

Timo Samuli Pörhölä

INTERNET OF THINGS

Esineiden Internet

INTERNET OF THINGS

Esineiden Internet

Timo Samuli Pörhölä
Kevät 2017
TIK14SNJ
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Koulutusohjelma, Tietojenkäsittely

Tekijä: Timo Samuli Pörhölä

Opinnäytetyön nimi: Internet of Things – esineiden internet

Työn ohjaaja: Anni Ruusila

Työn valmistumislukukausi- ja vuosi: Syksy 2017

Sivumäärä: 26

Päättötyön aiheena on IoT – Internet of Things eli esineiden internet. Työssä esitellään IoT-aihealueen keskeisiä käsitteitä ja tutkitaan IoT-tekniikan käyttöä kotitalouksissa ja teollisuudessa. Päättötyössä selitetään millä tavoin IoT-laite poikkeaa perinteisistä verkkoon kytkeytyvistä laitteista. Päättötyö pyrkii selvittämään, miten IoT on ottamassa tärkeää roolia teollisuuden automaatiossa ja tiedonkeruussa. Johtavat teollisuusmaat ovat siirtymässä kohti neljättä teollista vallankumousta ja valtiot ovat digitalisoimassa palvelujaan, päättötyö pureutuu tähän aiheeseen. Lisäksi työssä pohditaan IoT-laitteiden tietoturvaominaisuuksia ja niihin liittyviä uhkakuvia. IoT-laitteiden tulevaisuuden näkymille ja pohdinnalle on omat kappaleensa. Lopuksi esitellään yksi mahdollinen IoT-testialusta: Mahdollistava Koti.

Päättötyössä on käytetty lukuisia ajankohtaisia internet-lähteitä. Merkittävänä kirjallisena lähteenä on ollut Jari Collinin ja Jari Saarelaisen vuonna 2016 julkaistu tietokirja Teollinen internet.

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme, Information Technology

Author: Timo Samuli Pörhölä

Title of thesis: Internet of Things

Supervisor: Ani Ruusila

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2017 Number of pages: 26

This bachelor's thesis deals with a subject of Internet of Things (IoT). Thesis introduces main concepts and ideas around IoT and its use on household equipment and manufacturing industry. Thesis also examines the internet security preferences of IoT devices and common problems about them. Thesis looks forward to the future of IoT and what it will bring. Thesis introduces also one good testing ground for IoT-devices.

Thesis explains how IoT defines the devices that are not traditional tools to connect internet like computers or smartphones. On manufacturing industry IoT has increased its important role in automation and collecting data from the manufacturing process. Leading industrial nations have taken a step forward to the fourth industrial revolution and digitalization of services is in progress on many countries. Thesis takes a glimpse of what is going on in these subjects. Thesis also studies what must be taken in account security-wise when dealing with IoT-equipment. There is also a short chapter of what the future will bring with IoT devices and at the end there's a short summary of the subject.

Study is based on many internet sources, recent articles and essays written on this subject and one informative book about industrial internet by Jari Collin and Jari Saarelainen.

Keywords:

Internet of Things, IoT, Industrial Internet, Digitalization, Internet security

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	IOT-KÄSITTEET	7
3	IOT KOTITALOUKSISSA	9
4	IOT TEOLLISUUDESSA.....	11
5	IOT TIETOTURVA.....	13
6	IOT TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT	15
7	MAHDOLLISTAVA KOTI	17
	7.1 TAUSTATIEDOT	17
	7.2 NYKYTILANNE	17
	7.3 YMPÄRISTÖNHALLINTAJÄRJESTELMÄ	18
	7.4 MAHDOLLISTAVA KOTI JA MAHDOLLISET IOT-RATKAISUT.....	19
8	POHDINTA	22
	LÄHTEET.....	23
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö käsittelee aihetta Internet of Things. Työn tarkoitus on selvittää ajatusta esineiden internetistä. Internet of Things lyhennetään yleisesti IoT ja käytän tätä lyhennettä tekstissäni. Käsitteestä käytetään suomen kielessä usein sanaparia 'esineiden internet'. Työssä avataan aiheeseen liittyviä käsitteitä ja termejä. Työssä selvitetään mitä IoT-laitteiden käyttötarkoituksia on jo kehitetty kotitalouksiin ja mitä on tulossa. Pyrin tutkimaan, miten IoT-tekniikkaa hyödynnetään teollisuudessa ja mihin kehitys on menossa. Tärkeänä sivujuonteena on avata laitteiden tietoturvasioita. Nykyhetken lisäksi on tarkoitus pohtia yleisesti IoT-laitteiden mukanaan tuomia uhkia ja mahdollisuuksia. IT-alaa käsittelevistä artikkeleista saa nyt vuonna 2017 lukea, että IoT tulee yleistymään kaikkialla. Uusia innovaatioita kehitetään koko ajan lisää teollisuudessa ja kodin älylaitteissa. Laitteiston kehityksen myötä IoT on vahvasti siirtymässä palveluiden tuottamiseen ja luovaa liiketoimintaa sen ympärille. Aihe on siis vahvasti ajankohtainen vuonna 2017.

2 IOT-KÄSITTEET

Internet of Things (IoT) tarkoittaa tietoverkkoon kytkettyä esinettä, laitetta, kiinteistöä tai jopa kokonaisia kaupunkeja. IoT-tekniikan avulla kerätään dataa laitteesta ja sen toimintaympäristöstä. Kerättyä dataa käytetään laitteiden toiminnan optimointiin. Teollisuudessa tätä dataa hyödynnetään yrityksen valmistusprosessien ja liiketoiminnan kehittämiseen. Datan hyödyntäminen edellyttää, että se analysoidaan ja jatkojalostetaan varsinaiseksi tiedoksi. Tämä tieto mahdollistaa yrityksen toiminnan tehostamisen niin, että työvaiheita voidaan parantaa ja huoltokäyntejä voidaan vähentää. IoT synnyttää uusia ansaintamalleja ja uutta liiketoimintaa. Tunnetuin esimerkki tätä kehitystä hyödyntävästä teknologiasta on sähköauto Tesla. (Sonera 2017, 2).

Teollinen internet (Industrial Internet) -käsitettä käytetään erityisesti teollisuuden alan IoT-ratkaisuista. Tästä ihmisten ja koneiden yhteistyöstä käytetään toisinaan myös termiä Cyber Physical Systems (CPS) eli kyberfyysiset järjestelmät. Maailmanlaajuisesti tunnetuin teollisen internetin strateginen muutosohjelma on Industrie 4.0, joka on Saksan hallituksen vuonna 2012 aloittama kansallinen hanke. Industrie 4.0 pyrkii pitämään Saksan valmistavan teollisuuden kilpailukyvyyn hyvänä ja eritoten vahvistamaan sitä ja tässä IoT on merkittävässä roolissa. (Collin & Saarelainen 2016, 33, 37-38).

M2M eli Machine-to-Machine on IoT-käsite, joka tarkoittaa koneiden keskinäistä kanssakäymistä. Esineiden internet mahdollistaa aivan uudenlaisen ulottuvuuden koneiden keskinäiselle yhteistoiminnalle. Aiemmin teollisuudessa työkoneet olivat kytkettynä tiukasti korkeintaan sisäiseen tietoverkkoon. Usein käytettiin ohjelmistoa, joka oli yksinkertaisimmillaan räätälöity yhden tuotantoprosessin toiminnan varmistamiseen vuosiksi eteenpäin. Esineiden internet mahdollistaa koneiden keskinäisen kanssakäymisen ja tuotantoprosessin optimoinnin uudella tavalla. Tuotannossa ilmeviin ongelmiin ehditään puuttumaan ajoissa kerätyn tiedon avulla. Esineiden internet synnyttää uusia kustannustehokkaita ratkaisuja vanhojen tilalle. (Lawson 2013, viitattu 3.8.2017).

M2P eli Machine-To-Person on myös yksi maininnan arvoinen käsite. Sitä käytetään IoT-aiheen tiimoilta silloin, kun koneen käsittelemä tietomassa saatetaan ihmiselle luettavaan tai ymmärrettävään muotoon. (Internetofthingsfaq, viitattu 3.8.2017.)

