

Eero Tähkää

# Taloteknisten tietomallien hyödyntäminen työ- maakäytössä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

01.04.2015

Tekijä Otsikko	Eero Tähtkäpää Taloteknisten tietomallien hyödyntäminen työmaakäytössä
Sivumäärä Aika	22 sivua + 3 liitettä 01.04.2015
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-tuotantopainotteinen
Ohjaajat	tietomallipäällikkö Tero Järvinen yliopettaja Juhani Eskelinen
<p>Insinööritö käsittelee taloteknisten tietomallien käyttöä ja hyödyntämistä työmaalla. Työssä tarkastellaan tietomallinnusprosessin kulkua suunnittelijan kannalta ja esiteltiin haastattelun tulokset tietomallin käytöstä työmaalla. Insinööritö tehtiin yhteistyössä Granlund Oy:n ja HUS-Kiinteistöt Oy:n kanssa, ja työn referenssikohteena toimi Meilahden potilastorni.</p> <p>Työn tavoitteena oli selvittää tietomallin käyttöä työmaalla. Työssä tehtiin projektin eri osapuolille kysely, jonka perusteella saatiin yleinen käsitys tietomallien käytöstä. Kysely oli suunnattu urakoitsijoille, suunnittelijoille ja tilaajalle jokaiselle ryhmälle erikseen.</p> <p>Kyselyn perusteella selvisi, että tietomalli koetaan hyödylliseksi ja sitä halutaan käyttää, aina suunnittelijoiden yhteensovitukselta, rakennustyömaan asennusjärjestyksen tekoon, kuin myös rakennuksen valmistuttua ylläpidollisiin tehtäviin.</p> <p>Tietomalli on tulevaisuutta, ja on hyvä asia, että se koetaan hyödylliseksi. Tällä tavoin sitä käytetään yhä enemmän ja tietomallin käytön toimintatavat hioutuvat paremmiksi nopeammin.</p>	
Avainsanat	tietomalli, talotekniikka, tietomallinnusprosessi ja -projekti, kysely, Meilahden potilastorni

Author Title Number of Pages Date	Eero Tähtkäpää Building information model of building services on construction site 22 pages + 3 appendices 1 April 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC Engineering, Production Orientation
Instructors	Tero Järvinen, Building Information Model Manager Juhani Eskelinen, Principal Lecturer
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to figure out how the building information model (BIM), a tool ever more important, could be used on a construction site. In addition, the thesis described the design process from a designer's point of view.</p> <p>The material for the thesis was gathered with an Internet survey targeted at the parties of the construction site. The results of the survey, together with some interviews, gave this thesis a good basis. The description of the design process revealed a couple of faults in the process which can now be seen to.</p> <p>The survey proved that the majority of people were pleased to use the building information model, and found it to be useful. With this thesis, contractors and customers understand the designer's point of view better, and this helps projects to proceed smoothly. Furthermore, the whole design process was improved with this Bachelor's thesis.</p>	
Keywords	BIM, building information model, building services engineering, survey

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Johdanto	1
1.2	Insinööriyön toteutus	1
2	Referenssikohteen esittely	2
3	Tietomallinnus	3
3.1	Tietomalli	3
3.2	Yhdistelmämalli	4
3.3	IFC-tiedonsiirtostandardi	5
3.4	Ohjelmistot	5
3.4.1	MagiCAD	5
3.4.2	Navisworks	5
3.4.3	Solibri Model Checker	6
3.4.4	Tekla BIMsight	6
4	Tietomallinnusprosessi	6
4.1	Luonnossuunnitteluvaihe	7
4.2	Toteutussuunnittelu	7
4.3	Työmaavaihe	9
5	Kyselyn tulokset ja analysointi	10
5.1	Suunnittelija	10
5.2	Urakoitsija	13
5.3	Tilaaaja/Rakennuttaja	15
5.4	Päätelmät	17
6	Yhteenveto	19
	Lähteet	21

## Liitteet

Liite 1. Suunnittelijoiden vastaukset kyselyyn

Liite 2. Urakoitsijoiden vastaukset kyselyyn

Liite 3. Tilaaajan vastaukset kyselyyn

## Lyhenteet ja käsitteet

2D	kaksiulotteinen
3D	kolmiulotteinen
BIM	Building Information Model. Rakennuksen tietomalli
CAD	Computer Aided Design. Tietokoneavusteinen suunnittelu
HUS	Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri
IFC	Industry Foundation Classes. Kansainvälinen rakennusalan rakentamisen ja kiinteistönpidon tiedonsiirtostandardi
KSL	kiinteät sairaalalaitteet
TATE	talotekniikka
YTV2012	Yleiset tietomallivaatimukset 2012

# 1 Johdanto

## 1.1 Johdanto

Rakennuksen tietomallit ovat entistä tärkeämmässä roolissa rakentamisessa. Tietomallit helpottavat suunnitteluvaihetta, auttavat visualisoimaan rakennuksen rakentamisen aikana sekä rakennuksen valmistuttua niitä voidaan hyödyntää ylläpidossa. Tietomallien käyttö rakentamisessa on kaikesta huolimatta suhteellisen uusi ja tuore asia, joten toimintatavat eivät ole vielä vakiintuneet. Ei ole tiedossa, miten eri osapuolet toimivat ja hyödyntävät tietomalleja.

Insinööriyössä tarkastelen taloteknisten tietomallien käyttöä ja hyödyntämistä työmaalla. Työ on tehty yhteistyössä Granlund Oy:n ja HUS-Kiinteistöt Oy:n kanssa. Työn tavoitteena on selvittää tietomallien käyttöä työmaalla ja sitä, miten niitä voitaisiin mahdollisesti hyödyntää paremmin. Pyrin samalla selvittämään referenssiprojektin työn kulun ja ongelmakohtat. Tätä kautta ongelmakohtiin voidaan puuttua ja vaikuttaa. Työ auttaa Granlund Oy:tä saamaan lisää tietoa tietomallien käytöstä. Tämä mahdollistaa tekemään entistä parempia ja informatiivisempia malleja työmaan hyödyksi. Tavoitteena on selvittää, miten työmaalla käytetään tietomallia. Tämän perusteella saadaan parannusehdotuksia siitä, miten projekti voisi toimia paremmin. Olen itse ollut mukana projektissa vuoden 2013 alusta, joten kohde on tuttu jo ennestään.

## 1.2 Insinööriyön toteutus

Insinööriyö toteutettiin yhteistyössä Granlund Oy:n ja HUS-Kiinteistöt Oy:n kanssa talven 2013-2014 ja kevään 2014 aikana. Referenssikohteena toimi Meilahden potilastorni, jonka rakennuttajana oli HUS-Kiinteistöt Oy. Työn pohjana toimii laatimani kysely projektin eri osapuolille. Kyselyjä on kolmea erilaista ja ne ovat spesifioitu tilaajalle, urakoitsijalle ja suunnittelijalle erikseen. Kysely on Internet-pohjainen, ja se lähetetään sähköpostilla eteenpäin. Teen myös haastatteluita projektin työmaan toimintaa koskien.

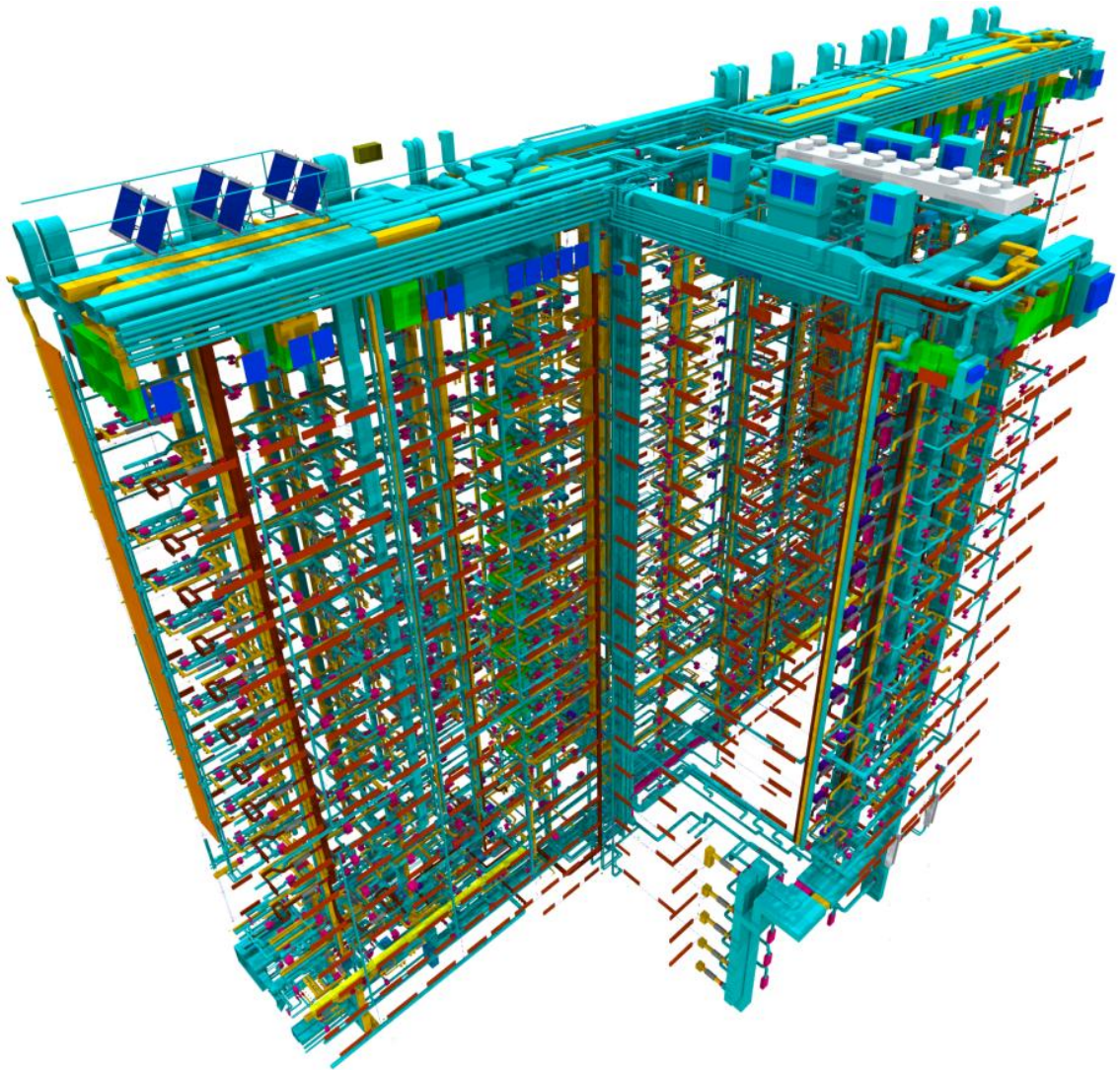
## 2 Referenssikohteen esittely

Meilahden tornisairaala on osa Meilahden sairaalakompleksia. Se on HUS:n vuonna 1965 valmistunut rakennus. Meilahden potilastornin peruskorjaus nimellä kulkeva projekti alkoi vuonna 2011. Tornisairaala peruskorjataan koko laajuudessaan (35 620 brm<sup>2</sup>) vuosina 2011–2014. Kaikki talotekniikka talossa uusitaan, ja ainoastaan talon betonirunko on vanhasta rakennuksesta jäljellä. [1; 2.]

Meilahden tornisairaala kuuluu Helsingin yliopistollisen keskussairaalaan, HYKSiin. Projektin pääurakoitsijana toimii Lujatalo Oy, talotekniikkasuunnittelijana Granlund Oy, rakennesuunnittelijana Vahanen Oy ja arkkitehtisuunnittelijoina Sarc Oy sekä R. Koivula Oy. Ilmanvaihto- ja putkiurakasta vastaa Saipu Oy ja sähköurakan tekee Amplit Oy.

Meilahden tornisairaala on 18-kerroksinen T-mallinen rakennus. Erilaisia teknisiä järjestelmiä rakennuksessa on lämmitys-, jäähdytys-, vesi-, viemäri-, ilmanvaihto-, höyry-, sprinkleri- sekä sairaalakaasujärjestelmä. Lämmitykseen käytetään kaukolämpöverkkoa, aurinkolämpöpaneeleita sekä maalämpöverkkoa. Lämmönjakohuone sijaitsee tunnelikerroksessa ja osa lämmönsiirtimistä sijaitsee ylimmässä 16 kerroksessa. Lämmitysverkko on jaettu neljään osioon. Itäisessä siivessä on kaksi osiota: tunnelikerroksesta kuudenteen kerrokseen ja seitsemännestä kerroksesta kuudenteentoista kerrokseen. Läntisessä siivessä lämmitysverkko on jaettu vastaavasti tunnelikerroksesta kuudenteen kerrokseen ja seitsemännestä kerroksesta kuudenteentoista kerrokseen. Vedenjäähdytyskoneet sijaitsevat myös tunnelikerroksessa omassa tilassaan. Jäähdytystä tarvitaan ilmanvaihdon jäähdytyspattereita sekä puhallinkonvektoriverkostoa varten.

Ilmanvaihtokoneita rakennuksessa on noin kolmekymmentä, ja ne sijaitsevat valtaosin 16. kerroksessa, mutta muutamia koneita on myös tunnelikerroksessa. Sairaalakaasupisteitä on potilaspaneeleissa eripuolilla rakennusta. Höyryjärjestelmää tarvitaan sairaalalaitteita varten. Kuvasta 1 ilmenevät kaikki edellä mainitut rakennuksen talotekniset järjestelmät.



Kuva 1. Meilahden potilastornin talotekninen tietomalli esiteltynä ilman rakenteita [3].

