



OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU

# Vakuuttava teknologia älykelloissa – case Apple Watch

Oulun yliopisto  
Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-  
ohjelma  
LuK-tutkielma  
Joonas Laaksoviita  
14.12.2016

## Tiivistelmä

Tämä kandidaatintutkielma perehtyi vakuuttavaan teknologiaan Apple Watch -älykellossa. Tutkielman ensimmäisessä osassa esiteltiin kirjallisuuskatsauksen kautta älykellojen taustaa ja tutkittava laite. Sen jälkeen luotiin katsaus vakuuttavan teknologian perusideaan ja esiteltiin Persuasive Systems Design -malli vakuuttavan teknologian sovellusten analysointiin. Toisessa osiossa suoritettiin analyysi Apple Watchin vakuuttavasta teknologiasta käyttäen PSD-mallia. Kellosta löytyi vakuuttavia ominaisuuksia aktiivisuuden kannustamiseen, käyttäjän tehtävien tuen ja vuorovaikutteisen tuen korostuessa. Pohdinnassa mietittiin älykellojen mahdollisuuksia vakuuttavina laitteina.

Tutkielman motivaationa oli älykellojen yleistyminen viime vuosina, sekä niiden henkilökohtaisuus mobiililaitteina. Tutkimusmetodina toimi kirjallisuuskatsaus yhdistettynä kirjallisuuteen perustuvaan analyysiin.

### *Avainsanat*

smartwatches, persuasive technology, persuasive systems design (PSD) model

### *Ohjaaja*

Ph.D. Piiastiina Tikka

# Sisällys

Tiivistelmä .....	2
Sisällys .....	3
1. Johdanto.....	4
2. Älykellot.....	5
2.1 Älykellomarkkinoiden tilanne .....	7
2.2 Apple Watch ja watchOS.....	8
3. Vakuuttava teknologia.....	11
3.1 Persuasive Systems Design -malli .....	11
4. Apple Watch analysoituna PSD-mallilla.....	15
4.1 Vakuuttamisen konteksti.....	15
4.2 Tehtävien tuki .....	16
4.3 Vuorovaikutteinen tuki .....	17
4.4 Järjestelmän uskottavuuden tuki .....	18
4.5 Sosiaalinen tuki.....	18
4.6 Löydökset.....	19
5. Pohdinta.....	20
Yhteenveto .....	22
Lähteet.....	23

# 1. Johdanto

Tutkielman tarkoituksena on perehtyä älykellojen sisältämään vakuuttavaan teknologiaan ja sen mahdollisuuksiin, keskittyen erityisesti Apple Watchiin. Älykellot ovat yleistyneet runsaasti viime vuosina ja myyntimäärien uskotaan kasvavan. Lukuiset markkinoilla olevat mallit sisältävät käyttäjän aktiivisuutta tarkkailevia ominaisuuksia sekä vakuuttavaa teknologiaa, jolla käyttäjän toimintaa pyritään muuttamaan - esimerkiksi käyttäjä yritetään saada liikkumaan tietty aika päivittäin (Rawassizadeh, Price & Petre, 2015). Älykellojen mahdollisuuksia käyttäjän toiminnan tunnistamiseen on kokeiltu myös esimerkiksi päivittäisen rutiinin tunnistamisessa (Vaizman, Ellis & Lanckriet, 2016), ja tämä voi avata ovia uusille vakuuttavan teknologian sovelluksille.

Älykellojen hyödyntämisestä terveyden ja hyvinvoinnin alalla on tehty useita tarkkaan rajattujen aihealueiden tutkimuksia, joita Reeder ja David (2016) pyrkivät kokoamaan ja analysoimaan. Vakuuttavan teknologian puolella Oinas-Kukkoson ja Harjumaan (2009) luoma Persuasive Systems Design -malli luo pohjaa kellojen käyttämän vakuuttavan teknologian analysoinnille. Tarkemman käyttötilanteen ja kontekstin tunnistamisesta on tehty useita artikkeleita (Shoaib et al, 2015; Vaizman, Ellis & Lanckriet, 2016), joita voi käyttää tulevien innovaatioiden pohdinnan tukena.

Tutkielmassa vastataan tutkimuskysymykseen: kuinka vakuuttava teknologia näkyy Apple Watchissa? Apple Watch on valittu esimerkkikelloksi sen korkean markkinaosuuden (International Data Corporation, 2016b) vuoksi. Tutkielman ensimmäinen osio on kirjallisuuskatsaus, joka esittelee älykelloja ja vakuuttavaa teknologiaa. Toinen osio on Apple Watchille PSD-mallilla toteutettu vakuuttavien ominaisuuksien analyysi.

Apple Watch Series 2 -älykellosta löytyi vakuuttavia ominaisuuksia, jotka keskittyivät pääasiassa käyttäjän aktiivisuuden mittaamiseen. Mukana oli myös Hengitys-ohjelma mindfulness-tarkoituksiin. Vakuuttavat ominaisuudet analysoitiin PSD-mallin kategorioiden mukaan, ja suurin osa niistä kuului käyttäjän tehtävien tukemiseen tai vuorovaikutteiseen tukeen.

Tutkielman rakenne on seuraava: ensin esitellään yleisesti älykellojen taustaa ja perehdytään analyysin kohteena olevaan Apple Watchiin. Sen jälkeen luodaan katsaus vakuuttavan teknologian perusideaan ja esitellään Persuasive Systems Design -malli vakuuttavan teknologian tutkimiseen. Tämän jälkeen analysoidaan Apple Watchin sisältämää vakuuttavaa teknologiaa PSD-mallilla. Lopuksi on kappale pohdintaa löydösten pohjalta ja yhteenveto.

## 2. Älykellot

Tässä kappaleessa käydään läpi älykellojen historiaa, rajataan älykello kategoriana ja tutustutaan niiden uniikkeihin piirteisiin muihin laitteisiin verrattuna. Seuraavissa kappaleissa luodaan katsaus älykellomarkkinoiden tilanteeseen ja esitellään tutkielman esimerkkikellona oleva Apple Watch.

Älykkäämmistä rannekelloista on haaveiltu jo pitkään, mutta vasta viime vuosina älykellot ovat alkaneet yleistymään. Varhaisimmat yritykset ranteessa pidettävistä tietokoneista epäonnistuivat, koska teknologia oli vielä kallista, ja käytännössä laitteet eivät tarjonneet tavallista rannekelloa enempää toimintoja. Prosessorien, sensoreiden ja akkuteknologian kehityksen myötä älykellot ovat lopulta siirtymässä valtavirtaan. (Rawassizadeh, Blaine & Petre, 2015.)

Ensimmäisenä älykellona pidetään IBM:n Linux Watchia, jonka toimintaa esiteltiin vuonna 2000 (Cecchinato, Cox & Bird, 2015). Linux Watchin ensimmäisessä versiossa oli 96x120 pikselin mustavalkonäyttö, ARM-pohjainen prosessori ja litiumpolymeeriakku. Kelloa ohjattiin kosketusnäytön ja fyysisen pyöritettävän rullan avulla. Linux Watch yhdistettiin langattomasti muihin laitteisiin kuten tietokoneeseen tai matkapuhelimeen, ja se suunniteltiin alusta alkaen toimimaan toisten laitteiden tukena. (Narayanaswami & Raghunath, 2000.)



**Kuva 1.** Älykelloja aikojen saatossa. Vasemmalta oikealle: IBM Linux Watch (IBM Research, 2000), Pebble Classic (Pebble, 2015), Motorola Moto 360 (Motorola, 2016), Samsung Gear S2 (Samsung, 2016).

Vuonna 2012 Pebble toi markkinoille joukkorahoitetun Pebble Smartwatch -älykellon. Julkaisu herätti runsaasti kiinnostusta älykelloja kohtaan ja nykyään myynnissä on runsaasti malleja eri valmistajilta (Rawassizadeh ja muut, 2015). Kuvassa 1 on näkyvillä joitakin älykellomalleja, pois lukien Apple Watch, joka löytyy kuvasta 2. Nykyisten älykellojen yhdistävien tekijöiden ja käyttötarkoituksen perusteella Cecchinato ja muut (2015) ehdottavat älykellon määritelmäksi seuraavaa: ”ranteessa pidettävä laite jossa on laskennallista tehoa, joka voi yhdistää muihin laitteisiin lyhyen matkan langattomien teknologioiden avulla; tarjoaa ilmoituksia; kerää henkilökohtaista dataa erilaisten sensorien kautta ja varastoi sen; ja sisältää integroidun kellon” (Cecchinato ja muut, 2015).

Chuah ja muut (2016) ehdottavat määritelmää, joka rajaa yksinkertaisemmat aktiivisuusrannekkeet pois älykellojen kategoriasta. Määritelmän mukaan älykello on ”laite, jota pidetään kuin perinteistä kelloa, ja joka tukee sovellusten asentamista ja

käyttämistä”. Myös muita eroja aktiivisuusrannekkeiden ja älykellojen välillä löytyy. Rannekkeet keräävät dataa analysoitavaksi muilla laitteilla ja näyttävät rajoitetun määrän informaatiota näytöllä. Älykellot kykenevät muihin laitteisiin yhdistettynä esittämään tämän lisäksi esimerkiksi sähköpostiviestejä ja uusia ilmoituksia sovelluksista (Chuah ja muut, 2016). Tässä tutkielmassa käytetään Chuahin ja muiden (2016) määritelmää, joten esimerkiksi Fitbitin aktiivisuusrannekkeita ei pidetä älykelloina sovellustuen puutteen vuoksi, vaikka ne täyttävät muut Cecchinaton ja kumppaneiden (2015) kriteerit.