Internet of Things -aihealueessa törmää käsitteeseen Internet of Everything (IoE). Äkkiseltään käsite mielletään tarkoittavan samaa asiaa, mutta IoE eli kaiken internet pyrkii laajentamaan ajatusta esineiden internetistä. Keskustelua herättää käsitteiden välillä se, että ovatko valokuituja pitkin kulkevat komentojonot kytköksissä enää mihinkään varsinaiseen fyysiseen tilaan tai laitteeseen? IoE-ajatuksessa internet on kaikkiolla. IoE pyrkii olemaan laajempi tietoverkkoihin kytkeytyvien asioiden ja palveluiden kokonaisuus, jonka yksi osa-alue IoT on. (Simmons 2015, viitattu 3.8.2017).

Yksi keskeinen IoT-käsite on Big Data, joka karkeasti suomennettuna tarkoittaa raakadataa. Se tarkoittaa isojen ja hajanaisten tietomassojen keräämistä, säilyttämistä ja eritoten tiedon analysointia tietoteknisten ratkaisujen avulla. Big Data mahdollistaa asioita, joiden tekeminen oli aiemmin teknisesti mahdotonta, aikaa vievää tai liian kallista. Tiedon analysoinnin tärkeys tulevaisuuden teollisuudessa on näköpiirissä ja se mahdollistaa uusien liiketoimintamallien syntymisen. Amerikassa on jo käytössä termi 'data-driven business', mikä tarkoittaa tiedon keräämisen ja hyödyntämiseen keskittyvää liiketoimintaa. Big Dataa pidetään myös tieteen uutena supertyökaluna tutkimustyössä. (Vakkuri 2013, viitattu 3.8.2017).

Big Dataan liittyy tiiviisti ennakoivan analytiikan käsite (predictive-analytics), joka on tällä hetkellä suuri juttu etenkin markkinoinnissa. Ennakoiva analytiikka soveltaa algoritmeja, joiden avulla suurta datamäärää käsitellään. Tiedonkeruun ja analysoinnin avulla markkinoijat voivat kohdentaa mainontaansa helposti ja automaattisesti. Ennakoiva analyysi voi auttaa markkinoijia segmentoimaan eli lokeroimaan asiakkaitaan. Tällä pyritään arvioimaan sitä mitä asiakas mahdollisesti ostaa. Tiedonkeruun ansiosta ja kohdennetun markkinoinnin avulla voidaan ennakoida vielä pidemmälle, eli pyritään vaikuttamaan siihen mitä asiakas tulee ostamaan. (Noyes 2015, viitattu 17.8.2017).

Digitalisaatio on käsite, joka liittyy vahvasti IoT-aihealueeseen. Suomen valtion taholta on käynnistetty hanke digitalisaation edistämiseksi. Tietoyhteiskunta 2.0 mainitaan Valtioneuvoston vuonna 2015 julkaisemassa raportissa Suomi – Teollisen internetin piilaakso. Tietoyhteiskunta 2.0 tarkoittaa sitä, että kansalainen on toimijana osa kansallista digitaalista palveluarkkitehtuuria. Digitaalisen tunnisteen avulla kansalaiset kytkeytyvät Internetiin ja palveluja voidaan tarjota kohdennettuna oikeaan tarpeeseen. Päämääränä on, että kaikilla Suomen kansalaisilla on oikeudet digitaalisiin palveluihin koko Euroopan alueella äidinkielellään. Palveluita ollaan vauhdilla digitalisoimassa ja IoT-ratkaisut ovat iso osa tätä kehitystä. (Ailisto, Mäntylä & Seppälä 2015, viitattu 3.8.2017).

3 IOT KOTITALOUKSISSA

Nopeiden verkkoyhteyksien yleistyessä on tehty paljon uusia laitteita verkko-ominaisuuksilla. Korkean teknologian laitteiden kehitys, valmistus ja hinta ovat halventuneet siinä määrin, että keskitetkukuluttaja voi ostaa kaupasta aiempaa halvemmalla älylaitteita. Verkkoon kytkettäviä laitteita voivat olla tavallisten tietokoneiden, puhelimien ja tablettitietokoneiden lisäksi perinteisemmät kodin sähkölaitteet, kuten kahvinkeitin, pesukone ja valaisin. IoT-laite voi siis olla mikä tahansa kodin esine, joka hyödyntää verkkoyhteyttä. (Morgan 2014, viitattu 29.5.2017).

IoT-rakenteita kuvaamaan on esitetty useita malleja ja yksi hyvin selkeä on nelitasoinen porrasmalli joka kuvaa älykkäiden verkkoon kytkettyjen laitteiden kehittymistä. Mallin esittivät amerikkalaiset it-alan asiantuntijat Michael Porter ja James Heppelmann. Porrasmalli koostuu neljästä askelmasta, joita ovat valvonta, hallinta, optimointi ja autonomia. Ensimmäisenä askelmana on valvonta. Valvonnan mahdollistajina ovat tuotteen jatkuvaan tarkkailuun ja tiedonkeruuseen tarkoitetut sensorit, joiden avulla saadaan ajantasaista tietoa tuotteen toiminnasta. Hallinta-askelmalla tuotteen toimintoja ja käyttökokemusta pystytään etähallinnoimaan tuotteeseen asennetulla sulautetulla ohjelmistolla. Kolmas porrask on optimointi, joka yhdistää tuotteen valvonnan ja hallinnan. Optimointi toimii algoritmien avulla ja antaa tuotteelle paremman suorituskyvyn ja mahdollisuuden ennakoivaan diagnostiikkaan. Neljäs porrask olisi tuotteen autonomia, jossa yhdistyvät kaikki aiemmat portaatt siten, että tuote voi toimia itsenäisesti edellisten porraskaskelmien määrittämällä tavalla. (Collin & Saarelainen 2016, 144-145).

IoT-laitteiden mahdollisuuksia hyödynnetään laaja-alaisesti. Oikein käytettynä tietoa keräävät IoT-laitteet mahdollistavat entistä tarkemman tarkkailun ja analysoinnin. Esimerkkinä lääketieteen alalta voisi olla verenpaine seuranta laite, jolla potilas pystyy kotoaan tekemään päivittäisiä verenpainemittauksia ja tieto menee heti sairaalan tietokantaan. Tämä johtaisi siihen, että terveyteen liittyvien asioiden korjaaminen ja havaitseminen parantuisi huomattavasti. Toinen hyvä esimerkki älylaitteiden hyötykäytöstä ovat autot. Autoihin asennetut IoT-laitteet havaitsevat autossa ilmeneviä vikoja ennen vian pahenemista ja huolto ehditään tehdä hyvissä ajoin. (Schenkelberg, viitattu 29.5.2017).

Kuten sanottua, autoihin kohdistuu paljon IoT-teknologiaa hyödyntävää suunnittelutyötä. Navigaattorin avulla ajaminen on jo arkipäivää, mutta ajon automatisoinnin mahdollistava robottiauto ei ole

vielä tavanomainen näky katukuvassa. Itseohjautuva älyauto voi olla arkea tulevaisuudessa. Autonvalmistaja Tesla on jo valmistanut sähkökäyttöisiä henkilöautoja pitkälle viedyllä IoT-ominaisuuksilla ja ajo-automaatio on yksi osa-alue. Autoiluun liittyy niin ikään Suomessa aloitettu Aurora-älytiehanke, joka tutkii voiko maan tieverkostoon kytkeä IoT-pohjaista mittausteknologiaa. Mittarit lähettäisivät autoilijoille tietoverkkojen kautta tietoja tieosuuden sääoloista ja mahdollisista liikeneruuhkista. Tämän kaltainen digitalisaatio edistäisi varmasti liikkumiseen sujuvuutta ja turvallisuutta. (Säkkinen 2017, viitattu 9.9.2017).

