

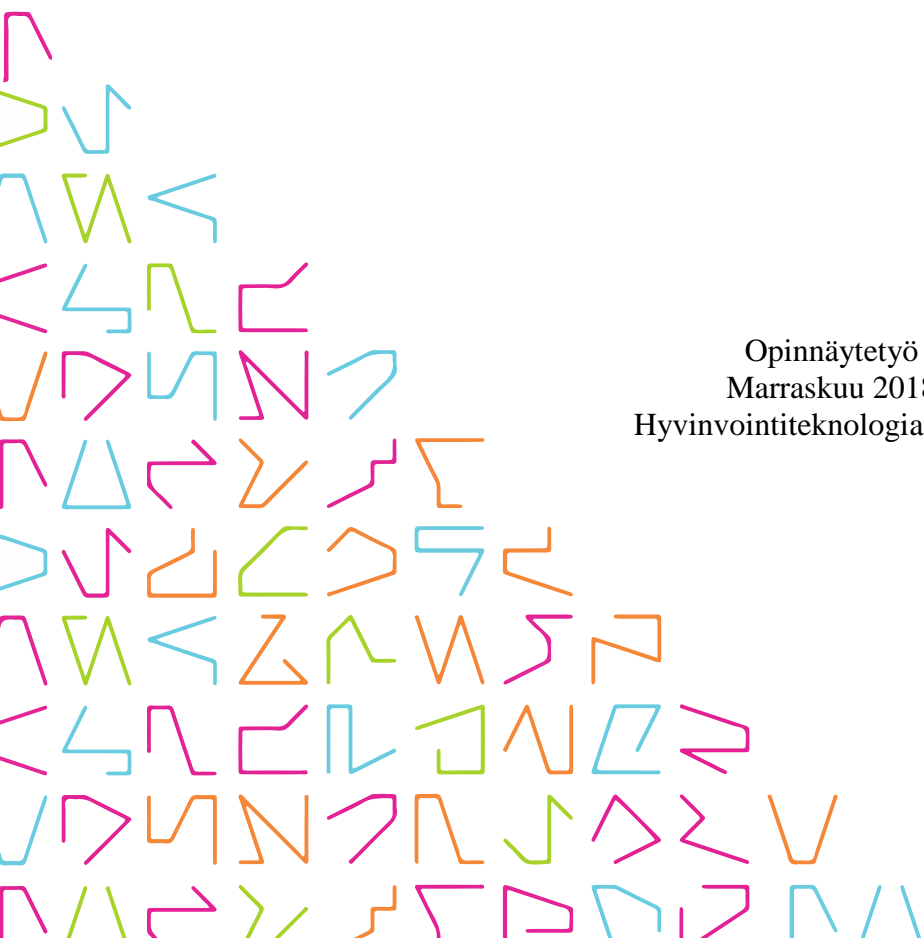


TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# TEKNOLOGIARATKAISUJEN MAHDOLLISUUDET PERUSTYÖPAIKKASELVITYKSEN TOTEUTTAMISESSA

Saija Rauhamaa

Opinnäytetyö  
Marraskuu 2018  
Hyvinvointiteknologia YAMK



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Hyvinvointiteknologia YAMK

SAIJA RAUHAMAA

Teknologiaratkaisujen mahdollisuudet perustyöpaikkaselvityksen toteuttamisessa

Opinnäytetyö 68 sivua, joista liitteitä 23 sivua  
Marraskuu 2018

---

Tämän kehittämistyön tavoitteena oli kuvata mitä teknologiakehitys voi mahdollistaa työhön liittyvien riskitekijöiden, voimavarojen ja kuormituksen tunnistamisessa. Tarkoituksena oli arvioida niiden hyödyntämisen mahdollisuuksia työpaikkaselvityksen toteuttamisessa.

Laadullinen aineisto koostui kuudesta ICT-alan asiantuntijan haastattelusta. Aineisto kerättiin syksyllä 2018. Haastattelut toteutuivat teemahaastatteluna ja aineisto analysoitiin sisällönanalyysillä.

Tuloksissa nousivat esiin yksilön terveyden ja hyvinvointiin sekä ympäristön turvallisuuden ja työoloihin kohdistuvien teknologioiden tuottama tieto sekä käyttöönottoon liittyvät tekijät. Ihminen voi itse tuottaa tietoa ja jakaa sitä tietopankkeihin hyödynnettäväksi. Ihmisen ulkopuolelta tuotettavan tiedon merkittävin osa oli kamerateknologioiden tuottama tieto. Ihmisen mukana kulkevat sensorit pitivät sisällään puettavan teknologian, älypuhelin ja VR/AR-lasien tuottaman tiedon. Käyttöönottoon liittyvissä tekijöissä eettisyys teknologioiden tuottaman tiedon hyödyntämisessä tuli esille voimakkaasti.

Kehittämisosassa arvioitiin tuloksissa saatujen teknologioiden tuottaman tiedon hyödynnettävyyttä työpaikkaselvityksen toteuttamisessa. Työterveysalan asiantuntijoista koostuvan arviointiryhmän tuloksena todettiin osan tiedosta olevan hyödynnettävää työpaikkaselvityksessä silloin, kun niiden luotettavuus on varmistettu. Kaikkea perustyöpaikkaselvityksessä tarvittavaa tietoa teknologiat eivät pysty tuottamaan, mutta voivat olla hyödynnettävissä sen osana.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että eettisten tekijöiden huomioiminen on ensiarvoisen tärkeää teknologioiden suunnittelussa, kehittämisessä ja käyttöönotossa. Vaikka teknologia mahdollistaa tiedon saamisen monipuolisesti työn riskitekijöistä, voimavaroista ja kuormituksesta, sen mittaaminen yksilöstä tai ympäristöstä ei eettisesti ole toteutettavissa. Ihmisen itse jakaman tiedon ja alustatalouden mahdollisuudet luovat useita teknologioiden hyödyntämismahdollisuuksia. Tarvitaan rohkeaa käyttötapausten innovointia ja niiden ketterää kokeilua. Tuloksia voidaan hyödyntää kehitettäessä työterveyshuollon menetelmiä työpaikkaselvityksen toteuttamisessa.

---

Asiasanat: työterveyshuolto, työpaikkaselvitys, teknologia, menetelmät, laadullinen tutkimus, sisällön analyysi

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Master's Degree in Wellbeing Technology

**RAUHAMAA, SAIJA:**

Opportunities for Technology Solutions to Carry out a Basic Workplace Survey

Master's thesis 68 pages, appendices 23 pages  
November 2018

---

The purpose of this development work was to describe what technological development can enable the identification of work-related risk factors, resources and loads. The aim was to evaluate the opportunities for their exploitation in the implementation of the workplace survey.

The study was qualitative in nature and the data were collected through theme interviews from six ICT experts. The data were analysed using content analysis.

The results highlighted the information produced by the technologies on the health and well-being of the individual as well as on the safety and working conditions of the environment, as well as on the introduction factors. The person can provide information and share it through databases for exploitation. The most significant part of information produced outside the human being, was information provided by camera technologies. Sensors that traveled with human beings considered content technology, smartphones and VR / AR glasses. As a result of the assessment team consisting of occupational health experts, only parts of the information was found to be useful in a workplace survey when their reliability was verified.

As a conclusion, observing ethical factors is of paramount importance in the design, development and deployment of technologies. Although technology allows multiple access to information about work risk factors, resources and load, its measurement of the individual or the environment is not ethically feasible. The results can be utilized in the development of occupational health care methods and in the implementation of workplace survey.

---

Keywords: occupational health care, workplace survey, technologies, qualitative research

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TYÖN TAUSTA.....	3
2.1	Työterveyshuolto toimintaympäristönä .....	3
2.1.1	WHO:n Healthy lifestyles and healthy workplaces – mallin osat työterveyshuollon toiminnan kohteena.....	4
2.1.2	Perustyöpaikkaselvitys.....	5
2.2	Digitalisaatio terveydenhuollossa.....	7
2.2.1	Työterveyshuollon digitaaliset palvelut linjauksissa .....	7
2.3	Muuttuvan työelämän tarpeet työpaikkaselvityksen toteuttamiselle .....	10
2.3.1	Työn muutoksen luomat uudet työterveystarpeet .....	11
2.3.2	Yhteistyön merkitys työpaikkaselvityksen toteuttamisessa.....	12
2.3.3	Yhtenäinen tietosisältö ja sen hyödyntäminen työpaikkaselvityksessä .....	13
2.3.4	Teknologian käyttöönotto ja hyödyntäminen.....	15
2.4	Tutkimukset työterveyshuollon digitaalisista menetelmistä.....	17
3	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	22
3.1	Kehittämistyön tarkoitus ja tavoitteet .....	22
3.2	Tutkimuskysymykset .....	22
4	TUTKIMUKSELLISEN OSION TOTEUTTAMINEN .....	23
4.1	Tutkimukseen osallistujat ja aineiston keruu.....	23
4.2	Aineiston analysointi .....	24
5	TULOKSET .....	26
5.1	Yksilön terveyteen ja hyvinvointiin kohdistuvat teknologiat .....	27
5.1.1	Ihminen tekee jotain, jotta tieto tallentuu.....	28
5.1.2	Sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto.....	31
5.1.3	Ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa.....	34
5.2	Ympäristön turvallisuuteen ja työoloihin kohdistuvat teknologiat.....	37
5.2.1	Sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto.....	37
5.2.2	Ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa.....	41
5.3	Teknologioiden käyttöönottoon liittyvät tekijät .....	45
5.3.1	Eettiset tekijät.....	46
5.3.2	Muut käyttöönottoon liittyvät tekijät .....	47
5.4	YHTEENVETOKUVIO TULOKSISTA .....	49
6	KEHITTÄMISOSIO .....	50
6.1	Kehittämisosan tarkoitus ja eteneminen .....	50
6.2	Kehittämistyön tulokset .....	52

7	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	56
7.1	Kehittämistyön tulosten arviointia.....	56
7.2	Johtopäätökset.....	58
7.3	Eettisyys ja luotettavuus .....	60
7.3.1	Eettisyys .....	60
7.3.2	Luotettavuus .....	60
7.4	Jatkotutkimus- ja kehittämishaasteet .....	61
	LÄHTEET .....	62

## LIITTEET

Liite 1: Aiemmat tutkimukset

Liite 2: Haastatteluteemat

Liite 3: Tutkimustiedote

## 1 JOHDANTO

Työpaikkaselvitys on työterveyshuollon toiminnan lähtökohtana (708/2013). Sen tarkoituksena on arvioida työn terveydellistä merkitystä ja antaa suosituksia terveyden edistämiseksi. (708/2013, Oksa ym. 2014). Painopisteenä tulevaisuuden terveystalouksissa on asiakkaiden tarpeisiin pohjautuva digitaalisten menetelmien hyödyntäminen (EU 2014, STM 2016, STM 2017).

Työelämän muutos on nopeaa ja muutostahdin on ennustettu entisestään kiihtyvän (Sitra 2017). Elämme kompleksisessa toimintaympäristössä, jossa rutiininomainen työ on vähentynyt ja työtehtävät vaativat entistä enemmän uudenlaista ajattelua ja ongelmanratkaisukykyä (Martela 2017, Liira ym. 2017). Itsensä johtaminen, uuden oppiminen ja kyky soveltaa opittua tehokkaasti, vaativat itseohjautuvuutta työelämässä ja luovat kokeilukulttuuria (Kilpi 2017, Liira ym. 2017).

Digitalisaatio on yksi suurimmista työelämää muuttavista megatrendeistä (Alasoini 2015, Sitra 2017). Digitaalisten tietomäärien on arvioitu kaksinkertaistuvan kahden vuoden välein (Alasoini 2015). Muuttuva työelämä ja toimintaympäristöt korostavat työhyvinvoinnin merkitystä menestykselle ja asettavat myös haasteita uudelle työlle ja terveydellisen merkityksen arvioinnille sekä työhyvinvoinnin ja terveyden edistämisen mallien kehittämiseksi. Megatrendien mukaan työelämän muutosten on ennustettu lisäävän terveyden kannalta olennaisina tekijöinä mm. psykososiaalisia riskejä. Myös eri tyyppisten työsuhteiden, pätkätyön ja pienyrityksien kasvun lisääntyminen muuttavat työelämää kaikilla aloilla (Alasoini 2015, Sitra 2017, STM 2017).

Tarkasteltaessa työterveyshuollon toimintaa tulevaisuuden ennustettujen muutosten kautta, nousee esiin työterveyshuollon toiminnan uudistustarpeita toimia organisaatioiden ja yksilöiden strategisena kumppanina. Lähtökohtanaan työterveyshuollolla on edelleen asiakkaan työn tuntemus ja sen terveydellisen merkityksen arviointi, terveyden ja työkyvyn edistäminen ja sairauksien ehkäiseminen jatkuvana prosessina (WHO 2010, Uitti ym. 2014, STM 2017). Työterveyshuollon asiakkaana on koko työpaikka organisaatio- ja työyhteisötasoilla sekä yksittäinen työntekijä (Uitti ym. 2014, STM 2017). Laajemmassa mittakaavassa työterveyshuollon asiakkaana voidaan nähdä koko yhteiskunta ja työelämä, jonka terveyttä ja hyvinvointia edistetään.

Useiden asiantuntijoiden mukaan digitaalisia menetelmiä on hyödynnetty liian vähän terveydenhuollossa (esim. EU 2014, STM 2016, STM 2017). Työpaikkaselvityksen toteuttamisessa niitä olisi mahdollisesti hyödynnettävissä entistä enemmän. Etenkin mHealth palvelut, puettava teknologia sekä erilaiset tekoälyä hyödyntävät sovellukset ja alustat luovat uusia mahdollisuuksia työpaikkaselvityksen tekemiselle. Terveydenhuollon etäpalveluita tulee tuottaa perinteisten palveluiden tukena hyödyntäen niiden tuomia uusia mahdollisuuksia (EU 2012, EU 2014, STM 2016b, STM 2017).

Tämä laadullinen, kuvaileva kehittämistyö tuottaa tietoa perustyöpaikkaselvityksessä mahdollisesti hyödynnettävistä teknologioista. Tavoitteena on selvittää mitä teknologiakehitys voi mahdollistaa työhön liittyvien riskitekijöiden, voimavarojen ja kuormituksen tunnistamisessa. Tarkoituksena on arvioida tuloksista saatujen teknologioiden soveltuvuutta perustyöpaikkaselvityksen toteuttamisessa. Työpaikkaselvityksen digitaalisten menetelmien kehittäminen on hyvin ajankohtainen aihe. Tutkimus työterveyshuollon digitalisaatiosta on vielä vähäistä etenkin Suomessa.

Tutkimus toteutetaan itsenäisenä osana laajempaa Työterveyslaitoksella meneillään olevaa ”Etänä toteutettava työpaikkaselvitys” -hanketta. Koko tutkimushankkeen tavoitteena on tuottaa tietoa etänä toteutetusta perustyöpaikkaselvityksestä ja sen edellytyksistä, sekä kokeilla, voidaanko etänä toteutettavalla työpaikkakäynnillä korvata fyysinen työpaikkakäynti HTTHK:n mukaisesti (Nissinen ym. 2017). Seuraavassa käsitellään ensin tutkimuksen tausta ja aiemmat tutkimustulokset, jonka jälkeen raportti etenee työn tarkoitukseen ja tutkimuskysymyksiin, tutkimusmenetelmiin ja tutkimustuloksiin. Kehittämisosiossa kuvataan asiantuntijatyöryhmän arvioinnin tulos. Lopussa pohditaan tutkimustuloksia sekä esitetään johtopäätökset ja jatkotutkimushaasteet.

## 2 TYÖN TAUSTA

Seuraavassa on ensin määritelty työterveyshuolto toimintaympäristönä. Työterveyshuollon työn ja perustyöpaikkaselvityksen kohteena olevaa kenttää on hahmotettu WHO:n terveiden työpaikkojen mallin avulla. Sen jälkeen kuvataan, miten tässä kehittämistyössä määritellään digitalisaatio, joka tässä pitää sisällään selvitettävän teknologiakehityksen. Aiempia tutkimuksia työterveyshuollon digitalisaatiosta ja työelämän muutoksista käsitellään tämän osion lopussa.

### 2.1 Työterveyshuolto toimintaympäristönä

Työterveyshuollon ydintehtävänä on terveyden ja työkyvyn edistäminen, työkyvyttömyyden ehkäisy ja työolojen terveyteen ja turvallisuuteen liittyvät tehtävät (Vn 703/2013, STM 2017). Työterveyshuollon lakisääteisen tehtävän lisäksi työterveyspainotteinen sairaanhoito toteutuu suurella osalla työpaikoista työnantajan tarjoamana. Työhön liittyvien sairauksien tunnistaminen, ehkäiseminen ja hoitaminen kokonaisuutena ja työkyvyn tukeminen ovat työterveyspainotteisen sairaanhoidon lähtökohtina (1383/2001, Uitti 2014).

Työterveyshuollon asiakkaana ovat koko työpaikka organisaatio-, työyhteisö- ja työntekijätasolla. Laajemmassa mittakaavassa asiakkaana voidaan nähdä myös koko yhteiskunta ja työelämä, jonka terveyttä ja hyvinvointia edistetään. Työterveyshuollon linjaukset ja tavoitteet korostavat työterveyshuollon toiminnassa yhteistyötä ja ennaltaehkäisevää roolia (Uitti ym. 2013, STM 2017). Työterveys 2025 -linjausten yhtenä tavoitteena on työterveyshuollon valmiudet vastata työn ja työolojen tuomiin terveydellisiin ja työkyvyn haasteisiin ja vahvistaa työntekijöiden voimavaroja. Tämä edellyttää työn ja työympäristön riskien tunnistamista ja asiakkaiden tarpeista lähtevää toimintaa, tukien heidän omaehtoista työterveys- ja turvallisuustoimintaa (STM 2017).

Työterveyshuollon tavoitteina on Työterveys 2025 -linjauksissa myös, että työterveyshuolloilla on valmiuksia havaita ja arvioida riskejä ja niiden aiheuttamia terveyshaittoja, löytäen keinoja niiden vähentämiseen tai hallintaan. Merkittävää olisi tunnistaa riskiryhmät ja työkyvyttömyyteen johtavat tekijät varhain käynnistäen riittävät toimenpiteet. Työterveyshuolloilla on suuri mahdollisuus tukea työpaikkoja tunnistamaan ja torjumaan



haitallista psykososiaalista kuormitusta ja vahvistamaan henkilöstön psykososiaalisia voimavaroja. (STM 2017).

Työterveyshuolto on tällä hetkellä suuren murroksen pyörteissä osana sosiaali- ja terveyspalveluiden uudistusta (mm. Reponen 2015, STM 2017). Työterveys 2025 - linjaukset painottavat palveluiden tuottamisessa työterveyshuollon osaamisen hyödyntämistä ja koordinoiva roolia Sosiaali- ja terveyspalveluiden (SOTE) uudistuksessa kolmessa päälinjassa, jotka ovat asiakaslähtöisyys, terveys ja työkyky yhteistyössä ja työterveyshuollon toiminnan, voimavarojen ja korvausjärjestelmän kehittäminen (STM 2017). Myös työmarkkinajärjestöjen kannanotossa korostetaan työterveyden osaamisen hyödyntämistä osana SOTE-uudistusta ja yhteistyön ja verkostomaisen toiminnan sujuvuutta (Oksala ym. 2017).

Samanaikaisesti työterveyshuollon henkilöstön osaamisen painopisteitä tulisi suunnata uudelleen ennaltaehkäisevään suuntaan asiakkaiden tarpeita vastaaviksi. Digitalisaation myötä uusia työnteon tapoja, muotoja ja paikkoja olisi hyödynnettävänä entistä enemmän (EU 2014, STM 2016a). Isona haasteena ovat työelämän muutoksen tuomat uudet terveysriskit ja niiden tunnistaminen ja ehkäiseminen. Tärkeää on, että voidaan jatkossakin hyödyntää työterveyshuollon osaamista osana SOTE -uudistusta ja työelämän muutosta.

### **2.1.1 WHO:n Healthy lifestyles and healthy workplaces – mallin osat työterveyshuollon toiminnan kohteena**

WHOn terveiden elämäntyylien ja työpaikkojen mallia voidaan käyttää työterveyshuollon kokonaisuuden hahmottamiseen työikäisten terveydentilan arvioinnissa. Työterveyshuollon perustehtävä edistää työpaikkojen ja työntekijöiden terveyttä kohdistuu mallin eri ulottuvuuksiin. WHO:n (2010) terveiden työpaikkojen malli (*kuvio 1.*) pohjautuu vahvaan tieteelliseen näyttöön ja on laadittu asiantuntijaryhmässä. Sen pohjalta voidaan suunnitella työikäisen terveyden edistämisen toimintaa. (WHO 2010).

Mallin (*kuvio 1.*) lähtökohtana ovat kumppanuus ja jatkuva prosessimainen toiminta yhteistyössä eri toimijoiden välillä. Lisäksi tervettä työpaikkaa määrittää työpaikan tarpeista

lähtevä johdon ja työntekijöiden kokonaisvaltainen psykososiaalisen ja fyysisen työympäristön terveyden ja turvallisuuden sekä yksilöllisten voimavarojen tunnistaminen ja edistäminen. Terveitä työpaikkoja kuvastavat myös yhteisölliset tavat ja kaikkien organisaation jäsenien osallistaminen ja sitoutuminen tuottamaan terveyttä jokaiselle. (WHO 2010.)

Terveen työpaikan malli (kuvio 1.) koostuu niistä sisällöistä ja asioista, jotka tulee huomioida työpaikoilla. Ydintä ympäröivät toisiinsa sidoksissa olevat vaikutuskanavat, jotka ovat yksilölliset terveyden voimavarat (terveysresurssit), fyysisen työympäristön tekijät, yhteisölliset resurssit ja osallistaminen sekä psykososiaalisen työympäristön tekijät. Työterveysriskien ja terveyden edistämisen toiminta etenee vaiheittain jatkuvana toimintana palaten arvioinnin kautta uudelleen kehittämiseen. (WHO 2010.) Työterveyshuollon toiminta kohdistuu näihin mallin eri tekijöihin.



Kuvio 1. WHO:n terveiden työpaikkojen malli sovellettuna Suomeen (mukaillen WHO 2010).

### 2.1.2 Perustyöpaikkaselvitys

Perustyöpaikkaselvitys (tps) on työterveyshuollon toiminnan perusta (VN 708/2013). Sen on tarkoituksena tunnistaa työpaikan ja työntekijän riskitekijät ja vaikuttaa niihin terveyttä ja työkykyä edistäen sekä luoda toimivat yhteistyösuhteet asiakkaan kanssa (Oksa

ym. 2014, STM 2017). Siinä on arvioitava työstä, työympäristöstä ja työyhteisöstä aiheutuvia terveysvaarojen ja haittojen, kuormitustekijöiden sekä voimavarojen terveydellistä merkitystä ja merkitystä työkyvylle. Toiminta toteutuu työpaikan, työterveyshenkilöstön sekä kuntoutuksen suunnitelmallisessa yhteistyössä. (Oksa ym. 2014).

Tps koostuu työtä tekevästä ihmisistä, heidän työyhteisöstään ja työympäristöstään, joista vastaa työnantaja. Työterveyshuolto kerää tietoa jatkuvana prosessina pysyen ajan tasalla työpaikan tilanteesta. Se toteutetaan asiakkaan tarpeista lähtien riittävien ammattihenkilöiden (työterveyshoitaja ja -lääkäri) ja tarvittaessa asiantuntijoiden toteuttamana. Sen toteuttajilla on vastuu tiedottaa muulle, asiakasta hoitavalle moniammatilliselle tiimille tuloksista, osallistua riskien arviointiin ja laatia tps:stä raportti terveydellisen merkityksen arvioinneilla ja toimenpide-ehdotuksilla. (Oksa ym. 2014.)

Työpaikkaselvitykset jaetaan perus- ja suunnattuihin työpaikkaselvityksiin niiden laajuuden ja tarkkuuden mukaan. Tässä kehittämistyössä keskitytään perusselvitykseen. Se tehdään aina toimintaa aloitettaessa ja uusitaan olosuhteiden muuttuessa määräajoin, siten että työterveyshuollon toimijat ovat ajan tasalla työpaikan tilanteesta. Suunnatuilla työpaikkaselvityksillä voidaan tarpeen mukaan tarkentaa tietoa työpaikasta. (Oksa ym. 2014.)

Perutyöpaikkaselvityksessä kartoitetaan kattavasti työolosuhteet. Työolosuhteissa kiinnitetään huomiota mm. sisäilmaan, koneisiin ja työvälineisiin, niiden käyttöön ja sijoitteluun, työtilojen siisteyteen, väkivaltaan ja epäasiallisen kohteluun. Tps:ssä kartoitetaan psykososiaaliset kuormitustekijät, joita ovat mm. työjärjestelyihin, työn sisältöön ja työyhteisön toimivuuteen liittyvät tekijät, fyysiset-, fysikaaliset-, biologiset- ja kemialliset riskit ja kuormitustekijätavat sekä työn voimavarat. Työterveyshuolto arvioi edellä mainittujen terveydellisen merkityksen ja antaa suositukset työolojen kehittämiseksi. (Oksa ym. 2014.)

Työterveyshuolto valitsee työpaikkaselvityksen toteuttamiseen työn luonteen edellyttämät ja asiakkaan tarpeisiin pohjautuvat menetelmät saavuttaakseen työpaikkaselvityksen tavoitteet. Menetelminä hyödynnetään aiempaa tietoa työpaikalta mm. riskien arviointeja,

aiempia työpaikkaselvitysraportteja, asiakkaan antamia muita tietoja, sähköisiä esitietokyselyitä ja fyysisellä työpaikkakäynnillä toteutettavaa havainnointia, haastattelua ja tarvittavia mittauksia esim. melutaso, valo, kemikaalit. (Oksa ym. 2014.)

## **2.2 Digitalisaatio terveydenhuollossa**

Terveydenhuollossa digitalisaatiolla tarkoitetaan sekä toimintatapojen uudistamista, sisäisten prosessien digitalisointia, että palveluiden sähköistämistä (STM 2016a). Osa sitä ovat terveysalan alustat ja tekoälyn hyödyntäminen (Vähäkainu & Neittaanmäki 2018), robotiikka, terveysalan mobiilisovellukset sekä muut mHealth ja eHealth palvelut (EU 2012, EU 2014). Merkittävimpiä digitalisaation mullistuksia on ennakoitu olevan IOT:n (*Internet of things*) (Alasoini 2015).

Digitalisaatio muuttaa maailma nopeasti ja luo uudenlaisia vaihtoehtoja toiminnalle (STM 2016a). Terveydenhuoltoon sovellettu tieto- ja viestintäteknikka voi lisätä tehokkuutta, parantaa elämänlaatua ja käynnistää terveydenhuollon innovaatioita. Sen avulla voidaan tarjota yksilöllisiä, kansalaiskeskeisiä terveydenhuoltopalveluita, jotka ovat entistä potilasturvallisempia sekä aiempaa kohdennetumpia ja tehokkaampia (EU 2012). Digitalisaatiota ei kuitenkaan ole riittävästi hyödynnetty terveydenhuollossa (EU 2012, STM 2016a), vaikka sen on arvioitu olevan yksi isoista työelämää muuttavista tekijöistä (Alasoini 2015, Sitra 2017) ja uusille sukupolville oletusarvo (STM 2016a).

### **2.2.1 Työterveyshuollon digitaaliset palvelut linjauksissa**

EU:n sähköisen terveydenhuollon toimintasuunnitelman (2012) ja EU:n Vihreän kirjan (2014) mukaan digitaalisilla menetelmillä voidaan mm. tuottaa terveyshyötyjä, tehostaa terveydenhuoltoa ja lisätä asiakkaiden vaikuttamismahdollisuuksia (EU 2012, EU 2014). Edellä mainituissa linjauksissa ohjataan niiden hyödyntämisen lisäämiseen. (EU 2012, EU 2014). STM:n digitalisaation hyödyntämisen periaatteita tulee käyttää tarkistuslistana digitaalisten työterveyshuollon palveluiden kehittämishankkeissa (STM: 2016a). Tärkeinä periaatteina katsotaan olevan palveluiden asiakaslähtöisyys, käyttäjäystävällisyys ja turvallisuus sekä tiedon ja rajapintojen avaaminen yrityksille ja kansalaisille. (STM 2016a.)

STM:n (2016b) terveyden edistämisen ja eriarvoisuuden vähentämisen kärkihankeen tavoitteita ovat hyvien käytäntöjen levittäminen ja juurruttaminen hyödyntäen digitaalisia ratkaisuja. Samaa teemaa korostaa myös toinen STM:n kärkihanke ”palvelut asiakasläh- töisiksi (STM 2016c). Kärkihankkeissa nostetaan esille työterveyshuoltojen kannalta tärkeä rakennusten tai työympäristöjen oikea-aikainen terveyden edistäminen ja työurien pi- dentäminen, jotka työpaikkaselvityksen toteuttamisessa huomioidaan. (STM 2016b, STM2016c.)

Työterveyshuoltoja ohjeistetaan hyödyntämään nykyistä enemmän digitaalisia palveluita perinteisten palvelujen rinnalle, johtamatta kuitenkaan niiden epätarkoituksenmukaiseen käyttöön (STM 2017). Työterveyshuolloilla tulee olla valmiuksia havaita ja arvioida uusia riskejä ja niiden aiheuttamia terveyshaittoja löytäen ratkaisuja niiden ehkäisyyn ja hal- lintaan. Työterveys 2025- linjausten tavoitetila ohjaa tunnistamaan jo varhaisessa vai- heessa riskiryhmät, voimavarat, psykososiaalisen kuormituksen ja työkyvyttömyyteen johtavat tekijät. Tavoitetilana on myös parantaa työterveyshuollon saatavuutta ja katta- vuutta. (STM 2017.) Teknologia voi parhaimmillaan tukea ihmisen työkykyä, edistää ter- veyttä ja ehkäistä sairauksia. Teknologian pitkäaikaisia riskejä ei kuitenkaan vielä tiedetä ja sen käyttöönottoon liittyykin haasteita tunnistaa nämä riskit ja arvioida niiden haitalli- sia terveysvaikutuksia. (STM 2015).

Analysoimalla mobiilisovellusten tuottamaa valtavaa tietomäärää, voidaan parantaa tu- loksellisuutta terveydenhuollossa ja saada kokonaisvaltaisempi kuva asiakkaiden sairauk- sista ja elämäntavoista (EU 2014). Toimivan tiedon hyödyntämiseen tarvitaan terveys- ja hyvinvointitiedon alusta sekä toimiva ekosysteemi, johon tarvitaan aktiivista verkostoyh- teistyötä yhdessä yritysten kanssa (STM 2016a). Työterveyshuollon kannalta yhdenmu- kaisen avoimen Big Datan saaminen jatkossa yhdestä paikasta (STM 2016a), avaa uusia mahdollisuuksia työpaikkaselvityksen tiedon keruulle. Työterveyshuollon tavoitteena linjauksissa on hyödyntää digitaalisia välineitä työturvallisuuden jatkuvassa seurannassa ja parantamisessa (STM 2016a).

Suomessa terveydenhuollon etäpalveluiden kattava lainsäädäntö ja valtakunnalliset peli- säännöt puuttuvat vielä. Ehkäisevän työterveyshuollon etäpalveluista ja niiden kritee- reistä on kuitenkin jo ohjeistettu Työterveyslaitoksen, Kelan ja Valviran asiantuntijoiden

yhteistyössä (STM 2016d). Ohjeen mukaan etäpalveluiden toteuttaminen edellyttää seuraavaa:

- ”- Työterveyshuollon palveluntuottajan tai itsenäisen ammatinharjoittajan arvio soveltuuko annettu palvelu etäpalveluna toteutettavaksi.
- Työterveyshuollon palveluntuottajan tai itsenäisen ammatinharjoittajan arvio ammattihenkilön tai asiantuntijan tapauskohtainen arvio soveltuuko annettava palvelu etäpalveluna toteutettavaksi huomioiden hyvä työterveyshuoltokäytäntö ja ammattieettiset periaatteet.
- Asianmukaiset tilat ja laitteet.
- Koulutettu henkilöstö.
- Tietojärjestelmien tietosuojan ja tietoturvan oltava kunnossa.
- Yksityisyyden suojasta ja yrityssalaisuudesta on huolehdittava.
- Etäpalvelun järjestämisestä tulee sopia kirjallisesti työterveyshuollon palveluntuottajan ja työnantajan ja työntekijöiden edustajien kesken.
- Ennaltaehkäisevän palvelun soveltuvuus hoidettavaksi etäpalveluna on arvioitavata-pauskohtaisesti.
- Asiakkaan suullinen tai kirjallinen suostumus etäpalveluun tulee kirjata työterveyshuollon asiakirjoihin.
- Mikäli suostumusta ei saada, tulee palvelu järjestää paikan päällä tapahtuvana työpaikkakäyntinä tai tapaamisena.
- Palveluntuottajan tulee tehdä etäpalveluja varten tietojärjestelmiinsä ja hinnastoonsa omat koodit siten, että niistä on tarvittaessa mahdollisuus saada erillinen listaus voimavaroittain.
- Työntekijään, työnantajaan tai yrittäjään liittyvät merkinnät työterveyshuollon potilastietojärjestelmään (potilaskertomus ja organisaatiokertomus) on tehtävä voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti.
- Rekisteriselosteessa tulee olla maininta etäpalveluissa syntyvistä teknisistä tallenteista, niiden säilyttämisestä ja luovuttamisesta kolmansille osapuolille.
- Omavalvontasuunnitelma on päivitettävä etäpalvelujen osalta. (STM 2016d).”

Etäpalveluohjeen mukaan perustyöpaikkaselvitykseen liittyvä työpaikkakäynti on lähtökohtaisesti fyysinen, vaikkei tps kohdistu pelkästään fyysiseen työpaikkaan. (Oksa ym. 2014, STM 2016d). Työpaikkaselvityksen toteuttamisessa tulee käyttää systemaattista

kartoitusmenetelmää. Käynti tulee tehdä fyysisenä edelleenkin silloin, kun työpaikkaselvitys tehdään ensimmäisen kerran (perusselvitys) ja sen jälkeen sovitusti työpaikan olosuhteiden tarkistamiseksi olennaisten työpaikalla tapahtuneiden muutosten jälkeen. Se tulee tehdä fyysisenä käyntinä myös silloin, kun työssä esiintyy työntekijöiden terveyttä ja turvallisuutta vaarantavia tekijöitä tai muita terveyden ja työkyvyn kannalta oleellisia tekijöitä, joiden arviointi vaatii havainnointia tai mittaamista työpaikalla, kun työhön tai työyhteisöön liittyvä tekijä vaatii asian yhteistä käsittelyä työpaikalla ja kun työnantaja tai yrittäjä toivovat työterveyshuollon käyntiä työpaikalla (STM 2016d).