### 3 Tietomallinnus

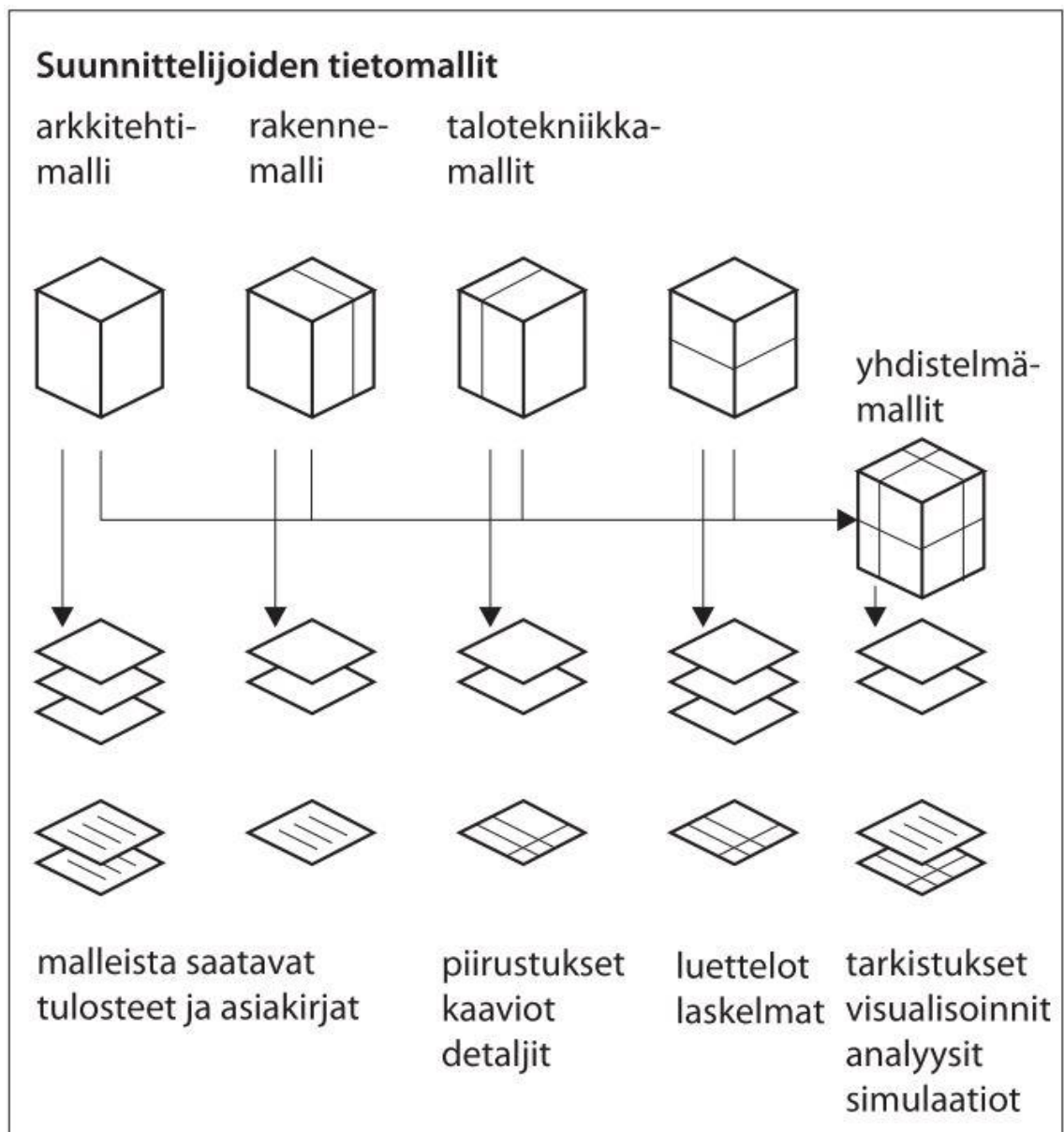
#### 3.1 Tietomalli

Tietomalli on koko rakennuksen elinkaaren aikainen digitaalinen malli rakennuksesta. Tietomalleja voidaan hyödyntää rakennuksen suunnittelusta aina käyttöön ja ylläpitoon asti. Tietomallin tietosisältöön kuuluu sekä kaikki rakennukseen liittyvä tekniikka että rakenteet. [4, s. 5.]



### 3.2 Yhdistelmämalli

Yhdistelmämallissa on kaikki rakennuksen tietomallit koottuna yhteen. Kuvassa 2 tämä on havainnollistettu hyvin. Arkkitehti-, rakenne- ja talotekniikkamallista saadaan tulostettua yksilöllisiä tietoja ja dokumentteja, mutta kun ne kasataan yhteen, saadaan kaiken kattava yhdistelmämalli. Siitä voidaan tarkastella visuaalisesti rakenteiden ja tekniikan reittejä ja mahdollisia törmäilyjä suunnitteluvaiheessa. Yhdistelmämalli on käytävissä myös huollon ja ylläpidon apuvälineenä rakennuksen valmistuttua.



Kuva 2. Yhdistelmämallit koostuvat useista muista malleista [5, s. 5].

### 3.3 IFC-tiedonsiirtostandardi

IFC eli Industry Foundation Classes on yksi tunnetuimmista tiedonsiirtostandardeista rakennustekniikassa. IFC-tiedostoja käytetään tiedonsiirrossa eri tietojärjestelmien välillä. Eri suunnitteluosapuolet voivat helposti siirtää tietoa keskenään IFC-tiedostojen avulla. Tällä hetkellä on laajasti käytössä IFC-standardin versio IFC 2 x 3, vaikka uusin versio 4 on ilmestynyt maaliskuussa 2013. [6, s. 40.]

IFC-tiedoston saa tehtyä helposti esimerkiksi MagiCAD-ohjelmalla, ja sitä voidaan lukea useilla tietomallinnus käyttöön tarkoitetuilla ohjelmistoilla.

### 3.4 Ohjelmistot

Eri osapuolet käyttävät erilaisia ohjelmistoja. Suunnittelijat tarvitsevat ohjelmistoja laajemmin kuin urakoitsijat, joiden tämän hetken pääasiallinen tarve on ainoastaan mallin visuaalinen tarkastelu. Seuraavassa esitellään tässä projektissa käytössä olevat yleisimmät ohjelmat.

#### 3.4.1 MagiCAD

MagiCAD on Progman Oy:n AutoCAD pohjainen talotekniikan suunnitteluohjelmisto. Se mahdollistaa 2D- sekä 3D-suunnittelun, mitoitukset, laskennat sekä taloteknisten järjestelmien ja rakenteiden törmäystarkastelut. MagiCADissa on tuotetietokanta, johon saa lisättyä tuotteita tietoineen laitevalmistajilta. [7.]

Sähkö- ja LVI-suunnittelijat käyttävät MagiCADia suunnitteluun. Sen lisäksi apuna toimivat myös tietomallien tarkasteluohjelmat. MagiCADilla luodaan dwg-tiedostot kerrosittain rakennuksesta ja IFC-tiedostot muita tietomalliohjelmistoja varten.

#### 3.4.2 Navisworks

Navisworks on Autodeskin ohjelma. Navisworksia käytetään mallien tarkasteluun ja sitä voidaan hyödyntää myös aikataulutuksessa [8]. Talotekniikkasuunnittelija käyttää suunnitteluohjelmien rinnalla jatkuvasti Navisworksia tietomallin tarkasteluun. Sen avul-

la voidaan samanaikaisesti suorittaa törmäystarkastelut. Navisworksilla luotuun tiedostoon voidaan koota kaikki rakennukseen ja talotekniikkaan liittyvät mallit.

### 3.4.3 Solibri Model Checker

Solibri Model Checker on tietomallien analysointi- ja laadunvarmistusohjelma. Solibri Model Checker tukee tietomallien tehokasta laadunvarmistusprosessia ja sisältää Yleisten tietomallivaatimusten (YTV2012) mukaisen tarkastustoiminnallisuuden. [9.] Solibri on käytössä suunnittelijoilla törmäystarkasteluja tehdessä sekä urakoitsijoilla tietomallia tarkastellessa. Rakenne- sekä talotekniikkasuunnittelijoilta tulevat IFC-tiedostot on helposti koottavissa yhteen ohjelman avulla.

### 3.4.4 Tekla BIMsight

Tekla BIMsightilla voi yhdistää malleja sekä tehdä törmäilytarkasteluja. Sen avulla on helppo jakaa tietoa osapuolten välillä ja tehdä leikkauskuvia. Tekla BIMsight on ilmainen ohjelma, ja siksi se onkin usein urakoitsijoilla käytössä. [10.]

## 4 Tietomallinnusprosessi

Meilahden potilastornin peruskorjaus projekti alkoi vuonna 2009, ja silloin eivät olleet vielä käytössä Yleiset tietomallivaatimukset 2012 (YTV2012). Tämä on osaltaan vaikuttanut projektin kulkuun, eivätkä kaikki asiat ole olleet tarpeeksi selkeitä vielä projektin alkuvaiheessa. HUS-Kiinteistöt Oy:llä on oma CAD-ohje, jonka mukaan suunnittelu on tehty. Vakiintuneet toimintatavat helpottavat projektin etenemistä, ja tässä tapauksessa niitä ei ole ehtinyt vielä muodostua. Kohde on täysin mallinnettu, ja se toteutetaan tietomallia hyväksikäyttäen. Kerroskorkeudet vanhassa rungossa ovat matalat, ja uuden tekniikan mahdollistaminen on haastavaa. Tästä syystä mallia täytyi noudattaa hyvinkin tarkasti, jotta kaiken tekniikan sai paikalleen ja asennettua. Käyn läpi tämän projektin suunnittelu- ja tietomallinnusprosessin vaiheittain. Nykyisessä Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelossa TATE 12 luonnossuunnittelun sijaan on ehdotus- ja yleissuunnitteluvaiheet. Tämä projekti on kuitenkin alkanut jo ennen tätä tehtäväluetteloa, joten vaiheetkin ovat edeltävän luettelon mukaiset.

#### 4.1 Luonnossuunnitteluvaihe

Luonnossuunnittelu on erittäin tärkeä vaihe. Siinä määritellään vaadittavat tilatarpeet. Luonnossuunnitteluvaiheen laadukkaalla toteutuksella luodaan edellytykset projektin onnistuneelle toteutukselle. Tilaaja toteaa hankesuunnitteluvaiheella olevan suuren merkityksen heidän hankkeissaan. Hankesuunnitteluvaihe on jatkosuunnittelua sitova asiakirja. Pohjasuunnitelma lukitaan hankesuunnitelmassa ja sen perusteella laaditaan kustannusarvio rakennusosapohjaisesti. Hankkeen rakentamispäätös tehdään hankesuunnitelmaan perustuen. [11.]

Suunnittelujen alkuvaiheessa ja nimenomaan luonnossuunnitteluvaiheessa tietomalli ei varsinaisesti ole käytössä. Luonnossuunnitelmat tehdään sähköisessä muodossa ja ne liitetään omaan tietomalliin, mutta vieläkin 2D-leikkauksilla on tärkeä merkitys. Mallin leikkaukset mahdollistavat talotekniikan sijoittelun ahtaisiin tiloihin. Ennen tietomallintamista runkolinjojen sijaintien ja korkeuksien täytyy olla selvillä. Tietomallin avulla on helppo havainnollistaa runkolinjojen reitit ja mahdolliset ongelmakohdat.

Tietojen välittämiseen on käytössä projektipankki. Sieltä jokainen osapuoli voi hakea tarvitsemansa tiedostot käyttöönsä ja päivittää omat tiedostonsa uusimpiin. Tietomallinnusprojektissa on tärkeää sopia projektipankin käytöstä ja se, kuinka usein ja mitä tiedostoja sinne päivitetään. On mahdollista puuttua ristiriitoihin jo suunnittelun alkuvaiheessa, kun saa tuoretta informaatiota rakenteiden tai tekniikan sijainnista.

#### 4.2 Toteutussuunnittelu

Meilahden potilastorni -projektin suunnittelun LVIAS- ja sprinklertekniikan osuudet olivat kaikki Granlundin suunnitteleamia. Tietomalli pysyi ajan tasalla, kun Navisworks-ohjelman nwc-tiedostot tallennettiin säännöllisin väliajoin omalle verkkopalvelimelle, josta tiedostot oli avattavissa. Kaikki käyttivät yhteistä mallia, ja nwc-tiedostot päivittyivät sinne automaattisesti. Arkkitehti- ja rakennemallit täytyi hakea projektipankista erikseen. Tässäkin tiedonkulku on tärkeää, jotta oikeille ihmisille menee tieto projektipankkiin päivitetystä asioista. Tiedostot projektipankissa ei hyödytä ketään, jos kukaan ei tiedä siellä niitä olevan. On mahdotonta tarkkailla jatkuvasti projektipankkia ja selvittää, onko siellä jotain päivittynyt. Versioiden päivittämisestä tarvitaan siis tarkemmat säännöt, jotta yhdistelmämallin käytöstä saavutetaan täysi hyöty [11].

LVI-, sähkö- ja rakennusautomaatiosuunnitelmat olivat kaikki Granlundin toteuttamia ja törmäystarkastelut eri tekniikoiden välillä sujuivat hyvin. Toteutussuunnitteluvaiheessa sisäisiä palavereita pidettiin noin kerran viikossa, ja tietomalli päivittyi sitä mukaa, kuin suunnitelmat edistyivät. Rakenne- ja arkkitehtimallit haettiin projektipankista aina tarvittaessa. Toteutussuunnitteluvaiheessa mallia ei päivitetty kovin usein projektipankkiin, koska kaikki suunnittelualueiden suunnitelmat tulivat talon sisältä. Sisäisessä tarkastelussa käytetään Navisworks-ohjelmistoa, johon on helppo ja nopea tehdä tietomalli. Tehdyt muutokset päivittyvät samanaikaisesti muiden malliin sisäisen verkon kautta. Projektipankkiin luotiin erikseen IFC-malli, johon valittiin tarvittavat hyödylliset tiedot.

Reikäkuvien tekeminen oli aivan oma prosessinsa. Rakenteissa oli vanhoja reikiä, joita pyrittiin hyödyntämään parhaan mukaan. Vanhat rakenteet ja reiät mitattiin, ja rakennesuunnittelija teki olemassa olevista rei'istä reikä tiedostot. Niiden mukaan taloteknisistä rei'istä tehtiin reikäkuvat, joihin merkittiin, mitkä reiät osuivat vanhojen reikien kohdalle ja mitkä olivat täysin uusia reikiä. Myöhemmin reikiä kohdennettiin vielä aiempaa tarkemmin vanhoihin reikiin, jotta ne tulivat paremmin hyödynnetyiksi. Rakenteiden kantavuuden takia uusia reikiä ei aina voinut tehdä, ja olemassa olevat reiät oli otettava käyttöön. Mallinnettuja taloteknisiä reikäobjekteja eli reikävarauksia oli Meilahden potilastornissa kaiken kaikkiaan noin 7 600 kappaletta.

Muutokset oli tehtävä valmiiksi suunnitelmiin ennen asentamista, koska tilaa alakattojen yläpuolella ei ollut paljon. Tästä olisi muodostunut ongelma asentaessa, kun putket olisivat menneet ristiin eikä olisi ollut tilaa kiertää. Tehtävä oli työläs ja vaati paljon suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden yhteistyötä. Kohteen tilaaja painottaa, että tilanahauden vuoksi asennustarkkuuteen oli kiinnitettävä siis erityistä huomiota, ja kohteessa myös vaadittiin, että asennukset tehdään mallin mukaan [11].

Urakoitsija teki massalaskennan mallia hyväksikäyttäen, mutta ei suoraan ohjelman toiminnoilla. Massalaskenta tehtiin tasokuvista ja tietomallia käytettiin visuaalisesti apuna korkeuksien hahmottamiseksi. Massalista olisi myös ollut mahdollista tulostaa suoraan dwg- tai IFC-tiedostosta, jolloin saadaan suoraan lista kuvassa olevista materiaaleista ja määristä. [12.]

Tässä projektissa tietomallin mukainen toteuttaminen synnytti ongelmia. Tavoitteena oli, että toteutusvaiheen tuottama malli voisi toteutua mahdollisimman samanlaisena. Urakoitsijan tekemät muutokset laitevalintoihin aiheuttivat muutoksia mm. laitteiden

tilankäyttöön ja liitântöjen sijaintiin. Meilahden potilastorni -projektissa asennukset tehtiin mallin mukaan tilanahtauden vuoksi. Ilman tietomallia asentaminen olisi ollut lähes mahdotonta. Laitteiden vaihtuminen aiheutti siis melkoisen ongelman, ja siksi tietomallia jouduttiin päivittämään sen mukaan kun ongelmakohtia ilmeni. Mikäli urakoitsija olisi luonnosvaiheen jälkeen mukana ja tietomalli tehtäisiin yhteistyössä heidän kanssaan, ei tällaisia ongelmia olisi. Silloin voidaan hankittavat laitteet sijoittaa malliin suoraan toteutussuunnitteluvaiheessa.

