

Tutkimustulosten loppuraportti hankkeelle: Älytila työkyvyn ja jaksamisen tukena hoitotyössä

Tiivistelmä

Post-doc vuoteni aikana olen toiminut Berkeleyn yliopistossa Kaliforniassa P2SL-tutkimusryhmässä, joka keskittyy Lean -ajatteluun ja sen implementointiin teollisuuden eri aloilla. Tutkimusryhmässä vaikuttavat aktiivisesti mm. Lean-ajattelun pioneereihin ja kansainvälisiin huippuihin kuuluvat arvostetut professorit Glen Ballard sekä Iris Tommelein. Heidän kanssaan olen vuoden aikana tutkinut Lean managementin implementointia teollisuuden eri aloille sekä sairaaloihin, joissa tarkoituksena on edistää mm. työprosessien tehokkuutta, hoidon laatua, kustannustehokkuutta, työntekijän hyvinvointia ja työssä jaksamista tulevaisuuden sairaaloissa kehittämällä uusia teknisiä ratkaisuja ja toimivampia prosesseja. P2SL-tutkijaryhmämme vieraili mm. Sutter Health - Sacramento Construction Project:issa, joka on yksi merkittävimmistä Kalifornian sairaaloiden kehittämiskohteista. Vierailulla erityishuomio kohdistui sairaaloiden tilasuunnitteluun ja toimintojen huomioimiseen tulevaisuuden potilastutkimus- ja hoitotyössä. Tämän lisäksi vierailin Kaiser Permanente-sairaalassa kartoittamassa sairaaloiden työprosesseja ja käytössä olevia teknologisia ratkaisuja. Kaiser Permanente on yksi suurimmista yhdysvaltojen terveydenhuoltotoimijoista, jonka hoidossa on lähes 10 milj. väestöpohja eri puolilla maata. Tämän yrityksen toiminta ja tilat olivat kiinnostava tutustumiskohde ja tuotti hyviä vaihtoehtoja harkittavaksi suomalaisessa sairaalasuunnittelussa.

Tutkimuskauden aikana sain valmiiksi ja julkaistuksi tieteellisissä kansainvälisissä julkaisusarjoissa kaksi tutkimusjulkaisua, ja myös kolmannen tutkimukseni käsikirjoitus valmistui juuri ennen Suomeen paluuta. Ensimmäinen tutkimusraporttini, "Human well-being and flowing work in an intelligent work environment", julkaistiin 19.9.2011 [1]. Sairaalan Lean-implementointitutkimuksen tuloksena saatiin tietoa, miten Lean-implementaatiohankkeet ovat sairaaloissa tähän mennessä edenneet ja millaisia ongelmia projekteissa on kohdattu. Tutkimuksen tuloksena saatiin myös runsaasti kehitysideoita sairaalan prosessien ja teknologian kehittämiseksi tulevaisuudessa. Toinen tieteellinen artikkelini, "Lean hospitals: A new challenge to facility designers" julkaistiin 8.5.2012 [2]. Myös kolmannen tutkimusraporttini käsikirjoitus on valmis ja lähetän sen julkaistavaksi alan kansainväliseen julkaisusarjaan Intelligent Buildings International kesän 2012 aikana [3].

Tutkimuksen lähtökohta ja tavoitteet

Väestön ikääntyminen, työikäisten vähenevä osuus sekä pula ammattitaitoisista työntekijöistä ovat lisänneet tarvetta työntekijöiden hyvinvoinnin ja työkyvyn edistämiseen. Terveydenhuollon ja sairaanhoidon työntekijöiden työympäristöt onkin suunniteltava tukemaan työssä selviytymistä ja

jaksamista. Tällä hetkellä hoitotyön työympäristöjen suunnittelu on kohdistunut lähinnä ergonomisten näkökohtien huomioimiseen ja fyysisten olosuhteiden optimointiin. Uutta teknologiaa ja uusia menetelmiä voidaan kuitenkin hyödyntää huomattavasti tätä monipuolisemmin.