Kodissa IoT-laitteilla voi muodostaa ennalta tapahtuvia ohjattuja toimintoja ja komentosarjoja. Yksi tällainen esimerkki on talon lämmityksen seuranta ja optimointi. IoT-lämmitin seuraisi tarkasti sisä- ja ulkolämpötilojen vaihtelua. Keräämänsä tiedon avulla se pystyisi säätelemään lämmitykseen käytettävän energian kulutusta. Laite voisi tunnistaa missä kohtaa rakennusta lämmityskustannukset ovat korkeammat ja huomata ennalta remontoinnin tarpeen. Tämä vähentäisi pitkässä juoksussa paljon kustannuksia. Tulevaisuudessa asuinrakennuksiin tullaan miettimään näitä asioita jo rakennusvaiheessa. (Economist 2016, viitattu 29.5.2017).

IoT-laitteiden markkinat ovat vielä moninaiset ja yksi ongelma on laitteiden yhteensopimattomuus. Laitteilla on useita valmistajia ja tuotteita ei ole testattu suuressa massakäytössä riittävästi. IoT-laitteet kaipaavat yleispäteviä toimintamalleja eli standardisoimista. Kilpailu laitevalmistajien kesken on kovaa ja kaikki haluavat olla ensimmäisenä tuomassa markkinoille uutta. IoT-laitteiden yleistymistä jarruttaa se, että ne koetaan usein kivoiksi leluiksi ja niitä ei tämän vuoksi ajatella välttämättöminä hankintoina. (Economist 2016, viitattu 29.5.2017).

Vuonna 2017 esineiden ja asioiden internet-teknologian voi sanoa olevan vahvassa myötätulessa. Alan teollisuus on kasvuvauhdissa. Yritysten ja kuluttajien IoT-hankintojen arvo on nousemassa satoihin miljardeihin ja noususuhdanne on koko ajan näköpiirissä. Teknologia yleistyy kaikilla teollisuuden aloilla ja kotitalouksissa. IoT-liiketoiminnan kannalta esineiden internetiä hyödyntävät palvelut tulevat arvioiden mukaan nousemaan varsinaisia laitteita suuremmaksi liiketoiminnaksi ja IoT-palveluista on tulossa it-yrityksille taloudellisesti yhä merkittävämpi tulonlähde. (Pervilä 2017b, viitattu 9.9.2017).

4 IOT TEOLLISUUDESSA

Asiantuntijoiden mukaan teollisen internetin kehitys on johtanut siihen, että käynnissä on järjestyksessään neljäs teollinen vallankumous. Eurooppalaisen tulkinnan mukaan ensimmäisen teollisen vallankumouksen aiheutti vesi- ja höyryvoima. Toisena käänteenä pidetään sähkövoimaa ja massatuotantoa. Kolmannen teollisuuden uudistuksen aiheutti it-ratkaisuihin perustunut automaatiotekniikka. Käynnissä olevaa kyberfyysisten järjestelmien kehittymistä pidetään neljäntenä käänteen-tekevänä toimintamallien muutoksena. Muutoksesta on alettu käyttämään nimeä teollinen internet. Amerikkalainen tulkinta aiheesta perustuu Kondratjeffin taloudellisen kehityksen aaltoteoriaan. Amerikkalainen malli jakaa teollisen kehityksen neljän sijasta kuuteen osaan, joten siellä puhutaan tällä haavaa käynnissä olevasta kuudennesta innovaation aallosta. (Collin & Saarelainen 2016, 39, 40).

Teollisen internetin nousemisen teollisuuden käänteehtäväksi muutokseksi voi sanoa koostuvan monesta saman aikaisesta kehityksen polusta. Laitteisto on kehittynyt 2000-luvulla nopeaan tahtiin ja hyvä laitteisto on suhteessa aiempaan halventunut merkittävästi. Verkon hyödyntäminen tietoteknisissä ratkaisuissa on yleistynyt räjähdysmäisesti ja tiedonsiirto on samanaikaisesti nopeutunut valokuitutekniikan ansiosta. Myös ihmiset ovat kehityksen mukana muuttuneet ja osaavat ottaa haltuun aiempia sukupolvia paremmin it-laitteita. Tietotekniikka on nykyisin vahvasti osana ihmisten arkea ja siitä on tullut kaikkien työkalu. (Collin & Saarelainen 2016, 43, 44).

Yksi tunnetuimmista teollisen Internetin keskeisistä ajatuksista on Saksan hallituksen Industrie 4.0 -projekti. Ajattelun keskiössä on esineiden internetin hyödyntäminen valmistusteknologian ja tehdastuotannon prosesseissa. Industrie 4.0 sisältää kuusi suunnitteluperiaatetta, joiden avulla voidaan tunnistaa teollisen internetin antamia mahdollisuuksia.

Industrie 4.0 – Kuusi suunnitteluperiaatetta:

1. Yhteen toimivuus
 - Kyberfyysisten järjestelmien yhteen toimivuus, eli miten tietokonejärjestelmät, älykkäät laitteet, ihmiset ja ympäristöt hyödyntävät parhaiten toisiaan.
2. Virtualisointi
 - Fyysisiä prosesseja tekevistä laitteista kerätään erinäisin menetelmin tietoa ja parannetaan niiden toimintaa virtuaalisten mallien ja simuloinnin avulla.

3. Hajauttaminen

- Kykenevätkö älykkään tehtaan koneet tekemään itsenäisiä päätöksiä kerättyyn dataan nojaten.

4. Reaaliaikaisuus

- Kerätyn datan analysoinnin laatu ja nopeus.

5. Palvelulähtöisyys

- Keskitytään luomaan uusia palveluita teollisen internetin avulla.

6. Modulaarisuus

- Miten tehtaat pystyvät mukautumaan näihin uusiin vaatimuksiin.

(Collin & Saarelainen 2016, 33, 37-38.)

Jos puhutaan teollisen internetin kehityksen tärkeästä mahdollistajasta, niin yksi sellainen on sensori. Sensori tarkoittaa mittalaitetta ja usein kyseessä on pieni anturi, jonka tehtävä on kerätä tietoa. Yhtenä käytännön esimerkkinä voidaan pitää formulakilpailua, jossa autoon asennetut sensorit keräävät tietoa ajon aikana tapahtuvista muutoksista. Tunnetuin anturimalli on nimeltään MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems). Antureiden kokoluokka on pikkiriikkinen, puhutaan mikrometriyksiköistä. On ennustettu, että MEMS-anturien hyödyntäminen teollisen internetin laitteissa ja markkinoilla tulee olemaan voimakkaassa kasvussa. Nämä pienet anturit ja niiden keräämä tieto tulee näyttelemään suurta roolia tulevaisuuden teollisuuden tuotantoprosesseissa ja kaikenlaisessa rakentamisessa. (Collin & Saarelainen 2016, 151-152).

Ohjelmistorobotiikka on yksi teollisen internetin osa-alueista, jonka on sanottu mullistavan työelämän. Ohjelmistorobotit ovat jo osana tietoliikenneyritysten arkea. Robotti on ahkera työntekijä, joka raataa väsymättä ympäri vuorokauden ihmistä nopeammin ja tarkemmin. Robotti soveltuu rutiinitehtäviin, joissa toistuvasti käsitellään suuria määriä transaktioita, manipuloidaan dataa ja kommunikoidaan eri järjestelmien välillä. Ohjelmistorobotin toimenkuvaa voisi olla toistuva tietojen syöttäminen ja tarkastaminen. Ohjelmistorobotin voi ohjelmoida tekemään tehokkaasti tarkkuutta vaativia tehtäviä, joissa on suuri inhimillisen erehdyksen mahdollisuus. (Linke, viitattu 17.8.2017).

Yksi teollisen internetin haaste on luoda uusia liiketoimintamalleja IoT-tekniikan avulla. Tekniikka kehittyy koko ajan ja sen tuomat mahdollisuudet on kyettävä jalostamaan uudeksi liiketoiminnaksi, sekä asiakaslähtöisiksi palveluiksi. Että jotain uutta ja mullistavaa saadaan IoT-työkaluilla luotua, se vaatii yrityksiltä saumatonta yhteistyötä liiketoiminnasta vastaavan portaan ja it-osaston kesken. (Collin & Saarelainen 2016, 256-257).