#### 4.3 Työmaavaihe

Revisiojulkaisu tehtiin noin kahden viikon välein. Samalla julkaistiin tasokuvat sekä tietomallin päivitys. Tasokuvat ja tietomallin IFC-tiedosto päivitettiin projektipankkiin, josta tiedostot olivat kaikkien saatavilla. Revisiojulkaisun yhteydessä tehtiin kopiotilaus paperiversioista, joita lähetettiin täydet sarjat arkkitehdille, suunnittelutoimistolle ja kaksin kappalein pääurakoitsijalle. Sarjoja lähetettiin myös LVI-verkostokohtaisesti aliurakoitsijoille.

Aluksi tietomallia ei päivitetty yhtä usein kuin revisioita, mikä johti ongelmiin. Tasokuvissa oli uutta päivitettyä tekniikkaa, mikä ei näkynyt tietomallissa. Kun ongelma havaittiin, tietomallia ryhdyttiin päivittämään aina tasokuvien yhteydessä.

Paremmalla yhteydenpidolla revisioiden määrä vähenee. Kun työmaavaihe on tiedossa, osataan revisio julkaista silloin, kun sitä tarvitaan. Kun revisio joka tapauksessa julkaistaan, ei tilattaisi paperisia versioita kuvista. Niitä ei välttämättä tarvita työmaalla useisiin kuukausiin, ja kun ne tulevat ajankohtaisiksi, ne ovat jo vanhentuneet ja uudet revisiot on julkaistu. Mikäli suunnittelija olisi tarpeeksi hyvin ajan tasalla siitä, missä vaiheessa työmaa menee ja asiat eivät menisi niin kaavoihin kangistuneesti, säästytäisiin huomattavalta määrältä turhaa työtä. Uuden revision julkaisu nimittäin vie suunnittelijalta oman aikansa.

Työmaalta tulevat kyselyt hoituisivat helposti, mikäli suunnittelija olisi satunnaisesti käytettävissä työmaalla. Tällöin ei tarvitsisi odotella vastausta sähköpostiin tai puhe- luun.

Revisioita julkaistiin kaiken kaikkiaan noin kolmekymmentä, parhaimmillaan kaksi kertaa kuukaudessa. Revision yhteydessä tehtiin kopiotilaus ja kuvasarjoja lähetettiin ennalta sovittu määrä, 1–3 sarjaa, eri tahoille, esimerkiksi pääurakoitsijalle, arkkitehtitoimistolle, sähkö-, LVI- sekä sairaalakaasu-urakoitsijoille. Se tietää valtavaa määrää paperia.

## 5 Kyselyn tulokset ja analysointi

Tietomallin käytön selvittämiseksi teetin kyselyn Meilahden potilastorni -projektin eri osapuolille. Osapuolet jaoteltiin tilaajaan/rakennuttajaan, urakoitsijoihin sekä suunnittelijoihin. Kyselyn alussa oli yhteisiä kysymyksiä kaikkia koskien, mutta loppu oli spesifioitu jokaiselle ryhmälle erikseen. Kysely oli internetpohjainen, ja linkki kyselystä lähetettiin sähköpostitse. Aikaa kyselyyn vastaamiselle annettiin kolme viikkoa. Kysymyksissä pyrittiin kartoittamaan yleisiä käytäntöjä ja halukkuuksia projektin eri osapuolten välillä.

### 5.1 Suunnittelija

Kyselystä [liite 1] ilmenee, että tämän projektin suunnittelijat käyttävät pääosin AutoCAD-pohjaista suunnitteluohjelmaa ja Navisworks-ohjelmistoa. Talotekninen suunnittelu tapahtuu MagiCAD-ohjelmalla ja rakennesuunnittelu AutoCAD-ohjelmalla. Tietomallin visuaalinen ja tekninen tarkastelu tehdään 3D:nä Navisworks-ohjelmalla. Myös Solibri-ohjelma on vähäisessä käytössä.

MagiCADilla on helppo ja nopea päivittää tiedosto, jota Navisworks käyttää. Näin tietomalli pysyy ajan tasalla, kun muutokset saadaan tehokkaasti siirrettyä sinne. IFC-tiedoston tekeminen vie hieman kauemmin aikaa, mutta tiedostoon voi tarkemmin valita, mitä tietoja haluaa. IFC-tiedonsiirtostandardi on Suomessa yleisesti käytössä, ja Yleisissä tietomallivaatimuksissa 2012 (YTV2012) vaaditaan myös IFC-tiedoston toimitamista projektipankkiin projektin aikana.



**Kuva 3. Suunnittelijalle esitetty kysymys tietomallin käyttämisestä työmaalla.**

Kuvasta 3 ilmenee, että suunnittelijalla on vähän tietoa siitä, miten työmaalla käytetään tietomallia. Valtaosa tietää vain hieman asiasta ja osa ei lainkaan. Tieto olisi oleellista suunnittelijan työn kannalta, sillä näin ollen hän osaisi keskittyä oikeisiin asioihin suunnittelutyössä. Esimerkiksi törmäilyt ja risteilykohdat voisi tarkistaa entistä paremmin, kun tiedetään työmaan käyttävän tietomallia apuna asennuksissa. Myös tiedonkulussa koetaan olevan puutteita.

Sekä urakoitsijat että suunnittelijat kokevat tietomallin hyödylliseksi ja haluavat käyttää sitä [liite 1, sivu 2 ja liite 2, sivu 2], joten halukkuudesta ei ainakaan ole kyse. Ongelma lienee olevan tiedonkulussa. Kaikki tarvittava informaatio ei kulje tilaajalta tai urakoitsijoilta suunnittelupöydälle asti. Kaikkea tietoa ei välttämättä löydy projektipankin dokumenteista. Kaikilla projektin tekijöillä ei edes ole oikeuksia projektipankkiin, vain tietyt henkilöt hoitavat projektipankkiin tallennukset.

Granlundin omien suunnitteluvaatimusten mukaan tehtäessä myös YTV2012:n vaatimukset täyttyvät. Projektit tehdään siis näiden vaatimusten mukaisesti, jolloin tietomallin laatu on varmistettu. Projekteissa pitäisi tosin ottaa tarkemmin huomioon projekti-kohtaisesti yksilöidyt asiat, esimerkiksi eri urakoitsijat ja se, miten he käyttävät mallia, sekä tietomallin käyttö suunnittelun jälkeen. Nämä kaikki asiat vaikuttavat suunnitteluun tavalla tai toisella, tai ainakin ne olisi syytä ottaa huomioon.



Suunnittelijoiden välinen yhteistyö on myös tärkeässä roolissa. Yhteistyön tulee toimia eri suunnittelutoimistojen välillä. Tämän johdosta sähköpostin ja projektipankin käyttö nousevat tärkeään asemaan.



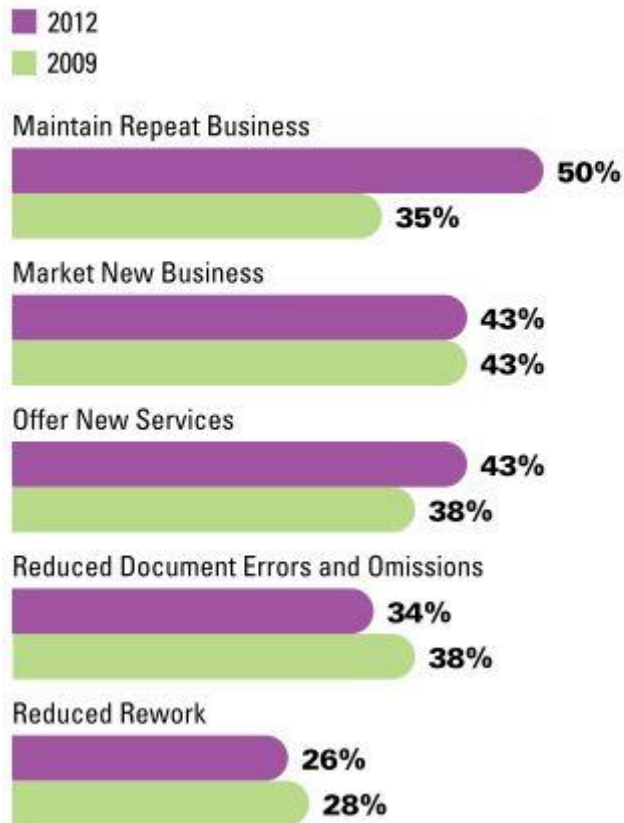
**Kuva 4. Kysymys suunnittelijan työmäärästä.**

Pohjois-Amerikassa on tehty kysely tietomallin hyödyistä vuosilta 2009 ja 2012. Kysely osoittaa tietomallista saatavan hyödyn hieman vähenevän työn määrässä mitattuna, kuten kuva 5 kertoo. Sama asia tuli ilmi myös tämän työn tutkimusaineistossa. Tietomallit ovat lisänneet suunnittelijoiden työmäärää (kuva 4), mikä on ymmärrettävää. Suunnittelun taso tarkentuu jatkuvasti, ja tietomallista nähdään jo suunnitteluvaiheessa törmäilyt ja ristiriidat eri suunnittelualojen kanssa. Törmäilyjen selvitys ei ole enää ainoastaan työmaan tehtävä. [13, s. 20.]

Amerikkalaisessa tutkimuksessa suurimpana tietomallin hyötynä havaittiin se, että tietomallin tekeminen ylläpitää liiketoiminnan jatkuvuutta. Sen kautta töitä tulee lisää, sekä ohjelmistot ja työskentelytavat kehittyvät ja päivittyvät. [13, s. 20.]

## Top BIM Benefits for Engineers (2009 and 2012)

Source: McGraw-Hill Construction, 2012



Kuva 5. Tietomallinnuksen suurimmat hyödyt suunnittelijalle [13, s. 20].

### 5.2 Urakoitsija

Urakoitsijoille kohdennetulla kyselyllä kartoitettiin heidän tietomallin käyttöönsä ja mieltäpidetään tietomallista. Kyselyn perusteella selvisi seuraavanlaisia asioita. Urakoitsijat käyttävät tietomallia hyvin hyödyksi. Urakoitsijat haluavat tehdä projekteja tietomallinnusta apuna käyttäen. Projektin pituutta se ei heidän mielestään ole lyhentänyt. Urakoitsijat käyttävät pääosin Solibri- sekä Tekla BIMsight -ohjelmia. Yksi oleellisista kriteereistä oli Solibrin suomenkielisyys. Sitä on helppo käyttää, ja suomenkielisyyden seurauksena ymmärretään varmemmin kaikki toiminnot. [12.]

Urakoitsijat haluavat suunnittelijan esittelevän tietomallin ja sen käyttömahdollisuudet projektin alussa sekä haluavat apua tietomallin käytössä projektin aikana. He eivät ole

kuitenkaan valmiita ehdottamaan yhtiön päättäjille suunnittelijan kulujen maksamista, kuten kuvasta 6 ilmenee.



**Kuva 6. Kyselyn kysymys urakoitsijalle: Haluatko suunnittelijan esittelevän tietomallin ja sen käyttömahdollisuudet sinulle projektin alussa?**

Meilahden potilastorni -projektissa asennukset tehtiin tietomallia hyväksikäyttäen. Tietomallia tarkasteltiin työmaakopissa ja epäselvistä kohdista tulostettiin kuvia asentajille. Mobiililaitteita ei käytetty tietomallin tarkasteluun, ja kannettava tietokone oli asentajan apuna vain vaikeimmissa paikoissa työmaalla. Asentaja näki suoraan tietokoneelta tietomallin ja pystyi tarkastelemaan hankalaa kohtaa kattavasti eri kulmista. [12.]

Työmaalla haastateltaessa ilmeni työmaan toivovan suunnittelua käytettävän paljon enemmän hyväksi. Potentiaalia on paljon kehittää ja hyödyntää sähköisiä suunnitelmia, mutta nämä mahdollisuudet on huomioitava jo tilaussopimuksissa. Työmaalla kyseltäessä urakoitsijat eivät tienneet linkityksien 2D-PDF-kuvien ja tietomallin välillä olevan mahdollisia, mutta totesivat niiden olevan hyödyllisiä. He toivoivat samalla, että malliin saataisiin mallinnettua putkikannakkeet ja ylipäänsä malleja saataisiin entistä tarkemmiksi. Tässä asiassa ratkaisevat sopimustekniset asiat, kuinka tarkasta työstä tilaaja

on valmis maksamaan ja kuinka paljon se todellisuudessa hyödyttää urakoitsijoita. Tietomalli kuitenkin on vain asennuksen apuna, ja lopulliset asennukset tehdään paikan päällä ottaen huomioon mahdolliset muuttuvat tekijät. Kaikkea on mahdotonta huomioida etukäteen. [12.]

Suunnittelusopimukset ovat tärkeitä tietomallipohjaisessa suunnittelussa, niin kuin myös muun tyyppisissä projekteissa. Sopimusten on oltava ajan tasalla, ja niiden sisällön on vastattava nykypäivän kriteereitä. Normaaleissa suunnittelusopimuksissa ei ole tilattu urakoitsijaa hyödyttäviä asioita, vaan niistä on sovittava erikseen.

### 5.3 Tilaaja/rakennuttaja

Tilaaja haluaa projektit toteutettavan tietomallin avulla. Asenteet ovat positiiviset, vaikka tietomalleihin liittyy paljon epätietoisuutta. Kyselyn perusteella tilaaja ei tiedä tietomallin hyödyistä ja sen käytön erilaisista mahdollisuuksista. Se on ymmärrettävää, sillä tilaaja ei konkreettisesti käytä mallia, vaan se on apuvälineenä muille osapuolille, kuten urakoitsijoille. Tietoisuuden lisääminen on tärkeää, niin kuin kyselyn perusteella voidaan todeta. Tilaaja kokee sen myös tarpeelliseksi ja oleelliseksi asiaksi.

Tilaaja haluaa suunnittelijan esittelevän tietomallin ja sen käyttömahdollisuudet projektin alussa. Käytettävät ohjelmistot selviävät, kun kokoonnutaan tietomallin merkeissä projektin alkuvaiheessa. Yhteinen yhdistelmämallin tarkastelu koetaan myös hyödylliseksi, eli tilaajan kannalta yhteistyön lisääminen eri tahojen välillä on tärkeää. Kohteen tilaaja painottaa tietomallintamissuunnitelman tärkeyttä, ja siinä on myös kiinnitettävä huomiota projektiosapuolten väliseen kommunikointiin [11].