Työtiloista on viime vuosikymmenten ajan käytetty määritelmää "älytila" riippuen siitä, miten tietotekniikan sovelluksia on otettu käyttöön. Käytännössä älytilaksi on kutsuttu mm. järjestelmiä, joissa anturitekniikan avulla on voitu tunnistaa huoneen käyttäjä ja mukauttaa tilaa tämän toiveiden mukaiseksi. "Älykäs" työympäristö tulee suunnitella niin, että se mukautuu työntekijän tarpeisiin sopivaksi ja edistää työn tehokkuutta ja työssä jaksamista. Esimerkiksi automaattinen ja yksilöllinen lämpötilan säätely, valaistus sekä akustiikka lisäävät työntekijän viihtyvyyttä töissä ja auttavat tätä paremmin selviytymään työtehtävistä. Työssä jaksamisen lisäksi älykäs työympäristö tukee myös kestävästä kehitystä säatelemällä energian kulutusta ekologisesti. Kokonaisvaltainen älytila sairaaloissa ja muissa hoitolaitoksissa edellyttää teknologian kehittämistä osana tutkimuksen ja hoidon prosessien ja työtilojen suunnittelua ja toteuttamista.

Yhdysvallat on johtava teknologiaosaaja älykkäiden työympäristöjen tutkimuksessa. Tavoitteeni oli tutkia älykästä työympäristöä Berkeleyn yliopistossa vuoden mittaisen tutkimusjakson aikana ja selvittää, voidaanko älykkään työympäristön avulla edistää työntekijän hyvinvointia, työn tehokkuutta ja työssä jaksamista. Tavoitteena oli myös selvittää, miten uusia teknologioita ja menetelmiä on implementoitu sairaalasuunnitteluun. Berkeleyn yliopistolla prof. Iris Tommelein työryhmineen tutkii Lean filosofian implementointia teollisuuden eri osa-alueilla. Lean on Toyota Production Systemin (TPS) luoma tuotantofilosofia, joka keskittyy tuottamaan asiakkaalle parhaan mahdollisen arvon (value) eliminoimalla kaiken ylimääräisen, eli jätteen (waste). Lean on suurimpia syitä Toyotan menestykseen autoteollisuudessa. Leanin tarkoituksena on muokata ympäristö optimaaliseksi työntekoa varten niin että työnteko tehostuu ja että tila tukee työntekijän työssä jaksamista. Lean-filosofia pyrkii tehostamaan työvaiheita rakennusten suunnittelussa ja rakentamisessa sekä myös valmiissa rakennuksissa, sairaalan toiminnassa. Leania voidaan siis käyttää työkaluna tulevaisuuden sairaaloissa ja niitä suunnitellessa sekä myös kun niistä halutaan tehdä "älykkäitä" työympäristöjä.

Koska Lean-filosofia on luotu alun perin tuotantoteollisuuteen, on sen implementointi terveydenhuoltoon luonnollisesti ollut haasteellista. Tarkoitukseni oli ensin selvittää, miten Lean-implementointihankkeet sairaalamaailmaan ovat sujuneet: Mitä mahdollisuuksia on nähty ja millaisia haasteita projekteissa on ollut? Lisäksi tavoitteenani oli selvittää, mitkä olivat Lean-implementaation vaikutukset työhyvinvointiin ja työssä selviytymiseen. Myös teknologian (mm. informaatio ja talotekniikka) hyväksikäyttö Lean implementoinnin tukena oli oleellinen osa tutkimustani. Tavoitteeni oli myös esittää prosessi- ja teknologiaparannusehdotuksia tulevaisuuden sairaalahankkeisiin. Tutkimuksen tuloksista oli tarkoituksena saada ja saatiinkin työstettyä julkaisu tieteelliseen aikakauslehteen.

Myös sairaaloiden älykkäät ratkaisut talotekniikan suunnittelussa ja toteutuksessa olivat tutkimuksen tavoitteena. Oma mielenkiintoni kohdistui etenkin hyvinvointia edistäviin tiloihin ja niiden älykkääseen LVI-suunnitteluun. Ymmärrys ihmisen kokemasta tilasta on ensiarvoisen tärkeää, jotta työntekijän tila voidaan mukauttaa hyvinvointia ja työn tekemistä tukevaksi. Koettu ja mitattu sisäympäristön laatu ovat myös tärkeitä havainnoinnin kohteita. Älykkäiden LVI-ratkaisujen on todettu edistävän tilojen käyttäjien

jaksamista ja hyvinvointia. Tämän hetken LVI-ratkaisut sairaaloissa ja terveydenhuollon tiloissa ovat monasti huonokuntoisia tai vanhentuneita ja vaativat pikaista uudistusta tai korjausta. Riittämättömän LVI-tekniikan on todettu aiheuttavan sisäilmaan liittyviä oireita työntekijöillä, heikentävän työn tehokkuutta ja työmotivaatiota. Merkittävä osa terveydenhuollon työntekijöistä valittaa työtilojen lämpöolosuhteista, vedosta ja ilmanvaihtoon liittyvistä tekijöistä. Näihin puuttuminen voi merkittävästi parantaa työntekijöiden kokeman työympäristön laatua sairaaloissa.