5 IOT TIETOTURVA

Yksi IoT-laitteiden ongelma on niiden tietoturva tai sen puute. Laitteiden valmistajien vastuu tuotteesta loppuu usein kahden vuoden takuuajan umpeutuessa ja mielenkiinto laitteiden ylläpitoon voi jäädä vähäiseksi. IoT-laitteet ovat kehitystilassa ja koko ajan markkinoille tulee uusia laitteita ja parempia versioita vanhoista. Suuri kysymys on miten IoT-laitteiden tietoturvaa voisi parantaa ja mitä olisi otettava huomioon?

Yleisesti jos ajatellaan tietoturvaa, niin sen tärkeimmät tehtävät voidaan jakaa kolmeen ajatukseen. Ne ovat tiedon luottamuksellisuus, eheys ja saatavuus. Tiedon luottamuksellisuudella tarkoitetaan sitä, että tiedon pitää tarvittaessa säilyä salassa ulkopuolisten silmiltä. Tiedon luottamuksellisuutta parantamaan on kehitetty viestin salaukseen tarkoitettuja algoritmeja ja yksi hyvä tapa on käyttöoikeuksien rajoittaminen. Perinteinen tapa on suojata tietoa vahvalla salasanalla. Tiedon eheydellä tarkoitetaan sitä, että lähetetty viesti pysyy muuttumattomana. Tämän varmistamiseksi on kehitetty salausmenetelmiä, jotka varmistavat tiedon eheyden. Tiedon saatavuudella tarkoitetaan sitä, että tieto on saatavilla, palveluiden ja koneiden käytettävissä. Tämä on haastava tekninen tavoite, johon liittyy koneiden toimintavalmiutta sekä tiedon varastointia ja varmuuskopiointia. (Järvinen 2012, 10).

IoT-laitteiden määrän suuri kasvusuhdanne on haaste it-järjestelmien ylläpitohenkilöstölle. Se aiheuttaa toimijoille painetta uudistaa verkkoinfrastruktuurejaan kestävästi tämän aiempaa suuremman tietovirran. Kun erilaiset tietokoneet, älylaitteet, mittarit ja anturit kytkeytyvät samaan tietoverkkoon on niitä vaikea hallita ja tietoturva on vaikea varmistaa. Kun kyseessä on uusi laite, joka kytetään isoon tietoverkkoon, on se tärkeä koeponnistaa ensin pienemmässä toimintaympäristössä. Suositus alan yrityksille on aloittaa uusien IoT-laitteiden sisäänajo pienemmän mittakaavan pilottihankkeina. (Pervilä 2017a, viitattu 15.8.2017).

IoT-laitteiden tietoturvaan liittyy todellisia uhkakuvia. Esimerkiksi voidaan nostaa lääketieteen alan, jossa mahdollinen kyberhyökkäys olisi erittäin vaarallinen ja tuhoisa. Esimerkiksi hetkellistä langatonta yhteyttä käyttävä heikolla tietoturvalla varustettu sydäntahdistin voi joutua kyberhyökkäyksen kohteeksi. Tämä uhkakuva on kuitenkin vain teoreettinen, mutta tällaisia laitteita on asennettu, joissa tämä haavoittuvuus on olemassa. Sen sijaan joissain sairaaloiden käyttämässä älylaitteissa, kuten eräässä tunnetun valmistajan tietokoneohjatussa infuusiopumpussa on tavattu tietoturva-

aukkoja, jotka saatiin korjattua ennen kuin pahin ehti tapahtua. Älykäs infuusiopumppu on laite, joka annostelee lääkettä potilaalle suonensisäisesti. Erityisesti tällaisten laitteiden kanssa olisi korostettava testauksen merkitystä ennen käyttöönottoa. (Karkimo 2017, viitattu 10.9.2017; Tivi 2017, viitattu 10.9.2017).

IoT-laitteisiin tehdyt palvelunestohyökkäykset muodostavat tietoturva-uhan, jonka avulla hakkeri voi aiheuttaa vahinkoa tai vaikka kaataa kerrostalon lämmitysjärjestelmän. Vuonna 2016 näin tapahtui Suomessa. Lappeenrannassa oli kahden kerrostalon kokoiseen taloyhtiöön asennettu lämmitystä ohjaava suojaamaton verkkolaite. Kyseessä ei ollut hyökkäys suoraan laitteeseen vaan sen tietoliikennettä häirittiin siten, että laite saatiin tietokuorman takia käynnistymään uudestaan ja tämän jälkeen se ei toiminut niin kuin pitää. Tapahtuma oli lyhytaikainen sattumus, joka varmasti herätti alan toimijat ottamaan selvää asennettavien laitteiden tietoturva-asioista. (Hakala, viitattu 10.9.2017; Ervasti, viitattu 10.9.2017).

Kotitalouksien IoT-laitteiden tietoturvaa ajatellen tärkeä kysymys kuluttajien mielessä on, että onko jääkaapin tai pesukoneen kytkeminen verkkoyhteyteen tarpeellista. On syytä perehtyä mitä lisäarvoa ja lisäominaisuuksia verkkoon kytkeminen tuo ja tehdä päätös sen mukaan. Tietoturvan kannalta hyvä ratkaisu on luoda IoT-laitteille oma erillinen Wi-Fi-verkko, jossa ne toimivat. Laitteet eivät näin olisi samassa verkossa perinteisten tietokoneen tapaisten laitteiden kanssa, etenkin jos verkossa suoritetaan tiedostojen jakoa. IoT-laitteiden asetuksiin on tärkeä luoda vahvat salasanat, että helpoin mahdollinen ulkopuolinen hyökkäys estetään. Tietoturvan kannalta on hyvä, jos IoT-laitteiden verkosta kytketään pois päältä UPnP eli Universal Plug & Play – toiminto. UPnP liittyy laitteiden helppoon keskinäiseen verkossa tunnistautumiseen. On myös hyvä tarkistaa, että IoT-laitteessa on valmistajan tarjoama uusien päivitys eli firmware-ohjelmisto. Päivityksiä löytyy valmistajan sivuilta asennusohjeineen. Erityisesti on varottava, mikäli IoT-laitteen kytketään verkkoon, joka on tekemisissä pilvipalveluiden kanssa. Ulkopuolinen laite voi tarjota helpon väylän tunkeutujalle. Yksi ohje kotiverkon ulkopuolella on, että älä käytä oudompaa ulkopuolista IoT-laitetta työpaikan tai koulun verkossa. (Drolet 2016, viitattu 29.5.2017).

IoT-laitteiden yleistyminen laajentaa hakkereiden hyökkäyspinta-alaa sellaisiin paikkoihin, missä ei ole aiemmin tarvinnut ajatella kyberturvallisuuden haasteita. Entiset tietoturvan riskienhallintakeinot eivät enää välttämättä riitä turvallisuuden takaamiseksi. Uhkaa ei kuitenkaan pidä liioitella. (Collin & Saarelainen 2016, 311.)

6 IOT TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT

Yhtenä tulevaisuuden näkymänä IoT-kehityksessä nähdään yhteiskunnallisten palveluiden digitalisaatio ja uutena terminä: älykaupunki. Älykaupunki tietäisi asukkaiden tarpeet aiempaa paremmin hyödyntämällä IoT-ratkaisuja. Kootun tiedon perusteella palveluja pystyttäisiin kehittämään entistä paremmin vastaamaan asukkaiden tarpeita. Älykaupungissa virastomaisuus vähentyisi ja asukkaiden oma aktiivisuus lisääntyisi. Asukas tuottaisi dataa älykaupungin käyttöön ja hyödyntäisi itseltään kerättyä tietoa. Ennakoivan analytiikan avulla tapahtuva isojen tietomäärien analysointi helpottaisi älykaupunkia kohdentamaan palveluja asukkailleen. Suomessa on joissain isoissa kaupungeissa käynnistetty hankkeita, joiden päämäärä on mennä kohti älykaupungin mallia. Kehitys rakentuu pala palalta, mutta voidaan pitää varmana, että IoT-ratkaisujen hyödyntäminen tulevaisuudessa tulee lisääntymään ja älykaupungin käsite on tullut jäädäkseen. (Laine, viitattu 17.8.2017).

