

TEKNOLOGIAN MUUTOS LUPAILEE ONNEA, ARKEA JA KAUHUA TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TULEVAISUUTEEN

SOTERKO -verkoston teknologiaennakkoinnin raportti



koonnut Jussi Simpura, THL

TEKNOLOGIAN MUUTOS LUPAILEE ONNEA, ARKEA JA KAUHUA TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TULEVAISUUTEEN

SOTERKO -verkoston teknologiaennakkoinnin raportti

Julkistetaan 23.9.2013 klo 13

SOTERKO

Sosiaali- ja terveysalan
asiantuntijalaitosten yhteenliittymä

TEKNOLOGIAN MUUTOS LUPAILEE ONNEA,
ARKEA JA KAUHUA TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TULEVAISUUTEEN
SOTERKO -verkoston teknologiaennakkoinnin raportti

koonnut Jussi Simpura, THL.

Työhön osallistuivat myös

Jouni Varanka, Outi Töytäri ja Eija Hukka THL:stä

sekä Matti Gröhn, Virpi Ruohomäki, Seppo Tuomivaara ja Virpi Väänänen TTL:stä

Helsinki 2013

Tiivistelmä

Onko teknologia hyvä renki vai huono isäntä? Tätä pohtivat muutkin kuin insinöörit ja kauppiat. Teknologian muutos vaikuttaa elämään kaikkialla ja vaikutukset etenevät terveyteen ja hyvinvointiin monia eri reittejä. Vaikutukset tuntuvat tavallisessa arkielämässä, työn ja työelämän muutoksissa ja sosiaali- ja terveyspalvelujärjestelmässä.

Tämä raportti sisältää sosiaali- ja terveysalan asiantuntijalaitosten tutkimusyhteenliittymän SOTERKO:n (THL, TTL, STUK) piirissä tuotettuja arvioita teknologian muutoksen vaikutuksista terveyteen ja hyvinvointiin. Vaikutukset eivät ole vain tieteiskirjallisuuden kuvaamia onneloita, vaan niissä on paljon ihan arkisia ulottuvuuksia ja jopa pelottavia näköaloja. Raportti tiivistää terveyden ja hyvinvoinnin teknologialähtöiset muutosnäkyvät kolmeen pääsuuntaan: Onnelaan, Arkelaan ja Kauhulaan. Onnelassa kaikki onnistuu kuin elokuvissa ja vaikutukset ovat pääosin myönteisiä. Arkelassa monet asiat onnistuvat, mutta monet myös ajautuvat umpisolmuun. Eteneminen tapahtuu yrityksen ja erehdyksen kautta. Kauhulassa teknologian muutoksen vaikutukset terveyteen ja hyvinvointiin ovatkin etupäässä ei-toivottuja sivuvaikutuksia. Tuleva todellisuus on tietysti aina jotakin muuta kuin mikään näistä kolmesta suunnasta.

Julkisuudessa teknologian muutoksien terveys- ja hyvinvointivaikutuksista ovat useimmin esillä terveydenhuollon uudet menetelmät, hoitokeinot, lääkkeet ja apuvälineet. Näitten edistymistä ihailaan ja ihmetellään, ja joskus pelätään myös niiden kalleutta. Perimän kartoitus, sen avaamat näköalat sekä teknologian mahdollistamat yksilöllinen terveydentilan seuranta ja hoitomenetelmät saavat otsikoissa huomiota. Vähemmälle huomiolle jäävät laaja-alaiset muutokset arkielämässä, työelämässä ja sosiaali- ja terveyspalvelujen toimintatavassa. Tämä raportti nostaa nämä vähemmän jännittävät teknologian muutoksen pohjavirrat etualalle. Tietotekniikan ja nanotekniikan muutokset ovat näitten virtojen pääpyörteitä.

Teknologian muutos on vuosisatoja ja jopa vuosituhansia muuttanut ihmisten elämää. Siksi se on liian tärkeä asia jätettäväksi vain insinööreille ja kauppiaille tai tulevaisuusutopisteille. Myös terveyden ja hyvinvoinnin asiantuntijoiden on hyvä silloin tällöin pysähtyä ajattelemaan, miten ympäröivän maailman todellisuus muuttuu ja miten muutokset vaikuttavat kaikkiin elämänpiireihin. Terveys ja hyvinvointi eivät ole tältä jatkuvalta muutokselta suojattuja saarekkeita.

SOTERKO on sosiaali- ja terveysalan asiantuntijalaitosten (THL, TTL, STUK) yhteenliittymä.

Sisällys

Tiivistelmä.....	3
1. TEKNOLOGIAN MUUTOS TUNKEUTUU KAIKKIALLE	5
”4S”: Julkinen sektori teknologiamuutoksen seuraajana, sääntelijänä, suuntaajana ja soveltajana.....	5
Tietotekniikkaa, hoitoteknologiaa, lääketeknologiaa,	6
Teknologia muuttaa työtä, asumista sekä ihmisten ja koneiden kanssa elämistä.....	6
Teknologian hyvät ja pahat hedelmät.....	6
Teknologia – ei vain tavaroita ja järjestelmiä vaan myös tapoja toimia ja megatrendejä.....	7
2. SOTERKO -TEKNOLOGIAENNAKOINNIN TAVOITTEET	8
Mikä on SOTERKO ja miten se liittyy teknologiaan?.....	8
Teknologia altistajana ja mahdollistajana	8
Teknologiaennakoinnin tavoitteet	8
3. MITEN TEKNOLOGIAN VAIKUTUKSET ETENEVÄT TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN ALALLA: Vääjäämätön edistys, läpi rämpinen sekä yllätykset ja takaiskut vaihtoehtoina	9
Suoraa, epäsuoraa ja vieläkin epäsuorempaa vaikutusta	9
Teknologian vääjäämätön voittokulku vai yllätykset	9
”Muddling through”: rämpimällä eteenpäin myös teknologiassa	10
Sosiaali- ja terveysalan teknologiaedistyminen: julkinen sektori ei ole aina kehityksen eturivissä..	10
Ihmisten välinen, ihmisten ja koneiden välinen ja pelkästään koneiden välinen teknomailma	11
4. MITEN SUHTAUDUMME TEKNOLOGIAN EDISTYKSEEN TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN KYSYMYKSISSÄ: AKTIVISTIT, ALTISTUJAT JA ALISTUJAT	12
Aktivistit: tulevaisuuden tekijät.....	12
Altistujat: tulevaisuuteen sopeutuvat.....	12
Alistujat: tulevaisuudelle uhrautuvat.....	13
5. HAARUKKAPALOJA ERI ENNAKOINTIRAPORTEISTA: teknologian edistymisen vaikutuksia terveyteen ja hyvinvointiin	14
SOTERKO -teknologiaennakoinnin väliraportin havainnot ja niiden kommentit	14
Teknoennakoinnin väliraportista eteenpäin: uusia näkökohtia	15
Esimerkki terveydestä ja teknologiasta: informaatioekosysteemin muutosten terveysvaikutukset .	17
Esimerkki teknologian roolista globaalien muutosten moottorina	18
6. ONNELA, ARKELA JA KAUHULA: KOLME VAIHTOEHTOISTA TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TEKNOLOGIASKENAARIOTA.....	19
Onnela: Kaikki toimii ja on mahdollista.....	19
Arkela: Kaikki toimii teknologian muutoksissa jotenkuten ja etenee paloittain uudistuen, vaikka joskus taka-askelin	19
Kauhula: Moni asia toimii teknologian muutoksissa ja niiden avulla jotenkuten, mutta tuottaa myös vakavia sivuvaikutuksia	20
7. MITEN TÄSTÄ ETEENPÄIN TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TEKNOLOGIAENNAKOINNISSA: sosiaali- ja terveysala teknologian muutoksen sääntelijänä, suuntaajana, seuraajana ja soveltajana	21
LIITE 1: KAVALKADI TUOREITA TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TEKNOLOGIAENNAKOINTEJA	23
Liite 1.1. SOTERKO-TEKNOENNAKOINNIN VÄLIRAPORTIN HAVAINNOKOJA (2013).....	24
Liite 1.2. INFORMATION ECOSYSTEMS FOR WELL-BEING (Institute for the Future, 2012).....	25
Liite 1.3. THE SHIFT: THE FUTURE OF WORK IS ALREADY HERE (Lynda Gratton, 2011).....	26
LIITE 2: SOTERKO -SKENAARIOT:	27
ONNELA, ARKELA, KAUHULA.....	27
LIITE 3: SOTERKO –teknologiaennakointiprosessi 2013: työvaiheet ja osallistajat	30
Lähteitä ja aiheeseen liittyvää lisäluettavaa.....	31

1. TEKNOLOGIAN MUUTOS TUNKEUTUU KAIKKIALLE

Teknologian muutos muuttaa aina kaiken, jos ei heti, niin ainakin muutamassa vuodessa. Kuka osaisi enää asettua asumaan, elämään ja työskentelemään maailmassa, jossa ei olisi matkapuhelimia, sähköpostia eikä Internetiä? Tuo maailma on vain parinkymmenen vuoden päässä takanapäin. Muutamaa vuosikymmentä pitemmällä muistelulla pääsemme jopa televisiottomaan, autottomaan ja sähköttömään maailmaan. Siellä eläneitä ihmisiä on Suomessakin vielä paljon keskuudessamme. Näiden muistelujen perusteella voimme luottaa siihen, että teknologian muutokset mullistavat maailmaa myös lähitulevaisuudessa. Ja näillä muutoksilla on vaikutuksensa koko elämänpiiriin – asumiseen, työhön, ihmisten väliseen yhteydenpitoon, palveluasiointiin, virallisten asioiden hoitoon ja tietysti myös palveluihin ja tuotteisiin.

Teknologia tarjoaa ratkaisuja maailman muuttumisen tuottamiin haasteisiin mutta tuottaa myös uusia haasteita. Ratkaisujen puolella odotukset voisivat kohdistua esimerkiksi siihen, miten teknologia voisi auttaa ikääntyvän väestön määrän kasvaessa ja avun ja tuen työvoimatarpeen lisääntyessä. Haasteiden puolella lista on loputon uusista ja kalliista keinoista – ja rahan riittävydestä – globaalin talouden ja ilmastonmuutoksen myllerryksiin. Monet haasteista ovat syntyneet juuri teknologian mahdollistamina, mutta ei ole tavatonta, että niihin haetaan myös vastauksia teknologian uusista edistysaskelista. Vastauksissa teknologian avulla tavoitellaan nykyisten toimien tehostamista ja uuden luomisen mahdollistamista.

”4S”: Julkinen sektori teknologiamuutoksen seuraajana, sääntelijänä, suuntaajana ja soveltajana

Teknologian käyttöönottoon liittyy myös riskejä, esimerkiksi biologisia, ympäristöön liittyviä, taloudellisia ja sosiaalisia riskejä. Julkisen vallan tehtävänä on tasapainottaa teknologian muutoksen tuomat riskit ja mahdollisuudet sääntelyn keinoin. Tähän tarvitaan paljon asiantuntijatietoa, ja siksi on luonnollista, että SOTERKO, terveyden ja hyvinvoinnin asiantuntijalaitosten verkosto, on kiinnostunut teknologian muutoksen terveys- ja hyvinvointivaikutuksista. Laitosten työ kohdistuu laajasti terveyden ja hyvinvoinnin ilmiöihin ja tukee parempaa päätöksenteon valmistelua, toimivampia palveluja ja järjestelmiä sekä ajantasaista, tulevaisuuteen valmistavaa tietoa elämänhallintaa varten. Tämä raportti auttaa arvioimaan, mitä julkinen valta voi tehdä ja voi joutua tekemään teknologian muuttuessa.

Terveyden ja hyvinvoinnin alalla kuten kaikilla muillakin hallinnonaloilla julkiselle vallalle on tarjolla neljänlaisia rooleja teknologian muutoksen äärellä. Julkinen sektori voi olla muutoksen *seuraaja*, *sääntelijä*, *suuntaaja* ja *soveltaja*, useimmiten näitä kaikkia yhtäikaa (ks. tämän raportin loppujaksoa). Sosiaali- ja terveysalan tietotekniikan ja tietojärjestelmien kehitys ennen, nyt ja tulevaisuudessa on oiva esimerkki. 1990-luvulle saakka julkinen sektori oli tärkeä teknologian kehityksen soveltaja ja jopa suuntaajakin tällä alueella. Eri syistä tämä aktiivinen rooli mureni, ja nyt sosiaali- ja terveysala näyttää tietotekniikan ja tietojärjestelmien alueella lähinnä seuraajalta ja hieman jälkijunassa etenevältä soveltajalta. Tulevaisuudessa julkiselle vallalle on tarjolla entistä vahvempana teknologian kehityksen sääntelijän rooli, kun aina vain avoimempi tieto ja alati liikkuvammat sovellukset pakottavat miettimään yksityisyyden suojaa, tiedon luotettavuutta ja myös julkisen sektorin toimijoiden vastuuta uudella tavalla.