Berkeleyssä on yksi maailman johtavista LVI-alan tutkijaryhmistä. Tavoitteenani oli selvittää tämän hetken huipputaiteita LVI-tekniikan alalla ja tutkia, miten tätä osaamista on hyödynnetty uusien sairaaloiden LVI-ratkaisuissa. Tavoitteena oli lisäksi esittää kehitysehdotukset älykkään LVI-tekniikan implementoinnille sairaaloissa. Tutkimuksen tuloksista oli tarkoitus saada aikaan julkaisu tieteelliseen aikakauslehteen.

Menetelmät

Aloitin älytila-tutkimukseni jo Suomessa talvella 2011 tutustuen älytila-ympäristöihin ja keräten materiaalia älytila-kirjallisuuskatsausta varten. Tutkimustyö kesti elokuuhun 2011 asti.

Elokuusta 2011 lähtien toimin Berkeleyn yliopiston Civil and Environmental Engineering-osastolla professori Iris Tommeleinin johtaman P2SL (Project Production Systems Laboratory, <http://p2sl.berkeley.edu>) tutkijaryhmän jäsenenä. Tutkimusryhmässä mukana toimi myös arvostettu Lean Management- ajattelun pioneeri prof. Glenn Ballard. Professorien Iris Tommelein ja Glenn Ballard opastuksessa perehdyin Lean-ajattelun implementointiin terveydenhuollossa ja erityisesti terveydenhuollon kiinteistöjen suunnittelussa.

P2SL tutkimusryhmämme kanssa vierailimme lukuisissa kohteissa, jossa Lean filosofiaa oli hyödynnetty rakentamisen suunnittelussa ja itse rakentamisessa. Eräs merkittävimmistä kohteista oli Sutter Health - Sacramento Construction Project (http://www.sutterhealth.org/about/new_hospital_construction.html) – Sacramentossa, Kaliforniassa. Rakennustyömaalla rakennettiin sairaalakokonaisuutta. P2SL tutkijaryhmän tehtävänä oli tutkia, mitä etuja saadaan Lean-menetelmiä käyttämällä uusia toimitiloja suunniteltaessa. Tämän lisäksi suoritin itsenäisesti vierailuja mm. Kaiser Permanente-sairaalaan kartoittamaan sairaaloiden työprosesseja ja käytössä olevia teknologioita ratkaisuja.

Älykäästä LVI-tekniikkaa tutkiessani tein vierailuja mm. Berkeleyn CBE:hin (Center for Built Environment) ja ASHRAE:lle tarkoituksena selvittää, miten LVI-tekniikkaa on hyödynnetty paikallisessa sairaalasuunnittelussa.

Tulokset

Yhdysvaltain post-doc- tutkimustyön ensimmäisessä vaiheessa kokosin tieteellisen kirjallisuuden älytila-aiheesta eri toimialoilta. Tämän taustatutkimuksen pohjalta kirjoitin tieteellisen julkaisun, "Human well-being and flowing work in an intelligent work environment", joka julkaistiin kansainvälisessä tieteellisessä aikakausjulkaisussa "Intelligent Buildings International" 19.9.2011 [Reijula et al. 2011].

Sutter Health - Sacramento Construction Project-vierailun aikana tuli ilmi, että Lean-ajattelu oli jo nyt

omaksuttu hyvin rakentamisen suunnittelussa ja toteutuksessa ja se näkyi rakennustyömaalla visuaalisten tehosteiden hyödyntämisenä. Paperilappuja, kuvaajia ja taulukoita oli käytetty ympäri rakennustyömaata informoimaan työntekijöitä: Laput sisälsivät ohjeistusta työn suorittamiseen liittyen sekä siitä, missä vaiheessa kukin projektin osa oli. Myös ulkopuolinen sai käsityksen projektin vaiheista työmaalla kulkiessaan. Vaikka Lean on vasta tulossa sairaalahankkeisiin, on vauhti kiihtyvää ja lähi tulevaisuudessa voi olla odotettavissa jopa huomattavakin kasvu etenkin amerikkalaisilla Lean-sairalahankkeilla.