Mihin älykelloja sitten käytetään tavallisten kellotoimintojen lisäksi? Jo Linux Watchin aikoina älykellojen sovelluksiksi ideoitiin kalenteri, muistutukset sekä kuvien katselu. Linux Watch suunniteltiin toimimaan jonkin ulkoisen laitteen kanssa yhteistyössä (Narayanaswami & Raghunath, 2000), ja nykyiset älykellot jatkavat samalla linjalla. Pizza, Brown, McMillan ja Lampinen (2016) kommentoivat, kuinka älykellojen käyttäjille korostuvat erityisesti nopeat interaktiot laitteen kanssa. Pelkästään kellon katsominen on yleisin käyttötarkoitus, mutta puhelimesta saapuvat huomautukset vievät suuren osan käyttöajasta. Tärkeimpänä tehtävänä on tarjota nopeaa ja häiritsemätöntä informaatiota älypuhelimien sijaan. Monimutkaisemmat toiminnot, kuten sähköpostin käyttäminen, vievät vain pienen osan ajasta. Cecchinaton ja muiden (2015) tekemien haastatteluiden perusteella käyttötarkoitukset vaihtelevat paljon käyttäjien välillä. Osa käyttää älykelloa lähinnä huomautusten saamiseen puhelimesta, kun taas osalla kellotoiminnot korostuvat. Esimerkkinä monimutkaisemmasta käyttötapauksesta mainitaan, kun käyttäjä samaan aikaan mittaa kellolla juoksulenkkiään, kuuntelee musiikkia, sekä seuraa reittiohjeita. Jo digitaalisia rannekelloja hyödynnettiin paljon aktiivisuuden ja urheilusuoristusten mittaamisessa (Lyons, 2015), ja aktiivisuuden mittaaminen on suosittu käyttötapa myös älykelloille (Pizza ja muut, 2016).

Verrattuna muihin mobiililaitteisiin älykelloilla kaksi tärkeää etua: sijainti ja jatkuva kontakti käyttäjän ihoon. Laitteen käyttö ei siten aina vaadi molempien käsien käyttöä, koska laitetta ei tarvitse pidellä. Käyttäjän aktiviteettien havainnoiminen on myös helpompaa, koska laitteen sijainti on ranteessa, eikä esimerkiksi älypuhelimien tapaan vaihdellen kädessä, taskussa tai laukussa. Älypuhelimet voivat havainnoida ainoastaan käyttäjän ympäristöä, kun taas älykellot mahdollistavat myös käyttäjän tarkan tilan havainnoimisen. Kellon avulla käyttäjältä voidaan esimerkiksi mitata sykettä ja muita terveystietokertoja. (Rawassizadeh ja muut, 2015.) Käyttäjälle voi myös näyttää informaatiota suoraan ranteesta. Puhelimet ja muut mobiililaitteet vaativat käyttäjältä laitteeseen koskemisen ja avaamisen, eli ne ovat välittömästi päällä. Älykellot siirtyvät askeleen pidemmälle – niissä sisältö on välittömästi katsottavissa. (Narayanaswami & Raghunath, 2000.)

Älykellojen rajoitukset liittyvät paljolti niiden pieneen kokoon. Laitteeseen ei sen vuoksi kovin suurta akkua, joka mahdollistaisi pidemmän käyttöajan tai enemmän virtaa kuluttavia komponentteja. Tämän vuoksi harvasta älykellosta löytyy esimerkiksi erillistä mobiilidatayhteyttä tai GPS-sirua. Myös käyttäjän tiedonsyöttö on ongelmallista pienellä näytöllä ja vähäisellä määrällä painikkeita. Ongelmat ratkaistaan nykyisellään yhdistämällä kello puhelimeen, mikä puolestaan vaatii käyttäjään kuljettamaan molempia mukanaan. (Rawassizadeh ja muut, 2015). Käyttäjät voivat yllättyä, kun heille selviää, ettei kellon kaikkia toimintoja, kuten tekstiviestejä tai soittamista, voikaan käyttää ilman yhdistettyä puhelinta. Älykelloista voi siis olla mentaalimalleja, jotka eivät vastaa todellisia laitteiden rajoituksia. (Lyons, 2015.) Cecchinaton ja muiden (2015) haastatteluissa varhaiset käyttöönottajat eivät osanneet sanoa selkeää syytä tai käyttötarkoitusta, jonka vuoksi kannattaa hankkia älykello. Ostajat kyllä pitivät laitteen ideasta, mutta käytännössä ne koetaan toiminnallisuudeltaan keskeneräisiksi. Huomaamattomat notifiointit mainitaan kyllä hyvänä ominaisuutena, koska ne ovat

sosiaalisissa tilanteissa vähemmän häiritseviä kuin puhelimen käyttäminen. (Cecchinato ja muut, 2015.)

Älykellojen tarjoama arvolupaus kuluttajille on Jaewonin ja Seongcheolin (2016) mukaan jokseenkin ristiriitainen tavallisiin rannekelloihin verrattuna. Useimmat älykellovalmistajat ovat pohjimmiltaan teknologiayrityksiä, joten älykelloja pidetään elinkaariltaan lyhytikäisinä ICT-tuotteina. Laitteiden sisältämä teknologia kehittyy jatkuvasti ja käyttäjät päivittävät uudempiin laitteisiin. Ne kuitenkin muistuttavat perinteisiä rannekelloja, joiden ostajille on tärkeää visuaalinen miellyttävyys, pitkä käyttöikä ja valmistajan tunnettu merkki. Älykellot ovat kuluttajatuotteina siten uusimman teknologian ja muotituotteen välimaastossa. Kuluttajille tehdyn kyselytutkimuksen mukaan aikomuksissa käyttää älykelloja on tärkeää laitteen yhteensopivuus omien elämäntapojen ja erilaisten mobiililaitteiden kanssa. Yhteensopivuus vaikuttaa myös kuluttajien käsityksiin kellon hyödyllisyydestä ja helppokäyttöisyydestä. Älykelloja pidetään teknologiatuotteen lisäksi mahdollisuutena kuvata omaa identiteettiä ja korostaa yksilöllisyyttä. Toisaalta niitä ei pidetä ylellisyystuotteina samaan tapaan kuin kalliita rannekelloja niiden verrattain lyhyen elinkaaren vuoksi. (Jaewon & Seongcheol, 2016.)

Yoonhyuk, Seongcheol ja Boreum (2016) ovat selvittäneet kuluttajien arvonmäärittäystä älykelloille Etelä-Koreassa. Tärkeimpänä kelloissa vaikuttavat toiminnalliset seikat. Erityisesti näytön koko ja muoto sekä itsenäinen toiminnallisuus korostuivat. Potentiaaliset ostajat suosivat kaarevaa suorakulmaista näyttöä hieman enemmän kuin neliön muotoista, mutta molempia huomattavasti rannekellomaista pyöreää näyttöä enemmän. Kellojen muista laitteista riippumaton toiminnallisuus on muita oleellisempaa nykyisten rannekellojen käyttäjille. (Yoonhyuk ja muut, 2016.)

Käytön helppous ei ole Liang-Hongin, Liang-Chuanin ja Shou-Chin (2016) mukaan merkittävä seikka kuluttajien aikomuksissa hyväksyä älykelloja. Tutkimuksen mukaan rannekellot ovat tehneet ranteessa pidettävän laitteen idean tutuksi, ja toisaalta älykellojen nykyiset ostajat ovat edistyneempiä käyttäjiä, jotka todennäköisemmin kokeilevat ja hyväksyvät uutta teknologiaa. Sen sijaan tärkeää on, että laitteen käytön edut voi helposti havaita ja havainnollistaa, esimerkiksi esitellessä tuttaville uniikkien toimintojen tai hienon designin kautta. Terveystilasta kerätyn datan avulla laite voi motivoida jatkuvaa käyttöä. Käytön nautittavuus on tärkeää 35-54 -vuotiailla, joilla esimerkiksi muotoiluseikat korostuvat pelkän toiminnallisuuden lisäksi. (Liang-Hong, Liang-Chuan & Shou-Chi, 2016.)

## 2.1 Älykellomarkkinoiden tilanne

Vuonna 2016 toimitetaan arviolta 20.1 miljoonaa älykelloa markkinatutkimusyhtiö International Data Corporationin mukaan. Yhtiö laskee älykelloiksi kellot, joihin voi ladata kolmannen osapuolen sovelluksia. Arvion mukaan muut puettavat laitteet, kuten aktiivisuusrannekkeet ja älyvaatteet muodostavat 78,9% puettavien toimituksista, kun älykelloille jää 21,1% markkinoista. Yleisin älykellojen käyttöjärjestelmä on Apple Watchista löytyvä watchOS, jonka jälkeen listalta löytyvät Android Wear, Tizen ja RTOS. (International Data Corporation, 2016b.) Taulukko 1 listaa tarkemmin arvioidut toimitusmäärät ja markkinaosuudet vuodelle 2016.

Verrattuna älypuheliiniin, älykellojen myyntimäärät ovat vielä alhaisia. Pelkästään vuoden 2016 kolmannella vuosineljänneksellä myytiin arviolta 362,9 miljoonaa älypuhelinia (IDC, 2016a).