Tietotekniikkaa, hoitoteknologiaa, lääketeknologiaa, ...

Terveyteen ja hyvinvointiin teknologian vaikutukset ulottuvat kaikkien elämänpiirien kautta. Ensimmäisenä tulevat tietysti mieleen teknologian saavutukset uusien hoitokeinojen ja uusien lääkkeiden kehittämisessä. Toinen tärkeä muuttuva teknologian alue on tietotekniikka. Sen muutokset vaikuttavat tapaan, jolla tietoa terveydestä ja hyvinvoinnista etsitään, käytetään ja myös siihen, miten tietoa tuotetaan ja järjestetään käytettäväksi. Tietotekniikka on myös uudistamassa – toivottavasti – sosiaali- ja terveystalouden toimintatapoja sekä asiakkaiden että ammattihenkilökunnan hyödyksi.

Teknologia muuttaa työtä, asumista sekä ihmisten ja koneiden kanssa elämistä

Teknologian muutos muuttaa myös sitä ympäristöä, jossa ihmisten terveys ja hyvinvointi muotoutuvat. Työn tekeminen on jo muuttunut ja muuttuu edelleen radikaalisti, kun melkein kaikki työ on ainakin osittain tietotyötä eikä enää samalla tavalla sidottua aikaan, paikkaan ja paikalla oloon kuin ennen. Arkielämä, asuminen, päivittäinen liikkuminen ja toimiminen kotona ovat nekin teknologian muutokselle alttiita: teknologia lupaa apua ja helpotusta, mutta vaatii ihmisiä myös sopeutumaan kaikkialle tunkeutuvaan ja kaikkialla läsnä olevaan (ubiikkiin) teknologiaan. Tieto kulkee edelleen ihmiseltä ihmiselle, virallisesti ja epävirallisesti, mutta yhä useammin koneen välittämänä kasvokkaisen kohtaamisen sijasta.

Uutena ja pitkällä ajalla vieläkin suurempana tiedonkulkumuutoksena on koneiden keskinäinen vuorovaikutus, jossa tieto kulkee koneelta koneelle ja koneiden ”älykyys” lisääntyy koko ajan. Sen myötä muuttuvat paitsi ihmisten ja koneiden myös ihmisten väliset keskinäissuhteet.

”Hyvinvointi syntyy työstä” oli aikanaan talouspoliittinen iskulause. Nykyisessä teknologian muutosallossa hyvinvointi sekä talousilmionä että henkilökohtaisena ominaisuutena syntyy paljolti siitä, miten hyvin pysymme mukana globaalissa teknologian muutoksessa. Silloin on kysymys myös kyvystämme hyödyntää teknologian muutoksia.

Teknologian hyvät ja pahat hedelmät

Teknologian muutos myös altistaa uusille terveys- ja hyvinvointiuhille. Terveyspuolella kysytään, miten fyysinen kunto voi säilyä yhä vähemmän kuormittavassa ympäristössä, miten sähköisten laitteiden säteily vaikuttaa tai miten nanoteknologia pystyy hallitsemaan tuottamiensa ja käyttämiensä nanokokoluokan partikkeleiden vaikutuksia. Hyvinvointipuolella pelottavat uudet teknologian tuottamat jaot teknologiaa hyväksi käyttämään pystyvään etujoukkoon ja yhä kauemmas jäävään jälkijoukkoon.

Teknologian muutoksella on tietysti paljon vähitellen syntyviä sosiaalisia seurauksia. Ne saattavat olla jopa merkittävämpiä kuin teknologian muutoksen välittömät ja usein myönteiset vaikutukset, jotka näyttäytyvät uusina laitteina sekä yhteydenpidon, asioiden hoidon ja tiedonhankinnan tapoina. ”Isoveliyhteiskunta” on ajankohtainen juuri nyt, syksyllä 2013, kun on käynyt ilmi, miten tehokkaasti suurvaltojen tiedustelupalvelut pystyvät seuraamaan internettiä ja sähköpostiliikennettä. Samanlaisia uusia mahdollisuuksia voivat hyödyntää myös terroristiverkostot. Teknologian edistys biotieteissä mahdollistaa taas uudenlaisen yksittäisen ihmisen arvioinnin perimän avulla ja voi kauhukuvissa johtaa ”uuseugeniikkaan”, uudenlaiseen rotuhygieniaan. Sellaisessa maailmassa perimältään huonompia ihmisiä aletaan seuloa eri tavoin erilleen paremmista ihmislajin edustajista.

Teknologialla on siis kaksikasvoinen syväolemus. Yhdellä puolella se on tapa tehdä jokin asia toisella tavalla kuin aikaisemmin, usein teknologian muutoksen tarjoamia työkaluja hyödyntäen. Toisella puolella ovat teknologian vaikutukset – jotka voivat olla odotusten mukaisia tai sitten ei – ja sivuvaikutukset – jotka tuottavat yllätyksiä, vaikeuksia mutta myös uusia haasteita ja mahdollisuuksia.

Teknologia – ei vain tavaroita ja järjestelmiä vaan myös tapoja toimia ja megatrendejä

Edellä olevat alkuesimerkit kuvaavat teknologian muutoksen tavanomaisimpia tuotoksia: uusia laitteita, uusia välineitä, uusia järjestelmiä. Nämä ovat kaikki tärkeitä, mutta niitten varjoon jää helposti vielä syvällisempiä muutoksia. Ensimmäinen näistä on teknologian vaikutus kaikenlaisiin toimintatapoihin: se ei palaudu vain yksittäisen uuden ratkaisun vaikutuksiin, vaan leviää useina eri muutoksina ja niiden yhdistymisenä erilaisissa käytännön tilanteissa. Esimerkkinä tästä on tavallisten ihmisten tavallisen elämän muuttuminen teknologian varassa verkostoituneeksi toiminnaksi. Sen on mahdollistanut useiden eri laitteiden ja järjestelmien käyttöön tulo, usein ilman suunnitelmallista yhteiskäytön tarkoitusta. Toinen tärkeä piiloon jäävien vaikutusten alue ovat globaalit megatrendit: globalisaatio, digitalisaatio, epävakaa maailmantalous, väestön ikääntyminen ja ilmaston muutos (Ruohomäki 2013, EAWOP 2013). Esimerkiksi maailmanlaajuisen digitalisoitumisen seurauksena suuri osa tuotannosta on bittien tuottamista ja tuotanto ja tuotteet ovat tulleet aivan uudella tavalla siirrettäviksi tai kopioitaviksi.

Gloaalien muutosten seuraukset näkyvät kansallisina ja paikallisina rakennemuutoksina, kuten Suomesakin jo hyvin tiedämme. Tunnistettuja kansallisia kehitystrendejä, jotka liittyvät erityisesti terveyteen ja hyvinvointiin, ovat (ks. Työn sankareita ja selviytyjiä 2010) esimerkiksi seuraavat:

- Globalisaatio ja talouden rakennemuutos Suomessa jatkuvat
- Ekologisten kysymysten merkitys kasvaa
- Työ ja sen muodot muuttuvat
- Arvomaailman jännitteet lisääntyvät
- Eriarvoisuus lisääntyy
- Väestön ikärakenne muuttuu ja monikulttuurisuus lisääntyy
- Teknologia luo uusia mahdollisuuksia
- Terveys, mielenterveys ja työkyky säilyvät arvoina
- Terveystenhoidon ja sosiaaliturvan järjestäminen pysyy haasteena.

2. SOTERKO -TEKNOLOGIA- ENNAKOINNIN TAVOITTEET

Mikä on SOTERKO ja miten se liittyy teknologiaan?

SOTERKO on Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL), Työterveyslaitoksen (TTL) ja Säteilyturvakeskuksen (STUK) tutkimusyhteenliittymä. Se tukee laitosten ja niiden yhteistyökumppanien verkostomaista yhteistyötä kuudella eri tutkimus- ja kehittämisalueella. SOTERKO -laitosten työkenttään kuuluu monenlaisia ilmiöitä, joissa teknologian muutos on mukana kuvassa. THL työskentelee muun muassa terveyttä ja hyvinvointia koskevan tiedon tuottamisen ja käyttämisen kysymyksissä sekä tukee sosiaali- ja terveyspalvelujen uudistumista. TTL on eturivissä ennakoimassa työelämän ja työn tekemisen muutoksia, joissa teknologia jyrää voimalla eteenpäin. STUK on erityisen teknologiapainotteisen säteilyturva-alan asiantuntija, jonka seuraamat ilmiöt ovat kaikkea jättivoimaloiden ja pienten arkisäteilyjen väliltä.

Teknologia altistajana ja mahdollistajana

Yhtenä yhteisenä tekijänä SOTERKO -laitosten teknologiakiinnostuksessa ovat teknologian muutoksen tuomat muutokset erilaisissa altistumisissa terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttaville tekijöille. Nämä altistusilmiöt – sähkö, erilaiset säteilyt, kemikaalit, melu, nanopartikkelit ja niin edelleen - kuuluvat erityisesti SOTERKO:n RISKY-ohjelman alaan: se on jo vuonna 2012 järjestänyt asiantuntijaseminaarin uusista riskeistä (ks. lähemmin SOTERKOn kotisivua www.soterko.fi)

Mahdollistamisen puolella teknologian muutos vähentää työn fyysistä kuormittavuutta ja sen toivotuimpia tuloksia ovat yleensä erilaiset tehokkuuden ja tuottavuuden parannukset. Ihannekuva on automaatio, joka vapauttaa ihmisen aiemmista taakoista elämään uutta elämää. Uudet tietotekniikan sovellukset parantavat yksittäisten ihmisten mahdollisuuksia hankkia terveyttä ja hyvinvointia tukevaa tietoa ja jopa hoitaa itse itseään. Toiset sovellukset saattavat nostaa terveydenhuollon ja sosiaalipalvelujen tasoa ratkaisevasti ja helpottaa kustannusten kasvupainetta. Monenlaiset yksittäiset teknologian edistysaskeleet helpottavat elin-, asuin- ja työympäristön tilan seurantaa. Ja aivan erityisesti teknologia muuttaa vapaa-ajan ja viihteen.

Teknologiaennakoinnin tavoitteet

Tämän ennakointiraportin tarkoituksena on antaa yleiskuva sellaisista teknologian muutoksista, joilla voi olla vaikutusta – myönteistä tai kielteistä – väestön terveyteen ja hyvinvointiin. Päähuomio on yleisissä teknologian muutosvaikutuksissa terveyteen ja hyvinvointiin. Vähemmälle huomiolle jätetään terveyteen paljonkin vaikuttavat hoitomenetelmien ja -välineiden sekä lääkkeiden teknologinen kehitys.

Niin kuin aina, myös teknologian kohdalla yleiset muutokset vaikuttavat väestön terveyden ja hyvinvoinnin tilaan enemmän kuin niihin vaikuttamaan pyrkivät erityiset toimet. Elinikäodotteen nousu ja vaurastuminen ja muut terveyden ja hyvinvoinnin yleiset muutokset johtuvat pääosin yhteiskunnan ja talouden yleisistä muutoksista, ja erityisesti terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseen tähdätyillä toimilla on rajallimpi merkitys. Sama koskee teknologian muutoksen terveys- ja hyvinvointivaikutuksia: yleiset muutokset tuottanevat laajempia vaikutuksia kuin hyvinkin näkyvät erityiset yksittäiset edistysaskeleet.

3. MITEN TEKNOLOGIAN VAIKUTUKSET ETENEVÄT TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN ALALLA: VÄÄJÄMÄTÖN EDISTYS, LÄPI RÄMPINEN SEKÄ YLLÄTYKSET JA TAKAISKUT VAIHTOEHTOINA

Teknologian muutokset etenevät monia erilaisia reittejä ja niiden vaikutukset terveyteen ja hyvinvointiin voivat olla suoria tai epäsuoria. Tulevaisuuden arvioimisessa ei mikään ole vaihtoehtotonta eikä suoraviivaista, kuten SOTERKO:n teknologiaennakoinnin väliraporttia kommentoinut Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen johtaja Juha Kaskinen huomautti toukokuussa 2013 (ks. myös luku 5 ja liite 3). Odotetut teknologian läpimurrot jäävätkin toteutumatta, ja sen sijaan toteutuu jotakin odottamatonta. Oletetut teknologian vaikutukset laimenevat tai väkeväytyvät yllättävästi, ja vähäisiksi kuvitellut sivuvaikutukset voivat nousta päärooliin. ”Selkä edellä tulevaisuuteen” voi tarjota vielä enemmän yllätyksiä – eikä vain miellyttäviä – kuin tulevaisuudentutkimuksen suosima eteneminen vaihtoehtoja punniten. Siispä tarvitaan muistilista siitä, miten kaikki voi edetä kohti tulevaisuutta, mutta toisin kuin kuvitellaan.

