



KIRA-digi

SAVADI – Sairaalasunnittelun vaatimushallinnan digitalisointi

Projektin loppuraportti

11.02.2019

Sisällysluettelo

1.	Hankkeessa tavoitellut tulokset	2
2.	Sairaalsuunnittelun haasteet vaatimushallinnan näkökulmasta	2
2.1.	Osallistavan ja käyttäjälähtöisen suunnittelun haasteet vaatimushallinnalle	3
3.	Tietokantaratkaisujen merkitys tiedonhallinnassa	3
4.	Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen	4
5.	Hankkeessa kehitetyt viitemallit	5
5.1.	Sairaalsuunnittelun Tarveselvitysmalli	5
5.2.	Sairaalsuunnittelun Hankesuunnittelumalli	6
5.3.	Sairaalsuunnittelun Vaatimushallintaprosessi	6
5.4.	Varhainen vaatimusten digitaalinen keruumalli	7
5.5.	Sairaalsuunnittelun Vaatimustietomalli	7
6.	Vaatimushallinta osana Big Room-työskentelyä	8
7.	Hankkeessa toteutettu demoympäristö ja pilotit	9
7.1.	Vaatimusten keruun ja käsittelyn työvälineet	10
7.2.	Modelspace vaatimushallinnassa:	11
7.3.	Virtuaalitodellisuuden käyttöesimerkkejä vaatimushallinnan tukena	12
8.	Hankkeen poikkeamat suhteessa hankehakemukseen	12
9.	Hankkeen tulosten hyödynnettävyys ja vaikuttavuus	13
10.	Hankkeen tulosten viestintä ja avoin jakaminen	13
11.	Hankkeessa havaitut haasteet ja kehittämistarpeet	14

1. Hankkeessa tavoitellut tulokset

Hankkeen päätavoitteena oli kehittää rakennushankkeen suunnittelun vaatimushallinnan prosessia, jossa sidosryhmien tahto saadaan tehokkaasti ja täsmällisesti kuvattua suunnittelun lähtöaineistoksi digitaalisuutta hyödyntäen. Prosessin kehittämisen menetelminä sovellettiin suurissa hankkeissa käytettyä Systems engineering (ml. vaatimustenhallinta) -metodiikkaa, virtuaalitodellisuusteknologiaa sekä Modelspace -sovellusta. Tulostavoitteena oli monistettava ja skaalautuva digitalisoitu vaatimustenhallinnan prosessi. Työskentelyssä:

- 1) Kartoitettiin toteutettujen sairaalahankkeiden suunnittelumenetelmiä vaatimusten keruun ja hallinnan osalta.
- 2) Toteutettiin osallistavan vaatimusten keruun ja hallinnan digitaalinen demoympäristö sekä
- 3) Pilotoitiin ja kerättiin työpajojen avulla käyttäjäkokemusta ja analysoitiin palautetta virtuaalisen konseptin toimivuudesta ja kehitystarpeista.

2. Sairaalasuunnittelun haasteet vaatimushallinnan näkökulmasta

Rakennushankkeen liikkeelle lähdön edellytyksenä on aina käyttäjän tilantarve – Joko uusien tilojen tilanhankintatarve tai olemassa olevien tilojen muutostarve. Rakennushankkeen tärkeimpänä tavoitteena on tyydyttää käyttäjän tilantarve käyttäjän esittämien toiminnallisten ja laadullisten vaatimuksien mukaisesti. Sairaalahankkeisiin kohdistuu tyypillisesti niiden erityislaatuisuudesta sekä usein myös suuresta koosta ja käyttäjien määrästä johtuen valtava määrä vaatimuksia, jotka on huomioitava uusien toimintaprosesseja ja niitä tukevia tiloja suunniteltaessa. Vaatimuksien keräämisessä hyödynnetään parhaimpien asiantuntijoiden, tulevien käyttäjien ammattitaitoa.

Sairaalahankkeissa on yleisesti tunnistettu haasteena käyttäjätietojen ja päätösten saaminen systemaattisesti mukaan suunnitelmiin. Syynä tälle on muun muassa käyttäjäosapuolien ja hallittavan tiedon suuri määrä, puutteet käyttäjätiedon hallinnassa ja tiedonkulussa, puutteet käyttäjäyhteistyössä ja käyttäjien resursseissa, käyttäjien todellisten tarpeiden tunnistamisen haasteet sekä toiminnallisen suunnittelun aikatauluttaminen suhteessa muuhun suunnitteluun. Erityisesti toiminnalliset vaatimukset ovat usein hankalasti todennettavissa suunnitelmiin, koska ne ovat haastavia ymmärtää, eikä niitä yleensä dokumentoida järjestelmällisesti hankkeen alkuvaiheessa. Tarkempia tiloihin kohdistuvia tilavaatimuksia ja teknisiä vaatimuksia dokumentoidaan hankkeissa melko hyvin tilakortteihin, mutta niiden jalostaminen tilasuunnittelun ja teknisen suunnittelun lähtötiedoksi riittävän aikaisin on usein esteenä suunnittelulle.

Perinteisesti tiloihin kohdistuvia, eri osapuolien esittämiä vaatimuksia on kerätty, raportoitu ja hallittu teksti- tai taulukkomuotoisten dokumenttien avulla. Esimerkiksi tarkat spesifikaatiot tilasuunnittelun ja teknisen suunnittelun lähtötiedoksi ovat saattaneet muodostua sadoista tai jopa tuhansista Excel- taulukoista. Vaatimustaulukoiden hallinta on tyypillisesti ollut useampien henkilöiden vastuulla, joka lisää riskejä tiedonhallinnan yhdenmukaisuuden ja laadun suhteen.

Tiedonhallintaan perinteisellä menetelmällä liittyy prosessin lisäksi myös teknisiä haasteita. Etenkin laajoissa hankkeissa tiedon ja erityisesti muutosten hallinta on ollut haasteellista ja parhaimmillaankin hidasta sekä virhealtista. Lisäksi ajantasaisen, eri osapuolien tarpeisiin tarvittavan tiedon löytäminen hajautetusta dokumentaatiosta on ollut haastavaa ja aikaa vievää.