**Taulukko 1.** Älykellojen toimitukset ja markkinaosuudet 2016 (IDC, 2016).

Älykellon käyttöjärjestelmä	2016 arvioidut toimitukset (miljoonia)	2016 markkinaosuus
watchOS	10.5	52.3%
Android/Android Wear	4.6	22.9%
Tizen	2.6	12.7%
RTOS	2.1	10.2%
Muut	0.4	1.8%
Yhteensä	20.1	100.0%

Älykellojen vuosittaisten toimitusmäärien uskotaan kasvavan yli 75 miljoonaan kappaleeseen vuoteen 2020 mennessä. Applen watchOS:n markkinaosuuden arvioidaan laskevan noin 44 prosenttiin kaikista älykelloista, kun taas Android Wearin osuus kasvaa noin 42 prosenttiin. Muiden käyttöjärjestelmien osuudet laskevat, koska toimitusmäärät kasvavat hitaammin kuin kahdella edellä mainitulla. (IDC, 2016b.)

## 2.2 Apple Watch ja watchOS

Applen ensimmäisen sukupolven Apple Watch –älykello tuli myyntiin tietyissä maissa huhtikuussa 2015. Laitteen markkinoinnissa painotettiin kellotoimintojen kustomoitavuutta, uusia yhteydenpitomahdollisuuksia, sekä terveysominaisuuksia. (Apple, 2015). Syyskuussa 2016 yhtiö esitteli Apple Watch Series 2:n, joka on paranneltu versio kellosta. Samalla julkistettiin alempaan hintaluokkaan Series 1 –kellon sarja. (Apple, 2016a.)

Apple Watch Series 2 on myynnissä useana erilaisena versiona, joiden kuoret vaihtelevat alumiinista ruostumattomaan teräkseen. Kallein versio, Apple Watch Edition, on tehty keraamisesta materiaalista. Watchista on myynnissä kaksi eri kokoa, joista pienempi on kuoreltaan 38 millimetriä korkea ja suurempi 42 millimetriä. Kellojen rannekkeet ovat käyttäjän vaihdettavissa. (Apple, 2016a, 2016b). Tämä on yksi esimerkki kustomoitavuudesta, jolla toteutetaan älykellojen potentiaalisten ostajien näkemä muotipuoli laitteista. Myös kellotaulujen muokattavuus antaa mahdollisuuksia korostaa käyttäjän yksilöllisyyttä. (Chuah ja muut, 2016; Jaewon & Seongcheol, 2016.)

Huolimatta erilaisista kustomointivaihtoehdoista kellojen sisältämä laitteisto pysyy samana tietyn sarjan sisällä. Kellon etupuolen täyttää suorakulmainen OLED-kosketusnäyttö, jonka koko ja resoluutio riippuvat laitteen kuoren koosta. Näytössä on myös paineentunnistus, jota Apple kuvaa termillä Force Touch. Kosketusnäytön lisäksi kelloa ohjataan Digital Crown- kruunulla ja sivussa olevalla painikkeella. Näytön sisältö on selattavissa kosketusnäytön lisäksi myös kruunulla. Apple Watch vaatii iPhoneen, johon se liitetään Bluetooth-yhteydellä. Verrattuna aiempiin malleihin Series 2 –kelloissa on nopeampi prosessori sekä kirkkaampi näyttö, ja ne ovat vedenpitäviä 50 metrin syvyyteen. Uusi lisäys on myös sisäänrakennettu GPS, joka mahdollistaa tarkan paikannuksen ilman puhelimen kuljettamista mukana. (Apple, 2016b.)





**Kuva 2.** Erilaisia Apple Watch -malleja ja näkymiä watchOS 3 -käyttöjärjestelmästä (Apple, 2016e).

Apple Watchin kaikki mallit sisältävät sykemittarin, kiihtyvyyssensorin ja gyroskoopin käyttäjätietojen mittaamiseen. Sensorit ovat valmiina keräämään dataa jatkuvasti. Laitteesta löytyvät myös mikrofoni ja ympäristön valoisuuden tunnistin. (Apple, 2016b; Blasco, Chen, Tapiador & Peris-Lopez, 2016). Sykemittarin toiminta perustuu photoplethysmografiaan, eli se mittaa veren virtausmäärän muutoksia ranteessa valon heijastumisen perusteella (Blasco ja muut, 2016). Käyttäjän sykettä mitataan Harjoittelu-ohjelmassa jatkuvasti säännöllisin väliajoin välkyttämällä kellon kuoren taustalla olevia vihreitä LED-valoja. Yleisessä käytössä syke mitataan infrapunavalolla käyttäjän ollessa paikoillaan, joten mittaustulosten välillä voi kulua vaihtelevasti aikaa. Apple varoittaa, että esimerkiksi käyttäjän liikkeet, ranteessa olevat tatuoinnit ja rannekkeen tiukkuus vaikuttavat tuloksiin. (Apple, 2016f.)

Binsch, Wabeke ja Valk (2016) ovat testanneet ensimmäisen sukupolven Apple Watchin sensorien mittaustulosten tarkkuutta käyttäjien ollessa paikallaan, kävellessä, juostessa sekä pyöräillessä. Sykemittarin tulokset ovat luotettavia käyttäjän pysyessä paikoillaan. Liikkuessa sykemittarin tulokset osoittavat huomattavaa vaihtelua todellisesta sykkeestä. Kiihtyvyyssensorin ja kelloon yhdistetyn puhelimen GPS:n perusteella arvioidut askeleet ja kuljettu matka eroavat myös todellisesta. Sensorit kykenevät kuitenkin erottamaan, milloin käyttäjän aktiivisuustaso on matala ja milloin korkea. Tulosten vaihtelu saattaa johtua itse kellon sensoreiden ongelmista tai algoritmeista, joilla sensorien mittaustulokset tulkitaan. (Binsch ja muut, 2016.)

Apple Watchin käyttöjärjestelmänä toimii watchOS, jonka versio 3 julkaistiin syksyllä 2016 kaikille Apple Watchin malleille (Apple, 2016a). Käyttöjärjestelmä tukee muun muassa kustomoitavia kellotauluja ja käyttäjän liikuntasuoritusten mittaamista workout-sovelluksella. Kuva 2 esittelee watchOS 3:n uusia toimintoja: viimeksi käytettyjä sovelluksia, Hengitys-sovellusta ja uutta aktiivisuus –kellotaulua. Kellon täytyy olla yhdistettynä iPhoneeseen, jotta osa ominaisuuksista, kuten puhelujen soittaminen ja puhelimen sovellusten huomautukset toimivat. (Apple, 2016c.)

Sovellusten asentaminen ja käyttäminen on yksi älykellon tunnusmerkeistä (Chuach ja muut, 2016). Apple Watch tukee sisäänrakennettujen sovellusten lisäksi myös kolmannen osapuolen sovelluksia. Sovellukset ladataan ensin sovelluskaupasta iPhoneelle, minkä jälkeen sovellus voidaan asentaa kelloon. (Apple, 2016c). Kehittäjät voivat luoda

sovelluksen lisäksi kustomoituja huomautuksia ja kellotauluun lisättäviä komplikaatioita, eli pieniä informaatoruutuja (Apple, 2016d).

Syyskuussa 2015 Apple Watchille oli saatavilla yli 10 000 sovellusta. Niistä noin 60% oli ilmaissovelluksia. Kaikki sovellukset koostuvat kahdesta keskenään kommunikoivasta osasta: puhelimeen asennettavasta sovelluksesta ja kellon sovelluksesta. Yleisimmät sovellusten kategoriat ovat pelit ja apuvälineet. Seuraavaksi eniten sovelluksia löytyy kategorioista lifestyle, terveys ja kuntoilu, sekä matkailu. (Chauhan, Seneviratne, Kaafar, Mahanti & Seneviratne, 2016.)

Apple Watchin käyttöä arjessa ovat tutkineet Pizza ja muut (2016). Lukumäärällisesti yleisin käyttötapahtuma on kellotaulun katsominen, joka kattaa noin puolet kaikista käyttötilanteista. Ajallisesti kellon katsominen on hyvin lyhyt käyttötilanne. Yhteenlaskettuna eniten käyttöaika kuluu saapuneiden huomautusten katsomiseen, 16.8% kaikesta ajasta. Käyttäjät arvioivat vastaavansa oleellisiin viesteihin nopeammin älykellon kanssa, puhelimen käytön vähentyessä samalla. (Pizza, Brown, McMillan & Lampinen, 2016.) Myös Bolle, De Croon ja Duval (2015) ovat havainneet älykellon huomautusten vähentävän lyhyitä interaktioita puhelimen kanssa. Pizzan ja kumppaneiden (2016) haastatteluissa käyttäjät korostavat eniten laitteen sovelluksia aktiivisuuden mittaamiseen ja urheilusuoritusten tarkkailemiseen. Kolmannen osapuolen sovellusten käyttö on vähäistä ja vain 3.2% kaikesta käyttöajasta kuluu niiden parissa. Sovelluskaupasta puhelimeen ladattujen sovellusten huomautukset näkyvät kuitenkin Apple Watchissa ja muodostavat noin viidenneksen saapuneista huomautuksista. (Pizza ja muut, 2016).

### 3. Vakuuttava teknologia

Tässä kappaleessa esitellään vakuuttavan teknologian perusidea, sekä Persuasive Systems Design -malli vakuuttavan teknologian sovellusten suunnitteluun ja analysointiin.

Vakuuttava teknologia (*persuasive technology*) on teknologiaa, joka pyrkii vaikuttamaan käyttäjän käytökseen, asenteisiin, tai molempiin. Vakuuttava teknologia ei käytä pakkokeinoja tai hämäystä tavoitteen saavuttamiseksi. Muutoksen täytyy myös olla suunniteltua, eikä vain teknologian sivuvaikutus. (Fogg, 2003.)