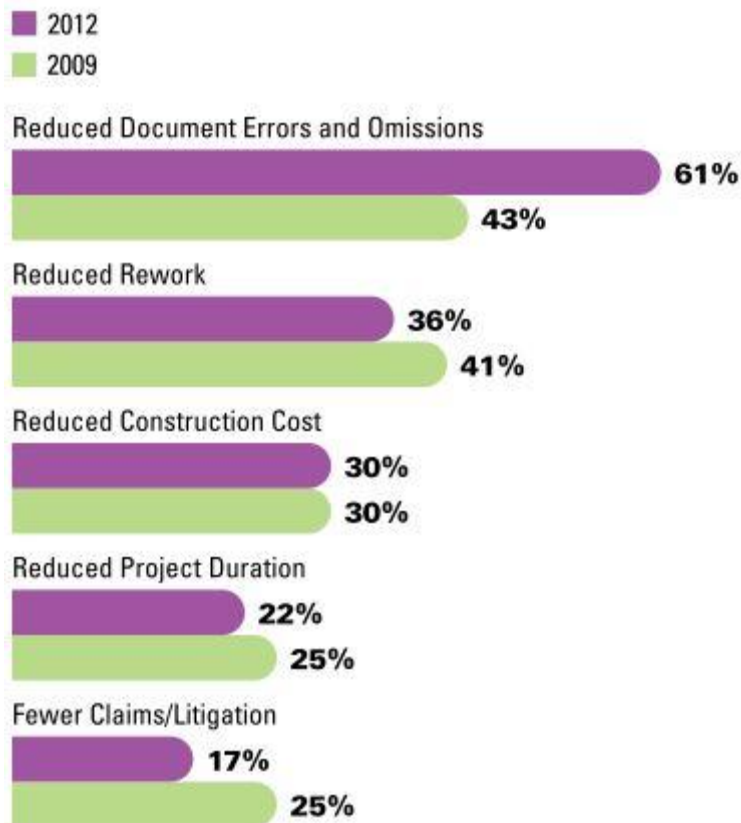
Epätietoisuus ilmenee muutamassa ristiriidassa kyselyn aikana. Tilaaja oli toivonut malliin lisättävään kiinteät sairaalalaitteet (KSL). Niistä on toimitettu IFC-tiedostot projektipankkiin aikataulujen mukaisesti. Kyseessä on joko tietämättömyyttä mallien suhteen tai ainoastaan inhimillinen virhe, ja kiinteiden sairaalalaitteiden IFC-tiedostot ovat jääneet pois käytettävästä mallista. Toinen ristiriita koskee massaluetteloita. Kyselyssä tuli ilmi tilaajan toimesta massalistojen tarpeellisuus ja niiden saaminen mallista [liite 3]. Massalistojen tekninen toteutus on täysin mahdollista, ja ne ovat saatavissa suoraan dwg- tai ifc-tiedostoista. Urakoitsijoiden käyttöön tehdyn tietomallin mukaan tulevat massalistat ovat suurella todennäköisyydellä paikkansapitävät, koska putkien ja laittei-

den pitää olla siellä, minne ne asennetaan. Ei riitä, että putket näyttävät tasokuvassa ja paperilla hyvältä, vaan niiden on sijaittava myös tietomallissa.

Kuten BuildingSMART Finlandin TATE-kysely esittää, tilaajat eivät useissa tapauksissa hyväksy tietomallista tuotettavien TATE-massaluetteloiden käyttöä urakkalaskennassa [14]. Siten kyseessä on pitkälti myös sopimustekninen asia. Asia vaikuttaa erikoiselta, kun tekniikka massaluetteloiden tekoon on olemassa. Lisäksi tietomallit ovat entistä tarkempia, joten ne vastaavat suurelta osin todellisuutta. Koska tietomallissa laitteet ja niiden sijainnit vastaavat hyvin todellisuutta, voidaan tietomallista saatuun massaluetteloon varmuudella luottaa.

### Top BIM Benefits for Owners (2009 and 2012)

Source: McGraw-Hill Construction, 2012



Kuva 7. Tietomallinnuksen suurimmat hyödyt tilaajalle [13, s. 21].

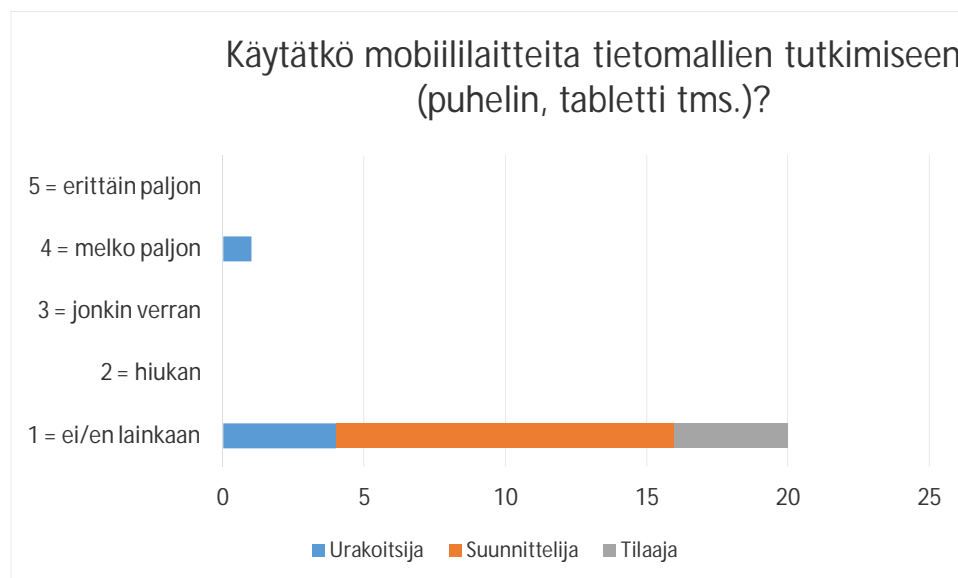
Amerikkalaisessa tutkimuksessa (kuva 7) rakennuttajan näkökulmasta suurimmaksi hyödyksi koetaan dokumenttien virheiden ja puutoksien väheneminen. Tietomalleista

saatu hyöty on voimistunut entisestään kolmessa vuodessa. Tietomallit ovat tulleet tutummiksi, ja niitä osataan käyttää paremmin. Se vaikuttaa niistä saatuun hyötyyn. Tietomallien käyttö ei rajoitu pelkästään suunnittelu- ja rakennusvaiheeseen. Mallista saadaan paljon informaatiota ja sitä voidaan hyödyntää rakennuksen valmistuttua. Rakennuksen käyttö ja ylläpito helpottuu tietomallin avulla. [13, s. 21.]

#### 5.4 Päätelmät

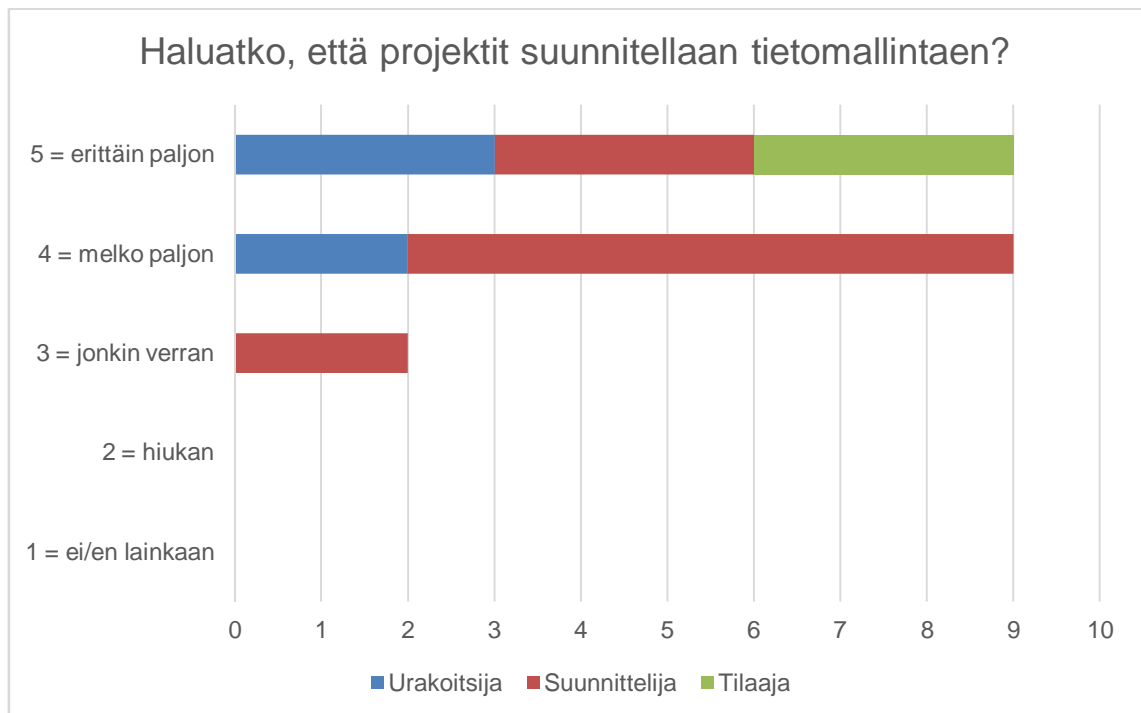
Tästä kaikesta voidaan päätellä kaikkien osapuolien olevan mieluusti mukana tietomallinnuskohteissa. Valtaosa haluaa käyttää tietomalleja hyödyksi rakentamisessa, ja valtaosa kokee ne myös hyödyllisiksi. Rajapinnat suunnittelijoiden ja työmaan välillä ovat kuitenkin epäselviä.

Mobiililaitteita käytetään vielä erittäin vähän. Oheisesta kuvasta 8 selviää, että tässä projektissa mobiililaitteita tietomallin tutkimiseen käyttää vain yksi urakoitsija. Laitteita kehitetään jatkuvasti, ja ne tulevat varmasti yleistymään ajan saatossa. Työmaalla esimerkiksi tablet-tietokone on käytännöllinen, ja sitä voidaan käyttää asennuskohdan tarkasteluun. Myös tasokuvien tarkastelu onnistuu helposti.



Kuva 8. Tietomallin tutkiminen mobiililaitteilla

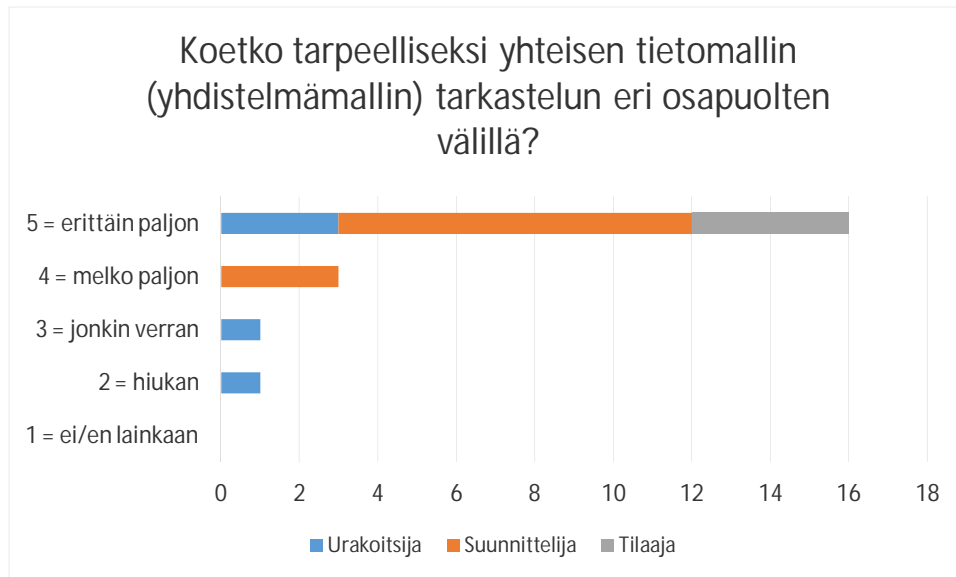
Kaikista ongelmista huolimatta jokainen projektin osapuoli on halukas tekemään projekteja tietomallein, kuten kuvasta 9 ilmenee. Projektin aikana tuli pieniä ja suurempia-kin vastoinkäymisiä, mutta lopputulos oli kaikesta huolimatta positiivinen.



**Kuva 9. Kysymys projektien suunnittelusta tietomallintaen.**

Yhteistyö kaikkien projektin osapuolten välillä on erittäin tärkeää. Suomessa on otettu käyttöön myös niin sanottuja allianssihankeita. Sellaisessa hankkeessa kaikki riskit ja tuotot ovat yhteisiä projektin osapuolten kesken. Kaikki pyrkivät samaan päämäärään, koska palkkio muodostuu sen perusteella, miten projekti on sujunut. Allianssihankeessa yhteistyö tulee kuin itsestään, koska se on kaikkien etu. Näin ei aina ole tavallisissa hankkeissa, vaan jokainen ajattelee enemmän omaa etuaan. Tilaajalla on näin ollen suuri vastuu pitää kaikki langat käsissään. [15.]

Yhteistyön tärkeys osoittautui myös seuraavassa kuvassa 10. Valtaosa koko projektin osallistujajoukosta koki yhdistelmämallin tarkastelun tarpeelliseksi eri osapuolten välillä. Tarkastelun yhteydessä on helppo jakaa tietoa, joka ei välttämättä muuten tulisi ilmi.



**Kuva 10. Kysymys tietomallin tarpeellisuudesta.**

## 6 Yhteenveto

Yleisesti ottaen tietomalli koetaan hyödylliseksi ja sitä halutaan käyttää ja kehittää. Tietomallien hyödyntämisessä ja käytössä olemme vielä kehitysvaiheessa. Osapuolten väliset rajat ovat vielä hieman epäselviä. Sopimusteknisesti asiat menevät selvästi YTV2012:n mukaan, mutta siirtymävaiheessa olevissa projekteissa kestää sopeutua toteuttamistapoihin. Tietomallin hyödyntäminen rakentamisen apuvälineenä täytyy olla hyvissä ajoin tiedossa, jotta suunnittelijat voivat tehdä työnsä tarvittavalla tarkkuudella. Asioista täytyy myös sopia erikseen, koska normaalissa sopimuksessa ei ole sovittu urakoitsijaa helpottavista tekijöistä. Tilaajan on otettava tämä asia huomioon jo sopimuksia laatiessa. Myös kaikilta urakoitsijoilta vaaditaan sitoutumista tietomallin mukaiseen toteuttamiseen, muuten edessä on ongelmia.

Tietomallipohjaisen suunnittelun edellytyksenä on yhteydenpito ja tiedostojen välittäminen muille. Toteutussuunnitteluvaiheessa on sovittava viikosta yksi päivä, jolloin kuvat päivitetään projektipankkiin. Näin tiedostot pysyvät ajan tasalla, ja mahdollisiin ongelma-kohtiin päästään puuttumaan hyvissä ajoin. Samalla tiedostot myös tallentuvat projektipankkiin, ja versiot ovat sieltä selvästi nähtävissä. Tietomallipohjaisessa suunnittelussa urakoitsija on myös hyvä ottaa mukaan tietomallin tekemiseen heti toteutussuunnitteluvaiheen alussa. Urakoitsijan mukana olo laitevalinnoissa ja tietomallin toteutusta koskeissa päätöksissä vähentää turhaa työtä.



Tietomallipohjaisessa suunnittelumallissa tuotetieto, laitteistojen ja putkistojen dimensiot sekä sijainnit ovat todenmukaiset. Jo suunnitteluvaiheessa eliminoidaan törmäilyt ohjelmallisten törmäystarkasteluiden avulla. Tämän myötä myös tietomallista tai tasokuvista saadut massaluettelot vastaavat hyvin todellisuutta. Luotettavien massalistojen saaminen on nopeaa, mutta niiden hyödyntäminen ei ole yleistynyt.