Suoraa, epäsuoraa ja vieläkin epäsuorempaa vaikutusta

Yksi teknologiaennakoinnin perinteisistä tavoitteista on ollut arvioida, millaisia epäsuoria vaikutuksia teknologian muutoksilla voi olla, tässä tapauksessa siis terveyteen ja hyvinvointiin. Yleensä teknologian vaikutukset ovat julkisuudessa esillä vain välittöminä: uusi laite mahdollistaa uusia operaatioita, uusi lääke on parempi kuin vanhat, uusi tietotekniikka auttaa kuvankäsittelyssä, potilaan tilan seurannassa ja hallinnon sujuvuuden parantamisessa. Epäsuorat vaikutukset tai sivuvaikutukset tai jopa sivuvaikutusten sivuvaikutukset voivat olla nekin sekä positiivisia että negatiivisia. Teknologiaennakointi on ollut usein kiinnostunut ennen kaikkea sen arvioimisesta, mitä negatiivisia sivuvaikutuksia voi teknologian uudistumisesta seurata ja miten niitä voisi jo etukäteen lieventää.

Teknologian vääjämätön voittokulku vai yllätykset

Teknologiaennakoinnissa tapaa usein vankkumatonta uskoa teknologian edistymiseen ja sen kykyyn ratkaista ihmiskunnan ongelmia. Äärimmillään syntyy kuva teknologiasta, joka on määrätty voittamaan ihmiskunnan esteenä olevat luonnon ongelmat. Tämän deterministisen kuvan vastapainona ovat tunnetut teknologian sivuvaikutukset, kuten vaikkapa ilmastonmuutos, sodankäynnin tehostuminen tai ympäristömyrkköjen ja muiden saasteiden vaikutukset.

Teknologian voittokulkua voivat häiritä myös muunlaiset yllätykset. Talouskriisi ja poliittisen järjestelmän muutokset heilauttavat teknologian edistymistä. Entisen Neuvostoliiton pyrkimykset nojasivat vahvaan teknologiauskoon ja suuren mittakaavan insinööriteknisiin saavutuksiin; sosialismin sorruttua tämä teknologian edistymislinja jäi ainakin muutamaksi vuodeksi taka-alalle. Nykyinen EU kamppailee säilyttääkseen tärkeän asemansa maailmantaloudessa, mutta poliittisen järjestelmän saaminen toimivaksi vaikeuttaa näitä pyrkimyksiä. Tällä hetkellä on yhtenä johtotähtenä EU:n Eurooppa 2020-strategiaa, jonka voi

nähdä pyrkimyksenä vahvistaa kaikin tavoin teknologian edistymistä ja sen tuottamien innovaatioiden saamista tukemaan Euroopan globaalia asemaa. Jopa siihen kytkeytyvä terveysohjelma on nyt nimeltään ”Kansanterveys kasvun tukena” ja rivien väleistä voi lukea, että terveempi, vaikkakin ikääntyvä väestö on nähtävä potentiaalisena työvoimana, kuluttajina ja innovaatioalustana Euroopan globaalien aseman puolustamisessa.

Vuoden 2008 finanssikriisi oli sekin yhteydessä teknologian edistymiseen, kun kehitettiin uudenlaisia finanssituotteita, joiden käytön tietotekniikka mahdollisti. Tämä altisti koko finanssijärjestelmän perustan häiriöille. Riskien arviointi epäonnistui pahan kerran eivätkä suojaimekanismit riittäneet, vaikka asialla olivat maailman miljoona ekonomistia, kymmenistä tai jopa sadoista miljoonista insinööreistä puhumattakaan. Kannattaa huomata, että nämä teknologiapyrkimyksiin liittyvät tai niiden edellytyksiin vaikuttavat riskit ovat realisoituttuaan vaikuttaneet satojen miljoonien ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin.

Sivuvaikutuksista puhuminen tuo teknologian kohdalla useimmiten mieleen negatiiviset sivuvaikutukset. Mutta on myös paljon positiivisia sivuvaikutuksia. Yksi niistä on teknologian konvergenssi. Siinä yhdellä alalla syntynyt teknologinen innovaatio osuu tarkoittamatta yksin toisella alalla tehdyn innovaation kanssa ja vauhdittaa sen etenemistä tai jopa avaa kokonaan uusia etenemissuuntia. Internet on tietysti hyvä esimerkki tällaisesta eri oivallusten konvergenssista.

”Muddling through”: rämpimällä eteenpäin myös teknologiassa

Voittokulun asemasta on tarjolla paljon arkisempia vaihtoehtoja. Jo 1950-luvulla esitettiin politiikan tutkimuksen piirissä termin ”muddling through” käyttöönottoa kuvaamaan tavanomaista poliittisen prosessin ja päätöksenteon etenemistä. Termin kehittäjä Charles E. Lindblom halusi sillä tehdä näkyväksi, että paloittain eteneminen (incrementalism) on poliittisten prosessin tavallisin etenemistapa ja niin pitäisi olla. ”Mieluumminkin on niin, ettei vallankumous, eikä jyrkkä politiikan muutos, eivätkä edes huolellisesti suunnitellut suuret askeleet ole tavallisesti mahdollisia” (Lindblom 1979).

”Läpirämpiminen” voisi olla ”muddling through” –termin yksi suomennos. Se voisi olla käyttökelpoinen kuvaamaan myös teknologian edistymisen tyypillistä kulkua. Emme siis odottaisikaan suuria läpimurtoja tai teknologian edistyksen tuomia kokonaisratkaisuja – vaikkapa terveydenhuollon tietojärjestelmiin – vaan luottaisimme siihen, että myös teknologian ilmiöt etenevät siellä täällä paloittain ja joskus menestykselläänkin. Joskus harvoin voi syntyä myös pitkä harppaus eteenpäin, esimerkiksi silloin, kun ylivoimainen pääosa Suomen alle 80-vuotiaasta onkin oppinut hoitamaan terveyttään ja vaalimaan hyvinvointiaan ja ihmiskontaktejaan sähköisten verkostojen avulla. Jos tähän päästäisiin jo vuoden 2030 vaiheilla, jäisi silloin kasvokkaisen huolenpidon varaan vain yli 80-vuotiaiden puolimiljoonainen joukko, lasten ja osatyökykyisten lisäksi!

Sosiaali- ja terveysalan teknologiaedistyminen: julkinen sektori ei ole aina kehityksen eturivissä

Kun Suomeen rakennettiin hyvinvointivaltiota ja sen järjestämiä sosiaali- ja terveyspalveluja, oli julkinen sektori myös alan teknologiakehityksen eturivissä. Kysymys oli suuren mittakaavan julkisesta investoinnista, jonka toteuttaminen eteni kuin valtatie pitkin. Tämä asetelma muuttui vähitellen, eivätkä synnä ole vain julkisen sektorin epäonnistumiset tärkeissä hankkeissa kuten toimivan tietojärjestelmäkokonaisuuden rakentamisessa sosiaali- ja terveyspalveluihin. Eri syistä yritysten painoarvo teknologian kehittäjänä ja sovellusten tuottajana on noussut paljon ohi julkisen sektorin.

Julkinen valta kamppailee Suomessa vieläkin valtakunnallisten tietojärjestelmä- ja tietotekniikkahankkeiden kanssa sosiaali- ja terveysalalla, mutta muuten julkisen vallan toimet alan teknologiassa keskittyvät

yritystoiminnan ja innovaatioiden edellytysten parantamiseen. Sosiaali- ja terveysalan teknologia -laitteet, apuvälineet, tietotekniikka, lääkkeet – nähdään Suomenkin mahdollisena kilpailuvalttina globaaleilla markkinoilla (Alkio 2013) sen lisäksi, että teknologian odotetaan parantavan palvelujen toimintaa. Samalla asialla ollaan muissakin maissa. Esimerkiksi Tanskassa 2010-luvulla liikkeelle pantu sairaalajärjestelmän uudistus tähtäsi myös kasvualustan luomiseen maan terveydenhoitoteknologian yrityksille kansainvälistä kilpailua varten.

Ihmisten välinen, ihmisten ja koneiden välinen ja pelkästään koneiden välinen teknomaailma

Yksi terveyteen ja hyvinvointiin ulottuva teknologian muutosten vaikutusalue on ihmisten välinen yhteydenpito ja lopulta siis tapa olla maailmassa yhdessä ja yhtäaikaan toisten ihmisten kanssa, yhteisöjen jäseninä. Sosiaalinen media on jo mullistanut satojen miljoonien alle 50-vuotiaiden käsityksen yhteisöistä ja niiden jäsenyydestä. Näkyvässä on myös se mahdollisuus, että koneet ja tietotekniikka eivät enää tue vain ihmisten välistä yhteisyyttä, vaan syntyy ihmisen ja koneiden (tai tietokokonaisuuksien) välisiä yhteisyyksiä. Ja hämmöttää myös seuraava askel: ihmisten maailman sekä ihmisten ja koneiden maailman rinnalle nousee kolmanneksi koneiden maailma. Siellä koneet ja järjestelmät kommunikoivat keskenään, tosin vielä ihmisten ohjelmoiman kehikon rajoissa ja säännöillä. Mitä tästä seuraa ihmisenä olemiselle ja ihmisyyteisöille sekä niiden terveydelle ja hyvinvoinnille, jää vielä nähtäväksi.

4. MITEN SUHTAUDUMME TEKNOLOGIAN EDISTYKSEEN TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN KYSYMYKSISSÄ: AKTIVISTIT, ALTISTUJAT JA ALISTUJAT

Vaihtoehdottomuus ja suoraviivainen eteneminen ovat edellä sanotun perusteella todennäköisesti käytökelvottomia ajatusmalleja, kun ennakoidaan teknologian muutosten terveys- ja hyvinvointivaikutuksia. Toinen SOTERKO -teknologiaennakoinnin väliraporttia kommentoineen Juha Kaskisen pääkommenteista koski asennoitumista tulevaisuuden muutoksiin. Hän moitti väliraporttia siitä, että sen sisällöstä puuttui kokonaan ajatus ihmisistä tulevaisuutensa tekijöinä. Ja kuitenkin juuri tästä on käytännössä kysymys: teknologian edistys tarjoaa mahdollisuuksia käyttää teknologiaa myös paljon muuhun ja muulla tavoin kuin sen kehittäjät ovat ikinä ajatelleet. Tarvitsee vain ajatella kännykkää ja sosiaalista mediaa esimerkkeinä. Ennakointityössä on tietysti turvallisempaa kuvata ihmisiä passiivisina altistujina tai jopa alistujina, kun ihmisten oma aktiivisuus vain lisää arvaamattomuutta muutenkin vaikeisiin ennakointitehtäviin. Mitä nämä kolme suhtautumistapaa – aktivistit, altistujat ja alistujat – voisivat tarkoittaa terveyden ja hyvinvoinnin kohdalla teknologian muutosten edessä?

Aktivistit: tulevaisuuden tekijät

”Tulevaisuuden tekijöiksi” ovat ilmoittautuneet mitä moninaisimmat ryhmät. Nettihaku tuotti kesällä 2013 esimerkiksi seuraavanlaisia suomalaisia tulevaisuuden tekijöitä: demarinuoret, nuoret yrittäjät, Suomen islamilaisen neuvoston nuorisolautakunta, TPS:n juniorityö, Aalto -yliopiston vastavalmistuneet ja Pohjanmaan ELY-keskus. Teknologian muutosten ennakoinnin ja niiden terveys- ja hyvinvointivaikutusten kohdalla aktivisteille tunnusomaisia piirteitä voisivat olla ennakokoluuloton suhtautuminen teknologian tarjoamiin mahdollisuuksiin tai uusien ratkaisujen etsiminen itse yhdistelemällä eri puolilla tarjolla olevia teknologisia vaihtoehtoja. Tästä joukosta löytyisivät etupäässä yritysmaailmassa toimivat hoitoteknologian, tietojärjestelmien ja apuvälineiden kehittäjät sekä palvelusovellutusten rakentajat. Mukana ovat myös ne, jotka eturivissä tarttuvat oman terveyden ja hyvinvoinnin seurantainnovaatioihin ja ovat valmiita sähköisten etäpalvelujen asiakkaita. Vaikka aktivistien pääpiirre ei olisikaan huolen kiinnittäminen teknologian muutoksen ei-toivottuihin terveys- ja hyvinvointivaikutuksiin, ovat he eturivissä myös näissä kysymyksissä.

Teknologian muutos on jo tuottanut yhden uuden kulttuurimuodonkin, niin sanotun maker –kulttuurin. Tällä tarkoitetaan teknologia laajasti ja monimuotoisesti hyväksi käyttävää tee se itse –kulttuuria. Harrastus kohdistuu elektroniikkaan, robotiikkaan, 3-ulotteiseen tulostukseen ja vastaaviin, joita kaikkia harrastajat käyttävät hyväkseen.