Käytöksen muutosta tukevat järjestelmät (*behavior change support systems*) ovat eräs tutkittava osa-alue vakuuttavan teknologian saralla (Oinas-Kukkonen, 2013). Ihminen-tietokone -vuorovaikutuksen ja tietokonevälitteisen viestinnän lisäksi käytöksen muutosta tukevien järjestelmien tutkimuksessa perehdytään järjestelmien kehitysprosesseihin, metodeihin ja työkaluihin. Myös järjestelmien vaikutuksia käyttäjiin ja organisaatioihin tutkitaan. (Oinas-Kukkonen, 2013.)

Järjestelmän tavoitteena voi olla Oinas-Kukkosen (2013) mukaan muutos sen noudattamisessa, käyttäjän käytöksessä, tai käyttäjän asenteessa. Noudattamisessa järjestelmän tavoitteena on saada käyttäjä suostumaan järjestelmän vaatimuksiin tarjoamalla oikeat kannustimet. Noudattaminen voi johtaa käytöksen muutokseen, joka on pidempikestoinen muutos käyttäjän toiminnassa. Vaikein saavutettava on käyttäjän asenteen muutos, joka on vakuuttavuuden aikaansaaman muutoksen kestävin taso. Järjestelmät voivat pyrkiä myös aikaansaamaan useita eri tyyppisiä muutoksia samaan aikaan, jolloin ne tukevat toisiaan tavoitteiden saavuttamisessa. Käytöksen muutosta tukeva järjestelmän lopputuloksena voi olla uusi toimintatapa, nykyisen toimintatavan muokkaaminen, tai toiminnan vahvistaminen. Yhdessä tavoiteltavaa lopputulosta ja muutosta voi arvioida Outcome/Change -taulukolla. (Oinas-Kukkonen, 2013.)

#### 3.1 Persuasive Systems Design -malli

Persuasive Systems Design -malli on kehys vakuuttavien järjestelmien suunnitteluun ja analysointiin. Malli koostuu kolmesta osa-alueesta. Taustalla ovat seitsemän vakuuttaviin järjestelmiin liittyvää oletusta. Vakuuttamisen kontekstia analysoidaan tarkoituksen, vakuuttamisen tilanteen ja strategian kautta. Kolmannen osan muodostavat 28 järjestelmän sisällön ja toiminnallisuuden suunnitteluperiaatetta, jotka on jaettu neljään kategoriaan. (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). PSD-mallia on käytetty esimerkiksi hyvinvointiin liittyvien mobiilisovellusten analysointiin (Langrial, Lehto, Oinas-Kukkonen, Harjumaa & Karppinen, 2012).

Seitsemän vakuuttaviin järjestelmiin liittyvää oletusta (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009):

1. Informaatioteknologia ei ole koskaan neutraalia.
2. Ihmiset tahtovat maailmankuvansa olevan organisoitu ja yhtenäinen.
3. Suorat ja epäsuorat reitit ovat tärkeitä vakuuttamisen strategioita.
4. Vakuuttaminen on usein inkrementaalista.
5. Vakuuttamisen tulee olla aina avointa.
6. Vakuuttavien järjestelmien pitää pyrkiä olemaan huomaamattomia
7. Vakuuttavien järjestelmien tulee olla sekä hyödyllisiä että helppokäyttöisiä.

Ensimmäinen Oinas-Kukkosen ja Harjumaan oletuksista vakuuttavien järjestelmien taustalla on se, että informaatioteknologia ei ole koskaan neutraalia, vaan se aina vaikuttaa käyttäjiin jollain tapaa. Kolmannessa oletuksessa mainittu vakuuttamiselle sopivin reitti on tilannekohtainen. Sopiva vakuuttamisen strategia täytyy valita käyttäjän ja tilanteen mukaan. Neljäs oletus on, että vakuuttaminen on usein inkrementaalista, eli on helpompaa ohjata kohti toivottua käytöstä pienten ehdotusten kautta verrattuna yhteen ehdotukseen. Viidennen oletuksen mukaan vakuuttavien järjestelmien tekemän vakuuttelun pitää olla aina avointa, perustuen rehellisyyteen ja läpinäkyvyyteen. Järjestelmien tulisi olla huomaamattomia, kertoo kuudes oletus. Niiden ei pitäisi häiritä käyttäjiä epäsopivilla hetkillä tai kesken tehtävien. (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009).

Vakuuttamisen kontekstin kolme osatekijää ovat tarkoitus, tilanne ja strategia. Tarkoituksen analysoinnissa pohditaan, kuka on oikeastaan järjestelmän taustalla oleva vaikuttaja. Myös tavoiteltava muutoksen tyyppi analysoidaan. Vakuuttamisen tilanne muodostuu järjestelmän käyttökontekstista, käyttäjän piirteistä ja käytetystä teknologiasta. Strategian osatekijöitä ovat käyttäjälle lähtevä viesti ja viestin tyyli – onko kyseessä suora vai epäsuora vaikuttaminen. (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009).

Persuasive Systems Design -malli esittelee myös periaatteita vakuuttavien järjestelmien suunnitteluun ja analyysiin. Periaatteet on jaettu neljään eri kategoriaan: tehtävien tukeen, vuorovaikutteiseen tukeen, järjestelmän uskottavuuden tukeen ja sosiaaliseen tukeen. (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009.) Vakuuttavien järjestelmien suunnitteluun kuuluu osa-alueita, jotka ovat yhteisiä kaiken ohjelmistokehityksen kanssa. Esimerkiksi käytettävyys, informaation laatu ja virheettömyys ovat sellaisia. PSD-malli keskittyy ainoastaan järjestelmän vakuuttavuuden kannalta oleellisiin alueisiin. (Oinas-Kukkonen, 2013.) Taulukot 2-5 listaavat periaatteet kategorioittain. Taulukot on suomennettu ja tiivistetty.

**Taulukko 2.** Tehtävien tuki (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009).

Periaate	Kuvaus
Pelkistäminen (reduction)	Järjestelmä tekee monimutkaisesta tehtävästä yksinkertaisemman.
Tunnelointi (tunneling)	Järjestelmä ohjaa käyttäjää prosessin läpi ja voi samalla pyrkiä vakuuttamaan.
Räätälöinti (tailoring)	Informaatio on räätälöity käyttäjäryhmälle sopivaksi.
Personointi (personalization)	Sisältö tai palvelut on personoitu käyttäjälle.
Itsetarkkailu (self-monitoring)	Käyttäjä voi seurata tilaansa tai suorituksiaan.
Simulointi (simulation)	Käyttäjälle havainnollistetaan syy-seuraussuhteita käytökseen liittyen.
Harjoittelu (rehearsal)	Käyttäjä voi harjoitella toivottua käytöstä todellista muutosta varten.

Tehtävien tuki auttaa käyttäjää toteuttamaan ensisijaista tehtävänsä järjestelmällä (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Taulukko 2 listaa tehtävien tuen seitsemän periaatetta

**Taulukko 3.** Vuorovaikutteinen tuki (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009).

Periaate	Kuvaus
Kehuminen (praise)	Käyttäjää kehuaan käytöksen perusteella.
Palkinnot (rewards)	Käyttäjää palkitaan tavoiteltavasta käytöksestä virtuaalisilla palkinnoilla.
Muistutukset (reminders)	Käyttäjää muistutetaan tavoitekäytöksestä käytön aikana.
Ehdotukset (suggestion)	Käytön aikana annetaan sopivia ehdotuksia.
Samanlaisuus (similarity)	Järjestelmä muistuttaa käyttäjää itseään jollain tavalla, ollen näin vakuuttavampi.
Miellyttävyyys (liking)	Järjestelmä on visuaalisesti houkutteleva.
Sosiaalinen rooli (social role)	Järjestelmällä on sosiaalinen rooli.

Vuorovaikutteinen tuki tarkoittaa järjestelmän ja käyttäjän välisen dialogin suunnittelua niin, että se tukee vakuuttavuuden toteutumista. Taulukko 3 listaa seitsemän vuorovaikutteisen tuen periaatetta, jolla käyttäjää voidaan kannustaa kohti tavoitettaan tai tiettyä käytöstä. (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009.)

**Taulukko 4.** Järjestelmän uskottavuuden tuki (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009).

Periaate	Kuvaus
Luotettavuus (trustworthiness)	Järjestelmän tieto on todenmukaista, rehellistä ja puolueetonta.
Asiantuntevuus (expertise)	Järjestelmä esittää tietämystä, asiantuntevuutta ja pätevyyttä.
Ulkoisen uskottavuus (surface credibility)	Sovellus näyttää asialliselta ja kontekstiin sopivalta.
Yhteydet oikeaan maailmaan (real-world feel)	Tietoa oikeista ihmisistä tai organisaatiosta järjestelmän taustalla.
Vaikutusvalta (authority)	Järjestelmä viittaa vaikutusvaltaisiin tahoihin.
Kolmannen osapuolen hyväksyntä (third-party endorsements)	Todisteita luotettavien ulkopuolisten tahojen hyväksynnästä.
Todennettavuus (verifiability)	Sisällön virheettömyyden voi tarkistaa muista lähteistä.

Järjestelmän uskottavuuden tuen periaatteet on listattu taulukossa 4. Uskottavuus lisää järjestelmän vakuuttavuutta. Järjestelmän maine, sen ansaitsema uskottavuus ja oletettu uskottavuus vaikuttavat myös käyttäjien käsityksiin, mutta niitä ei voi kuvata järjestelmän toimintoina ja ne on siten jätetty pois periaatteiden joukosta. (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009.)