Tämänhetkinen etäpalvelu ohje sallii tps:n toteutettavan etänä harkinnan perusteella muissa tilanteissa silloin, kun se on käytännössä mahdollista ja tarkoituksenmukaista sekä työpaikkaselvitykseen liittyvän yhteydenpidon, esiselvityksen, suunnittelun ja palautteen annon, sekä seurannan ja arvioinnin (STM 2016d).

### **2.3 Muuttuvan työelämän tarpeet työpaikkaselvityksen toteuttamiselle**

Työ tulee tulevaisuudessa muuttumaan monella tapaa (Alasoini 2015, STM 2015, Sitra 2017). Sen myötä muuttuvat myös vaatimukset työterveyshuollon toiminnalle ja työn terveydellisen merkityksen arvioinnille. On arvioitu, että digitaaliset menetelmät tulevat korvaamaan osan tehtävistä ja tiedon määrän kasvu kaksinkertaistuu kahden vuoden välein (Alasoini 2015). Työelämä 2025 -katsauksen mukaan projektiluonteinen työ, vuokra- ja pätkätyöt, useat samanaikaiset työsuhteet sekä pienyrittäjäyys tulevat lisääntymään lähitulevaisuudessa. Lähitulevaisuudessa työn luonne muuttuu entistä enemmän verkostoituneemmaksi, tiedon välitys sekä uuden osaamisen hankkimisen ja soveltamisen tärkeys nopeutuvat, myös työnteon tahti tehostuu entisestään (STM 2015). Virtuaalityön lisääntymisen myötä tulee myös uusia, erilaisia haasteita tunnistettavaksi ja ehkäistäväksi työterveyshuolloille.

Työelämässä korostuvat tulevaisuudessa sosiaalinen älykkyys ja vuorovaikutustaidot, epävarmuuden sietokyky, elinikäisen oppimisen, ajattelun ja analysoinnin taidot sekä teknologiaosaaminen (Sitra 2017). Tulevaisuuden työssä tiedon sijaan taidot korostuvat. Työtä syntyy etenkin luovalle alalle jota koneet eivät pysty korvaamaan, kuten sosiaalista herkkyyttä ja monimutkaisia käden taitoja vaativat tehtävät (Alasoini 2015, STM 2015,

Sitra 2017). Teknologian luoma yhteisöllisyys ja kyky toimia suoraan muiden kanssa mahdollistuvat entistä paremmin ja ihminen nähdään aktiivisena toimijana. Työvälineet ja työnteon paikat muuttuvat digitalisaation ja kasvavan mobiiliteknologian myötä (STM 2015, Punna & Raitio 2016).

Tietoa tulee olemaan saatavilla paljon helposti käytettävässä muodossa. Joukkoalustojen ja tekoälyn yleistymisen myötä päätöksenteko on lähinnä ongelmanratkaisua ja yhteistä ajattelua, jossa opitaan toisiltaan. Verkostojen merkitys korostuu ja sen myötä tieto liikkuu, toiminta ja työtahti nopeutuvat. Verkostojen avulla myös luottamus ja vastavuoroisuus sekä tiedon avoimuus lisääntyvät huomattavasti. (STM 2015, Sitra 2017).

Tiedon avoimuuden myötä entistä tärkeämmäksi nousee datan käytön oikeudelliset, inhimilliset ja eettiset kysymykset (EU 2014). Työn merkityksellisyys, hyvä elämä, terveys ja hyvinvointi, ympäristö, yhteisöllisyys ja osallisuus arvoina korostuvat (Sitra 2017). Osaltaan myös levottomuuksien ja turvattomuuden tunteen lisääntyminen tulevaisuudessa voivat tuoda työterveyshuolloille uusia haasteita tunnistettavaksi ja ehkäistäväksi.

### **2.3.1 Työn muutoksen luomat uudet työterveystarpeet**

Työntekijöiden työkyvyn on ennustettu olevan nykyistä heikompi ihmisten liikkumattomuuden, ylipainoisuuden ja mm. näyttöpäätetyön ääressä istumisen myötä. Muuttuvan työn tuomia terveysriskejä arvioidaan olevan psyykinen kuormitus, kognitiiviset tekijät ja teknologian käytön tuomat uudet fyysiset riskit, uudet biologiset ja kemialliset riskitekijät, nanopartikkelit ja -materiaalit sekä bio- ja geeniteknologian soveltamisen myötä syntyvät terveysriskit, kuten virusten käsittelyyn liittyvät tekijät. Myös ympäristöyliherkkyyksien on arvioitu lisääntyvän tulevassa työelämässä. Tietämättömyys uusista tulevaisuuden työelämän terveysriskeistä ja kuormitustekijöistä on kuitenkin vielä tällä hetkellä yksi isoista teknologian hyödyntämisen esteistä. (STM 2015.)

Etenkin psykososiaalinen kuormitus tulee lisääntymään työpaikoilla mm. kasvaneen asiakastyön, muutosten ja epävarmuuden sietämisen, jatkuvan uuden oppimisen ja soveltamisen, ihmissuhdetaitojen korostumisen ja vaihtuviin työyhteisöihin sopeutumisen myötä. Työelämän muutos haastaa työntekijöiden itsensä johtamisen taitoja ja rajojen asettamista työn määrän suhteen. Myös monikulttuurisuus edellyttää työterveyshuoltoja



tunnistamaan työyhteisöjen voimavaroja. (STM 2015, STM 2017.) Psykkisen ja sosiaalisen kuormituksen arviointi ja hyvinvoinnin edistäminen tulevat korostumaan työterveyshuolloissa. (Alasoini 2015, STM 2015, STM 2017, Sitra 2017.).

Työn yksilöllinen mukautumainen tulee yleistymään, joka edellyttää työpaikkaselvitykseltä sitä, että työterveyshuolto seuraa ja arvioi reaaliajassa säännöllisesti työntekijöiden työkykyä. Työnantajan ja työterveyshuollon on yhteistyössä tiedettävä, mitä toimenpiteitä työpaikalla voidaan tehdä (STM 2016a). Työntekijöiden työkykyä ja työtä mukautetaan työnantajan kanssa työkyvyn muutosten mukaisesti (STM 2017).

Työterveyshuollon digitaalisia palveluita tulisi hyödyntää entistä enemmän perinteisten palveluiden rinnalla (EU 2014, STM 2015, STM 2016, STM 2017). Uuden työn ja teknologian tuomat terveysriskit on pystyttävä tunnistamaan työterveyshuollon työpaikkaselvityksessä. Se edellyttää uusia menetelmiä, joilla on mahdollista selvittää kattavasti työelämän tuomia uusia voimavaroja, terveysriskejä ja kuormitustekijöitä. Arvioiden mukaan ihmiset seuraavat terveyttään erilaisten sensoreiden ja mittauslaitteiden kuten kehon sisään laitettavien ja päälle puettavien laitteiden ja vaatteiden avulla. He tuottavat entistä enemmän tietoa jatkossa terveydestään. (STM 2015.)

Työpaikkaselvityksen kehittämisen lähtökohtana tulee olla asiakkaan tarpeet (STM 2017). Työpaikkaselvityksessä käytettävien digitaalisten menetelmien tulisi hyödyttää niin työpaikkaa, kuin työterveyshuoltoakin tukien vuorovaikutuksen lisääntymistä, moniammatillisen asiantuntemuksen hyödyntämistä ja työn muutoksen huomioimista. Palveluiden kehittämisessä ketterän kehittämisen menetelmät asiakasta osallistaen on havaittu toimiviksi useissa hankkeissa (WHO 2010, Sihvo & Jauhiainen 2015, Punna & Raitio 2016).

### **2.3.2 Yhteistyön merkitys työpaikkaselvityksen toteuttamisessa**

Kumppanuus ja sitoutuminen yhteistyöhön ovat työpaikan terveyden edistämisen toiminnan perusta (WHO 2010). Tutkimuksissa yhteistyösuhteen merkitys korostui (Schmidt, Uitti, Halonen ym.). Moniammatillinen yhteistyö edellyttää toimivia tiedonkulun rakenteita ja yhteistyön malleja (Rauhamaa 2015). Hyvä yhteistyösuhte koostuu mm. asiak-

kaan tarpeisiin pohjautuvasta ja oikea-aikaisesta palvelusta, dialogisuudesta, säännöllisestä yhteydenpidosta ja sitoutumisesta yhteistyöhön, selkeistä ja joustavista rakenteista ja konsultatiivisesta lähestymistavasta (Schmidt ym. 2013, Halonen ym. 2017). Digitaalisilla menetelmillä on mahdollista tehostaa yhteydenpitoa ja lisätä reaaliaikaista työolojen tuntemusta.

Halosen (2013) mukaan Työterveyshuollon ja työpaikan välinen yhteistyö ei toimi asiakastarpeista lähtien. Työterveyshuoltoja ei nähdä strategisena kumppanina ja toimintaa ei toteuteta osana työpaikan kokonaisvaltaista riskienhallintaa, jolloin kokonaisnäkemystä riskienhallinnasta ei pääse syntymään (Halonen 2013). Tämä asettaa työpaikkaselvitykselle kehittämistarpeita, jossa tietoa tulisi saada ja analysoida kattavasti, reaaliajassa tunnistuen organisaation tarpeet ja avata näin lähtökohdat kumppanuudelle.

Yhteistyösuhteiden luominen on yksi työpaikkaselvityksen tavoite (Oksa ym. 2014). Työpaikkaselvityksen toteuttamisessa voidaan sitouttaa johtoa työterveysyhteistyöhön. Johdon sitoutumisen on todettu olevan edellytys interventioiden onnistumiselle. Osallistuminen suunnitteluun, tavoitteiden asettamiseen ja toimeenpanoon ovat interventioiden onnistumisen kannalta tärkeää. (mm. Muuraiskangas ym. 2016, Jimenez & Bregenzer 2018.) Myös työterveystiimin sitoutumisella on todettu olevan merkittävä vaikutus interventioiden onnistumiselle (Kouwenhoven-Pasmooij ym. 2017).

### **2.3.3 Yhtenäinen tietosisältö ja sen hyödyntäminen työpaikkaselvityksessä**

Erilaisten digitaalisten menetelmien hyödyntämisen edellytyksiä ovat niiden yhteen toimivuus ja hajanaisen tiedon kokoava yhteinen tietoa-alue (EU 2012). Sote-uudistus edellyttää työterveystiedon integroimista muiden Sote-palveluiden tiedon kanssa (STM 2014, STM 2017). Tämä luo toteutuessaan ja tiedon lisääntyessä uusia mahdollisuuksia työn terveysriskien sekä voimavarojen arviointiin. Hajanaisen tiedon yhdistäminen sähköisestä potilaskertomuksesta, työpaikan tiedoista sekä yksilön keräämästä tiedosta työterveysammattilaisten hyödynnettäväksi samaan alustaan edellyttää jatkokehitystä, joka olisi nykyteknologialla mahdollista toteuttaa. Tärkeää olisi myös luoda yhtenäisiä arviointikriteereitä alan tutkimuksille, jolloin tutkimustiedon arviointi ja vertailu olisi mahdollista (McCallum ym. 2018).

Myös Vähäkainu & Neittaanmäki (2018) korostavat hajanaisen tiedon yhdistämisen ja hyödyntämisen tarpeellisuutta. Heidän mukaansa terveydenhuollon ja organisaatioiden tulevaisuutta hallitsevat alustat, joita on kehitetty pilvipalveluiden avulla yhdistämään sirpaleista informaatioteknologian tietoa yhdeksi IT- ja palveluinfrastruktuuriksi. Merkittäviä tulevat olemaan etenkin tekoälyä hyödyntävät mobiilialustat, jotka kykenevät yhdistämään, keräämään, analysoimaan ja jakamaan potilaiden henkilökohtaista terveystietoa, jota terveydenhuollon ammattilaiset voivat hyödyntää palveluita tarjotessaan. (Vähäkainu & Neittaanmäki 2018.) Erityisen tarpeellisenä tämä voidaan nähdä työpaikkaselvityksen toteuttamisen yhteydessä, reaaliaikaisen tiedon saamisessa ja yhteistyön kehittämisessä.

Tällä hetkellä terveydenhuollon alustoja on käytössä jo useita mm. Doc.ai, Alerte Mobile Health Platform, Accolade Intelligence Platform. Erityisesti mobiilialustat ovat avaimia vuorovaikutukseen, tiedon yhdistämisen ja siihen, miten käyttäjät toimivat vuorovaikutuksessa sensoreidensa kanssa terveydentilansa seurannassa. Terveystilaa mittaavia mobiililaitteita on tulossa markkinoille niin fysiologisen tilan ja ominaisuuksien seurantaan kuin terveydentilaa koskevan datan keräämiseen yhä yksilöllisemmin ja henkilökohtaisemmin hyödynnettäväksi. (Vähäkainu & Neittaanmäki 2018.) Yhtenä ratkaisuna Dunkl & Jimenez (2016) tuovat tiedon yhtenäistämiseen työpaikan yhteisen Dashboardin, johon työpaikka voi koota hajanaisen tiedon ja tuoda sen havainnollisesti hyödynnettäväksi kenenkään yksilöllisyyden suojaa menettämättä (Dunkl & Jimenez 2016).

Erilaisiin sovelluksiin on tallennettuna valtava määrä tietoa eri muodoissa (Sakr ym. 2011). Haasteena on luoda sovellukset skaalautuviksi, laajalevikkeisiksi ja jaetuiksi tiedon hyödyntämiseksi. Tietojenkäsittely ja säilyttäminen pilvipalvelussa mahdollistaa useita käyttäjiä yhtäaikaaisesti hyödyntämään kerättyä tietoa, mutta siihen liittyy myös lukuisia eettisiä näkökulmia. (Sakr ym. 2011.) Virtuaalitiimen avulla moniammatillisten asiantuntijoiden hyödyntäminen on jo mahdollista työpaikkaselvityksessä. Moniammatillisen asiantuntijuuden hyödyntämisen tärkeys työpaikkaselvityksessä nousee esiin etenkin psykososiaalisten tekijöiden ja tietotyön riskien kartoittamisessa (STM 2017).

Uuden teknologian (mm. älypuhelimet, sensorit ja erilaiset monitorit) avulla voidaan tie-

toa kerätä ihmisen jokapäiväisestä ympäristöstä ja olosuhteista reaaliaikaisesti (Vähäkainu & Neittaanmäki 2018). Työpaikan vaaralliset alueet ja tilanteet voidaan tunnistaa ennalta analysoimalla tietoa mobiililaitteista sekä erilaisista sensoreista sijoitettuna työtilaan ja käyttäjälle. Videokuvien, paikannuksen, lämpötilan, ympäristötekijöiden osalta ja analysoimalla aiempaa tapaturmatietoutta voidaan varoittaa ja opastaa työntekijää työpaikan vaaratilanteista (Talvitie-Lamberg ym. 2018).

Watson tekoälyä voidaan hyödyntää stressin sekä tuki- ja liikuntaelinongelmien aiheuttamien työkykyriskien ennustamisessa, tunnistamisessa ja ehkäisyssä reaaliaikaisesti. Työ- ja vapaa-ajalla pidettävien sensoreiden avulla saadaan terveystietoa, jolla työntekijöille yksilöllisesti voidaan antaa kohdennettuja toimintaohjeita ja tehdä hyvinvointisuunnitelma. Koko henkilöstön kattavilla sensoreilla voidaan tuottaa tietoa työntekijöiden tilasta ja tukea työkykyä edistävää päätöksentekoa sekä tuottaa tietoa kehitettävistä asioista työpaikalla. Watson tekoälyn analytiikkamallia hyödyntämällä työkykyyn liittyviä ongelmia pystytään ennustamaan ja antamaan suosituksia työkykyongelmien hallintaan yksilöllisten terveys-suositusten ja työnkuormituksen vähentämiseksi. (Talvitie-Lamberg ym. 2018.)

### **2.3.4 Teknologian käyttöönotto ja hyödyntäminen**

Edellytys toimiville digipalvelujen käytölle työpaikkaselvityksessä on tietosuojan varmistaminen ja tiedon siirtyminen sujuvasti eri järjestelmien välillä. Digitaalisten palveluiden käyttö myös ei saa johtaa epätarkoituksenmukaiseen palvelujen käyttöön. (STM 2017). Sakr ym. (2011) mukaan yksilöllistä ja julkista tietoa on mahdollista yhdistää erilaisin hybridipalveluin, jolloin jokaisen yksityisyys voidaan säilyttää tarkoituksenmukaisesti (Sakr. ym. 2011).

Digitaalisten palveluiden käyttöönottoa edistävät aiemmat kokemukset, asenteet, osaaminen ja muu valmius niiden käyttöön. Valmius sähköisiin palveluihin koetaan hyväksi niin työntekijöiden kuin asiakkaidenkin taholta (Vuononvirta 2011, Jauhiainen ym. 2014, Greenfield ym. 2016, Heber ym. 2016, Koironen ym. 2016, Kouwenhooven-Pasmooij ym. 2017). Niitä on haluttu käyttää ja niihin suhtautuminen on ollut asiakkaiden taholta

myönteistä (Caban- Martinez ym. 2011, Greenfield ym. 2016). Sähköiset välineet on koettu hoitohenkilökunnan mukaan tarpeellisiksi ja käyttökelpoiseksi vuorovaikutuksessa potilaiden kanssa (Vuononvirta 2011, Niemi, Hupli & Koivunen 2016).

Sähköistä kommunikaatioita edistävät ja haittaavat tekijät voidaan jakaa kolmeen luokkaan, jotka ovat käyttäjiin liittyvät tekijät, teknologiaan ja organisaatioon liittyvät tekijät ja kommunikaatioon liittyvät tekijät (Niemi, Hupli & Koivunen 2016). Käyttäjälähtöisyys ja sen ulottuminen työpaikoille nousee useissa tutkimuksissa esiin käyttöönottoa ja vaikuttavuutta edistävänä tekijänä (Lippke ym. 2015, Volker ym. 2017). Etenkin helppokäyttöisyys edistää työterveyslääkäreiden sitoutumista menetelmien käyttöön (Volker ym. 2017).

Käyttöönoton suurimpina esteinä Suomessa koetaan tietoturvakysymykset sekä puuttuvat lainsäädännölliset ja eettiset pelisäännöt (STM 2015). Potilaiden henkilökohtaiset ominaisuudet ja tietoturvallisuuteen liittyvät ongelmat koettiin merkittäväksi käyttöä haittaaviksi tekijöiksi (Vuononvirta 2011, Niemi, Hupli & Koivunen 2016). Digitaalisten työmenetelmien käyttöönoton on haastavaa. Menetelmien käyttöönotto vaatii uuden opetteluun lisäksi työntekijän omien asenteiden työstämistä digitaalisia menetelmiä kohtaan (Hopia ym. 2016). Punna & Raitio (2016) tuovatkin esiin ammattilaisten osaamisen kehittämisen merkityksellisyyden jo uran alkuvaiheessa (Punna & Raitio. 2016).

Palveluiden käyttöönotossa on huomioitava se, millaiseen tarkoitukseen ne tulevat (Sakr ym. 2011, Jauhiainen ym. 2014). Kohderyhmän valinta ja tavoitteen asettaminen ovat onnistuneen intervention perusteita (Colkesen ym. 2011, Jauhiainen ym. 2014, Jung ym. 2015, Lippke ym. 2015, Stratton ym. 2017). Vasta kohdentamisen ja muun suunnittelu-työn jälkeen valitaan tekniikka (Punna & Raitio 2016). Digitaalisten menetelmien ei tulisi olla päällekkäisiä perinteisten työtapojen kanssa vaan erilaisia, niitä täydentäviä ajattelumalleja ja toimintatapoja joilla prosesseja pystytään muuttamaan (Punna & Raitio 2016, EU 2014, STM 2016a, STM 2017). Tekoälyteknologioiden hyödyntämisessä ja käyttöönotossa tulee huomioida käyttäjien ymmärrystä teknologiaratkaisujen suhteesta jo olemassa oleviin työprosesseihin. Osallistamalla käyttäjät suunnitteluun, voidaan tuottaa toimivia ratkaisuja ja helpottaa niiden implementoimista työprosesseihin. (Talvitie-Lamberg ym. 2018.)

Jimenez & Bregenzer (2018) ja Lippke ym. (2015) tuovat esiin työpaikan terveyden edistämisen applikaatioiden ja muiden digitaalisten menetelmien integroimisen osaksi kaikkia työpaikan terveyden- ja turvallisuuden edistämisen prosesseja. Heidän mukaansa hyvin harvoin nämä sovellukset ovat osana kokonaisvaltaista työpaikan terveyden ja hyvinvoinnin edistämisen mallia, vaan toimivat sen erillisinä osina (Lippke ym. 2015, Jimenez & Bregenzer 2018.) Tiedon yhtenäisen kokoamisen ja hyödyntämisen onkin havaittu olevan yksi isoimmista käyttöönoton haasteista. Tiedon yksilöllisyys, tietosuoja ja luottamus nousevat useissa tutkimuksissa tiedon hyödyntämisen esteiksi työpaikalla ja työterveydessä (Wunderlich ym. 2012, Bert ym. 2014, Greenfield ym. 2016). Työntekijät pelkäävät työnantajan hyödyntävän heidän tietojaan (Greenfield ym. 2016)

Digitaalisten menetelmien käyttöönotossa tulevaisuuden suunta on se, että terveystieteen ammattilaiset testaisivat ja ottaisivat itse käyttöön erilaisia pelejä ja sovelluksia. Tällöin heillä on mahdollisuus löytää vaihtoehtoja oman asiakastyön tueksi. Vain sitä kautta ymmärrys digitaalisten työmenetelmien käyttöalueista voi kasvaa ja kehittyä. (Reponen 2015, Punna & Raitio 2016.) Jauhaisen & Sihvon (2015) luomassa sähköisten palvelujen mallin neljässä ulottuvuudessa, ihminen, palvelut, organisaatio ja teknologia, korostuvat korostuvat asiakaslähtöisyys, yhteisöllisyys, monitoimisuus ja monikanavaisuus (Jauhainen & Sihvo 2015).

#### **2.4 Tutkimukset työterveyshuollon digitaalisista menetelmistä**

Tutkimus työterveyshuollon digitaalisista menetelmistä on vähäistä. Muussa terveydenhuollossa mm. ikääntyneiden parissa niiden hyödyntäminen on pidemmällä ja niistä on saatu lupaavia tuloksia etenkin terveyden edistämässä pitkäaikaissairaiden hoidon kehittämisessä ja vuorovaikutuksen mahdollistajana (mm. McLean ym 2013, Bert ym. 2014, Silva ym. 2015, Carolan ym. 2017, Nicholl ym. 2017). Tutkimus on kohdistunut lähinnä WHO:n terveiden työpaikkojen malliin peilaten yksilöllisiin terveyden voimavarojen vahvistamiseen, yksittäisiin työikäisiin yksilöinä kohdistuviin interventioihin tai palveluihin (mm. Colkesen ym. 2011, van Drongelen ym. 2014, Lippke ym. 2015, Solenhill ym. 2016, Balk-Moller ym. 2017, Kouwenhoven-Pasmooij ym. 2017, Krieger ym. 2017, Lokman ym. 2017, Volker ym. 2017, Grimani 2018). Palvelut ovat tällä hetkellä vielä pitkälti eriytettyjä, yksilöön kohdistuvia palveluita ja tieto hajanaista (mm. Solenhill

ym. 2016, Kouwenhooven-Pasmooij ym. 2017, van Drongelen ym. 2014, Kaplan & Stone 2012).

WHO:n mallin ytimenä ovat johdon ja henkilöstön sitoutuminen ja osallisuus, arvot ja etiikka. Johdon sitoutuminen ja osallistaminen tulevat esiin useissa artikkeleissa (Sihvo & Jauhiainen 2014, Punna & Raitio 2016, Jimenez & Bregenzer 2018). *Yhteisöllisyyttä tukevia* ja osallistavia menetelmiä on hyödynnetty terveydenhuollon sähköisten menetelmien käyttöönottoa kuvaavassa ASSI-hankkeen loppuraportissa (Jauhiainen & Sihvo 2014). Yhteisöllisyys nousee merkitykselliseksi tekijäksi digitaalisten menetelmien hyödyntämisessä (Punna & Raitio 2016, Jimenez & Bregenzerin 2018). *Psykososiaalisiin tekijöihin* liittyvää tutkimusta on jonkin verran työikäisiin kohdentuen saatavilla. eHealth arviointityökaluja (esim. sähköisiä kyselyjä) ja interventioita on kehitetty etenkin stressiin, uneen ja psyykkisiin tekijöihin liittyen, kuten esim. sykevälivaihtelut ja kyselyt. (Pereira ym 2017, Rodrigues ym. 2018).

Tutkimus on pääasiassa *yksilöllisiin terveyden voimavaroihin kohdistuvaa*. Terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseen ja työpaikan terveyden edistämiseen on kehitetty lukuisia applikaatioita tai web-pohjaisia menetelmiä, joista suurin osa on suunnattu yksilölliseen terveyden edistämiseen ja omahoitoon (Dunkl & Jimenez 2016). Elintapoihin kohdistuvia digitaalisia menetelmiä on tutkittu paljon työikäisillä (mm. Kaplan & Stone 2012, McLean ym. 2013, Silva ym. 2015, Grimani ym. 2018, Jimenez & Bregenzer 2018). Ravitsemuksen osalta on paljon päiväkirjoja, kalorien laskemista ja tiettyyn allergiaan kohdistuvia alustoja (Bert ym. 2014, Balk-Moller ym. 2017). Fyysiseen aktiivisuuteen on lukuisia mHealth palveluita ja niiden määrä on kasvussa (Solenhill ym. 2016, Kouwenhooven-Pasmooij ym. 2017, van Drongelen ym. 2014, Reijonsaari ym. 2012, Lippke ym. 2015, Kaplan & Stone 2012). Näistä osa on yhteydessä elintapoihin ja lähinnä sovellukset ovat itsehoitomenetelmiä (Bert ym. 2014, Nicholl ym. 2017, Reijonsaari ym. 2012).

Työpaikkaselvityksen tietyn riskin, voimavaran tai kuormitustekijän arviointiin kohdistuvaa tutkimustietoa löytyy joitain tiettyyn ammattiin kohdistuen (Caban-Martinez ym. 2011, Zang 2011, Spector ym. 2014, Greenfield ym. 2016, Pereira ym. 2017). Suomalaisia tutkimuksia työpaikkaselvityksen digitaalisiin menetelmiin liittyen ei ole vielä jul-

kaistu. *Fyysisen työympäristöön* kohdistuvaa tutkimusta tulee esiin yksittäisen kemikaalin tai fysikaalisen mittausten osalta, joka ei kuitenkaan ole hyödynnettävissä tässä tutkimuksessa. Caban-Martinez ym. (2011) tutkimuksessa havaittiin mobiililaitteen olevan hyödyllinen ja käytettävä väline työpaikan olosuhteiden ja ympäristön arvioinnissa. He toteuttivat kyselyn työntekijän ja työpaikan elintapoihin, turvallisuuteen, tuleshäiriöihin ja terveydellisiin oireisiin liittyen. (Caban-Martinez ym. 2011.)

Colkesen ym. (2011) toteuttamassa tutkimuksessa terveystieteiden arviointimenetelmällä saavutettiin merkittävät vaikutukset sydän- ja verisuonitautien riskien vähenemisessä. Web-pohjaista riskien arviointimenetelmää työympäristössä voidaan heidän mukaansa suositella yksittäisen terveystieteen selvittämiseen ja vähentämiseen (Colkesen ym. 2011). Spector ym. (2014) ovat hyödyntäneet algoritmeja hyödyntävää teknologiaa ja Kinect –kameran käyttöä työasentojen ja toistotyön ajallisten tekijöiden arviointiin todeten sen siihen mahdollisesti soveltuvaksi (Spector ym. 2014).

Mobiililaitte on nopea, helposti saatavilla oleva ja tiedon tallennukseen helppo väline, jolla voidaan saavuttaa hyötyjä (Caban-Martinez ym. 2011). Käytössä on erilaisia applikaatioita ja puettavia terveysteknologian laitteita (Greenfield ym. 2016, Balk-Moller ym. 2017, Haruyama ym. 2013) tai web-pohjaisia interventioita (Heber ym. 2016). Puettavia terveysteknologisia mittauslaitteita on hyödynnetty mm. kuljettajien terveyden edistämässä ja seurannassa lupaavien terveyshyödyin (Greenfield ym. 2017). Pereira ym. (2017) ovat tutkineet Vital Jacket- nimisen sykevälivaihtelun arviointiin käytettävää puettavaa liiviä suorituskyvyn sekä stressitasojen arviointiin ja todenneet sen vaikuttavaksi menetelmäksi (Pereira ym. 2017).

Interventioiden yhteydessä käytettiin erilaisia sähköisiä kyselyitä arviointimenetelminä ja tiedon keruun muotoina (Caban-Martinez ym. 2011, Colkesen ym. 2011). Ihmisten itse tuottaman tiedon merkitys korostuu useissa linjauksissa (mm. EU 2014) ja tutkimuksissa (mm. Vuononvirta 2011, Jimenez & Bregenzer 2018). Silva ym. (2015) tutkimuksessa nousee esiin valtavassa kasvussa olevien mHealth sovellusten tuottaman tiedon määrä (Silva ym. 2015). Fylan ym. (2018) tutkimuksen mukaan mobiililaitteilla asiakkaan itse tuottama tieto voi toimia terveyttä edistävän käyttäytymisen muuttajana, nostaa asiakkaan toimijuuden tasoa ja vastuuta omasta terveydestään (Fylan ym. 2018).



Jimenez & Bregenzer (2018) ovat kuvanneet eHealth palvelun integroimista työpaikan prosesseihin WHO:n terveiden työpaikkojen mallin (2010) pohjalta Heidän mukaansa eHealth työkalut voivat tukea työpaikan terveyden edistämisen toimintaa tarjoamalla helppompaa hallintaa, tietoa ja yhteydenpidon keskustelualustan, tukemalla arviointeja sekä esittämällä ja keskustelemalla arvioinnin tuloksista dashboardissa. Lisäksi se tarjoaa interventioita terveyskäyttäytymisen muutokseen ja tuo useat terveyden ammattilaiset yhteen paikkaan. (Jimenez & Bregenzer 2018.) Pilvipalveluiden avulla voidaan saada säästöjä niin ajallisesti kuin rahallisestikin ja työmäärän kasvaessa on rajaton määrä tilaa. (Sakr ym. 2011.)

Digitaalisia menetelmiä hyödyntävien interventioiden *kustannushyötyjä* ei juurikaan ole osoitettu tai se on ollut vähäistä (Grimani ym. 2018, McLean ym.). Grimani ym. (2018) tutkimuksessa viisi yhdestätoista työterveys- ja -turvallisuus interventiosta vaikutti lupaavalta työnantajan näkökulmasta (Grimani ym. 2018). Lokman ym. (2017) ovat todenneet mielenterveyspoissaolojen vähentymisessä positiiviset vaikutukset eHealth toimintamallin (ECO) avulla, jolla on saavutettu kustannushyötyjä lähinnä tuotetun terveyshyödyn myötä (Lokman ym. 2017).

M-health sovellusten on todettu olevan hyviä kommunikaation välineitä, mutta osa on heikkoja sisällöltään. Terveydenhuollon ammattilaisten poisjääminen appseista ja tiedon luotettavuus ovat niiden suurimmat riskit (Bert ym. 2014). Yhdelläkään eHealth interventiolla ei todettu olevan haittoja (Nicholl ym. 2017). Tietoa siitä miten työpaikkaselvityksen asiakaskokemusta ja vuorovaikutusta kehitettäisiin digitaalisten menetelmien avulla, ei tutkimuksista tule esiin, ei myöskään työn uusien vaatimusten näkökulmasta.

Vaikuttaviksi todettujen menetelmien ominaisuuksina Jauhiainen & Sihvo (2015) korostavat yhteisöllisyyttä, monitoimijuutta, asiakaslähtöisyyttä ja asiakkaan vastuuta omasta terveydestään. Intervaktiiviset mallit olivat vaikuttavia (Colkesen ym. 2011, Carolan ym., Fylan ym. 2018, Heber ym. 2016, Lippke ym. 2015). Terveydenhuollon ammattilaisia tarvitaan hyödyntämään tietoa ja valmentamaan hyödynnettävässä muodossa olevan tiedon pohjalta asiakasta. Motivoiva ohjaus ja konsultatiivinen lähestymistapa todettiin vaikuttaviksi (Colkesen ym. 2011, Lippke ym. 2015). Sitouttaminen säännöllisin viestein lisäsi vaikuttavuutta (Carolan ym. 2017, Fylan ym. 2018, Heber ym. 2016, Lippke ym.

2015, Volker ym. 2017). Interventioiden toteuttamisessa eTiimin sitoutuneisuus paransi asiakkaan hoitoon myöntyvyyttä ja sitoutumista (Kouwenhooven-Pasmooij ym. 2017).

### **Yhteenveto aiemmista tutkimuksista**

Lupaavia tuloksia on saatu mm. ennaltaehkäisevien sovellusten käytöstä, diabeteksen hoidon, syöpäsairauksien, ensiavun ja fyysisiin tekijöihin vaikuttavien sovellusten käytöstä. RTC tutkimuksia ja systemaattisia kirjallisuuskatsauksia löytyy paljon. Ristiriitaisiakin tuloksia on saatu, vaikka näyttö suurimmassa osassa on lupaavaa. Arviointikeinot vaihtelevat tutkimuksissa ja yhtenäistä mittaria tai arviointitapaa ei ole käytössä digitaalisten menetelmien arviointiin. Tämä tekee tutkimustulosten vertailun haastavaksi. Työikäisiin kohdistuvaa tutkimusta on tehty erityisesti Alankomaissa, Ruotsissa, Saksassa ja Iso-Britanniassa. Ne kohdistuvat joko tiettyyn ammattiryhmään tai elintapainterventioon. Kokonaisvaltaisia työympäristön, työyhteisön ja yksilöllisten voimavarojen työpaikkaselvityksessä hyödynnettäviä digitaalisia menetelmiä tutkimustiedossa ei tule esiin.