Vierailu Kaiser Permanente-sairaalaan osoitti, että monissa tämän päivän sairaaloissa on polttava tarve Lean-filosofialle, tai sen kaltaisille kokonaisvaltaisille uudistusideologioille muokkaamaan sairaalan toimintaa (prosessit ja teknologia). Työntekijät valittavat usein työssä jaksamisesta ja kokevat työn olevan uuvuttavaa. Sairaalan johtajat sen sijaan haluaisivat hoitaa suurempaa potilasmäärää, vaikkei heillä useimmiten ole resursseja palkata lisää työvoimaa. Lean-filosofian ydin on tehostaa työntekijöiden toimintaa, ja vapauttaa lisää aikaa työntekijöiden käyttöön. Työn tehostuessa sairaanhoitajille ja lääkärille vapautuu aikaa hoitaa potilaita kasvotusten tai jopa tarpeen vaatiessa levätä rasituksen ollessa suuri. Lean-filosofian etuja on myös sairaalan operointikustannusten pieneneminen toiminnan tehostuessa ja potilashoidon laadun kasvaessa sekä työntekijöiden työturvallisuuden kasvattaminen.

Lean-tutkimuksen pohjalta kirjoitin yhdessä prof. Iris Tommeleinin kanssa artikkelin ”Lean hospitals: a new challenge for facility designers”, joka julkaistiin tieteellisessä aikakauslehdessä ”Intelligent Buildings International” 8.5.2012 [Reijula&Tommelein 2012]. Tutkimustuloksena saatiin tietoa, miten Lean-implemентаatiohankkeet ovat sairaaloissa tähän mennessä edenneet ja millaisia ongelmia projekteissa on kohdattu. Tutkimuksen tuloksena saatiin myös runsaasti kehitysideoita sairaalan prosessien ja teknologian kehittämiseksi tulevaisuudessa.

Älykkään LVI-tutkimuksen pohjalta kirjoitin yhdessä prof. Iris Tommeleinin sekä Työterveyslaitoksen Rauno Holopaisen, Erkki Kähkösen sekä Kari Reijulan alan erityisosaamista hyväksikäyttäen artikkelin ”Intelligent HVAC systems in hospital design”, jossa tarkastellaan älykkään LVI-teknologian implementointia sairaaloihin. Tarkastelun kohteena on mm. millaisia ”älykkäitä” LVI-ratkaisuja käytetään tämän päivän sairaaloissa, ja mitä kehitystarpeita sairaaloilla vielä on lähitulevaisuudessa. Älykkään LVI-suunnittelun tutkimus on tähän asti keskittynyt lähinnä energiansäästöratkaisuihin. Sairaaloissa eräs polttavimmista tarpeista on kehittää LVI-järjestelmiä, jotka ottavat yksilön tarpeet paremmin huomioon ja adaptoituvat käyttäjän preferensseihin. Sekä potilaat että sairaalahenkilöstö on otettava huomioon ja keskityttävä erityisesti heidän terveytensä ja sairaalahenkilöstön työssä jaksamisen tukemiseen.

Tutkimus on tuonut merkittävää uutta tietoa koetun ympäristön ja terveyden vaikutuksista ja luonut työkaluja ja toimintamalleja yhdistää tiloissa tapahtuvien toimintojen ja tilasuunnittelun tehtäviä lähemmäksi toisiaan. Hankkeen tuloksena ollaan löydetty myös uusia vaihtoehtoja, jolla voidaan turvata työntekijöiden hyvinvointi työpaikalla ja työssä jaksaminen sekä jatkaminen.

Johtopäätökset

Tutkimustyö yhdysvalloissa eteni suunnitelmien mukaisesti, toiminta Berkeleyn yliopiston tutkijaryhmässä täytti kaikki odotukseni ja vuoden työn tuloksena saimme merkittävää uutta tietoa tulevaisuuden sairaalasuunnittelua ja älykästä työympäristöä varten.