IoT-kehityksen vauhdittajana tulevaisuudessa voidaan pitää viidennen sukupolven 5G-matkapuhelinverkkoa. 5G-verkko mahdollistaa huippunopean tiedonsiirron ja tiedonkäsittelyn aiempaan verrattuna. Uuden verkon läpi annetulla komennolla tulee olemaan aiempaa pienempi viive, joka parantaa koneiden etäkäyttöä ja luotettavuutta. 5G-verkon voi kiteyttää aiempaan verrattuna siten, että kaista kasvaa ja viive pienenee. Suomi tulee olemaan yksi 5G-infrastruktuurin edelläkävijöistä maailmassa. 5G-verkko on määrä ottaa käyttöön Suomessa vaiheittain vuodesta 2020 alkaen. (Meriläinen 2017, viitattu 3.10.2017).

Kotitalouksissa IoT ja digitalisaation kokonaisvaltaisuus etenee teollisuutta hitaammin. Matkapuhelimet, elektroniikkalaitteet ja tietokoneet operoivat kyllä sujuvasti verkkoa hyödyntäen, mutta mikä on seuraava suuri IoT-läpimurto kotitalouksissa? Viime vuosina suuret it-alan yritykset ovat ottaneet harppauksia kohti kokonaisvaltaisen älykodin ajatusta. Älykotipalvelu voi kattaa automatisoidun ohjauksen asunnon lämmitykseen, valaisuun, kodinkoneisiin ja elektroniikkalaitteisiin. Lisäksi älykoti voisi huolehtia turvallisuudesta, ovien lukituksista ja vartioida asumusta kameravalvonnan avulla. Mihin kaikkiin kodin toiminteisiin ja laitteisiin IoT-ratkaisut tulevat tulevaisuudessa vakiintumaan niin se jää nähtäväksi. IoT voi olla kätkeytyneenä tulevaisuudessa koneiden lisäksi myös arkisiin kodin huonekaluihin. (Bowes 2017, viitattu 17.10.2017)

Teollisuudessa IoT tulee muuttamaan toimintatapoja. Yhtenä keskeisenä eroavaisuutena voidaan pitää teollisen internetin ja perinteisen teollisuusautomaation suhdetta dataan. Teollisuusautomaatiossa datalla on ollut hetkellistä välinearvoa, kun on selvitetty reaaliaikaisesti vikatilanteita tai tutkittu lokitiedostoja. Vanhassa teollisuusautomaation mallissa datalla on ollut kertakäyttöarvoa, mutta sitä ei ole hyödynnetty täysimääräisesti. Teollisen internetin ajatuksessa data on keskiössä. Teollisen internetin mallissa data muunnetaan tiedoksi, jota kyetään hyödyntämään ja laitteita äylylistämään. IoT tulee varmuudella syventämään teollisuuden digitalisaatiota. Kun teollisuuden käyttämät mittaus ja tiedonanalysointimenetelmät parantuvat, voivat tuotantolaitokset toimia miltei omillaan älylaitteiden varassa. (Collin & Saarelainen 2016, 48-49).

Liikennöintiin älykäs teknologia on tekemässä suurta mullistusta. Aiemmin mainitsin jo henkilöautoista ja julkisista liikennöintivälineistä, jotka voivat liikkua älyohjauksella ilman kuljettajaa. Tulevaisuudessa jopa rahtiliikenne voi liikkua autonomisesti valtateillämme. Keski-Euroopassa on 2016 ajettu jo koeajo, jossa ihmisen ohjaaman rahtirekan vanavedessä ajaa toinen rahtiajoneuvo autonomisesti ilman kuljettajaa. Tällaisten järjestelyjen turvallisuuskysymykset nousevat varmasti esille tulevaisuudessa, vaikka ilmiselviä kustannussäästöjä tällä saavutettaisiin. (Talouselämä 2017, viitattu 17.11.2017).

Euroopan Unionin alueen it-alan toimijoiden tulevaisuuteen vahvasti vaikuttava tekijä on EU:n tietosuoja-asetus, General Data Protection Regulation (GDPR). Asetus astuu voimaan 25.5.2018. Se on luotu vahvistamaan EU-kansalaisten tietosuojaa. Asetus pakottaa organisaatiot käsittelemään henkilöistä kerättyä tietoa aiempaa tarkemman sääntelyn alla. EU-kansalaisilla on asetuksen johdosta aiempaa enemmän oikeuksia itsestään digitaalisesti kerättyä tietoa kohtaan. Kun kansalainen nostetaan omien tietojensa valtiaaksi, on ajatuksena, että se vahvistaa kansalaisten luottamusta julkisen ja yksityisen sektorin digitaalisiin palveluihin. Tietosuoja-asetus on EU-alueella toimiville organisaatioille kova haaste. Jäsenmaat soveltavat GDPR-asetusta omaan lainsäädäntöönsä. Voimaan tullessaan GDPR-asetuksen laiminlyönti on sanktioitu. Sakkosumma tietosuoja-asetuksen laiminlyönnistä on sidoksissa yrityksen liikevaihtoon, jolloin korvaussummat voivat nousta erittäin suuriksi. (Lehtinen, viitattu 17.8.2017).

7 MAHDOLLISTAVA KOTI

Kappaleessa esitellään Mahdollistava Koti -projekti. Se toimii esimerkkinä projektista, joka tarjoaa hyvän kokeilualustan ja pilottihanke-esimerkin IoT-tekniikan suunnitteluun ja testaamiseen.

7.1 TAUSTATIEDOT

Mahdollistava Koti on Oulun ammattikorkeakoulun tiloihin rakennettu projektiluontoinen opetustila, johon on rakennettu toimintaympäristö, jossa liikuntarajoitteinen henkilö voi toimia ja asua. Toimintaympäristön suunnittelu noudattaa ns. Kanadan mallin periaatteita (CMOP, Canadian Model of Occupational Performance). Malli on laajempi käsite, mutta tiivistettynä sillä on seuraavat kolme päämäärää: toimintaympäristössä asuvan henkilön mahdollisuudet seuraaviin: omasta toiminnasta suoriutuminen sekä itsestä huolehtiminen, yhteiskunnan toimintaan osallistuminen ja elämästä nauttiminen. (Teppo, 2008).

Mahdollistava Koti on suunniteltu esteettömän rakentamisen periaatteita noudattaen. Tila on toteutettu OAMK:n sosiaali- ja terveystieteiden yksikössä sijaitsevaan 59m² kokoiseen huoneeseen ja niin, että se kävisi sellaisenaan asuttavana asuntona. Tilassa fyysisesti rajoittuneen henkilön on voitava liikua, toimia ja kommunikoida sujuvasti, ettei tila ole rajoittavana tekijänä. Asunto on muunneltavissa asukkaan tarpeisiin, koska fyysisiä rajoitteita voi olla erilaisia. (Teppo 2008; Liite 1).

7.2 NYKYTILANNE

Tässä kappaleessa on pähkinänkuoressa selonteko Mahdollistavaan Kotiin jo asennetuista mekaanisista toiminnoista ja rakentamisratkaisuista: Oven lukitus toimii sähköllä ohjatusti. Keittiötilassa esteettömyys on huomioitu rakentamalla kaapisto ja työtilat L-muotoon. Työtasot ja kaapistot ovat korkeuden puolesta sähköisesti säädettävissä. Jääkaappi on työtason alaosassa ja toteutettu ulosvedettävillä laatikoilla. Tasojen ja kaappien väreihin on kiinnitetty huomiota. Tasot ovat vaalean sävyisiä ja astiakaapeissa on läpinäkyvät lasiovet, jotta kaapin sisältö näkyy. Osa kaapeista toimii liukuovilla. Astianpesukone ja mikrouuni on sijoitettu siten, että niihin on helppo pääsy. Keittiön

yhteydessä on ruokailutila, jossa on akkukäyttöinen korkeus-säädettävä pöytä. WC-tila on suunniteltu esteettömäksi. Suihkualueella on tukijalallinen seinään kiinnitetty suihkuistuin. Tarvittavia tukikahvoja ja kaiteita on sijoitettu sopiviin paikkoihin suihkutilojen seiniin. WC-istuimessa on sivusta käännettävät säädettävät kahvat. WC-huuhtelu tapahtuu johdolisella polkimella, joka käynnistää huuhtelun. Pesuallaspeili on korkeus-säädettävä. Pesukone on sivusta täytettävää mallia. Sänky on sijoitettu niin, että siirtymiseen ja vierestä avustamiseen on jätetty liikkumatilaa. Vaatekaapisto on sängyn vieressä ja pääsy on esteetöntä. Sänkyratkaisu on muunnettavissa hankkimalla sairaalasänky tarvittavilla apuvälineillä. (Teppo 2008).

