei kyselyyn vastannut.



Kuva 8. Vastaukset opiskeluvuoden mukaan

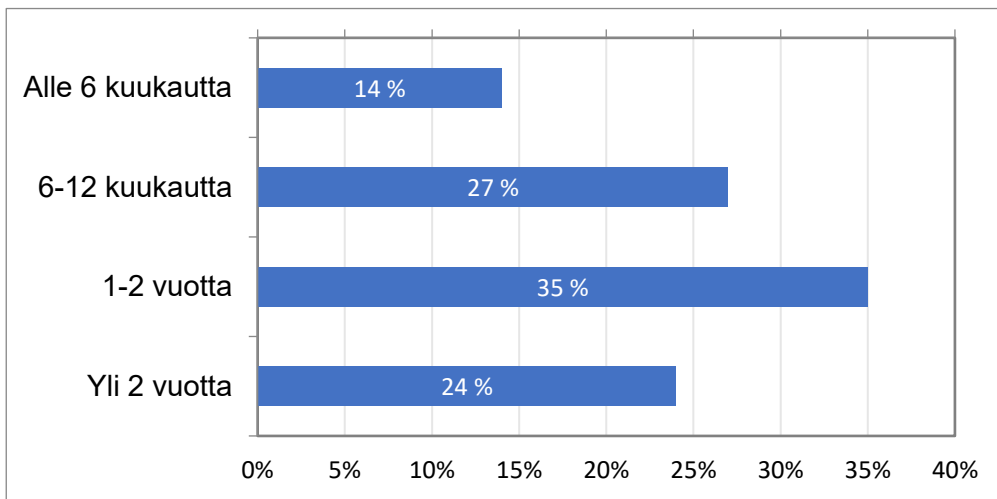
5.2 Henkilökohtainen älykellon käyttö

Vastanneiden keskuudessa selvästi suosituin älykellomerkki oli Apple 39,7 %:n osuudella (25 vastausta). Lähes neljäsosalla vastanneista oli käytössään Samsungin älykello. 9,5 % (6 vastausta) vastasi omistavansa jonkun muun merkkisen älykellon kuin mitä vaihtoehtoiksi oli annettu. Kyseisestä kuudesta vastaajasta viidellä oli Fitbitin älykello, ja yksi henkilö vastasi käyttävänsä amerikkalaisen Fossil-älykellovalmistajan laitetta.



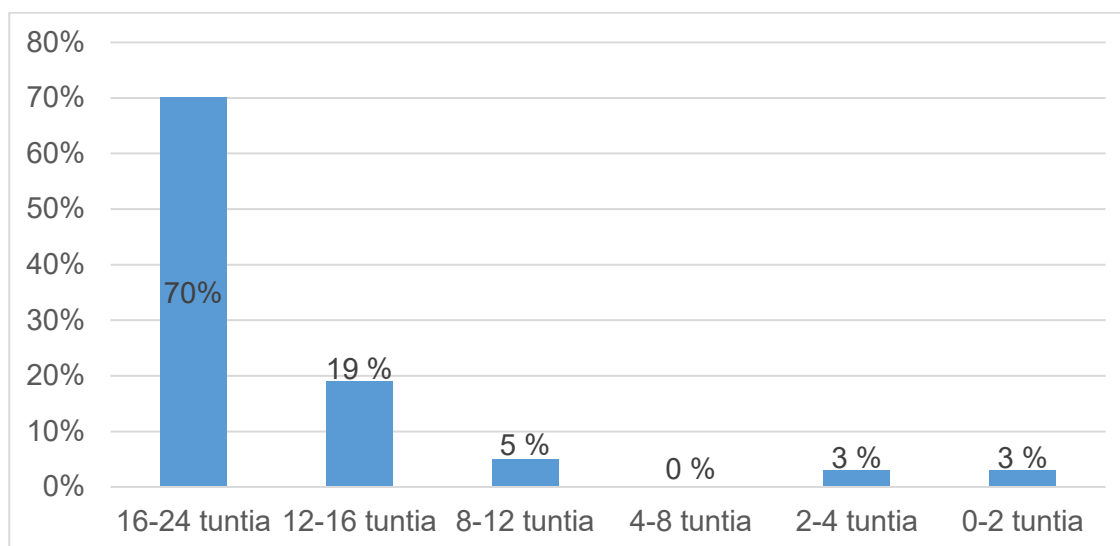
Kuva 9. Vastaajien omistamat älykellot valmistajan mukaan

Suurin osa kyselyyn vastanneista, 58,7 %, on omistanut älykellon yli vuoden ajan. Ainoastaan 9 vastaajaa oli omistanut älykellon alle 6 kuukautta eli oli suhteellisen uusia älykellon omistajia.



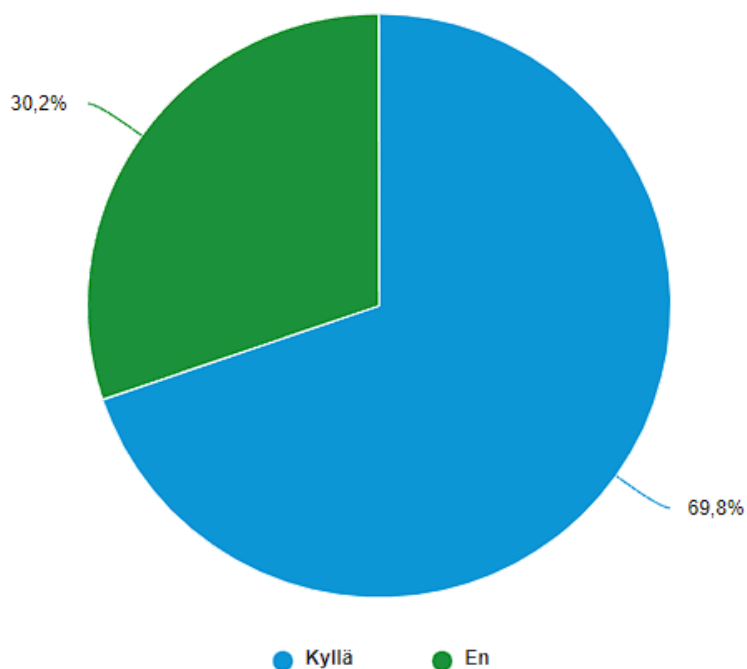
Kuva 10. Vastaukset älykellon omistusajan mukaan

44 kappaletta 63 vastanneesta vastasi pitävänsä älykelloa kädessä 16 - 24 tuntia vuorokaudessa, eli lähestulkoon koko vuorokauden ajan. Tähän joukkoon kuuluu oletettavasti ainoastaan henkilöt, jotka pitävät älykelloa kädessä myös yön aikana. Kaksi henkilöä vastasi käyttävänsä älykelloa ainoastaan 0 - 2 tuntia vuorokaudesta, joten he oletettavasti käyttävät älykelloa ainoastaan tiettyihin suorituksiin, kuten urheiluun.