2.1. Osallistavan ja käyttäjälähtöisen suunnittelun haasteet vaatimushallinnalle

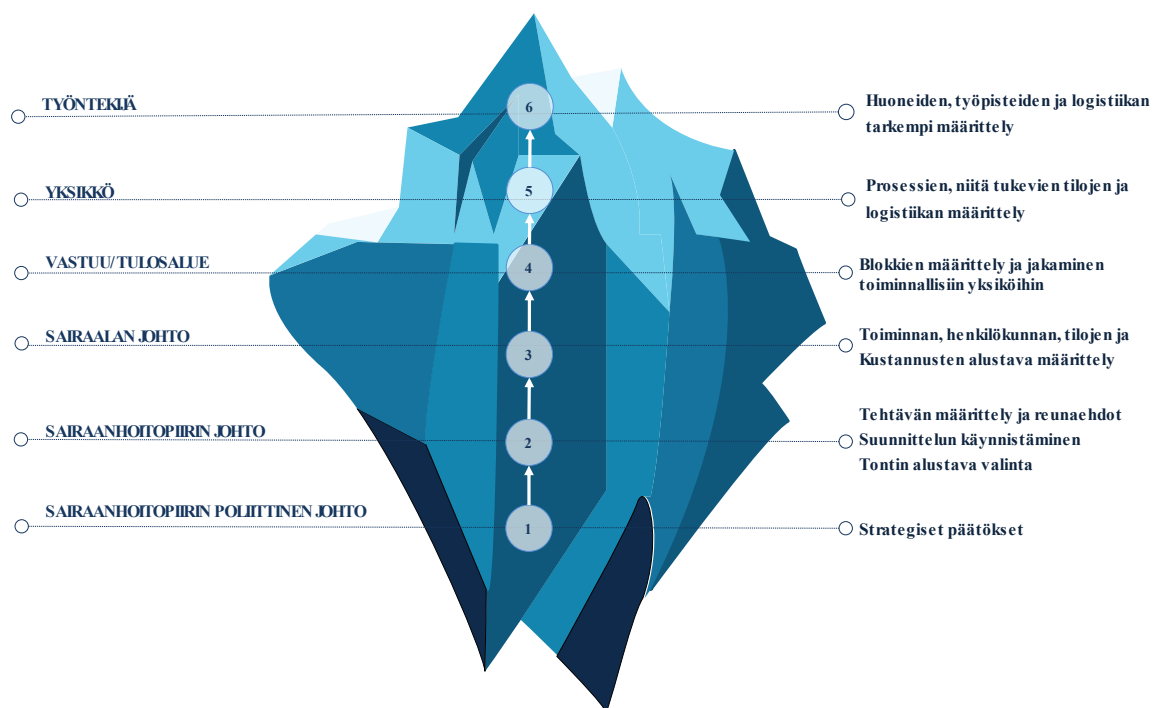
Käyttäjälähtöisellä osallistavalla suunnittelulla pyritään sairaalarakentamisessa vuorovaikutteiseen toimintojen kehittämiseen. Tavoitteena on tehdä sairaalan prosesseista ja toiminnoista mahdollisimman toimivia ja vaikuttavuudeltaan suuria kohdistamalla huomio asiakkaisiin ja käyttäjiin.

Sairaalas suunnittelun vaatimushallinta lähtee liikkeelle sairaalan strategisista linjauksista, josta nämä vaatimukset useiden osallistavien ja käyttäjälähtöisten suunnittelun vaiheiden kautta tarkentuvat lopulta suunnittelun lähtötiedoksi, tilavaatimuksiksi ja teknisiksi vaatimuksiksi.

Vaatimusten määrästä ja ennakoimattomuudesta syntyy vaatimustenhallinnan tehtävä: suuri määrä erilaisia vaatimuksia on hallittava jollain tavalla. Mutta miksi vaatimustenhallinta ei ole helposti ratkaistava ongelma?

1. Määrittelyjä ja määrittelydokumentteja on useassa muodossa.
2. Esitystapoja on useita epämuodollisesta muodolliseen
3. Yhteisymmärryksen saavuttaminen vaatimuksista vaatii aikaa ja paljon kommunikaatiota.

Sairaalas suunnittelun tasot ja vaatimusten omistajuudet



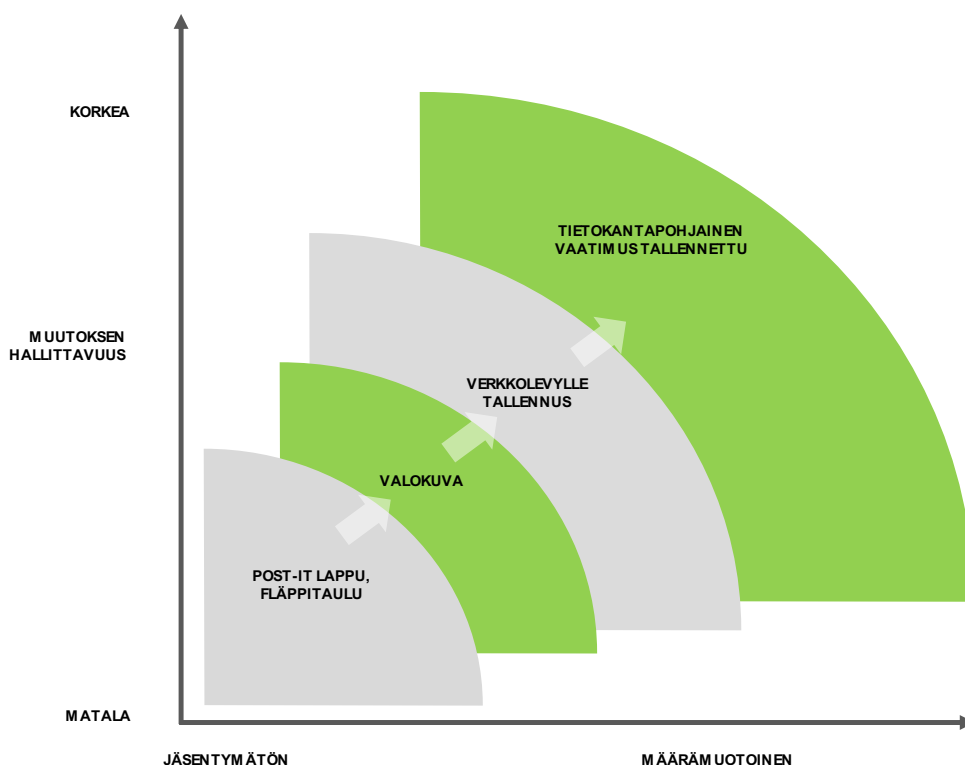
3. Tietokantaratkaisujen merkitys tiedonhallinnassa

Rakennushankkeen tiedonhallinnan kokonaisuus tulee suunnitella ennalta ennen projektin alkamista. Tiedonhallinnassa on tärkeää määrittellä tiedon elinkaari, joka voidaan jakaa vaiheisiin sen käyttötarpeen mukaan: Luominen, tallentaminen, hyödyntäminen, arkistointi ja tuhoaminen. Elinkaari on tyypillisesti sama hankkeesta riippumatta, ainoastaan elinkaaren pituus vaihtelee.

Sairaalahankkeen alkuvaiheessa ideoidaan ja luodaan valtavasti tietoa. Sitä kerätään työpajoissa esimerkiksi muistilapuille, joiden käsittely tilanteessa on nopeaa ja yksinkertaista. Tietoa kerätään useilta eri sidosryhmiltä ja sitä käsitellään useiden eri sidosryhmien toimesta.

Konseptisuunnitteluvaiheen parhaiden ideoiden dokumentointi on tärkeää, jotta ideoinnista jää evidenssi ja seuraavassa sessiossa voidaan jatkaa siitä, mihin edellisellä kerralla jäätin. Tiedon mahdollisimman aikainen digitalisointi sen elinkaaren aikana on järkevää – Mitä aikaisemmin tiedot kootaan hallittuun järjestelmään, sitä vähemmän tieto pirstaloituu eri tallennuspaikkoihin ja sitä läpinäkyvämpänä se pysyy.

Tiedon tallennuspaikkaa valittaessa on tärkeää miettiä, mihin tietoa tullaan käyttämään, kuka sitä tarvitsee ja millä tavalla. Suunnitteluun liittyvän tiedon tyypillinen tallennuksen elinkaari voidaan kuvata kuvaajan esittämällä tavalla.