Tutkimusten määrä on kasvanut huomattavasti viimeisten vuosien aikana liittyen terveydenhuollon digitalisaatioon, digitaalisiin menetelmiin (mHealth, eHealth) ja niiden interventioiden vaikuttavuuteen. Aihepiiristä löytyy uusia tutkimusprotokollia runsaasti ja tuloksia tullaan julkaisemaan runsaasti lähiaikoina. Mhealth-sovelluksia tulee myös enenevässä määrin markkinoille ja niillä on merkittävä vaikutus terveydenhuollon tulevaisuudelle ja palvelujärjestelmän kehittymiselle (Silva ym. 2015).

Trendejä, joiden vaikutuksia on nyt jo näkyvissä terveydenhuollossa ovat digitaalisten menetelmien lisääntymisen myötä tiedon määrän kasvu, ihmisten itse keräämien tietojen hyödyntäminen, sosiaalisen verkoston laajentuminen ja sen hyödyntäminen sekä uudet kommunikoinnin mahdollisuudet terveydenhuollon ammattilaisen ja potilaan välillä.

### **3 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET**

#### **3.1 Kehittämistyön tarkoitus ja tavoitteet**

Työn tutkimuksellisessa osassa on tarkoituksena kuvata alan asiantuntijoiden näkemyksiä siitä, mitä teknologiakehitys voi mahdollistaa yksilön työolojen ja työympäristön mittaamisessa terveys- ja työturvallisuusriskien tunnistamiseksi. Toisena tarkoituksena on kehittämisosiossa arvioida saatujen vastausten mukaisesti eri teknologioiden hyödyntämisen mahdollisuuksia perustyöpaikkaselvityksen toteuttamisessa.

Työn tavoitteena on selvittää mitä teknologiakehitys voi tulevaisuudessa mahdollistaa työhön liittyvien riskitekijöiden, voimavarojen ja kuormituksen tunnistamisessa. Tavoitteena on tuottaa tietoa perustyöpaikkaselvityksessä hyödynnettävistä teknologioista. Tietoa voidaan hyödyntää työmenetelmien ja -tapojen kehittämisessä sekä uusien palveluiden suunnittelussa.

#### **3.2 Tutkimuskysymykset**

Tutkimuksessa pyritään vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mitä teknologiakehitys mahdollistaa työhön liittyvien riskitekijöiden, voimavarojen ja kuormituksen tunnistamisessa?
2. Mitkä ovat teknologian hyödyntämisen mahdollisuudet perustyöpaikkaselvityksen toteuttamisessa?

## 4 TUTKIMUKSELLISEN OSION TOTEUTTAMINEN

Kehittämistyö on luonteeltaan laadullinen tutkimus. Tutkimusprosessi on laadullisessa tutkimuksessa avoin ja toteutuksessa ovat kulkeneet rinnakkain tutkimusprosessin eri vaiheet. Tämän ilmiön tutkimiseen se soveltuu hyvin, koska ilmiöstä halutaan saada uusia näkökulmia esiin. Tämän tutkimuksen tieto on laadultaan kuvailevaa. (Kylmä ym. 2003, Tuomi & Sarajärvi 2009).

### 4.1 Tutkimukseen osallistujat ja aineiston keruu

Tutkimukseen osallistujiksi valittiin harkinnanvaraisesti alan asiantuntijoita siten, että etsittiin parhaiten aiheesta tietäviä tiedonantajia (Kylmä ym. 2003). Heillä oli ymmärrys teknologiakehityksen tulevista mahdollisuuksista tiedon tuottamiseen yksilön terveyden ja hyvinvoinnin sekä työympäristön turvallisuuden mittaamiseen. Tarkoituksena oli tuoda esiin asiantuntijoiden tietämys aiheesta. Tärkeää ei ollut osallistujien määrä, vaan heidän tietämyksensä aiheesta (Tuomi & Sarajärvi 2009).

Tutkimukseen osallistujiin otettiin yhteyttä puhelimitse syyskuun 2018 aikana ja sovittiin haastatteluille ajankohdat. Haastateltaville lähetettiin etukäteen tutustuttavaksi tiedote tutkimuksesta sekä haastatteluteemat sähköpostitse. Halukkuus osallistua tutkimukseen kysyttiin etukäteen puhelimesta ja vielä ennen haastattelua. Heillä oli mahdollisuus kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen missä tahansa vaiheessa. Haastattelun nauhoittamista varten kysyttiin erikseen lupa ennen haastattelujen aloittamista. (Hirsjärvi & Hurme 2011).

Ennen varsinaisia haastatteluja testattiin haastatteluteemat kahdella esihaastateltavalla ja teemoja tarkennettiin niiden pohjalta. Pääteemoiksi haastatteluihin muodostuivat sen jälkeen ”Mitä yksilön terveyteen ja hyvinvointiin liittyvää mittaamista teknologiakehitys voi mahdollistaa?” ja ”Mitä ympäristön turvallisuuteen liittyvää mittaamista teknologiakehitys voi mahdollistaa?” (liite 2.). Näillä pyrittiin hakemaan vastauksia tutkimuskysymyksiin.

Tutkimusaineisto kerättiin kuudelta vapaaehtoiselta asiantuntijalta teemahaastatteluina syys- lokakuun 2018 aikana. Haastattelut toteutettiin joko puhelimitse tai tapaamalla

haastateltavat heidän valitsemassaan rauhallisessa paikassa. Haastattelut etenivät osallistujien ehdoin keskustellen vapaamuotoisesti teemojen mukaan. Yksi haastattelu kesti 30 - 60 min. Haastattelut nauhoitettiin ja tallennettiin Työterveyslaitoksen tietokantaan. Haastattelujen edetessä alkoivat toistua samat asiat, joten aineiston voitiin katsoa olevan riittävä (Kylmä & Juvakka 2007, Tuomi & Sarajärvi 2009).

## 4.2 Aineiston analysointi

Tutkimusaineisto analysointiin laadullisen tutkimuksen sisällönanalyysimenetelmää käyttäen. Analyysin voidaan katsoa alkaneen jo tutkimushaastattelujen aikana, jolloin tutkija muodosti kokonaiskuvaan, esitti tarkentavia kysymyksiä ja piti päiväkirjaa aineistosta. Haastattelunauhoitukset kuunneltiin ensin tutkijan toimesta läpi useaan kertaan tehden niistä samalla muistiinpanoja. Sen jälkeen nauhoitukset litteroitiin sanasta sanaan ulkopuolisen litterointiyrityksen toimesta. (Tuomi & Sarajärvi 2009, Grove ym. 2013).

Aineiston analysoinnissa tutkimuskysymykset ja haastatteluteemat ohjasivat analysointia. Sisällönanalyysissa deduktio ja induktio vaihtelevat, mutta pääosin analyysi eteni induktiivista sisällön analyysin tekniikkaa noudattaen (Tuomi & Sarajärvi 2009). Analyysin avulla pyrittiin luomaan sanallinen ja selkeä kuvaus aineistosta. Sisällönanalyysin menettelytavalla aineiston analyysi voidaan toteuttaa objektiivisesti ja systemaattisesti (Tuomi & Sarajärvi 2009, Grove ym. 2013).

Tutkimusaineisto luettiin ensin useaan kertaan läpi, tehden merkintöjä ja muistiinpanoja aineistoon. Tutkimuskysymysten ja teemojen mukaisesti etsittiin ensin aineisosta ilmaisuja, jotka vastaavat näihin kysymyksiin ja teemoihin. Näistä aineiston merkinnöistä ja muistiinpanoista kerättiin teemoittain ilmaisut erilliseen tiedostoon alkuperäisilmauksien analyysiyksiköt. Teemojen mukaan muodostui selkeä kokonaiskuva aineistosta ja alkuperäisteemojen lisäksi muodostui yksi aineistosta esiin noussut teema. (Tuomi & Sarajärvi 2009).

Alkuperäisilmauksia luettiin seuraavassa vaiheessa useaan kertaan läpi teemoittain ja tehtiin merkintöjä aineistoon. Teemojen sisällä haettiin yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia aineistosta ja pelkistettiin ilmaisuja. Tämän jälkeen samaa tarkoittavat ilmaisut ryhmiteltiin alaluokkiin ja annettiin niille kuvaavat nimet. Alaluokkien nimeämisen jälkeen aineiston

analysointia jatkettiin ryhmitellen samankaltaiset alaluokat ylemmiksi teemoiksi ja nimettiin ne sisällön mukaisesti. Tämän jälkeen aineistosta muodostettiin yhdistävät teemat. (Tuomi & Sarajärvi 2009, Grove ym. 2013). Aineiston analyysiprosessin tuloksena tulokittiin ja hahmoteltiin uudestaan kokonaiskuva aineistosta kirjalliseen muotoon. Seuraavassa tulokset-osassa on havainnollistettu kuvioiden avulla analyysiprosessin etenemistä helpottamaan lukijan seuraamista. Litteroidusta aineistosta on esitetty paljon suoria lainauksia luotettavuuden lisäämiseksi ja analysoinnin selkeyttämiseksi (Tuomi & Sarajärvi 2009).

Kehittämisosassa koottiin työterveyshuollon, työturvallisuuden ja työhygienian asiantuntijoista koostuva ryhmä arvioimaan tuotettua tietoa. Ryhmä koostui kahdeksasta henkilöstä, jotka edustivat eri työterveyshuollon ammattiryhmiä, työhygieenikkoa, työturvallisuuden asiantuntijaa ja ICT-asiantuntijaa. He kaikki työskentelivät asiantuntijatehtävissä ja osa myös käytännön asiakastyössä. Arviointityössä osallistettiin alan asiantuntijoista koostuva työryhmä arvioimaan haastattelujen tuloksena nousseen teknologian tuottaman tiedon käyttökelpoisuutta ja hyödynnettävyyttä työpaikkaselvityksen toteuttamisessa. Työryhmän kaksi asiantuntijaa tekivät esiarvioinnin muun työryhmän työskentelyn pohjaksi. Työryhmän jäsenet toivat näkemyksensä esiin yhteisessä työpajassatyöpaikkaselvityksessä hyödynnettävästä tiedosta. Keskustelussa arviointityöryhmä päätyi yhtenäiseen näkemykseen tiedon käyttökelpoisuudesta. Kehittämisosan arviointityön eteneminen on kuvattu tarkemmin kehittämisosassa yhdessä sen tulosten kanssa.

## 5 TULOKSET

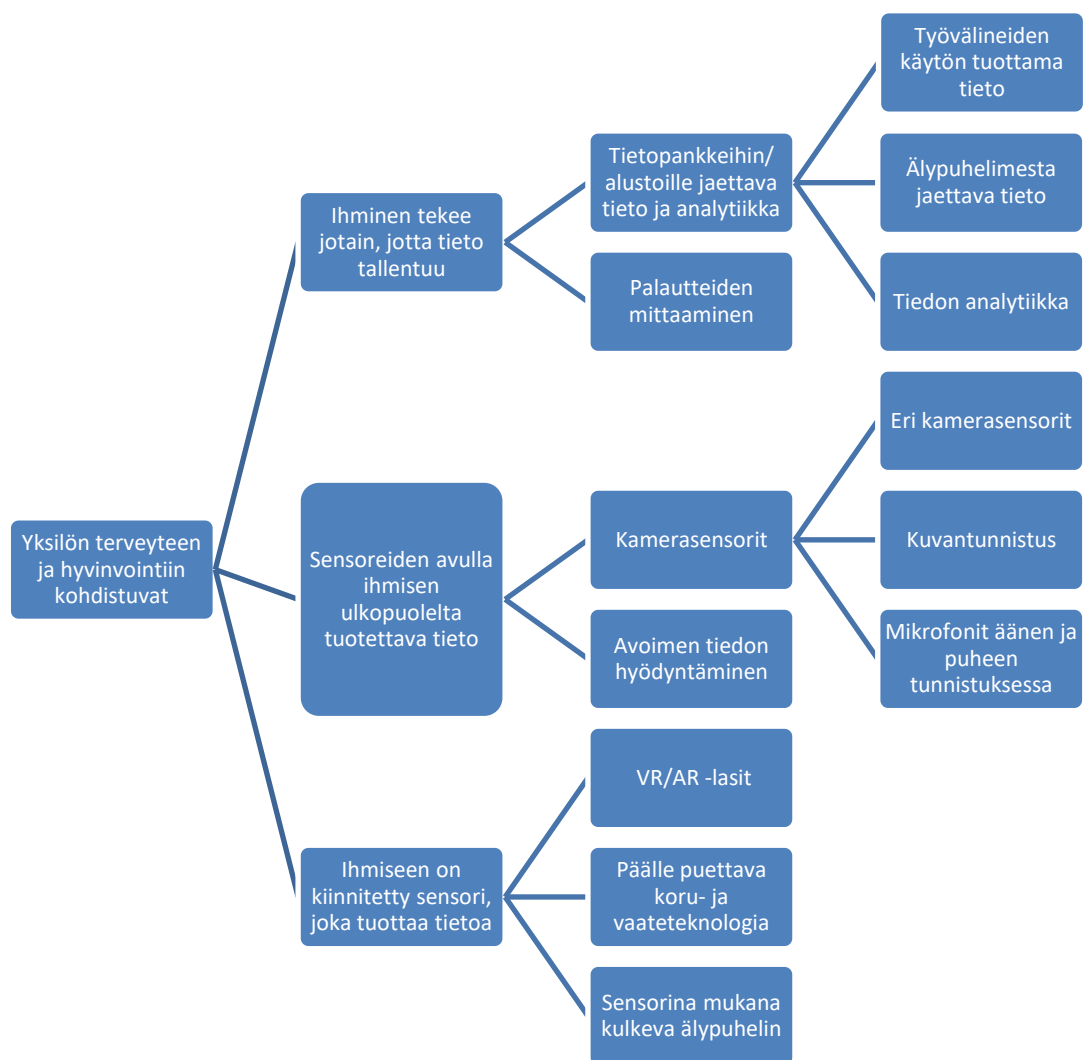
Tuloksissa nousivat esiin haastatteluteemojen mukaisesti yläteemat 1) yksilön terveyteen ja hyvinvointiin sekä 2) ympäristön turvallisuuteen ja työoloihin liittyvät teknologiat. Yläteeman *yksilön terveyteen ja hyvinvointiin kohdistuvat* muodostui alateemoista: *ihminen tekee jotain, jotta tieto tallentuu, sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto ja ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa*. Toiseen yläteemaan, *ympäristön turvallisuuteen ja työoloihin kohdistuvat* alateemoja ovat: *sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto ja ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa*. Näiden teemojen lisäksi aineistosta nousi kolmas alateema, teknologioiden *käyttöönottoon liittyvät tekijät*. Se koostui kahdesta alateemasta, jotka olivat *eettiset tekijät, ja muut käyttöönottoon liittyvät tekijät*. (Kuvio 2.)



Kuvio 2. Teknologiakehityksen tulevaisuuden mahdollisuudet työhön liittyvien riskitekijöiden, voimavarojen ja kuormituksen tunnistamisessa

## 5.1 Yksilön terveyteen ja hyvinvointiin kohdistuvat teknologiat

Yksilön terveyteen ja hyvinvointiin kohdistuvien teknologioiden alateema *ihminen tekee jotain, jotta tieto tallentuu*, muodostuu tietopankkeihin/alustoille jaettava tieto ja analytiikka ja palautteiden mittaaminen -alaluokista. Toinen alateema, *sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto*-alateema koostuu kamerasensorit ja avoimen tiedon hyödyntäminen – alaluokista. Kolmas alateema *ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa* muodostuu kolmesta alaluokasta, jotka olivat VR/AR -lasit, päälle puettava koru- ja vaate teknologia ja sensorina mukana kulkeva älypuhelin. (Kuvio 3.)



Kuvio 3. Yksilön terveyteen ja hyvinvointiin kohdistuvat teknologiat



### 5.1.1 Ihminen tekee jotain, jotta tieto tallentuu

*Ihminen tekee jotain, jotta tieto tallentuu* -alateema muodostuu kahdesta alaluokasta. *Palautteiden mittaaminen* ja *tietopankkeihin/alustoille jaettava tieto ja analytiikka*, joka sisältää alaluokat *työvälineiden tuottama tieto*, *älypuhelimesta jaettava tieto* ja *tiedon analytiikka*. (Kuvio 4.)



Kuvio 4. Yksilö; ihminen tekee jotain, jotta tieto tallentuu

### Tietopankkeihin/ alustoille jaettava tieto ja sen analytiikka

Tietokoneista ja verkkoliikenteestä **työvälineinä** voidaan kerätä jaettua tietoa mm. työajoista, sijainnista kartalla, siitä mitä on tekemässä, ihmisen käyttäytymisestä ja verkkoliikenteen käytöstä. Tietoa voidaan jakaa niin työajalta, kuin työajan ulkopuoleltakin tapahtuvasta käyttäytymisestä. Tällöin yksilö voi antaa työvälineistään sen tiedon, mitä haluaa työnantajan hyödyntävän.

*”Mitataan vaikka ihmisen käyttäytymistä niinku vaikka sitä, että onko päällä ja ei ja koska se oli päällä ja koska se ei ollu päällä. Ja verrataan sitä ihmisen normaaliin käyttäytymiseen, niin tällain on ne jo ihan tänä päivänä tietokoneist hirveen helppo tunnistaa sellasia, että ihminen on ny jossain poikkeuksellisessa moodissa (Haastateltava 5).”*

Keskustelukanavista, kuten CHAT- ja pikaviestikanavilta, voidaan analysoida keskustelujen sisältöä ja aktiivisuutta. Keskustelupalveluiden tuottajat keräävät palveluiden käyttäjistä tietoja ja heiltä on mahdollista saada joitain anonyymejä yhteenvetotietoja. Merkittävänä tekijänä näiden käytön hyödyntämisessä nähtiin yksilöllisyyden suojaaminen.

*”Kun chat-ohjelma on valmistettu, niin se valmistaja usein tarjoaa semmosia yhteenvetotietoja. Nekään ei välttämättä halua paljastaa kenenkään yksityisyyttä, että ketkä erityisesti keskustelee, että se voi loukkaa sitten yksityisyyttä (haastateltava 2).”*

*”Mahdollista analysoida ja varsinkin justinsa firman sisäisissä keskusteluissa ja tämmösisissä pikaviestien kanavilla pystyis aistimaan kaikenlaista. Tietokone pystyis tai tekoäly pystyis tunnistaa semmosia epäterveitä keskustelun piirteitä, joista vois nousta lippu pystyyn. Nehän menee jo digitaalisessa muodossa sinne palvelimille, missä ikinä nyt palvelin sitte sijaitsekaan. Ja kyse on vaan siitä, asetetaanko sinne joku lisäohjelmisto, joka niinkun tarkkailee ja pohtii sitä keskustelujen sisältöä (Haastateltava 5).”*

**Toisessa alaluokassa älypuhelimet** keräävät sovelluksien välityksellä paljon tietoa käyttäjästänsä. Käyttäjä ratkaisee mitä tietoa haluaa jakaa älypuhelimestaan. Tietoa voidaan jakaa siitä mitä tekee ja miten ihminen käyttäytyy, mm. nukkumisesta ja levosta, liikunnan määrästä ja laadusta, aktiivisuudesta, liikkumisesta, askeleista, etäisyyksistä ja sijainnista, sosiaalisesta vuorovaikutuksesta ja verkostoista. Tietoa voidaan jakaa työajalta tai sen ulkopuolelta. Osin tietoa voidaan tuottaa ja jakaa myös reaaliajassa. Yhteenvetotiedot on mahdollista saada laitteen käytöstä ja ajasta, joita voidaan jakaa halutulle taholle. Älypuhelimien kameroiden avulla voidaan tietoa jakaa halutessaan myös kuvista, ilmeistä ja eleistä. Niiden avulla voidaan saada palautetta omasta tekemisestä.

*”Mitä mä käytän, mitä mä teen. Paljonks mä käytän aikaa johonkin tekemiseen. Et on ite siihen työn tekemiseen, liikkumiseen, sosiaaliseen vuorovaikutukseen. Kenen, minkälaisissa verkostoissa, onko niitä verkostoja tai muuta. Meillä on kaikkee dataa ja enemmänkin kysymys et mitä mä haluan antaa (Haastateltava 6).”*

*”Miten mä sen teen. Nukkuminen, lepo. Itse sen laitteen käyttö. Räplääminen, et mä siellä, mitä mä sillä teen. Mä päätän mitä puhelimesta jaetaan mun työnantajalle. Se voi olla esim. mun aktiivisuustaso toimistoaikana. (Haastateltava 3).”*

Jaettavaa tietoa kerätään erilaisiin tietopankkeihin ja/tai alustoille. Tieto on pääosin raakadataa, josta jalostamalla sitä voidaan hyödyntää useisiin tarkoituksiin.

*”Se data on aina taulukoidussa muodossa. Ja tavallaan voi mieltää semmosta Excel-taulukkoa tai tietokantaa, tällaista relaatiotietokantaa. Niin se loppupeleissä muunnetaan aina semmoseen muotoon, jos on tämmöstä taulukoitua tietoa. Tai taulukoitu tieto se yleensä on. Ellei puhuta kuvasta tai äänestä (Haastateltava 2).”*

**Kolmannessa alaluokassa ”tiedon analytiikka” sisältää tietopankkeihin/ alustoille** jaetun kerääntyvän ja siellä säilytettävän **tiedon hyödyntämiseen tarvittavan analytiikan**. Tallennettu raakadata on vielä sellaista, josta ei ole tehty mitään johtopäätöksiä. Isot tietomäärät mahdollistavat lukuisia eri käyttötarkoituksia, mihin ja mitä tietoa siitä halu-

taan hyödyntää. Koneoppimisjärjestelmien avulla voidaan saada ennakoivaa tietoa vaaratekijöistä ja riskitasoista. Ennakoivan tiedon avulla voisi olla mahdollista ehkäistä tai puuttua ajoissa kuormitustekijöihin.

*”Analytiikalla, sovelluksilla ja Ai tälläinen keinoäly on vaan softanpätkä, joka ymmärtää niitä 1 ja 0 ja pystyy niistä tekemään tiettyjä päätelmiä, esim. nyt se ihminen hymyilee nyt se puhuu, nyt se nukkuu, tai mitä se sitten onkaan ikinä, mitä me halutaan saada siitä datasta irti (Haastateltava 3).”*

*”Tieto tulee silloin tällasena niinku oikeestaan big datana, eli se on isoa dataa, joka sitten on kaikkein paras antaa analysoitavaksi sille tekoälylle. Se tekoäly analysoi sen datan, ja tietysti mikä parasta nyt nykyaikana on vielä se, että se pystyy sitten myös ennakoimaan, että jos tällä tavalla vielä jatkuu, niin sitte käy näin ja näin ja näin. Tää on oikeestaan semmonen käyttöönottoa vaille valmis oleva teknologia, jota voitais hyödyntää kyllä näillä työpaikoilla varsinkin, missä ihmiset ovat sitten alttiina erilaisille teki-  
jöille (Haastateltava 4).”*

Tekoälyn avulla voidaan tuottaa monimutkaisista asioista ja useista muuttujista yhdistettyä tietoa tiettyyn haluttuun käyttötarkoitukseen. Koneoppimista kannattaa soveltaa etenkin sellaiseen tiedon käsittelyyn, joka ihmiselle on monimutkaista. Tämä voi olla esimerkiksi usean eri muuttujan yhdistämiseen pohjautuvaa analytiikkaa, jonka toteuttamisessa tekoäly tuo lisäarvoa.

*”Mut sit jos on mitattu vaikka, sanotaan 100 erilaista muuttujaa, et me haluttais yhittää noi kaikki: ääni, melu, joku sähkö, tai jotain muuta kuvasta vielä tunnistaa, niin jos ne haluais punoa yhteen, niin sit siitä tulis aika kompleksinen kokonaisuus, jota ihmisen olis ehkä vaikea sitten analysoida. Siitä vois sit tavallaan pyrkiä yhistämään noi koneoppimisen tai tekoälyn avulla kertomaan joku yleinen indeksi siitä, kuinka vaarallista tai stressaavaa jossain työpaikalla on työskennellä (Haastateltava 2).”*

Isoissa tietopankeissa on mahdollista säilyttää yksilön anonymiteetti. Tiedosta käytetään vain se tieto, joka tiettyyn käyttötarkoitukseen on tarpeen ja yksilöllisyys pystytään suojaamaan. Alustatalouden mahdollisuudet nähtiin suurina ja tietoa uskottiin tulevaisuudessa tallentuvan yksilöiden jakamina lähes kaikesta. Ideaalilanteessa yksilöt haluavat jakaa tietoa ja saavat vastapainoksi hyödyllisiä syötteitä.

*”Ne on erilaisissa datapankeissa, tämmöisissä big data leikeissä, isoissa varastoissa, joita isot yritykset rakentaa ympäri maailmaa, joka mahdollistaa sen. Nyt me tallennetaan dataa vaan tiettyyn usecaseen, esim. oliko ruoka hyvää napin painallus yhteen tietokantaan (Haastateltava 3).”*

## Palautteiden mittaaminen

Loppukäyttäjän palautteita onnistumisesta voidaan kerätä **erilaisten palautepainikkeiden** avulla lähes mistä tahansa. Käytössä on erilaisia tunnetilaa mittaavia palautepainikkeita, kuten ”Happy or Not” – asiakastyytyväisyyspainikkeita. Näistä saadaan anonyymisti tietää tyytyväisyys- ja tunnetilatekijöitä.

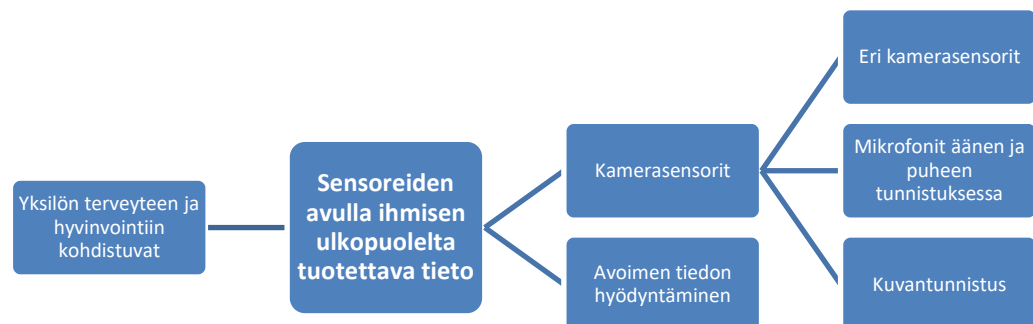
*”Onhan sitten tuolla, siis kaikenlasia jos miettii jotakin positiivisii tällasii painikkeita, et onks mulla hyvä fiilis. missä kerätään sitä tunnetilaa. (haastateltava 6).”*

Palautteita voidaan tekoälyä hyödyntäen analysoida **tekstimuotoisena**. Loppukäyttäjän palautteen perusteella voidaan vapaasta tekstistä tekoälyä hyödyntämällä poimia ja luokitella asioita. Analytiikka voi reaaliajassa tuottaa valmiin raportin halutulle taholle. Niitä voidaan hyödyntää mm. asiakaspalautteista ruoan laadusta, kehityskeskusteluista, kiinteistöpalveluiden palautteista, IT-palautteista tai muusta vapaasta tekstistä.

*” Se analytiikka sit muodostaa erilaisen raportin vaikka facilitymanagerille niistä fyysisistä asioista, oli se sitten ilman laatu, ruoka, käytännössä kaikki kiinteistöpalvelut, pystyy tekemään niistä raportin reaaliajassa miten ihmiset kokee. Esim. tuoli rikki, kaikki pystytään siitä kokoajan siitä palautteesta raportoimaan datan avulla reaaliajassa jo nyt. Se sama moottori osaa sit poimia työkuultuuriin liittyvät asiat, jos päätökenteko ei läpinäkyvää, toi tyyppi saa enemmän liksaa kun mä, kaikki tän tyyppiset pystytään myös suodattaa, jotka sit menee HR:lle ja johdolle tiedoksi. (haastateltava 3).”*

### 5.1.2 Sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto

Toinen yksilön terveyden ja hyvinvointiin kohdistuvan mittaamisen alateema, *sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto*, muodostuu *kamerasensorit* ja *avoimen tiedon hyödyntäminen* -alaluokista. *Kamerasensorit* -alaluokka koostuu kolmesta alaluokasta; *eri kamerasensorit*, *mikrofonit äänen ja puheen tunnistuksessa* sekä *kuvantunnistus*. (kuvio 5.)



Kuvio 5. Yksilö; Sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto

### 5.1.2.1 Kameran sensorit

**Erilaisilla kamerasensoreilla** voidaan jo nykytekniikalla tallentaa hyvin tarkasti kuvaa työympäristöstä. Erilaisia markkinoilla olevia kameratekniikoita mainittiin mm. älypuhelimien kamerateknologia ja 3D-kamerat. Kameroilla voidaan tallentaa mm. ääntä, liikettä ja syvyyksiä sekä mitata tilojen ja työvälineiden käyttöä, ihmisten määrää ja läsnäoloa. Niiden etuna on mahdollisuus sijoittaa niitä lähes mihin tahansa ympäristöön.

*”Kaiken tiedon, eli joka ikinen pikseli siinä. Sä voit luoda 3D-kamerakuvalla, mennä kattoon jälkikäteen sen mitä se kirjoitit, mitä se näki, kaikki tulee tallentumaan (Haastateltava 3).”*

Microsoftin Kinet -kamera on yksi markkinoilla oleva syvyyskamera, jolla voidaan katsoa tarkasti liikkumista ja ymmärtää miten ihminen liikkuu, esimerkiksi raajojen liikkeet ja kävely.

*”Tollasella teknologialla, vois olla semmosia tän tyyppisiä Kinet-kameroita ois monessa useita tilassa, jossa suoritetaan vaikka nostojuttuja, niin siitä pystyttäs hyvinki tarkasti kattomaan se, miten ihminen liikkuu siinä. Ja siihen on tehty paljo pelejä, jotka jollain tavalla heijastelee sitä, et ku sä ite teet omilla käsillä jotain, niin se peli reagoi siihen sun liikkeisiin. just teollisuudessa tai muissa yritysmaailmaratkaisuissa sillä vois olla hyvinki paljo käyttöä (Haastateltava 7).”*

### Mikrofonit äänen ja puheen tunnistuksessa

Kameroissa olevien mikrofonien avulla saadaan tietoa työympäristöstä, äänestä, äänenpainoista ja keskustelun sisällöistä. Analytiikassa ääni voidaan kääntää tekstiksi tai käyttää puheentunnistusta. Merkittäväksi tiedon hyödyntämisessä nousi yksilöllisyyden suojan huomioiminen. Mahdollisuuksia on hyödyntää vain tiettyä käyttötarkoitusta oleva tieto koko kerätystä tallennuksesta. Mikrofonillisten kameroiden avulla on mahdollista tunnistaa mm. puheen sisältöä, äänen painoja, yhteistyötä ja ajankäyttöä keskusteluihin.

*”Sit äänestähän voi myös pyrkiä tekee tunnistuksia. Et siitäkin voi yrittää opettaa koneelle, että miltä kuulostaa stressaantunut työntekijä. Onks se joku äänenpaino tai joku tämmönen, mutta myös ehkä sitten se, tietenkin sen äänen voi kääntää tekstiksi, niinku speech to text, tätä puheentunnistus... ja sitten analysoida sen jälkeen sitä tekstiä, et mistä ihmiset puhuu. (Haastateltava 2).”*

### Kuvantunnistus

Kamerat pystyvät keräämään ja tallentamaan kohteestaan tarkasti kaikki pikselit ja tuottamaan näin paljon tietoa. Tietoanalytiikalla, kuvantunnistuksella voidaan saada tietoa hyödynnettävään muotoon. Tekoälyn avulla on saavutettu ihmisen havainnointikykyyn

verrattavia tuloksia kuvantunnistuksessa. Kameroilla tallennettu tieto analysoidaan tekoälyn avulla ja voidaan siten tuottaa tietoa työoloista. Näitä voivat olla mm. taukojen määrä ja niiden pituus.

*”Me tallennetaan sitä 25 kuvaa sekunnissa, niin siihen kuva-analytiikkaan on erilaisia analytiikkamenetelmiä, siinä voi olla keinoälyä, jotka pystyy oppimaan, siitä kuvasta analysoidaan, tunnistamaan kasvojen piirteitä esim. henkilön kasvojen tunnistus on vaan sen kuvan analytiikkaa. Näitä analytiikkamoottoreita sit pyörii joko niissä kameroissa tai joissain tausta analytiikkajärjestelmissä, jotka kokoajan sit laskee ja pystyy tekeen sieltä löytöjä (Haastateltava 3).”*

Kuvantunnistuksen avulla voidaan analysoida taukojen lisäksi yksilöiden fyysistä kuormitusta mm. työergonomiaa, liikeratoja ja asentoja. Konenäön avulla voidaan selvittää ergonomisten tekijöiden lisäksi muita sille opetettavia kuormitustekijöitä ja antamaan tarvittaessa ohjausta terveempään työskentelytapaan.

*”Mitä kaikkee vois kuvasta tunnistaa, esimerkiks työergonomia, onko ihminen istuinyössä, tai istuuko se vai seisooko se, käyttääkö se seisomapöytää kuinka paljon omasta työstään. Ja sitten sitä asentoa ylipäättänsä. Että voisko kuvasta tunnistaa, että nyt on haitallinen asento työntekijällä. Se vaatis kameroita, mitkä kuvaa siellä työpaikalla ja tuottaa kuvia. Ja sitten tämmönen koneoppimisjärjestelmä tai niin sanotusti tekoälyjärjestelmä analysoi niitä kuvia ja tekee siitä sitten tämmösiä päätöksiä (Haastateltava 2).”*

Teknologian avulla on mahdollista myös tunnistaa ihmisten kohtaamista, heidän ilmeitään ja eleitään, vuorovaikutusta, tyytyväisyyttä, taukoja, väsymystä ja ruokavaliota. Mikroilmeistä on pystytty tunnistamaan tunteita ja toteutettu yhdeksän eri tunneskaalan analytiikka.