**Taulukko 5.** Sosiaalinen tuki (Oinas-Kukkonen & Harjuma, 2009).

<b>Periaate</b>	<b>Kuvaus</b>
Sosiaalinen oppiminen (social learning)	Käyttäjä voi seurata muita toteuttamassa tavoitekäytöstä, ja siitä seuraavia tuloksia.
Sosiaalinen vertailu (social comparison)	Käyttäjä voi vertailla suorituksiaan muiden käyttäjien kanssa.
Normatiivinen vaikutus (normative influence)	Järjestelmä voi suostutella käyttäjää normien tai ryhmänpaineen avulla.
Sosiaalinen helpontuminen (social facilitation)	Käyttäjällä on mahdollista havaita muita käyttäjiä toteuttamassa samaa käytöstä.
Yhteistyö (cooperation)	Järjestelmä mahdollistaa yhteistyön.
Kilpailu (competition)	Käyttäjä voi kilpailla toisia käyttäjiä vastaan.
Tunnustaminen (recognition)	Järjestelmä antaa julkista tunnustusta tavoitteet saavuttaneelle käyttäjälle.

Sosiaalinen tuki käyttää sosiaalista vaikutusta käyttäjän motivoimiseen ja vakuuttamiseen (Oinas-Kukkonen & Harjuma, 2009). Siihen liittyvät seitsemän periaatetta on listattu taulukossa 5.

## 4. Apple Watch analysoituna PSD-mallilla

Tässä kappaleessa analysoidaan Apple Watchin vakuuttavia ominaisuuksia Persuasive Systems Design -mallia käyttäen. Ensin pyritään analysoimaan vakuuttamisen asiayhteys. Sen jälkeen omissa kappaleissaan arvioidaan tehtävien tukemista, vuorovaikutteista tukea, järjestelmän uskottavuutta ja sosiaalista tukea. Käytännössä Apple Watch Series 2 -älykelloa arvioitiin taulukoissa 2-5 esitettyjä periaatteita vasten. Ainoastaan kellon mukana tulevan watchOS 3.1:n ominaisuuksia analysoitiin. Kellon käytön lisäksi analyysin tukena hyödynnettiin Applen tukisivustojen ohjeita (Apple, 2016c) mahdollisesti huomaamatta jääneiden toimintojen löytämisessä. Kellon vakuuttavuutta ei testattu käytännössä, vaan ainoastaan sen ominaisuuksia käytiin läpi.

### 4.1 Vakuuttamisen konteksti

Apple Watchin vakuuttavan teknologian tarkoituksena oli kannustaa aktiivista elämäntapaa arjessa. Myös laitteen markkinointimateriaalit painottivat aktiivisuutta ja liikuntaa. Laitteen käyttöjärjestelmän kehittäjät olivat vastuussa vakuuttavista ominaisuuksista, mutta käyttäjän päätettäväksi jäi hyödyntääkö hän niitä vai ei. Aktiivisuuden seurannan ja siihen liittyvät ilmoitukset sai kytkettyä pois päältä asetuksista.

Puettavana laitteena Apple Watchin käyttötilanne voi olla käytännössä missä vain, milloin vain. Kellon vakuuttavat ominaisuudet oli tarkoitettu käyttäjille, jotka tahtoivat tarkkailla aktiivisuustasoaan tai muistaa päivittäisen hengitysharjoituksen stressin poistamiseksi.

Apple Watch käytti vakuuttamisessa pääosin ilmoituksia, joissa näkyi informaatiota käyttäjän aktiivisuudesta päivän aikana. Kello käytti kolmea eri metriikkaa aktiivisuuden arvioimisessa: kuluneita aktiivisia kaloreita, reippaita liikuntaminuutteja sekä tunteja, joiden aikana käyttäjä on seisonut vähintään minuutin. Näiden perusteella käyttäjää kannustettiin kohti tavoitteita käyttäen suoraa reittiä – olet tässä vaiheessa tavoitettasi, toimi niin saavutat sen. Hengitys-sovellus ei muistutuksissaan käyttänyt logiikkaa, vaan lähinnä vain ilmoitti olemassaolostaan. Epäsuorana viestinä voi pitää kellon antamia muistutuksia nousta seisomaan ja liikkumaan minuutiksi – pidemmän päälle käyttäjä voi oppia tunnistamaan ne tietyn äänikuvion ja ilmoitushetken perusteella. Niiden sisältämä viesti kertoi kyllä suoraan, miksi toimia, mutta pelkkä värinäilmoitus lähinnä vihjasi tavoiteltavan toiminnan puolesta.

Tavoitellun lopputuloksen ja muutoksen kohdalla Apple Watchin tavoite riippui käyttäjän nykyisestä aktiivisuustasosta. Tavoiteltu muutos on kuvattu Outcome/Change -matriisin avulla taulukossa 2. Vähemmän aktiivisille käyttäjille tavoitteena voi aluksi olla kellon aktiivisuusrenkaiden täyttäminen. Käytännössä siihen vaadittiin tiettyjen aktiivisten kaloreiden polttaminen, 30 minuutin päivittäinen reipas liikkuminen ja 12 eri tunnin aikana vähintään minuutin seisominen ja liikkuskelu. Näin pyrittiin luomaan tapa noudattaa järjestelmän antamia tavoitteita. Noudattaminen voi muuttua myöhemmin käytökseksi. Jo entuudestaan aktiiviselle käyttöönottajalle Apple Watch voi vahvistaa toimintatapaa liikkua päivittäin. Se saattaa myös muokata käytöstä, jos päivittäiset aktiivisuuskaloritavoitteet nostetaan tarpeeksi korkealle. Mikäli käyttäjälle muodostuu tapa täyttää aktiivisuusrenkaat päivittäin, voi hänen asenteensa muuttua.

**Taulu 2.** Tavoiteltu muutos taulukossa (Outcome/Change –matrix), pohjan lähde Oinas-Kukkonen (2013).

O/C	Noudattaminen (C-change)	Käytöksen muutos (B-change)	Asenteen muutos (A-change)
<b>Luodaan toiminta (F-outcome)</b>	Luodaan tapa noudattaa Uusi epäaktiivinen käyttäjä, tavoitteena aktiivisuusrenkaiden täyttäminen	Luodaan käytös Päivittäisestä aktiivisuudesta voi tulla tapa	Luodaan asenne -
<b>Muokataan toimintaa (A-outcome)</b>	Muutetaan tapaa noudattaa -	Muokataan käytöstä Korkeat kaloritavoitteet aktiiviselle käyttäjälle, aktiivisuus kasvaa	Muokataan asennetta Aiemmin epäaktiivisen käyttäjän asenne voi muuttua
<b>Vahvistetaan toimintaa (R-outcome)</b>	Vahvistetaan tapaa noudattaa -	Vahvistetaan käytöstä Ennalta aktiivista käyttäjää kannustetaan jatkamaan	Vahvistetaan asennetta -

Pääosin tavoiteltu muutos keskittyy käytöksen muutokseen, mutta siihen pyrittäessä voidaan käyttää ensin apuna vähemmän pysyvää noudattamista. Kuten vakuuttavan teknologian neljäs taustaoletus sanoo, on helpompaa ohjata kohti tavoiteltua käytöstä pienissä askelissa, vaihe vaiheelta (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Asenteen ja käytöksen välisen suhteen arvioiminen on vaikeahkoa. Aktiivisella käyttäjällä on todennäköisesti jo tavoiteltava asenne, joka kannustaa tiettyyn käytökseen. Epäaktiivisella käyttäjällä tarvitaan muutosta käytökseen ja asenteeseen, ja kuten Oinas-Kukkonen (2013) huomauttaa, tarvitaan asenteen muutosta pitkäkestoisen käytöksen muutoksen saavuttamiseen.

## 4.2 Tehtävien tuki

Apple Watchista löytyneitä tehtävien tuen periaatteita ovat pelkistäminen, personointi, itsetarkkailu, harjoittelu ja vähäisessä määrin räätälöinti. Tunnelointia tai simulointia ei kellosta havaittu.

Pelkistämistä oli, kun käyttäjä voi valita Harjoittelu-sovelluksesta treenin lajin tarkkailtavaksi ja joko aloittaa harjoituksen suoraan tai asettaa sille tietyt tavoitteet. Kello ilmoitti värinällä esimerkiksi aikatavoitteen täytyessä.

Räätälöinti ilmeni Apple Watchissa niin, että pyörätuolikäyttäjät pystyivät valitsemaan asetuksista käyttöönsä pyörätuolitilan. Tällöin päivittäiset liikuntaminuutit lasketaan reippaiden tuolin työntöjen mukaan. Samalla seisominen-ympyrä muuttuu rullaus-ympyräksi.

Personointi ilmeni käyttäjän aktiivisuustavoitteiden optimoimisessa. Kello ehdotti käyttäjälle käyttöänoton yhteydessä päivittäistä aktiivisten kaloreiden tavoitetta sukupuolen, iän, painon ja pituuden perusteella. Tätä informaatiota käytettiin myös itse kulutuksen laskemiseen. Viikon alussa Watch ehdotti uutta aktiivisuustavoitetta aiemman viikon kulutettujen kaloreiden perusteella. Käyttäjä pystyi myös itse vaihtamaan tavoitetta milloin tahansa. Toisaalta päivittäisten aktiivisuusminuuttien ja seisomisen tavoitteita ei voinut muokata.