Mitä useampi henkilö tietoa tarvitsee ja mitä useammin, sitä jäsenytyneempää ja määrämuotoisempaa tiedon on oltava, joka puolestaan perustelee tietokantapohjaista, digitaalista tiedonhallintaa. Jo hankkeen alkuvaiheessa syntyvän tiedon dokumentointi on järkevää koostaa tietokantapohjaiseen järjestelmään, joka toimii koko hankkeen ajan tiedonhallinnan keskitettynä yhteistyötilana. Käyttäjäkokemus ja tiedon eheys kasvavat huomattavasti, kun käytössä ei ole useita järjestelmiä.

4. Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen

Virtuaalitodellisuutta hyödyntämällä voidaan tuleviin tiloihin tutustua ennakolta jo suunnitteluvaiheessa. Tiloja voidaan havainnollistaa todellisessa mittakaavassa ja ihmiselle luontaisesti ymmärrettävässä muodossa. Suunnitelmien soveltuvuutta voidaan testata todellisilla käyttäjillä jo ennen fyysisten mallitilojen rakentamista ja käyttäjien osallistaminen suunnitteluprosessiin on tehokkaampaa. Tarvittavat muutokset voidaan ottaa huomioon jo varhaisessa vaiheessa, mikä vähentää suunnittelukierrosten määrää ja säästää kustannuksia.

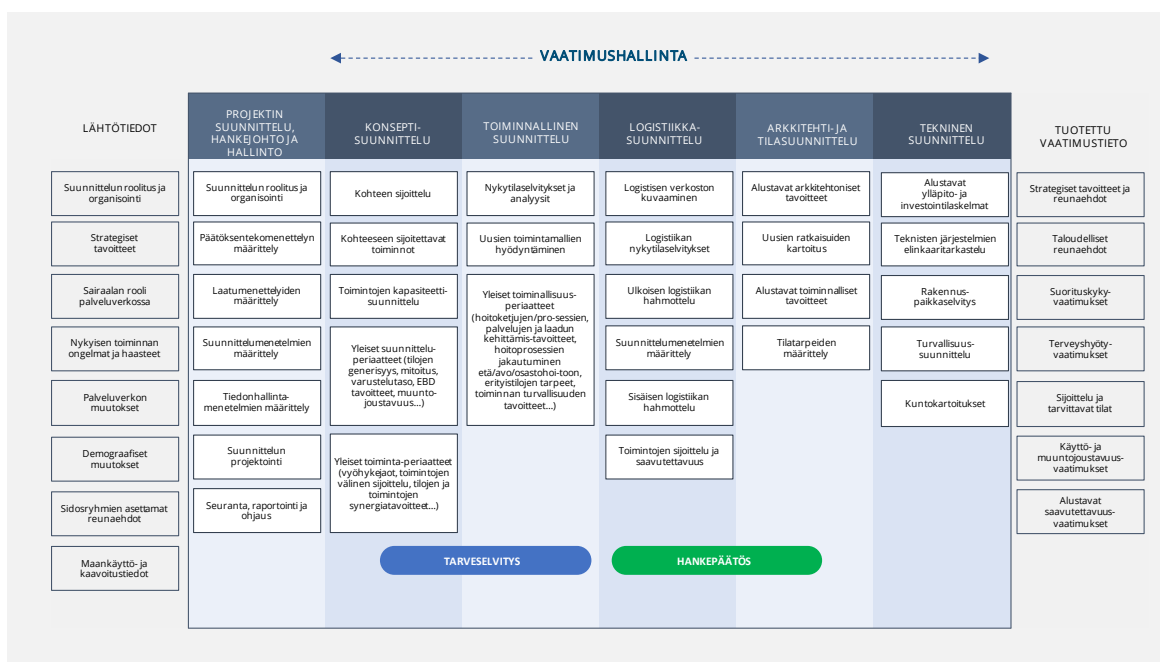


Tyypillisesti käytettyjä virtuaalitodellisuuteen perustuvia menetelmiä ovat CAVE virtuaalitala, jossa suunniteltavan kohteen 3D malli on heijastettu laajalle seinäpinnalle ja toisaalta virtuaalilaseihin perustuva menetelmä. CAVE virtuaalitalan käyttö soveltuu paremmin suuremman joukon suunnittelukatselmointi tyyppisiin tarkoituksiin, kun taas jälkimmäinen sopii hyvin muutaman käyttäjääsiantuntijan kerrallaan tekemään tilan toiminnallisuuden arviointiin.

5. Hankkeessa kehitetyt viitemallit

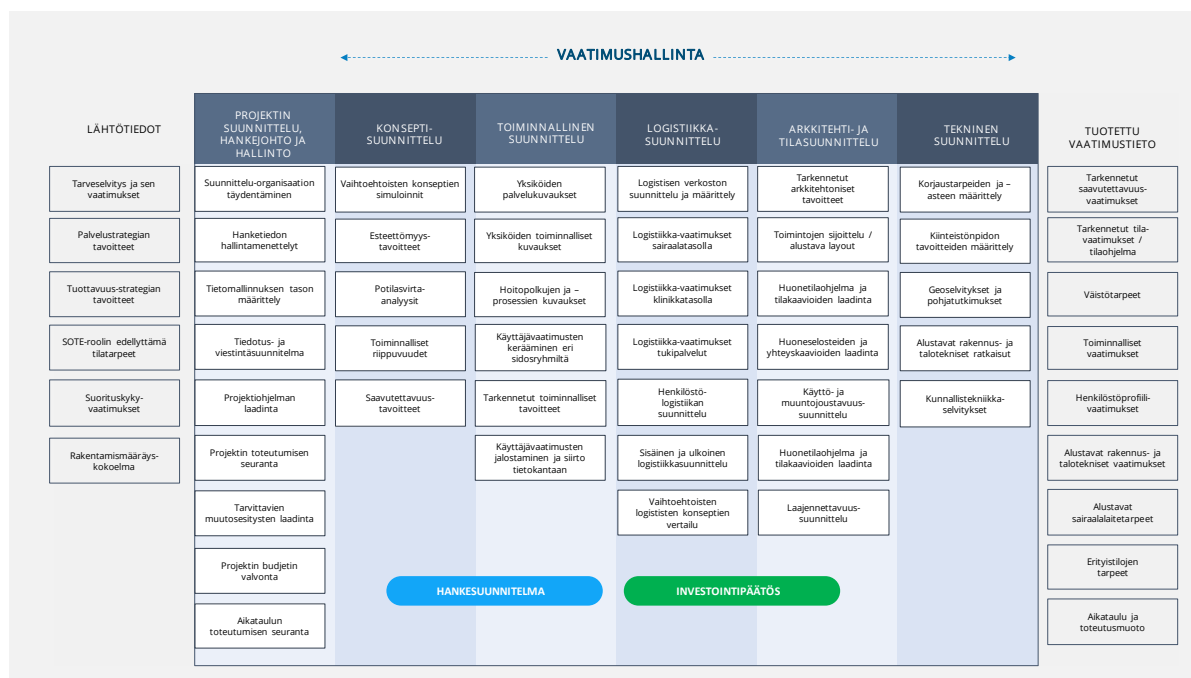
Hankkeen kuluessa tutustuttiin osallistuvien sairaaloiden suunnittelumenetelmiin ja suunnitteluohjeistoihin siinä määrin kuin niitä oli saatavilla. Yleisenä kommenttina organisaatiokohtaisista ohjeistoista voidaan todeta, että niissä on kuvattu sekä ehdottomia että tavoitteellisia suunnitteluratkaisuja rakennushankkeita varten. Kattavaa sairaalasuunnittelumallia ei hankkeessa tunnustettu. Pilottisairaaloissa järjestettyjen työpajojen, ohjeistojen ja RT-kortiston perusteella laadittiin kaksi mallia: Tarveselvitysvaiheen malli ja Hankesuunnitteluvaiheen malli.