*”Ihmisen kasvonpiirteistä tekoäly pystyy analysoimaan sen ihmisen tunnetilaa. Tekoäly on pystynyt tunnistamaan yli sata erilaista tunnetilaa ihmisen kasvoilta. Käytössä on asiakaspalvelussa terveystieteiden tutkimuskeskuksessa tämmönen Pepper-robotti, johonka tällanen tunteiden tunnistusohjelma nyt sitten on asennettu. Tää Pepper on yksi ensimmäisiä robotteja, joka sitten on näitä tunteita tunnistanu ihan sitte tän näkökykynsä ansiosta (Haastateltava 4).”*

### **5.1.2.2 Avoimen tiedon hyödyntäminen**

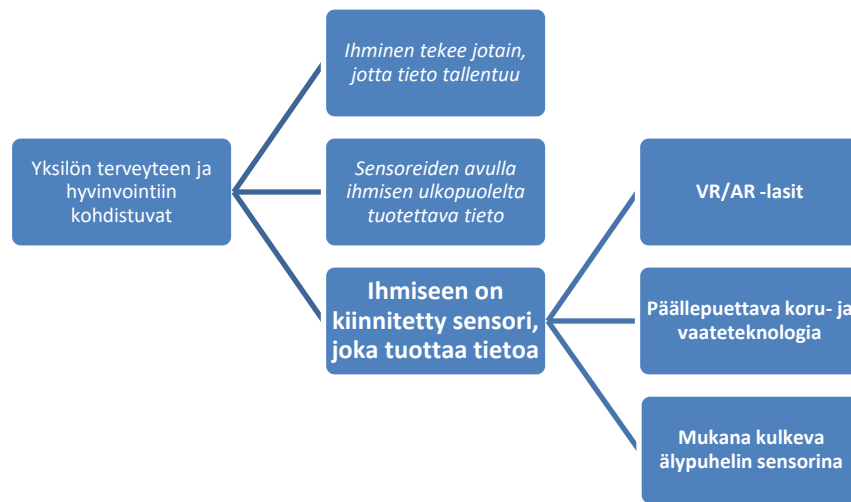
Avointa tietoa eri lähteistä keräämällä, voidaan tekoälyn avulla luoda osaamiskarttoja ja tarkkaa mikro-osaamisen kuvausta. Työn sisällön osaamisen kuvaus tietyllä toimialalla tai organisaatiossa voidaan toteuttaa tekoälyn avulla jo nyt tarkalla tasolla. Tällöin voidaan nähdä mitkä ovat yksilön kyvykkyydet ja tarjota niihin sopivia työmahdollisuuksia, työn sisältöä ja kehittämispolkuja.

*”Kehitetään meidän tekoälyn kyvykkyyttä, että se miten se lukee sitä dataa. Tekstipohjaista, strukturoimatonta dataa, niin se pystyy tunnistamaan sieltä uusiakin osaamisia.*

*Eli siis, että työ vastaa tekijöitä. Tarjoamaan uudenlaisia keinoja tunnistaa mun kyvykkyudet ja mun mahdollisuudet (Haastateltava 6).”*

### 5.1.3 Ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa

Kolmas alateema yksilön terveyteen ja hyvinvointiin kohdistuen on *ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa*. Se muodostuu kolmesta alaluokasta, jotka ovat VR/AR -lasit, päällepuettava koru- ja vaateteknologia ja mukana kulkeva älypuhelin sensorina. (kuvio 6.)



Kuvio 6. Yksilö; ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa

#### 5.1.3.1 VR/AR -lasit

Virtuaali- (VR) ja lisätyn todellisuuden (AR) lasiteknologian avulla saadaan tuotua näkyväksi sellaisia asioita, joita ihmissilmällä ei voida nähdä. VR ja AR- lasiteknologian mahdollisuutena yksilön terveyden ja hyvinvoinnin mittaamisessa nähtiin tarkka asioiden havainnointi, tunnistaminen ja aistiminen. Lasit mahdollistaisivat mm. asentojen, ilmeiden ja silmien liikkeiden tunnistuksen. Niillä saadaan tuotua näkyväksi tilanteita ja voidaan antaa kokemus tutustua etukäteen olosuhteisiin tai tilanteisiin.

*”Et mä nään niinku virtuaalilasit ja tämmöset lisätyn todellisuuden lasit, molemmat siinä niinku samaa teknologiaa, jotka tulee olemaan juurikin tämmösissä laseissa, jolla voidaan nähdä silmien liikkeitä ja kasvojen ilmeitä ja kaikkee tällasta. Et noi käytännössä käsittää sitä maailmaa joo (Haastateltava 7).”*

VR- ja AR-lasiteknologian kehityksen myötä odotetaan mahdollistuvan jatkuva lasien käyttäminen arjessa ja sen myötä kasvojen tunnistuksen kehittyminen. Sen myötä niiden käyttömahdollisuudet lisääntyisivät ja tieto olisi saatavilla myös reaaliajassa. Jatkuvalla

lasien käyttämisellä tuotiin esiin mahdollisuus tunnistaa yksilön tunnetiloja hänen ilmeistään ja silmän liikkeistään tekoälyä hyödyntäen. Teknologia tähän on jo olemassa, mutta lasien kokoluokka on vielä liian suuri jatkuvaan käyttöön.

*”Jos on koko-aika päällä tämmöset lasit, niin mä voisin hyvin kuvitella, että niistä saatais, esimerkiks pystyttäs päättelemään sen avulla, et minkälaisella tunne-, miten sä reagoit vaikka johonki tilanteeseen, jos ärsyynnyt tai muutut mikro- tai millisekunnin ajaksi johonki tiettyyn ilmevälähtelyyn, niin sä saisit jollain tavalla tiedon siitä itse. Niin ehkä sä oisit enemmän tietoinen tästä omasta. Mä uskon, että silmän liikkeistä pystytään päättelemään kyllä valtavan paljon erilaisia asioita (haastateltava 7).”*

### 5.1.3.2 Päälle puettava koru- ja vaateteknologia

Päälle puettava koru- ja vaateteknologia mahdollistaa jatkuvan seurannan käytössä olevilla sensoreilla siellä missä ihminen liikkuu. Käytettävissä on runsaasti erityyppisiä aktiivisuusrannekkeita, koruja ja vaatetusta, joilla on teknologisesti mahdollista mitata mm. aktiivisuutta, askeleita, palautumista, unen laatua ja määrää, lämpötiloja, jatkuvaa sykkeen seurantaa ja sykevälivaihtelua. Päällepuettava teknologia voi myös helpottaa ihmisen fyysistä kuormitusta.

*”Aika monella alkaa varmaan olla kaikenlaisii erilaisii laitteita kehossa kiinni. Että on kelloa, on sormusta, on korua tai on joku muu, joka mittaa sitten mun päivittäistä aktiiviteettia ja mun tekemisiä ja sieltä tulevaa erilaista dataa (Haastateltava 6).”*

Haastatteluissa nousivat esiin eri valmistajien rannekellot ja aktiivisuusrannekkeet, kuten *Polar*, *Garmin* ja *Suunto*. *Moodmetric* -älysormus mittaa sympaattisen hermoston aktiivisuutta ihon sähköjohtavuuden avulla. Sen avulla voi seurata unen laatua ja palautumista sekä päätellä kognitiivista ja emotionaalista kuormitusta. *Oura* -älysormus mahdollistaa jatkuvan sykkeen ja sykevälivaihtelujen seurannan. Sen avulla voidaan mitata erityisesti yksilön unen laatua, palautumista, vireystilaa ja vuorokausirytmiiä. Näillä edellä mainituilla mittaussensoreilla pystytään itsenäisesti seuraamaan omaa terveyttä ja hyvinvointia Bluetooth – ominaisuuden ja sovellusten avulla sekä tarvittaessa jakaa tietoa sovelluksista valituille tahoille. Jatkossa 5G-verkko nopeuttaa ja mahdollistaa paremman tiedon siirron teknologialaitteiden ja sovellusten välillä, jolloin tieto on reaaliaikaisempaa.

*”Se voi olla mun sormessa tai taskussa tai on Oura tai Moodmetrics. On jo monta ihmiseen kiinnitettävää anturia, jotka saa sitten biodataa. Biodatasta me pystytään aidosti päättelemään sen ihmisen energiatasot, hyvinvointi, miten ne kokee sen työympäristön, miten ne kokee sen one-to one sosiaaliset kanssakäymisen tilanteet ja muut (Haastateltava 3).”*



Myös Firstbeat- teknologian avulla voidaan seurata sykevälivaihteluita ja palautumista, liikunnan määrää ja kuormituksen laatua tietyn ajanjakson aikana. Asiantuntijat näkevät päälle puettavan teknologian helppokäyttöisyyden ja käyttäjäystävällisyyden tulevaisuudessa ratkaisevana tekijänä.

*”Päälle puettavat mm. Firstbeat hirveen vaivalloiset ja epämiellyttävät, niitä ei haluta käyttää. Sen pitää olla helppoa ja vaivatonta. Datan jakaminen helpottuu, se on jo käytännössä kun meillä on 5G, niin me pystytään reaaliajassa lähettämään tonne pilveen ihan mielettömän paljon dataa (Haastateltava 3).”*

### 5.1.3.3 Sensorina mukana kulkeva älypuhelin

Älypuhelimilla on mahdollista saada tietoa monipuolisesti yksilön käyttäytymisestä, ajankäytöstä, terveydestä ja hyvinvoinnista. Älypuhelimien IMU-yksiköiden mahdollisuudet ovat jo nyt laajat, vaikka näitä ominaisuuksia ei välttämättä ole hyödynnetty arkikäytössä. Älypuhelimet mahdollistavat ilman lisälaitteita kiihtyvyyksien mittaamisen, liikkumisen, askeleiden, aktiivisuuden seurannan ja kompassin avulla voidaan seurata suuntia.

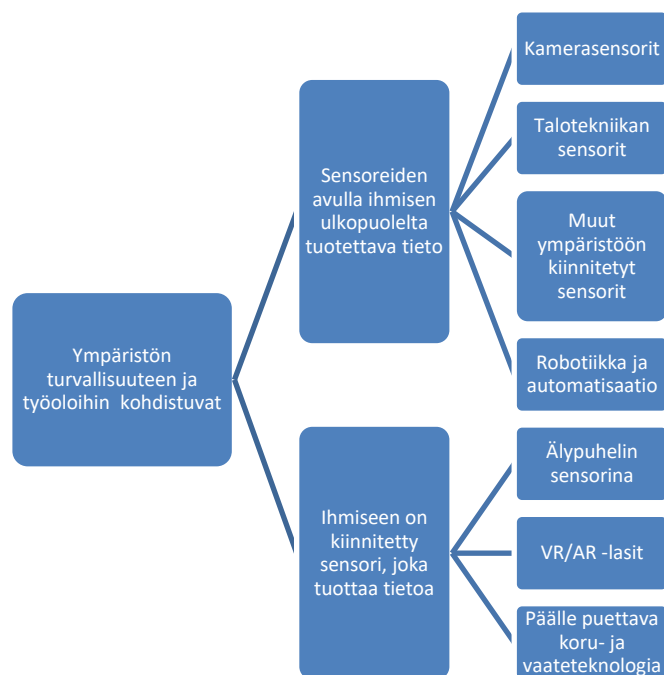
*”Kännykätkin pystyy tänä päivänä mitaan jo ihan hirveesti ihmisestä kaikilla niillä sensoreilla, mitä siinä jo on. Niin kyse on tosi paljon ohjelmistotekniikasta. Sit se pystyy mittamaan liikkumista, koska siinä on kompassi ja pystyy lisäksi askelmittari softat nykyään kännyköissä elikkä sitä päivittäistä aktiivisuutta se pystyy mittamaan. GoogleHealth on niinku se yks hyvä semmonen softa, joka varmaan tosi tulee laajeneen näiden mittaus-ten. Nyt se mittailee askeleita sun muita, mut sinne tulee varmasti lisää ominaisuuksia tulevaisuudessa (Haastateltava 5).*

Uusimmalla iPhoneen älypuhelinmallilla on mahdollista kasvojen tunnistus. Sen avulla voidaan tunnistaa ilmeitä, eleitä ja tunnetiloja. Tällä hetkellä on tunnistettu 52 erilaista kasvojen lihasten liikettä, joita kasvoilla tapahtuu ja näitä yhdistelemällä pystytään päättelemään joitain tunnetiloja. Vaikka teknologia on tähän jo olemassa, ei tiedossa ollut vielä sovelluksia tulkitsemaan tätä kasvoista saatavaa tietoa.

*”Kasvojen tunnistus, joo iPhoneen uusimmilla puhelimilla eli iPhoneen X, joka julkastiin viime syksynä ja nyt tänä julkastut kolme uusinta kehittyneintä mallia, niin niissä voidaan tehdä jo, mutta se on tosiaan pelkästään puhelimen tällä selfie-kameramoodilla käytössä (Haastateltava 7).”*

## 5.2 Ympäristön turvallisuuden ja työoloihin kohdistuvat teknologiat

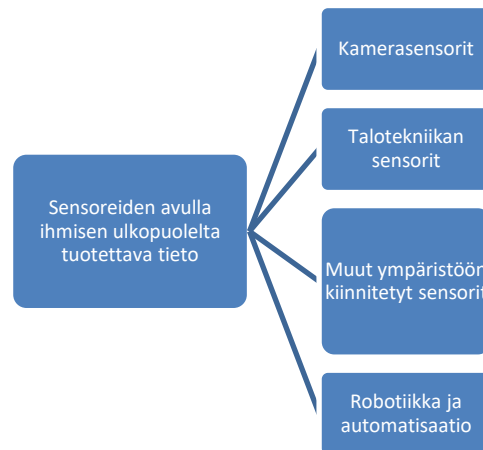
Ympäristön turvallisuuden ja työoloihin kohdistuvat alateema muodostuu kahdesta alateemasta, jotka ovat *sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto* ja *ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa*. Ensimmäinen alaluokka *sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto* muodostuu neljästä alaluokasta, jotka ovat *kamerasensorit*, *talotekniikan sensorit*, *muut ympäristöön kiinnitetyt sensorit* sekä *robotiikka ja automatisaatio*. Toisen alateeman muodostavat alaluokat *älypuhelin sensorina*, *VR/AR -lasit* ja *päällepuettava koru- ja vaateteknologia* alaluokat. (Kuvio 7.)



Kuvio 7. Ympäristöön terveyteen, turvallisuuteen ja työoloihin liittyvät teknologia

### 5.2.1 Sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto

*Sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto* muodostuu neljästä alaluokasta, jotka ovat *kamerasensorit*, *talotekniikan sensorit*, *muut ympäristöön kiinnitetyt sensorit* sekä *robotiikka ja automatisaatio*. (kuvio 8.)



Kuvio 8. Ympäristö; sensoreiden avulla ihmisen ulkopuolelta tuotettava tieto

### 5.2.1.1 Kamerasensorit

Nykyisillä kameratarkkuuksilla ja analytiikalla pystytään havainnoimaan jo laajalti työoloja. Haastateltavat toivat esiin mm. uhka- ja vaaratilanteet, fyysisiä tekijöitä sekä vuorovaikutuksen ja muita psykososiaalisia tekijöitä. Kamerasensoreiden avulla voidaan saada yleiskuvaa työympäristöstä tai kohdentaa seurantaa tiettyyn työpisteeseen.

*”Uhka- ja vaaratilanteet kamerat pystyy havainnoimaan. Kamera-analytiikka pystyisi nyt jo analysoimaan esim. kouluampumisessa etukäteen, ettei tällä kaverilla ole nyt hyvät aikeet. Sen pystyisi jo nykyalgoritmeilla ja kameroilla, jos meillä olis tarpeeksi laadukkaat kamerat kouluilla (Haastateltava 3).”*

Kameroiden avulla voitaisiin seurata ympäristöstä myös suojainten käyttöä, liikkumisen turvallisuutta, työtiloja sekä ihmisten määrää ja läsnäoloa. Seuraamisen lisäksi voidaan analytiikkateknologioiden avulla tulkita ja tarvittaessa varoittaa työntekijää turvattomalla alueella liikkumisesta tai koneiden turvallisuusrajoista.

*”Et se koneäly, joka sit tunnistaa videosignaalist mis ollaan ja pystyy siitä sitä rakennelmaa tai ympäristöä pystyy siitä havaitseen. Et okei tossa on ihminen, tossa on tää käytävä, tossa on noi ovet, mitkä siin kuuluiski olla ja tossa on näköjään joku kaatunut trukki, ei kantsi mennä lähelle (Haastateltava 5).”*

Kuvantunnistuksen avulla voidaan kohdentaa seurantaa ja tulkintaa tiettyyn työympäristön tekijään. Näistä esimerkkeinä mainittiin valaistus, värinä ja suojainten käyttö. Koneoppimisjärjestelmillä voitaisiin opettaa tekoälyä tunnistamaan haluttuja työympäristön tekijöitä, tuottamaan analytiikasta valmiita raportteja ja luomaan tarvittaessa hälytysrajoja. Yksinkertaisimmillaan voitaisiin tunnistaa missä ihmisiä on, seisovatko vai istuvatko he,

keskustelevatko ihmiset ja käyttäkö työntekijät suojarusteita työpaikalla esim. rakennustyömaalla kypärän käyttäminen. Kuvantunnistuksella voitaisiin ennakoida vakavia tapaturmia asettamalla hälytysrajoja.

*”Kuvantunnistuksella vois myös tunnistaa sitä, että liikkuko työntekijät vaarallisella tai kielletyllä alueella. Tavallaan se pitäis olla hyvin tarkkaan määritelty se ongelma. Et varmaan riippuu aina vähän siitä työmaasta. Jokaisella on varmaan omat tällaiset turvarajat, mut jos siellä voijaan opettaa tietokoneelle esimerkiks, että kuvassa on joku laite, tai kamera kuvaa jotain laitetta ja sen ympäristöä, ja jos joku ihminen menee liian lähelle sitä laitetta, opetetaan koneelle, että tässä menee turvaraja, jos joku ihminen menee sen turvarajan sisälle, niin pysäytetään vaikka se laite että kävelee liian lähelle jotain rakennuksen reunaa tai muuta, mistä voi tippua (Haastateltava 2).”*

### 5.2.1.2 Talotekniikan sensorit

Haastateltavien mukaan erilaisia **talotekniikan sensoreita** voitaisiin hyödyntää entistä monipuolisemmin ympäristön turvallisuuden, terveyden ja työolojen mittaamisessa. Tällä hetkellä kerättävää tietoa ei juurikaan hyödynnetä ja lisäksi talotekniikan sensoreista saataisiin tietoa kerättyä nykyistä monipuolisemmin. Tietoa voitaisiin nyt jo kerätä esim. sähkön käytöstä, lämpötilatermostaateista ja ilmastoinnista. Näiden avulla saataisiin tietoa mm. lämpötiloista, valaistuksesta, ilmanvaihdosta, pölystä, kosteudesta ja muusta ilmanlaadusta.

*”Saadaanhan se tiedoksi et mistä, jos ne on keskitetysti tiedetään missä on valot päällä, millä kirkkaudella (IOT). Datalähtöstä rakentamista on jo olemassa. Tieto kulkee siitä mitä sähköä, mitä kulutusta siellä on, missä on valot päällä, eiks oo jotain koulujakin, jossa mitataan just sitä ilman Hiilidioksidin määrää (Haastateltava 6).”*

Talotekniikan mittareilla tallennettavaa tietoa voidaan hyödyntää mm. asentamalla raja-arvoja ja suorja hälytyksiä esim. kunnossapidolle rikkinäisistä välineistä, ilmanlaadusta ja kosteustasoista. Tietoa voitaisiin tuottaa raporteina myös pitkäaikaisesta seurannasta.

*”Kaikki voidaan tallentaa. Ja toleranssirajahan on semmonen, et sithän se voi esimerkiks kunnossapidolle mennä tieto, että nytte on tätä kosteutta liikaa. Se voidaan ohjelmoida, et se lähettää sen jonnekin ja tietysti tallentaa sen sinne, jollonka voidaan seurata sitten tällasia käppyröitä (Haastateltava 4).”*

### 5.2.1.3 Muut ympäristöön kiinnitetyt sensorit

Muita ympäristöön kiinnitettäviä sensoreita voivat olla yksittäistä turvallisuustekijää mittaavat sensorit, kuten palovaroittimet ja savusensorit. Toimiakseen ne eivät tarvitse välttämättä tarvita edes älykästä teknologiaa. Erilaisilla ympäristöön sijoitettavilla sensoreilla

voidaan haastateltavien mukaan mitata mm. lämpötilaa, säteilyä, tärinää, valaistusta, kirkkauksia, häikäisyä sekä joitain kemikaaleja. Melutason mittaamiseen sekä tunnistamiseen on ympäristöön asennettavia sensoreita. Erilaisilla mikrofoniteknologioilla on mahdollista myös puheentunnistus.

*”Kyllä vaikka nyt lämpötiloja esimerkiks ne pystyy, että jos ne on niinku nimenomaan tämmösiä ihmisen ulkopuolisia sensoreita. Kaikista...melusta, tärinästä, säteilystä, valaistuksesta, ihan kaikista näistä pystyy kyllä tuottamaan tietoa. Sensoriteknologia sillon, jossa se sensori on sitte ohjelmoitu tunnistamaan sitä tiettyä kemiallista ainetta. Että tunnistetaan esimerkiks, joku vuoto vaikka, et joku kemiallinen aine sitten lähteekin vuotamaan jostain, niin siitä lähtee sitten hälytykset päälle (Haastateltava 4).”*

Ilmalaatua mittaavia sensoreita on käytössä, mutta niiden tarkkuus esim. sisäilmaongelmien havaitsemisessa ei ole vielä reaaliaikaisella tasolla. Puolustusvoimissa teknologiaa on hyödynnetty jo pidempään ja siellä niiden laatu ja käytettävyys ovat kuluttajakäytössä olevaa teknologiaa tarkempaa.

*Puolustusvoimat on kiinnostunu niistä vähä eri näkökulmasta kaikista reaaliaikaisista niinkun ilma-antureista, mutta se, et pystyis tunnistamaan sen tyypillisen suomalaisen sisäilmaongelma casen lennosta. Että täällä on sädesieni, täällä on joku muu home tai ilmanvaurio tyyppi, niin en pidä välttämättä ihan helppona tapauksena, koska siellä ne molekyylipitoisuudet on näissä ongelmassa niin pieniä. Mut se säteily on helpompi (Haastateltava 5).”*

Sijaintia mittaavilla liikesensoreilla voidaan analysoida mm. miten tiloissa liikutaan, niiden käyttöasteita ja miten ne tukevat toimintaa. Tilastoista voidaan nähdä miten työpisteet ovat käytössä yleisellä tasolla, huonetasolla, yksittäisellä työpisteellä tai pöytätasolla. Liikeanturit ovat kohtuullisen edullisia ja niitä voidaan sijoittaa useisiin pisteisiin. Liikeantureiden avulla saadaan tietoa rakennuksissa tapahtuvasta liikkumisesta ja tilojen käytöstä.

*”Kaikki sensorit muuten, mitä toimistoissa on. Että kyllähän tää koko internet of things että, tulee se tieto et missä, onhan meillä jo kyvykkyys tietää missä mä liikun ja millä mä liikun ja jos mä oon jossain rakennuksessa, miten mä siellä liikun. Liikunks mä, käytänks mä hissiä, käytänks mä portaita. Onhan kaikki toi data, on saatavissa, jos vaan mennään siihen, että sitä kerätään (Haastateltava 6).”*

Sensoreiden avulla ympäristöstä saatavaa tietoa voitaisiin hyödyntää ennakoivassa tapaturmien torjunnassa tunnistamalla vaaratilanteet ajoissa ja asettamalla hälytysrajoja. Esi-merkkinä tästä tuotiin esiin tärinän mittaaminen ja sortumisvaaran ehkäiseminen

*”Jos tärinä pikkuhiljaa yltyy vaarallisille lukemille, niin uskoisin, että siinä voisi käyttää noin ennakoivassa torjunnassa (Haastateltava 2)”*

### 5.2.1.4 Robotiikka ja automatisaatio

Työkalujen automatisoinnilla saattaisi olla mahdollisesti vähentää nykyisiä työturvallisuusriskejä. Teknologia mahdollistaa näkymättömän tiedon esille tuomisen. Digitaalisessa maailmassa mahdollistuu mm. reaaliaikainen tilojen käyttö, neuvotteluhuoneiden varaaminen sekä tieto rikkinäisistä tai viallisista laitteista ja niiden huoltopyyntöjen tekeminen.

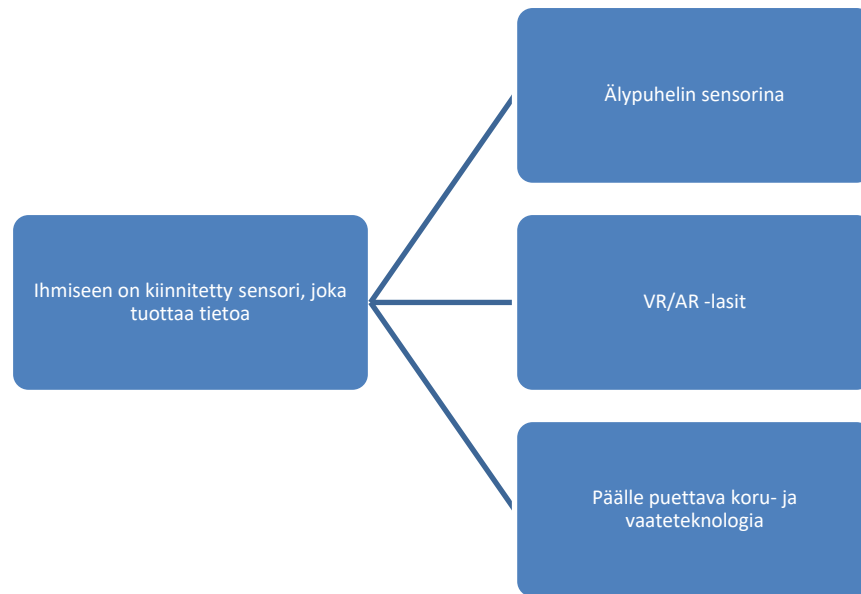
*”Se data, joka normaalisti on ollut piilossa, niin me voidaan se niinkun ajatella, et se on lisättyä todellisuutta tai virtuaalitodellisuutta, sitä kutsutaan myös digitaalseksi kaksoseksi esim. microsoft kutsuu ”digital twin” eli tuodaan niin kuin digitaalinen layer ja siihen liittyvä data reaaliajassa, joka niinkun yleensä on piilossa (Haastateltava 3).”*

Robotiikan avulla voidaan myös korvata vaarallisia työtehtäviä, jolloin niiden nykyiset kuormitustekijät voidaan mahdollisesti kokonaan ennaltaehkäistä. Robotiikka mahdollistaa tällä hetkellä jo ilman kuljettajaa toimivat autot ja sen myötä vaikuttaa liikenneturvallisuuteen. Parkkihalleissa on mahdollista käyttää robotteja henkilötunnistukseen, liikkumisen ja kulkulupien seurantaan. Valvontatehtävissä robotteja voidaan käyttää myös muissa tiloissa. Rakennusalaalla voidaan automatisaatiota hyödyntää mm. työssä vaadittavien sertifiointien valvontaan ja alueella liikkumiseen. Myös palvelutehtävissä robotit lisääntyvät ja niihin on mahdollista asentaa erilaisia sensoreita ympäristön turvallisuuden mittaamiseen.

*”Kone voi painaa yötä päivää, tutkia siellä. Valvoo jotain tilaa, onks se käytössä vai ei, tai onks siellä yöllä varkaita tai jotain muuta vastaavaa. Yks semmonen nyrkkisääntö tekoälyn käyttöön tai sovelluskohteisiin, jos miettii, missä vois soveltaa, niin on se, että semmoset tehtävät, minkä ratkaisemiseen ihmisellä kestää yks sekunti, normaalilla ihmisellä kestää ongelman ratkaisemiseen kestää yks sekunti, niin suurella todennäköisyydellä semmonen voijaan automatisoida tekoälyn avulla (Haastateltava 2).”*

### 5.2.2 Ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa

*”Ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa” -alateema muodostuu kolmesta alaluokasta, jotka ovat älypuhelin sensorina, VR/AR -lasit ja päälle puettava koru- ja vaate-teknologia. (kuvio 9.)*



Kuvio 9. Ympäristö; ihmiseen on kiinnitetty sensori, joka tuottaa tietoa

### 5.2.2.1 Älypuhelin ympäristön turvallisuutta mittaavana sensorina

Ympäristön turvallisuutta ja työoloja voidaan mitata myös älypuhelimien avulla. Niiden nykyinen teknologia mahdollistaa ainakin sijainnin ja liikkumisen, käyttäjän liikkeet, valaistuksen, värinän ja melun mittaamisen. Jatkuva sensorointi ja käyttäjäystävällisyys eivät kuitenkaan aina toteudu älypuhelimien avulla mittaamisessa. Sen käyttäminen mitauslaitteena riippuu osittain missä älypuhelin on.

*”Kännykkä pystyy mittaamaan tänä päivänä valaistusta. Sit se pystyy mittaamaan kiihtyvyyksiä eli tärinää. Meluhan on mahdollinen, koska siinä kännykässä on mikrofoni. (Haastateltava 5).”*

*”Valaistuksen mittaaminen riippuu siitä, että missä kännykkä on, onks se taskussa vai missä (Haastateltava 5).”*

Älypuhelimien kamerateknologialla saadaan tuotettua reaaliaikaista tai tallennettua kuvaa, videokuvaa ja ääntä työympäristöstä.

*”Mut sitte toi tavallaan kamerateknologia puhelimissa vie sen ymmärryksen hyvin niinkun yksityiskohtaselle tasolle, Ihmisen liike, miten hän liikkuu siellä, miten hän käyttäytyy siellä (Haastateltava 7).”*

### 5.2.2.2 VR/AR -lasit ympäristön terveyden, turvallisuuden ja työolojen mittaamisessa

Työympäristön ja työolojen mittaamisessa VR/AR -laseja hyödyntämällä nähtiin mahdollisuuksia. Ne mahdollistavat mm. liikkumisen, melun ja tärinän seuraamisen, mutta eivät vielä kovin käyttäjäystävällisellä tavalla.

*”Ehkä myös jotain tärinää, mut se ei oo kovin käytännöllistä, koska se on taas sitte ihmisten päässä ne laitteet ja ne tärisee jo sen myötä enemmän. Meluun kyllä ehkä ihan mikrofoniteknologia, et jos se taipuu niin jos tommoset lasit kulkee jatkuvasti päässä, niin ne pystyy havannoimaan varmaan sillä tavalla niitä meluolosuhteita (Haastateltava 7).”*

Lasien kamerateknologian avulla saadaan selville valaistusta, ihmisten liikkeitä ja liikkumista sekä käyttäytymistä. Ihmisten välisen vuorovaikutuksen seuraamista voidaan toteuttaa myös lasien avulla, mutta lasien kokoluokka on vielä sen verran suuri, ettei niiden jatkuva käyttö ole arjessa käyttäjäystävällistä.

*”Ainaki pystyttäs tunnistamaan se, et kenen kans juttelee ja minkälaisia ilmeitä tai eleitä tällä toisella on, joiden kans me ollaan juteltu. ja sitte tästä tiedosta tavallaan, et onko ne ilmeet vaikka samanlaisia tai erilaisia, niin voidaan varmaan päätellä sit jotain siitä työyhteisön minkälainen interaktiokulttuuri siellä on (Haastateltava 7).”*

Ympäristön muotoja ja esineitä voidaan myös tunnistaa mm. Microsoft-havainnelasien avulla, joiden läpi pystytään katsomaan. Niiden käytön arjessa ei koettu kuitenkaan olevan vielä hyvä niiden suuren kokonsa puolesta.

*”Laseissa on esimerkiks jo tällä hetkellä Microsoft-havainnelasit. Eli kun kävellään vaikka huoneessa, niin ne lasit pystyy tunnistamaan tiettyjä objekteja huoneessa eli voisin kuvitella, että esimerkiks jos jollain on heikompi näkö tai rajotteita näön suhteen, niin tollaset lasit vois potentiaalisesti jollain tavalla tuoda ne enemmän näkyviks tämmöseks esteet korostumaan vaikka jollain tietyllä värillä tai laittamal ne vilkkumaan tai mikä tahansa. Mut periaatteessa tommonen teknologia on jo olemassa, että tunnistetaan muotoja ja esineitä sun ympäristössä, kun sä liikut (Haastateltava 7).”*

VR/AR -lasiteknologialla voidaan tuoda ennakoivuutta ja kokea simultaatioiden muodossa ennalta tulevia työolosuhteita. Haastatteluissa tuli esiin niiden käyttötarkoituksina



esim. työolojen turvallisuuteen tutustuminen ennalta. Lasien avulla voidaan tutustua varoituskyltteihin, niiden sijoitteluun sekä laitteiden turvallisuuteen ennalta.

*”Virtuaalilasien tai jonkun tällasten lisättyjen todellisuuksien tyyppisten ratkasujen avulla pystytään tuomaan siin itse tilanteeseen sitä ennakoivaa, siis kouluttaa ihmisiä. Kerrotaan siit jutusta ennenkun ne menee johonkin tilanteeseen itsessään. Et niillä on jonkunnäkönen kokemus siitä, jos se on joku vaarallinen työtehtävä, et sitä ei tarvii itse siinä toimintaympäristössä opetella vaan sitä voidaan vaiheittain siihen tulla. Yksi tapa siihen, miten voidaan noita riskejä tunnistaa tai ennakoida (Haastateltava 6).”*

Uusien AR-lasien ominaisuutena on myös silmän liikkeiden tunnistus. Sen nähtiin mahdollistavan mm. työturvallisuusriskien ennaltaehkäisy. Voitaisiin esim. testata ympäristössä sijaitsevien varoituskylttien oikea sijoittelu. Silmän liikkeiden avulla voidaan testata huomataanko varoitukset tai muut halutut asiat ympäristöstä.

*”Kuukaus sit suunnilleen tuli markkinoille tämmönen Magic leaf niminen AR-lasi tai lisätyn todellisuuden lasit, joka tunnistaa silmien liikkeitä suoraan se laite. Mä uskon, että se on jo tällä hetkellä sillä tasolla, että sillä pystyttäs kyllä tunnistamaan esimerkiksi jotain kylttejä tai vaikka jos mä ajan, niin liikennemerkkejä tai jotain tän tyyppistä, mut se on varmaan kompleksiongelma sillä tavalla, että ymmärretään yhtäaikaa, että mitä käyttäjä näkee ja sit samaan aikaan synkronoidaan se sen kanssa, et mihin sen silmät katsoo. Mä uskon, et noi on tehtävissä jo tällä hetkellä (Haastateltava 7).”*

### **5.2.2.3 Päälle puettava koru- ja vaateteknologia ympäristön terveyden, turvallisuuden ja työolojen mittaamisessa**

Päälle puettavan teknologian avulla saadaan tietoa työolojen niistä tekijöistä, joiden sensoreita vaatetukseen on asennettu. Teknologia saattaa jo mahdollistaa työolojen ja turvallisuuden mittaamista, mutta niitä varten ei ollut tiedossa luotuja käyttötapauksia.