Altistujat: tulevaisuuteen sopeutuvat

Väestön suuri pääosa seuraa terveyden ja hyvinvoinnin kannalta merkityksellistä teknologiakehitystä puoliaktiivisesti tai puolipassiivisesti. Tulevaisuuden ratkaisut otetaan vastaan sitä mukaa kuin niihin käytännössä törmätään, niitä erityisemmin kaipaamatta mutta myöskään niistä erityisemmin kärsimättä. Jos

tulevilla teknologiamuutoksilla on vaikutuksia terveyteen ja hyvinvointiin, niille altistumista ei vältellä, vaan luotetaan siihen, että tilanteeseen voi vähitellen kyllä sopeutua – joksikin aikaa, ennen seuraavia uudistuksia. Teknologian muutokset ja niiden hyvinvointi- ja terveysvaikutuksiin sopeutuminen näyttäytyy eräänlaisena pienenä pakkona, muiden maailman muutoksen jatkuvasti tuottamien pakkojen tapaan.

Alistujat: tulevaisuudelle uhrautuvat

Viimeisessä ryhmässä, alistujissa, on niitä, joilta sopeutuminen teknologian muutoksen vaikutuksiin vaatii keskimääräistä enemmän ponnistusta. He eivät myöskään pääse osallisiksi edistyksen hedelmistä samalla tavalla kuin muut. Ikä, sairaus tai osaamisen ja tuen puute saavat teknologian muutokset tuntumaan mielummin uhkatekijältä kuin uusilta mahdollisuuksilta. Muutokset näyttävät suurelta pakolta, jonka edessä joutuu uhrautuen alistumaan.

5. HAARUKKAPALOJA ERI ENNAKOINTIRAPORTEISTA: TEKNOLOGIAN EDISTYMISEN VAIKUTUKSIA TERVEYTEEN JA HYVINVOINTIIN

Teknologiaennakoiteja on internet tulvillaan. Kokosipa niitä yhteen miten tahansa, aina luettelo on vanhentunut jo ilmestyessään. Luettelot ovat myös aina mielivaltaisia, kun ei ole selviä sääntöjä, mikä on vakavasti otettavaa teknologiaennakointia ja mikä ei. Tämän jälkimmäisen ongelman on teknologian edistyminen tuottanut ihan itse: kun netti on täynnä mitä tahansa tietoa, ei jyvien ja akanoiden erottaminen toisistaan ole enää mahdollista perinteisillä laatu- ja arviointikriteereillä. Sama ongelma on vakavasti nousemassa terveyden ja hyvinvoinnin tulevaisuudessa. Perinteinen asiantuntijati-
tieto, esimerkiksi yliopistotutkimus tai asiantuntijalaitosten (kuten SOTERKO -laitosten - THL, TTL, STUK) tuottama tieto, häviää internetin tietomassoissa kauas etusivuilta ja joskus jopa jäljettämiin.

SOTERKO -teknologiaennakoinnin väliraportin havainnot ja niiden kommentit

SOTERKO -teknologiaennakoinnissa käytiin läpi suuri määrä tuoreita ennakointiraportteja, jotka sivuavat teknologian muutoksen vaikutuksia terveyteen ja hyvinvointiin. Niitten pohjalta syntyi toukokuussa 2013 julkistettuun väliraporttiin katsaus terveyden ja hyvinvoinnin kannalta mahdollisesti merkittävistä teknologian muutosilmiöistä (ks. liite 1.1). Katsauksessa oli tietoisesti jätetty vähemmälle huomiolle terveydenhoidon menetelmiin ja lääkkeisiin liittyvät teknologian muutokset. Siksi luettelossa painottuvat yleiset teknologiamuutokset, jotka vaikuttavat terveyteen ja hyvinvointiin etupäässä välillisesti. Asuminen, työ, muu elinympäristö ja erilaiset yhteydenpidon ja asioinnin toimintatapamuutokset saavat sen vuoksi katsauksessa eniten huomiota (ks. lähemmin liite 1.1.):

Kun SOTERKO -teknologiaennakoinnin väliraportti julkistettiin toukokuussa 2013, oli siihen pyydetty kolme asiantuntijakomenttia. Kommentaattorit edustivat tulevaisuudentutkimusta ja sosiaali- ja terveysalan, erityisesti sosiaalipalvelujen, asiantuntemusta. Jälkimmäinen asiantuntemus oli tarpeen sen vuoksi, että sosiaalipalvelut jäävät ennakoititarkasteluissa helposti kokonaan terveydenhoidon ja sen teknologi-
aihmien varjoon. Näin käy varsinkin kansainvälisissä tarkasteluissa, kun sosiaalipalveluita ei monessa-
kaan maassa ole järjestetty suomalaisen tapaan. Kommentaattorit kiinnittivät väliraportin ennakoititil-
tassa huomiota muun muassa seuraaviin seikkoihin:

Väliraportti vain listaa asioita ikään kuin ne tapahtuisivat joka tapauksessa, ilman vaihtoehtoja tai mahdollisuutta suunnanmuutoksiin ja yllätyksiin. Samalla ihmiset ovat tulevaisuuden edessä ikään kuin passiivisia sopeutujia, vailla aktiivista osaa tulevaisuuden rakentajina. Yksittäistapauksena voi todeta, että terveyshallinnon tietojärjestelmät ovat epäonnistuneet tähän saakka ja paljon työtä on vielä edessä. Tiedontuotannon isot kysymykset ovat tiedonhallinnan kehittyminen ja harhaanjohtavan tiedon ongelmat (misinformation, disinformation) (Juha Kaskinen, Tulevaisuuden tutkimuksen keskuksen johtaja)

Uusi teknologia on jo tuonut arkipäivään esimerkiksi asiointikanavien monipuolistumista. Tätä ei väliraportti huomaa. Toisaalta teknologia mahdollistaa yhä kasvottomampia palveluja. Silloin alkaa mietityttää inhimillisyyden katoaminen palvelukohtaamisista. Tavallisen kansalaisen ja teknologian kehittymisen välillä on usein kieli- ja kulttuurikuilu, jota ei väliraportissa oteta huomioon. Palveluohjauksesta ja palvelumuotoilusta tulee entistä tärkeämpi niille, jotka tarvitsevat palveluja paljon tai eivät pysty käyttämään teknologiaa hyväkseen. Myös koulutusjärjestelmään kohdistuu haaste: miten rakennetaan muutosvalmiutta sekä ammattilaisille että kaikille kansalaisille. (Maija Kyttä, johtaja, Turun kaupunki)

Sosiaalialalla teknologian sovellutusten hyödyntäminen on vasta alkuvaiheessa, mutta näköalat ovat lupaavia, esimerkiksi työprosessien jäsentämisessä ja kansalaisille tarkoitettujen tietoportaalien luomisessa. Mutta teknologian käytöllä on rajansa. Paljonko voidaan siirtää kasvokkaista vuorovaikutusta virtuaaliseksi tukemiseksi? Miten perinteisesti heikoilla teknologiaresursseilla toimiva ala saataisiin mukaan muutokseen? Ja lopulta sosiaalityön työtapoja on vaikea automatisoida tietojärjestelmien avulla muuten kuin ehkä talouden ja hallinnon osalta. (Merja Anis, Varsinais-Suomen sosiaalialan osaamiskeskuksen johtaja)

Teknoennakoinnin väliraportista eteenpäin: uusia näkökohtia

Kesällä 2013 jatkoi uusi 10 asiantuntijan ryhmä työtä SOTERKO -teknologiaennakoinnin täydentämiseksi väliraportin jälkeen (ks. liite 4). Sen keskusteluissa nousivat etualalle – ryhmän kokoonpanostakin johtuen – työn ja sen tekemisen muutokset sekä teknologian merkitys arkielämän helpottajana esimerkiksi apuvälineiden kehittyessä. Sivuttiin myös eksoottisempia aiheita kuten robotiikkaa ja nanoteknologiaa tai hyperkonnektiivisuutta. Näitä kaikkia samoin kuin väliraportissa jo mainittuja asioita sekä niiden lisäksi alempana esiin tulevia muita teknologian muutosilmiöitä kootaan seuraavassa jaksossa kolmeksi vaihtoehtoiseksi skenaarioksi teknologian muutosten vaikutuksista terveyteen ja hyvinvointiin Suomessa. Mutta sitä ennen vielä kesän 2013 asiantuntijaryhmän esiin nostamia aiheita ja sen jälkeen kaksi muuta esimerkkikatsausta:

Työn tekemiseen vaikuttavat ennen kaikkea tietoteknologian muutokset. Tietokoneet ja internet ovat työpaikoilla arkipäivää Lähes kaikilla toimialoilla. Kannettavaa tai pöytäkoneita käyttää jo nyt yli kaksi kolmasosaa kaikista työntekijöistä (Työ ja terveys 2012). Tietointensiivisen työn määrä kasvaa kaikissa ammateissa.

Seuraavaa, jo pitkällä olevaa aaltoa edustavat etätyö ja monipaikkainen työ (Työ ja terveys 2012, Vartiainen ym. 2007). Työn tekemisen muutos vähentää työn fyysisistä kuormittavuutta ja voi monipuolistaa työtä, mutta supistaa myös ihmiskontaktien määrää. On mahdollista, että työn psyykkisen kuormittavuus tästä syystä lisääntyy. Etätyössä ja monipaikkaisessa työssä ongelmaksi voi nousta työn sovittaminen yhteen perhe-elämän ja muiden elämänalueiden kanssa. yhteensovittaminen.

Työn tekemistä tietoteknisten välineiden maailmassa kuvaavat rajojen hämärtyminen, epäjatkuvuudet ja keskeytykset. Ongelmanratkaisutilanteet muuttuvat alati kompleksisemmiksi suuren seullottavan tietomäärän ja erilaisissa verkostoissa toimimisen vuoksi. Esimerkiksi sosiaali- ja terveysalan uudistukset ja kehittämishankkeet ovat aiheuttaneet usein odottamattomia seurauksia, mitä sitten on pyritty korjaamaan seuraavien uudistusten avulla (Vartiainen 2008). Sosiaali- ja terveyspalveluita odottavat tulevaisuudessa yhä monimutkaisemmiksi käyvät ongelmat, Väestön keski-ikäen nousu, teknologian kehittyminen ja esimerkiksi kroonisten sairauksien yleistyminen (Raisio 2008) tuottavat terveydenhuollon palveluille monitulkintaisen ja turbulentin toimintaympäristön. Käytännön tasolla sosiaali- ja terveydenhuollon palvelujen suunnittelu ja toteutus on jatkuvasti enemmän sopeutumista muuttuviin olosuhteisiin, joissa työyhteisöt pyrkivät selviytymään haasteista mielekkäin ja kohtuullisin ponnisteluin. Uudet toimintakulttuurit alkavat muodostua henkilöstön pyrkimyksistä luovia ulkoisten vaatimusten lomitse (Hakkarainen 2000)

Lisäongelma, jolla on yhteyksiä muuhunkin kuin tietoteknologiaan, on ihmisten työskentely jatkuvasti suuremman koneiden ja laitteiden ympäröimänä. Se voi altistaa toistaiseksi huonosti tunnetuille laitteiden ja aineiden vaikutuksille.

Apuvälineet kehittyvät monien eri teknologioiden muutosten tukemina. Kysymyksessä ovat välineet, jotka tukevat liikkumista, ruoanlaittoa ja ruokailua, yhteydenpitoa omaisiin ja palvelujärjestelmään ja käyttäjän terveyden ja toimintakyvyn seurantaan sekä jatkuvana lähiseurantana että etäseurantana. Tavoitteena on Suomessa toimivan organisaation nimen mukaisesti ”käyttäjälle kätevä teknologia” (ks. lähdeluettelo: KÄKÄTE - käyttäjälle kätevä teknologia; Virkkunen 2012). Tarjolla on jo monipuolinen valikoima: turvapuhelimia, voinnin seurantaan tarkoitettuja laitteita, kevythisejä, helppokäyttöisiä lukituslaitteita ja käyttäjäystävällisiä automaatteja ja niin edelleen. Suuri tulevaisuuden haaste ja mahdollisuus on ikääntyville tarjottavien apuvälineiden kehittäminen ja käytön edistäminen. Sen esteenä on tällä hetkellä muun muassa se, etteivät ikääntyneet ja heidän omaisensa ja auttajansa tiedä riittävästi saatavilla olevista teknologian kehittymisen saavutuksista apuvälinealalla (ks. KÄKÄTE) Tuore selvitys kertoo samasta ongelmasta ikääntyneiden tapaturmien torjunnassa (Lounamaa ym. 2013).

Robotiikka kiehtoo tällä hetkellä monia teknologian kehityksen ennakoitsijoita. Esimerkkejä riittää liikennettä ehkä joskus mullistavista robottiautoista vaikkapa palvelujärjestelmän työntekijöitä auttaviin roboteihin sekä yksin asuvien avuntarvitsijoiden avuksi ja seuraksikin tarkoitettuihin roboteihin. Mahdollinen näkymä on myös vähitellen avautumassa robottien välisestä kommunikoinnista. Ihminen ei silloin pelkästään ohjelmoi ja käytä yksittäistä robottia, vaan robotit ovat yhteydessä toisiinsa ja toteuttavat ihmisen ohjelmoimana yhdessä eteen tulevia tehtäviä.