Kuva 11. Tuntimäärä, jonka vastaajat pitävät älykelloa kädessä vuorokaudesta

Kun kyselyssä kysyttiin, että pitääkö vastaaja älykelloa kädessä myös yön aikana, sama noin 70 % (44 vastausta) vastasi pitävänsä kelloa yön aikana kädessä, kuten edellisessäkin kysymyksessä.



Kuva 12. Älykellon käyttö yön aikana

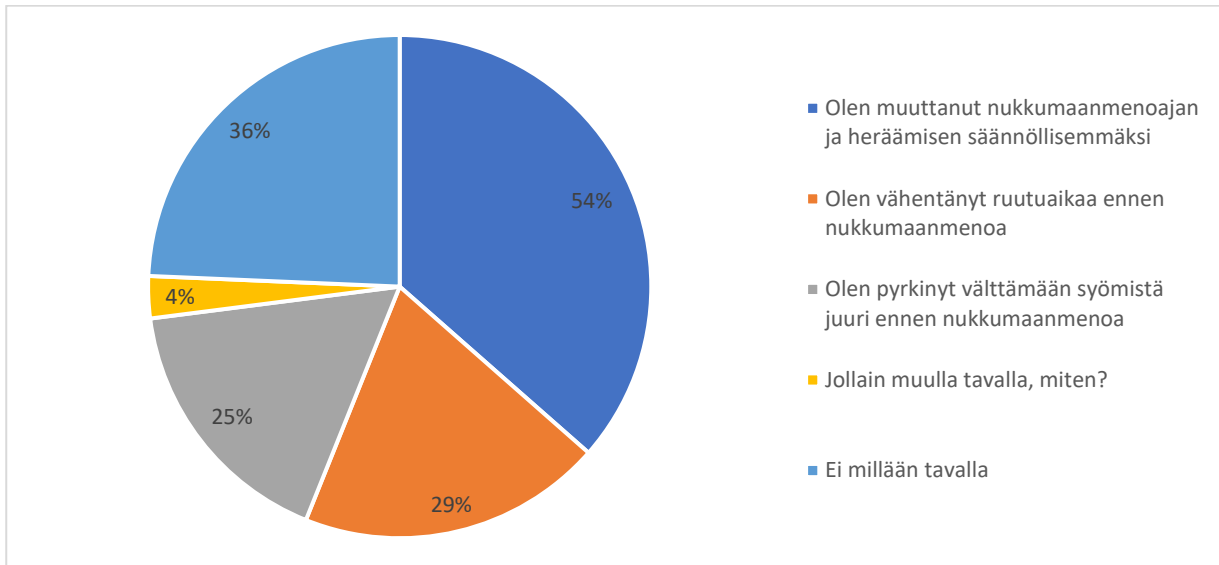
5.3 Älykellon mahdolliset hyödyt uneen ja lepoon

Kysymyksen ”Millä tavalla hyödynnät älykelloa yön aikana?” näki vain ne henkilöt, jotka vastasivat edelliseen kysymykseen pitävänsä älykelloa kädessä myös yön aikana. Vastaajia tähän kysymykseen oli siis 44 kappaletta, ja kysymykseen oli mahdollista vastata useammalla vaihtoehdolla. Yli puolet vastanneista (23 vastausta) vastasi seuraavansa saadun unen määrää, hieman alle puolet (21 vastausta) vastasi seuraavansa unen laatua. Yli kolmasosa, 36,4 %, vastanneista ei hyödynnä älykellon ominaisuuksia unen tai levon suhteen millään tavalla.

	n	Prosentti
Seuraan unen määrää	23	52,3%
Seuraan unen laatua	21	47,7%
Seuraan sykettä ja sen muutoksia nukkuessa	10	22,7%
Jollain muulla tavalla, miten?	0	0,0%
En hyödynnä älykelloa yön aikana	16	36,4%

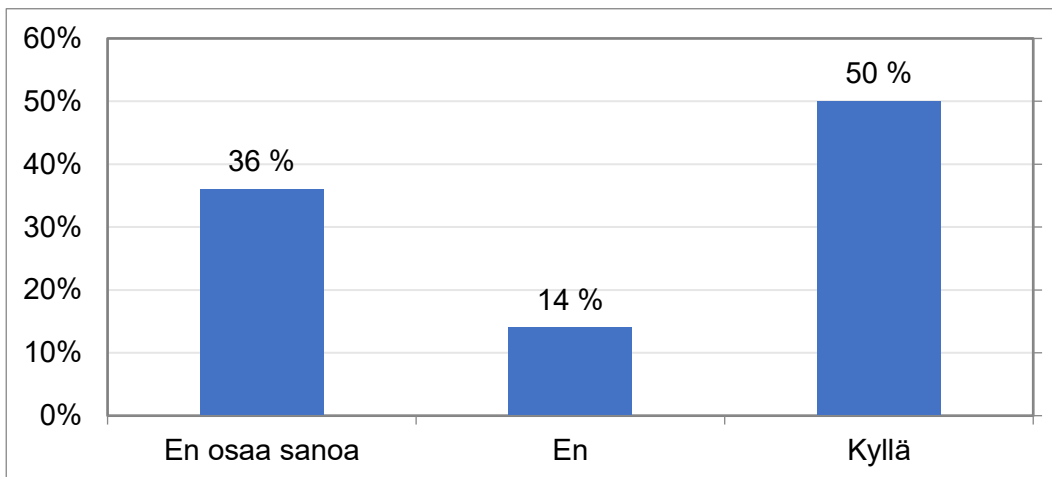
Kuva 13. Älykellon hyödyntämistavat yön aikana

Mikäli edelliseen kysymykseen vastasi, ettei hyödynnä älykelloa yön aikana millään tavalla, ei vastaaja nähnyt tätä kysymystä. Tähän kysymykseen vastasi 28 henkilöä, ja kyseessä oli jälleen monivalintakysymys. Kuvassa 14 on nähtävissä, miten vastaukset jakautuivat. 53,6 % (15 vastausta) vastaajista on tehnyt muutoksia aikaan, jolloin menee nukkumaan tai herää. 10 henkilöä vastasi, ettei ole tehnyt muutoksia unitottumuksiin. Vaihtoehtojen ulkopuolisia vastauksia tuli yksi kappale: ”Olen tunnistanut, että yksikin alkoholiannos ennen nukkumista vaikuttaa merkittävästi unen laatuun”. Vastaaja on siis ilmeisesti huomannut alkoholin vaikuttavan negatiivisesti unen laatuun ja pyrkinyt muuttamaan tapojaan ennen nukkumaanmenoa.