5.1. Sairaalasuunnittelun Tarveselvitysmalli



Kuva 1. Tarveselvitysvaihe

5.2. Sairaalasunnittelun Hankesuunnittelumalli

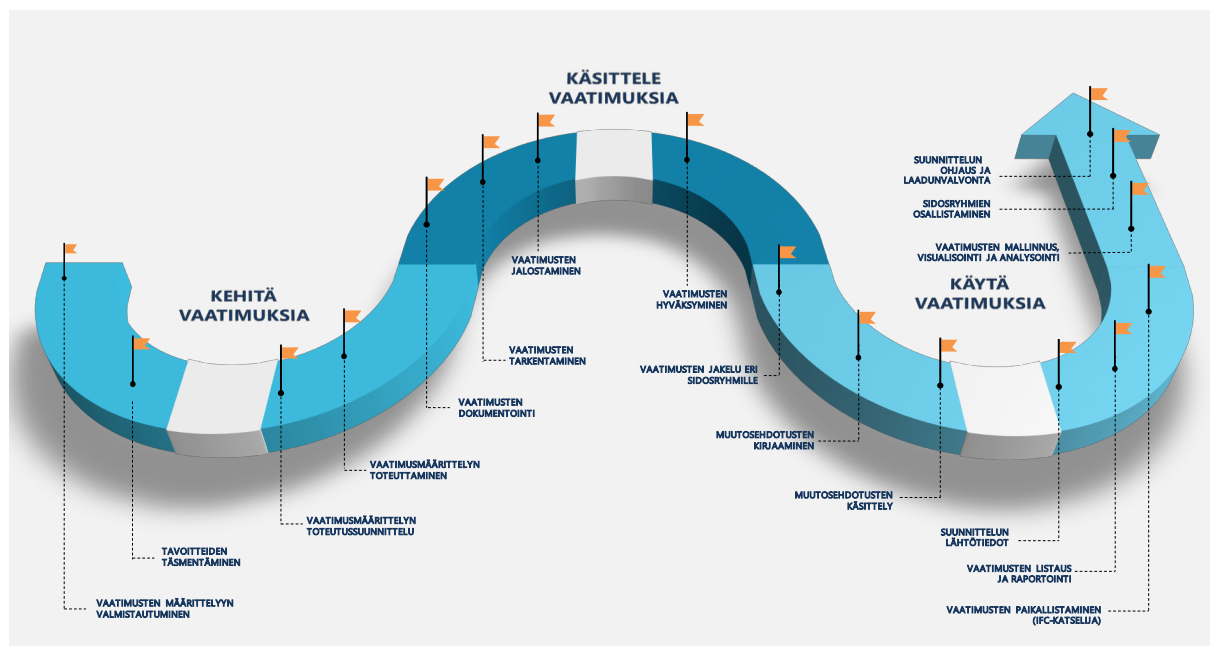


Kuva 2: Hankesuunnitteluvaihe

5.3. Sairaalasunnittelun Vaatimushallintaprosessi

Vaatimustenhallinta (Requirements Management, RM) on kiinteä osa suunnittelun kokonaisuuden hallintaa (Systems Engineering). Vaatimustenhallintaprosessiin kuuluu vaatimusten kehittäminen, käsittely ja käyttö. Vaatimustenhallintaprosessi tarjoaa menettelyt vaatimusten käsittelylle suunnittelun eri vaiheissa. Mallin avulla pyritään varmistamaan, että suunnittelutyön tuloksena syntyvä sairaalajärjestelmä ja kehitettävä toiminta vastaa eri sidosryhmien tarpeita = vaatimuksia.

Sairaalasunnittelun vaatimusmalli on geneerinen ja pohjautuu mm. Puolustusvoimien malliin. Merkittävimmät erot ovat vaatimusten käsittely- ja käyttötavoissa.



5.4. Varhainen vaatimusten digitaalinen keruumalli

Vaatimusten kehittämisessä/keruussa voidaan hyödyntää lukuisia viimeisten vuosien aikana kehitettyjä ja kaupallistettuja ratkaisuja.



Varhaisessa tarve/toiveselvityksessä voidaan hyödyntää erilaisia joukkoistettuja menetelmiä ja työkaluja kuten Surveypal.

Vaatimusten keruu digitaaliseen muotoon jo vaatimushallintaprosessin alkuvaiheessa helpottaa niiden systemaattista käsittelyä prosessin edetessä kohti strukturoituja ja analysoituja vaatimuksia. Sähköisessä muodossa oleviin varhaisen vaiheen vaatimusehdotuksiin voidaan aina myös tarpeen niin vaatiessa palata kohtuullisen helposti. Mitkään esitetyt ideat, tarpeet ja ajatukset eivät joudu hukkaan, vaan säilyvät tallessa niin kauan kuin niiden säilyttäminen katsotaan tarpeelliseksi.

5.5. Sairaalasuunnittelun Vaatimustietomalli

Jotta vaatimuksia voitaisiin analysoida, arvioida ja kohdentaa, täytyy niihin tuottaa vaatimushallintaprosessin aikana tapauskohtaisesti määräytyvä joukko luokittelu- ja metatietoja. Osa luokittelu- ja metatiedoista liittyy itse vaatimushallintaprosessiin, eivätkä ne juurikaan muutu projektista toiseen. Osa tiedoista juontuu jokaisen rakennusprojektin tyypistä ja kohteesta. Hankkeessa kerättiin tietoja erilaisista vaatimustietomalleista ja siinä tuotettiin periaatteellinen malli, jota käytettiin evaluoimaan Modelspace-järjestelmän tarjoama tuki Vaatimushallinnalle.

PERUSTIEDOT

- a) Tunnus
- b) Vaatimuksen kirjaaja
- c) Päiväys

VAATIMUKSEN KÄSITTELYN TILA

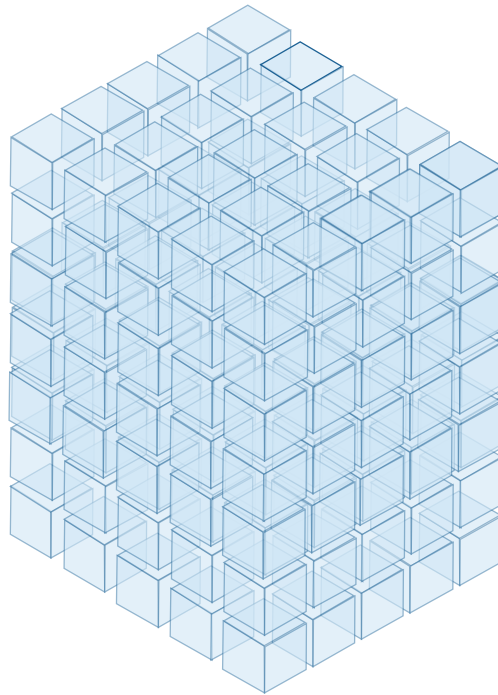
- a) Kirjattu
- b) Työn alla
- c) Analysoitu
- d) Hyväksytty
- e) Hylätty
- f) Siirretty järjestelmään X