*”Säteilyä pystyy mittaamaan ihan millä vaan, kun vaan se säteilyanturi on. Ja se vaan täytyy johonki ihmisen pukemaan asiaan upottaa (Haastateltava 5).”*

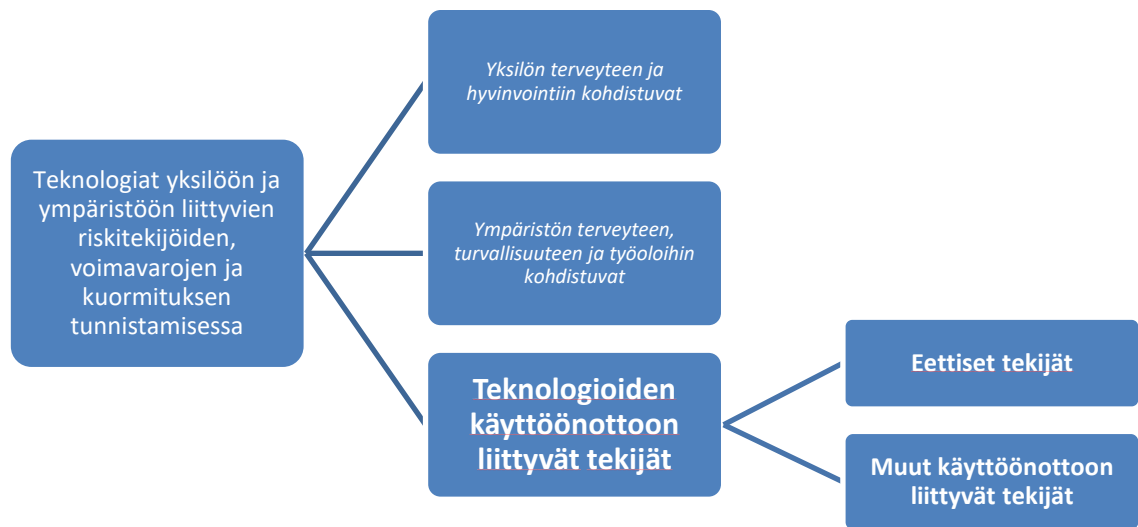
*”Biologisten ja kemialliset tekijöiden havaitseminen on kiinni nimenomaan sit siitä sensoriteknologiasta eli noihin ei riitä enää kännykät ja ne välineet, joita ihmisten päällä nyt tyypillisesti on. Tarvitaan jotain spesiaalisensoreita. (Haastateltava 5).”*

Vaatetukseen mm. suojaimeen voidaan myös asentaa kameroita, jolloin voidaan tuottaa laajasti tietoa työympäristöstä. Tämä mahdollistaisi työolojen seuraamisen. Voitaisiin esim. nähdä käytetäänkö suojaimeita, minkälaiset työtilat ovat ja onko siellä turvallista liikua. Tiedon analysointiin voidaan hyödyntää tekoälyä.

*”Fyysisiä tekijöitä vois ratkoo niillä tavalla, että ne ihmiset joilla on kypärät, niin kypäröissä ois minikamerat ja minikamerat tuottais dataa ja sitten kävellessään ympäristössä, joku kamera kaikille henkilöille. Ja tekoäly pystyy siitä pääätteleen sit, tunnistaa videosi-  
gnaalist mis ollaan ja pystyy siitä sitä rakennelmaa tai ympäristöö pystyy siitä havaitseen.  
Et okei tossa on ihminen, tossa on tää käytävä, tossa on noi ovet, mitkä siin kuuluiski olla  
ja tossa on näköjään joku kaatunut trukki, ei kantsi mennä lähelle (Haastateltava 5).”*

### 5.3 Teknologioiden käyttöönottoon liittyvät tekijät

Aineistosta nousi esiin myös alateema *teknologioiden käyttöönottoon liittyviä tekijöitä*. Se muodostuu kahdesta alateemasta, jotka ovat *eettiset tekijät* ja *muut käyttöönottoon liittyvät tekijät*. (Kuvio 10.)



Kuvio 10. Teknologioiden käyttöönottoon liittyvät tekijät

### 5.3.1 Eettiset tekijät

Eettiset tekijät nousivat esiin kaikkien asiantuntijoiden näkemyksissä. Niitä pidettiin merkittävänä tekijänä teknologioiden hyödyntämisessä ja kehittämisessä. Erityisen tärkeänä pidettiin tiedon hyödyntämisessä **itsemääräämisoikeutta, yksilöllisyyden suojaamista, loukkaamisen sekä tiedon väärin käyttämisen ehkäisemistä**. Yksilöllisyydensuojaiminen nousi esiin etenkin yksilön terveyden ja hyvinvoinnin mittaamisessa keskustelukanavista ja jatkuvista ääni tai kuvatalennuksista. Myös sijainnin ja työvälineiden käytön seurannan hyväksyttäminen seurattavalla nähtiin tärkeänä eettisenä tekijänä.

*”Kun kamera tallentaa esim. kaikki työympäristöstä niin sinne väkisinkin tallentuu asioita, joita me ei haluttaisi eikä haluta edes analysoida, mennään vahvasti ihmisten yksilöllisyyden, yksityisyydensuojan asioihin (Haastateltava 3).”*

*”Kaikkiin näihin liittyy toki se, että ihan valtaviin yksityiskysymyksiä sitte, että haluaako ihmiset, että näin tehdään, niin se on toinen asia. Mut nyt puhutaan lähinnä, et mikä on mahdollista ja mikä ei oo mahdollista” (Haastateltava 7).”*

Tietoa kerätään usean tahon toimesta ja käyttämällä palveluita, hyväksytään tiedon luovuttaminen tuottajataholle. Tulevaisuudessa uskottiin tulevan luotettuja datan ylläpitäjiä, josta tietoa voidaan jakaa, kun se loppukäyttäjän puolesta on sallittua. **Tietoturvan parantamiseksi yhtenä ratkaisuna nähtiin tiedon anonymisointi**, joka on jo mahdollista toteuttaa.

*”Hyväksytään kaikki, googlen tapauksessa se on itseasiassa ihan magee juttu, koska silloinhan tulee tällaisia yrityksiä, jotka on sen datan agrigaattoreita tai välittäjiä (haastateltava 3).”*

*”Mut tääkin on taas sitten vähän, että onks tää tämmöstä yksityisyyden rikkomista, että verkkoliikennettä tutkitaan. Senkin voi mahdollisesti pystyy tekemään anonymisti (Haastateltava 2).”*

Analytiikat ovat hyvin tarkkoja ja pystyvät tunnistamaan hyvin yksilöllisiä tekijöitä. Yksilöllisyyden suojaaja lisää myös **vain sen tiedon hyödyntäminen, jota kyseiseen käyttötapaukseen tarvitaan**. Tiedosta voidaan automaattisesti poistaa yksityisasiat. Sen jälkeen tieto voidaan jakaa sovituille tahoille tiettyyn käyttötarkoitukseen.

*”Nää analytiikathan on niin tarkkoja, että siitä pystyy tunnistamaan kasvot ja ihmiset ja kuvasta jos sä tunnet ihmisen, niin mennään siihen yksityisyyden suojaan, et dataa käytetään vaan siihen mihin sitä on tarkoitus käyttää. (Haastateltava 3)”*

Teknologia saattaa mahdollistaa jo paljon asioita, mutta laatu ei vielä välttämättä ole riittävä kaikkiin käyttötapauksiin. Virheiden mahdollisuutta pidettiin vielä melko suurena. **Virheellisiä tulintoja** saattaa tapahtua koneoppimisen hyödyntämisessä. Tiedon laatu

ei välttämättä ole vielä riittävällä tasolla ja sen tulkintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Kamerat eivät vielä erota esim. tekohymyä aidosta hymystä. **Luotettavuuden** odotettiin lisääntyvän tietokoneiden laskentatehon lisääntyessä, anturiteknologian kehityksessä tietomäärien kasvaessa ja analytiikan parantuessa. Jatkossa uskottiin kaiken tekemisen tallentuvan ja tietomäärän lisääntymisen myötä mm. koneoppiminen kehittyä luotettavammaksi.

*”Että mikä se on sitte se hyvälaatuinen data tän tyyppisessä asiassa. Et kun me siirrytään enemmän ja enemmän, meist kertyy sitä dataa, mut mikä on sitten laadukasta dataa jotta me saadaan tällasia asioita (Haastateltava 6).”*

Haastateltavat toivat esiin käyttötarkoituksen kontekstin tietosisällön ymmärtämisen tärkeyden. Teknologioita hyödynnettäessä kaivattiin tiedon käsittelyyn liittyvää **laajempaa eettistä keskustelua**.

*”Et on ne sitten ihmisen sisäpuolella tai ulkopuolella mitä on erilaista tietoa, mutta tää mikä sit siihen on iso asia, on se, että siitä pitäis käydä sitten tätä eettistä keskustelua, että mitä niinku ylipäätään saadaan mitata, koska kaikenlainen mittaaminen tulee todellakin mahdolliseksi (Haastateltava 4).”*

### 5.3.2 Muut käyttöönottoon liittyvät tekijät

**Käyttäjäystävällisyys** nähtiin teknologioiden käyttöönottoa edistävänä tekijänä. Teknologioiden helppokäyttöisyys ja teknologioiden kehittymisen myötä kasvava käyttäjäystävällisyys, toimivuus ja käyttötarkoitukseen sopivuus lisäävät jatkossa käyttäjäystävällisyyttä. Analytiikan parantuessa tietoa saadaan esille aiempaa paremmin. Käyttäjäystävällisyyden nähtiin myös kehittyvän vain tiettyihin käyttötarkoituksiin luotujen, räätälöityjen teknologioiden avulla. Teknologioiden kehittämistyössä ja johtamisessa nähtiin merkityksellisenä huomioida yksilölliset tekijät ja ymmärtää ihmisten erilaiset bioprofiilit.

*Rakennusalan työturvallisuusanturointia, joka on tarkotettu rakennuskohteisiin. Niitä vaan sijoitellaan ympäriämpäri rakennustyömaata ja niissä on akku ja ne vaan on siellä. Ja sitte, jos ja ne voi sillon todella ympäröivästä ilmasta mitata kemiallisia molekyyli-  
tosuuksia tai ne voi sitte, niihinhan voi noihin laatikoihin laittaa semmosen anturikokoelman, joka on jo paljo kehittyneempi (Haastateltava 5).*

**Käyttötapausten luominen** teknologioiden hyödyntämisessä ja soveltamisessa eri käyttötarkoituksiin on askel niiden käyttöönottoon. Olemassa olevaa teknologiaa soveltamalla tiettyyn käyttötarkoitukseen, voidaan lähteä kokeilemaan niiden soveltuvuutta. Niiden kehittämisessä voitaisiin hyödyntää robotiikkaa, automatiikkaa ja muuta teknologiaa.

Kyse on asiantuntijoiden mukaan vain luovuudesta ja tarvitsee käytännön osaajia käyttötapausten luomiseen. Asiantuntijoiden mukaan tulisi tunnistaa ongelma ja lähteä siitä miten se voitaisiin ratkaista uudella tavalla.

*Teknologia voi hyvin mahdollistaa, kun ihmiset sitä alkaa löytämään käyttötarkoituksia tällaisille. (haastateltava 7)*

Käyttöönoton esteenä asiantuntijat pitivät joidenkin teknologioiden korkeita **kustannuksia**. Kehittyneemmät ja käyttökohteeseen muokatut sensorikokoelmat ovat hyvin paljon kalliimpia, mutta niiden nähtiin olevan perusteltuja joihinkin tapauksiin. Erityisesti silloin kustannukset ovat korkeat, kun teknologiat eivät ole kuluttajakäyttöön tarkoitettuja. Useat teknologiayhtiöt kehittävät ratkaisuja, joilla lähitulevaisuudessa voidaan helpottaa teknologioiden käyttöönottoa. Niiden yleistyttyä kustannukset myös kevenevät.

*Ja sitä ne on hyvin paljon kalliimpia, mut tällaisiin niinku täsmäkohteisiin ne voi olla silti perusteltuja. (Haastateltava 5).*

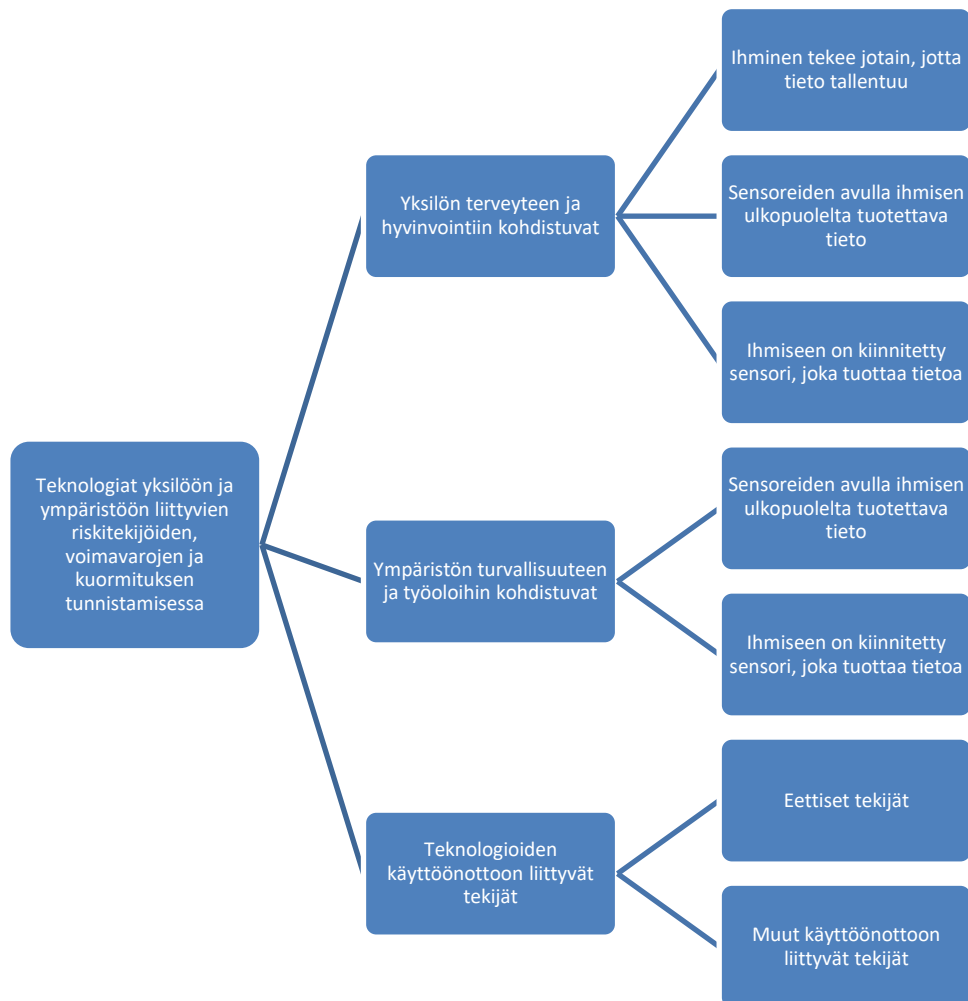
Teknologioiden käyttöönottoa voisi edistää asiantuntijoiden mukaan ihminen itse. **Ihminen voi mahdollistaa** tiedon jakamisen ja siten lisätä tietoa isoissa tietokannoissa/ alustoilla, jolloin mm. koneoppimisen kehittymisen myötä voitaisiin hyödyntää tietoa paremmin ja tuottaa yksilölle myös hyötyä siitä sekä parantaa tietoturvaa. Käyttöönottoa myös helpottaisi rohkea kokeileminen ja teknologioiden pilotointi pienemmässä mittakaavassa. Silloin saataisiin selville sen käyttöön sopivuus ja voitaisiin tuoda tutummaksi teknologioita niiden käyttäjille. Tämän avulla myönteistä suhtautumista teknologian käyttöön voitaisiin mahdollisesti parantaa.

*Ihminen itse on hidaste muutoksen tekemiselle. Ollaan skeptisiä sen biotiedon antamisessa, johtuen kun ei tiedetä mihin sitä käytetään. Jos ihmiset antais jo nyt dataa, vois kokeilla niitä ensimmäisiä versioita. (Haastateltava 3).*

*Koska kyse ei oo pelkästään siitä, että teknologia on olemassa, vaan myös siitä, että miten ihmiset niinku suhtautuvat sitten siihen, että tää teknologia on, ja sitä käytetään. (haastateltava 4)*

## 5.4 YHTEENVETOKUVIO TULOXSISTA

Seuraavassa on edellisessä kuvatun haastatteluaineiston tulokset yhteenvetona. Allaoleva kuvio 11. hahmottaa tutkimuksessa esiin nousseet yksilöön ja ympäristöön kohdistuvat riskitekijöiden, voimavarojen ja kuormituksen tunnistamiseen esiin tuodut teknologiat. (Kuvio 11.)



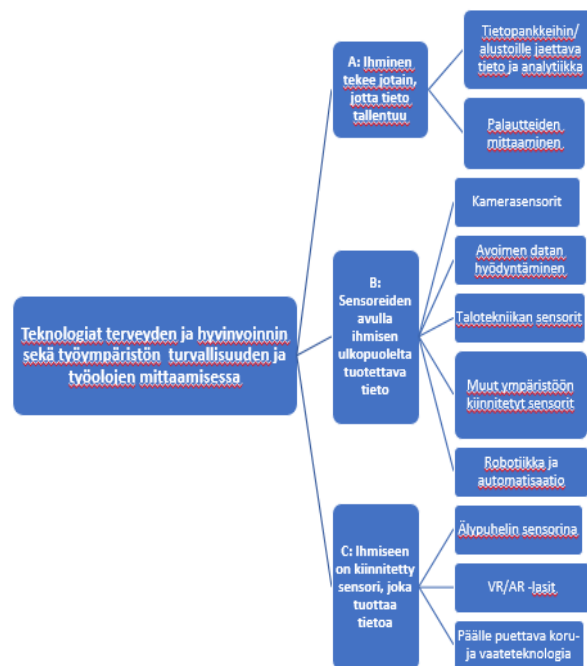
Kuvio 11. Yhteenveto tutkimustuloksista

## 6 KEHITTÄMISOSIO

### 6.1 Kehittämisosan tarkoitus ja eteneminen

Kehittämisosassa oli tarkoituksena arvioida tuloksissa saatujen teknologioiden hyödyntämisen mahdollisuuksia työpaikkaselvityksen toteuttamisessa. Kehittämisosion arviointia varten tulokset koottiin yhteen tiiviimpään muotoon. Arviointia varten tuloksissa yhdistettiin samaan ”*yksilön terveyden ja hyvinvoinnin mittaamiseen liittyvät*” ja ”*ympäristön turvallisuuteen ja työoloihin liittyvät*” -teemat (Kuvio 12).

#### Teknologiat yksilön terveyden ja hyvinvoinnin sekä työympäristön turvallisuuden ja työolojen mittaamisessa



Kuvio 12. Teknologiat terveyden ja hyvinvoinnin sekä työympäristön turvallisuuden ja työolojen mittaamisessa

Näistä koottiin arviointitaulukkoon teknologioiden avulla saatava mittaustieto (Taulukko 1.). Tämän arviointitaulukon avulla lähdettiin etsimään vastausta siihen, onko tieto käytökelpoista työpaikkaselvityksessä. Kehittämistyössä osallistettiin alan asiantuntijat arvioimaan tiedon hyödynnettävyyttä työpaikkaselvityksen toteuttamisessa. Arviointityötä varten haettiin ensin alan parhaat asiantuntijat. Arviointityöryhmä muodostui kahdeksasta

alan asiantuntijasta; työterveyshuollon moniammatillisesta eri ammattiryhmien edustajista, työturvallisuusasiantuntijasta, työhygieenikosta ja teknologia-asiantuntijasta. He toimivat kaikki asiantuntijatehtävissä ja osa myös käytännön työssä ja heillä oli pitkä kokemus aiheesta.

Onko saatu tieto työterveyshuollolle käyttökelpoista työpaikkaselvityksessä?

Tieto, joka teknologian avulla voidaan tuottaa	Onko saatu tieto työterveyshuollolle käyttökelpoista työpaikkaselvityksessä?
Henkilöiden liikkuminen ja sijainti työskentelytiloissa	
Tilojen ja työpisteiden käyttöasteet	
Työtilojen valaistuksen taso (luxien määrä)	
Askeleiden määrä (aktiivisuusrannekkeet ja mHealth)	
Tietoa liikkeelläolosta (kilometrimäärä) ja paikallaanolosta (aktiivisuusrannekkeet ja mHealth)	
Yksilökohtaista tietoa esim. päivätasolla liikunnan määrästä (kuljettu etäisyys), liikunnan kuormittavuudesta ja palautumisesta (aktiivisuusrannekkeet ja mHealth)	
Videokuva työtiloista ja ihmisestä työskentelemässä	
Tietoa raajojen liikkeistä henkilön liikkeessa, videokuva työasentoista (videokuva, kuva, kuvantunnistus)	
Uhka- ja vaaratilanteet (Kuva, videokuva, kuvantunnistus)	

Taulukko 1. Esimerkkisivu arviointitaulukosta

Arviointia varten tehty taulukoitu tieto lähetettiin ensin kahdelle työterveyshuollon ammattilaiselle ennakkoon arvioitavaksi. He tekivät esiarvioinnin, jossa karsittiin taulukosta se teknologian tuottama tietosisältö, joista kävi heti esiin niiden hyödyttömyys työpaikkaselvityksen terveydellisen merkityksen arvioinnissa. Esikarsittu arviointitaulukko oli työryhmätyöskentelyn ja yhteisen keskustelun pohjana (taulukko 1.).

Työterveyslaitoksella 12.11.2018 toteutetussa arviointityöpajassa hyödynnettiin osallistavia menetelmiä. Osallistujia oli 8 henkilöä. Arviointiryhmän asiantuntijuus muodostui työterveyshuollon moniammatillisen tiimin edustuksesta, joita olivat työterveyslääkäreiden, -hoitajien, -fysioterapeuttien ja psykologien asiantuntijat, muita asiantuntijoita olivat työturvallisuusjohtamisen ja suojainten asiantuntija, ICT-alan asiantuntija ja työhygieenikko. Kaikilta asiantuntijoilta pyydettiin näkemykset jokaiseen arviointitaulukon kohtaan siitä, onko tieto käyttökelpoista ja hyödynnettävää työpaikkaselvityksessä. Eri



asiantuntijoiden näkemysten pohjalta käytiin keskustelua ja päädyttiin yhtenäiseen näkemykseen tiedon hyödynnettävyydestä (taulukot 2.-5.). Loppuyhteenvedona syntyi alla esitetty arvioinnin tulos.

## 6.2 Kehittämistyön tulokset

Asiantuntijatyöryhmän arvioinnin tulokset on esitetty seuraavissa taulukoissa 2. – 5. Työryhmässä työterveyshuollon asiantuntijat arvioivat teknologioiden tuottaman tiedon hyödyllisyyttä ja käyttökelpoisuutta työpaikkaselvityksen toteuttamisessa. Useat teknologioiden tuottamista tiedoista nähtiin käyttökelpoisiksi työpaikkaselvityksen toteuttamisessa. Perustyöpaikkaselvityksessä voidaan osana sitä hyödyntää osaa näistä tiedoista, mutta mikään tieto ei yksissään kata koko perustyöpaikkaselvityksen tietopohjaa työn terveydellisen merkityksen arvioinnista. Monet teknologioiden tuottamat tiedot ovat hyödynnettävissä osittain suunnattujen työpaikkaselvitysten toteuttamisessa.

Tieto, joka teknologian avulla voidaan tuottaa	Onko saatu tieto työterveyshuollolle käyttökelpoista työpaikkaselvityksessä?
Henkilöiden liikkuminen ja sijainti työskentelytiloissa	On, työtehtäviä paljon, joissa voidaan hyödyntää mm. mobiililyö, teollisuustyön huolto- ja kunnossapitotyöt esim. liikekartat; suunnattu tps yhdistettynä muuhun tietoon. Ryhmänäkymät ja yksilökartat yhdistettynä mm. meluajan annostus. Eettisten tekijöiden pohdinta!
Tilojen ja työpisteiden käyttöasteet	On. Kognitiivisen ergonomian arvioimiseksi saattaisi olla hyödynnettävissä esim. hälisevät pisteet. Alistumisaika esim. kemikaalialtistus
Työtilojen valaistuksen taso (luxien määrä)	On
Askeleiden määrä (aktiivisuusrannekkeet ja mHealth)	Fyysisen kuormituksen mittarina esim. hotellilyö, laivat; Suunnatussa tps:ssä
Tietoa liikkeellä olosta (kilometrimäärä) ja paikallaanolosta (aktiivisuusrannekkeet ja mHealth)	Fyysisen kuormittavuuden mittaamisessa. Rajoituksin on hyötyä; mittaustarkkuus, eri laitteiden antamat tulokset eivät ole yhdenvertaisia. Suunnatussa tps:ssä
Yksilökohtaista tietoa esim. päivätasolla liikunnan määrästä (kuljettu etäisyys), liikunnan kuormittavuudesta ja palautumisesta (aktiivisuusrannekkeet ja mHealth)	Fyysisen kuormittavuuden mittaamisessa. Rajoituksin on hyötyä; mittaustarkkuus, eri laitteiden antamat tulokset eivät ole yhdenvertaisia. Suunnatussa tps:ssä
Videokuva työtiloista ja ihmisestä työskentelemässä	On, tarkkuus huomioitava.
Tietoa raajojen liikkeistä henkilön liikuessa, videokuva työasentoista (videokuva, kuva, kuvantunnistus)	On
Uhka- ja vaaratilanteet (Kuva, videokuva, kuvantunnistus)	On. Esim. liikenteen vaaratilanteiden tunnistus

Taulukko 2. Tiedon hyödyntämisen käyttökelpoisuus työpaikkaselvityksessä A

Henkilöiden liikkuminen ja sijainti -tiedot nähtiin käyttökelpoisena tietona työterveyshuollolle työpaikkaselvityksen toteuttamisessa. Näistä olisi mahdollista tehdä esim. liikekarttoja mobiili-, huolto- ja kunnostustyöstä ja saada selville liikkumista työssä ja vaaral-

lisiä kuormituspaikkoja ja -tilanteita. Etenkin kognitiivisen ergonomia arvioimiseksi työtilojen ja työpisteiden käyttöasteita voitaisiin hyödyntää suunnatuissa työpaikkaselvityksissä. Liikunnan määrästä ja laadusta, askeleista, liikkeellä ja paikallaanolosta voidaan saada hyödynnettävää tietoa fyysisen kuormittavuuden arviointiin silloin, kun mittauksen laadukkuus pystytään varmistamaan. Fyysisen kuormittavuuden arvioinnissa voidaan hyödyntää tietoa raajojen liikkeistä ja työasentojen videokuvasta. Työtilojen ja ihmisten työskentelyn videokuva koettiin myös hyödyllisenä tietona. (taulukko 2.)

Tieto, joka teknologian avulla voidaan tuottaa	Onko saatu tieto työterveyshuollolle käyttökelpoista työpaikkaselvityksessä?
Tieto rikkiäisistä ja viallisista laitteista, asetetuista hälytysrajoista, huoltopyynnöistä	Ei. Työsuojelun riskien arvioinnissa hyödyllistä. Tth välillisesti voi hyödyntää jäljellä olevan riskinhallinnassa. Teollisuuden prosessien vikailmoitukset, vapautuu ilmaan haitallisia pitoisuuksia x ainetta on hyötyä.
Laitteiden käytön yhteenvedotiedot mm. sovellusten käyttö, verkkoliikenteen käyttö	Ei. Yksilöllisyyden suoja. Saattaisi olla suunnattu työpaikkaselvitys tietyille työntekijäryhmille: yksilötasolla jatkuva verkkoliikenteen käyttö, tekeekö jatkuvasti työtä: kognitiivinen ergonomia, tietotulvan määrä, tauotus ryhmätasolla?
Tieto siitä, onko tilassa liikkuvilla kulkuluvat ja tarvittavat sertifikaatit kunnossa	Ei. Työsuojelun kannalta tärkeää, työnantajan vastuu.
Säteilyn määrä	On.
Sähkökulutuksen määrä ja ajankohdat	Ei.
Työympäristön lämpötila ja sen vaihtelut (talotekniikka)	On.
Tietoa ilmanlaadusta, ilmanvaihtumisesta, kosteustasosta, pölyistä (talotekn.)	On. Tulkinnan osaaminen tarvitaan tiedon hyödyntämiseksi; Työhygieenikon hyödyntäminen, suunnattu työpaikkaselvitys.
Laitteen tärinän määrä (älypuhelin)	On, jos tiedon laatu pystytään varmistamaan. Suunnattu työpaikkaselvitys esim. rakennusalalla. Jos tieto saataisiin suoraan laitteesta.
Suojainten käyttöaste (videokuva, kuva, kuvantunnistus)	On. Tärkeämpää olisi tietää käytetäänkö ja huolletaanko niitä oikein.
Palo-, savu- ja häkävaroitusten määrät ja sijainnit	Ei. Työsuojelu, työnantajan vastuu. Tth välillisesti.

Taulukko 3. Tiedon hyödyntämisen käyttökelpoisuus työpaikkaselvityksessä B

Työterveyshuollon työpaikkaselvityksessä käyttökelpoisena arviointityöryhmä näki tiedon säteilyn määrästä ja työympäristön lämpötilasta ja sen vaihteluista. Hyödynnettävää työpaikkaselvityksessä olisi talotekniikan sensoreista saatava tieto ilmanlaadusta, ilmanvaihtumisesta, kosteustasoista ja pölyistä. Myös suojainten käyttöaste olisi hyödyllistä tietoa, joskin sitä tärkeämpänä tietona pidettiin suojainten oikeanlaista käyttöä ja niiden huoltamista. Osa tiedoista nähtiin olevan hyödynnettävää työpaikan työsuojelun näkökulmasta työturvallisuuden riskien arvioinnissa ja on näin välillisesti työterveyshuollolle käyttökelpoista. (taulukko 3.)

Tieto, joka teknologian avulla voidaan tuottaa	Onko saatu tieto työterveyshuollolle käyttökelpoista työpaikkaselvityksessä?
Vireystila; väsynyt, virkeä (sensoriteknologia ja mHealth)	On
Vuorokausirytmii; valveillaolo, nukkumisaika (sensoriteknologia ja mHealth)	On, mm. liikenne ja vuorotyö. Perustyöpaikkaselvityksessä ryhmätason tietoa tietyissä työpaikoissa, suunnatussa yksilötasolla.
Unen määrä, laatu ja palautuminen (sensoriteknologia ja mHealth)	On
Sympaattisen hermoston aktiivisuus jatkuvassa seurannassa; tietoa fyysisestä ja henkisestä kuormituksesta, palautumisesta ja stressitasosta (sensoriteknologia ja mHealth)	On, tiedon luotettavuus huomioitava. Yhdistämällä muihin mittareihin mm. kyselyihin psykososiaalisten kuormitustekijöiden mittaukseen.
Sykevälivaihtelu (sensoriteknologia ja mHealth)	On, <b>tiedon luotettavuus</b> . Päiväkirjan pitäminen, suhde mittauksiloihin huomioitava.
Verenpaine (sensoriteknologia ja mHealth)	On, <b>tiedon luotettavuus</b> . Mittauskohta ja muiden tekijöiden vaikutus. Fyysisen kuormituksen yhteydessä, telinetyöntekijät, korkeissa oloissa työskentelevät.
Syke (sensoriteknologia ja mHealth)	Ei. Kiinnostava yhdistettynä muihin tietoihin.

Taulukko 4. Tiedon hyödyntämisen käyttökelpoisuus työpaikkaselvityksessä C

Tieto vireystilasta, unen laadusta ja määrästä sekä vuorokausirytmistä nähtiin käyttökelpoisena tietona työpaikkaselvityksessä etenkin vuorotyötä tekeville ja tietyillä aloilla toimivilla esim. liikenteessä työskentelevillä henkilöillä. Sykevälivaihtelu ja sympaattisen hermoston aktiivisuuden mittaaminen ja siitä saatava tieto kuormittuneisuudesta ja palautumisesta koettiin käyttökelpoiseksi tiedoksi työpaikkaselvityksessä hyödynnettävänä tietona. Tiedon luotettavuus nousi kuitenkin ensisijaisesti varmistettavaksi tekijäksi ja mm. yksilön huolellinen päiväkirjan pitäminen mittausajalta nähtiin edellytyksenä mitaustuloksen hyödyntämiseksi. (taulukko 4.)

Tieto, joka teknologian avulla voidaan tuottaa	Onko saatu tieto työterveyshuollolle käyttökelpoista työpaikkaselvityksessä?
Tieto keskustelujen sisällöstä, tunnetiloista, vuorovaikutuksen määrä, kenen kanssa vuorovaikutusta, äänenpaineista, keskustelijoiden väliset suhteet	Ei
Keskustelujen määrä pikaviestikanavilla (palveluntuottajan anonyymit yhteenvetotiedot)	On, suunnattu työpaikkaselvitys; Yhteisöllisyys, työn keskeytyminen, monikanavaisuus, <u>multitasking</u> /monitehtävävaatimus
Tyytyväisyyden aste palautteena (" <u>Happy or Not</u> " -painikkeet)	On. Työhön liittyvissä tekijöissä.
Tietoa tunnetiloista (esim. onnellisuus) kasvojen tunnustus; ilmeet, eleet, silmän liikkeet, kasvojen liikkeet, joita yhdistelemällä voidaan tulkita tunnetiloja	Ei. Väkivallan uhka tai negatiivisen kuormittuneisuuden arviointi saattaisi olla, eettiset tekijät!
Taukojen pituus ja määrä (Kuvantunnistus)	On.
Sovellusten ja ohjelmien käyttäminen; mitä, milloin, miten	On. Eri tietojärjestelmien käyttö ja niiden toimivuus.

Taulukko 5. Tiedon hyödyntämisen käyttökelpoisuus työpaikkaselvityksessä D

Työhön liittyvistä tekijöistä tyytyväisyyden aste palautteiden kautta nähtiin hyödynnettävänä tietona työpaikkaselvitysten toteuttamisessa. Palautteista keskustelujen määrät ja muut yhteenvetotiedot voidaan hyödyntää osana työn sisällön kuormittavuuden arviointia. Tietoa tunnetiloista ja vuorovaikutuksesta ei nähty käyttökelpoisena tietona työpaikkaselvityksen toteuttamisessa. Tässä kohtaa tuli vahvasti esiin keskustelu eettisistä tekijöistä tiedon hyödynnettävyydessä. (taulukko 5.)