Nanoteknologian eteneminen mahdollistaa aivan uudenlaisten laitteiden ja materiaalien käyttöönoton, joukossa suuri määrä sellaisia, joista on apua terveyden ja hyvinvoinnin seurannassa ja oireiden tunnistamisessa ja lievittämisessä. Ne lupaavat myös uusia ratkaisuja elinympäristön tilan seurantaan ja työ- ja asumisturvallisuuden sääntelyyn, joilla kaikilla on vaikutus terveyteen ja hyvinvointiin. Nanomateriaaleilla voidaan esimerkiksi päällystää erilaisia pintoja likaa ja vettä hylkiviksi. Erilaiset mittarit ja anturit ovat myös yksi sovellusalue. Niitä on mahdollista sijoittaa aina vain erilaisimpiin paikkoihin: kehoon, asuntoihin – jopa WC-istuimeen - työpaikoille, maastoon ja niin edelleen. Nanotekniikan leviämisen varjopuolena on nanomateriaalien ja -laitteiden mahdollinen leviäminen sinnekin, mihin niitä ei ole tarkoitettu. Toistaiseksi on vain niukasti systemaattista tietoa siitä, millaisia vaaroja tähän nanotekniikan ”karkuun pääsyyn” voisi liittyä (Savolainen ym. 2013).

Hyperkonnektiivisuus on suurimmalle osalle ihmisiä vielä tuntematon käsite. Se on kuitenkin jo keskuudessamme ja oli nostettu vuoden 2012 globaalien informaatioteknologiaraportin pääaiheeksi (The Global Information Technology Report 2012). Hyperkonnektiivisuus tarkoittaa kaikkialle sisään rakentunutta, kaikkialla läsnä olevaa ja näkymätöntä verkkojen verkkoa, jossa on mukana niin ihmisiä kuin kasvava määrä älykkäitä esineitä. Yksi lähitulevaisuuden vyörymällä etenevistä asioista onkin ”esineiden internet”, ja jo lähivuosina tietoverkkoihin kytkeytyneiden esineiden määrän arvioidaan ylittävän verkottuneiden ihmisten määrän. Samaan kehitykseen liittyy verkottuneen datan määrän räjähdysmäinen kasvu. Seuraukset ovat merkittäviä, varsinkin kun ne kytkeytyvät muiden teknologioiden kuten havaintolaite- tai nanotekniikan etenemiseen. Esiin nousee aivan uudenlaisia valvonnan ja yksityisyyden sekä tietojen ja laitteiden yhteisen käytön mahdollisuuksia ja ongelmia. Terveyteen ja hyvinvointiin liittyvät ilmiöt ovat yksi hyperkonnektiivisuuden sovellutusalueista.

”Keskenään kommunikoivien laitteiden hyperkonnektoitunut maailma tuottaa meille kaikille seurauksia, jotka ulottuvat elämäntapaamme, kun jatkuvasti suurempi osa meidän arkisesta reaali-ilmastamme on reaaliaikaisessa seurannassa. ... Lopputulos ei välttämättä ole Isoveli, mutta ei se ole kovin kaukanaakaan siitä” (Biggs, 2012, s. 55) - Isoveli, jonka valvova silmä ulottuu kaikkialle,

on jo vuosikymmeniä vanha totalitaristista valtiota kuvaava ilmaus. 2000-luvulla valvonta vain laajenee, mutta valvoja on jatkuvasti epämääräisempi ja niitä on aina vain enemmän. Tulevaisuuden tutkija Mika Mannermaa (2009) ehdottikin käytettäväksi uutta termiä ”Jokuveli” tästä paisuneesta ja näkymättömästä valvonnasta. Nämä valvojat eivät suinkaan ole vain valtioita, vaan myös monenlaisia muita talouden alalla toimivia tahoja.

Eivätkä luettelot teknologian muutoksista ja niiden vaikutuksista hyvinvointiin ja terveyteen tietenkään lopu tähän. SOTERKO -teknologiaennakkoinnin väliraportti listasi muutosilmiöitä 14 eri aihealueelta (ks. liite 1.1.). Tuoreina esimerkkeinä voi mainita myös Scientific American -lehden ajankohtaispalstat lehden heinäkuun numerosta 2013. Palstalla ”TechnoFiles” kuvaillaan, miten on edistytty kehittämään laitteita ja ohjelmistoja, jotka pystyvät tunnistamaan reaali maailmassa näkemäänsä ja kuulemaansa. Niiden avulla voi äänivirrasta tunnistaa jonkin yksittäisen melodian tai lauseenpätkän, tahi erottaa kuvien ja näköhavaintojen virrasta erilaisia hahmoja. Tälläkin alalla ollaan vielä alkutaipaleella, mutta näkymät ovat huimaavia. Toinen ajankohtaispalsta ”Forum” ennustaa, että olemme vasta alkutaipaleella myös helposti mukana kulkevien, kannettavien ja käyttäjilleen huomaamattomien laitteiden tarrautumisessa ihmiseen monia eri käyttötarkoituksia varten. Terveydentilan ja sen häiriöiden seuranta sekä niihin liittyvät ehkäisevät toimet, hoitotoimet ja jopa parantavat toimet ovat yksi toiveikkaita odotuksia herättävistä sovellusalueista. Seuraavissa kahdessa jaksossa otetaan esiin vielä kaksi teknologian muutosvaikutusarviota hieman yksityiskohtaisemmin. Mainita myös sopii, että tätä raporttia kirjoitettaessa syyskuussa 2013 Suomessa vieraili yksi lääketieteen teknologisen edistyksen tunnetuimpia nimiä, amerikkalainen Eric Topol (ks. vierailusta esim. www.sitra.fi), jonka visioon kuuluu muun muassa henkilökohtainen terveydentilan seuranta ja hoito erilaisten mukana kannettavien mobiilien tietotekniikkavälineiden avulla. Hän uskoo menestyskirjassaan (Topol 2012), että ”digitaalivallankumous luo parempaa terveydenhuoltoa”

Esimerkki terveydestä ja teknologiasta: informaatioekosysteemin muutosten terveysvaikutukset

Tuore raportti niin sanotun informaatioekosysteemin muutoksista jatkaa edellä kuvattu hyperkonnektiivisuuden skenaariota (Information ecosystems for well-being, 2012). Siinä ajatellaan, että informaatio on keskeinen tekijä, joka tuottaa ainesta hyvinvointiamme ympäröivään toiminnalliseen ekosysteemiin. Raportin esimerkit liittyvät terveyteen, sen seurantalaitteisiin, etä- ja itsehoitoon sekä erilaisiin valvonnan ja hallinnoinnin järjestelmiin (ks. lähemmin liite 1.2.). Tässä pieni tiivistys:

”Big data”, mahdollisuus yhdistellä monenlaisia tietolähteitä, saa tässä esimerkissä aikaan uudenlaista verkostotoimintaa, joka tukee investointeja terveyteen yksilö- ja yhteisötasolla. Toisaalla sähköinen tiedonvälitys mahdollistaa reaaliaikaisen varoittamisen ja tiedottamisen terveyttä uhkaavista tilanteista ja tapahtumista. Sama kehitys voi tuottaa henkilökohtaisen terveydentilan jatkuvan seurannan ja lääkkeitä tai toimenpiteitä muistuttavat, aina mukana olevat systeemit. Paisuviin tietovarantoihin voidaan säilöä paljon nykyistä enemmän tietoa terveydestään kiinnostuneiden henkilöiden luonteenpiirteistä, lähipiiristä, elämäntavoista ja niin edelleen – toivottavasti näiden henkilöiden suostumuksella. Terveyttä koskevia tietovarantoja voidaan käyttää nykyistä monipuolisemmin myös asiakastiedon pohjana samoin kuin yritysten toimintastrategioiden valmistelussa. Kaikenlainen oman terveydentilan itsenäinen seuranta leviää itsestään tietoisimpaan väestönosaan. Terveyden ammattilaisten kirjo laajenee puoliammattimaisilla ”mikrotyöläisillä”, jotka mobiiliteknologian avulla tekevät pieniä terveyden ammattilaistehtäviä kuten tiedonkeruuta.

Kaiken tietopaljouden keskellä tarvitaan myös enemmän niitä, jotka osaavat puristaa tietomasaa ymmärrettäviksi asioiden ja tapausten kokonaisuuksiksi: tarvitaan mielekkyyttä rakentavia tarinankertoja. Teknologia auttaa myös tähänastista yksilöllisemmässä terveyden seuranta, edistämisen- ja hoitotoimien ajoittamisessa, jolloin voidaan ottaa huomioon erot unirytmisissä, työajassa ja

muissa aikarakenteissa. Teknologia ei ole vain kasvotonta kapitalistisen maailman, vaan esimerkiksi ”kaikkialla läsnä oleva biofeedback” voi lisätä ihmisten välistä empatiaa ja tunnepohjaista yhteyttä – miten, se vaatii kyllä mielikuvitusta. Suuressa mittakaavassa tietoteknologian kehitys tulee olemaan ratkaisevan tärkeää myös ilmastonmuutoksen seurannassa. Ja ihmiskunta tulee myös koko laajuudessaan paremmin ymmärtämään – teknologian kehityksen ansiosta – bakteerien moninaisuuden merkityksen myös ihmisten terveydelle.

Monien muiden raporttien tapaan myös informaatioekosysteemi-raportti nostaa esiin yhden laajan kielteisen seurauksen teknologian muutoksesta. Raportti varoittaa tietotulvasta, joka kuormittaa informaatioekosysteemiä ihmisten hyvinvointia vahingoittavin seurauksin. Vahingollista on varsinkin informaatioon sisältyvä kohina, joka voi tarkoittaa monenlaisia asioita: epämääräistä ja virheellistä tietoa, tarpeetonta tietoa, laatuvarmistamatonta tietoa. Kysymys näyttäisi olevan samantyyppisistä asioista, joita Juha Kaskinen edellä tämän jakson (jakso 5) alkupuoli esitettyssä kommentissaan kutsuu nimillä ”misinformation” ja ”disinformation”.

Esimerkki teknologian roolista globaalin muutoksen moottorina

Ennakointiblogissaan tammikuulta 2013 Jari Kaivo-oja (2013) esittelee lontoolaisprofessori Lynda Grattonin (2011) teosta ”The Shift – the Future of Work is already here”. Kirjoittaja käsittelee ensimmäisenä suurista muutosvoimista teknologiakehitystä. Muut käsiteltävät aiheet ovat globalisaatio, väestö- ja ikärakennekehitys, yhteiskuntien rakennetekijät ja energiatalouden murrostekijät. Teknologiakehityksen näkymät tiivistyivät Kaivo-ojan esittelyssä kymmenkohtaiseksi luetteloksi (ks. liitettä 1.3.; seuraavassa lyhyesti selostettuna):

Kapasiteetti kasvaa ja käytettävyys paranee, ihmiskunnan enemmistö verkottuu keskenään, erilaiset sähköiset palvelut levittäytyvät kaikkien saataville ympäri maailman, työn tuottavuus kasvaa kohisten, sosiaalinen osallistuminen vahvistuu ja ”E-demokratia” lähestyy, koko tieto maailman tietovarannot digitalisoituvat, robotisoituminen leviää ja muuttaa yritystoimintaa ja töitä ja työmarkkinoita, virtuaalityö lisääntyy ja aletaan hyödyntää virtuaalisia toimijoita (avatareja) sekä kognitioassistentteja apuna tietovirtojen käsittelyyn.

Mitkä näistä vaikuttavat terveyteen ja hyvinvointiin – suoraan, epäsuorasti tai vieläkin epäsuoremmin? Työn muutokset tuottanevat kaikkein suurimmat vaikutukset työn kevenemisen ja työtehtävien uudelleen vaativuuden muodossa, varsinkin kun se tapahtuu maailmanlaajuisesti. Tietomassojen kertymisen, organisoitumisen ja käytettävyyden muutokset luovat uusia mahdollisuuksia terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttavien toimintojen seurantaan ja toimenpiteiden läpivientiin niin yksilöiden, yhteisöjen kuin yhteiskuntienkin tasolla. Mutta linkit teknologian muutoksen, työn muuttumisen ja terveyden ja hyvinvoinnin välillä ovat näiden esimerkkien valossa niin monimutkaisia, etteivät ne helposti tiivisty yksinkertaiseksi luetteloksi!