VAATIMUKSEN KRIITTISYYS

- a) Pakollinen
- b) Hyödyllinen
- c) Toivottu

VAATIMUSTEN ESITTÄJÄ –ESIMERKKI

- a) Turvallisuusryhmä
- b) Logistiikkaryhmä
- c) Asiakaskokemusryhmä
- d) Akustiikkaryhmä
- e) Päivystys
- f) Teho- ja valvonta
- g) LAY- ja välinehuolto
- h) Sydänpaja
- i) Kuvantaminen
- j) Psykiatria
- k) Lastenosastot
- l) Apteekki- ja lääkehuolto
- m) Pesula ja tekstiilihuolto



VAATIMUSTEN KOHDE –ESIMERKKI

- a) Psykiatria
- b) Lastenosastot
- c) Tutkimushuoneet
- d) Toimenpidehuoneet
- e) Päivösaasto
- f) Koti-sairaala
- g) Päivystysosasto
- h) Ensihoito
- i) Teho- ja valvonta
- j) Sydänpaja
- k) Kuvantaminen
- l) Apteekki ja lääkehuolto
- m) Aulatilat
- n) Välinehuolto
- o) Ravintolat
- p) Hotelli

OMISTAJA VAATIMUKSET

- a) Elinkaarikustannukset
- b) Investointikustannukset
- c) Elinkaarikustannukset (järjestelmän käytön ennustetut kustannukset)
- d) Käyttökustannukset (käyttöhenkilöstö)
- e) Kunnossapito- ja korjauskustannukset (toistuvat ja ennakoivat korjaukset)
- f) Ympäristövaatimukset
- g) Esteettisyys- ja esteettömyysvaatimukset
- h) Turvallisuusvaatimukset
- i) Logistiikkavaatimukset (sisälogistiikka)
- j) Logistiikkavaatimukset (ulkologistiikka)

TEHOKKUUSVAATIMUKSET

- a) Operatiiviset kehitysvaatimukset

TERVEYSHYÖTYVAATIMUKSET

- a) Toimintokohtaiset vaatimukset
- b) Tilakohtaiset vaatimukset

KÄYTTÄJÄVAATIMUKSET

- a) Konseptivaatimukset
- b) Tilaohjelmavaatimukset (sis. toiminta-, käyttö-, muuntojousto ja olosuhdevaatimukset)

6. Vaatimushallinta osana Big Room-työskentelyä

Big Room –työskentelyllä tarkoitetaan projektin yhteisissä tiloissa tapahtuvaa tiimityöskentelyä. Big Room-tarkastelu tehtiin, koska lähes kaikissa hankkeissa Big Room oli keskeinen työn organisoinnin tapa. Vaatimushallinnan toteuttaminen Big Room -kontekstissa auttaa tunnistamaan keskeiset sidosryhmät, näiden tarpeet ja tavoitteet ja näin tukee laajaa integraatiota.

Innovaatioprosessit

Vaatimushallinta mahdollistaa tavoitteiden ja vaatimusten muutosten hallinnan ja tukee näin innovaatioiden käyttöönottoa.

Työpajatoiminta

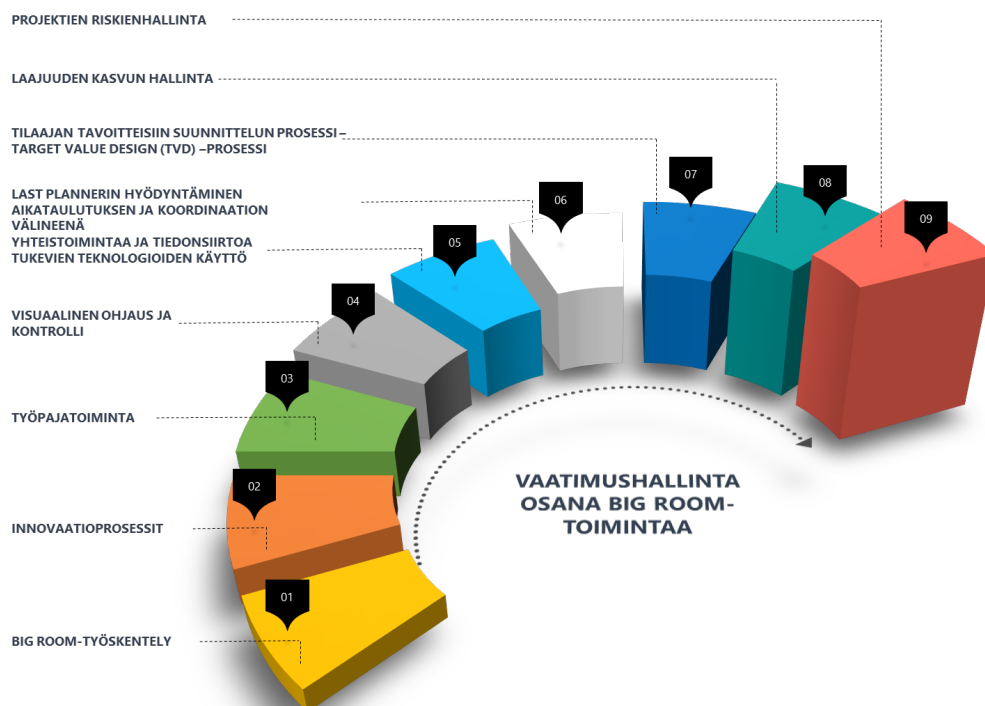
Integroiva työpajatoiminta itsessään lisää tuloksia nopeasti ja tehokkaasti. Vaatimusten laatu kohenee huomattavasti, kun eri sidosryhmät voivat kommentoida ja jalostaa vaatimuksia omasta näkökulmastaan.

Visuaalinen ohjaus ja kontrolli

Visuaalinen ohjaus tehostaa vaatimustiedon ja informaation välitystä sekä katalysoi tietämyksen vaihtoa ja dialogia.

Yhteistoimintaa ja tiedonsiirtoa tukevien teknologioiden käyttö

Vaatimukset tehdään näkyviksi ja hallittaviksi digitaalisia työkaluja hyödyntävien työkalujen avulla kuten esimerkiksi virtuaaliset Dig-It-laput, Vaatimushaavi, Modelspace ja virtuaalinen suunnitteluseinä.



Last Plannerin hyödyntäminen aikataulutuksen ja koordinaation välineenä

Kun vaatimushallinta sidotaan Last Planner- työskentelyyn, tämä mahdollistaa RBD-työskentelyn (Requirements Based Design).

Tilaajan tavoitteisiin suunnittelun prosessi – target value design (tvd) –prosessi

Tilaajan tavoitteisiin suunnittelun prosessi tarkentuu, kun tavoitteet esitetään vaatimusten kautta. Uusien ratkaisujen toteutus helpottuu vaatimushallinnan tukiessa muutosten hallintaa, suunnittelua ja toteutusta.

Laajuuden kasvun hallinta

Projekteissa tapahtuva laajuuden kasvu (ns. Scope creep) saadaan hallintaan, kun suunnittelu perustuu vaatimuksiin.