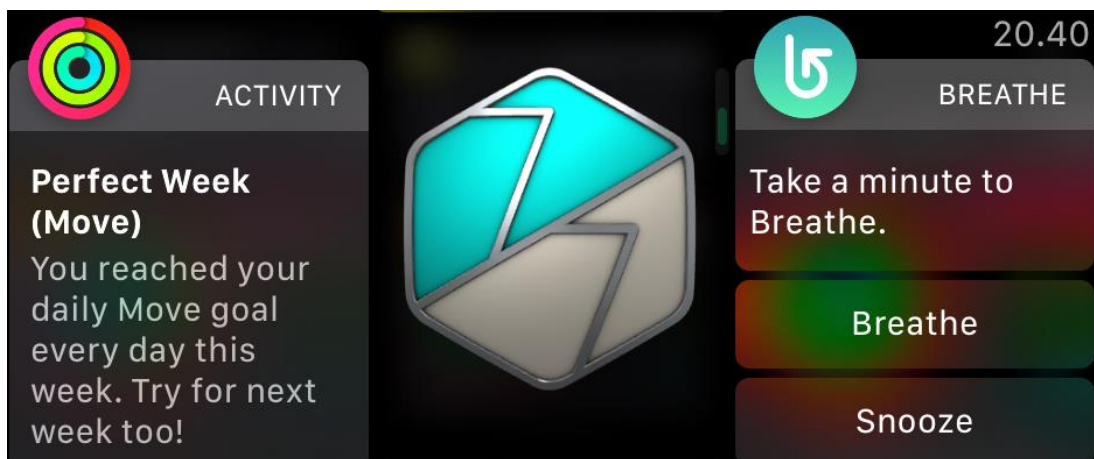
Itsetarkkailu oli Apple Watchin tehtävien tukemisessa näkyvin osa. Kello seurasi käyttäjän aktiivisuutta jatkuvasti päivän mittaan. Se mittasi sykkeen taustalla käyttäjän ollessa paikallaan, laski askeleet, ja arvioi kulutetut kalorit sekä aktiiviset minuutit. Käyttäjä pystyi seuraamaan edistymistään Aktiivisuus-sovelluksella tai valitsemalla kellotaulun, jossa päivän aktiivisuusdata näkyi suoraan näyttöä katsottaessa. Harjoitussovellusta käytettäessä sykettä mitattiin jatkuvasti. Suorituksen jälkeen kello näytti yhteenvedon ja tiedot suorituksesta, kuten keskimääräisen sykkeen, kuluneen ajan ja kalorit sekä kuljetun matkan tietyillä urheilulajeilla. Käyttäjä pystyi mittaamaan sykkeensä myös sisäänrakennetulla sovelluksella, tai valita sen näkyviin kellotauluun. Aktiivisuushistoria synkronoitiin yhdistettyyn puhelimeen, josta sitä oli mahdollista tarkastella tai hyödyntää puhelimen muissa sovelluksissa. Myös päivittäiset Hengitys-ohjelman käyttöminuutit tallennettiin puhelimen Terveys-sovellukseen.

Harjoittelu tuli esiin Hengitys-ohjelmassa. Käyttäjä valitsi hengittämiseen käytettävän ajan, jonka jälkeen kello ohjasi läpi prosessista. Väriä ja näyttöä näkyvän visualisoinnin avulla laite opasti, milloin hengitetään sisään ja milloin ulos. Istunnon jälkeen käyttäjälle näytettiin sykemittarin lukema ja mahdollisuus uuteen istuntoon.

### 4.3 Vuorovaikutteinen tuki

Apple Watchin vuorovaikutteisen tuen piirteitä olivat kehuminen, palkinnot ja muistutukset. Ehdotuksia ja samankaltaisuutta ei havaittu. Miellyttävyys ja sosiaalinen rooli jäivät epäselviksi.

Kello kehui käyttäjää ilmoituksilla, kun tämä saavutti jonkin päivittäisistä aktiivisuustavoitteista. Käyttäjän huomio kiinnitettiin värinäkuviolla ja näytöllä näytettiin viesti onnistumisesta. Viestissä saattoi olla myös kehuja ja kannustus pyrkiä tavoitteeseen seuraavana päivänäkin. Jos käyttäjä saavutti tietyn tai kaikki tavoitteet viikon jokaisena päivänä, annettiin siitä ilmoitus ja kehuja. Aktiivisuuskaloritavoitteen saavuttaminen on nähtävillä kuvassa 3.



**Kuva 3.** Kuvankaappauksia Apple Watchin vuorovaikutteisesta tuesta. Vasemmalta oikealle: kehuminen aktiivisuuskalorien tavoitteen täytyessä viikon jokaisena päivänä, saavutus jokaisena päivänä täytetystä seisomistavoitteesta, muistutus hengitystuokiosta.

Apple Watch palkitsi aktiivisuustavoitteet täyttäneitä käyttäjiä virtuaalisilla mitalleilla ja saavutuksilla. Käyttäjä sai mitalin esimerkiksi saavuttaessaan päivittäisen seisomistavoitteen viikon jokaisena päivänä. Saavutuksia annettiin myös ensimmäisistä tietyntyyppisistä urheilu suorituksista, urheilulajin kalorienpolttoennätyksistä ja päivittäisen kaloritavoitteen moninkertaisesta täyttämisestä. Uudet saavutukset

ilmoitettiin käyttäjälle kellon huomautuksina ja aiempia pystyi selaamaan puhelimen kautta. Esimerkki mitalista on kuvassa 3 keskellä.

Kello antoi käyttäjälle muistutuksia edistymisestä päivän mittaan. Käyttäjä voi päättää asetuksista kuinka usein sai muistutuksia aktiivisuusrenkaiden täyttymisen etenemisestä tai hengitysharjoituksista (kuva 3). Ne pystyi myös kytkemään pois päältä. Jos käyttäjä ei muistanut nousta seisomaan kuluneen tunnin aikana, antoi kello muistutuksen tunnin 50:n minuutin kohdalla. Käyttäjän onnistuessa täyttämään seisomistavoitteen näytti kello kannustavan viestin.

Watchin miellyttävyys ja sosiaalinen rooli olivat epävarmoja seikkoja vakuuttavuuden kannalta. Sovellusten ulkonäön miellyttävyys on hyvin käyttäjäkohtaista. Toisaalta kellon kustomointivaihtoehdot antoivat käyttäjälle keinon muokata siitä tahtomansa näköinen, näin lisäten miellyttävyyttä ja sen vaikutusta vakuuttavuuteen. Puheohjattavalla virtuaaliassistentti Sirillä voisi väittää olevan sosiaalinen rooli, koska se vastaili käyttäjän kyselyihin ja käskyihin, välillä persoonallisesti. Nämä toiminnot eivät kuitenkaan tukeneet käytännössä vakuuttavuutta. Sirillä oli kuitenkin aktiivisuuteen liittyvä tehtävä, sillä sen avulla oli mahdollista aloittaa uuden urheilusuorituksen tarkkaileminen.

#### 4.4 Järjestelmän uskottavuuden tuki

Apple Watchin uskottavuutta tukevat piirteet jäivät luotettavuuden luomiseen. Käyttäjälle annettiin mahdollisuus sallia tai estää sykkeen mittaus ja aktiivisuuden tarkkailu. Paikannustiedot synkronoitiin yhdistetystä puhelimesta, josta ne saattoi kytkeä päälle ja pois. Myös diagnostiikkatietojen keräämisen pystyi estämään sieltä. Käyttäjällä oli mahdollista sallia tietojen käyttö vain tietyille sovelluksille. Käyttäjän yksityinen data oli suojattu numerokoodin taakse, ja jos kello poistettiin ranteesta, tarvittiin tunnistautuminen joko koodilla tai puhelimen sormenjälkilukijalla.

Kello esitti sensoriensa lukemat tarkkoina arvoina, vaikka käytännössä niissä voi olla suuriakin heittoja todellisuuteen verrattuna (Binsch ja muut, 2016). Tavalliselle käyttäjälle nämä erot eivät välttämättä tule koskaan ilmi, mutta joillekin käyttäjille järjestelmän uskottavuus voi kärsiä mittaustulosten ongelmien myötä.

Ulkoista uskottavuutta ei voitu arvioida. Kello ei esitellyt erityistä asiantuntevuutta tai yhteyksiä taustalla toimiviin oikean maailman henkilöihin. Auktoriteetteja ei myöskään mainittu, kolmannen osapuolen hyväksyntöjä ei ollut näkyvissä ja todentaminen oli käyttäjän itse tehtävä toisella järjestelmällä. WatchOS:n asetuksissa oleva käyttöehdot -kohta ohjasi käyttäjän Applen verkkosivujen käyttöehto-osastolle puhelimella. Järjestelmässä ei ollut mainoksia, joten ne eivät vaikuttaneet negatiivisesti uskottavuuteen.

#### 4.5 Sosiaalinen tuki

Apple Watch tarjosi sosiaalista tukea vertailun ja yhteistyön avulla. Käyttäjät saattoivat jakaa aktiivisuusdataansa maksimissaan 25 ihmiselle Aktiivisuus-ohjelman kautta. Ohjelma ilmoitti ystäville, kun käyttäjä saavutti aktiivisuustavoitteen, lopetti urheiluharjoituksen tai ansaitsi saavutuksen. Käyttäjä pystyi myös milloin tahansa katsomaan muiden edistystä sovelluksesta. Saavutukset ja urheilusuoritukset olivat myös jaettavissa sosiaalisessa mediassa tai viesteissä puhelimen kautta. Käyttäjät voivat kannustaa toisiaan yhteistyössä saatuaan aktiivisuusilmoituksen toisen edistymisestä. Muita sosiaalisen tuen muotoja ei havaittu.

## 4.6 Löydökset

Apple Watchin ja watchOS 3.1:n vakuuttavat ominaisuudet keskittyivät aktiivisuuden seurantaan, mutta mukana oli myös sovellus rauhallista hengittämistä varten. Vakuuttamisen kontekstin arviointi osoittautui jokseenkin haastavaksi, koska laitteen käyttötilanteet ja käyttäjät voivat olla hyvin monimuotoisia. Eri käyttäjäryhmille laitteen tavoitteena saattoi olla erilainen muutos, mikä vaikuttaa käyttäjän kokemaan vakuuttavuuteen. Vakuuttavat ominaisuudet keskittyivät pääosin käyttäjän tehtävien tukemiseen ja vuorovaikutteiseen tukeen. Järjestelmän uskottavuuden tuki ja sosiaalinen tuki jäivät vähemmälle. Toisaalta suuri määrä käytössä olevia vakuuttavia periaatteita ei tarkoita välttämättä käytännössä vakuuttavampaa sovellusta (Langrial ja muut, 2012).