Tietomallipohjaisessa suunnittelu ja urakointi -projektissa on vielä kehittämistä, mutta tulevaisuus näyttää lupaavalta. Ensimmäiset askeleet tietomallien maailmaan on nyt otettu, joten vain kokemusten kautta toimintatavat vahvistuvat. Kaikesta huolimatta asenteet tällaista projektia kohtaan ovat positiiviset. Kehittämismahdollisuuksia tietomalleilla on paljon, joten toimintatavat kehittyvät jatkuvasti paremmiksi.

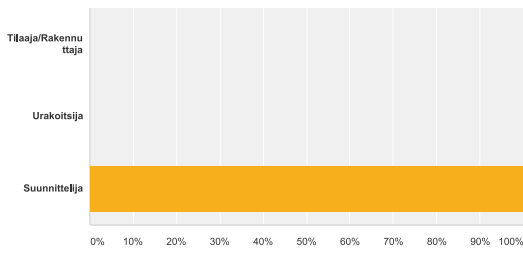
## Lähteet

- 1 HUS sairaalat. 2011. Verkkodokumentti. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. <<http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaalat>>. Luettu 24.2.2014.
- 2 Meilahden tornisairaalan peruskorjaus 2011–2014 on energiatehokkuutta edistävän peruskorjaamisen pilottihanke. 2011. Verkkodokumentti. HUS-Kiinteistöt Oy. <<http://hus-kiinteistot.fi/ajankohtaista/>>. Luettu 24.2.2014.
- 3 Kuva. Granlund Oy.
- 4 Henttinen Tomi. 2012. Yleiset tietomallivaatimukset 2012, Osa 1: Yleinen osuus. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.
- 5 Tietomallinnettava rakennushanke (RT 10-10992). 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 6 Laine, Tuomas. 2008. Tuotemallintaminen talotekniikkasuunnittelussa. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 7 MagiCAD lyhyesti. 2014. Verkkodokumentti. MagiCAD. <<http://www.magicad.com/fi/>>. Luettu 2.4.2014.
- 8 Navisworks. 2015. Verkkodokumentti. Autodesk. <<http://www.autodesk.com/products/autodesk-navisworks-family/overview>>. Luettu 29.3.2014.
- 9 Solibri Model Checker. 2014. Verkkodokumentti. Micro Aided Design. <<http://www.mad.fi/mad/solibri.html>>. Luettu 5.4.2014.
- 10 Tekla BIMsight. 2013. Verkkodokumentti. Tekla. <<http://www.teklabimsight.com/>>. Luettu 5.4.2014.
- 11 Sirén Carl. 2015. Projektipäällikkö. HUS-Kiinteistöt Oy. Helsinki. Sähköpostiviestintä. 27.03.2015.
- 12 Erkkilä Pasi, projektinhoitaja, Saipu Oy ja Valijärvi Harri, projektipäällikkö, Saipu Oy. Haastattelu. 8.4.2014.
- 13 2012 Business Value of BIM in North America SmartMarket Report. 2012. Massachusetts: McGraw-Hill Construction.

- 14 Talotekniikkatoimialaryhmän kysely. 2014. Verkkodokumentti. BuildingSMART Finland.  
<[http://files.kotisivukone.com/buildingsmart.kotisivukone.com/tiedotteet/bsf\\_www\\_kysely201410\\_finnbuild.pdf](http://files.kotisivukone.com/buildingsmart.kotisivukone.com/tiedotteet/bsf_www_kysely201410_finnbuild.pdf)>. Luettu 21.2.2015.
- 15 Rakentajan kalenteri. 2013. Verkkodokumentti. Rakennustieto Oy.  
<[https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/631CStSjs%3A\\$47\\$RK130202\\$46\\$pdf/RK130202.pdf](https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/631CStSjs%3A$47$RK130202$46$pdf/RK130202.pdf)>. Luettu 25.2.2015.

**Q1 Mikä on roolisi Meilahden Potilastorni -projektissa?**

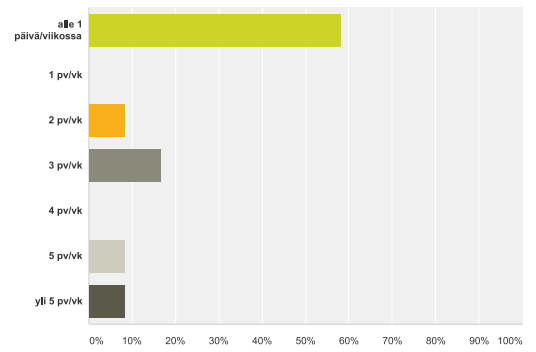
Vastattuja: 12 Ohitettuja: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Kpl
Tilaja/Rakennuttaja	0,00%	0
Urakoitsija	0,00%	0
Suunnittelija	100,00%	12
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

**Q2 Kuinka paljon sitoudut Meilahden potilastorni -projektiin keskimäärin viikossa?**

Vastattuja: 12 Ohitettuja: 0

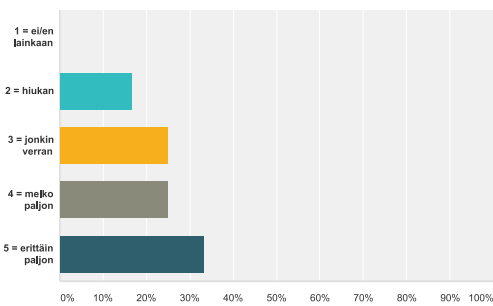


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Kpl
alle 1 päivä/viikossa	58,33%	7
1 pv/vk	0,00%	0
2 pv/vk	8,33%	1
3 pv/vk	16,67%	2
4 pv/vk	0,00%	0
5 pv/vk	8,33%	1
yli 5 pv/vk	8,33%	1
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Suunnittelija)

**Q3 Käytätkö TATE-suunnittelijan tekemää tietomallia työssäsi?**

Vastattuja: 12 Ohitettuja: 0

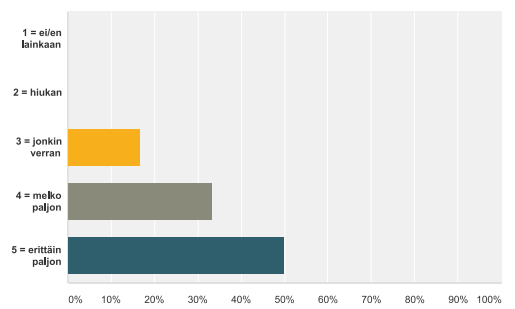


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Kpl
1 = ei/én lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	16,67%	2
3 = jonkin verran	25,00%	3
4 = melko paljon	25,00%	3
5 = erittäin paljon	33,33%	4
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Suunnittelija)

**Q4 Onko TATE-tietomallissa riittävästi tarvittavaa informaatiota Teidän käyttöönnne?**

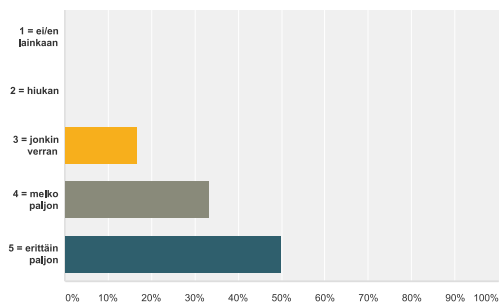
Vastattuja: 12 Ohitettuja: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Kpl
1 = ei/én lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	16,67%	2
4 = melko paljon	33,33%	4
5 = erittäin paljon	50,00%	6
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

### Q5 Kuinka hyödylliseksi koet TATE-tietomallin?

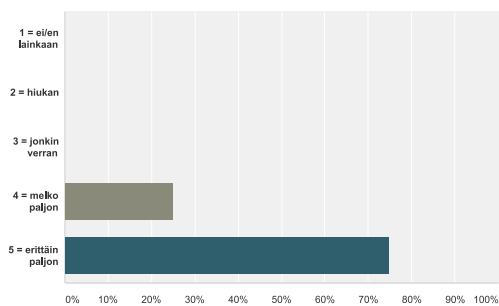
Vastattu: 12 Ohitettu: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/én lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	0,00% 0
3 = jonkin verran	16,67% 2
4 = melko paljon	33,33% 4
5 = erittäin paljon	50,00% 6
<b>Yhteensä</b>	<b>12</b>

### Q6 Koetko tarpeelliseksi yhteisen tietomallin (yhdistelmämallin) tarkastelun eri osapuolten välillä?

Vastattu: 12 Ohitettu: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/én lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	0,00% 0
3 = jonkin verran	0,00% 0
4 = melko paljon	25,00% 3
5 = erittäin paljon	75,00% 9
<b>Yhteensä</b>	<b>12</b>

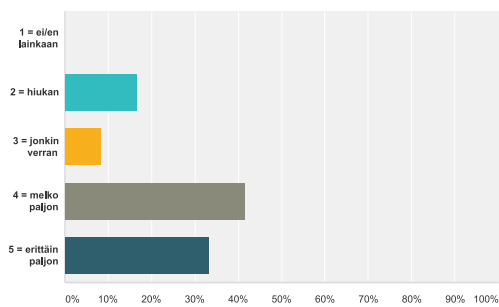
5 / 25

6 / 25

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Suunnittelija)

### Q7 Tarkasteletko tietomallia visuaalisesti?

Vastattu: 12 Ohitettu: 0



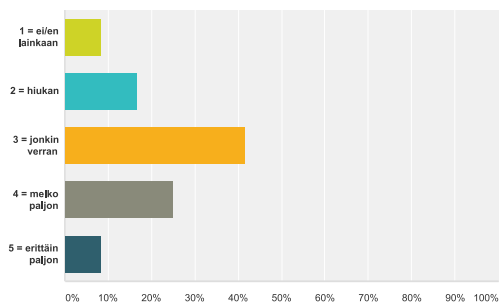
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/én lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	16,67% 2
3 = jonkin verran	8,33% 1
4 = melko paljon	41,67% 5
5 = erittäin paljon	33,33% 4
<b>Yhteensä</b>	<b>12</b>

7 / 25

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Suunnittelija)

### Q8 Hyödynnätkö tietomallista saatavaa informaatiota?

Vastattu: 12 Ohitettu: 0

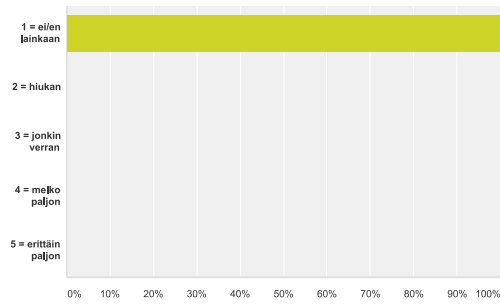


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/én lainkaan	8,33% 1
2 = hiukan	16,67% 2
3 = jonkin verran	41,67% 5
4 = melko paljon	25,00% 3
5 = erittäin paljon	8,33% 1
<b>Yhteensä</b>	<b>12</b>

8 / 25

**Q9 Käytätkö mobiililaitteita tietomallien tutkimiseen (puhelin, tabletti tms.)?**

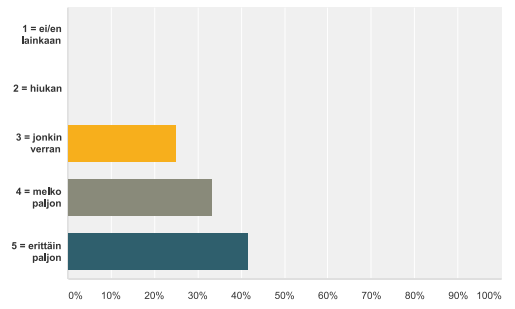
Vastattu: 12 Ohitettu: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/en lainkaan	100,00%	12
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	0,00%	0
4 = melko paljon	0,00%	0
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

**Q10 Onko tietotekninen osaamisesi mielestäsi riittävän hyvä tietomallien hyötykäyttöle?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0

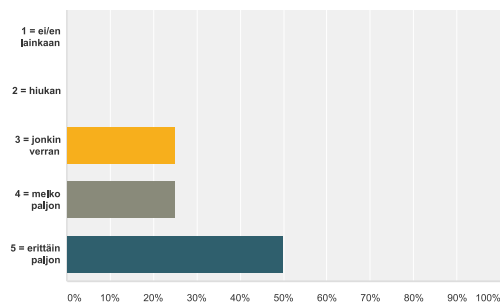


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/en lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	25,00%	3
4 = melko paljon	33,33%	4
5 = erittäin paljon	41,67%	5
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Suunnittelija)

**Q11 Onko tietotekninen laitteistosi tarpeeksi tehokas?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0

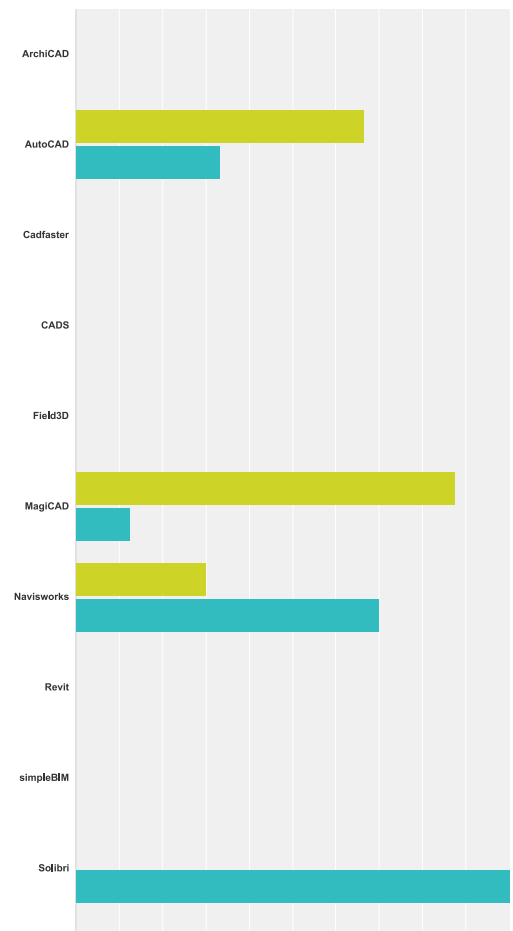


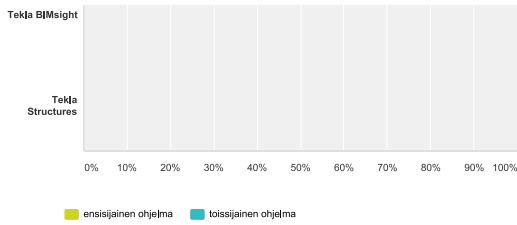
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/en lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	25,00%	3
4 = melko paljon	25,00%	3
5 = erittäin paljon	50,00%	6
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Suunnittelija)

**Q12 Millä ohjelmalla käytät tietomallia?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0

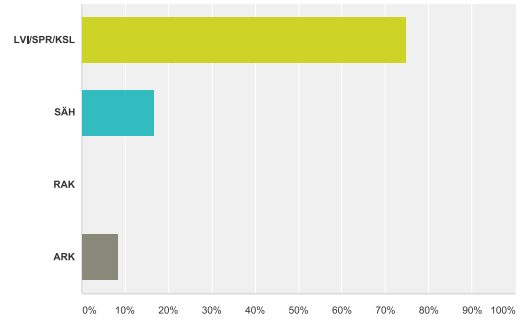




	ensisijainen ohjelma	toissijainen ohjelma	Yhteensä
ArchiCAD	0,00% 0	0,00% 0	0
AutoCAD	66,67% 2	33,33% 1	3
Cadfaster	0,00% 0	0,00% 0	0
CADS	0,00% 0	0,00% 0	0
Field3D	0,00% 0	0,00% 0	0
MagiCAD	87,50% 7	12,50% 1	8
Navisworks	30,00% 3	70,00% 7	10
Revit	0,00% 0	0,00% 0	0
simpleBIM	0,00% 0	0,00% 0	0
Solibri	0,00% 0	100,00% 2	2
Tekla BIMsight	0,00% 0	0,00% 0	0
Tekla Structures	0,00% 0	0,00% 0	0

Q13 Mikä on suunnittelualasi?