Yhdysvalloissa toimiva tutkijaryhmä, jonka jäsenenä sain toimia vuoden ajan, on yksi maailman johtavista lean-suunnittelun asiantuntijaryhmistä. Vuoden aikana tutkijaryhmä kohdisti tutkimustyön toivomallani tavalla tulevaisuuden sairaaloiden suunnitteluun. Lean-ajattelun kohdistaminen sairaalasuunnitteluun on vasta alussa mutta jo nyt tarjoaa lupaavia tuloksia ja kehittämisideoita.

Lean-ajattelu sairaalasuunnittelussa korostaa turhien työvaiheiden karsimista pois ja keskittymistä olennaisimpaan. Tällä tavalla vähennetään ”turhan” toiminnan osuutta, tehostetaan työn tuloksellisuutta ja säästetään lopulta myös työntekijän voimavaroja mikä johtaa parhaimmillaan työntekijän hyvinvoinnin lisääntymiseen. Lean-ajattelu tulisi ottaa nykyistä enemmän esille myös Suomen tilasuunnittelussa, myös sairaalakiinteistöissä.

Tutkimus- ja kehitystyö tulevaisuuden sairaaloiden suunnittelussa, joka osaltaan eteni tämänkin projektin ansiosta, tulee jatkossa merkittävästi vahvistamaan sekä rakennus- ja kiinteistöalan osaamista että sähkö- ja elektroniikka-alan tutkijataitoa. Tämä osaaminen tulisi pikimmiten ottaa käyttöön myös terveydenhuollon toimialan tiloja suunniteltaessa ja rakennettaessa. Terveydenhuollon ja lääketieteen linkittäminen edellä mainittuihin aloihin tuo samalla laajempaa valmiutta kilpailla tutkimuksen ja tuotekehittelyn alueella kovenevassa kansainvälisessä kilpailussa.

Yhteistyö Berkeleyn tutkijaryhmään tulee jatkumaan tämän vuoden jälkeen. Tarkoituksena on yhdessä valmistella tutkimus- ja kehittämishankkeita Suomen ja Yhdysvaltojen sairaaloiden ja terveydenhuollon kiinteistöjen kehittämiseksi. Sairaalaprosessien kehittäminen ja uusien toimintojen ottaminen huomioon sairaaloiden tilasuunnittelussa tulee merkittävästi edistämään käyttäjälähtöistä osallistavaa suunnittelua ja lopulta tilojen käytettävyyttä. Työntekijöiden hyvinvointia edistää se, että on itse voinut olla suunnittelemassa tiloja ja tilat heti alusta sopivat hyvin töille joita tiloissa tehdään. Tätä tulemme yhdessä Berkeleyn tutkijoiden kanssa korostamaan tulevissa sairaalakiinteistöjen kehittämishankkeissa. Tämä edellyttää uusien toimintamallien ja työkalujen kehittämistä eli työ tulee tällä aihealueella varmasti vielä jatkumaan.

Tutkijana aion jatkaa erikoistumista tulevaisuuden sairaaloiden suunnitteluun sekä hyvinvointiteknologiaan yleensä ja soveltaa näitä jatkossa entistä enemmän rakennus- ja kiinteistöalan toimintojen kehittämiseen. Tulevaisuuden työympäristöjen kehittäminen voi parhaimmillaan olla myös merkittävä työhyvinvoinnin, terveyden ja työsuojelun kehittämisalue. Rakennus- ja kiinteistöala on saatava jatkossa entistä enemmän mukaan toteuttamaan suunnittelua ja rakentamista, jossa työntekijän hyvinvointi, laadukas terve ja turvallinen työympäristö ja tilat ovat etusijalla.

Lähdeluettelo

Reijula, J., Gröhn, M., Müller, K. and Reijula, K., 2011, ' Human well-being and flowing work in an intelligent work environment', *Intelligent Buildings International* **3**,223-237.

Reijula, J. and Tommelein, I., 2012, ' Lean Hospitals: A new challenge to facility designers', *Intelligent Buildings International* , DOI:10.1080/17508975.2012.680429.

Reijula, J., Holopainen, R., Kähkönen, E., Tommelein, I., and Reijula, K., 2012, 'Intelligent HVAC systems in hospital design', käsikirjoitus valmis.