Kuva 14. Unen seuraamisen aiheuttamat muutokset unitottumuksiin

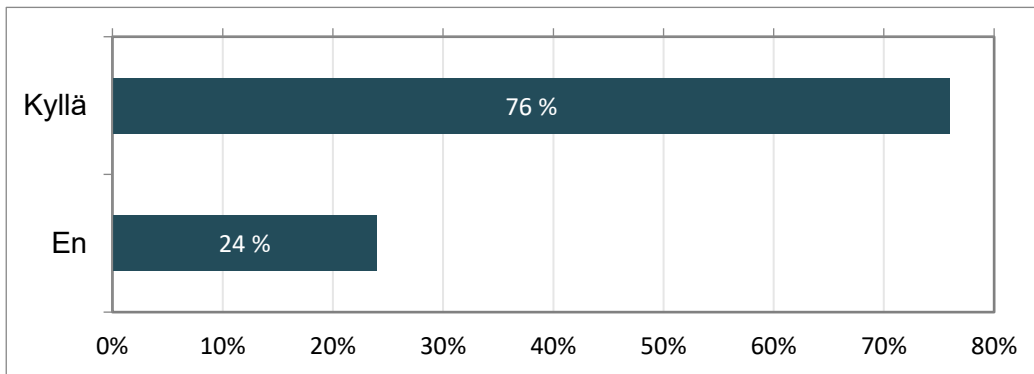
Kysymykseen ”Koetko, että älykellon käyttäminen yön aikana on parantanut levon saamista ja unen laatua?” vastasi samat 28 henkilöä kuin edelliseen kysymykseen. Tasan puolet, eli 14 henkilöä vastasi, että älykellosta on ollut hyötyä unen ja levon edistämisessä. Vain 4 henkilöä vastasi, ettei koe älykellosta olleen hyötyä. 10 henkilöä (35,7 %) ei osannut sanoa.



Kuva 15. Kokemukset siitä, onko älykello parantanut levon saamista ja unen laatua

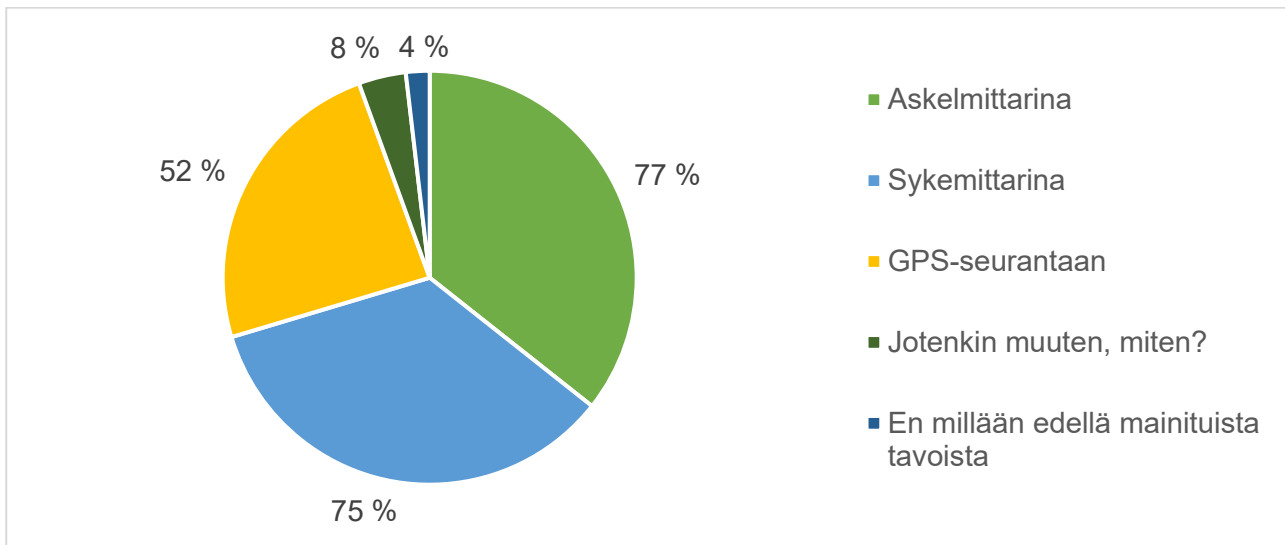
5.4 Älykellon hyötymahdollisuudet liikuntaan ja aktiivisuuteen

Kysymykseen 12 (Kuva 16) vastasi jälleen kaikki 63 henkilöä. Valtaosa, 76,2 % (48 vastausta), vastasi hyödyntävänsä älykelloa urheilu- ja aktiivisuustehtävien seuraamiseen. Mikäli tähän vastasi, ettei käytä älykelloa urheilu- ja aktiivisuustehtävien aikana, vastaaja ohitti liikuntaan ja aktiivisuuteen liittyvät kysymykset ja siirtyi suoraan kysymykseen 15 (kuva 19).



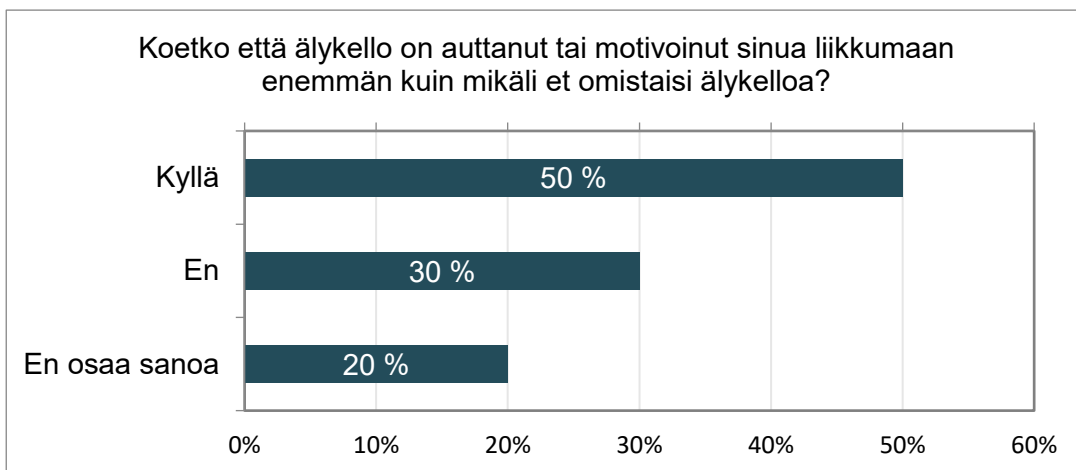
Kuva 16. Älykellon käyttö urheilu- ja aktiivisuustehtävien seuraamiseen

Kuvassa 17 on nähtävissä niiden 48 vastaajan älykellon käyttötapajakauma, jotka vastasivat käyttävänsä älykelloa urheilu- ja aktiivisuustehtävien aikana. Ainoastaan kaksi henkilöä vastasi, ettei käytä mitään älykellon ominaisuuksia urheilu- ja aktiivisuustehtävien aikana. Yli kolme neljäsosaa vastanneista vastasi käyttävänsä älykelloa askelmittarina (37 vastausta) ja sykemittarina (36 vastausta). Neljä henkilöä vastasi käyttävänsä älykelloa muuten, kuin mitä vaihtoehtoisissa oli lueteltu. Ainoastaan yksi näistä neljästä tarkensi vastaustaan ja kertoi käyttävänsä älykelloa kalorikulutuksen seurantaan.