## 7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli selvittää mitä teknologiakehitys voi tulevaisuudessa mahdollistaa työhön liittyvien riskitekijöiden, voimavarojen ja kuormituksen tunnistamisessa. Digitalisaatio on mahdollistanut ja tulee mahdollistamaan uusia työtapoja toteuttaa työterveyshuoltoa. Työpaikkaselvityksessä saattaisi olla mahdollista ottaa nykyisten menetelmien rinnalle myös teknologian tuomia ratkaisuja.

### 7.1 Kehittämistyön tulosten arviointia

Tämän kehittämistyön haastatteluaineisto koostui kuuden teknologia-alan asiantuntijan näkemyksistä. Aineiston analyysissä muodostuivat yläteemoiksi *”yksilön terveyteen ja hyvinvointiin kohdistuvat”* ja *”ympäristön turvallisuuteen ja työoloihin kohdistuvat”* sekä *”käyttöönottoon liittyvät tekijät.”* Tulosten esittämisen jälkeen kehittämissosiossa yhdistettiin lopuksi kaikki edellisissä teemoissa esiin tulleet teknologiat ja niiden mittaus-tulokset yhteen. Tämän yhdistetyn tiedon pohjalta toteutettiin teknologioiden hyödynnettävyyden arviointi työpaikkaselvityksen toteuttamisessa.

Tuloksissa kävi ilmi erityisesti puettavan teknologian, älypuhelinien ja kamerateknologian luomat mahdollisuudet. Yksilötasolla ihmisen itse tuottaman tiedon tärkeys nousi esiin tuloksissa. Ihminen voi jakaa jo keräämäänsä tietoa yhteisiin tietopankkeihin/ alustoille, josta tekoälyn avulla sitä voitaisiin hyödyntää useisiin käyttötapauksiin. Digitaalisten alustojen avulla voidaan yhdistää hajanaista tietoa, analysoida ja esittää reaaliaikaisesti hyödynnettävässä visuaalisessa muodossa (Vähäkainu & Neittaanmäki 2018), jolloin terveydenhuollon ammattilaisen tehtävänä on hyödyntää olemassa olevaa tietoa päätöksenteossaan.

Alustoille voidaan hyödyntää myös palautteista saatavaa tietoa niin erilaisista palautepainikkeista, kuin talotekniikan sensoreistakin. Ihmisten itse tuottaman tiedon merkitys todettiin myös aiemmissa tutkimuksissa (mm. Vuononvirta 2011, Jimenez & Bregenzer 2018) ja valtakunnallisissa linjauksissa (mm. EU 2014).

Tietoa voidaan tuottaa ihmisen ulkopuolisten sensoreiden tai ihmisen mukana olevien sensoreiden avulla niin yksilöstä kuin ympäristöstäkin. Ihmisen ulkopuolisten sensoreiden tuottama tieto mahdollistuu erityisesti mm. kamerateknologian avulla. Sillä voidaan tuottaa reaaliajassa tai tallennettuna tietoa useasta asiasta, kuten ihmisen raajojen liikkeistä ja ergonomiasta, työtiloissa liikkumisesta sekä koneiden ja suojainten käytöstä. Kuvantunnistuksen avulla voidaan tulkita ilmeistä, eleistä ja silmän liikkeistä ihmisen tunnetiloja. Kamerateknologia mahdollistaa myös tiedon saannin vuorovaikutuksen määrästä, keskustelujen sisällöstä, äänenpainoista ja keiden kanssa keskustelea tai on keskustellut. Kameroita voidaan asentaa useisiin paikkoihin mm. työtiloihin yleisesti tai tiettyyn työpisteeseen, ihmisen vaatetukseen tai työvälineisiin, kuten älypuhelmiin. Myös VR/AR-laseissa olevalla kamerateknologiaa voidaan hyödyntää edellä mainittuihin.

Ihmisen mukana kulkevat sensorit voivat mitata tietoa jatkuvasti ihmisestä ja työympäristöstä. Erilaisia puettavan teknologian sensoreita on yleistynyt kuluttajakäyttöön ja näistä on mahdollista tuottaa tietoa mm. sympaattisen hermoston aktiivisuudesta, sykevälivaihteluista, liikunnan määrästä ja laadusta, stressitasoista ja palautumisesta. Älypuhelin yksinään tai yhdistämällä siihen sensortechnologiaa, mahdollistaa monien tekijöiden mittaamisen ihmisestä tai ympäristöstä. Älypuhelimet kulkevat mukana ja niillä voidaan saada tietoa mm. ihmisen käyttäytymisestä, laitteen käytöstä, etäisyyksistä kartalla, sijainnista, askeleiden määrästä ja kuljetusta matkasta, tärinästä ja melusta.

VR/AR -lasien mahdollisuudet ihmissilmää tarkempaan näkemiseen, luovat uusia käyttömahdollisuuksia tunnistaa pieniä asioita. Niillä voidaan simuloida ennalta tilanteita ja ennakkokokemuksen avulla ohjata esim. oikeisiin työtapoihin. Teknologiat ovat tällä hetkellä pitkälti erillisiä ja niiden hyödyntämiseksi tarvittaisiin isoja tietopankkeja kokoamaan useasta paikasta tuotettavaa tietoa. Tekoälyä soveltamalla voitaisiin hyödyntää tällöin anonymisti juuri sitä ja vain sitä tietoa, mitä kyseiseen käyttötarkoitukseen tarvittaisiin. Myös aiemmissa tutkimuksissa todettiin palvelujen olevan vielä pitkälti eriytettyjä ja yksilöön kohdistuvia sekä tiedon olevan hajanaista (mm. Solenhill ym. 2016, Kouwenhooven-Pasmooij ym. 2017, van Drongelen ym. 2014, Kaplan & Stone 2012).

Käyttöönottoon liittyviä tekijöitä olivat eettiset tekijät, käyttäjäystävällisyys ja ihminen käyttöönoton mahdollistajana. Tietoa olisi jo valmiiksi paljon saatavilla ja sen jakaminen

hyödyttäisi tiedon monipuolista ja laadukasta käyttöä. Muita käyttöönottoon liittyviä tekijöitä olivat kustannukset etenkin silloin, kun teknologia ei vielä ole kuluttajakäytössä. Eettiset tekijät nousivat esiin tuloksissa jokaisen haastateltavan näkemyksissä. Se mikä on teknisesti mahdollista toteuttaa, ei välttämättä eettisesti kuitenkaan ole mahdollista. Tämän huomioiminen on ensisijaisen tärkeää kaikessa digitaalisten menetelmien suunnittelussa, kehittämisessä ja niiden käyttöönotossa. Laajempaa eettistä keskustelua kaivattiin teknologioiden tuottaman tiedon hyödyntämisestä.

Työterveyshuollon ja työturvallisuuden asiantuntijoista koostuva asiantuntijaryhmä arvioi teknologioiden avulla saatavan tiedon käyttökelpoisuuden sen hyödyntämisestä työpaikkaselvityksen toteuttamisessa. Osa teknologioiden tuottamasta tiedosta nähtiin hyödyllisenä työpaikkaselvityksen toteuttamisessa silloin, kun tiedon luotettavuus on varmistettu. Suuri osa saatavasta tiedosta nähtiin käyttökelpoisena suunnattuja työpaikkaselvityksiä toteutettaessa ja osittain tietoa voidaan hyödyntää myös perustyöpaikkaselvityksessä. Koko perustyöpaikkaselvityksessä tarvittavaa tietopohjaa ei teknologioiden avulla saatavalla tiedolla voida kattaa, mutta saatua tietoa voidaan hyödyntää osana sitä.

## 7.2 Johtopäätökset

Teknologiat ovat jo pitkälti olemassa, mutta niiden hyödyntämiseen tarvitaan asiantuntijoiden ja teknologiakehittäjien innovatiivista ja rohkeaa yhteistyötä käytötapausten luomiseksi. On merkittävää kiinnittää huomiota huolelliseen teknologioiden käyttöönottoon ja lisätä tietämystä teknologioiden mahdollisuuksista terveydellisen riskin arvioinnissa. Eettisten tekijöiden huomioiminen on ensiarvoisen tärkeää teknologioiden suunnittelussa, kehittämisessä ja käyttöönotossa. Vaikka teknologia mahdollistaa tiedon saamisen monipuolisesti työn riskitekijöistä, voimavaroista ja kuormituksesta, ei sen mittaaminen yksilöstä tai ympäristöstä ole eettisesti aina toteutettavissa

Digitaalisten menetelmien tarkoituksenmukainen hyödyntäminen on edellytys ihmisen itse tuottaman tiedon ja muun hajanaisen tiedon kokoamisessa. Hajanaisen tiedon koamiseen tarvittaisiin alustaa ja sovelluksia/ tekoälyä soveltamaan tietoa hyödynnettävään muotoon. Vähäkainu & Neittaanmäen (2018) mukaan terveydenhuollon alustojen kehittämisen seuraavassa vaiheessa palvelujen hajauttamista alkaa tapahtua vauhdik-

kaasti. Hajauttamisessa eriytetään palveluita kuten kotimonitorointia, langattomia lääketieteellisiä laitteita, hyvinvointiohjelmia sekä etä- ja mobiiliterveydenhoitoa (Vähäkainu & Neittaanmäki 2018). Tämä luo valtavat mahdollisuudet kehittää työterveyshuollon palveluita ja työpaikkaselvityksessä hyödynnettävää kattavaa, analysoitua ja reaaliaikaista tietoa sekä sen myötä toimintatapoja. Teknologia voi luoda uusia mahdollisuuksia työpaikkaselvityksen toteuttamiselle ja asiakkaalle lisäarvon tuottamiselle, jos siihen on tarve tunnistettu.

Tarve kehittää teknologiamenetelmiä tulee nousta aina käytännön tarpeesta löytää toimivampia ratkaisuja työpaikkaselvityksen toteuttamiseen. Teknologioiden olemassaolo ja mahdollisuudet voivat luoda uusia toimintatapoja, jos niille on nähty selkeä tarve, mutta ne eivät itsessään ole tarkoitus muuttaa toimivia menetelmiä. Käyttötapausten luominen alan asiantuntijoiden ja teknologiaosaajien kanssa yhteistyössä voisi luoda uusia innovaatioita tekoälyn hyödyntämiseen työpaikkaselvityksessä. Innovointia ja kokeilua voitaisiin aloittaa ketterästi ja rohkeasti kokeillen osana nykyisiä menetelmiä silloin kun tarve löytää toimivampia menetelmiä on tunnistettu. Digitalisaatio ja uudet työelämän haasteet vaativat rohkeutta ja näkemyksellisyyttä lähtien yhteisestä visiosta (STM 2016a.)

Kaikilla aloilla uudet työnteon muodot ja paikat asettavat työterveyshuollose haasteita tunnistaa terveyden kannalta olennaiset tekijät ja edistää terveyttä uudentlaisissa työympäristöissä. Digitaalisten menetelmien hyödyntäminen työpaikkaselvitysprosessin tukena saattaa monipuolistaa ja edistää työterveys ja työturvallisuusriskien ehkäisyä lisäämällä niiden huolellista tunnistamista ja näin parempaa työolojen tuntemusta. Digitaalisten palveluiden käytössä ensisijaisesti huomioitavaa on potilasturvallisuuden ja työterveyden ammattihenkilöiden oikeusturvan varmistaminen (STM 2017.) Tässä kehittämistyössä tuotettua tietoa perustyöpaikkaselvityksessä hyödynnettävistä teknologioista voidaan hyödyntää työmenetelmien ja -tapojen kehittämisessä sekä uusien palveluiden suunnittelussa.



## 7.3 Eettisyys ja luotettavuus

### 7.3.1 Eettisyys

Laadullisessa kehittämistyössä eettisyys ja luotettavuus kulkevat yhdessä. Kehittämistyön toteuttamisessa on pyritty hyvän tutkimusetiikan mukaiseen toimintaan (TENK 2012). Tutkimusprosessissa on edetty läpinäkyvällä ja johdonmukaisella tavalla pyrkien kuvaamaan koko prosessin eteneminen lukijalle mahdollisimman tarkasti (Kangasniemi ym. 2013). Tutkimukseen osallistuminen on ollut vapaaehtoista. Keskeisiä periaatteita olivat tutkimusta tehdessä itsemääräämisoikeus ja vahingon välttäminen (TENK 2012). Haastateltavien on ollut milloin tahansa mahdollista keskeyttää tai kieltäytyä haastattelusta. Heille annettiin riittävästi tietoa tutkimuksesta suullisesti ja kirjallisesti. Lisäkysymyksiä sai esittää koko tutkimusprosessin ajan ja myös sen jälkeen. Lupa nauhoittaa haastattelut kysyttiin ennen jokaista haastattelua (Tuomi & Sarajärvi 2009, Hirsjärvi & Hurme 2011). Vapaaehtoisuus huomioitiin myös antamalla tutkittaville aikaa kertoa rauhassa heidän näkemyksiään.

Aineiston litterointi toteutettiin sanasta sanaan ulkopuolisen litterointitoimiston toteuttamana ja yksi tutkijan itse toteuttamana. Luottamuksellisuus on huomioitu aineiston käsittelyssä ja sen säilyttämisessä. Haastattelujen nauhoitukset ja litteroinnit säilytetään Työterveyslaitoksen sähköisissä, tietosuojatuissa arkistoissa. Suorista lainauksista tutkimusraportissa on poistettu sellaiset ilmaisut, joista saattaisi tunnistaa henkilön. Vahingon välttäminen on huomioitu kunnioittavalla ja arvostavalla vuorovaikutuksella haastateltavien kanssa. Tutkimustulokset julkaistaan avoimesti kaikkien luettavana TAMK:n opinnäyte-työraporttina. (Tuomi & Sarajärvi 2009.)

### 7.3.2 Luotettavuus

Luotettavuutta lisää tutkijan huolellinen ilmiöön perehtyminen. Tutkimusraportissa on kuvattu aiempi tutkimustietoa aiheesta. Aineisto on kooltaan suppeahko ja tuotettu tieto on kuvaavaa. Aineiston keruussa on saattanut tapahtua valikoitumista, vaikka pyrkimys on ollut saada mahdollisimman laadukkaat tiedonantajat. Ymmärrettävyyden ja uskottavuuden lisäämiseksi haastatteluteemat testattiin ennakkoon (Kylmä & Juvakka 2007). Laadullisessa tutkimuksessa ei ole tarkoituksena tuottaa yleistettävää tietoa. Tulokset

ovat sidoksissa työterveyshuollon ympäristöön. (Kylmä & Juvakka 2007, Tuomi & Sarajärvi 2009.)

Tutkimustuloksissa tuodaan aineistosta nouseva tieto esiin mahdollisimman objektiivisesti. Tutkija on pyrkinyt koko ajan olemaan tietoinen omista lähtökohdistaan ja niiden mahdollisista vaikutuksesta tuloksiin. Tutkimusraportti on pyritty kirjoittamaan selkeästi ja avoimesti, jolla on pyritty lisäämään sen vahvistettavuutta. Lukijalle on tavoiteltu mahdollisimman helppoa ja sujuvaa tekstin seuraamista tutkimuksen kulusta. Uskottavuutta lisää tutkijan perehtyneisyys ilmiöön ja sen parissa käytetty aika. Tutkija on myös reflektoinut valintojaan koko tutkimusprosessin ajan pitämällä päiväkirjaa. (Kylmä & Juvakka 2007).

#### **7.4 Jatkotutkimus- ja kehittämishaasteet**

1. Teknologioiden käyttötapauksen luominen yhteiskehittämällä. Teknologiamahdollisuuksien ei itsessään tule luoda tarvetta kehittää menetelmiä, vaan tarve tulee syntyä käytännön työmenetelmien kehittämisen tarpeesta.
2. Interventiotutkimus uusilla teknologioilla eri toimialoille toisi lisää tietoa niiden käyttökelpoisuudesta. Käyttömahdollisuuksia saattaisi olla hyödyllistä tutkia etenkin työolojen turvallisuustekijöistä rakennus- ja teollisuusaloilla sekä psykososiaalisten kuormitustekijöiden osalta asiantuntijatyössä.
3. Tietoa olisi mahdollista tuottaa anonyymisti teknologian avulla reaaliajassa. Sen hyödyntämisen mahdollisuuksia työterveyshuollon ennakoivassa toiminnassa tulisi selvittää tarkemmin ja kehittää sen perusteella työterveyshuollon ennakoivaa toimintaa työpaikkojen terveyden edistämiseksi.

## LÄHTEET

Alasoini T. 2015. Digitalisaatio muuttaa työtä – millaista työelämäuudistavaa innovaatiopolitiikkaa tarvitaan? TEM. Työpoliittinen aikakauskirja 2/2015. 26-37.

Balk-Moller N.C, Poulsen S.K: & Larsen T.M. 2017. Effect of a nine-month web- and app-based workplace intervention to promote healthy lifestyles and weight loss for employees in the Social Welfare and Health Care Sector: A randomized controlled Trial. *J.Med. internet Res.* 2017;19(4)e108.

Bert F, Ciacometti M, Gualano M.R: & Siliquini R. 2014. Smartphones and health promotion: a review of the evidence. *J Med System.* 2014 Jan; 38(1).

Caban-Martinez A.J, Clarke T.C, Davila E.P, Fleming L.E: & Lee D.J. 2011. Application of handheld devices to field research among underserved construction worker populations: a workplace health assessment pilot study. *Environ Health* 2011 Apr 1;10:27.

Carolan S, Harris P. & Kavanagh K. 2017. Improving Employee Well-Being and Effectiveness: Systematic Review and Meta-Analysis of Web-Based Psychological Interventions Delivered in the Workplace. *J Med Internet Res* 2017: 19(7)e271

Colkesen E.B, Ferket B.S, Tijssen J.G, Kraaijenhagen R.A, van Kalken C.K. & Peters R.J. 2011. Effects on cardiovascular disease risk of web-based health risk assessment with tailored health advice: follow-up study. *Vasc Health Risk Management.* 2011;7:67-74.

van Drongelen A, Boot C.R.L, Hynek H, Twisk J.W.R, Smid T. & van der Beek A.J. 2014. Evaluation of an mHealth intervention aiming to improve health related behavior and sleep and reduce fatigue among airline pilots. *Scand J Work Environ Health.* 2014;40(6):557-568.

Dunkl A. & Jimenez P. 2016. Dashboard indicators for applications in workplace health promotion. *Journal of Computer Engineering Information Technolog* 2016, S1. Saksa, Itävalta.

Eurofound. 2016. Foundation Seminar Series 2016: The impact of digitalisation on work. Eurofound, Dublin.

Euroopan komissio. 2012. eHealth Action Plan 2012-2020 - Innovative healthcare for the 21st century.

Euroopan komissio. 2014. Vihreä kirja terveystieteen mobiilisovelluksista (”mHealth”). Bryssel 10.4.2014. COM(2014) 219 final.

Fylan F, Caveney L, Cartwright A. & Fylan B. 2018. Making it work for me: beliefs about making a personal health record relevant and useable. *BMC Health research* (2018) 18:445

Grimani A, Bergstrom G, Casallas M-I.R, Aboague E, Jensen I. & Lohela-Karson M. 2018. Economic Evaluation of Occupational Safety and Health Interventions From the Employer Perspective A Systematic Review. *JOEM Volume 60; no 2; Feb. 2018.*

Grove S, Burns N. & Gray J. 2013. *The practice of Nursing research. Appraisal, synthesis and generation of evidence.* Elsevier, seventh edition, 2013, USA.

Greenfield R, Busink E, Wong CP, Riboli-Sasco E, Greenfield G, Majeed A, Car J. & Wark P.A. 2016. Truck drivers' perceptions on wearable devices and health promotion: a qualitative study. *BMC Public Health.* 2016 Jul 30;16:677

Halonen K. 2013. *Pari askelta jäljessä – tuurilla mennään. Tutkimus suomalaisten organisaatioiden ja työterveyshuollon toteuttamasta henkilöriskien hallinnasta strategisena johtamisen välineenä.* Doctoral dissertations 191/2013. Aalto yliopisto, Tuotantotalouden laitos. Unigrafia Oy, Helsinki.

Halonen J, Atkins S, Hakulinen H, Pesonen S. & Uitti J. 2017. Collaboration between employers and occupational health service providers: a systematic review of key characteristics. *BMC Public Health* 2017 Jan 5;17(1):22.

Haruyama Y, Fukuda H, Arai T. & Muto T. 2013. Change in lifestyle through health promotion program without face-to-face intervention in large-scale Japanese Enterprise. *J Occup Health* 2013;55(2):74-83. Epub 2013 Feb 5.

Heber E, Lehr D, Ebert D.D, Berking M. & Riper H. 2016. Web-Based and Mobile Stress Management Intervention for Employees: A Randomized Controlled Trial. *J.Med Internet Res.* 2016 Jan 27; 18(1):e21.

Hirsjärvi S. & Hurme H. 2011. *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö.* Gaudeamus, Helsinki University Press, tallinna.

Jauhiainen A. & Sihvo P. 2015. Asiakaslähtöisten sähköisten terveystalvelujen käyttöönotto – malli käyttöönotolle ja vaikuttavuudelle. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare,* 2015;7(4).

Jauhiainen A, Sihvo P, Ikonen H, Rytönen P. 2014. Kansalaisilla hyvät valmiudet sähköisiin terveystalveluihin. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare* 6; 70–78.

Jung M.N, Lehr D, Bockting C.L.H, Berking M, Riper H, Cuijpers P. & Ebert D.D. 2015.

For whom are internet-based occupational mental health interventions effective? Moderators of internet-based problem-solving training outcome. *Internet Interventions*, vol 2 Issue 1, March 2015, 39-47.

Jimenez P. & Bregenzer A. 2018. Integration of eHealth Tools in the Process of workplace Health Promotion: Proposal for design and implementation. *Journal of Medical Internet Research*. 23.2.2018.

Kaplan R.M. & Stone A.A. 2013. Bringing the laboratory and clinic to the community: mobile technologies for health promotion and disease prevention. *Annual Reviews psychology* 2013 Vol 64: 471-98.

Kangasniemi M, Utriainen K, Ahonen S-M, Pietilä A-M, Jääskeläinen P. Liikanen E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus; eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede*, 25 (4), 291-301.

Kilpi E. 2017. Itseohjautuvuus on vuorovaikutusta. Teoksessa: Martela F. & Jarenko K. (toim.) 2017. Itseohjautuvuus. Miten organisoitua tulevaisuudessa. Alma Talent Oy, BALTO Print, Liettua, 2017.

Koiranen I, Räsänen P. & Södergård C. 2016. Mitä digitalisaatio on tarkoittanut kansalaisten näkökulmasta. *Talous ja yhteiskunta*. 3:2016. 24-29.

Kouwenhoven-Pasmooij T.A, Robroek S.J, Ling S.W, van Rosmalen J, van Rossum E.F, Burdof A. & Hunink M.G. 2017. A Blended Web-Based Gaming Intervention on Changes in Physical Activity for Overweight and Obese Employees: Influence and Usage in an Experimental Pilot Study. *JMIR Serious Games*. JMIR 2017 Apr 3;5(2):e6.

Krieger T, Mayer B. & Buntrock C. 2017. effectiveness of a web-based intervention reducing depression and sickness absence: RTC. *J Med Internet Res* 2017 Jun;19(6):e213.  
Kylmä J. & Juvakka T. 2007. Laadullinen terveystutkimus. 1. painos, Edita Prima Oy, Helsinki.

Kylmä J, Vehviläinen-Julkunen K. & Lähdevirta J. 2003. Laadullinen terveystutkimus - mitä, miten, miksi? *Duodecim* 119, 609-615.

Liira P, Kopteff M, Elomäki M. & Hellström J. 2017. Kokeileva organisaatio kukoistaa kompleksisessa maailmassa. Teoksessa: Martela F. & Jarenko K. (toim.) 2017. Itseohjautuvuus. Miten organisoitua tulevaisuudessa. Alma Talent Oy, BALTO Print, Liettua, 2017.

Lippke S, Fleig L, Wiedemann A.U. & Schwarzen R. 2015. A Computerized Lifestyle Application to Promote Multiple Health Behaviors at the Workplace: Testing Its Behavioral and Psychological Effects. *J. Med Internet Res*. J. 2015 Oct 1;17(10): e225.

Martela F. 2017. Mitä bakteerit ja kaljurotat opettavat meille itseorganisoitumisesta. Organisoitumisen neljä ennakkoehtoa. Teoksessa: Martela F. & Jarenko K. (toim.) 2017. Itseohjautuvuus. Miten organisoitua tulevaisuudessa. Alma Talent Oy, BALTO Print, Liettua, 2017.

Lokman S, Volker D, Zijlstra-Vlasveld M.C, Brouwers EP, Boon B, Beekman A.T, Smit F. & Van der Feltz-Cornelis C.M. 2017. Return-to-work intervention versus usual care for sick-listed employees: health-economic investment appraisal alongside a cluster randomised trial. *BMJ Open*. 2017 Oct. 5;7(10):e016348.

McCallum C, Rooksby J. & Gray C.M. 2018. Evaluating the impact of Physical activity apps and wearable: Interdisciplinary review. *JMIR Mhealth Uhealth* 2018;6(3):e58.

McLean S, Sheikh A, Cresswell K, Nurmatov U, Mukherjee M, Hemmi A. & Pagliari C. 2013. The impact of telehealthcare on the Quality and safety of care: A systematic Overview. *Plos One*. August 2013: Volume 8; Issue 8; e71238

Muuraiskangas S, Harjumaa M, Kaipainen K. & Ermes M. 2016. Process and effects evaluation of digital mental health intervention targeted at improving occupational well-being: Lessons from an intervention Study with failed adoption. *JMIR Mental Health* 2016 May 11; 3(2):e13.

Nicholl B.I, Sandal L.F, Stochkendahl M.J, Mc Callum M, Suresh N, Vasseljen O, Hartvigsen J, Mork P.J, Kjaer P. & Sogaard K. 2017. Digital Support Interventions for the Self-Management of Low Back Pain: A Systematic Review. *J.Med Internbet Res*. 2017 May 21;19(5):e179.

Niemi A, Hupli M. & Koivunen M. 2016. The use of electronic communication for patient-professional interaction – nursing staff's point of view. *Finnish Journal Of eHealth and eWelfare* 2016;8(4).

Nissinen S, Koroma J, Leino T, Koskinen H, Koivisto T, Tuomi T, Lukander K, Nyberg M. & Kortelainen L. 2017. Etänä toteutettava työpaikkaselvitys (etäTPS). Tutkimussuunnitelma, Työterveyslaitos 10.2.2017.

Oksa, P, Koroma, J, Mäkitalo, J, Jalonen, P, Latvala, J, Nyberg, M, Savinainen, M, Österman, P, 2014. Työpaikkaselvitys. Uitti, J. (toim.). Hyvä työterveyshuoltokäytäntö. Sosiaali- ja terveysministeriö ja Työterveyslaitos, Helsinki.

Oksala I, Rönni-Sallinen A, Löfgren M. & Murto K. 2017. Työterveyshuolto Sote -uudistuksessa. Työmarkkinajärjestöjen kannanotto 1.5.2017.

Pereira T, Almeida P.R, Cunha J.P.S. & Aguiar A. 2017. Heart rate variability for fine-grained stress level assessment. *Computer methods and Programs in Biomedicine* 148 (2017) 71-80.

Punna M. & Raitio K. 2016. Mobiilimenetelmät ja pelillisuus työmenetelminä sosiaali- ja terveystalouden asiakastyössä. *FinJeHeW* 2016;8(4), 224-229.

- Rauhamaa S. 2015. Terveyden edistämisen toimintamallit terveydenhuollon työpaikoilla: haastattelututkimus suomalaisista käytännöistä. Itä-Suomen yliopisto, Terveystieteiden tiedekunta, Pro Gradu. [http://epublications.uef.fi/pub/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20150317/](http://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef-20150317/)
- Reijonsaari K, Vehtari A, Kahilakoski O-P, van Mechelen W, Aro T. & Taimela S. 2012. The effectiveness of physical activity monitoring and distance counseling in an occupational setting. Results from a RCT. BMC Public Health 2012 12;344.
- Reponen J. 2015. Terveydenhuollon sähköiset palvelut murroksessa. Pääkirjoitus. Duodecim 2015: 131;1275-6.
- Rodrigues S, Paiva J.S, Dias D, Aleixo M, Filipe R.M. & Cunha J.P.S. 2018. Cognitive Impact and Physiological effects of stress using a biomonitoring Platform. Int. J. Environ Res Public Health. 2018 May 26;15(6).
- Sakr S, Liu A, Batista D.M. & Alomari M. 2011. A survey of large scale data management approaches in cloud environments. IEEE Communications Survey & Tutorials 2011
- Schmidt L, Sjöström J, Antonsson A-B 2013. Successful collaboration between occupational health service providers and client companies: Key factors. Work51(2015)229–237. DOI10.3233/WOR-141855. IOSPress.
- Sihvo A. & Jauhiainen P. (toim.) 2014. Sähköiset terveystalvet asiakkaiden käyttöön Terveydenhuollossa – Teoriasta käytäntöön. Karelia AMK:n julkaisu B33, 2014.
- Silva B.M, Rodrigues J.J. de la Torre Diez I, Lopez-Coronado M. & Saleem K. 2015 Mobile-health: A review of current state in 2015. J Biomed Inform. 2015 Aug; 56:265-72.
- Sitra 2017. Sitran Megatrendit 2017. <https://www.sitra.fi/aiheet/megatrendit/> (Luettu 12.7.2018.)
- Spector J.T, Liebllich M, Bao S, MvQuade K. & Hughes M. 2014. Automation of workplace lifting hazard assessment for musculoskeletal injury prevention. Ann Occup Environ Med 2014 Jun 24; 26:15. eCollection 2014.
- Solenhill M, Grotta A, Pasquali E, Bakkman L, Bellocco R. & Lagerros Y.T. 2016. The Effect of Tailored feed-back and optional telephone coaching on health improvements: A randomized intervention among employees in the transport service industry. J Med Internet res. 2016;18(8).e158.
- STM. 2014. Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena. SOTE-tieto hyötykäyttöön -strategia 2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3548-8> Luettu 18.7.2018.)

STM 2015: Työelämä 2025 katsaus. Työelämän ja työympäristön muutosten vaikutukset työsuojeluun ja työhyvinvointiin. Työsuojeluosasto. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2015:16. Helsinki 2015.

STM 2016a. Digitalisaatio terveyden ja hyvinvoinnin tukena. Sosiaali- ja terveysministeriön digitalisaatiolinjaukset 2025. Julkaisuja 2016:5.

STM 2016b. Kärkihanke. Terveyden ja hyvinvoinnin edistäminen ja eriarvoisuuden vähentäminen. Hankesuunnitelma. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2015:50. Helsinki 2016.

STM 2016c. Kärkihanke palvelut asiakaslähtöisiksi. <https://stm.fi/hankkeet/asiakaslahtoisyys>. (Luettu 18.7.2018).

STM 2016d. Ohje Ehkäisevän työterveyshuollon etäpalveluista. Sosiaali- ja terveysministeriö.

STM 2017. Työterveys 2025 - yhteistyöllä työkykyä ja terveyttä. Valtioneuvoston periaatepäätös. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2016:1. Sosiaali- ja terveysministeriö.

STM 2015. Sosiaali- ja terveysministeriön linjaus terveydenhuollossa annettavista etäpalveluista.

Stratton E, Lampit A, Choi I, Calvo R:A, Harvey S.B. & Glozier N. 2017. Effectiveness of eHealth interventions for reducing mental health conditions in employees: A systematic review and meta-analysis. PLoS ONE 12(12): e0189904. December 21, 2017.

Talvitie-Lamberg K, Silvennoinen M, Ala-Kitula A, Kärkkäinen S, Tyrväinen P, Kuoremäki R, Kinnunen P, Munnukka J, Allonen S, Puhilas P. & Vähäkainu P. 2018. Tekoälyn soveltaminen terveydenhuollossa ja hyvinvoinnissa. Jyväskylän yliopisto, Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja No. 54/2018.

TENK 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. <http://www.tenk.fi/> (Luettu 3.9.2018).

Tuomi J. & Sarajarvi A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 2009. 5. uudistettu painos.

Uitti J. (toim.). 2014. Hyvä työterveyshuoltokäytäntö. Sosiaali- ja terveysministeriö ja Työterveyslaitos, Helsinki.

Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta (708/2013).



Volker D, Zijlstra-Vlasveld M.C. & van der Feltz-Cornelis C.M. 2017. Process Evaluation of a Blended Web-Based Intervention on Return to Work for Sick-Listed Employees with Common Mental Health Problems in the Occupational Health Setting. *Journal of Occup. Rehab.* 2017: 27(2);186-194.

Vuononvirta T. 2011. Etäterveydenhuollon käyttöönotto terveydenhuollon verkostoissa. Väitöskirja. Acta Univ. Oul. D 1145. Oulun yliopisto.

Vähäkainu P. & Neittaanmäki P. 2018. Terveydenhuollon alustat ja tekoäly. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian julkaisuja No 48/2018.

WHO. 2010. Healthy workplaces: a model for action for employers, workers, policy-makers and practices. Geneva, WHO 2010.  
[http://www.who.int/occupational\\_health/publications/healthy\\_workplaces\\_model.pdf](http://www.who.int/occupational_health/publications/healthy_workplaces_model.pdf)

Wunderlich N.V, Wangenheim F.V. & Bitner M.J. 2012. High Tech and High Touch: A framework for understanding user attitudes and behaviors related to smart interactive services. *Journal of Service research.* 2012. 16(1), 3-20.

Zang B, Alvarez-Casado E, Sandoval S.T. & Mondelo P. 2011. Using ergonomic digital human modeling in evaluation of workplace design and prevention of occupational hazards onboard fishing vessels. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries* 00 (0) 1–10 (2011).