7.3 YMPÄRISTÖNHALLINTAJÄRJESTELMÄ

Mahdollistavan kodin ympäristöhallintajärjestelmä (YMHA) on alkuaan vuodelta 2010. YMHA-kartoitus on tehty hyödyntämällä kokeellista menetelmää (iterointi). Menetelmä perustuu huolelliseen suunnitteluun ja toteutukseen. Sitä seuraava iterointi-osuus muodostuu testaamisen ja siitä saadun palautteen avulla tapahtuvaan kehittämiseen. Ympäristöhallintajärjestelmän kartoitus täydennettiin käyttö, koulutus ja jälkiseuranta-osuuksilla. (Jokela 2010).

Mahdollistavan kodin ympäristöhallinnan uudistamisesta on pantu alulle OAMK:n investointihanke. Tavoitteena on uusien ja parannella tilaan asennettuja ratkaisuja, joista osa toimii mekaanisesti ja käytössä oli paljon patterillisia laitteita. Vanhoja toimivia ratkaisuja, kuten ovi- ja ikkunamekanismeja ei ole tarkoitus vaihtaa. Toteutuksessa on tarkoitus käyttää helposti saatavilla olevia komponentteja ja ympäristöhallintaan kaupallisesti tarjolla olevia laitteita sekä ohjelmistoja. Mahdollistavan Kodin ympäristöhallintajärjestelmä astuu askeleen IoT-aikaan, koska järjestelmän ytimenä tulee olemaan HouseMate-ympäristöhallintalähetin, jota ohjataan mobiililaitteilla. Huoneen yhteyteen ollaan asentamassa SeniorTek Hoivaturva –järjestelmä ja valvontaportaali, jolla voidaan seurata asukasta ilman valvotuksi tulemisen tunnetta. Järjestelmään voidaan liittää turvallisuutta lisääviä laitteita, kuten liesivahti, savu- ja häkätunnistimet ja hoitajakutsu. Kokonaisvaltaista IoT-ratkaisua ei uuteen järjestelmään ole tulossa ja toimilaitteita ohjataan yksisuuntaisesti lähettimellä. IoT-laitteiden kehitystä seurataan hankkeessa mielenkiinnolla ja tutkitaan mikä sopisi Mahdollistavan Kodin käyttöön. (Taimen 2017; SeniorTek. Viitattu 11.9.2017).

7.4 MAHDOLLISTAVA KOTI JA MAHDOLLISET IOT-RATKAISUT

Tässä kappaleessa esittelen 10 erilaista IoT-kehitysmahdollisuutta ja aihealuetta, jotka sopisivat pilottiprojektiksi ja testialustaksi Mahdollistava Koti -hankkeelle.

1. Elintoimintojen seuranta

Verkkoon kytketty laitteisto seuraisi reaaliaikaisesti asukkaan terveydentilaa ja raportoi asiasta hoitohenkilökunnalle. Sydämen tilaa tarkkaileva laite lähettäisi tietoa sydämen toiminnasta ja toiminnan poikkeavuuksista. Laite olisi eräänlainen reaaliaikainen sykemittari. Verensokerin ja verenpaineen mittaustulokset pystyisi liittämään tietokantaohjelmistoon analysoitavaksi automaattisesti, mikäli asukkaan katsotaan pystyvän itse näitä asioita hoitamaan. Näin hoitohenkilökunnalla olisi ajantasainen tieto asukkaan tilasta.

2. Lääkkeiden käytön seuranta

Jatkuvaa tai osittaista hoivapalvelua tarvitseva henkilö on usein sellainen, että hänellä on päivittäinen ja säännöllinen lääkitys. Lääkkeiden käyttöä seuraava laite pitäisi hoitohenkilökunnan ajan tasalla asukkaan ottamista lääkkeistä, niiden tarkoista määristä ja pystyisi muistuttamaan asukasta ottamaan lääkkeensä ajallaan.

3. Virtuaalinen kotiapulainen

Virtuaalinen kotiapulainen olisi robottiteknologiaa hyödyntämällä rakennettu laite, jonka välityksellä asukas pystyisi kommunikoimaan mahdollisesti sukulaisten ja ystävien kanssa. Virtuaalinen avustaja voisi olla jossain määrin interaktiivinen eli se kykenisi yksinkertaiseen kommunikaatioon. Virtuaaliavustajan muita tehtäviä voisivat olla kahdessa edellisessä kohdassa mainitut elintoimintojen monitorointi ja lääkeseuranta.

4. Kannettavat diagnostiikkalaitteet

Hoivaa tarvitsevan asukkaan terveydentilan seuranta voi vaatia jatkuvaa erinäisten kokeiden ottamista. Tällaiseen tarpeeseen kannettavat diagnostiikkalaitteet olisivat hyvä ratkaisu. Asukas pystyisi laitteen avulla itse ottamaan verikokeen tai antamaan virtsanäytteen. Diagnostiikkalaitte toimittaisi tuloksen potilastietokantaan ja hoitohenkilökunta pystyisi seuraamaan kokeissa saatuja tuloksia etähallinnasta.

5. Henkilökohtainen hätävalmius

Hätävalmiuslaitteet olisivat sellaisia, että ne kykenisivät havaitsemaan esimerkiksi henkilön kaatumisen ja ilmoittamaan siitä hoitohenkilökunnalle. Laitteiden tarkoitus olisi tarkkailla tavallisuudesta poikkeavaa toimintaa. Se voisi ohjata eksyneen muistisairaahan henkilön takaisin kotiinsa ja ilmoittamaan paikannustiedot tällaisessa tapauksessa hoitohenkilökunnalle.

6. Avustustyökalut

Avustustyökalut olisivat pieniä laitteita, kuten älykäs kuulolaite, joka optimoisi äänenvoimakkuutta henkilölle sopivaksi. Älykkäitä avustustyökaluja voisivat olla myös puheen tai eleiden avulla ohjautuva asumuksen ympäristönhallinta ja helppokäyttöiset yhteydenottovälineet ulkomaailmaan tai hoitohenkilökuntaan. Avustustyökalulaitteita voisi käyttää myös muistuttamaan päivittäisistä rutiineista.

7. Äly-implantit

Äly-implantit olisivat henkilön kehoon upotettuja sensoreita, joiden avulla tarkkailtaisiin henkilön terveydentilan muutoksia. Älyominaisuuksilla varustettu sydämentahdistin lähettäisi ajantasaista tietoa potilastietokantaan. Äly-implantti voisi olla myös henkilöön asennettu glukoosi-anturi, joka tarkkailisi verensokerin tasoja reaaliaikaisesti. Ajantasaisesta tiedosta olisi paljon hyötyä asukkaalle itselleen ja hoitohenkilökunnalle.

8. Älykäs seniorikoti

Ajatuksena olisi, että älykoti seuraisi henkilön päivittäisiä rutiineja ja toiminteita siten, että tavallisuudesta poikkeavat tapahtumat raportoitaisiin reaaliaikaisesti hoitohenkilökunnalle. Tässä voitaisiin hyödyntää tiedonkeruuta ja ennakoivaa analyysiä. Tiedonkeruun johdosta asukkaan rutiinien poikkeamisissa voisi olla tunnistettavissa erilaisia hälytyksen tasoja vakavasta lievempään.

9. Perheenjäsenten suorittama etävalvonta

Hoitohenkilökunnan ja asukkaan lisäksi mahdolliset perheenjäsenet voisivat osallistua asukkaan etävalvontaan. Läheiset perheenjäsenet ovat hoitohenkilökunnan lisäksi usein hoivaa tarvitsevan asukkaan tuki ja turva. Etävalvonnan avulla pystyisi tarkkailemaan läheisen terveydentilaa ja olemaan kontaktissa häneen helposti. Sen avulla pystyisi havaitsemaan arkirutiinien poikkeamia ja ilmoittamaan asiasta hoitohenkilökunnalle.