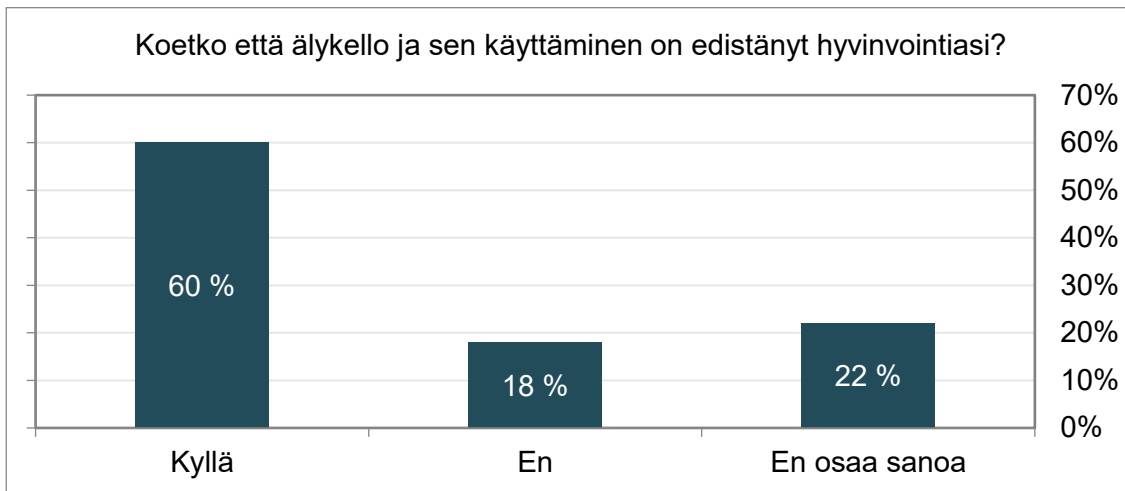
Kuva 17. Älykellon käyttötavat urheilupuroritusten aikana

Tasan puolet 46 vastanneesta henkilöstä (23 vastausta) koki, että älykello on auttanut tai motivoinut heitä liikkumaan enemmän kuin mikäli he eivät omistaisi älykelloa. 14 henkilöä vastasi, ettei koe älykellon vaikuttaneen liikkumisen motivaatioon.



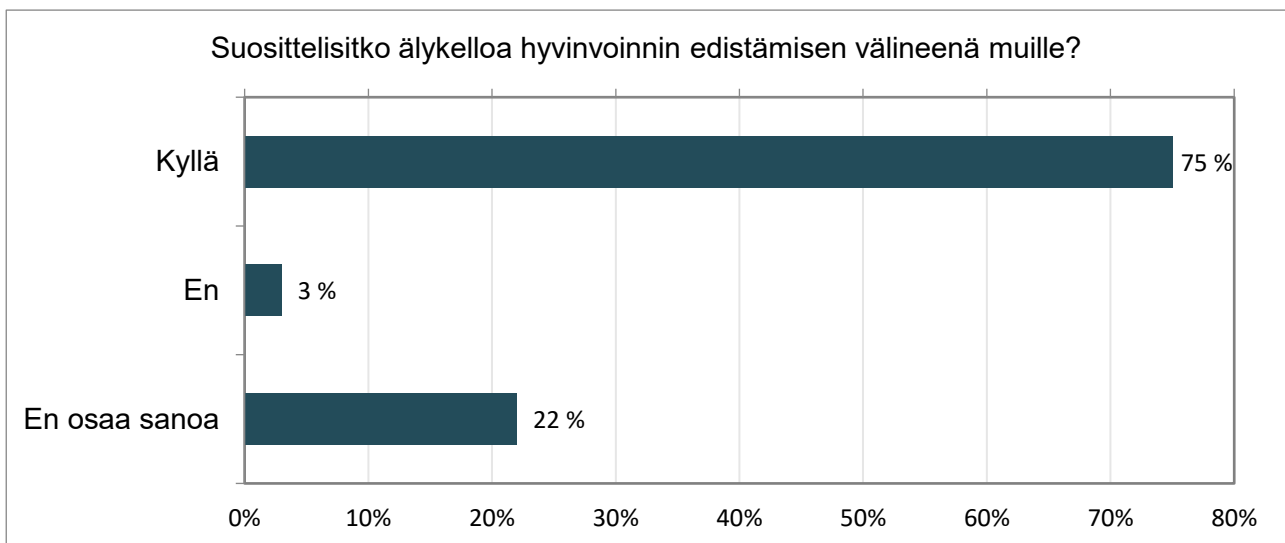
Kuva 18. Kokemukset älykellon vaikutuksista motivaatioon liikkua

Kahteen viimeiseen kysymykseen on jälleen vastannut kaikki 63 kyselyyn vastannutta henkilöä. Vastanneista 38 kappaletta (60,3 %) vastasi kokevansa, että älykello ja sen käyttäminen on edistänyt heidän henkilökohtaista hyvinvointiansa. 11 vastaajaa koki, ettei älykellosta ole ollut hyötyä hyvinvoinnin näkökulmasta. 14 vastaajaa ei osannut sanoa mielipidettään.



Kuva 19. Kokemukset älykellon yleisvaikutuksista henkilökohtaisen hyvinvoinnin suhteen

47 vastaajaa suosittelisi älykelloa muillekin hyvinvoinnin edistämisen välineenä. Ainoastaan kaksi vastaajaa koki, ettei voisi suositella älykelloa muille. 22,2 % vastanneista (14 vastausta) ei osannut vastata kysymykseen.



Kuva 20. Vastaukset sen perusteella, suosittelisitko älykelloa hyvinvoinnin edistämiseen muille

6 Pohdinta

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimuksen keskeisimpiä tavoitteita, tuloksia ja niistä tehtäviä mahdollisia johtopäätöksiä. Lisäksi käydään läpi tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys sekä kehittämis- ja jatkotutkimusehdotukset. Lopuksi arvioidaan omaa oppimista ja opinnäytetyöprosessin kulkua.

Tutkimuksen keskeisin tavoite oli pyrkiä vastaamaan tutkimuskysymykseen ”miten älykelloja voidaan hyödyntää hyvinvoinnin työkaluna?”. Tavoitteeseen pyrittiin pääsemään laatimalla työlle kattava tietoperusta sekä tietoperustaa tukeva ja tutkimuskysymykseen vastauksia antava kysely. Hyvinvoinnin näkökulmasta tutkimuksessa haluttiin selvittää, miten korkeakouluopiskelijat hyödyntävät älykelloja jokapäiväisessä elämässään. Selvityksen kohteena oli etenkin se, miten unta, lepoa ja liikuntaa seurataan.

Tavoitteena oli myös tutustua älykelloon käsitteenä tarkemmin ja oppia tuntemaan älykellon ominaisuudet, historia sekä teknologia perinpohjaisesti.

6.1 Tulosten tarkastelu ja niiden vertailu tietoperustaan

Tutkimuksen merkittävimmät tulokset olivat korkeakouluopiskelijoiden hyvinvointia koskevat tulokset. Kyselylomakkeen kysymyksissä 11, 14 ja 15 kysyttiin eri-ikäisiltä korkeakouluopiskelijoilta heidän mielipidettään ja kokemustaan siitä, onko älykello ja sen käyttäminen auttanut edistämään heidän hyvinvointiaan (ks. kuvat 15, 18 ja 19).