Aiemmat tutkimustulokset: etätyöpaikkaselvitys			
Tekijä(t), nimi, vuosi, maa	Tavoitteet	Aineisto ja menetelmät	Päätulokset
<p>Alasoini T. 2015. Digitalisaatio muuttaa työtä – millaista työelämää uudistavaa innovaatiopolitiikkaa tarvitaan? TEM. Työpoliittinen aikakauskirja 2/2015. 26-37. Suomi.</p>	<p>Kirjoitus pohtii digitalisaation moninaisia vaikutuksia työhön ja sitä, miten työelämää uudistavalla innovaatiopolitiikalla voitaisiin Suomessa edistää tarttumista nimenomaan digitalisaation positiivisiin tulevaisuuden mahdollisuuksiin.</p>	<p>Asiantuntija-artikkeli</p>	<p>Nostaa esiin kehityssuuntia, joihin myös työelämän tutkimuksen tulisi Suomessa jatkossa tarttua. Ensin tarkastellaan digitalisaatiota työtä ja työelämää muokkaavana ilmiönä. Sen jälkeen keskitytään uusiin työnteon tapoihin digitalisaation mahdollistamana sosiaalisena innovaationa. Kolmas jakso käsittelee sitä, millaista innovaatiopolitiikkaa tarvitaan.</p>
<p>Balk-Moller N.C, Poulsen S.K. &amp; Larsen T.M. 2017. Effect of a Nine-Month Web- and App-Based Workplace Intervention to Promote Healthy Lifestyle and Weight Loss for Employees in the Social Welfare and Health Care Sector: A Randomized Controlled Trial. J Med Internet Res. 2017;19(4)e108. Tanska.</p>	<p>Tarkoituksena testata Web ja mobiiliappsiin pohjautuvaa "So-Su-life" työkalua työntekijöiden terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi sote-työntekijöillä Tanskassa.</p>	<p>RTC n=566</p>	<p>SoSu-life Web ja MobAppsilla todettiin olevan vaatimattomia vaikutuksia painoon ja kehon koostumukseen.</p>
<p>Bert F, Ciacometti M, Gualano M.R: &amp; Siliquini R. 2014. Smartphones and health promotion: a review of the evidence. J Med System. 2014 Jan; 38(1). Italia.</p>	<p>Tarkoituksena kuvaila terveydenhuollon ammattilaisten ja potilaiden älypuhelinien käyttöä terveyden edistämiseksi.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus, tiedonhaku 11/2012, mukaan otettuja tutkimuksia 21</p>	<p>Ravitsemuksen alueella applikaatiot kohdistuvat kalorien laskemiseen, ruokapäiväkirjan pitämiseen ja tiettyihin alueisiin esim. allergioihin kohdennettuihin alustoihin. Fyysisen aktiivisuuden seurantaan on useita applikaatioita. Jotkut appsit ovat yhteydessä elintapoihin ja antavat ohjeita niihin. Positiivisia kokemuksia on raportoitu iäkkäillä ja sukupuolitautilien torjunnassa. Älypuhelinien sovellukset ovat hyviä kommunikaation välineitä, mutta heikkoja sisällöltään. Digitaalinen jakautuminen, tiedon luottamuksellisuus ja terveydenhuollon ammattilaisten poisjääminen terveyden edistämisen appseista ovat niiden suurimmat riskit.</p>

<p>Caban-Martinez A.J, Clarke T.C, Davila E.P, Fleming L.E. &amp; Lee D.J. 2011. Application of handheld devices to field research among underserved construction worker populations: a workplace health assessment pilot study. Environ Health 2011 Apr 1;10:27. USA.</p>	<p>Tuoda esiin tietoa ja keskusteluun rakennustyöntekijöiden terveyden edistämiseksi vähän käytetyistä mobiililaitteiden koetuista hyödyistä ja haitoista. Arvioida mobiililaitteen käytettävyyttä työympäristön ja olosuhteiden tiedon keräämisessä ja arvioinnissa.</p>	<p>Tapaustutkimus kahdessa Etelä-Floridalaisessa rakennusalan työpaikassarakennusalan työpaikalle. Arvioitiin mobiililaitteen hyödyllisyyttä ja käytettävyyttä työpaikan olosuhteiden ja ympäristön arvioinnissa. Kysely sisälsi työntekijän/ työpaikan elintapoihin, turvallisuuteen, tules-häiriöihin ja terveydellisiin oireisiin liittyviä tekijöitä.</p>	<p>Rakennusalan työntekijät suhtautuivat avoimesti tutkimuksessa käytettyyn mobiililaitteisiin. Osa halusi jopa toimia itsenäisesti kyselyn vastaamisessa. Lista hyödyistä ja haitoista osoitti, että voi olla hyödyllistä käyttää mobiililaitteita nopeaan terveydentilan arviointiin vaihtelevassa ympäristössä ja työterveyskontekstissa. Mobiililaitteet, jotka eivät ole suhteessa kalliita, minimoivat kyselyiden vastausprosentin alhaisuuden ja sallivat helposti tiedon tallennuksen. Näitä teknologisten tutkimusten modaliteetteja voidaan hyödyntää työympäristön tiedon ja olosuhteiden keräämisessä ja arvioinnissa.</p>
<p>Colkesen E.B, Ferket B.S, Tijssen J.G, Kraaijenhagen R.A, van Kalken C.K. &amp; Peters R.J. 2011. Effects on cardiovascular disease risk of web-based health risk assessment with tailored health advice: follow-up study. Vasc Health Risk Manag. 2011;7:67-74. Alankomaat.</p>	<p>Tässä tutkimuksessa arvioitiin web-pohjaisen terveystapaamisen (HRA) vaikuttavuutta sydänverisuonitautien riskeihin hollantilaisessa työympäristössä. HRA sisälsi räätälöidyn palautteen yksilölliseen terveyden edistämiseen.</p>	<p>Prospektiivinen seurantatutkimus 368 työntekijää, jotka vapaaehtoisesti osallistuivat Web-pohjaiseen HRA ohjelmaan yhdessä Alankomaalaisessa työympäristössä. Ohjelma sisälsi moniosaisen web-pohjaisen terveystapaamisen, biometriset mittarit ja laboratoriotutkimukset. Tuloksiin yhdistettiin räätälöity, motivoiva terveystapaaminen ja neuvonta. Pyynnöstä oli mahdollisuus yksilölliseen terveystapaamiseen lääkäriin kanssa. Seuranta toteutettiin 6 ja 12kkden kuluttua.</p>	<p>176 osallistui kaikkiin mittauksiin ja seurantakyselyyn. Interventiolla oli merkittävä vaikutus (17.9%) sydänverisuonitautien riskin vähentymiseen korkean riskiryhmän asiakkailta ja 5% kaikilla osallistujilla. Web-pohjaisen riskien arviointimenetelmän käyttö on työympäristössä suositeltavaa. Jatkossa tutkimusta tulisi kohdistaa tulosten pysyvyyden seurantaan.</p>

<p>Cowley B, Filetti M, Lukander K, Torniaainen J, Henelius A, Ahonen L, Barral O, Kosunen I, Valtonen T, Huotilainen M, Ravaja N. &amp; Jacucci G. 2015. The Psychophysiology Primer: A guide to methods and broad review with a focus on Human-Computer interaction. Foundations and trend of Human computer interaction. Vol. 9, no 3-4; 151-308. Suomi.</p>	<p>Tarjota perusteellinen kirjallisuuskatsaus psykofysiologian perusteista, pääkonseptteista ja tietolähteistä. Erityinen painoarvo jokapäiväisissä ihmisen ja tietokoneen välisissä applikaatioissa, vetäen eron kliinisiin ja yleisten urheiluapplikaatioiden välille.</p>	<p>Asiantuntijatyöryhmän kirjoitus / Review</p>	<p>Review tarjoaa taustan ja yleisen ymmärryksen psykofysiologian termeistä kokeellisiin rakenteisiin ja psykofyysisiin signaaleihin. 12 yksittäistä reviewtä ja johtopäätökset ja keskustelun herättäminen psykofysiologisista applikaatioista ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksesta sisältäen ohjeistuksen ja mahdollisuudet aiheesta.</p>
<p>Carolan S, Harris P. &amp; Kavanagh K. 2017. Improving Employee Well-Being and Effectiveness: Systematic Review and Meta-Analysis of Web-Based Psychological Interventions Delivered in the Workplace. J Med Internet Res 2017;19(7)e271. UK.</p>	<p>Tarkoituksena oli identifioida vaikuttavuutta, edistääkö ja työterveyden digitaaliset mielenterveysinterventiot työntekijöiden psykologista hyvinvointia ja lisääntykö työtehokkuus. Ja identifioida ne interventioiden ominaisuudet, jotka ovat sitouuttavimpia.</p>	<p>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi 21 RCT tutkimusta</p>	<p>Interventioilla todettiin olevan vaikuttavuutta niin työtehokkuuteen, kuin psyykkiseen hyvinvointiin. CBT tai muut menetelmät eivät vaikuttavuudellaan eronneet toisistaan. Vaikuttavuutta todettiin niillä interventioilla, jotka toteutettiin lyhyellä aikavälillä (6-7vkoa), käytti toisarvoisia modaliteetteja ja sitoutti käyttäjiä mm. tekstiviesteillä tms.) ja käytti vakuuttavia teknologioita.</p>
<p>Dunkl A. &amp; Jimenez P. 2016. Dashboard indicators for applications in workplace health promotion. Journal of Computer Engineering Information Technolog 2016, S1. Saksa, Itävalta.</p>	<p>Tarkoituksena identifioida indikaattoreita (yksilöllisiä ja työympäristön), jotka voivat vaikuttaa työpaikan (WP) Dashboardin sisältöön.</p>	<p>Kyselytutkimus 362:lle Itävaltalaisille ja saksalaisille johtajille</p>	<p>Johtajien yksilöllisellä appsien käytöllä oli suhteellisesti vahvempi vaikutus dashboardin sisältöön, kuin WP indikaattoreilla. Erityisesti johtajat, jotka olivat kiinnostuneita käyttämään appseja kehittääkseen johtajataitojaan, olivat kiinnostuneita dashboardin sisällöstä, joka kuvasi heidän työntekijöiden terveysparametrejä ja organisaation parametrejä (esim. työtyytyväisyys, motivaatio). Tulokset valaisevat mahdollisuutta integroida ICT-ratkaisuja työpaikan terveyden edistämiseen. Näihin ratkaisuihin sisältyvät dashboardin mallit voivat olla mielenkiintoinen lähestymistapa tukea organisaation johtamista.</p>

Fylan F, Caveney L, Cartwright A. & Fylan B. 2018. Making it work for me: beliefs about making a personal health record relevant and useable. BMC Health research (2018) 18:445. UK.	Explore the beliefs potential users have about a PHR, how it could be made personally relevant, and barriers to its use. (PHR=Personal Health record/ data from their medical records and data collected by apps)	Laadullinen tutkimus, teema-haastattelu, focusryhmät neljä 6-8 hlönryhmää Sisällön analyysi	Tuloksena syntyi neljä teemaa: “Making it for me”, “I control my information”, “My concerns” ja “Potential Impact” Toimiakseen vaatii sitoutumista, interaktiiviset toiminnot ja elämäntyyliin sopivuus ja terveyteen liittyvät appsit ovat tärkeitä elementtejä. Health Apps voi toimia käytöksen muuttajina, lisätä terveyttä suojelevaa käytöstä, voi nostaa asiakkaan toimijuuden tasoa, itse hoitoa ja vastuullisuutta omasta terveydestä
Grimani A, Bergstrom G, o Casallas M-I.R, Aboague E, Jensen I. & Lohela-Karson M. 2018. Economic Evaluation of Occupational Safety and Health Interventions From the Employer Perspective A Systematic Review. JOEM Volume 60; no 2; Feb. 2018. Ruotsi.	Tarkoituksena tässä systeemissä kirjallisuuskatsauksessa oli arvioida työturvallisuus ja -terveysinterventioiden kustannustehokkuutta työnantajien näkökulmasta.	Systeeminen kirjallisuuskatsaus 19 RTC tai kvasikokeellista tutkimusta	Viisi työterveys-interventiota yhdestätoista näytti lupaavalta; kustannustehokkaalta organisaation näkökulmasta. Tarvitaan lisää tutkimusta kustannustehokkuudesta erityisesti organisaatiotasolla ja työntekijän terveyshyödyn näkökulmista.
Greenfield R, Busink E, Wong CP, Riboli-Sasco E, Greenfield G, Majeed A, Car J. & Wark P.A. 2016. Truck drivers’ perceptions on wearable devices and health promotion: a qualitative study. BMC Public Health. 2016 Jul 30;16:677. UK.	Selittää ammattikuljettajien kokemuksia mobiiliterveys-tekniikan terveyden edistämisen menetelmistä kuten puettavista laitteista.	Fenomenologinen laadullinen tutkimus Neljä puolistrukturoitua focusryhmähaastattelua 34:lle ammattikuljettajalle UK:ssa.	Terveydentila ei aina ollut verrattavissa työkykyisyyteen. Osallistajat olivat halukkaita käyttämään mobiiliteknologiaa terveyden edistämiseen ja ehkäisemään kuolleisuutta ja sydänverisuonisairauksia. Ristiriitaisuutta koettiin yksityisyyden ja riskin siitä, että työnantaja hyödyntää mittausdataa. Puettavat mittauslaitteet tarjoavat uusia mahdollisuuksia terveyden edistämiseen ja hyvinvointiin ammattikuljettajilla. Terveysmuutokset pitäisi olla linjassa yksilölliseen työkykyisyyteen ja mitata tarkemmin puettavien laitteiden terveystuotoksia.

<p>Halonen J, Atkins S, Hakulinen H, Pesonen S. &amp; Uitti J. 2017. Collaboration between employers and occupational health service providers: a systematic review of key characteristics. BMC Public Health. 2017 Jan 5;17(1):22.</p>	<p>We reviewed the evidence regarding the characteristics of good collaboration between employers and OHS providers that is essential to construct more effective collaboration and services.</p>	<p>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus hyvän yhteistyön muodostavista tekijöistä työterveyshuollontuottajan ja työnantajan välillä. 5 tietokantaa 2000-2016 välillä, tutkimuksia arvioitiin 630 otsikkotasolla, 63 tiivistelmää ja 20 koko artikkelia. 6 artikkelia valittiin mukaan, joista kaikki laadullisia tutkimuksia.</p>	<p>Kolme teemaa ja 9 alateemaa identifioitiin hyvän yhteistyön muodostajiksi. Ensimmäinen teema sisälsi ajan, tilan ja rakenteet hyvälle yhteistyölle: Joustavat rakenteet/ räätälöidyt palvelut asiakkaan tarpeista lähtien/ helposti saatavat palvelut maantieteellisesti/ pitkäaikainen yhteistyösuhde ja sen ajallinen kehittyminen. <i>Toinen teema</i> vaikuttavalle yhteistyösuhteelle oli dialogisuus, joka sisälsi kolme alateemaa: yhteinen tavoitetila, vastavuoroisuus, luottamus ja säännöllinen yhteydenpito. <i>Kolmannen teeman</i> mukaan osapuolten määritellyt roolit olivat tärkeitä. OHS tuottajalla tulee olla kompetenssia ja tietoisuus työpaikasta, tullakseen työpaikan strategiseksi kumppaniksi ja tarjotakseen laadukkaita palveluita.</p>
<p>Haruyama Y, Fukuda H, Arai T. &amp; Muto T. 2013. Change in lifestyle through health promotion program without face-to-face intervention in large-scale Japanese Enterprise. J Occup Health 2013;55(2):74-83. Epub 2013 Feb 5. Japani.</p>	<p>Tavoitteena oli arvioida terveyden edistämisen ohjelman vaikuttavuutta työpaikoilla. Ohjelma oli kestoaltaan 2-3 kk:tta ja sisälsi internet/ kirjallisen materiaalin tuen ilman face-to face -kontaktia.</p>	<p>Interventiotutkimus 22429 työntekijälle, jotka eivät olleet osallistuneet terveystarkastukseen tai elintapojen arviointiin. 2096 työntekijää interventioryhmässä ja 20228 kontrolliryhmässä. Seuranta vuoden kuluttua, jolloin 1888 työntekijää ja 15474 kontrolliryhmäläistä analysoitiin Breslow's lifestyle indexillä, sydänverisuonitautien esiintyvyydellä ja 10-vuotisen sydäntautiriskin arviolla.</p>	<p>Kohtalainen elintapakäyttäytymisen muutos ohjelmaan osallistujilla ilman face-to-face kontaktia. Työntekijät, jotka ylläpitivät ja toteuttivat elintapamuutoksia, oli alhaisempi riski sairastua sydän-verisuonisairauksiin.</p>

<p>Heber E, Lehr D, Ebert D.D, Berking M. &amp; Riper H. 2016. Web-Based and Mobile Stress Management Intervention for Employees: A Randomized Controlled Trial. J.Med Internet Res. 2016 Jan 27; 18(1):e21. Saksa.</p>	<p>Tavoitteena arvioida ohjatun web-pohjaisen stressinhallinta harjoittelun tehokkuutta työntekijöillä.</p>	<p>RTC 264 työntekijää, joilla arvioidut stressioireet (Perceived Stress Scale-10, PSS-10<math>\geq</math>22) satunnaistettiin internetpohjaiseen stressinhallinta interventioon (iSMI)/ kontrolliryhmään. Interventio pohjautui transaktionaaliseen malliin, sisältäen 7 sessiota ongelman ratkaisusta ja tunteiden säätelystä. Osallistujilla oli mahdollisuus lähettää mob.viestejä ja saivat jokaisen session jälkeen couchilta yksilöllisen palautteen. Kontrollimittaukset toteutettiin 7vkon ja 6kkden kohdalla ja vielä 12kkden jälkeen koeryhmällä.</p>	<p>Hoitoon sitoutumisessa ja vaikuttavuudessa oli merkittävät erot ja kontrolliryhmän kanssa Koeryhmän sitoutuminen säilyi 12kkden kontrollimitauksissa.</p> <p>Tämä web-pohjainen mobiiliteknologiaan pohjautuva interventio osoittautui tehokkaaksi stressin vähenemisessä työntekijöillä pitkällä aikavälillä. Internet-pohjaisia interventioita voidaan suositella jatkossa vaihtoehdoksi face-to-face interventioille.</p>
<p>Jauhiainen A. &amp; Sihvo P. 2015. Asiakslähtöisten sähköisten terveystalvelujen käyttöönotto – malli käyttöönotolle ja vaikuttavuudelle. Finnish Journal of eHealth and eWelfare, 2015;7(4). Suomi.</p>	<p>Kehittämistyön tavoitteena oli luoda malli sähköisten terveystalveluiden kehittämiseen ja käyttöönottoon. Tavoitteena yhdenmukaistaa uusien sähköisten talveluiden kehittämistä ja helpottaa talveluiden käyttöönottoa sekä auttaa seuraamaan toimintaa ja sen vaikuttavuutta.</p>	<p>Laadullinen kehittämistutkimus, talvelumuotoilun keinot ja sisällön analyysi</p>	<p>Malli koostuu viidestä ulottuvuudesta: ihminen, teknologia, talvelut, organisaatio ja vaikuttavuuden arviointi. Malli sisältää periaatteet: asiakaslähtöisyys, yhteisöllisyys, monitoimijuus ja monikanavaisuus. Mallissa korostuu yhteistyö ja asiakkaan vastuu omasta terveydestään.</p>

<p>Jauhiainen, A. &amp; Sihvo, P. &amp; Ikonen, H. &amp; Rytönen, P. 2014. Kansalaisilla hyvät valmiudet sähköisiin terveyspalveluihin. Finnish Journal of eHealth and eWelfare, Vol 6 (2–3), 70–78</p>	<p>Kyselytutkimuksella selvitettiin kansalaisten sähköisten palvelujen käyttöä, näkemyksiä sähköisten terveyspalveluiden hyödyllisyydestä sekä kansalaisten tarvitsemasta ohjauksesta otettaessa käyttöön sähköisiä palveluja.</p>	<p>Kyselytutkimus n=796</p>	<p>Tulosten mukaan kansalaisilla on hyvät perusvalmiudet, niin asenteelliset kuin tietotekniset valmiudet, ottaa käyttöön sähköisiä palveluja. Sähköisten terveyspalvelujen käyttöönotossa ja ohjauksessa tulee huomioida eri asiakasryhmät ja heidän ohjaustarpeensa. ohjauksen monikanavaisuus antaa asiakkaille mahdollisuuden valita itselleen parhaan tavan saada ohjausta ja opia. Nämä antavat hyvät lähtökohdat ottaa käyttöön omahoitoa tukevia sähköisiä terveyspalveluja pitkäaikaissairaiden hoitoon. Tuloksia tullaan hyödyntämään suunniteltaessa sähköisten terveyspalvelujen käyttöönottoa, kansalaisten ohjausta palvelujen käyttöön sekä mallinnettaessa asiakaslähteisiä sähköisten terveyspalvelujen käyttöönottoa.</p>
<p>Jung M.N, Lehr D, Bockting C.L.H, Berking M, Riper H, Cuijpers P. &amp; Ebert D.D. 2015. For whom are internet-based occupational mental health interventions effective? Moderators of internet- based problem-solving training outcome. Internet Interventions, vol 2 Issue 1, March 2015, 39-47. Saksa.</p>	<p>The study aimed to identify predictors and moderators of treatment outcome in IPST offered to employees with depressive symptoms.</p>	<p>RTC N=150 Internet-based problem-solving training (IPST), Depression Scale (CES-D)</p>	<p>Interventiolla havaittiin olevan vaikuttavuutta heillä, joilla masentuneisuus oli vaikeampi. Ei havaittu vaikuttavuutta lievässä masentuneisuudessa, eikä heille interventiota kannattaisi tämän tutkimuksen pohjalta kohdentaa.</p>
<p>Jimenez P. &amp; Bregenzer A. 2018. Integration of eHealth Tools in the Process of workplace Health Promotion: Proposal for design and implementation. Journal of Medical Internet Research. 23.2.2018. Itävalta.</p>	<p>Tavoitteena tukea onnistunutta health -työkalun implementaatiota koko WHP prosesseihin ja esitellä 7 askeleen WHP konsepti (life cycle model of WHP) ja esittää implementoinnin kriittiset pisteet ja menestystekijät.</p>	<p>eHealth työkalujen laajojen käyttömahdollisuuksien demonstrointi ja implementoinnin ehdotukset WHO:n terveiden työpaikkojen malliin pohjautuvan WHP “Life cycle model” :in mukaisesti</p>	<p>eHealth työkalut voivat edistää WHP tehokkuutta jokaisessa esitetyssä 7 “life cycle”- konseptin askeleessa. eHealth työkalut voivat tukea tarjoamalla helpompaa hallintaa, tarjoamalla tietoa ja yhteydenpitoon keskustelualustan, tukemalla arviointeja, esittelemällä ja keskustelemalla arvioinnin tuloksista dashboardissa ja tarjoamalla interventioita muuttaa terveystyötytymistään. Tärkeät menestystekijät implementoinnissa sisältävät mahdollisuuden antaa /saada palautetta terveysparametreistaan, luoda intensiivinen systeemi ja tuoda yhteen laajasti terveysasiantuntijoita yhteen paikkaan. Kriittisten tekijöiden mm. tietosuojan, puutteelliseen hallintaan, anonymiteettiin, on huolellisesti sitouduttava, niiden tunnistaminen ja ehkäiseminen on tärkeää ja on huolehdittava ettei osallistujia jää väliinpuotoajiksi.</p>



Kaplan R.M. & Stone A.A. 2013. Bringing the laboratory and clinic to the community: mobile technologies for health promotion and disease prevention. Annual Reviews psychology 2013 Vol 64: 471-98. USA.	Tarkoituksena on tarkastella mobiiliteknologian roolia terveyskäyttäytymisen, fyysisten reaktioiden ja oman terveysraportoinnin arvioinnissa.	Review, 21 RCT tutkimusta	Ekologinen hetkellinen arviointi tarjoaa laajan valikoiman uusia mahdollisuuksia polikliiniseen arviointiin. Näyttö mobiiliteknologioiden arvosta interventiona tuottaa terveyttä ei ollut hyvä. 21 RCT tutkimuksessa, jossa arvioitiin mobiiliteknologiaa käyttäviä interventioita, yli puolessa ei ollut dokumentoitu merkittäviä parannuksia terveyteen tai terveysriskeihin liittyvissä tuloksissa.
Koiranen I, Räsänen P. & Södergård C. 2016. Mitä digitalisaatio on tarkoittanut kansalaisten näkökulmasta. Talous ja yhteiskunta. 3:2016. 24-29. Suomi.	Digitalisaation edistymisen tarkastelu kansalaisten keskuudessa internetin eri käyttötarkoitusten yleistymisen perusteella.	Asiantuntija artikkeli.	Digitalisaatio on muuttunut arkea ja työelämää. Suomalaiset ovat omaksuneet internetin käytön osaksi arkea, mutta väestöryhmien väliset erot ovat säilyneet.
Kouwenhoven-Pasmooij T.A, Robroek S.J, Ling S.W, van Rosmalen J, van Rossum E.F, Burdof A. & Hunink M.G. 2017. A Blended Web-Based Gaming Intervention on Changes in Physical Activity for Overweight and Obese Employees: Influence and Usage in an Experimental Pilot Study. JMIR Serious Games. JMIR 2017 Apr 3;5(2):e6. Alankomaat.	Tavoitteena arvioida vaikutusta ja käytettävyyttä, joka ”blended Web-based gaming” interventiolla on fyysiseen aktiivisuuteen, BMI:hin, vyötärön ympäröykseen ylipainoisilla ja lihavilla työntekijöillä.	Kokeellinen ennen-jälkeen interventiotutkimus (23vkoa) ilman ktrlliryhmää.  52 terveydenhuollon työntekijää, joilla BMI yli 25, osallistui 23 vkoa kestävään pelilliseen internet-pohjaiseen interventioon, jossa oli sekoitettuna myös muita menetelmiä mm. työterveyshenkilöstön yksilölliset tapaamiset pohjautuen motivoivaan haastatteluun ja ryhmätapaamisiin. Peliä pelattiin 5hlön tiimeissä painottuen fyysiseen aktiivisuuteen.	Malli osoitti hoitoon myöntövyvyyttä, sitoutumista ja mitä syventyneempi eHealth tiimi ja kumppanuus oli, se lisäsi fyysistä aktiivisuutta ja sitä kautta edesauttoi muita mallin osa-alueita. Malli oli hyödyllinen ylipainoisille työntekijöille etenkin fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä ja suotuisat vaikutukset BMI:iin ja vyötärön ympäröykseen. Merkittävä vaikutus oli e-Health tiimillä ja peliin sitoutumisella.
Krieger T, Mayer B. & Buntrock C. 2017. effectiveness of a web-based intervention reducing depression and sickness absence: RTC. J Med Internet Res 2017 Jun;19(6):e213. Saksa, Brasilia, Sveitsi	Arvioida web-pohjaisen intervention vaikuttavuutta lievästi masentuneilla työntekijöillä, joilla on sairauspoissaoloja.	RTC 180 osallistujaa 12 vkon interventio, PHQ-9 ja BDI-II, hoitoon sitoutuminen mittareina.	Web-pohjainen interventio oli vaikuttava lievästi masentuneilla, joilla oli sairauspoissaoloja.

<p>Lippke S, Fleig L, Wiedemann A.U. &amp; Schwarzen R. 2015. A Computerized Lifestyle Application to Promote Multiple Health Behaviors at the Workplace: Testing Its Behavioral and Psychological Effects. <i>J. Med Internet Res.</i> 2015 Oct 1;17(10): e225. Saksa, Australia, Kanada, Puola.</p>	<p>It was tested whether a parsimonious computer-based health promotion program implemented at the workplace was effective in terms of lifestyle changes and psychological outcomes as well as body weight. We hypothesized that the stage-matched intervention would outperform the one-size-fits-all active control condition (standard care intervention).</p>	<p>RTC 1279 työntekijää rekrytoitiin terveystarkastukseen, joista 560 valittiin mukaan, 4 viikon intervention jälkeen mittaukset</p>	<p>Sovittamalla interventio oikealla aikaisesti motivoituneille työntekijöille, voi terveyden edistämisen ohjelma toimia tehokkaasti. Työntekijöiden motivaatiota, suunnittelua, sosiaalista tukea ja elintapoja voidaan tukea sovitettuna kontekstisidonnaisella interventiolla, joka keskittyy fyysiseen aktiivisuuteen ja terveelliseen ravitsemukseen. Työpaikkalähtöinen asetelma tarjoaa mahdollisuuden implementoida säästeliäästi tietokonepohjainen terveyden edistämisen ohjelma ja fasilitoida monitahoista terveyskäyttäytymistä.</p>
<p>Lokman S, Volker D, Zijlstra-Vlasveld M.C, Brouwers EP, Boon B, Beekman A.T, Smit F. &amp; Van der Feltz-Cornelis C.M. 2017. Return-to-work intervention versus usual care for sick-listed employees: health-economic investment appraisal alongside a cluster randomised trial. <i>BMJ Open.</i> 2017 Oct. 5;7(10):e016348. Alankomaat.</p>	<p>To evaluate the health-economic costs and benefits of a guided eHealth intervention (E-health module embedded in Collaborative Occupational healthcare (ECO) encouraging sick-listed employees to a faster return to work.</p>	<p>Pienten ja keskisuurten yritysten työntekijät, joilla oli ollut 4-26vkoa sairauslomaa yleisistä mielenterveyshäiriöistä ja olivat olleet OP:n vastaanotolla. Interventioryhmälle (N=131) annettiin eHealth moduuli käyttöön, jossa tavoitteena oli kognitiiviset muutokset ennen työhön paluuta ja OP tuki hoidossa, suosituksissa ja lähetteisissä. Kontrolliryhmä (N=89) sai tavallisen poissaolo-ohjeituksen.</p>	<p>Työnantajan näkökulmasta lisääntyneet hyödyt ECO:n myötä olivat €3187 per työntekijä vuodessa. Taloudellinen hyöty oli työnantajan näkökulmasta suotuisa osittain terveyshyötyjen vuoksi. Kustannukset työterveyspalvelun tuottajalle olivat 234€/työntekijä. Lisääntyneet sosiaaliset hyödyt olivat €4210. Tulosten perusteella ECO interventio tarjoaa hyvän arvon kaikille osapuolille vuoden seurannassa.</p>

<p>McCallum C, Rooksby J. &amp; Gray C.M. 2018. Evaluating the impact of Physical activity apps and wearable: Interdisciplinary review. JMIR Mhealth Uhealth 2018;6(3):e58. UK.</p>	<p>Tarkoituksena selittää ja laajentaa tietoisuutta millaisia arviointimenetelmiä fyysisen aktiivisuuden applikaatioissa ja puettavissa sensoreissa työnantajien tarjoamana on käytössä tutkimuksissa käsitellen hyväksyttävyyttä, sitoutumista, tehokkuutta, mitkä tiedon keruun mittaamenetelmät ovat tehokkaita ja kuvata mitkä osa-alueet sitoutumisessa ja hyväksyttävyydessä ovat käytettäviä.</p>	<p>Monitieteinen scoping review 1829 artikkelia, joista 111 2015-2017 julkaistua hyväksyttiin. Mukaan otetut tutkimukset mittasivat fyysistä aktiivisuutta (FA) ja arvioivat FA applikaatioita tai puettavia, joiden sensorit tuottivat feedbackin. Analysoitu summary, Kiihneliötesti, sisällön analyysi.</p>	<p>Suurin osa tutkimuksista oli työnantajien tarjoamia. Useita vaihtelevia arviointimenetelmiä käytössä, päätelmiä ei voida tehdä. Tarvitaan ohjeistus pikaisesti lisääntyvän aihepiirin tutkimuksen yhtenäiseen arviointiin, näissä tutkimuskissa oli paljon erilaisia arviointimenetelmiä ja näkökulmia.</p>
<p>Masters, K. (2014). Health professionals as mobile content creators: Teaching medical student to develop mHealth applications. Medical Teacher 36, 883-889. Oman.</p>	<p>Tutkimus keskittyy lääketieteen opiskelijoiden opetuksen kehittämiseen omia lääkinnällisiä appseja.</p>	<p>Kyselytutkimus N=166 At Sultan Qaboos University, Oman.</p>	<p>There was an increase in the perceived need for such learning, apps were aimed primarily at patients, and previous programming experience was the strongest influencer of a positive experience. A majority (77.6%) wanted more sophisticated development environments in spite of their apparent struggles.</p>
<p>McLean S, Sheikh A, Cresswell K, Nurmatov U, Mukherjee M, Hemmi A. &amp; Pagliari C. 2013. The impact of telehealthcare on the Quality and safety of care: A systematic Overview. Plos One. August 2013: Volume 8; Issue 8; e71238. UK</p>	<p>Tarkoituksena oli etsiä näyttöä telehealthcaren hyödyistä, riskeistä ja kustannuksista.</p>	<p>Review 80 hyväksyttyä systematic reviews</p>	<p>Useissa tutkimuksissa ei havaittu eroa telehealthcaren ja tavallisen hoidon välillä. Osa tutkimuksista käsitteli alle 12kk mittaista interventiota alle 20 hlön kohderyhmässä. Muutamissa tutkimuksissa telehealthcarella oli myönteinen vaikutus terveydellisiin indikaattoreihin, pääosin sairaalahoidon vähentymiseen. Telehealthcaren kliininen vaikuttavuus oli paras pitkien, monisairaiden kohdalla vähentämällä sairaalahoitoa ja kuolleisuutta. Näyttö kustannustehokkuudesta oli vähäistä. Potilasturvallisuutta ei ole tutkittu telehealthcaren osalta.</p>