6. ONNELA, ARKELA JA KAUHULA: KOLME VAIHTOEHTOISTA TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TEKNOLOGIASKENAARIOTA

SOTERKO-teknologiaennakointi päätyi esittämään kolme vaihtoehtoista teknologiaeskenariota terveyden ja hyvinvointiin vaikuttavista teknologiamuutoksista (ks. tarkemmin liite 2 ja sen kolme osaa). Tulevaisuuteen liittyy aina epävarmuutta ja vaihtoehtoisia kehityskulkuja, joita skenaarioissa on pyritty hahmottamaan; skenaariot ovat luonteeltaan asiantuntijoiden valistuneita arvauksia siitä, mihin suuntiin voisimme olla menossa. Ensimmäinen niistä, Onnela, on menestystarina, jossa kaikki sujuu kuin tanssi. Tämä optimistinen ote muistuttaa kevättalvella 2013 valmistunutta Suomen hallituksen tulevaisuusselonteen taustaraporttia ”Suomi 2030” (www.2030.fi). Toista vaihtoehtoa voisi kutsua reaali vaihtoehtoksi, Arkela nimeltään; siinä teknologia edistyy ilman suuria vallankumouksia, ”rämpimällä läpi”. Samanlainen läpirämpiminen olisi tunnusomaista teknologian muutosvaikutusten etenemiselle terveyteen ja hyvinvointiin. Kuten alkusivuilla on esitetty, tällainen Arkela –malli olisi kohtalaisen hyvä veikkaus sille, miten asiat etenevät; eri kysymys on, mikä tarkalleen on siinä toteutuvien muutosten sisältö ja mitä ovat vaikutukset. Kolmas vaihtoehto, Kauhula, painottaa teknologiamuutosten arvaamattomia ja ei-toivottuja sivu- ja yhteisvaikutuksia hyvinvointiin ja terveyteen unohtamatta hyviä vaikutuksia.

Onnela: Kaikki toimii ja on mahdollista

- Ihmiset rakentavat tulevaisuuttaan aktiivisesti teknologian edistyksen varassa
- Kaikkialla työelämässä on käytössä toimivat tietotyövälineet
- Sosiaali- ja terveyspalvelujärjestelmä hyödyntää luovasti eri teknologioita rinnakkain ja rakentaa siten omaa teknologista tulevaisuuttaan

Arkela: Kaikki toimii teknologian muutoksissa jotenkuten ja etenee paloittain uudistuen, vaikka joskus taka-askelin

- Sosiaalisesta mediasta – jatkuvasti uudistuvine muotoineen – tulee väestön enemmistölle keskeinen tapa olla mukana yhteisöissä ja niiden toiminnassa
- Sähköinen mobiili tietomaailma leviää entistäkin syvemmälle ja laajemmalle työelämään tuottaen uusia jakoja ja mahdollisuuksia
- Finanssikriisit ja EU:n vaikeudet tuovat mutkia matkaan teknologian edistymistulosten käyttöönotossa

Kauhula: Moni asia toimii teknologian muutoksissa ja niiden avulla jotenkuten, mutta tuottaa myös vakavia sivuvaikutuksia

- Syntyy uusia yhteiskunnallisia jakoja: erot teknologia-aallossa mukana olevien ja kyydistä pudonneiden välillä kasvavat
- Liian omatoimiset tietotyövälineet vähentävät työn hallittavuutta
- Terveystieteiden ja sosiaalipalvelujen yhtenäisten tietojärjestelmien rakentaminen ei onnistu edes 2020-luvulle tultaessa.

Esimerkit yllä kuvaavat teknologian muutoksen vaikutuksista arkielämän, työn ja sosiaali- ja terveyspalvelujen välityksellä terveyteen ja hyvinvointiin. Lisää esimerkkejä skenaarioista on liitteessä 2.

7. MITEN TÄSTÄ ETEENPÄIN TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TEKNOLOGIAENNAKOINNISSA: SOSIAALI- JA TERVEYSALA TEKNOLOGIAN MUUTOKSEN SÄÄNTELIJÄNÄ, SUUNTAAJANA, SEURAAJANA JA SOVELTAJANA

Tämä teknologiaennakointiraportti on syntynyt valtion asiantuntijalaitosten yhteistyöverkostossa terveyden ja hyvinvoinnin alalla (SOTERKO: THL, TTL, STUK). Miksi valtion asiantuntijalaitosten pitäisi olla kiinnostuneita teknologian muutoksen vaikutuksista terveyteen ja hyvinvointiin? Kohdistuuko tällä alalla teknologian muutokseen erityisiä valtion intressejä? Vastaus edelliseen kysymykseen on ilmeinen: kun valtion asiantuntijalaitosten tehtävänä on terveyden ja hyvinvoinnin edistäminen ja turvaaminen, nähdään kaikesta edellä esitetystä, että teknologian muutoksilla voi olla suuri vaikutus edistämisen ja turvaamisen kohdeilmioihin terveyteen ja hyvinvointiin. Teknologian muutos vaikuttaa myös niihin keinoihin, joita on käytännössä tarjolla terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi ja turvaamiseksi.

Kysymys valtion intresseistä teknologian muutoksen äärellä on monitahoisempi. Teknologian nimeen vannotaan, kun kamppaillaan talouskriisin keskellä globaalin kilpailukyvyn ja Suomeen syntyvien työpaikkojen varmistamiseksi. Toisaalta teknologian muutos tuottaa sivuvaikutuksia ja myllertää työn ja työmarkkinoiden maailmaa. Terveyden ja hyvinvoinnin edistäminenkin on edelleen korkealla valtion tavoitteiden luettelossa, joten valtiollisten toimienkaan kannalta ei ole yhdentekevää, mitä teknologian muutos tällä alueella vaikuttaa ja miten sitä voitaisiin hyödyntää. Sekä talouden että terveyden ja hyvinvoinnin näkökulmasta valtion kiinnostus teknologian ennakointiin näyttäisi siis helposti ymmärrettävältä.

Tarkasteltaessa teknologian ennakointia valtiolla on neljä keskeistä roolia. Se on ensisijaisesti *sääntelijä sekä lisäksi suuntaaja, seuraaja ja soveltaja*. Nämä roolit osoittavat, miten teknologian vaikutukset yhteiskunnassa eivät ole luonnonlain kaltaisia, vaan itse asiassa riippuvat voimakkaasti sosiaalisista tekijöistä, mm. säännöistä, toimintatavoista ja kulttuurista.

Sääntelijänä valtio vaikuttaa voimakkaasti teknologian käyttöönottoon ja sen vaikutuksiin yhteiskunnassa. Sääntelyn keskeinen väline on lainsäädäntö ja se voi sisältää mm. pakkoja, rajoituksia tai suoranaisia kieltoja, jotka voivat koskea laajoja teknologian alueita tai yksittäisiä sovelluksia tai tuotteita. Esimerkiksi geeniteknologian vaikutukset tulevaisuudessa riippuvat voimakkaasti siitä, millä tavoin niitä säädelään. Valtion neljästä roolista sääntely on kriittisin, koska sitä ei voi ulkoistaa muille toimijoille. Lisäksi sääntely luo osaltaan reunaehdot ja pelisäännöt kaikelle muulle toiminnalle.

Suuntaajan roolissa valtio pyrkii aktiivisesti voimistamaan (tai heikentämään) jonkin teknologian kehittämisen toimintaedellytyksiä. Suuntaamisen keskeisenä välineenä on sääntely (mm. verotus ja erilaiset subventiot) mutta sitä tehdään myös ajallisesti tai sisällöllisesti rajaten mm. ohjelmien keinoin. Esimerkiksi valtio voi käynnistää investointiohjelman, jolla pyritään vahvistamaan tietyn teknologiasektorin toimintaedellytyksiä.

Seuraajan rooli on tukirooli. Jotta valtion sääntely ja suuntaaminen tuottavat toivottuja vaikutuksia, tulee niiden perustua riittävään asiantuntemukseen. Seuraajana valtio, esimerkiksi sen asiantuntijalaitosten

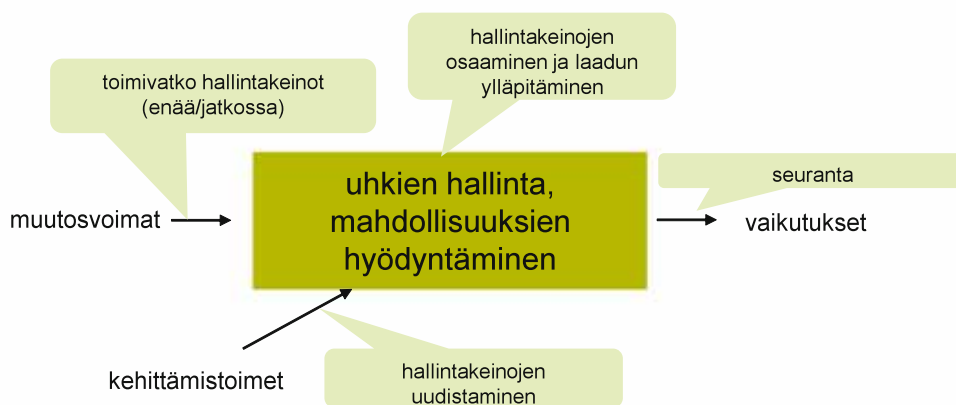
toimesta, pysyttäytyy ajan tasalla paitsi teknologian kehityksessä, myös siinä, miten teknologiaa muualla säännellään. Systemaattisen seurannan olennainen funktio on kahtalainen: ensinnäkin sitä tarvitaan ikävien yllätysten välttämiseen ja toisaalta ilman sitä on vaikeampi havaita strategisia, aikaan sidottuja mahdollisuuksia. Esimerkkinä valtiosta seuraajana on käsillä oleva ennakoitiraportti.

Soveltajana valtio kehittää omaa toimintaansa teknologian avulla. Tässä roolissa valtio on lähimpänä muita toimijoita (yksityistä ja kolmatta sektoria). Keskeinen erityispiirre on valtion merkittävä koko, jolloin soveltaminen osaltaan on myös markkinoita ohjaavaa suuntaamista. Esimerkkinä on kansallisten tietojärjestelmien rakentaminen, muun muassa reseptien siirtäminen sähköiseen muotoon.

Julkisen valta tarvitsee teknologiaennakointia muuhunkin kuin talouden kilpailukyvyyn varmistamiseen ja teknologian tarjoamien mahdollisuuksien hyödyntämiseen. Se tarvitsee sitä julkiselle vallalle kuuluvan ”monopolitehtävän” hoitamiseen, teknologian muutoksen tuomaan sääntelytehtävään. Silloin on kysymys riskien arvioinnista etukäteen ja samaan aikaan sääntelyn helposti tuottamien pullonkaulojen välttämistä. Tässä työssä myös tarvitaan myös terveyden ja hyvinvoinnin asiantuntijalaitosten panosta ja jatkuvaa teknologian muutosten ennakointia. Kun valtioneuvoston tutkimuslaitosuudistusta koskeva periaatepäätös syyskuulta 2013 nimeää SOTERKO-verkoston laajentamisen ja sen toiminnan tehostamisen yhdeksi uudistustoimista, on ilmeistä, että SOTERKOLLA on myös jatkossa rooli terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttavien teknologian muutosten ennakoinnissa.

Asiantuntijalaitosten työkenttään nyt ja tulevaisuudessa kuuluu ennakoiva arviointi, jonka yhtenä kohteena on teknologian muutosten vaikutusarviointi. Tässä työkentässä on olennaista yhtäältä muutoksiin liittyvien uhkien tunnistaminen ja hallinta ja toisaalta muutosten tuomien mahdollisuuksien tunnistaminen ja hyödyntäminen. Työkenttää kuvaa olevaa seuraavanlainen Työterveyslaitoksessa (yksi SOTERKO-laitoksista) laadittu kaavio tietojohdantamisen ja TKI-asiantuntijatyön suhteista:

Tietojohdantaminen vs. TKI / asiantuntijatyö



LIITE 1: KAVALKADI TUOREITA TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN TEKNOLOGIAENNAKOINTEJA

L1.1. SOTERKO-TEKNOENNAKOINNIN VÄLIRAPORTIN HAVAINTOJA (2013)

Väliraportti "Teknologian muutosten vaikutus terveyteen ja hyvinvointiin" julkistettiin THL:n Terve- SOS 2013 –tapahtumassa Turussa toukokuussa 2013. Se on luettavissa SOTERKO:n kotisivulla www.soterko.fi.

Väliraportti perustui maaliskuussa 2013 pidettyyn pohjustusseminaariin ja sen jälkeiseen verkostossa tehtyyn muokkaukseen.

Väliraportista julkistamistilaisuudessa esitetyjä kommentteja on selostettu nyt käsillä olevan raportin jaksossa 5. Kommentaattoreina olivat Juha Kaskinen Tulevaisuuden tutkimuskeskuksesta, Maija Kyttä Turun kaupungista ja Merja Anis Varsinais-Suomen sosiaalialan osaamiskeskuksesta.

L1.2. INFORMATION ECOSYSTEMS FOR WELL-BEING (2012)

Kalifornian Palo Altossa sijaitseva Institute for the Future (www.iff.org) kutsuu raporttiaan kartaksi, joka opastaa eteenpäin nopeasti muuttuvassa terveyden ja hyvinvoinnin ekosysteemissä. Systemissä on raportin alaotsikon mukaan odotettavissa "uusia välineitä, uusia kytkentöjä ja uusia identiteettejä" (new tools, new connections, new identities".