Kysymyksessä 11 kohderyhmältä kysyttiin ”Koetko, että älykellon käyttäminen yön aikana on parantanut levon saamista ja unen laatua?”. Vastanneista ainoastaan 14,3 % vastasi kysymykseen kielteisesti. Vastanneista 85,7 % oli siis vähintään tyytyväinen älykellon vaikutuksiin unen ja levon osalta, kun 50,0 % vastanneista vastasi myönteisesti, ja 35,7 % ei osannut kääntyä kummankaan vaihtoehdon puoleen.

Kysymyksessä 14 puolestaan kysyttiin ”Koetko, että älykello on auttanut tai motivoinut sinua liikkumaan enemmän kuin mikäli et omistaisi älykelloa?”. Jälleen 50,0 % eli puolet vastanneista olivat sitä mieltä, että älykellosta on ollut hyötyä liikkumisen ja sen motivoimisen välineenä. Merkittävästi pienempi osa vastanneista, eli ainoastaan 30,4 %, ei kokenut älykellon auttaneen kyseisessä asiassa.

Kysymyksessä 15 kysyttiin yleisluontoisemmin ja aiemmat kysymykset yhteen niputtaen ”Koetko, että älykello ja sen käyttäminen on edistänyt hyvinvointiasi?”. Tähänkin kysymykseen enemmistö

vastanneista (60,3 %) vastasi myönteisesti, kun taas ainoastaan 17,5 % vastanneista ei ollut sitä mieltä, että älykello ja sen käyttö olisi ollut henkilökohtaista hyvinvointia edistävä työkalu.

Vastausten perusteella voidaan huomata, että kaikissa edellä mainituissa kysymyksissä enemmistö koki älykellon olevan mainio työkalu unen, levon ja liikunnan edistämiseksi. Havainnot ovat linjassa tietoperustassa läpi käydyn Moghaddasin ja muun tutkimusryhmän (ks. 2.5) laatiman tutkimuksen kanssa. Kyseisessä tutkimuksessa selvisi, että älykelloista on huomattu olevan hyötyä 18–65-vuotiaiden perusterveiden aikuisten hyvinvoinnin yhtenä tekijänä. Kohderyhmä on iältään melko samankaltainen kuin tässä tutkimuksessa, ja tulokset ovat linjassa toistensa kanssa.

Otetaan vielä tarkasteluun kysymys numero 16 (ks. kuva 20), missä kysyttiin ”Suositteisitko älykelloa hyvinvoinnin edistämisen välineenä muille?”. Lähes kolme neljäsosaa (74,6 %) vastanneista voisi suositella älykelloa muille nimenomaan hyvinvoinnin edistämisen työkaluna. Luku on merkittävä ja tukee ajatusta siitä, että älykelloilla on tärkeä rooli ja paljon potentiaalia hyvinvoinnin saralla. Olisi myös mielenkiintoista tietää, minkälainen prosenttiluku olisi, jos kysyttäisiin pelkästään sitä, suositteisitko vastaajat älykelloa kokonaisuudessaan. Tässä tapauksessa kysymystä lähestyttiin kuitenkin nimenomaan hyvinvoinnin edistämisen näkökulmasta.

Kyselyyn vastanneiden taustoja tutkiessa selvä yhtymäkohta teoriaosuuden kanssa ilmeni myös käytössä olevia älykellomerkkejä kysyttäessä kysymyksessä 5 (ks. kuva 9). Kolme älykellovalmistajaa erottui selvästi muista suosion perusteella. Apple oli selvästi eniten omistettu älykellomerkki (39,7 %), Samsung oli toiseksi suosituin 23,8 % osuudella ja kolmanneksi suosituin älykellomerkki oli Huawei (17,5 %). Tietoperustassa tuli ilmi, että Apple on älykellomerkkinoiden suosituin merkki, Samsung on toiseksi suosituin ja Huawei neljänneksi suosituin (ks. 2.4).

Koen, että tutkimuksen kannalta erityisen oleellisia tuloksia on vielä kysymykset ja vastaukset, joissa käsiteltiin levon ja liikunnan osalta älykellon eri käyttötapoja ja unitottumuksien muutoksia. Yleisimpien käyttötapojen selvittäminen auttaa ymmärtämään, millä tavalla suurin osa hyödyntää älykelloa ja antaa lukijalle kuvan siitä, miten hän itse voisi älykelloa käyttää.

Unen osalta ensin kysyttiin tapoja, miten älykelloa ja sen ominaisuuksia hyödynnetään nukkumisen aikana. Selvästi eniten esiin tulleet käyttötavat olivat unen määrän ja unen laadun seuraaminen. Noin puolet kysymykseen vastanneista vastasi seuraavansa molempia tekijöitä. Sykettä ja sen muutoksia vastasi seuraavansa 22,7 % vastanneista. Sykkeen muutosten seuraaminen mahdollistaa tarkemman kuvan saamisen siitä, miten laadukasta ja jatkuvaa uni on ollut. Se on myös kuitenkin työläämpää. Toinen uneen liittynyt kysymys liittyi unitottumuksiin ja niiden mahdollisiin muutoksiin älykellon hankkimisen jälkeen. Kysymyksen otanta oli pieni (28 vastausta), mutta yli puolet

vastanneista oli kuitenkin huomannut nukkumaanmenoajan ja heräämisen ajankohdan vaikuttavan unen laatuun ja pyrkinyt muuttamaan niitä.

Liikunnan ja aktiivisuuden osalta kysyttiin tapoja, miten älykelloa hyödynnetään urheilusuorituksen aikana. Suurin osa vastanneista käyttää älykelloa askelten (77,1 % vastanneista) ja sykkeen (75,0 % vastanneista) mittaamiseen. Myös GPS-seuranta on suosittu ominaisuus, sillä yli puolet vastanneista vastasi käyttävänsä sitä urheilusuoritusten aikana.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella keskeisin johtopäätös on se, että korkeakouluopiskelijat kokevat älykellon olevan mainio työkalu henkilökohtaisen hyvinvoinnin ja terveyden edistämiseen. Hyvinvoinnin monipuoliseen edistämiseen käytetään älykellon eri ominaisuuksia ja toimintatapoja moniulotteisesti. Tutkimuskysymys oli ”miten älykelloja voidaan hyödyntää hyvinvoinnin työkaluna?”. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella siihen voisi vastata, että älykello on tutkimuksen mukaan erinomainen työväline henkilökohtaisen hyvinvoinnin edistämiseen seuraamiseen. Se mahdollistaa muun muassa unen ja levon optimoinnin sekä motivoi aktiivisempaan elämäntapaan ja liikkumaan enemmän.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen tietoperusta kirjoitettiin lähteisiin viitaten ja mahdollisimman tarkkaa lähdekritiikkiä käyttäen. Aihe on sellainen, josta ei ole kovin paljon tieteellistä kirjoitusta, joten suuri osa lähteistä oli verkkolehden artikkeleja, blogeja tai julkisia verkkosivuja. Lähteitä lukiessa ja lähteisiin viitattaessa käytettiin tarkkaa harkintaa siitä, onko lähde luotettava ja rehellinen vai onko sen kirjoittajalla jokin taka-ajatus, kuten jonkin tuotteen markkinointi.