Projektien riskienhallinta

Vaatimuksiin kesken projektin tehtävät muutokset muodostavat merkittävän riskin projektitehtävien onnistumiselle. Vaatimuksiin tehtävien muutosten ja niiden toteutumisen sekä päätösten seurannaisvaikutusten seurannan voidaan katsoa olevan myös riskienhallintakysymys.

7. Hankkeessa toteutettu demoympäristö ja pilotit

Tarvekartoituksen perusteella laadittiin yhteistyössä yhteistyökumppaniksi valittujen yliopistosairaaloiden (KYS ja OYS) sekä Lapin keskussairaalan kanssa sairaalahankkeen vaatimustenhallinnan digitaalinen elinkaarimalli. Sen keskiössä on eri tasoisten vaatimusten sekä tulevien tilojen käyttäjien hiljaisen tiedon ja näkemyksen dokumentointi suunnittelijoita hyödyttäväksi suunnittelun lähtötiedoiksi digitaaliselle alustalle muun muassa virtuaalimallisuutta hyödyntäen. Onnistunut hanke edellyttää tiedonkulkua koko verkostossa. Työn fokuksena olivat suunnitteluvaiheet Tarveselvitys ja Hankesuunnittelu, joiden aikana syntyy suuri määrä tila- ja toimintavaatimuksia, jotka tulee huomioida uusien sairaalaympäristöjen suunnittelussa. Demoympäristö rakennettiin Gravicon Oy:n kehittämään Modelspace-sovellukseen ohjelmiston tarjoamien nykyisten toiminnallisuuksien puitteissa. Ohjelmistoa käytetään useissa sairaaloissa

sairaalahankkeiden tiedon johtamiseen ja hallintaan. Virtuaalitodellisuutta hyödynnettiin tilasuunnittelukäytäntöjen demonstrointiin käyttämällä virtuaalilaseja ja 3D Talon Design Space sovellukseen tuotuja Kuopion yliopistollisen sairaalan mallitiloja.

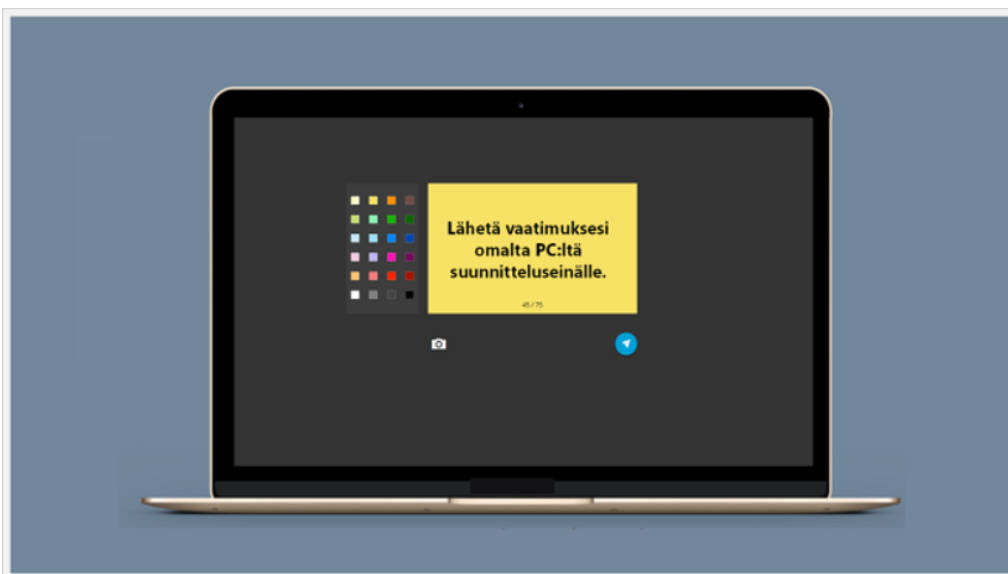
7.1. Vaatimusten keruun ja käsittelyn työvälineet



Digitaalinen muistilappu virtuaalisella

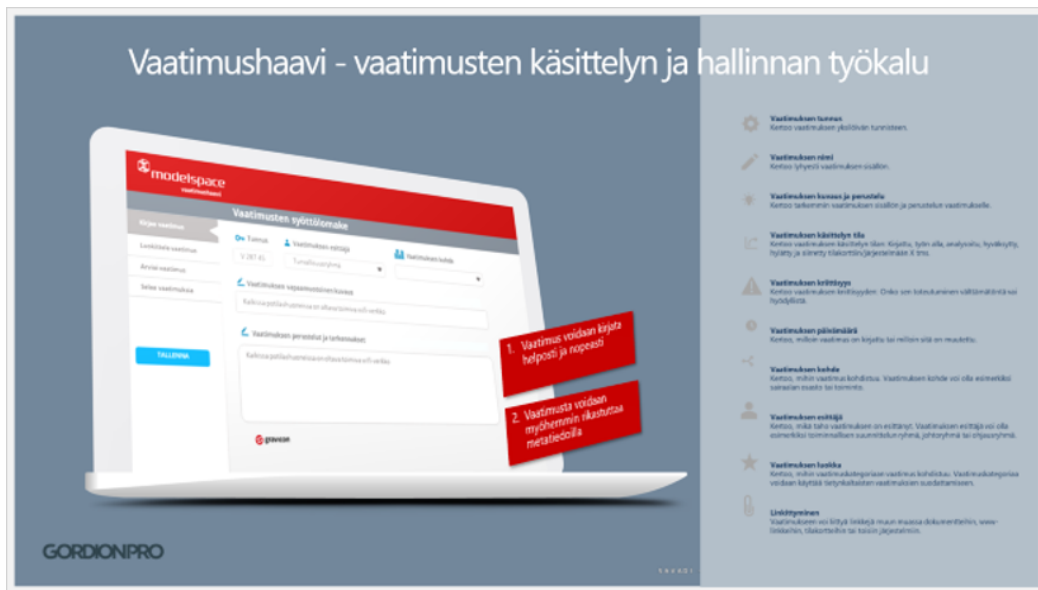
Dig-It on vaatimusten keruun, filteröinnin ja ryhmittelyn apuväline työryhmien käyttöön. Työkalun avulla rakennetaan visuaalinen VaatimusKanban, jossa kunkin työryhmän kanssa esikäsittellään vaatimukset. Kyseessä on pilvipohjainen verkkosovellus, jossa virtuaalinen suunnittelupöytä heijastetaan seinälle ja jossa työskentely tapahtuu.

Oma virtuaalinen vaatimustenkeruuseinä voidaan toteuttaa jokaiselle työryhmälle erikseen



Vaatimushaavi vaatimusten käsittelyyn

Vaatimushaavi on Modelspace-järjestelmän lisämoduli – vaatimusten syöttölomake. Vaatimusten luokittelu ja attribuuttien määrittely tapahtuu Vaatimushaavissa, josta tiedot ovat siirrettävissä Modelspaceen.



7.2. Modelspace vaatimushallinnassa:

Tilaohjelma

Tilaohjelma sähköisessä muodossa suunnittelun lähtötiedoksi. Tämä mahdollistaa vaatimustilojen listaukset tilaryhmittäin tai eri hakusanoilla. Esim. kaikki WC-tilat.

IFC-lukija ja -katselija

IFC-lukija IFC-mallin tietojen tuomiseen Modelspaceen. Esimerkiksi tilaohjelmaa voidaan verrata suunnittelijan suunnitelmaan IFC-lukijan avulla. Tästä on hyötyä vaatimuksenmukaisuuden ja laajuuden seurannassa.