<p>Muuraiskangas S, Harjumaa M, Kaipainen K. &amp; Ermes M. 2016. Process and effects evaluation of digital mental health intervention targeted at improving occupational well-being: Lessons from an intervention Study with failed adoption. JMIR Mental Health 2016 May 11; 3(2):e13. Suomi.</p>	<p>Tutkia ilman ohjausta olevan digitaalisen mielenterveysintervention vaikuttavuutta työhyvinvointiin ja tekijöitä, jotka vaikuttavat intervention omaksumiseen.</p>	<p>Interventiotutkimus Interventio toteutettiin joko web-pohjaisena tai mobiilisti kahden ICT organisaation työntekijöille. Haastattelut toteutettiin kahdelle resurssijohtajalle ja kahdelle HR-johtajalle sekä 17 interventioon osallistujalle.</p>	<p>Kaikista työntekijöistä vain 27 (8,1%) otti appsin käyttöön, joka tarkoitti sen käyttöä vain 4,8 eri päivänä. Alussa työhyvinvointi oli hyvällä tasolla organisaatioissa ja ei siinä ei havaittu muutoksia. Interventioprosessin aktiviteetit eivät integroituneet työpaikan arkipäivään. He jotka ottivat appsin käyttöön, kokivat useita hyötyjä kuten vähentynyttä stressiä. Sovellusta pidettiin henkilökohtaisen hyvinvoinnin työkaluna, joka sisälsi konkreettiset ohjeet mindfulnessin harjoittamiseen. Yksilöllisellä tasolla tunnistettiin useita haasteita ottaa sovellus käyttöön, kuten ajanpuute, koettu hyöty tai ei koettu tarvetta. Kumpikaan sovelluksen jalkauttamisen lähestymistavoista ei ollut onnistunut. Haasteita tunnistettiin niin organisaatio- kuin yksilötasollakin. Organisaatiotasolla ylimmän johdon on oltava sitoutunut, mukana intervention ja teknologian suunnittelussa ja toimeenpanossa sekä asettamassa organisaatiokohtaisia tavoitteita. Yksilöllisellä tasolla intervention hyötyjen konkretisointi ja ajan järjestäminen lisäävät appsin omaksumista.</p>
<p>Nicholl B.I, Sandal L.F, Stochkendahl M.J, Mc Callum M, Suresh N, Vasseljen O, Hartvigsen J, Mork P.J, Kjaer P. &amp; Sogaard K. 2017. Digital Support Interventions for the Self-Management of Low Back Pain: A Systematic Review. J.Med Internbet Res. 2017 May 21;19(5):e179. UK, Tanska, Norja.</p>	<p>Tarkoituksena tehdä synteesi ja arvioida kriittisesti näyttöä koskien interaktiivisia digitaalisia interventioita alaselkävun itsehoidon tukemisessa. Tutkimuskysymyksenä olivat (1) Mitkä ovat avaintekijät digitaalisissa alaselkävun itsehoitomenetelmissä sisältäen teoreettisen laajuuden? (2) Mitä mittauksia on käytetty RTC tutkimuksissa? Mitä vaikutuksia interventiolla on, jos on ollut? (3) Mitä erityispiirteitä tai komponentteja, jos joitain interventioihin hyötyihin liittyy?</p>	<p>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus. 7014 viitettä, josta 11 hyväksyttiin tutkimukseen 9 kuvailevia tutkimuksia, 6 RCT, 3 protocoollaa RCT N=2706 Hakukriteerit sisälsivät seuraavat: (1) back pain, (2) digital intervention, and (3) self-management.</p>	<p>Vain yhdessä tutkimuksessa raportoitiin eroa ryhmien välillä intervention suosiossa.  Interventioiden kattavuudessa oli huomattava vaihtelu raportoitaessa eri kategorioita, komponentteja ja teorioita jokaisen intervention tukena. Yksikään tutkimuksista ei osoittanut näyttöä haitoista. Heterogeenisyys teki vaikeaksi ymmärtää mikä toimii parhaiten ja kenelle ja missä olosuhteissa. Osallistujat olivat hyvin koulutettuja, keksi-ikäisiä naisia ja digitaalisten itsehoitomenetelmien soveltuvuudesta ei ollut varmuutta. Kustannustehokkuudesta ei tietoa raportoitu. Näyttö digitaalisten interaktiivisten interventioiden tuesta potilaan itsehoidonhallintaan alaselkävun on heikkoa.</p>

<p>Niemi A, Hupli M. &amp; Koivunen M. 2016. The use of electronic communication for patient-professional interaction – nursing staff's point of view. <i>Finnish Journal Of eHealth and eWelfare</i> 2016;8(4). Suomi.</p>	<p>Tarkoituksena oli kuvata hoitohenkilökunnan taitoja ja kokemuksia sähköisen kommunikaation käytöstä vuorovaikutuksesta potilaiden kanssa. Tutkimuksessa on tarkasteltu niitä tekijöitä, jotka edistävät tai haittaavat sähköisen kommunikaation käyttöä.</p>	<p>Kuvaileva tutkimus, aineiston keruussa käytetty laadullista ja määrällistä menetelmää. Aineisto on kerätty sähköisellä kyselyllä avohoito- ja polikliinisen vastaanottohenkilöstön (N=567, n=123) keskuudessa keväällä 2012.</p>	<p>Teknologian käyttö kommunikaatiossa hyödytti sekä hoitohenkilökuntaa että potilaita. Hoitohenkilökunnan kokemus sähköisen kommunikaation hyödyntämisestä ei ollut kovin laajaa ottaen huomioon, että eniten käytetyt menetelmät olivat sähköposti ja tekstiviestit. Hoitohenkilökunnan tietokoneen käytön ja sähköisen kommunikaation taidot olivat kohtalaisen hyvällä tasolla. Eniten oli kokemusta sähköpostiviestien ja tekstiviestien käytöstä. Sähköisiä välineitä oli käytetty hoitoprosessin kaikissa vaiheissa. Kuvattaessa sähköistä kommunikaatioita edistäviä ja haittaavia tekijöitä, muodostettiin kolme pääkategoriaa: Käyttäjiin liittyvät tekijät, teknologiaan ja organisaatioon liittyvät tekijät ja kommunikaatioon liittyvät tekijät. Sähköiset välineet ovat tarpeellisia ja käyttökelpoisia vuorovaikutuksessa potilaiden kanssa. Potilaiden henkilökohtaiset ominaisuudet ja tietoturvallisuuteen liittyvät ongelmat koettiin kaikkein merkittävimiksi käyttöä haittaaviksi tekijöiksi.</p>
<p>Overdijkink S.B, Velu V.A, Rosman A.N, van Beukering A.V.V, Kok M. &amp; Steegers-Theunissen R. 2018. The usability and effectiveness of mobile health technology-based lifestyle and medical intervention Apps supporting health care during pregnancy: systematic review. <i>JMIR mHealth and uHealth</i> 2018; 6(4); e109. Alankomaat.</p>	<p>Arvioida käytettävyyttä, soveltuvuutta, hyväksyttävyyttä sekä vaikuttavuutta, jota lääkinnällisillä mHealth appseilla on raskaana olevien naisten terveiden elintapojen edistämisen tukena raskauden aikana.</p>	<p>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus</p>	<p>Positiiviset tulokset hyväksyttävyydessä oli 10 tutkimuksessa ja käyttökelpoisuudessa. Neljässä tutkimuksessa oli merkittävät tulokset painotavoitteen saavuttamisessa, kasvisten ja hedelmien lisäämisessä ja tupakoinnin lopettamisessa. 10 mHealth apps kohdistui astman hoitoon, diabeteksen hoitoon tai rokotusmyönteisyyteen ja näistä 9 oli vaikuttavia. Vaikuttavuuden arviointi oli puutteellista suurimmissa osissa tutkimuksia.</p>
<p>Pereira T, Almeida P.R, Cunha J.P.S. &amp; Aguiar A. 2017. Heart rate variability for fine-grained stress level assessment. <i>Computer methods and Programs in Biomedicine</i> 148 (2017) 71-80. Portugali.</p>	<p>The aim of the present study was to evaluate time and frequency domain and nonlinear heart rate variability (HRV) metrics for stress level assessment using a short-time window.</p>	<p>EKG signaali mitattiin 14 vapaaehtoiselta käyttäen "Vital Jacket" -puettavaa laitetta ja samalla suorituskyky arvioitiin social stress testillä (TSST).</p>	<p>HRV metrics osoitti stressin ja stressittömyyden välillä eroja vaiheissa ja osoitti sen olevan reliaabeli parametri arvioida stressitasoja lyhytkestoisissa analyysissä.</p>

<p>Punna M. &amp; Raitio K. 2016. Mobiili-menettelmät ja pelillisuus työmenettelmänä sosiaali- ja terveysalan asiakastyössä. FinJeHeW 2016;8(4), 224-229. Suomi.</p>	<p>Puheenvuorossa kuvataan neljää erilaista näkökulmaa, joiden avulla on sosiaali- ja terveysalan opiskelijat, ammattilaiset, asiakkaat sekä kokemusasiantuntijat päässeet perehtymään digitaalisiin asiakastyömenetelmiin.</p>	<p>Kuvataan neljän erilaisen ta-pausesimerkin avulla osaamisen kehittämisen mahdollisuuksia.</p>	<p>Uudenlaisten digitaalisten työmenettelmien haltuun ottaminen on mahdollista, ja se edellyttää aiheeseen perehtymistä ja rohkeita kokeiluja.</p>
<p>Reijonsaari K, Vehtari A, Kahilakoski O-P, van Mechelen W, Aro T. &amp; Taimela S. 2012. The effectiveness of physical activity monitoring and distance counseling in an occupational setting. Results from a RCT. BMC Public Health 2012 12;344.</p>	<p>Tutkia fyysisen aktiivisuuden tukemisen intervention vaikutusta työpaikkakontekstissa.</p>	<p>RCT 544 osallistujaa, joista 521 hyväksyttiin mukaan Interventiossa käytössä kiihtyvyyssanturimittari, online-palvelu ja puhelin konsultaatio tai web-viestit 12 kkden aikana.</p>	<p>12 kkden aikana ei havaittu merkittävää eroa fyysisessä aktiivisuudessa interventoryhmän ja koeryhmän välillä. BMI ja kehon rasva-% oli hieman korkeampi interventoryhmässä. Tutkimustulokset eivät tue työpaikan tarjoaman fyysisen aktiivisuuden tukemista tällä interventiolla.</p>
<p>Rantonen J, Karppinen J, Vehtari A, Luoto S, Viikari-Juntura E, Hupli M, Malmivaara A. &amp; Taimela S. 2018. Effectiveness of three interventions for secondary prevention of low back pain in the occupational health setting - a randomised controlled trial with a natural course control. BMC Public Health. 2018 May 8;18(1):598. Suomi.</p>	<p>We assessed the effectiveness of three interventions that were aimed to reduce non-acute low back pain (LBP) related symptoms in the occupational health setting.</p>	<p>RCT Kyselytutkimusaineistosta n=2480 valikoitu 193 työntekijää, joilla oli alaselkäkipuja. vertailuryhmä 50 henkilöä natural course of LBP.</p>	<p>Interventiot eivät olleet tehokkaita sairauspoissaolojen vähentämisessä. Kuntoutus- ja fysioterapiainterventiot tuottivat terveydellistä elämänlaatua, vähensivät alaselkäkipuja ja fyysisiä häiriöitä ei-akuuteissa kohtalaisesti. Ryhmien välillä ei havaittu eroa tuloksissa ja vaikuttavuutta sairauspoissaoloihin ei havaittu.</p>
<p>Reponen J. 2015. Terveystietojen sähköiset palvelut murroksessa. Pääkirjoitus. Duodecim 2015; 131:1275-6</p>	<p>Näkökulmaa Kanta, mHealth ja eHealth-sovelluksiin ja muihin käytössä oleviin sähköisiin palveluihin ja niiden yhteensopivuuteen ja hyödyntämiseen.</p>	<p>Asiantuntija näkökulma.-</p>	<p>Potilaiden rooli tuottaa tietoa itse ja osallistua hoitoon. Tietovarantojen yhdistämisen tärkeys. Terveystietojen mobiilisovelluksilla katsotaan olevan mahdollisuuksia vaikuttaa sairauksien ehkäisyyn ja palvelujen saatavuuteen. Lääkärit ovat asiantuntijoita arvioimaan, miten seurantatietoa tulisi kerätä ja soveltaa palvelujen kehittämiseen.</p>

<p>Rodrigues S, Paiva J.S, Dias D, Aleixo M, Filipe R.M. &amp; Cunha J.P.S. 2018. Cognitive Impact and Physiological effects of stress using a bio-monitoring Platform. Int. J. Environ Res Public Health. 2018 May 26;15(6). Portugali.</p>	<p>Tavoitteena ymmärtää paremmin stressin vaikutuksia kognitiiviseen suorituskyyntä ja mitkä näistä vaikutuksista ovat riippuvaisia/sidoksissa automaattisesti stressivasteeseen.</p> <p>is related to an automatic response to stress.</p>	<p>11 Air traffic controllers (ATC)</p> <p>Linear heart rate variability (HRV) features were extracted from ATC electrocardiogram (ECG) acquired using a medical-grade wearable ECG device (Vital Jacket). VAS were also used to measure perceived stress.</p> <p>The Trier Social Stress test (TSST) was used as a testing platform along with a 2-choice Reaction time task.</p>	<p>TSST produced statistically significant changes in some HRV parameters and subjective measures of stress, which recovered after the stress task. Although these short-term changes in HRV showed a tendency to normalize, an impairment on cognitive performance was evident.</p>
<p>Sihvo A. &amp; Jauhiainen P. (toim.) 2014. Sähköiset terveyspalvelut asiakkaiden käyttöön Terveydenhuollossa – Teoriasta käytäntöön. Karelia AMK:n julkaisuja B33, 2014. Suomi.</p>	<p>ASSI (asiakaslähtöisten omahoitoa ja etähoitoa tukevien sähköisten palveluprosessien käyttöönoton innovaatiot perusterveydenhuollossa) -hankkeen tavoitteena on ollut kehittää ja ottaa käyttöön asiakaslähtöisiä omahoitoa ja etähoitoa tukevia sähköisiä terveyspalveluja perusterveyden- ja työterveyshuollon asiakkaille. Kehittämistyössä mallinnetaan asiakaslähtöisten sähköisten palvelujen ja palveluprosessien ketterä kehittäminen ja käyttöönotto sekä vaikuttavuuden arviointi.</p>	<p>Kehittämishankkeen loppuraportti.</p>	<p>Siitä on osoituksena tämä julkaisu, jossa Julkaisussa tuodaan esille hankkeen tuloksia. Artikkeleissa kuvataan ASSI-hankkeen kehittämistyön toteuttamista ketterän kehittämisen periaatteilla. Julkaisun ensimmäisessä osassa kuvataan asiakkaiden ja terveydenhuollon ammattilaisten osaamista ja valmiuksia ottaa käyttöön sähköisiä terveyspalveluja, Palvelumuotoilun menetelmien hyödyntämistä kehittämistyössä, pitkäaikaissairaiden hoidon kehittämistä asiakaslähtöiseksi sekä sähköisten terveyspalvelujen käyttöönoton ja vaikuttavuuden mallintamista. Julkaisun toisessa osassa kuvataan omahoitoa ja terveyden edistämistä tukevien sähköisten palvelujen käyttöönottoa, muun muassa uusia toimintamalleja sähköisten terveyspalvelujen käyttöönoton ohjaukseen ja omahoidon tueksi, sähköisen ajanvarauksen käyttöönottoa kunnassa sekä sähköisten terveyspalvelujen käyttöönottoa työterveyshuollossa. Julkaisun lopussa tarkastellaan hankkeen tuloksia ja luodaan katsetta tulevaisuuteen – mitä tulevaisuus tuo asiakkaille ja mitä se edellyttää ammattilaisilta.</p>

<p>Silva B.M, Rodrigues J.J. de la Torre Diez I, Lopez-Coronado M. &amp; Saleem K. 2015 Mobile-health: A review of current state in 2015. J Biomed Inform. 2015 Aug; 56:265-72. Portugal, Espanja, Saudi-Arabia.</p>	<p>Tarkoituksena tuottaa kattava kirjallisuuskatsaus m-Health palveluista ja applikaatioista terveydenhuollossa.</p>	<p>Review</p>	<p>m-Health palvelut ja sovellukset ja niihin liittyvä tutkimus terveydenhuollossa on voimakkaassa kasvussa. M-health palveluilla on tulevaisuudessa erittäin merkittävä vaikutus terveydenhuollon palvelujärjestelmien kehittämisessä. Useita vaikutuksia on havaittu jo nyt mm. ennaltaehkäisyssä, iäkävien hoidossa ja lääkäri-potilaskommunikoinnin välillä: Tulevaisuudessa näiden lisäksi vaikutuksia on koko palvelujärjestelmän kehittämisessä mm. pitkäaikaissairaiden ja ensiavun palvelujärjestelmien kehittämisessä. Vaikutukset tiedon määrän kasvussa, ihmisten itse keräämän tiedon hyödyntämisessä potilas-terveydenhuollon kommunikoinnin välillä ja sosiaalisen verkoston hyödyntämisessä.</p>
<p>Stratton E, Lampit A, Choi I, Calvo R:A, Harvey S.B. &amp; Glozier N. 2017. Effectiveness of eHealth interventions for reducing mental health conditions in employees: A systematic review and meta-analysis. PLoS ONE 12(12): e0189904. December 21, 2017. Australia.</p>	<p>Tarkoituksena on tuottaa ensimmäinen systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi erityyppisten työikäisiin kohdistuvien eHealth interventioiden ja arvioida niiden näyttöä ja vaikuttavuutta sekä tutkia niiden suhteellista tehokkuutta.</p>	<p>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja met-analyysi 1975-2016 julkaistut tutkimukset koskien eHealth interventiot kohdistuen työikäisten mielenterveyteen kohdistuen (App or Web-based) 23 hyväksyttyä, joista 22 RTC</p>	<p>23 tutkimusta osoitti eHealth interventioilla olevan pieniä positiivisia vaikutuksia interventioiden aikana ja sen jälkeen. Interventioiden tyypillä oli eroa lyhyellä aikavälillä, Mindfulness-pohjaiset interventiot osoittivat laajempaa tehokkuutta kuin CBT ja stressin hallintaan pohjautuvat menetelmät. Stressinhallintamenetelmät joka tapauksessa erosivat siinä, oliko interventiot kohdennettu eri ryhmille. Kohdentamattomat interventiot eivät olleet tehokkaita.</p>
<p>Schmidt L, Sjöström J, Antonsson A-B 2013. Successful collaboration between occupational health service providers and client companies: Key factors. Work51(2015)229–237. DOI10.3233/WOR-141855. IOSPress. Ruotsi.</p>	<p>Tarkoituksena identifioida niitä avaintekijöitä, jotka johtavat onnistuneeseen yhteistyöhön ruotsalaisten organisaatioiden ja heidän työterveyspalveluntuottajien välillä.</p>	<p>Laadullinen 15 organisaatiota ja heidän työterveyspalveluiden tuottajat Teemahaastattelut ja sisällön analyysi</p>	<p>Tulokset osoittivat, että onnistunut yhteistyöhön vaikutti kuusi tekijää: <u>Ensimmäiseksi</u> se riippuu molemmista osapuolista ”it takes two to tango”. Toiseksi OHS ja yrityksellä on pitkäaikainen yhteistyösuhde ja sitoutuminen yhteistyöhön. <u>Kolmanneksi</u> kontaktointi on säännöllistä ja ne kohdistuvat kaikille organisaationtasolle. <u>Neljänneksi</u> organisaatiolla on selkeät työympäristöt, työterveys- ja turvallisuusrakenteet. <u>Viidenneksi</u>, OHS tuottaja käyttää <u>konsultatiivista lähestymistapaa</u> työterveyden ennaltaehkäisyssä ja edistämistyössä. Rooli ja palvelut, jotka on rakennettu asiakkaan tarpeista lähtien. <u>Kuudenneksi</u>, OHS hoitaa organisaatiota, ei pelkkiä yksilöitä.</p>
<p>Sakr S, Liu A, Batista D.M. &amp; Alomari M. 2011. A survey of large scale data management approaches in cloud environments. IEEE Communications Survey &amp; Tutorials 2011. Australia.</p>	<p>K kattava kyselytutkimus lukuisista lähestymistavoista ja mekanismeista, jotka koskevat tietoinsenttiivisten sovellusten käyttöönottoa pilvessä.</p>	<p>Kyselytutkimus</p>	<p>Analysoitiin kunkin lähestymistavan eri suunnittelupäätöksiä ja niiden sopeutuvuutta tukemaan tiettyjä sovellusluokkia ja loppukäyttäjiä. Tuotiin esiin joitain avoimia asioita ja tulevaisuuden haasteita, kuten skaalautuvuus, johdonmukaisuus ja suuren tietomäärän käsittely pilvessä ja korostettiin parhaita sovellusluokkia pilvessä.</p>



<p>Spector J.T, Lieblich M, Bao S, McQuade K. &amp; Hughes M. 2014. Automation of workplace lifting hazard assessment for musculoskeletal injury prevention. Ann Occup Environ Med.14 Jun 24; 26:15. eCollection 2014. USA.</p>	<p>We aimed to automate the estimation of parameters in the revised United States National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) lifting equation, a standard manual observational tool used to evaluate back injury risk related to lifting in workplace settings, using depth camera (Microsoft Kinect) and skeleton algorithm technology.</p>	<p>A large dataset (approximately 22,000 frames, derived from six subjects) of simultaneous lifting and other motions recorded in a laboratory setting using the Kinect (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, United States) and a standard optical motion capture system (Qualysis, Qualysis Motion Capture Systems, Qualysis AB, Sweden) was assembled. Error-correction regression models were developed to improve the accuracy of NIOSH lifting equation parameters estimated from the Kinect skeleton. Kinect-Qualysis errors were modelled using gradient boosted regression trees with a Huber loss function. Models were trained on data from all but one subject and tested on the excluded subject. Finally, models were tested on three lifting trials performed by subjects not involved in the generation of the model-building dataset.</p>	<p>Tulokset osoittavat, että voi olla mahdollista, että tuotos on järkevä työasentojen ja ajallisten tekijöiden arviointiin, kuten tehtävien toistojen arviointiin. Jatkossa on tarpeen arvioida sisäisesti organisaatioympäristössä ja nimetä työpaikkakohtaisesti soveltuvuus ja haasteet. Odotuksena on, että lähestymistapaa voisi hyödyntää laajasti arvioinnin lisäksi myös reaaliaikaisen palautteen antamiseen työntekijöille työnteon ja harjoittelun ohessa.</p>
---	---	---	--

<p>Solenhill M, Grotta A, Pasquali E, Bakkman L, Bellocco R. &amp; Lagerros Y.T. 2016. The Effect of Tailored feed-back and optional telephone coaching on health improvements: A randomized intervention among employees in th transport service industry. J Med Internet res. 2016:18(8).e158. Ruotsi.</p>	<p>Arvioida räätälöidyn we-pohjaisen terveystalutteen ja optimoidun puhelincouchingin vaikutuksia elintapoihin (BMI, painonhallinta, fyysinen aktiivisuus, stressi, uni, tupakka ja alkoholi, itsearvioitu terveys ja motivaatio terveempiin elintapamuutoksiin).</p>	<p>RTC n=981 Ruotsalaista kuljetusyrityksen työntekijää</p>	<p>Räätälöity Web-pohjainen palaute ja optimoitu puhelincouching ei tuottanut merkittävää vaikuttavuutta vertailuryhmään tässä tutkimuksessa. Tutkimustulosten pohjalta oli jonkin verran lyhytkestoisia vaikutuksia terveystalutukseen fyysisessä aktiivisuudessa ja ruokavalion noudattamisessa.</p>
--	---	---	--

<p>Talvitie-Lamberg K, Silvennoinen M, Ala-Kitula A, Kärkkäinen S, Tyrväinen P, Kuoremäki R, Kinnunen P, Munnukka J, Allonen S, Puhilas P. &amp; Vähäkainu P. 2018. Tekoälyn soveltaminen terveydenhuollossa ja hyvinvoinnissa. Jyväskylän yliopisto, Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja No. 54/2018.</p>	<p>Tarkoituksena on hahmottaa tekoälyteknologioiden sovel-luskohteita terveyden ja hyvinvoinnin alueella ja konkretisoida mihin nykyisiin kustannuksiin tekoälypohjaisilla teknologioilla voisi olla vaikutusta. Tapausesimerkit täydentävät aikaisempia julkaisuja, joissa on kartoitettu tekoälyn käyttöä terveydenhuollossa (mm. Ojalainen &amp; Neittaanmäki, 2018; Vähäkainu &amp; Neittaanmäki, 2018) ja terveydenhuollon toimintojen tehostamisessa (Neittaanmäki ym., 2017; Neittaanmäki &amp; Kaasalainen, 2018).</p> <p>Esittelemme joukon Value from Public Health Data with Cognitive Computing -hankkeessa tunnistettuja käyttötapauksia, jotka ovat edustava otos keskeisistä sovelluskoh-teista, eivät kata läheskään kaikkia mahd. sovelluskoh-teita. Raportissa ei anneta kokonaisarviota tekoälyteknologian tuottamasta kokonais-säästöstä vaan raportin pää-määränä on tarkentaa niitä terveys- ja hyvinvointitoi-mialan kohteita, joihin esite-</p>		<p>Hankkeen asiantuntijatyöskentelyn tuloksena kehitettiin 34 erillistä käyttö-tapausta, jotka jälkikäteen tarkasteltuna jakautuivat seuraaviin ryhmiin: kansallisen tason ratkaisut, organisaatiotason ratkaisut, ennakoivan ja omaehtoisen terveyden ja hyvinvoinnin ratkaisut, yksittäisten sairauksien hoi-don ratkaisut.</p> <p>Käyttötapauksissa tunnistetut suurimmat suorat hyödyt löydettiin seuraavilla osa-alueilla: työaikasäästöt, tuottavuuden nousu, asiakkaan hoidon tehostuminen</p> <p>Useissa tapauksissa suoria säästöjä suurempi arvo tulee kuitenkin epäsuorien tai vaikeammin arvioitavien hyötyjen puolelta, kuten esimerkiksi dia-beteksien tai syrjäytymisen ennaltaehkäisystä saatavista välillisistä terveydenhuollon, sosiaalitoimen ja työvoimahallinnon kulujen säästöistä ja toisaalta työkyvyn paranemisesta ja hyvinvoinnista syntyvästä arvosta sekä valtion välillisistä kustannussäästöistä ja tuloverotuotoista.</p> <p>Käyttötapauksissa tunnistettiin lukuisia epäsuoria hyötyjä, jotka ovat joko välittömiä tai välillisiä seurauksia suunnitelluista uusista ratkaisuista. Epäsuoria kustannuksia pystyttiin tunnistamaan kootusti monilta terveyden ja hyvinvoinnin sektoreilta, jotka koskevat useita kohderyhmiä (esim. potilaat, kuluttajat, lääkärit, valmentajat, omaishoitajat, kotihoidon henkilöstö).</p> <p>Käyttötapauksissa tunnistetut suurimmat epäsuorat hyödyt voidaan jaotella seuraaviin osa-alueisiin: kansantautien esiintyvyyden vähentyminen, sosi-aali- ja terveyskulujen lasku, työkyvyttömyyden lasku, psyykkisen hyvinvoinnin lisääntyminen</p>
--	---	--	---

	tyillä käyttötapausten toteutuksessa voi olla vaikutusta, mahdollisesti myös kustannussäästöjen näkökulmasta. Käyttötapausten tuottamia kustannushyötyjä tullaan arvioimaan jatkossa tarkemmin datalähtöisillä menetelmillä.		
van Drongelen A, Boot C.R.L, Hynek H, Twisk J.W.R, Smid T. & van der Beek A.J. 2014. Evaluation of an mHealth intervention aiming to improve health related behavior and sleep and reduce fatigue among airline pilots. Scand J Work Environ Health. 2014;40(6):557-568. Alankomaat.	Tarkoituksena oli arvioida mHealth intervention tehokkuutta (mobile technology) sisältäen räätälöidyt ohjeet elämänrytmiin, uneen, fyysiseen aktiivisuuteen ja ravitsemukseen tavoitteena tuottaa terveempää käyttäytymistä ja sen avulla vähentää univaikeuksia ja väsymystä lentäjillä.	RTC 502 pilottia	6 kuukauden intervention jälkeen havaittiin merkittävät vaikutukset väsymyksen vähenemisessä ja unen laadun paranemisessa, fyysisen aktiivisuuden lisääntymisessä ja ateriarytmin säännöllisyydessä. Merkittävää vaikutusta ei ollut muissa mittareissa.
Volker D, Zijlstra-Vlasveld M.C. & van der Feltz-Cornelis C.M. 2017. Process Evaluation of a Blended Web-Based Intervention on Return to Work for Sick-Listed Employees with Common Mental Health Problems in the Occupational Health Setting. Journal of Occup. Rehab. 2017: 27(2);186-194. Alankomaat.	Vakiinnuttaa ja näyttää toteen "eHealth module embedded in collaborative occupational health care" (ECO) soveltuvuus, johon sisällytettiin prosessin arviointi. ECO on työhön paluuseen suunnattu web-pohjainen interventio, joka kehitettiin ja havaittiin tehokkaaksi työntekijöille, joilla oli mielenterveyspoissaoloja ja yleistä mielenterveysoireilua.	7 prosessin osatekijää tutkittiin: rekrytointi, ulottuvuus/kattavuus, ECon "toimitus", ECon vastaanotto, uskollisuus, tyytyväisyys ja konteksti. Laadulliset ja määrälliset metodit, online-kysely, website data, puhelinhaastattelut työterveyslääkäreille (ttl) ja tutkijoiden havainnot.	Rekrytointi oli mutkatonta, mutta vaati toimia ttl:ltä. Kattavuus oli 100 % ttl:llä ja 76.3 % työntekijöillä (tt). ECon toimitus ja vastaanotto olivat ttl:llä 91,6% yhdellä viestillä. Tt:llä eri moduulien loppuunsaattaminen vaihteli 13 - 90% välillä. Uskollisuus: Ttl:n tuki tt:lle ECOssa oli odotettua alhaisempi. Tyytyväisyys: Niin tt:t, kuin ttl:t olivat tyytyväisiä intervention. Tt:t kuitenkin raportoivat tarvitsevansa enemmän tukea ECOssa. Konteksti osoitti, että ttl:llä oli rajallinen aika tukea työntekijöitä ja tt:llä ei ollut mahdollisuutta kontaktoida ttl:ä säännöllisten kontaktien ulkopuolella. ECon soveltuvuus ja tyytyväisyys siihen oli erittäin hyvää niin ttl:llä kuin tt:llä. Uskollisuus ttl:llä oli rajallinen. Implementoinnissa on huomioitava työterveyshuollon konteksti, etenkin rajallinen ajankäyttö ja helppokäyttöisyys etenkin työterveyslääkäreille.

<p>Vähäkainu P. &amp; Neittaanmäki P. 2018. Terveystieteiden alustat ja tekoäly. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian julkaisuja No 48/2018. Suomi.</p>	<p>Raportin tarkoituksena on esitellä terveydenhuollon informaatioteknisiä alustoja ja mobiiliteknologiaa sekä tekoälyä hyödyntäviä terveydenhuollon IT-alustoja.</p>	<p>Asiantuntijoiden hankeraportti osana Business Finlandin Watson Health Cloud hanketta.</p>	<p>Tekoälystä esitellään sen hyötyjä ja haittoja, tekoälyn kykyä oppia, muuttamia tekoälyn tärkeimpiä menetelmiä ja niiden hyödyntämisen alueita. Raportissa myös määritellään sekä tekoäly että terveydenhuollon IT-alustat. Lisäksi lopuksi luodaan lyhyt katsaus terveydenhuollon alustojen tulevaisuuteen.</p>
<p>Wunderlich N.V, Wangenheim F.V. &amp; Bitner M.J. 2012. High Tech and High Touch: A framework for understanding user attitudes and behaviors related to smart interactive services. Journal of Service research. 2012. 16(1), 3-20. Saksa.</p>	<p>x</p>	<p>Delphi tutkimus pienistä interaktiivista palveluista (e.g., remote diagnosis, remote repair of equipment, and telemedicine) on kasvava innovaatioiden ala teollisuudessa. Grounded Theory, syvähaastattelut.</p>	<p>Tulokset tuovat esiin uusia kriittisiä uskomuksia kontekstissa. Nämä uskomukset liittyvät inhimilliseen elementtiin, erityisesti liittyvät uskomuksiin ”palvelun vastapuolesta liittyen siihen, että työnantaja kontrolloi teknologiaa, luottamukseen ja yhteistyöhön ilmaantuen yhdessä tärkeimpinä suhteellisinä vaikuttajina. Tavanomainen tietoisuus teknologiasta hyödyttää käytettävyyttä. Tutkimus rohkaisee palveluntuottajia ymmärtämään nämä elementit palveluiden tuottamisessa.</p>
<p>Vuononvirta T. 2011. Etäterveydenhuollon käyttöönotto terveydenhuollon verkostoissa. Väitöskirja. Acta Univ. Oul. D 1145. Oulun yliopisto. Suomi.</p>	<p>Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata etäterveydenhuollon käyttöönottoa yhdessä suomalaisessa etäterveydenhuoltohankkeessa. Tarkoituksena oli myös selvittää, miksi osa etäterveydenhuollon sovelluksista jäi pysyvään käyttöön ja osa lopui kokeiluvaiheen jälkeen.</p>	<p>Laadullinen tutkimus 41 erikoissairaanhoidon ja perusterveydenhuollon työntekijää haastateltiin Teoriapohjainen aineistolähtöinen sisällön analyysi</p>	<p>Sähköisten palvelujen käytöstä on hyötyä niin asiakkaille kuin organisaatiolle. Etäterveydenhuollon sovellusten käyttöönoton onnistumiseen vaikuttavat monet eri tekijät. Keskeisin tekijä on etäterveydenhuollon soveltuvuus, jota pitää tarkastella yksilön (työntekijöiden ja potilaiden), prosessien ja organisaation näkökulmista. Käyttöönoton onnistumisessa painottuvat etenkin organisaatioon ja hankkeen organisoimiseen liittyvät tekijät, kuten tarve käyttöönotolle ja etäkonsultaatioiden järjestäminen säännöllisiksi prosesseiksi, joissa on pysyvät työntekijät ja joissa teknologian saatavuudesta sekä toimivuudesta on huolehdittu. Terveyskeskustyöntekijät suhtautuvat pääasiassa myönteisesti etäterveydenhuollon käyttöönottoon, eikä kielteinen asenne ole ehdoton este käyttöönotolle. Terveyskeskustyöntekijät kokevat etäterveydenhuollosta olevan monenlaista hyötyä potilaille, työntekijöille ja yhteiskunnalle. Etäterveydenhuollon täytyy soveltua potilaille ja työntekijöille, terveydenhuollon klinisiin prosesseihin ja organisaatiolle. Organisoinnilla ja teknologialla voidaan vaikuttaa soveltuvuuteen.</p>

<p>Zang B, Alvarez-Casado E, Sandoval S.T. &amp; Mondelo P. 2011. Using ergonomic digital human modeling in evaluation of workplace design and prevention of occupational hazards onboard fishing vessels. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing &amp; Service Industries 00 (0) 1–10 (2011). Espanja.</p>	<p>Tavoitteena esitellä menetelmiä ehkäistä työperäisiä tules-vaivoja espanjalaisilla kalastajilla ja suunnitella uudeleen työpaikan ympäristöä pienillä kalastusaluksilla.</p>	<p>Interventiotutkimus</p>	<p>Koostui neljästä vaiheesta: (1) välineistö ja työmenetelmät kalastukseen, käsittelyyn ja myymiseen. (2) työasentojen simulointi ja arviointi käyttämällä ergonomista digital Human modellingia (ManneQuinPro). (3) Työympäristön suunnittelu aluksilla määritettiin ed. pohjalta: toistotyö, työasennot, alaselän biomekaaninen kuormitus (4) Tarjottiin aluksille ergonominen suunnittelu.</p>
--	---	----------------------------	--

### **Haastatteluteemat**

- 1) Mitä yksilön terveyteen ja hyvinvointiin liittyvää mittaamista teknologiakehitys voi mahdollistaa?
- 2) Mitä ympäristön turvallisuuteen liittyvää mittaamista teknologiakehitys voi mahdollistaa?