Tutkimuksen aineisto kerättiin anonyymillä kyselyllä. Kyselyssä ei missään vaiheessa pyydetty henkilökohtaisia tietoja, kuten nimeä, sähköpostia tai esimerkiksi tarkkaa oppilaitosta. Mitään kyselyn vastauksia ei ole mahdollista jäljittää henkilöihin, jotka kyselyyn vastasivat.

Tutkimuksesta pyrittiin tekemään mahdollisimman pätevä ja luotettava, mutta ainakin tutkimuksen reliabiliteetti kärsii tutkimuksen otantamenetelmästä. Otantamenetelmäksi valikoitui harkinnanvarainen näyte, joka tarkoittaa, että kohderyhmä ei ollut satunnainen. Esimerkiksi systemaattisen otannan käyttäminen otantamenetelmänä vielä tätäkin tutkimusta suuremmalla kohderyhmällä olisi kasvattanut tutkimuksen pätevyyttä ja luotettavuutta.

6.3 Kehittämisen- ja jatkotutkimusehdotukset

Tutkimuksen kohderyhmän todella suuren koon vuoksi tämä tutkimus tai samankaltainen tutkimus olisi hyvin mielenkiintoista toteuttaa suuremmalla otannalla. Kun ajatellaan koko Suomen kaikkien korkeakoulujen opiskelijoita, pitäisi olla hyvin mahdollista saada tämänkaltaiseen tutkimukseen monia satoja, ellei jopa monia tuhansia vastaajia. Mikäli otantamenetelmänä käytettäisiin lisäksi systemaattista tai ositettua otantaa, olisi tutkimuksen tulokset entistä luotettavammat.

Haastattelujen suorittaminen ja niiden laadullinen analysointi voisi tarjota tutkimukselle lisäarvoa. Koen, että kyselyn avulla aineiston kerääminen on erinomainen työkalu tämänkaltaiselle tutkimukselle, mutta sen tueksi voisi ottaa lisäksi myös haastatteluja ja laadullisen tutkimusmenetelmän.

Tutkimuksessa käytiin läpi käyttäjien käyttämiä älykellon ominaisuuksia ja toimintatapoja. Ehdottaisin jatkokehitysideaksi sitä, että älykellon eri ominaisuuksien käytön määrää tutkittaisiin, jotta saataisiin selville, mitä ominaisuuksia käytetään eniten ja mitä taas vähiten. Tutkimus voisi tuottaa arvoa etenkin laitevalmistajille ja ohjelmistokehittäjille, kun heidän tiedossaan olisi, minkälaisia ominaisuuksia käyttäjät tarvitsevat älykelloistaan.

6.4 Oman oppimisen ja opinnäytetyöprosessin arviointi

Opinnäytetyöprosessi oli haastava, mutta palkitseva ja opettava kokonaisuus. Ongelmia ilmeni silloin tällöin pitkin prosessia aina aiheen valinnasta teorian kirjoittamiseen ja tulosten esittämiseen. Mikään ongelma ei kuitenkaan ollut ylitsepääsemätön.

Suurin yksittäinen asia, jonka tekisin toisin, jos aloittaisin opinnäytetyöprosessin nyt alusta, olisi kyselylomakkeen tarkempi suunnittelu. Kyselylomake olisi pitänyt tarkastuttaa toisella henkilöllä ennen sen jakamista. Laitoin kyselylomakkeen jakoon jo ennen tietoperustan kirjoittamista, joten kyselyä tehdessä ei ollut vielä tarkkaa tietoa tietoperustan tulevasta rakenteesta. Minulla ei myöskään ollut niin paljoa ymmärrystä ja tietoa älykelloista, kun mitä tietoperustan kirjoittamisen aikana tai sen jälkeen.

Opinnäytetyöprosessin aikataulutus ei myöskään mennyt alkuperäisen suunnitelman mukaan. Alun perin oli suunnitelmassa saada opinnäytetyö valmiiksi jo kevään 2022 aikana. Suurin osa opinnäytetyön kirjoittamisesta tapahtui kuitenkin vasta syksyllä 2022. Aikatauluongelmat ja opinnäytetyön valmistumisen myöhästyminen eivät kuitenkaan olleet ylitsepääsemättömiä esteitä, vaan niistä selvitettiin hyvän kommunikoinnin ja jatkosuunnittelun avulla.

Koen, että onnistuin kirjoittamaan laajan opinnäytetyön, jossa etenkin teoriaosa on sisällöltään kattava. Löysin mielestäni tietoperustan tueksi paljon lähteitä ja ennen kaikkea monipuolisia lähteitä. Koen, että pystyin vastaamaan tutkimuksen tutkimuskysymykseen aineistoa analysoimalla ja sen perusteella johtopäätöksiä tehden. Onnistuin mielestäni myös valitsemaan oikean tutkimusmenetelmän ja perustelevaan sen valinnan hyvin.

Opinnäytetyöprosessin aikana opin valtavasti etenkin pitkien raporttien tekemisestä. Koen, että kehityin lähteiden hakemisessa, lähdekritiikissä ja lähdeviittausten tekemisessä. Opin prosessin aikana ymmärtämään tutkimusmenetelmät, otantamenetelmät ja aineiston analysointimenetelmät. En ole aiemmin tehnyt näin suurta tekstikokonaisuutta, joten koen, että myös kirjoitustaitoni kehittyi prosessin aikana paljon.

Kaikista eniten opinnäytetyöprosessin aikana opin kuitenkin työn aiheestani, eli älykelloista, älykellojen ominaisuuksista, älykellon historiasta, ja älykellojen tarjoamista mahdollisuuksista hyvinvoinnin saralla.

Lähteet

Adams, A. 12.11.2019. Apple Watch Series 5: Is The Always-On Screen A Game Changer? Luettavissa: <https://www.ablogtowatch.com/apple-watch-series-5-is-the-always-on-screen-a-game-changer/>. Luettu: 7.11.2022.

AnySilicon s.a. Introduction to System in Package (SiP). Luettavissa: <https://anysilicon.com/introduction-to-system-in-package-sip/>. Luettu: 26.11.2022.

Apple s.a. Applen vanhimman ja uusimman älykellon ominaisuudet. Luettavissa: <https://www.apple.com/fi/watch/compare/>. Luettu: 7.10.2022.

Apple 2022. Apple Watch Series 8 - Tekniset tiedot. Luettavissa: https://support.apple.com/kb/SP878?viewlocale=fi_FI&locale=fi_FI. Luettu: 7.10.2022.

Apple 2021. Apple Watch Series 1 - Tekniset tiedot. Luettavissa: https://support.apple.com/kb/sp745?locale=fi_FI. Luettu: 7.10.2022.

Apple Rubber 21.12.2018. 4 Reasons Why Product Testing Is Important for Manufacturers. Luettavissa: <https://www.applerubber.com/blog/4-reasons-why-product-testing-is-important-for-manufacturers/>. Luettu: 23.11.2022.

Bowe, T. 4.4.2022. Fitbit Vs. Apple Watch: Should You Buy a Smartwatch or a Fitness Tracker? Luettavissa: <https://www.gearpatrol.com/tech/a742422/smartwatch-vs-fitness-tracker/>. Luettu: 7.10.2022.