Aktiivisuuden kannustaminen ja tukeminen oli hyvin sisäänrakennettua Apple Watchiin. Vakuuttaminen ei perustunut tilanteen tunnistamiseen, vaan tapahtui ennalta määrättyinä kellonaikoina. Tämä saattoi aiheuttaa ongelmia vakuuttavan teknologian kuudennen oletuksen kanssa, koska vakuuttamisyritykset eivät aina olleet häiritsemättömiä. Kolmannen osapuolen sovelluksissa vakuuttavaa teknologiaa saattoi olla käytössä eri tavoin, mutta ne jätettiin tämän analyysin ulkopuolelle.

## 5. Pohdinta

Älykelloissa on laitteina paljon potentiaalia vakuuttavan teknologian saralla. Muun muassa niiden jatkuvan ihokontaktin mahdollistamat sensoritekniikat ja sisällön välitön katsottavuus ovat älykellojen etuja (Rawassizadeh ja muut, 2015; Narayanaswami & Raghunath, 2002). Kategorian laitetoimitusten oletetaan myös kasvavan tulevina vuosina (IDC, 2016b), mahdollistaen laajemman käyttäjäkunnan tavoittamisen. Älykelloista löytyy jonkin verran tieteellistä tutkimusta, mutta vasta tapahtuneen yleistymisen vuoksi esimerkiksi älykellojen vakuuttavasta teknologiasta ei ole paljon tutkimuksia.

Reeder ja David (2016) ovat koonneet katsauksen tutkimuksista, joissa älykelloja käytetään terveyden ja hyvinvoinnin alalla. Tutkimukset keskittyvät pääosin aktiivisuuden tarkkailemiseen, käytöksen tunnistamiseen ja sykkeen mittaamiseen. Tämän tutkielman keskipisteenä ollutta Apple Watchia ei käytetty yhdessäkään tutkimuksista. Kirjoittajat arvioivatkin, että tulevina vuosina älykelloihin liittyviä tutkimuksia tullaan julkaisemaan huomattavasti enemmän, mukaan lukien Apple Watchilla tehtyjä tutkimuksia. (Reeder ja David, 2016).

Persuasive Systems Design -mallilla tehdyn analyysin perusteella Apple Watchin vakuuttavat ominaisuudet keskittyivät watchOS 3.1 -käyttöjärjestelmässä käyttäjän aktiivisuuden kannustamiseen. Mukana oli myös mindfulness-sovellus. Vakuuttavia ominaisuuksia löytyy kaikista PSD-mallin vakuuttavuuden periaatteiden kategorioista, mutta tärkeimmät niistä keskittyvät käyttäjän tehtävän tukemiseen ja vuorovaikutteiseen tukeen. Apple Watchin käyttäjille tehdyissä haastatteluissa aktiivisuusmittaus on mainituin kellon ominaisuus (Pizza ja muut, 2016). Vakuuttavien ominaisuuksien avulla aktiivisuuden seuranta voi korostua käyttäjälle mieleenpainuvana ominaisuutena, kannustaen käyttäjää aktiivisempaan elämään.

Apple Watchin vakuuttavuuden arviontiin käytännössä tarvitaan lisää tutkimuksia oikeilla käyttäjillä. Kellon käyttäjiin voi kuulua hyvin erilaisia ihmisiä, jotka kokevat vakuuttamisen yritykset eri tavoilla. Yksi käyttäjä voi kokea kellon vakuuttamisen kannustimena aktiiviselle elämäntavalle, kun toinen turhautuu muistutuksista ja kytkee ne pois päältä. Personointi ja räätälöinti olivat Apple Watchissa jokseenkin rajoittuneita, joten hyvin henkilökohtaiseksi optimoitu kokemus jäi siitä puuttumaan nykyisellään.

Kolmannen osapuolen sovellukset ovat joidenkin määritysten mukaan eräs älykellon tunnusmerkeistä (Chuah ja muut, 2016). Niiden vakuuttavuuden analyysi jätettiin kuitenkin tämän tutkielman ulkopuolelle. Sovelluskaupan tuhansien sovellusten joukossa on varmasti käytöksen muutokseen pyrkiviä sovelluksia. On myös mielenkiintoista pohtia, ovatko kolmannen osapuolen sovellukset vakuuttavia itse kellossa, vai jäävätkö vakuuttavat ominaisuudet puhelinsovelluksen toteutettavaksi.

Erityisen näkyvä osa Apple Watchin vakuuttavuutta oli käyttäjän itsetarkkailu. Nykyisellään se rajoittuu aktiivisuuden ja sykkeen mittaukseen, mutta tulevaisuudessa kello voi ymmärtää käyttökotekstia huomattavasti tarkemmin. Samalla myös esimerkiksi ajankohtaisten muistutusten näyttäminen onnistuu tarkemmin ja juuri oikealla hetkellä. Apple Watch vaatii täyden hyödyn saamiseksi siihen yhdistetyn iPhoneen. Yhdistämällä älykellon ja puhelimen sensoreista saatavaa dataa onnistuu käyttäjän toiminnan tunnistaminen korkealla tarkkuudella. Käyttökotekstin perusteella voidaan esimerkiksi luokitella käyttäjiä arkirutiiniin perusteella, tai tunnistaa tupakoiminen. (Shoaib ja muut, 2015; Vaizman ja muut, 2016). Arkirutiinien pohjalta luokitelluille käyttäjille voi tarjota räätälöidämpää sisältöä. Tupakoinnin vähentämiseen

pyrkivä sovellus voisi puolestaan vakuuttaa käyttäjiä näyttämällä tarkkaa informaatiota tupakointitavoista, ilman että käyttäjän tarvitsee syöttää tietoa itse. Tarkemman käyttökontekstin myötä Apple Watchin näyttämät ilmoitukset voisi ajoittaa sopiviin hetkiin häiritsevyyden minimoimiseksi.

Älykellojen yleistymisen ja niiden vakuuttavassa teknologiassa hyödyntämisen edessä on joitakin ongelmia. Rawassizadeh ja muut (2015) pitävät akunkeston parantamista erityisen tärkeänä. He ehdottavat muun muassa sovellusten parempaa optimointia, laitteiston jatkokehittämistä ja uusia akkuteknologioita ratkaisuksi. Muita kehityskohteita voisivat olla käyttöliittymät, syöttömenetelmät ja edistyneemmät algoritmit sensorien keräämän datan tulkitsemiseksi. (Rawassizadeh ja muut, 2015.) Myös Reeder ja David (2016) mainitsevat analysoitujen tutkimusten pohjalta akunkeston älykellojen ongelma-alueiksi.

Kuluttajat arvostavat älykellojen itsenäistä toiminnallisuutta (Yoonhyuk ja muut, 2016). Lyons (2016) ehdottaa älykellojen viemistä kohti itsenäisempää suuntaa, jolloin ne eivät olisi enää lisälaitteita älypuhelimille. Itsenäisyyttä varten tarvitaan keinoja toteuttaa monimutkaisempia tai pitkäkestoisempia tehtäviä kellolla. Nykyisellään kellon ohjaaminen vaatii ranteen nostamista ja toisen käden kosketusta kelloon. Esimerkiksi helposti rannekkeesta irrotettava näyttö mahdollistaisi ohjaamisen molemmilla käsillä tarpeen vaatiessa. Älykellojen yleistyessä rannekellojen aiempia kulttuurillisia merkityksiä on syytä pohtia, koska nykyisellään kellon katsomista voi pitää esimerkiksi kiireisyyden tai tylistyksen merkinä. (Lyons, 2016.)

Järjestelmän uskottavuuden kannalta sen luotettavuus on tärkeää (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Järjestelmä ja sen sovellukset eivät siis saa väärinkäyttää käyttäjän dataa (Langrial ja muut, 2012). Älykellot keräävät dataa käyttäjän aktiivisuudesta ja terveydentilasta, joten yksityisyys ja luotettavuus korostuvat (Rawassizadeh ja muut, 2015). Sovelluskaupan kolmannen osapuolen sovelluksille tehdyn analyysin perusteella 14% Apple Watchin sovelluksista on yhteydessä ainakin yhteen ulkopuoliseen seurantalapalvelimeen. Yksittäisen käyttäjän aktiviteetteja ulkopuolisille seuraajille lähetti 11% testatuista sovelluksista. Verrattuna älypuheliin luvut ovat matalia, mutta toisaalta älykellot keräävät potentiaalisesti puhelimia henkilökohtaisempaa tietoa. (Chauahan ja muut, 2016). Luotettavuuden periaatteet on siten muistettava ottaa huomioon älykellojen vakuuttavia sovelluksia suunniteltaessa.

## Yhteenveto

Tämä tutkielma perehtyi älykelloihin ja vakuuttavaan teknologiaan, sekä analysoi Apple Watchin sisältämää vakuuttavaa teknologiaa Persuasive Systems Design -mallilla. Aluksi esiteltiin älykellojen historiaa, rajattiin älykellot kategoriana ja valotettiin Apple Watchin valitsemista kohteeksi markkinaosuuden perusteella. Sen jälkeen luotiin katsaus Apple Watchiin ja sen watchOS -käyttöjärjestelmään.