10. Muut lähestymistavat

Esimerkkinä uusista lähestymistavoista olisivat sellaiset innovatiiviset laitteet, joita kehitetään pääasiassa lääketieteen käyttöön. Esimerkkinä vaikka päälle puettavat mittauslaitteet, jotka osittain pystyisivät sensoreillaan havaitsemaan asioita, mihin on aiemmin tarvittu esimerkiksi jokin kalliskäyttöinen röntgenkuvauslaite.

(Das. 2017. Viitattu 3.10.2017)

Asumisen digitalisointi Mahdollistava Koti-tyyppisessä hankkeessa on ensisijaisesti tarkoitettu palvelemaan asukasta ja helpottamaan hoitohenkilökunnan työtä. Yllä olevissa ratkaisuissa on hyvin kiteytetty minkälaisia mahdollisuuksia teknologia voi tarjota Mahdollistava Koti -hankkeen kehittämiseen. Pitää muistaa, että kaiken tämän teknologian kehityksen keskellä ei pidä unohtaa ihmiskontaktin tärkeyttä hoitotyössä. Ihmiskontaktin tärkeys ja sen huomiointi on asukkaan hyvinvoinnin kannalta edelleen merkittävässä asemassa myös Mahdollistavan Kodin tapaisissa hankkeissa.

8 POHDINTA

Internet of Things on sulauttamassa modernin ihmisen toiminnan ja vapaa-ajankäytön monimuotoiseksi verkostoksi, jossa kommunikoivat ihmiset ja koneet. Voidaan todeta, että internet on vahvasti tekemässä tuloaan myös muihin laitteisiin kuin pelkästään kodin elektroniikkaan. Kehityksen kehittyessä voidaan olettaa, että ympärillämme on entistä enemmän verkkoyhteyteen kytkeytyneitä laitteita. On kuluttajan asia ja vastuu päättää ovatko älyteknologian tuomat lisätoiminnot hyviä vai huonoja. Toimivaksi havaitut ratkaisut jäävät käyttöön ja huonoksi koetut ratkaisut painuvat unhoon. Digitalisaatiossa ja älyteknologiassa on nyt vallalla eräänlainen innovaatioiden pudotuspeli.

Kuten asiantuntijat ovat sanoneet niin neljäs teollinen vallankumous on meneillään. Teollisuudessa IoT tulee eittämättä yleistymään ja muuttamaan toimintatapoja. Veturina kehityksessä ovat suuret teollisuusmaat, joita pienet seuraavat perässä. Teollistuneiden maiden vahva pyrkimys palveluiden digitalisaatioon luo uutta toimintakenttää IoT-ratkaisuille ja niiden tarpeelle. Syntyy uusia liiketoimintamuotoja ja palveluita, joita ei tiedetty aiemmin olleen. Suurena kehityksen mahdollistajana on viidennen sukupolven 5G-matkapuhelinverkko, jonka avulla tiedonsiirto ja tarkkuus nopeutuvat entisestään. Kotitalouksien ja tuotantoteollisuuden lisäksi älyteknologiaa tullaan hyödyntämään lisääntyvässä määrin myös muilla toimialoilla. IoT-ratkaisut tulevat lisääntymään esimerkiksi terveydenhuollon piirissä mullistavasti, kuten Mahdollistavaa kotia käsittelevä kappale osoitti. Älyteknologian tarjoamissa ratkaisussa piilee kustannustehokkuuden ja tarkkuuden yhtälö.

IoT ja Älyteknologia muuttaa tulevaisuudessa tapaamme elää, halusimme sitä tai emme. George Orwell kuvasi kuuluisassa teoksessaan 'Vuonna 1984' satiirin keinoin totalitaaristen maiden pyrkimyksiä ja menettelytapoja. Fiktiivisen tarinan valtiossa kaikki asukkaiden toimet ovat ylemmän määräysvallan tarkkailun alla. Kirjasta on jäänyt elämään tunnettu käsite: Iso veli valvoo. Ei voi olla leikkimättä ajatuksella, että vuonna 1949 kirjoitetun fiktion pääajatus on piakkoin muuttumassa osittain todeksi.

Aika näyttää mihin ihmisen ja koneen kyberfyysinen yhteiselo johtaa. Miten tämä suurilla tietomäärillä pelaaminen ja koneiden älyllistäminen tulee pysymään hallinnassa? Mitä kaikkea mullistavaa on vasta tulossa? Digitalisaation tiellä voi iskeä vauhtisokeus ja on pidettävä mielessä, että ihminen on isäntä ja kone on renki.

LÄHTEET

Ailisto, H, Mäntylä, M. Seppälä, T. 2015. Suomi – Teollisen internetin piilaakso (pdf). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Viitattu 3.8.2017.

http://vnk.fi/documents/10616/1094245/raportti_2015_4.pdf/37ff23ef-4970-49ea-914c-9d15ad3e698d

Bowes, R. 2017. Guest blog: The future of smart homes in 2017 by Russell Bowes. Viitattu 17.10.2017.

<http://www.netthings.co.uk/blog/guest-blog-future-smart-homes-2017-russell-bowes/>

Collin, J., Saarelainen, A. 2016. Teollinen internet. Helsinki: Talentum.

Das, R. 10 Ways The Internet of Medical Things Is Revolutionizing Senior Care. Viitattu 3.10.2017.

<https://www.forbes.com/sites/reenitadas/2017/05/22/10-ways-internet-of-medical-things-is-revolutionizing-senior-care/#48b4cb905c8f>

Drolet, M. 2016. 8 tips to secure those IoT devices. Viitattu 29.5.2017,

<http://www.networkworld.com/article/3085607/internet-of-things/8-tips-to-secure-those-iot-devices.html>

Economist, The. 2016. The internet of things Where the smart is. Viitattu 29.5.2017,

<http://www.economist.com/news/business/21700380-connected-homes-will-take-longer-materialise-expected-where-smart>

Ervasti, A. 2016. Verkkohyökkäys katkaisi kahdesta kerrostalosta lämmöt Lappeenrannassa – ”Laajuus ja voima on aika poikkeuksellinen”. Viitattu 10.9.2017.

<http://www.hs.fi/kotimaa/art-2000002929144.html>

Hakala, P. 2016. Hakkerit iskivät kerrostalojen lämmönjakeluun - ”Kiinteistöjärjestelmien osalta uusi ongelma”. Viitattu 10.9.2017.

<http://www.talouselama.fi/uutiset/hakkerit-iskivat-kerrostalojen-lammonjakeluun-kiinteistojarjestelmien-osalta-uusi-ongelma-6597662>

Internetofthingsfaq. Machine-to-Person (M2P). Viitattu 3.8.2017.

<http://www.internetofthingsfaq.com/glossary/machine-to-person-m2p/>

Jokela, A. 2010. Mahdollistavan kodin ympäristöhallintajärjestelmän käyttöönoton ongelmat, laitteiden hankinta ja käyttöohjeet. Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma. OAMK.

Järvinen, P. 2012. Arjen tietoturva – vinkit & ratkaisut. Docendo: Jyväskylä.

Karkimo, A. 2017. Sydänpotilaat vaarassa? – HUS: riski teoreettinen. Viitattu 10.9.2017,

http://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/sydanpotilaat-vaarassa-hus-riski-teoreettinen-6673762

Laine, J. Älykaupunki tekee arjesta sujuvan. Viitattu 17.8.2017,

<https://www.tieto.fi/nakemyksia-ja-visioita/alykaupunki-tekee-arjesta-sujuvan>

Lawson, S. 2013. From M2M to IoT: Old industries have to learn new trick. Viitattu 3.8.2017.

<http://www.pcworld.com/article/2861236/from-m2m-to-iot-old-industries-have-to-learn-new-tricks.html>

Lehtinen, L. Haluttomista halukkaita digipalveluiden käyttäjiä – luottamus kuntoon. Viitattu 17.8.2017.