Cheng, T. & Lauly, L. 17.8.2022. Vietnam to make Apple Watch and MacBook for first time ever. Luettavissa: <https://asia.nikkei.com/Business/Technology/Vietnam-to-make-Apple-Watch-and-MacBook-for-first-time-ever>. Luettu: 31.10.2022.

Ching, K. & Singh, M. 2016. Wearable technology devices security and privacy vulnerability analysis. Luettavissa: <https://aircconline.com/ijnsa/V8N3/8316ijnsa02.pdf>. Luettu: 18.11.2022.

Coombes, L. 13.8.2022. Fitness tracker vs smartwatch: which is best for you? Luettavissa: <https://www.techradar.com/versus/fitness-tracker-vs-smartwatch-which-is-best-for-you#section-fitness-tracker-vs-smartwatch-features-tracking>. Luettu: 6.10.2022.

Cybart, N. 15.4.2021. Designed by Apple in California, Not Assembled in China. Luettavissa: <https://www.aboveavalon.com/notes/2021/4/15/designed-by-apple-in-california-not-assembled-in-china>. Luettu: 29.10.2022.

Davies, H. 7.9.2022. What is an always-on display? The screen tech explained. Luettavissa: <https://www.trustedreviews.com/explainer/what-is-an-always-on-display-4264890>. Luettu: 26.11.2022.

Deshmukh, N. & Cogdell, C. 15.3.2018. Materials in a Fitbit. Luettavissa: <http://www.designlife-cycle.com/fitbit-charge-2>. Luettu: 29.10.2022.

Ernst, C. & Ernst, A. 2016. The Influence of Privacy Risk on Smartwatch Usage. Luettavissa: https://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich_3/Kontakt/Professor_inn_en/Ernst/Publikationen/The_Influence_of_Privacy_Risk_on_Smartwatch_Usage.pdf. Luettu: 19.11.2022.

Gigantti s.a. Älykellot. Luettavissa: <https://www.gigantti.fi/puhelimet-tabletit-ja-alykellot/alykellot>. Luettu: 6.10.2022.

Gigantti s.a. Aktiivisuusrannekkeet. Luettavissa: <https://www.gigantti.fi/urheilu-ja-vapaa-aika/urheilu-ja-fitness/aktiivisuusrannekkeet>. Luettu: 6.10.2022.

Ginzburg, Z. s.a. Smartwatch UX Design – The Top Considerations. Luettavissa: <https://usabilitygeek.com/smartwatch-ux-design-top-considerations/>. Luettu: 25.11.2022.

Godfrey, A., Hetherington, V., Shum, H., Bonato, P., Lovell, N.H. & Stuart, S. 2018. From A to Z: Wearable technology explained. Luettavissa: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.04.012>. Luettu: 20.11.2022.

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Edita Publishing Oy. Helsinki. E-kirja. Luettu: 21.10.2022.

Homayounfar, M., Malekijoo, A., Visuri, A., Dobbins, C., Peltonen, E., Pinsky, E., Teymourian, K. & Rawassizadeh, R. 6.7.2020. Understanding Smartwatch Battery Utilization in the Wild. Luettavissa: <https://doi.org/10.3390/s20133784>. Luettu: 21.11.2022.

IWO Smartwatch. 4.6.2021. How Are Smartwatches Manufactured? Luettavissa: <https://www.iwosmartwatch.com/how-are-smartwatches-manufactured/>. Luettu: 24.10.2022.

Jackson, W. 2019. SmartWatch Design Fundamentals : WatchFace Design for Samsung Galaxy SmartWatches. Springer Science+Business Media New York. E-kirja. Luettu: 24.10.2022.

Jovin, I. 22.4.2019. An incredible 80% of global wearables are manufactured in Shenzhen. Luettavissa: <https://gadgetsandwearables.com/2019/04/22/shenzhen-wearables/>. Luettu: 30.10.2022.

Kansal, H. 26.1.2022. Smartwatch Display Types Explained- Pros & Cons, Which is Best? Luettavissa: https://wearablestouse.com/blog/2022/01/26/smartwatch-display-types-pros-cons/#Wrapping_Up. Luettu: 2.11.2022.

Kontio, T. Puettavan teknologian tietoturvaongelmat ja käyttäjän yksityisyys. Kandidaatintutkielma. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunta. Luettavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/68937/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-202005123141.pdf>. Luettu: 18.11.2022.

Lamkin, P. 20.8.2021. Smartwatch timeline: The devices that paved the way for the Apple Watch. Luettavissa: <https://www.wareable.com/smartwatches/smartwatch-timeline-history-watches>. Luettu: 4.10.2022.

Miller, P. 28.9.2006. Sony Ericsson and Fossil team up for Bluetooth watch. Luettavissa: <https://www.engadget.com/2006-09-28-sony-ericsson-and-fossil-team-up-for-bluetooth-watch.html>. Luettu: 1.10.2022.

Moghaddasi, A., Bizel, G., Kurnaz, H., Katenova, M., Zeitouny, M., Uslu, M., Acar, S., Srinivasan, S., Senturk, T. 2022. Business world studies in the scope of management, trade and marketing. Luettavissa: <https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2022/03/BUSINESS-WORLD-STUDIES-IN-THE-SCOPE-OF-MANAGEMENT-TRADE-AND-MARKETING.pdf#page=78>. Luettu: 28.9.2022.

Myers, K. 5.9.2013. A History of Sony's Smart Watches. Luettavissa: <https://www.androidheadlines.com/2013/09/a-history-of-sonys-smart-watches.html>. Luettu: 2.10.2022.

New Vision Display 18.6.2018. OLED, PMOLED, and AMOLED — The Major Difference. Luettavissa: <https://medium.com/@newvisiondisplay/oled-pmoled-and-amoled-the-major-difference-357852d09118>. Luettu: 2.11.2022.

Newhaven Display 15.9.2022. Types of LCD. Luettavissa: <https://newhavendisply.com/blog/types-of-lcd/>. Luettu: 2.11.2022.