Raportti korostaa, että monet teknologian muutokset yhdessä muokkaavat terveydenhuoltoa, kansanterveyttä ja yksityisten kansalaisten arkielämää uudelleenlaisiksi kerrostumaksi, jossa nousee esiin sekä uusia mahdollisuuksia henkilökohtaisiin valintoihin että uudennlaisia rajoituksia alati henkilökohtaisemmaksi käyvän terveys- ja hyvinvointiseurannan armoilla.

Kiinnostavaa on huomata raportin painotus, joka nostaa esiin teknologian muutosten epäsuorat ja hitaasti toteutuvat vaikutukset ihmisten tapaan ja mahdollisuuksiin ottaa huomioon terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttavia tekijöitä omassa elämässään. Tätä tarkoitetaan raportin mainitsemilla, teknologian muutoksen tuottamilla uusilla identiteeteillä: on mahdollista hallita omaa elämäänsä, terveyttä ja hyvinvointia aina vain paremmin, mutta samanaikaisesti vahvistuu velvollisuus valvonnan ja seurannan alaisena myös toimia aina vain vastuullisempina omasta terveydestä.

Raportin mukaan tämän kehityssuunnan "kuumia pisteitä" (hotspots) ovat automaattiset ja ennusteita tekevät (ja myös korjausliikkeitä ohjaavat) tietosysteemit, uudet toimijaroolit, joita on tarjolla julkiselle välille, terveyden ja hyvinvoinnin ammattilaisille sekä yrityksille ja yksittäisille ihmisille sekä uudennlaiset mahdollisuudet tarkastella ja seurata ilmiöitä mikrotasolta suuriin rakenteisiin.

L1.3. THE SHIFT: THE FUTURE OF WORK IS ALREADY HERE (Lynda Gratton, 2011)

Yksi Suomen ennakoitikeskustelun aktivisteista, Jari Kaivo-oja, oli poiminut vuonna 2012 erään bloginsa aiheeksi Lontoon yliopiston professorin Lynda Grattonin teoksen, jonka otsikko liittyy suoraan SOTERKO –ennakoinnin teemoihin (ks. sivustoa www.foresight.fi) . Siksi se nostettiin tässä erikseen esittelyyn.

Liite 1.1. SOTERKO-TEKNOENNAKOINNIN VÄLIRAPORTIN HAVAINTOJA (2013)

SOTERKO-teknoennakoinnin väliraportti (toukokuu 2013) nosti esiin seuraavan esimerkkien luettelon teknologian muutoksen terveys- ja hyvinvointivaikutuksista:

- **Asuminen:** uudet diagnosointitekniikat auttavat mm. homeongelmien havaitsemisessa; robotiikka etenee, mm. portaita kiipeävät robotit
- **Liikenne:** robottiautot mullistavat liikennettä
- **Matkailu:** virtuaaliset elämysmaailmat vähentävät tarvetta mennä matkailemaan paikan päälle
- **Ihmisten välinen yhteydenpito:** ... sekä yksilöllistyy että lisääntyy – on entistä helpompi pitää yhteyttä juuri niihin ja vain niihin ihmisiin, joihin haluaa
- **Työnteko (etätyö, välineet):** automaatio, robotiikka ja tietotekniikan älykkäät sovellukset vähentävät edelleen ”perinteistä” ihmisten tekemään työtä
- **Tiedontuotanto:** ”Open data” (avoimeen käyttöön tuotettu data) ja ”open access” (avoin pääsy tietolähteille) lisääntyvät.
- **Lääkkeet:** maksukykyisille on tarjolla jatkuvasti uusia lääkkeitä, mikä osaltaan kasvattaa terveyseroja, kun maksukyvyttömät eivät näihin lääkintöihin pääse
- **Terveysuhkien tunnistaminen:** sähköiset tietovarannot ja uudet havainto- ja seurantavälineet helpottavat uhkien tunnistamista ja torjumista
- **Ruoka ja juoma:** torjunta-aineiden käyttöä rajoitetaan, paikallisen ruoan arvostus kasvaa – ja terveys ja hyvinvointi kohenevat; mutta lihantuotanto kasvaa globaalisesti, mikä lisää eräitä sairauksia
- **Terveyspalvelut (tuotanto ja käyttö):** terveydenhuollon tietojärjestelmät voivat kehittyä ratkaisevasti paremmiksi (jos Suomessa pystytään ottamaan radikaali askel)
- **Yhdyskuntarakenne:** riippuvuus motorisoidusta yksityisliikenteestä lisääntyy
- **Arkinen turvallisuus:** tiedonvälitys mahdollistaa paremman uhkien ennakoinnin ja torjunnan, mutta voi myös lisätä perusteettomia pelkoja
- **Arkisen selviytymisen apuvälineet:** kun nykyiset 60-vuotiaat eläköityvät, heillä on jo hyvä kokemuspohja uuden teknologian käyttämisessä elämän helpottamiseksi
- **Energian tuotanto ja jakelu:** ristiriitoja ratkaistavana, sillä suositut pientulisijat tuottavat pienhiukkasia, saasteeton tulivoima luo melu- ja valohaittoja, ehtymätön ydinvoima aiheuttaa turvattomuutta.

Liite 1.2. INFORMATION ECOSYSTEMS FOR WELL-BEING (Institute for the Future, 2012)

Raportti varottaa tietotulvasta, mutta uskoo rivien välissä, että ihmiset ja heidän toimintansa myös sopeutuvat siihen.

Raportin mainitsemat pääilmiöt on alla esitetty vain englanniksi, kun monessa kohtaa käännökset suomeksi ovat vielä vakiintumattomia. SOTERKO toivoo, että muut kotimaiset teknologiaennakointikeskustelijat tuottavat vähitellen käyttökelpoisia suomenkielisiä muotoiluja.

1. reframing upstream interventions as investments: "self-organized communities will begin to crowd-fund their own collective health and well-being improvements"
2. automating surveillance for participatory public health (Vapaaehtoiset ihmiset osallistuvat)
3. engineering dynamic clinical information systems
4. personalizing behavior change
5. making systems data and communication meaningful
6. prescribing therapeutic information streams
7. distributing lightweight health and medical issues to a flexible workforce
8. artfully communicating health data to lend relevance
9. designing optimized routines and treatments to rebalance minds and bodies
10. augmenting emotional intelligence through wearable computing
11. adapting to climate challenges through planetary monitoring
12. stewarding bacterial ecosystems to support individuals and institutions

SOTERKO-ennakointiryhmä kommentoi tätä listaa seuraavasti:

Lisätty ja laajennettu todellisuus toteutettuna teknologisin välinein alkaa olla arkipäivää. Sen seuraamukset esimerkiksi oppimiseen ja koulujärjestelmään voivat olla todella merkittävät. Tulee uudelleen pohdittavaksi se, mitä on opittava ja miten, jotta tiedonkäsittelyn rakenteet kehittyvät.

Liite 1.3. THE SHIFT: THE FUTURE OF WORK IS ALREADY HERE (Lynda Gratton, 2011)

Teknologia on tämän katsauksen mukaan ensimmäinen muutosvoima

1. Teknologinen kapasiteetti ja teknologioiden käytettävyys kasvaa eksponentiaalisesti
2. Ainakin 5 miljardia ihmistä tulee verkottumaan ja kytkeytymään internetin ja verkostotalouden piiriin.
3. Pilvilaskentajärjestelmät kehittyvät ubiikkiteknologian myötä siten, että paljon erilaisia palveluja on käytössä suhteellisen edullisesti kaikkialla maailmassa
4. Tuottavuus kehittyy myönteisesti teknologiakehityksestä johtuen
5. Sosiaalinen osallistuminen lisääntyy, kun se helpottuu teknologian kehityksen myötä. E-demokratia kehittyy saaden uusia muotoja. Eduskunnan ja kuntien poliittisten äänestysten rinnalle tulevat www-äänestykset, joiden merkitys voi kasvaa.
6. Maailman tietovarannot digitalisoituvat kokonaan. ... Ns. Big Data –ajattelu ja siihen kytkeytyvä liiketoiminta yleistyvät
7. Yritykset jakaantuvat mega-yrityksiin ja mikroyrityksiin ... Yritysten markkina-arvoon tulee yhä enemmän vaikuttamaan niiden robotisoitumisaste. Vastavoimaksi robotisoitumiselle nousee ihmisten autenttisuus ja boheemisuus
8. Virtuaalityö yleistyy ja työelämässä aletaan hyödyntää yhä enemmän avatareja, virtuaalisia toimijoita.
9. Ns. kognitioassistenttien käyttö yleistyy tiedon ja informaatiovirtojen käsittelyn helpottamiseksi
10. Teknologiakehitys mm. robotisoitumisen myötä tekee joistakin töistä turhia ja tarpeettomia ja siten se vaikuttaa työllisyyteen ja työmarkkinoiden dynamiikkaan.

LIITE 2 : SOTERKO -SKENAARIOT: ONNELA, ARKELA, KAUHULA

- L2.1. Onnela
- L2.2. Arkela
- L2.3. Kauhula

Huomautus: Kuten niin usein ennakointiraporteissa oli tässäkin helpointa kuvata positiivisen vaihtoehdon (Onnela) ja sen jälkeen negatiivisin vaihtoehto (Kauhula). Niiden väliin sijoittuvan arkisen vaihtoehdon kuvaaminen oli niin vaikeaa, että SOTERKO -ennakointiryhmässä jo ehdotettiin Arkelan jättämistä kokonaan pois.

Liite 2.1. ONNELA: Kaikki toimii ja on mahdollista

IHMISET ARKIELÄMÄSSÄÄN

- ihmiset rakentavat tulevaisuuttaan aktiivisesti teknologian edistyksen varassa
- tietotekniikan tukema omahoito onnistuu ja ihmiset tarttuvat innokkaasti sen tarjoamiin mahdollisuuksiin
- tiedon käyttäjät oppivat erottamaan kunnollisen tiedon netin tietotulvan kuljettamasta kuonasta ja harhaanjohtavasta tiedosta
- hybridi- ja sähköautot samoin kuin tilattavat robottiautot vähentävät liikenteen haittoja
- ihmisten välinen yhteydenpito on siirtynyt lähes kokonaan verkkoon
- ihmisten asiointi viranomaisten ja yritysten kanssa on siirtynyt lähes kokonaan verkkoon
- ihmiset voivat asua, opiskella, työskennellä ja käyttää palveluja tasa-arvoisesti asuinpaikasta riippumatta
- rakennettu ympäristö on hyvinvointia edistävä, terveellinen ja turvallinen

IHMISET TYÖSSÄÄN

- kaikkialla on käytössä toimivat tietotyövälineet ja turvalliset laitteet työtehtävien hoitamiseksi
- työn ja muun elämän välisen rajan hämärtymiseen on sopeuduttu erilaisilla joustavilla työjärjestelyillä, jotka tietotekniikka mahdollistaa
- työtä voidaan tehdä omaan tahtiin ja siellä, missä parhaalta tuntuu
- ihmiset osaavat käyttää oikein teknologian työhön tuomia vapauksia ja työnantajat luottavat työntekijöihinsä
- työssä voidaan tehdä henkilökohtaisesti motivoivia työtehtäviä
- tiedon jäsentäminen onnistuu uusien apuvälinein ja informaatiotulva on hallinnassa; oleellinen tieto työn suorittamiseksi hyvin on saatavilla
- ergonomia on kunnossa, työtä ei tarvitse enää tehdä pitkiä aikoja istuen, tuki- ja liikuntaelinongelmat on voitettu uusien teknologisten ratkaisujen ja ohjelmien avulla: ne ohjaavat työntekijää ja muokkaavat työtavat ja -asennot terveyttä ja hyvinvointia edistäviksi
- työympäristöt kehittyvät työn ja tekijän tarpeiden mukaan automaattisesti muokkautuviksi
- uusia jatkuvuuksia on löydetty elämänhallinnan perustaksi työssä, ja teknologialla on merkittävä asema näiden jatkuvuuksien ylläpitämisessä
- ihmiset ovat oppineet johtamaan itseään siten, että keskeytykset ja keskittymistä häiritsevät tekijät on saatu hallintaan; teknologia auttaa tässä tehtävässä automaattisella tiedonkäsittelyllä ja -valinnalla.
- työpaikoilla selvitetään uusien materiaalien turvallisuus; mahdollisten haittojen riskit osataan hallita.
- erilaisten työntekijää ympäröivien laitteiden yhteisvaikutukset on arvioitu ja ne ovat hallinnassa