Vastattu: 12 Ohitettu: 0

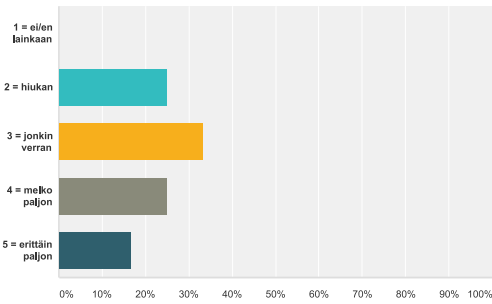


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
LVJ/SPR/KSL	75,00% 9
SÄH	16,67% 2
RAK	0,00% 0
ARK	8,33% 1
<b>Yhteensä</b>	<b>12</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Suunnittelija)

Q14 Onko tietomalli lisännyt työ määrääsi?

Vastattu: 12 Ohitettu: 0

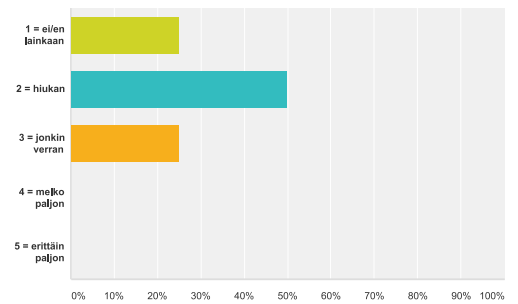


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	25,00% 3
3 = jonkin verran	33,33% 4
4 = melko paljon	25,00% 3
5 = erittäin paljon	16,67% 2
<b>Yhteensä</b>	<b>12</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Suunnittelija)

Q15 Koetko tietomallipohjaisen suunnittelun vaikeaksi?

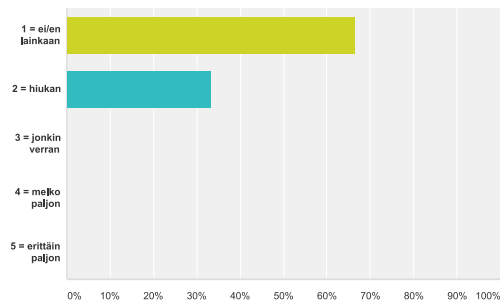
Vastattu: 12 Ohitettu: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/en lainkaan	25,00% 3
2 = hiukan	50,00% 6
3 = jonkin verran	25,00% 3
4 = melko paljon	0,00% 0
5 = erittäin paljon	0,00% 0
<b>Yhteensä</b>	<b>12</b>

**Q16 Haluaisitko tehdä suunnitelmat pelkästään 2D-pohjaisina?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0

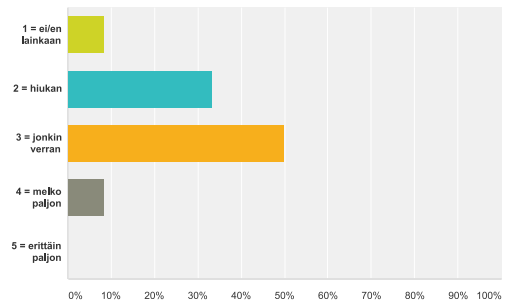


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/ën lainkaan	66,67%	8
2 = hiukan	33,33%	4
3 = jonkin verran	0,00%	0
4 = melko paljon	0,00%	0
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

17 / 25

**Q17 Koetko tietomallipohjaisen suunnittelun yhteistyön muiden suunnittelijoiden välillä riittäväksi?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0



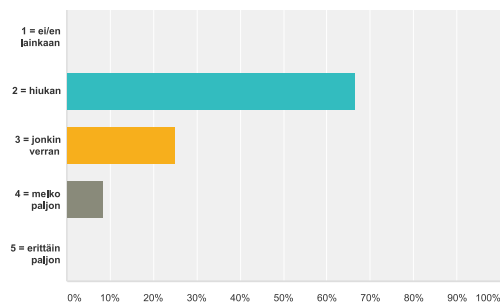
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/ën lainkaan	8,33%	1
2 = hiukan	33,33%	4
3 = jonkin verran	50,00%	6
4 = melko paljon	8,33%	1
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

18 / 25

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Suunnittelija)

**Q18 Käyttääkö urakoitsija mielestäsi tietomalleja hyödyksi riittävällä tasolla?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0



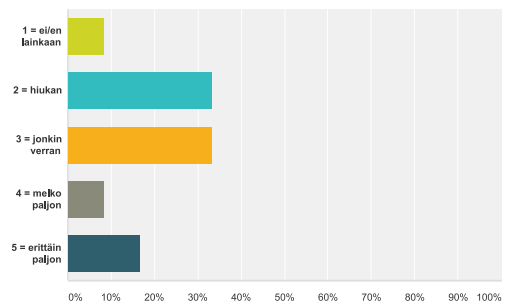
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/ën lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	66,67%	8
3 = jonkin verran	25,00%	3
4 = melko paljon	8,33%	1
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

19 / 25

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Suunnittelija)

**Q19 Haluaisitko olla mukana projektissa, jossa kaikki suunnittelijat (ARK/RAK/TATE) työskentelevät päivittäin / muutamia päiviä viikossa samassa tilassa (ns. "Bigroom")?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0



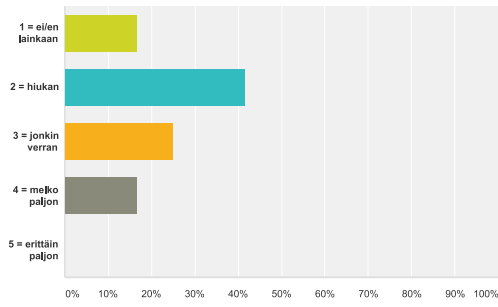
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/ën lainkaan	8,33%	1
2 = hiukan	33,33%	4
3 = jonkin verran	33,33%	4
4 = melko paljon	8,33%	1
5 = erittäin paljon	16,67%	2
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

20 / 25



**Q20 Onko Sinulla tietoa miten työmaa käyttää tietomallia hyödyksi?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/ en lainkaan	16,67%	2
2 = hiukan	41,67%	5
3 = jonkin verran	25,00%	3
4 = melko paljon	16,67%	2
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Suunnittelija)

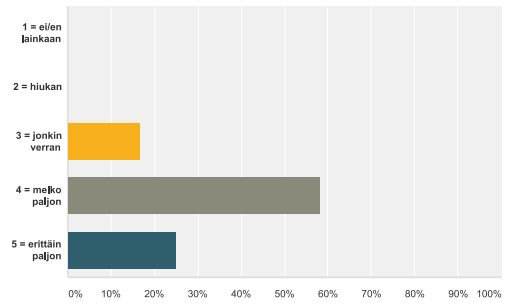
**Q22 Mikä on tärkein asia, jota tulisi kehittää, jotta tietomallien käyttö olisi mahdollista työmaaloissa?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0

#	Vastaukset	Päivämäärä
1	Ohjelmien yhteensovittaminen, Yhdistelmämallien hyödyntäminen on tärkein asia.	4.4.2014 14:03
2	Ohjelmiston tiedostokokojen pienentäminen,	2.4.2014 8:57
3	Koulutus ja laitteet	2.4.2014 6:31
4	Kouluttaa urakoitsijoita siten, että he omatoimisesti osaisivat ottaa mm. korkeustietoja, mittoja ja leikkauksia työmaalla. Jos urakoitsijat tekevät muutoksia malliin heidän tulisi myös mallintaa muutokset.	31.3.2014 19:36
5	Yhteistyön mahdollistaminen suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden välillä	31.3.2014 8:54
6	Työmaakäyttöön soveltuvat laitteet, joilla mallia voidaan helposti ja yksinkertaisesti pyörittää	27.3.2014 14:06
7	Kännykkäsovellus	26.3.2014 16:46
8	Suurissa rakennuksissa tietomallit kasvavat niin suuriksi, että välttämättä niiden käsittely ei kovin helposti onnistu työmaalla työkohteessa.	24.3.2014 16:35
9	Suunnittelijoiden välinen yhteistyö	24.3.2014 12:43
10	Työmaan käytössä oleva teknikka ja halu käyttää sitä	24.3.2014 12:08
11	Kaikki suunnittelijaosapuolet LVIS+RAK+ARK saadaan tekemään suunnitelmat, eli mallinsa, riittävällä tarkkuudella, jotta tietomallista tulee luotettava ja työmaa voi oikeasti nähdä TATE-tekniikan keskinäisen yhteensopivuuden ja reiit sekä TATE:n yhteensopivuuden kevytrakenteisiin sekä kantaviin rakenteisiin. Tietomallipalaverissa voitaisiin kaikkien suunnittelijaosapuolten kanssa sopia miksi ja miten tietomalli tehdään ja mitä sen on tarkoitus palvella, esim. työmaan asennuksien jouhevuutta.	24.3.2014 11:03
12	Projektin alussa pitää valita, millä tarkkuudella malli toteutetaan ja tämä täytyy tuoda myös urakoitsijoiden tietoisuuteen, jotta väärinkäsityksiltä vältytään. Ns. "täydellinen" malli antaa urakoitsijoille helpon tien lisääskutukseen sekä lisää suunnittelijoiden työaakkaa. Mielestäni paras tapa on suunnitella pienellä toleranssilla esim. 10cm, jolloin tietomallia hyödynnetään esim. reitivalintoihin ja törmäystarkasteluihin.	24.3.2014 10:26

**Q21 Haluatko, että projektit suunnitellaan tietomallintaan?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/ en lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	16,67%	2
4 = melko paljon	58,33%	7
5 = erittäin paljon	25,00%	3
<b>Yhteensä</b>		<b>12</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Suunnittelija)

**Q23 Puuttuuko yhdistelmämallista mielestäsi jotain oleellista? jos puuttuu niin mitä?**

Vastattu: 12 Ohitettu: 0

#	Vastaukset	Päivämäärä
1	Ei	4.4.2014 14:03
2	Ei tule tälle kertaa mieleen, eli ei puutu.	2.4.2014 8:57
3	Ei puutu.	2.4.2014 6:31
4	Sähköstä puuttuu pääosan kaikki laitetiedot, ryhmitys tiedot, osoitenumerot ym	31.3.2014 19:36
5	Tiedon löytäminen on vaikeaa, tarve helpommille leikkaustyökavalle	31.3.2014 8:54
6	Mallit ovat jo nyt melko hyvällä tasolla. Ehkä ohjelmalliset puutteet/rajotteet ja mallien päivitettävyyys sekä raskaus ovat se suurin ongelmatekijä ettei todellista työmaakäyttöä ole saatu tehtyä.	27.3.2014 14:06
7	Alakattojako	26.3.2014 16:46
8	En osaa sanoa,	24.3.2014 16:35
9	Ei	24.3.2014 12:43
10	Leikkaukset työmaan käyttöön	24.3.2014 12:08
11	-	24.3.2014 11:03
12	Meilahden mallia en ole käyttänyt pitkään aikaan, mutta suunnitteluvaiheessa siitä ei puuttunut mielestäni mitään olennaista.	24.3.2014 10:26

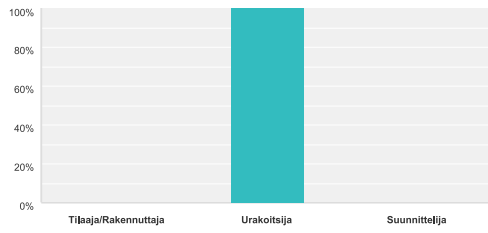
**Q24 Vapaa sana, jos aiheeseen tai kysymyksiin liittyen heräsi ajatuksia.**

Vastattuja: 4 Ohitettuja: 8

#	Vastaukset	Päivämäärä
1	Tsemppiä	26,3,2014 16:46
2	Tietomallisuunnittelussa tulisi jo hyvissä ajoin tehdä kaikille osapuolille selväksi, että mikä on kulloisenkin rakennuksen sovitun toleranssi. Tällä on hyvin suuri merkitys suunnitteluajkaan (kustannuksiin). Kaikkia tiloja ei kannata hieroa 100% törmätemättömiksi (millilleen oikeaan paikkaan), jos selkeästi on nähtävissä, että kyseiset järjestelmät voidaan annettuun tilaan asentaa käyttäen hyväksi urakoitsijan ammattitaitoa	24,3,2014 16:35
3	Tilajien osallistuminen kustannuksiin	24,3,2014 12:08
4	Tietomallin avulla voidaan suunnitelmista tehdä hyvinkin tarkkoja, erityisesti TATE-pääreitien, alakattorakenteiden ja reikävarauksien suhteen. Suurin riski on, että toteutusvaiheeseen suunnitelmia ei ehditä tekemään riittävällä tarkkuudella aikataulujen vuoksi, jolloin mallista tulee soikainen ja epäluotettava. Tietomallipohjaiset suunnitelmat ovat huomattavasti tarkempia kuin perinteiset 2D-malliset ja tämän vuoksi myös vaativat selkeästi enemmän aikaa, jotta suunnitelmat voidaan tehdä riittävällä tarkkuudella. Tietomallituksen vaatima lisäaika (tarkkuuden lisääminen suunnitelmiin) vaikuttaa projektin aikatauluun ja kasvattaa suunnitelmien tuntimäärää. Näistä olisi syytä jutella muiden suunnittelijoiden kanssa sekä rakennuttajan kanssa.	24,3,2014 11:03

**Q1 Mikä on roolisi Meilahden Potilastorni -projektissa?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



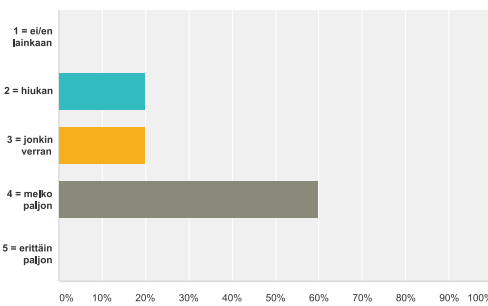
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
Tilaja/Rakennuttaja	0,00%	0
Urakoitsija	100,00%	5
Suunnittelija	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

1 / 27

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Urakoitsija)