- Nielsen, J. 3.1.2012. Usability 101: Introduction to Usability. Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Luettu: 24.11.2022.
- Noerden 26.4.2021. Tips: Build a Smartwatch in 8 Steps. Luettavissa: <https://noerden.io/blogs/news/tips-build-a-smartwatch-in-8-steps>. Luettu: 25.10.2022.
- O'Donoghue, J. 18.1.2021. I 'heart' my smartwatch. Luettavissa: <https://edu.rsc.org/feature/the-science-of-smartwatches/4013008.article>. Luettu: 7.11.2022.
- Padilla, R. 9.1.2015. Samsung Supposedly Wins Orders to Produce Apple Watch Components. Luettavissa: <https://www.macrumors.com/2015/01/09/samsung-produce-apple-watch-components/>. Luettu: 31.10.2022.
- PCMag s.a. Smartwatch. Luettavissa: <https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/smartwatch>. Luettu: 10.10.2022.
- PCMag s.a. Fitness tracker. Luettavissa: <https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/fitness-tracker>. Luettu: 10.10.2022.
- Rana, V. 8.2.2022. What is this green light that you see on the back of every smart band and smartwatch? Luettavissa: <https://www.gearrice.com/update/what-is-this-green-light-that-you-see-on-the-back-of-every-smart-band-and-smartwatch/>. Luettu: 7.11.2022.
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. Triangulaatio. Luettavissa: https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L2_3_2_4.html. Luettu: 11.10.2022.
- Sheldon, R. 2022. Sensor. Luettavissa: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/sensor>. Luettu: 27.11.2022.
- Taanila, A. 31.3.2019. Otantamenetelmä. Luettavissa: <https://tilastoapu.wordpress.com/tag/harkinanvarainen-nayte/>. Luettu: 8.11.2022.
- TechTerms 2017. Smartwatch Definition. Luettavissa: <https://techterms.com/definition/smartwatch>. Luettu: 1.10.2022.
- Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 17.9.2020. Lihavuus. Luettavissa: <https://thl.fi/fi/web/elintavat-jaravitsemus/lihavuus>. Luettu: 19.10.2022.
- Thompson, J. 22.12.2017. Four Revolutions Part 4: A Concise History Of The Smartwatch. Luettavissa: <https://www.hodinkee.com/articles/four-revolutions-smartwatches>. Luettu: 24.9.2022.

Times of India 13.6.2022. This is the bestselling smartwatch in the world. Luettavissa: <https://timesofindia.indiatimes.com/gadgets-news/this-is-the-best-selling-smartwatch-in-the-world/articleshow/92170309.cms>. Luettu: 28.9.2022.

UKK-instituutti 14.10.2022. Liikkumattomuuden kustannukset Suomessa. Luettavissa: <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikkumattomuuden-kustannukset/liikkumattomuuden-kustannukset-suomessa/>. Luettu: 19.10.2022.

Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki. Luettavissa: https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/98723/Tutki-jamittaa_2007.pdf?sequence=1. Luettu: 10.11.2022.

Vilpas, P. s.a. Kvantitatiivinen tutkimus. Luettavissa: <https://users.metropolia.fi/~pervil/kvantsu/Moniste.pdf>. Luettu: 21.10.2022.

World Health Organization 9.6.2021. Obesity and overweight. Luettavissa: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Luettu: 19.10.2022.

Wu, Y., Cheng, J. & Kang, X. 2016. Study of Smart Watch Interface Usability Evaluation Based on Eye-Tracking. Luettavissa: https://doi.org/10.1007/978-3-319-40406-6_10. Luettu: 24.11.2022.

Yadav, P. 14.10.2022. Difference Between Smartwatch and Fitness Tracker. Luettavissa: <https://askanydifference.com/difference-between-smartwatch-and-fitness-tracker-with-table/>. Luettu: 8.10.2022.

Liitteet

Liite 1. Kyselylomake

Tämä kysely koskee älykelloja ja niiden hyötyjä korkeakouluopiskelijoiden hyvinvointiin. Kysely on osa opinnäytetyötä, jossa tutkitaan sitä, miten korkeakouluopiskelijat ovat hyödyntäneet älykelloa ja sen ominaisuuksia oman hyvinvoinnin edistämiseksi.

Kyselyyn vastaamisesta on hyötyä ainoastaan, mikäli omistat älykellon ja olet käyttänyt sitä.

Käyttötavoilla ja käytön määrällä ei ole niinkään väliä, ja niistä kysytään tarkemmin myöhemmin kyselyssä. Mikäli käytät aktiivisuusranneketta etkä älykelloa, sinun ei tarvitse vastata tähän kyselyyn.

Kyselyyn vastaaminen vie noin viisi minuuttia vastausten mukaan.

Opinnäytetyö, johon kysely liittyy, tulee olemaan julkinen ja löydettävissä verkosta. Kyselyssä ei kuitenkaan missään vaiheessa vastata omalla nimellä eikä mitään vastauksia pysty jäljittämään vastaajaan.

Kyselyn luoja: Tuukka Likolammi / tuukka.likolammi@myy.haaga-helia.fi / Tietojenkäsittelyn tradenomiopiskelija, Haaga-Helia

Vastaajan tiedot**1. Ikä?****2. Sukupuoli?**

- Mies
- Nainen
- Muu
- En halua vastata

3. Käynnissä oleva koulutus?

- Yliopisto
- Ammattikorkeakoulu
- Muu, mikä?

4. Opiskeluvuosi?

1. vuosi
2. vuosi
3. vuosi
4. vuosi
5. vuosi
6. tai useampi vuosi

Älykello**5. Minkälaisen älykellon omistat?**

- Apple
- Samsung
- Huawei
- Xiaomi
- Joku muu, mikä?

6. Kuinka pitkään olet omistanut älykellon?

- Alle 6 kuukautta
- 6-12 kuukautta
- 1-2 vuotta
- Yli 2 vuotta

7. Kuinka suuren osan vuorokaudesta pidät älykelloa kädessä?

- 0-2 tuntia
- 2-4 tuntia
- 4-8 tuntia
- 8-12 tuntia
- 12-16 tuntia
- 16-24 tuntia

Uni ja lepo**8. Pidätkö älykelloa kädessä yön aikana?**

- Kyllä
 En

Edellinen

Seuraava

9. Millä tavalla hyödynnät älykelloa yön aikana?

- Seuraan unen määrää
 Seuraan unen laatua
 Seuraan sykettä ja sen muutoksia nukkuessa
 Jollain muulla tavalla, miten?
 En hyödynnä älykelloa yön aikana

Edellinen

Seuraava

10. Millä tavoin unen seuraaminen on muuttanut unitottumuksiasi?

- Olen muuttanut nukkumaanmenoajan ja heräämisen säännöllisemmäksi
 Olen vähentänyt ruutu-aikaa ennen nukkumaanmenoa
 Olen pyrkinyt välttämään syömistä juuri ennen nukkumaanmenoa
 Jollain muulla tavalla, miten?
 Ei millään tavalla

11. Koetko että älykellon käyttäminen yön aikana on parantanut levon saamista ja unen laatua?

- Kyllä
 En
 En osaa sanoa

Edellinen

Seuraava

12. Oletko hyödyntänyt älykelloa urheilusuoritusten seuraamiseen?

- Kyllä
 En

Edellinen

Seuraava

13. Millä tavoilla olet hyödyntänyt älykelloa urheilusuoritusten aikana?

- Askelmittarina
- Sykemittarina
- GPS-seurantaan
- Jotenkin muuten, miten?
- En millään edellä mainituista tavoista

Edellinen

Seuraava

14. Koetko että älykello on auttanut tai motivoinut sinua liikkumaan enemmän kuin mikäli et omistaisi älykelloa?

- Kyllä
- En
- En osaa sanoa

Edellinen

Seuraava

15. Koetko että älykello ja sen käyttäminen on edistänyt hyvinvointiasi?

- Kyllä
- En
- En osaa sanoa

16. Suositteletko älykelloa hyvinvoinnin edistämisen välineenä muille?

- Kyllä
- En
- En osaa sanoa

17. Vapaaehtoinen mahdollisuus kommenteille

Edellinen

Lähetä