SOSIAALI- JA TERVEYSPALVELUJÄRJESTELMÄ

- palvelujärjestelmä hyödyntää luovasti eri teknologioiden rinnakkaisia (konvergenssi)mahdollisuuksia ja hyödyntämismahdollisuuksia ja rakentaa siten omaa teknologista tulevaisuuttaan
- omahoito keventää palvelujärjestelmän kuormitusta
- etähoito osoittautuu menestykseksi
- uudet lääkkeet tulevat helposti kaikkien ulottuville
- terveydenhuollon ja sosiaalipalvelujen tietojärjestelmät toimivat koko maassa yhtenäisesti
- työvoimatarve (per 1000 asiakasta) terveys- ja sosiaalipalveluissa vähenee teknologian edistymisen ansiosta
- robotit auttavat terveydenhuollossa ja vanhusten ja vammaisten huollossa

Liite 2.2. ARKELA: Kaikki toimii teknologian muutoksissa (ja myös niistä huolimatta) jotenkuten ja etenee paloittain uudistuen, vaikka joskus taka-askelin

IHMISET ARKIELÄMÄSSÄÄN

- sosiaalisesta mediasta – jatkuvasti uudistuvine muotoineen – tulee väestön enemmistölle keskeinen tapa olla mukana yhteisöissä ja niiden toiminnassa
- vuosikymmenien ajan kohtalaisen suuri väestönosa ei oikein pääse kuitenkaan mukaan mobiilin tietomaailman tarjoamiin mahdollisuuksiin
- teknologia tarjoaa kasvavan määrän arjen apuvälineitä – ei vain vaikeasti toimintarajoitteisille vaan myös lievemmin osakuntoisille, sekä avuksi että mukavuudeksi; käyttöönotto tapahtuu enemmän yrityksen ja erehdyksen kuin systemaattisen kokeilun tietä.
- tietoa ja opastusta arkielämän kysymyksissä on sähköisissä välineissä jatkuvasti enemmän tarjolla, mutta samalla hämärtyy käsitys tiedon laadusta. Kaikenlainen epämääräinen tieto valtaa alaa hyvin perustellulta asiantuntijatiedolta.
- sähköinen teknologia mahdollistaa omahoitoa, itsehoitoa ja etähoitoa niin terveyden kuin sosiaaliseen selviytymisen asioissa

IHMISET TYÖSSÄÄN

- sähköinen mobiili tietomaailma leviää entistäkin syvemmälle ja laajemmalle työelämään
- tämä vaatii varsinkin ikääntyneemmältä työvoimalta jatkuvaa uudelleen kouluttautumista
- kun samaan aikaan työuria onnistutaan pidentämään, menee osa saavutetusta työpanosyödytystä uuden teknologian vaatimien ja mahdollistamien taitojen opettelemiseen
- työelämään jää kuitenkin merkittäviä saarekkeita, joilla teknologian muutoksen tuottamat mahdollisuudet toteutuvat vain vähäisessä määrin; tämä voimistaa työmarkkinoiden jakautumista hyviin ja huonompiin töihin.
- teknologian muutoksen tuoma uusi vapaus osoittautuu vaikeasti työmarkkinakysymykseksi.

SOSIAALI- JA TERVEYSPALVELUJÄRJESTELMÄ

- finanssikriisit ja EU:n vaikeudet tuovat paljon mutkia matkaan myös teknologian edistymisen tulosten käyttöönottovaiheessa; joudutaan keskustelemaan paljon siitä, mitä uusia mahdollisuuksia on varaa tarjota koko väestölle ja mitkä jäävät vain varakkaimmille.
- valtakunnanlaajuisesti toimiva sosiaali- ja terveyspalvelujen yhtenäinen tietojärjestelmä saadaan toimintaan vasta 2020-luvun puolella; sitä ennen takerrutaan moneen kertaan kalliisiin riitoihin kehittämisratkaisuihin

Liite 2.3. KAUHULA: Moni asia toimii teknologian muutoksissa ja niiden avulla jotenkuten, mutta tuottaa myös vakavia sivuvaikutuksia

IHMISET ARKIELÄMÄSSÄÄN

- syntyy uusia yhteiskunnallisia jakoja: erot teknologia-aallossa mukana olevien ja kyydistä tippuneiden välillä kasvavat
- ihminen kohtaa arkielämässään ja palvelujärjestelmän asiakkaana jatkuvasti vähemmän muita ihmisiä ja jatkuvasti enemmän ohjelmistoja, koneita ja robotteja
- ihmiset pelkäävät aiheellisesti skandaalien pelottamina, että tietojärjestelmistä vuotaa tietoja epäasianmukaiseen käyttöön (ja tietoja myydään ja varastetaan)
- nano-olioiden kontrolli karkaa käsistä ja aiheuttaa huolta
- epämääräiset säteilyilmiöt osoittautuvat todelliseksi uhkaksi

IHMISET TYÖSSÄÄN

- liian omatoimiset tietotyövälineet vähentävät työn hallittavuutta
- työn ja muun elämän rajat hämärtyvät kokonaan ja 365/24/7 –ajattelu on vallitseva
- työtä tehdään järjestelmien määräämään tahtiin kellon ympäri
- työnantajat kontrolloivat työntekijöitensä vuorokauden ympäri
- informaatiotulva on muuttunut informaatiotsunamiksi eikä ole enää ollenkaan hallittavissa
- ihmiset joutuvat työssään istumaan liian pitkiä aikoja
- tuki- ja liikuntaelinongelmat sekä mielenterveysongelmat ovat räjähtäneet käsiin
- tehokkuuden vuoksi työympäristöt on standardoitu äärimmilleen
- työ on pirstaloitunut ja koostuu eri järjestelmien antamiin palautteisiin reagoimisesta
- virtuaaliverkostoitumisesta johtuen työyhteisöllisyys on kadonnut
- jatkuva pakkotahtisuus ja ylikuormitus on tuhonnut luovuuden
- työpaikoilla ei hallita uusien laitteiden ja materiaalien päästöjä eikä yhteisvaikutuksia

SOSIAALI- JA TERVEYSPALVELUJÄRJESTELMÄ

- terveydenhuollon ja sosiaalipalvelujen yhtenäisten tietojärjestelmien rakentaminen ei onnistu edes 2020-luvulle tultaessa, kun eri palvelujärjestäjät, palveluntuottajat ja tietojärjestelmäkehittäjät vetävät kaikki omiin suuntiinsa.
- lopullinen isku yhtenäisen palvelujen tietojärjestelmän kehittämiseksi tulee toistuvista tietosuojaskandaaleista
- uudet kalliit hoitoteknologiat ja lääkkeet romuttavat terveydenhuollon rahoituksen ja luovat uutta eriarvoisuutta
- henkilökohtainen terveydenhoito tuo lieve-ilmionään henkilökohtaisen terveystietojen kartoituksen perimästä alkaen ja sen mukana yksilöllisesti määritellyt palvelu- ja vakuutusmaksut ja muita räätälöityjä elämisen rajoituksia

LIITE 3: SOTERKO –teknoennakointiprosessi 2013: työvaiheet ja osallistajat

SYKSY 2012 ja ALKUTALVI 2013: Käynnistysvaihe

SOTERKOn sihteeristö valmisteli johtoryhmän (THL:n, TTL:n ja STUK:in pääjohtajat) päätettäväksi ehdotuksen kevyestä teknologiaennakoinnista. Taustalla oli laitosten oma strategia- ja ennakointityö sekä samaan aikaan käynnistynyt valtioneuvoston tulevaisuusselonteon valmistelutyö. SOTERKO –teknologiaennakoinnin koordinaattorina toimi tutkimusprofessori Jussi Simpura THL:stä, SOTERKOn sihteeristön jäsen.

KEVÄTTALVI 2013: Kartoitusvaihe:

Maaliskuussa 2013 pidettiin käynnistysseminaari, jossa kuultiin neljä ennakointityöhön liittynyttä asiantuntija-alustusta (Osmo Kuusi ja Pekka Lindroos sekä kommenttipuheenvuorojen käyttäjinä Kiti Müller, Sakari Karvonen; esitykset ovat luettavissa SOTERKOn kotisivulla www.soterko.fi). Mukaan oli kutsuttu kymmenkunta ennakointikysymysten asiantuntijaa, jotka kommentoivat SOTERKO –ennakoinnin väliraporttiluonnosta. Tavoitteena oli pohjustava yleiskartoitus teknologian muutosten vaikutuksista terveyteen ja

KEVÄT 2013: Väliraportti toukokuussa 2013

Väliraportin ”Teknologian muutosten vaikutukset terveyteen ja hyvinvointiin” kokosi Jussi Simpura. Se julkistettiin Turussa 16.5.2013 THL:n Terve-SOS –tapahtumassa. Kommenttipuheenvuorot käyttivät Juhha Kaskinen, Maija Kytä ja Merja Anis. Väliraportti ja kommenttipuheenvuorot ovat luettavissa SOTERKOn kotisivulla www.soterko.fi.

KESÄ 2013: Tarkennusvaihe

SOTERKO-laitosten piiristä koottiin valmisteluryhmä (THL: Jussi Simpura, Jouni Varanka, Eija Hukka, Outi Töytäri; TTL: Matti Gröhn, Virpi Ruohomäki, Seppo Tuomivaara, Virpi Väänänen) tuottamaan loppuraportin väliraportin, sen kommenttien, muiden aiheeseen liittyvien ennakointiraporttien ja muiden asiaan liittyvien materiaalien varassa. Jussi Simpura kokosi raportin.

SYYSKUU 2013: Loppuraportin julkaiseminen

Loppuraportti julkistettiin SOTERKOn ensimmäisessä tutkimuspäivässä 23.9.2013. Sen esitteli Jussi Simpura ja kommentaattorina oli Timo Honkela Aalto-yliopistosta. Raportti ja kommentit ovat luettavissa SOTERKOn kotisivulla.

LÄHTEITÄ JA AIHEESEEN LIITTYVÄÄ LISÄLUETTAVAA

- Alkio, Mikko (2012): Terveysteknologia- ja lääketutkimus Suomen kasvun rakentajina. Helsinki: TEM-raportti 33/2012
- Alm, Susanne; Palme, Joakim; Westholm, Erik (red.) (2012): Att utforska framtiden. Stockholm: Dialogos
- Biggs, Philippa ym. (2012): Emerging issues for our hyperconnected world. Ss. 47-55 teoksessa The Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World”. New York: World Economic Forum.
- Gratton, Lynda (2012): ”The Shift – The Future of Work is already here”. London: HarperCollins
- Institute for the Future (2012): Information ecosystems for well-being: new tools, new connections, new identities. Palo Alto: Institute for the Future
- Institutet för framtidsforskning (2008): Sweden and the Future. Research Programme for the Institute for Futures Studies 2009-2013. Stockholm: IFS
- KÄKÄTE - Käyttäjälle kätevä teknologia. Ks. www.ikateknologia.fi
- Lindblom, Charles E. (1979): Still muddling, not yet through. Public Administration Review 39(6):517-526
- Lounamaa, Anne; Matikainen, Kati; Kantorovich, Julia (toim.): Teknologiaiden mahdollisuudet iäkkäiden tapaturmien ehkäisyssä. Helsinki: THL, Työpäperi 6/2013
- Mannermaa, Mika (2009): Jokuveli – elämä ja vaikuttaminen ubiikkiyhteiskunnassa. Helsinki: Sanoma Pro.
- Nykänen, Jaana; Sternberg, Lea & Pesola, Kirsti (2013): Teknologia ikäihmisen omaishoidon apuna – raportti kyselyn tuloksista. Helsinki: KÄKÄTE, ks. www.ikateknologia.fi
- Pohjola, Anneli; Kääriäinen, Aino & Kuusisto-Niemi, Sirpa (toim.) (2010): Sosiaalityö, tieto ja teknologia. Jyväskylä: PS-kustannus
- Savolainen, Kai; Backman, Ulrika; Brouwer, Derk; Fadeel, Bengt; Fernandes, Teresa; Kuhlbusch, Thomas; Landsiedel, Robert; Lynch, Iseul & Pykkänen, Lea (toim.) (2013): Nanosafety in Europe 2015-2025. Towards Safe and Sustainable Nanomaterials and Nanotechnology Innovations. Helsinki: Työterveyslaitos
- Suomi 2030 Ks. www.2030.fi
- Terveysten ja hyvinvoinnin tulevaisuuksia 2012. Helsinki: THL
- Topol, Eric (2012): The creative destruction of medicine. How the Digital Revolution will better health care. New York: Basic Books
- Towards safe and sustainable nanomaterials and nanotechnology innovations. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Työ ja terveys Suomessa 2012 (2013) Helsinki: Työterveyslaitos
- Työelämä 2020 –hanke. Ks. www.tyoelama2020.fi
- Työn sankareita ja selviytyjiä. Työ ja hyvinvointi vuoden 2025 Suomessa (2010). Helsinki: Työterveyslaitos
- Virkkunen, Anne (2011): Ikäihmisten mielikuvia teknologiasta. Raportti teknologiakyselystä. Helsinki. KÄKÄTE (Käyttäjälle kätevä teknologia) www.ikateknologia.fi