**Q3 Käytätkö TATE-suunnittelijan tekemää tietomallia työssäsi?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

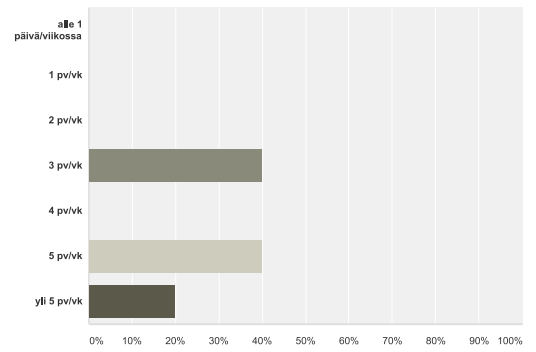


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/én lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	20,00%	1
3 = jonkin verran	20,00%	1
4 = melko paljon	60,00%	3
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

3 / 27

**Q2 Kuinka paljon sitoudut Meilahden potilastorni -projektiin keskimäärin viikossa?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



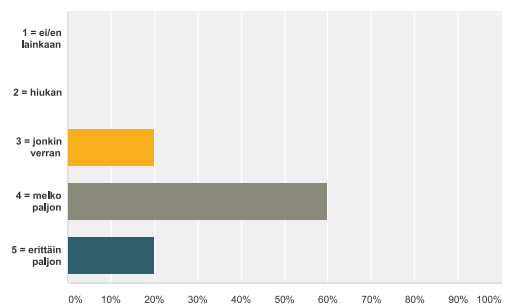
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
alle 1 päivä/viikossa	0,00%	0
1 pv/vk	0,00%	0
2 pv/vk	0,00%	0
3 pv/vk	40,00%	2
4 pv/vk	40,00%	0
5 pv/vk	40,00%	2
yli 5 pv/vk	20,00%	1
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

2 / 27

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Urakoitsija)

**Q4 Onko TATE-tietomallissa riittävästi tarvittavaa informaatiota Teidän käyttöönnne?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

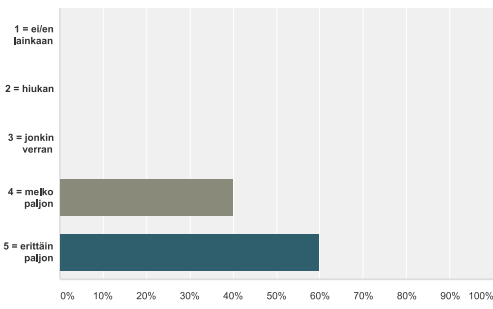


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/én lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	20,00%	1
4 = melko paljon	60,00%	3
5 = erittäin paljon	20,00%	1
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

4 / 27

**Q5 Kuinka hyödylliseksi koet TATE-tietomallin?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



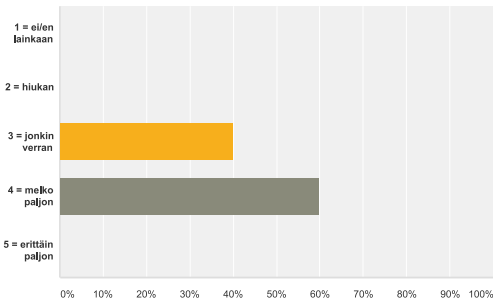
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	0,00% 0
3 = jonkin verran	0,00% 0
4 = melko paljon	40,00% 2
5 = erittäin paljon	60,00% 3
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>

5 / 27

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Urakoitsija)

**Q7 Tarkasteletko tietomallia visuaalisesti?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

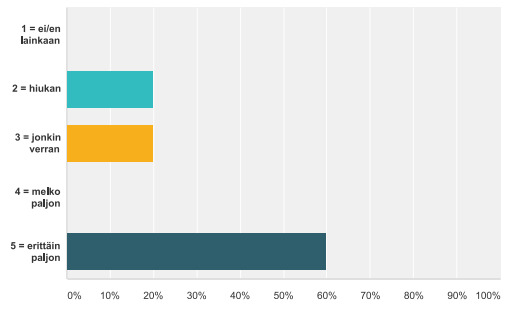


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	0,00% 0
3 = jonkin verran	40,00% 2
4 = melko paljon	60,00% 3
5 = erittäin paljon	0,00% 0
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>

7 / 27

**Q6 Koetko tarpeelliseksi yhteisen tietomallin (yhdistelmämallin) tarkastelun eri osapuolten välillä?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



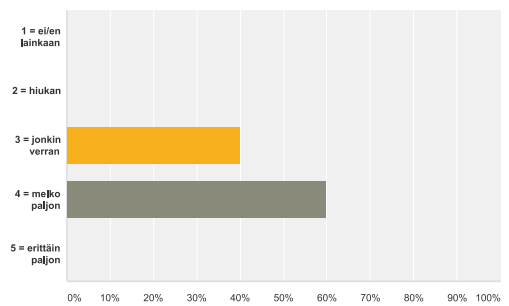
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	20,00% 1
3 = jonkin verran	20,00% 1
4 = melko paljon	0,00% 0
5 = erittäin paljon	60,00% 3
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>

6 / 27

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Urakoitsija)

**Q8 Hyödynnätkö tietomallista saatavaa informaatiota?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

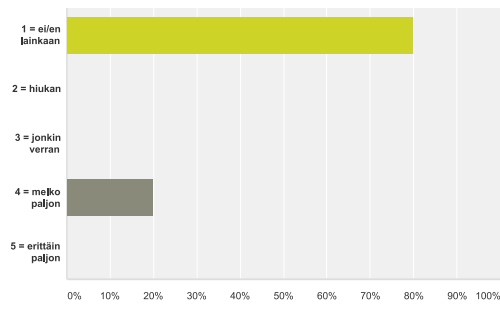


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	0,00% 0
3 = jonkin verran	40,00% 2
4 = melko paljon	60,00% 3
5 = erittäin paljon	0,00% 0
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>

8 / 27

**Q9 Käytätkö mobiililaitteita tietomallien tutkimiseen (puhelin, tabletti tms.)?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

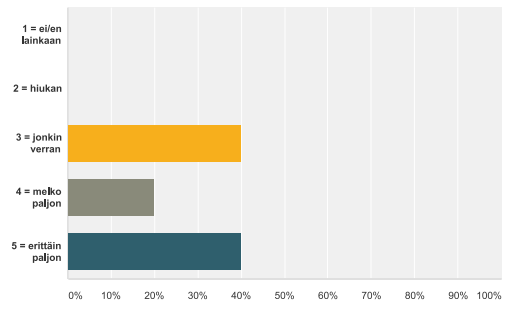


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Määrä
1 = ei/ en lainkaan	80,00%	4
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	0,00%	0
4 = melko paljon	20,00%	1
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

9 / 27

**Q10 Onko tietotekninen osaamisesi mielestäsi riittävän hyvä tietomallien hyötykäyttöle?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



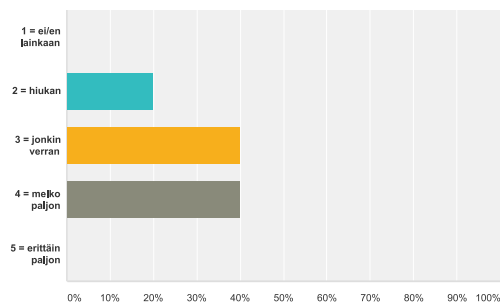
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Määrä
1 = ei/ en lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	40,00%	2
4 = melko paljon	20,00%	1
5 = erittäin paljon	40,00%	2
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

10 / 27

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Urakoitsija)

**Q11 Onko tietotekninen laitteistosi tarpeeksi tehokas?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



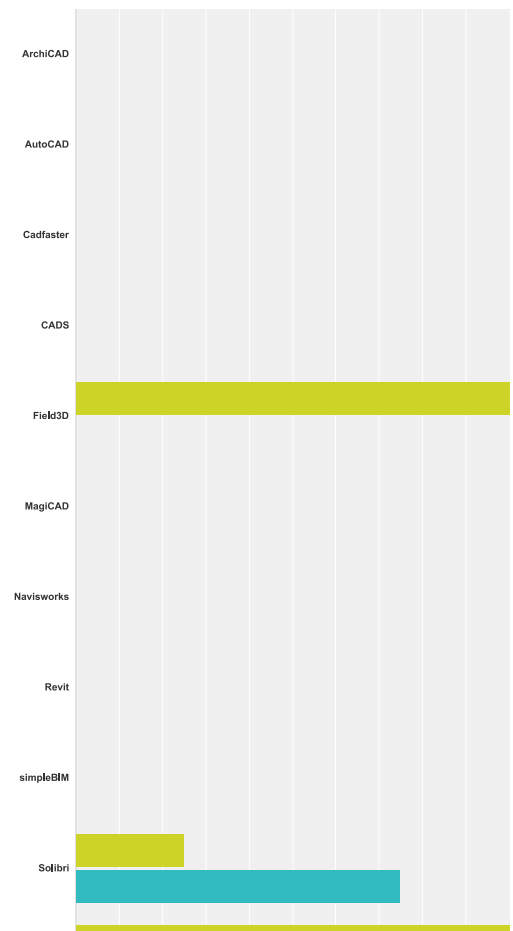
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Määrä
1 = ei/ en lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	20,00%	1
3 = jonkin verran	40,00%	2
4 = melko paljon	40,00%	2
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

11 / 27

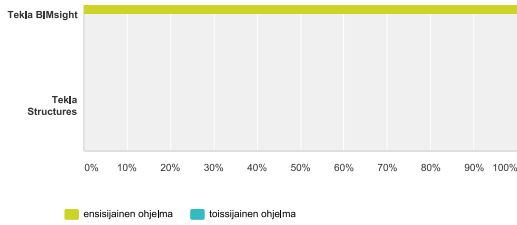
Meilahden potilastornin tietomallikysely (Urakoitsija)

**Q12 Millä ohjelmalla käytät tietomallia?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



12 / 27

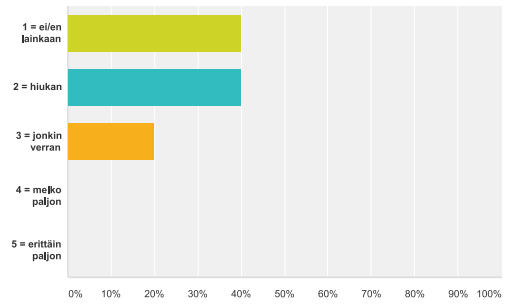


	ensisijainen ohjelma	toissijainen ohjelma	Yhteensä
ArchiCAD	0,00% 0	0,00% 0	0
AutoCAD	0,00% 0	0,00% 0	0
Cadfaster	0,00% 0	0,00% 0	0
CADS	0,00% 0	0,00% 0	0
Field3D	100,00% 1	0,00% 0	1
MagiCAD	0,00% 0	0,00% 0	0
Navisworks	0,00% 0	0,00% 0	0
Revit	0,00% 0	0,00% 0	0
simpleBIM	0,00% 0	0,00% 0	0
Solibri	25,00% 1	75,00% 3	4
Tekla BIMsight	100,00% 3	0,00% 0	3
Tekla Structures	0,00% 0	0,00% 0	0

#	Muu, mikä?	Päivämäärä
	Vastauksia ei ole.	

Q13 Onko tietomallin käyttö vähentänyt projektin kestoa?

Vastattu: 5 Ohitettuja: 0

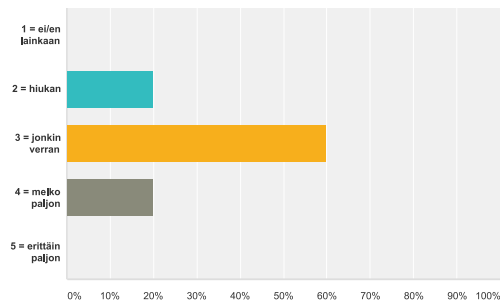


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/ en lainkaan	40,00% 2
2 = hiukan	40,00% 2
3 = jonkin verran	20,00% 1
4 = melko paljon	0,00% 0
5 = erittäin paljon	0,00% 0
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Urakoitsija)

Q14 Onko suunnittelija tarpeeksi yhteydessä työmaalle?

Vastattu: 5 Ohitettuja: 0

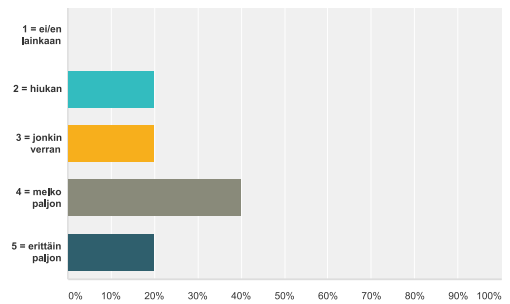


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/ en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	20,00% 1
3 = jonkin verran	60,00% 3
4 = melko paljon	20,00% 1
5 = erittäin paljon	0,00% 0
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Urakoitsija)

Q15 Onko suunnittelijan tietomalliosaamistaso riittävä?

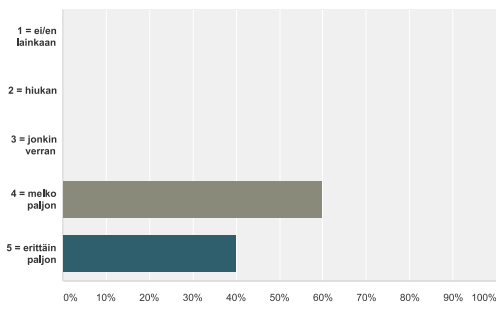
Vastattu: 5 Ohitettuja: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/ en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	20,00% 1
3 = jonkin verran	20,00% 1
4 = melko paljon	40,00% 2
5 = erittäin paljon	20,00% 1
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>

**Q16 Haluatko suunnittelijan esittelevän tietomallin ja sen käyttömahdollisuudet sinulle projektin alussa?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

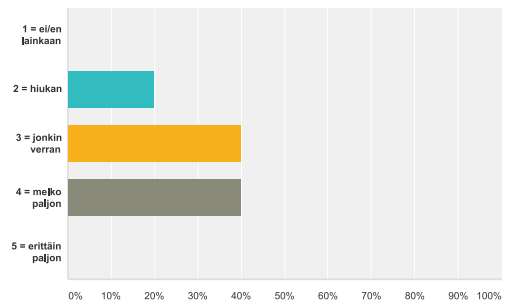


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/én lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	0,00%	0
4 = melko paljon	60,00%	3
5 = erittäin paljon	40,00%	2
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

17 / 27

**Q17 Haluatko suunnittelijan apua tietomallin käytöstä / tiedonhaussa projektin aikana?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



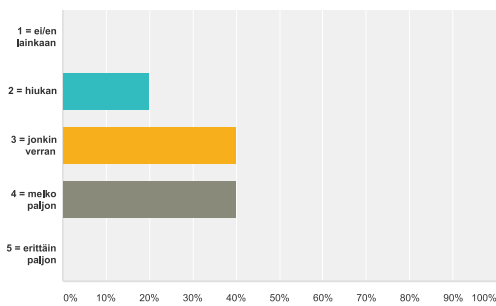
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/én lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	20,00%	1
3 = jonkin verran	40,00%	2
4 = melko paljon	40,00%	2
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

18 / 27

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Urakoitsija)

**Q18 Osaako suunnittelija kertoa, mitä uusia asioita tietomallien käyttö mahdollistaa?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