IFC-katselija tilaohjelman visualisointiin.

IFC-katselijalla voidaan esittää graafisesti tietyntyyppisten tilojen sijainti tai tilat, johon liittyy tietty ominaisuus, esim. kulunvalvonta.

Tila- ja huonekortit

Vaatimustilakortit tiloihin kohdistuvien vaatimusten hallintaan, sekä huonetilakortit näiden suunnitelmien ja toteumatietojen hallintaan, jotka palvelevat suunnittelun ja rakentamisen aikana sekä rakennuksen ylläpitovaiheeseen siirryttäessä.

Versionhallinta

Automaattinen versionhallinta tilaohjelmalle ja jokaiselle tilakortin tiedolle, eli koko tietosisällölle.

Monimuutos

Monimuutos mahdollistaa muutoksien tekemisen kerralla valituille tilojen ominaisuuksille. Esimerkiksi kaikille yhden hengen potilashuoneille voidaan lisätä toiminnallinen kuvaus tai kaikkien potilashuoneiden ovityyppi voidaan vaihtaa yhdellä kerralla.

Tilatekijät

Tilatekijöissä tiloille voidaan määrittää erilaisia kustannus- ja tuottotekijöitä, tämän avulla voidaan havainnoida tilamuutosten vaikutus hankkeen kokonaiskustannuksiin. Tilatekijöiden avulla voidaan hallita myös monikäyttökohteiden vuokralaisjyvityksiä.

Haku ja raportit

Modelspacesta on mahdollisuus tallentaa erilaisia hakuja ja raportteja eri käyttötarkoituksiin. Esimerkiksi tilaohjelma, vaatimustilakorttien ja huonekorttien tiedot ja erilaiset ominaisuuslistat, joita voi hyödyntää vaikka määrälaskennassa tai kilpailutuksessa.

7.3. Virtuaalitodellisuuden käyttöesimerkkejä vaatimushallinnan tukena

Kokeiluhankkeessa testattiin, millaista lisäarvoa virtuaalitodellisuus tuo sairaalasuunnittelun vaatimustenhallinnan ja osallistavan suunnittelun näkökulmasta. Hankkeen aikana virtuaalitodellisuuteen mallinnettiin tyyppitiloja Lapin keskussairaalan ja Kuopion Yliopistollisen sairaalan projekteissa. Virtuaalimalli osoittautui käyttökelpoiseksi ja kustannustehokkaaksi ratkaisuksi varsinkin silloin, kun käyttäjiltä haluttiin mielipiteitä suunnitteluratkaisuihin ja työergonomiaan liittyvissä asioissa. Virtuaalitodellisuudessa käyttäjä pystyi havainnollisesti myös kertomaan suunnittelijoille omista tarpeistaan ja vaatimuksistaan tilan suhteen. Malli toimi hyvänä keskustelun avaajana, kun haluttiin vertailla erilaisia suunnitteluvaihtoehtoja. Käyttäjä pystyi myös helposti ymmärtämään eri vaihtoehtojen käytännön erot. Virtuaalitodellisuutta voidaankin pitää hyvänä ja kustannustehokkaana vaihtoehtona esimerkiksi fyysisille ”mock-up” tiloille, joissa prototyyppi tiloista valmistetaan vastaamaan todellisuutta käyttäen tilapäisiä rakennusmateriaaleja.

Kuopion yliopistollisen sairaalan ”Uusi Sydän” -uudistamisohjelman Big Roomin virtuaalitalassa tehtävillä virtuaalikäynneillä havainnollistetaan suunnitelmia käyttäjille, jotta he voivat niihin palautetta. Palautteen perusteella suunnitelmia muutetaan ja sen jälkeen rakennus rakennetaan niiden mukaan.

Käyttäjät antoivat angiosaleihin liittyen suunnittelijoille palautetta kattokeskusten, monitorivarsien ja pistokkeiden paikoista. Valaistus tulisi olla epäsuoraa, eikä se saa häikäistä potilasta toimenpiteen aikana. Valaistusta pitää pystyä säätämään myös portaattomasti. Laitteiden johtoja ei haluta lattialle ja kattokeskusten avulla ne saadaan sieltä pois. Saleihin ei tule lainkaan kiinteitä kalusteita. Pyöräillisten säilytysratkaisuiden liikuttelu salissa tulee olla joustavaa. Käyttäjät toivoivat potilaalle mahdollisuutta musiikin kuunteluun toimenpiteen aikana. Musiikki ei saa kuulua kuitenkaan salissa henkilökunnalle ja potilaan tulisi kuulla myös henkilökunnan puhe. Suunnittelijat eivät heti keksineet ratkaisua, mutta lupasivat selvittää äänipaneelin sopivuutta. Äänipaneeli olisi katossa ja siitä tuleva ääni kuuluisi vain suoraan sen alapuolella olevalle potilaalle.

8. Hankkeen poikkeamat suhteessa hankehakemukseen

Hankehakemukseen kuvatut hankkeen päätavoitteet olivat:

1. Kartoitetaan toteutettujen sairaalahankkeiden suunnittelumenetelmiä vaatimusten keruun ja hallinnan osalta
2. Toteutetaan osallistavan vaatimustenkeruun ja hallinnan digitaalinen demoympäristö
3. Pilotoidaan ja kerätään työpajojen avulla käyttäjäkokemuksia ja analysoidaan palautetta virtuaalisen konseptin toimivuudesta ja kehitystarpeista v. 2018 aikana

Hankehakemuksessa työ jaettiin kolmeen työpakettiin, joiden tavoitteina oli

1. Laatia osallistavan suunnittelun tavoitemalli
2. Laatia vaatimustenhallinnan tavoitemalli ja integroida siihen osallistavan suunnittelun tavoitemalli
3. Pilotoida tuotettu ja digitaalseksi tehtävävirraksi toteutettu vaatimushallinnan elinkaarimalli kolmessa eri kohteessa

Päätavoitteet toteutuivat hyvin. Työpakettien osalta painotukset hieman muuttuivat osallistavan suunnittelun osion vastuuhenkilön irtisanouduttua Granlund Oy:n palveluksesta syyskuussa 2018. Osallistavan suunnittelun tavoitemalli (työpaketti 1.) jäi hieman abstraktiksi. Toisaalta pilottikohteissa osallistavaa suunnittelua oli hyödynnetty kussakin ansiokkaasti ja saimme kuitenkin riittävän ymmärryksen niistä osallistavan suunnittelun menetelmistä, joita sairaalasuunnittelussa käytännössä käytetään.

Samoin varsinainen digitaalisen tehtävävirran pilotointi (työpaketti 3.) jäi tekemättä pilottisairaaloiden projektien ollessa kunkin sellaisessa vaiheessa, että työkalujen pilotointi ei olisi tuottanut lisäarvoa sairaaloiden sen hetkiseen suunnitteluprosessin vaiheeseen. Kolmannen työpaketin työ painottuikin työpajoihin, joissa kerättiin palautetta ja näkemyksiä digitalisoidun vaatimushallinnan konseptille.

Näistä painotusmuutoksista huolimatta katsomme, että hankkeen alkuperäiset päätavoitteet saavutettiin mallikkaasti.