<https://www.tieto.fi/nakemyksia-ja-visioita/haluttomista-halukkaita-digipalveluiden-kayttajia-luottamus-kuntoon>

Linke, K. Työkaverina rouva tai herra Bitti. Viitattu 17.8.2017,

<https://www.tieto.fi/nakemyksia-ja-visioita/tyokaverina-rouva-tai-herra-bitti>

Meola, A. 2017. THE IoT 101 REPORT: Your essential guide to the Internet of Things. Viitattu 30.5.2017.

<http://www.businessinsider.com/the-iot-101-report-your-essential-guide-to-the-internet-of-things-2017-1?r=US&IR=T&IR=T>

Meriläinen, U. Operaattorit virittävät jo tukiasemiaan huippunopeaan mobiiliverkkoon – "5G mullistaa etenkin liikenteen". Viitattu 3.10.2017. <https://yle.fi/uutiset/3-9822998>

Morgan, J. 2014. A Simple Explanation Of 'The Internet Of Things'. Viitattu 29.5.2017
<http://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-any-one-can-understand/#6bbec0f06828>

Noyes, K. Why marketers are betting big on predictive analytics. Viitattu 17.8.2017
<https://www.pcworld.idg.com.au/article/577184/why-marketers-betting-big-predictive-analytics/>

Pervilä, M. 2017a. It-pomo, tee firman verkoista iot:n kestäviä. Viitattu 15.8.2017,
<http://www.tivi.fi/CIO/it-pomo-tee-firman-verkoista-iot-n-kestavia-6669135>

Pervilä, M. 2017b. Iot:n kasvun vauhti yllättää huikkeimmatkin ennusteet. Viitattu 9.9.2017,
<http://www.tivi.fi/CIO/iot-n-kasvun-vauhti-yllattaa-huikkeimmatkin-ennusteet-6658746>

Schenkelberg, F. 2016. My Thoughts on the Internet of Things and Reliability. Viitattu 29.5.2017,
<http://nomtbf.com/2015/12/my-thoughts-on-the-internet-of-things-and-reliability/>

SeniorTek. Viitattu 11.9.2017. <http://seniortek.fi/ratkaisu/hoivaturva>

Simmons, L. 2015. What is the difference between the Internet of Everything and The Internet of Things. Viitattu 3.8.2017.
<https://blog.cloudrail.com/internet-of-everything-vs-internet-of-things/>

Sonera. 2017. IoT-opas yrityksille – Avaimet uusiin toimintatapoihin, liiketoimintaan ja palveluihin. (Sähköpostiin tilattava Soneran pdf-materiaali.) Viitattu 1.2.2017.

Säkkinen, T. Digitalisaatio lisää liikenneturvallisuutta – robottiautot arkea vuosien päästä. Viitattu 9.9.2017.
<http://www.suomenmaa.fi/uutiset/digitalisaatio-lisaa-liikenneturvallisuutta--robottiautot-arkea-vuosien-paasta-6.3.133725.110a2390a9>

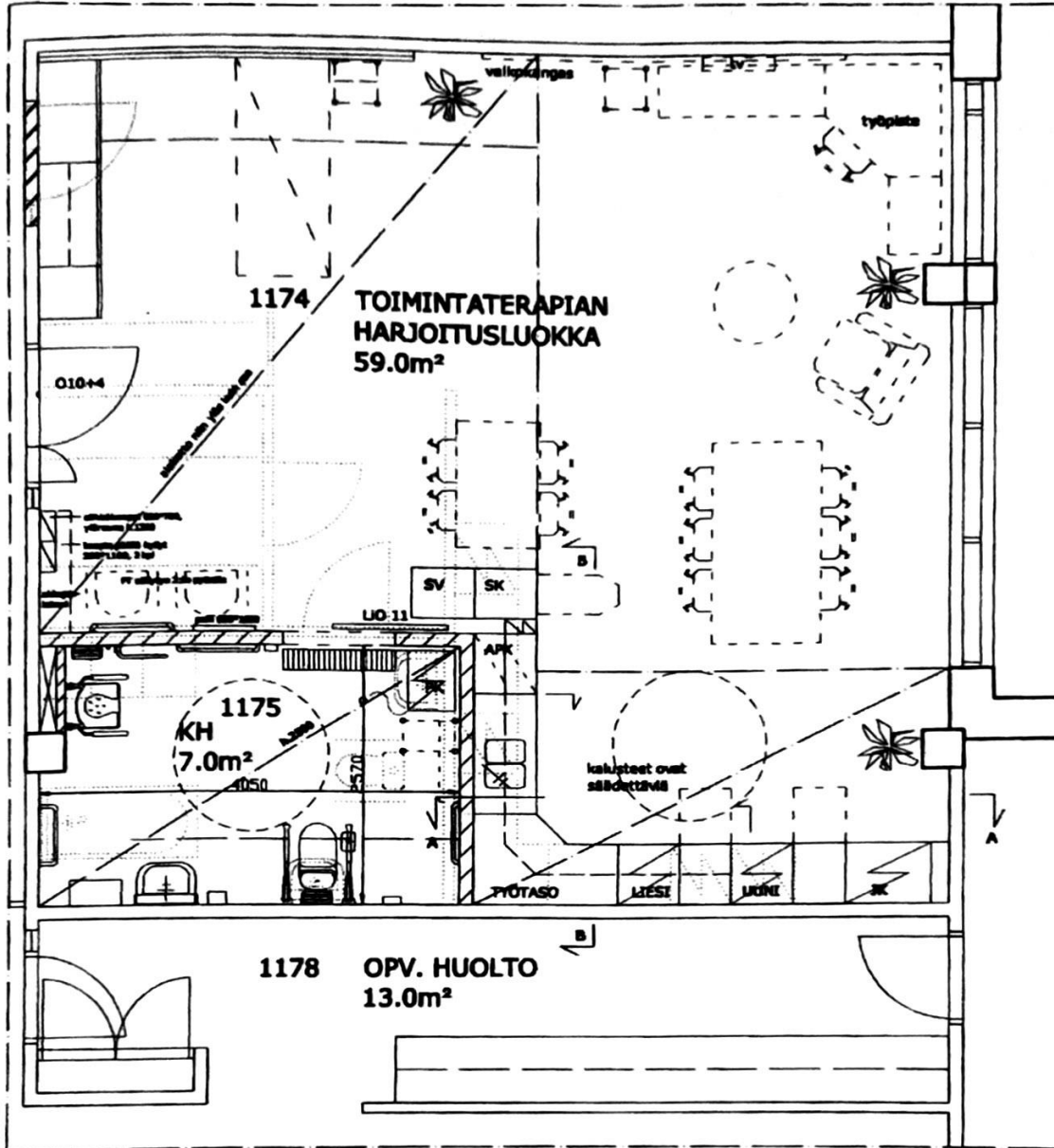
Taimen, A. 2017. OAMK Projektityö-kurssiryhmän (Pörhölä, S. ; Aikio, E. ; Haapala, E. ; Kahelin, J.) käymät sähköpostikeskustelut Arto Taimenen kanssa OAMK-projektityöhön liittyen Mahdollis-tavan Kodin nykytilasta 23.3. & 5.4.2017.

Talouselämä. Älyrekat halutaan Lapin testitielle - jopa 48 tonnin rekat kulkevat ilman kuljettajaa. Viitattu 17.11.2017. <https://www.talouselama.fi/uutiset/alyrekat-halutaan-lapin-testitielle---jopa-48-tonnin-rekat-kulkevat-ilman-kuljettajaa/199b58c1-7563-3793-aad6-9a681c5a898a?ref=ampparit:1215>

Teppo, K. 2008. Esteettömyyttä oppimassa : suunnitelma esteettömästä oppimisasunnosta. toimintaterapian koulutusohjelma. OAMK.

Tivi-verkkójulkaisu. 2017. Hengenvaarallisia aukkoja sairaalalaitteissa, korjauspäivitys luvassa vasta 2018. Viitattu 10.9.2017, http://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/hengenvaarallisia-aukkoja-sairaalalaitteissa-korjauspäivitys-luvassa-vasta-2018-6675138

Vakkuri, M. 2013. Big Data muuttaa maailmaa. Viitattu 3.8.2017. <http://www.talouselama.fi/kumppaniblogit/tieto/big-data-muuttaa-maailmaa-3440603>



Sosiaali- ja terveysalan yksikön Mahdollistava koti