Vakuuttavan teknologian perusidea ja käytöksen muutosta tukevat järjestelmät esiteltiin seuraavana. Sen jälkeen perehdyttiin yksityiskohtaisesti Persuasive Systems Design -malliin, joka koostuu seitsemästä vakuuttavan teknologian oletuksesta, kolmesta vakuuttamisen kontekstin osatekijästä, ja 28 periaatteesta. Periaatteet esiteltiin taulukoituna, jaettuna mallin mukaan neljään eri kategoriaan.

Apple Watch Series 2 -älykelloa analysoitiin tämän jälkeen PSD-mallin pohjalta. Kellon käytön kontekstia pyrittiin ymmärtämään. Kellosta etsittiin vakuuttavia piirteitä, jotka listattiin PSD-mallin periaatekategorioiden mukaan. Apple Watchin vakuuttavat ominaisuudet keskittyivät käyttäjän aktiivisuuden tarkkailuun ja kannustamiseen, sekä stressin poistoon hengittämällä. Suurin osa vakuuttavista ominaisuuksista kuului käyttäjän tehtävän tukemiseen ja vuorovaikutteiseen tukeen. Tehtävän tukemisessa tärkein piirre oli itseseuranta, jota kello tukee urheilusuoritusten ja aktiivisuuden seurannan muodossa. Vuorovaikutteinen tuki näkyi muistutuksina, palkintoina ja kehumisena. Järjestelmän uskottavuuden tukeminen oli vähäistä ja keskittyi luotettavuuteen. Sosiaalinen tuki ilmeni sosiaalisena vertailuna ja yhteistyönä.

Lopulta pohdinnassa mietittiin älykellojen sisältämää potentiaalia vakuuttavan teknologian kannalta. Yhdistämällä älypuhelimien ja älykellon sensoreiden lukemia käyttäjästä saadaan tarkempaa dataa, jota voidaan hyödyntää uusien sovellusten avulla. Samalla listattiin joitakin ongelmia älykellojen vakuuttavan teknologian kanssa.

Tutkielman rajoituksina ovat sen teoreettinen luonne ja oikean käyttäjädatan puute. Apple Watchin vakuuttavien ominaisuuksien tarkempi arviointi vaatii testejä oikeilla käyttäjillä. Kirjallisuuskatsauksen puolella ongelmana oli vähäinen älykelloista tehty tutkimus.

Tulevaisuudessa älykellojen ja erityisesti Apple Watchin vakuuttavuutta voisi testata käytännössä. PSD-mallin avulla voisi myös suunnitella vakuuttavan sovelluksen erityisesti älykelloille, ja verrata sen vakuuttavuutta käytännössä esimerkiksi vain älypuhelimia hyödyntävän sovelluksen kanssa. Älykellojen yleistyessä niiden vakuuttavuudesta voi toteuttaa laajamittaisempaa tutkimusta käyttäjäjoukon kasvaessa.

## Lähteet

Apple, Inc. (2015). Apple Watch available in nine countries on April 24. Lainattu 18.11.2016. Saatavilla: <http://www.apple.com/pr/library/2015/03/09Apple-Watch-Available-in-Nine-Countries-on-April-24.html>

Apple, Inc. (2016a). Apple introduces Apple Watch Series 2, the ultimate device for a healthy life. Lainattu 18.11.2016. Saatavilla: <http://www.apple.com/pr/library/2016/09/07Apple-Introduces-Apple-Watch-Series-2-The-Ultimate-Device-For-A-Healthy-Life.html>

Apple, Inc. (2016b). Apple Watch Series 2 - technical specifications. Lainattu 18.11.2016. Saatavilla: <https://support.apple.com/kb/SP746>

Apple, Inc. (2016c). Apple Watch user guide. Lainattu 19.11.2016. Saatavilla: <http://help.apple.com/watch/#/apd8b5deac7b>

Apple, Inc. (2016d). Developing for Apple Watch. Lainattu 19.11.2016. Saatavilla: [https://developer.apple.com/library/content/documentation/General/Conceptual/WatchKitProgrammingGuide/index.html#//apple\\_ref/doc/uid/TP40014969-CH8-SW1](https://developer.apple.com/library/content/documentation/General/Conceptual/WatchKitProgrammingGuide/index.html#//apple_ref/doc/uid/TP40014969-CH8-SW1)

Apple, Inc. (2016e). Product images & info, Apple Watch. Lainattu 18.11.2016. Saatavilla: <http://www.apple.com/pr/products/apple-watch/apple-watch.html>

Apple, Inc. (2016f). Your heart rate. What it means, and where on Apple Watch you'll find it. Lainattu 18.11. Saatavilla: <https://support.apple.com/en-us/ht204666>

Binsch, O., Wabeke, T., Valk, P. (2016) Comparison of three different physiological wristband sensor systems and their applicability for resilience- and work load monitoring. *2016 IEEE 13th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks*, 272-276.

Blasco, J., Chen, T.M., Tapiador, J., Peris-Lopez, P. (2016). A Survey of Wearable Biometric Recognition Systems. *ACM Computing Surveys*, 49(3), artikkeli numero 43, issue in progress.

Bolle, L., De Croon, R., Duval, E. (2015). Optimizing smartphone micro-usage with smartwatch notifications. *Proceedings of the 17th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services Adjunct*, 947-950.

Cecchinato, M.E., Cox, A.L., Bird, J. (2015) Smartwatches: the good, the bad and the ugly? *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 18, 2133-2138.

Chauhan, J., Seneviratne, S., Kaafar, M.A., Mahanti, A., Seneviratne, A. (2016). Characterization of early smartwatch apps. *2016 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communication Workshops, PerCom Workshops*.

Chuah, S. H., Rauschnabel, P. A., Krey, N., Nguyen, B., Ramayah, T., Lade, S. (2016). Wearable technologies: The role of usefulness and visibility in smartwatch adoption. *Computers in Human Behavior*, 65, 276-284

- Fogg, B. J. (2003). *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. Morgan Kaufmann.
- IBM Research. (2000). Linux Watch. Lainattu 7.12.2016. Saatavilla: [http://researcher.watson.ibm.com/researcher/view\\_group.php?id=6101](http://researcher.watson.ibm.com/researcher/view_group.php?id=6101)
- International Data Corporation. (2016a). *Worldwide Smartphone Shipments Up 1.0% Year over Year in Third Quarter Despite Samsung Galaxy Note 7 Recall, According to IDC*. Lainattu 12.11.2016, saatavilla: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41882816>
- International Data Corporation. (2016b). *Worldwide Smartwatch Market Will See Modest Growth in 2016 Before Swelling to 50 Million Units in 2020, According to IDC*. Lainattu 31.10.2016, saatavilla: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41736916>.
- Jaewon, C., Seongcheol, K. (2016)., Is the smartwatch an IT product or a fashion product? A study on factors affecting the intention to use smartwatches. *Computers in Human Behavior*, 63, 777-786.
- Langrial, S., Lehto, T., Oinas-Kukkonen, H., Harjumaa, M., Karppinen, P. (2012). Native mobile applications for personal well-being: a persuasive systems design evaluation. *Proceedings of Pacific Asia Conference on Information Systems 2012*, paper 93.
- Liang-Hong, W., Liang-Chuan W., Shou-Chi, C. (2016). Exploring consumers' intention to accept smartwatch. *Computers in Human Behavior*, 64, 383-392.
- Lyons, K. (2015). What can a dumb watch teach a smartwatch?: informing the design of smartwatches. *Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers*, 3-10.
- Lyons, K. (2016). Smartwatch innovation: exploring a watch-first model. *IEEE Pervasive Computing*, 15(1), 10-13.
- Motorola. (2016). Moto 360 – smartwatch powered by Android Wear. Lainattu 7.11.2016. Saatavilla: <https://www.motorola.com/us/products/moto-360>
- Oinas-Kukkonen, H., Harjumaa, M. (2009). Persuasive Systems Design: Key Issues, Process Model, and System Features. *Communications of the Association for Information Systems*, 28, article 28.
- Oinas-Kukkonen, H. (2013). A foundation for the study of behavior change support systems. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(6), 1223-1235.
- Narayanaswami, C. & Raghunath, M. (2000). Application design for a smart watch with a high resolution display. *16th International Symposium on Wearable Computers*, 7-14.
- Pebble. (2015). Steel vs Original. Lainattu 7.12.2016. Saatavilla: <https://help.getpebble.com/customer/portal/articles/1691131-steel-vs-original>
- Pizza, S., Brown, B., McMillan, D., Lampinen, A. (2016). Smartwatch in vivo. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 5456-5469



- Rawassizadeh, R., Price, B., Petre, M. (2015). Wearables: Has the age of smartwatches finally arrived? *Communications of the ACM*, 58(1), 45-47.
- Reeder, B., David, A. (2016). Health at hand: A systematic review of smart watch uses for health and wellness. *Journal of biomedical informatics*, 63, 269-276.
- Samsung. (2016). Samsung Gear S2 – The official Samsung Galaxy site. Lainattu 7.11.2016. Saatavilla: <http://www.samsung.com/global/galaxy/gear-s2/>
- Shoab, M., Bosch, S., Scholten, H., Havinga, P., Incel, O. (2015). Towards Detection of Bad Habits by Fusing Smartphone and Smartwatch Sensors. *IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communication Workshops PerCom Workshops*, 591-596.
- Vaizman, Y., Ellis, K., Lanckriet, G. (2016). Recognizing Detailed Human Context In-The-Wild from Smartphones and Smartwatches. Submitted for publication.
- Yoonhyuk, J., Seongcheol, K., Boreum, C. (2016) Consumer valuation of the wearables: The case of smartwatches. *Computers in Human Behavior*, 63, 899-905.