Edelleen, näistä painotusmuutoksista johtuen hankkeen kustannukset jäivät noin 9 % alle hankehakemuksen mukaisesta kustannusarviosta.

9. Hankkeen tulosten hyödynnettävyys ja vaikuttavuus

Hankkeessa toteutetut:

- Sairaalasuunnittelun Tarveselvitysmalli
- Sairaalasuunnittelun Hankesuunnittelumalli
- Sairaalasuunnittelun Vaatimustietomalli
- Digitoitu sairaalasuunnittelun vaatimushallintaprosessi

herättivät mielenkiintoa paitsi kaikkien kolmen pilottikohteen osalta, niin myös Maakuntien tilakeskuksessa ja sairaalasuunnittelun asiantuntijaorganisaatioissa (arkkitehtitoimisto, rakennuttamiskonsultti). Kaikkien kolmen pilottikohteen osalta käydään jatkoneuvotteluja vaatimushallinnan digitalisoinnin pilotoinnista.

Kaikkien edellä mainittujen osapuolten kommenttien perusteella suunnittelutyöpajoissa tuotetun vaatimusinformaation digitaalinen tallentaminen ja vaatimushallintaprosessin mukainen käsittely toisi kaivattua selkeyttä, systemaattisuutta ja laatua sairaalan rakentamissuunnittelun lähtötietoihin. Yleisesti on arvioitu, että rakennusprojektin elinkaarikustannuksista määritellään 90 % suunnitteluvaiheessa. Virheellinen, puutteellinen, huonolaatuinen tai kokonaan huomiotta jäänyt vaatimustieto aiheuttaa tämän mukaisesti merkittäviä negatiivisia aikataulu- ja kustannusvaikutuksia rakennusprojekteille. Sairaalarakennushankkeiden kustannusarviot ovat tyypillisesti ilman elinkaarikustannuksiakin kymmeniä tai satoja miljoonia euroja. Prosenttienkin säästöt näistä kustannuksista ovat jo kansantaloudellisestikin merkittäviä. Kommenttien perusteella olemme siis löytäneet asialle todellisen asiakastarpeen.

Digitoitu vaatimushallintaprosessi pystyy tuottamaan lisäarvoa missä tahansa laajemmassa rakennushankkeessa. Tämän perusteella työn vaikuttavuus voi olla selkeästi laajempikin kuin pelkkä sairaalarakentaminen. Jatkotutkimuksen kohteena voisi olla myös, kuinka suunnittelutiedon eheys saadaan rakennettua varhaisesta vaatimusten tunnistamisen vaiheesta aina rakennusten digitoituun informaatiomalliin (BIM) asti ja mitä etua siitä olisi saatavissa kompleksisissa rakennushankkeissa.

10. Hankkeen tulosten viestintä ja avoin jakaminen

Hankkeeseen osallistuneet yritykset viestivät aktiivisesti tuloksista kukin omia asiakas- ja kumppanuuskanaviaan hyödyntäen.

Hankkeen tulokset julkaistaan KIRA-digi -yhteisön verkkosivuilla sekä kokeilunpaikka.fi-sivustolla.

Hankkeesta ja sen tuloksista tuotetaan erillinen viestinnällinen ja visuaalinen verkkajulkaisu, joka on vapaasti jaettavissa ja linkitettävissä.

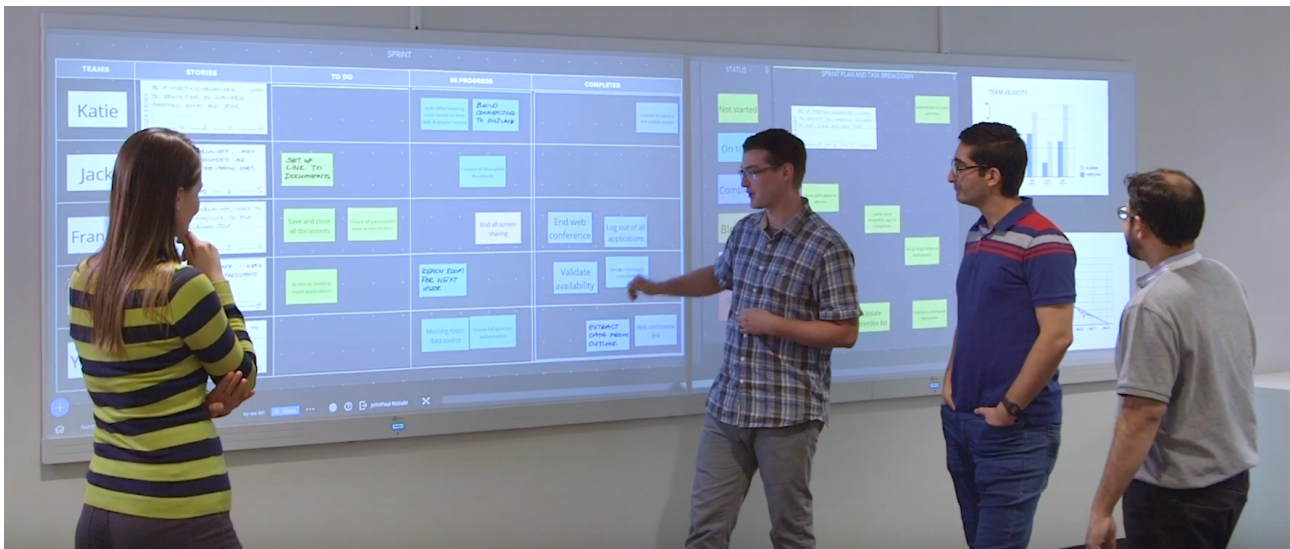
Hanke on synnyttänyt kiinnostusta, joten sitä käydään esittelemässä rakennusalan tapahtumissa, yrityksissä ja organisaatioissa.

11. Hankkeessa havaitut haasteet ja kehittämistarpeet

Hankkeen suurimpana haasteena oli pystyä rakentamaan riittävän geneeriset vaatimusten tuottamisen ja käsittelemisen prosessit, niin että ne olisivat järkevät eri kokoisten ja eri lähtökohdista toteuttavien rakennusprojektien osalta. Maastamme puuttuu yhtenäinen sairaalasuunnittelun malli. Toisaalta tämän mallin puuttuminen oli meille selkeä kannustin. Tiesimme, että voimme osaltamme systematisoida ja generisoida yleistä suunnitteluprosessia vaatimusten hallinnan osalta.

Hankkeessa pystyttiin tuottamaan ja esittämään vaatimushallinnan prosessin integroitu digitaalinen konsepti. Luonnollisena jatkokehityshankkeena on kehittää konseptista yhdenmukainen kaupallinen tuote. Tämä edellyttää ensi sijaisesti Modelspace -järjestelmän vaatimusten hallintaan liittyvien ominaisuuksien kehittämistä sekä sujuvaa integraatiota digitaalisia Post-It lappuja käsittelevistä järjestelmistä Modelspace:n vaatimushallintamoduuliin.

Yhtenä kehittämistarpeena kokeiluhankkeen päättymisen jälkeen on myös hankkeesta tiedottaminen.



Virtuaaliset työskentelyseinät monipuolistavat ja laajentavat Big Room-työskentelyä.

11.2.2019

Pekka Kähkönen
Mikko Katajamäki
Jenni Kaukonen
Jukka Vasara
Piia Sormunen
Iiro Naamanka
Antti Poikonen