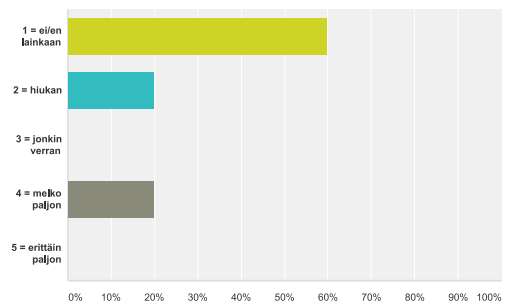
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/én lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	20,00%	1
3 = jonkin verran	40,00%	2
4 = melko paljon	40,00%	2
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

19 / 27

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Urakoitsija)

**Q19 Oletko valmis ehdottamaan yhtiösi päättäjille suunnittelijan kulujen maksamista jos he avustavat sinua projektin aikana tietomallien käytössä?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

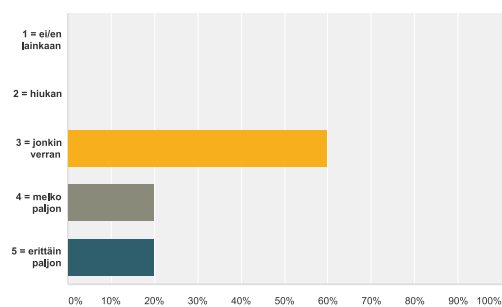


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	
1 = ei/én lainkaan	60,00%	3
2 = hiukan	20,00%	1
3 = jonkin verran	0,00%	0
4 = melko paljon	20,00%	1
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>5</b>

20 / 27

### Q20 Käyttääkö yhtiösi tietomalleja työmaalla / työmaatoimistossa?

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



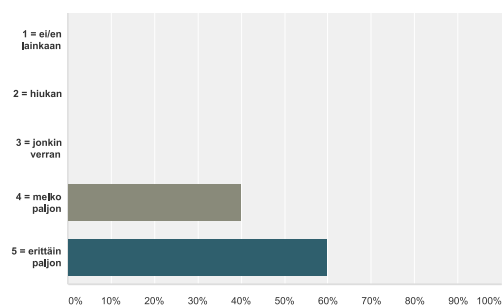
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/'en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	0,00% 0
3 = jonkin verran	60,00% 3
4 = melko paljon	20,00% 1
5 = erittäin paljon	20,00% 1
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>

21 / 27

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Urakoitsija)

### Q22 Haluatko, että projektit suunnitellaan tietomallintaan?

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

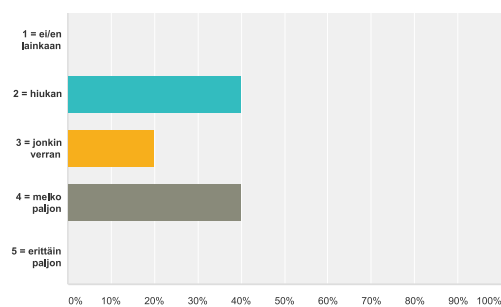


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/'en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	0,00% 0
3 = jonkin verran	0,00% 0
4 = melko paljon	40,00% 2
5 = erittäin paljon	60,00% 3
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>

23 / 27

### Q21 Vastaako todellisuus ja tietomalli tarpeeksi toisiaan?

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/'en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	40,00% 2
3 = jonkin verran	20,00% 1
4 = melko paljon	40,00% 2
5 = erittäin paljon	0,00% 0
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>

22 / 27

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Urakoitsija)

### Q23 Mikä / mitkä osapuolet käyttävät tietomalleja projektissa?

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

#	Vastaukset	Päivämäärä
1	Työnjohto, tarjouslaskenta, massotus,	1,4,2014 6:46
2	Sähköurakoitsija, rakennusliike,	31,3,2014 8:30
3	LVIAS, ARK, RAK -suunnittelussa Urakoitsijat katsovat asennusjärjestyksen	24,3,2014 11:07
4	suunnittelijat ja tate urakoitsijat,	24,3,2014 10:46
5	Suunnittelijat ja talotekniikkaurakoitsijat pääasiassa, Pääurakoitsijalle lähinnä tarkastustyökalu asennusten osalta,	24,3,2014 10:43

24 / 27



**Q24 Mikä on tärkein asia, jota tulisi kehittää, jotta tietomallien käyttö olisi mahdollista työmaaloissa?**

Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

#	Vastaukset	Päivämäärä
1	Ohjelmien opettelu.	1.4.2014 6:46
2	Keventää sitä (liian raskas pyöritettäväksi).	31.3.2014 8:30
3	Suunnittelijoiden olisi ymmärrettävä asennettävien osasten tarvitsemat tilat jatkoineen ja kannakkeineen, jotta tilavaraukset riittäisivät käytännössä.	24.3.2014 11:07
4	Varsinkin korjauskohteissa rakennustalon tiedot vastattava todellisuutta. Vanhoihin piirustuksiin ei tule luottaa vaan ennen mallinnusta tulee koko kohde tarkemilata hyvin huolellisesti.	24.3.2014 10:46
5	Ohjelmat ja tiedostot ovat raskaita, toimivatko kunnolla nykyisissä mobiililaitteissa?	24.3.2014 10:43

25 / 27

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Urakoitsija)

**Q26 Vapaa sana, jos aiheeseen tai kysymyksiin liittyen heräsi ajatuksia.**

Vastattuja: 1 Ohitettuja: 4

#	Vastaukset	Päivämäärä
1	Ehdottomasti isompien laitteiden tekniikka-asennusten hyvä apu.	24.3.2014 10:43

27 / 27

**Q25 Puuttuuko TATE-tietomallista mielestäsi jotain oleellista?**

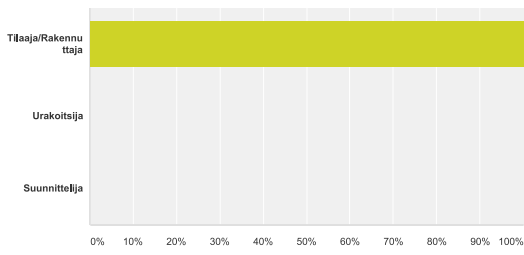
Vastattuja: 5 Ohitettuja: 0

#	Vastaukset	Päivämäärä
1	en osaa sanoa	1.4.2014 6:46
2	Ei puuttunut.	31.3.2014 8:30
3	Puuttuu esim. kanavien jatkojen ja kannatusten tarvitsemat tilavaraukset, jolloin kokonaistilavaraukset jäävät liian ahtaiksi. Eni osasite olisi luotava yhteisesti sovitut asennusvarat, jotka huomioidaan kaikissa osissa.	24.3.2014 11:07
4	Mitoitukset moduuleista. Nyt jokainen ottaa itse mittoja esim seinistä, jolloin tulee ristiriitoja riippuen siitä mistä kukin mittaa. Sitten kun mitat on lyöty lukkoon malliin niin jokainen käyttää samoja mittoja.	24.3.2014 10:46
5	Alakattomaallina olisi saatava vielä tarkemmaksi, esim ruutujako mukaan tarkasteluun? Näin olisi väletetty jotakin virheitä.	24.3.2014 10:43

26 / 27

**Q1 Mikä on roolisi Meilahden Potilastorni -projektissa?**

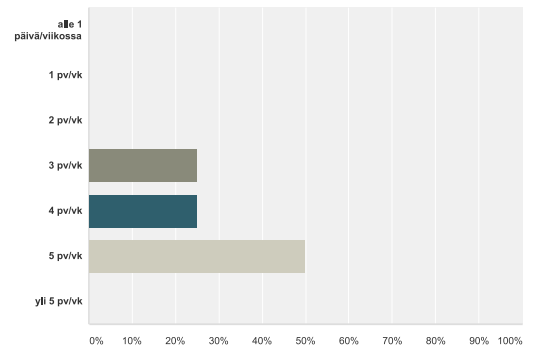
Vastattuja: 4 Ohitettuja: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Kpl
Tilaja/Rakennuttaja	100,00%	4
Urakoitsija	0,00%	0
Suunnittelija	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>4</b>

**Q2 Kuinka paljon sitoudut Meilahden potilastorni -projektiin keskimäärin viikossa?**

Vastattuja: 4 Ohitettuja: 0

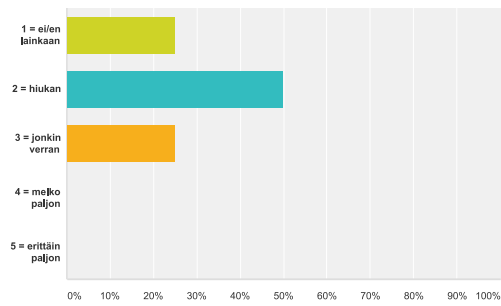


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Kpl
alle 1 päivä/viikossa	0,00%	0
1 pv/vk	0,00%	0
2 pv/vk	0,00%	0
3 pv/vk	25,00%	1
4 pv/vk	25,00%	1
5 pv/vk	50,00%	2
yli 5 pv/vk	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>4</b>

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Rakennuttaja)

**Q3 Käytätkö TATE-suunnittelijan tekemää tietomallia työssäsi?**

Vastattuja: 4 Ohitettuja: 0

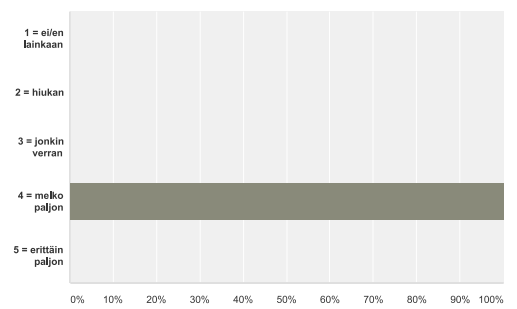


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Kpl
1 = ei/ainkaan	25,00%	1
2 = hiukan	50,00%	2
3 = jonkin verran	25,00%	1
4 = melko paljon	0,00%	0
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>4</b>

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Rakennuttaja)

**Q4 Onko TATE-tietomallissa riittävästi tarvittavaa informaatiota Teidän käyttöönnne?**

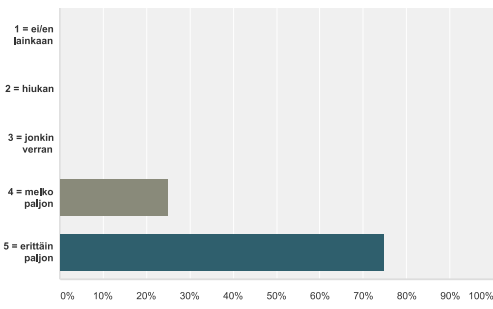
Vastattuja: 4 Ohitettuja: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Kpl
1 = ei/ainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	0,00%	0
4 = melko paljon	100,00%	4
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>4</b>

**Q5 Kuinka hyödylliseksi koet TATE-tietomallin?**

Vastattuja: 4 Ohitettuja: 0

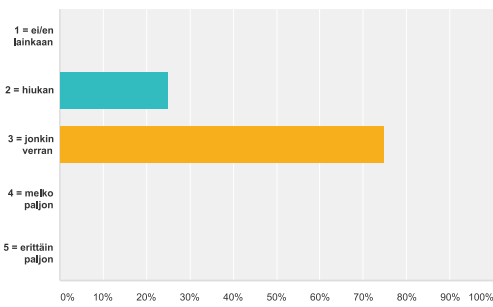


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Määrä
1 = ei/en lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	0,00%	0
4 = melko paljon	25,00%	1
5 = erittäin paljon	75,00%	3
<b>Yhteensä</b>		<b>4</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Rakennuttaja)

**Q7 Tarkasteletko tietomallia visuaalisesti?**

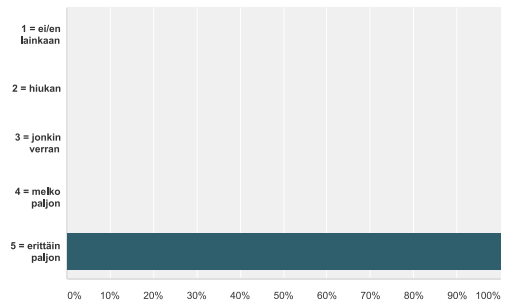
Vastattuja: 4 Ohitettuja: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Määrä
1 = ei/en lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	25,00%	1
3 = jonkin verran	75,00%	3
4 = melko paljon	0,00%	0
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>4</b>

**Q6 Koetko tarpeelliseksi yhteisen tietomallin (yhdistelmämallin) tarkastelun eri osapuolten välillä?**

Vastattuja: 4 Ohitettuja: 0

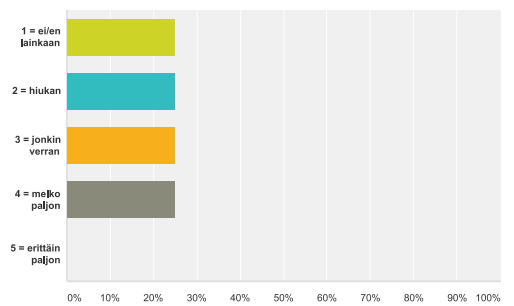


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Määrä
1 = ei/en lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	0,00%	0
4 = melko paljon	0,00%	0
5 = erittäin paljon	100,00%	4
<b>Yhteensä</b>		<b>4</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Rakennuttaja)

**Q8 Hyödynnätkö tietomallista saatavaa informaatiota?**

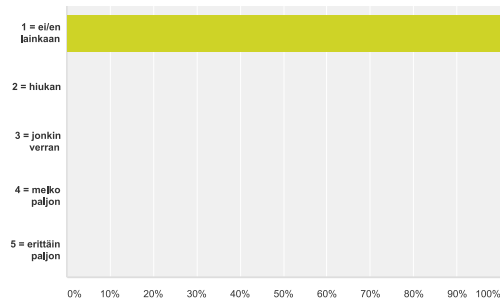
Vastattuja: 4 Ohitettuja: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Määrä
1 = ei/en lainkaan	25,00%	1
2 = hiukan	25,00%	1
3 = jonkin verran	25,00%	1
4 = melko paljon	25,00%	1
5 = erittäin paljon	0,00%	0
<b>Yhteensä</b>		<b>4</b>

**Q9 Käytätkö mobiililaitteita tietomallien tutkimiseen (puhelin, tabletti tms.)?**

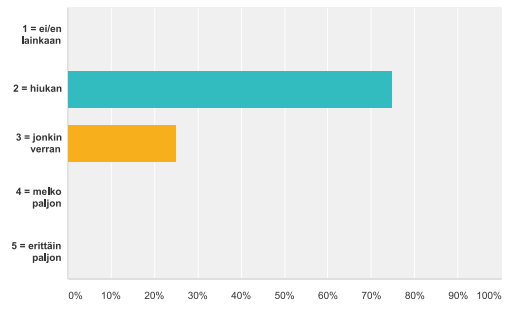
Vastattu: 4 Ohitettu: 0



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/en lainkaan	100,00%
2 = hiukan	0,00%
3 = jonkin verran	0,00%
4 = melko paljon	0,00%
5 = erittäin paljon	0,00%
<b>Yhteensä</b>	<b>4</b>

**Q10 Onko tietotekninen osaamisesi mielestäsi riittävän hyvä tietomallien hyötykäytölle?**

Vastattu: 4 Ohitettu: 0

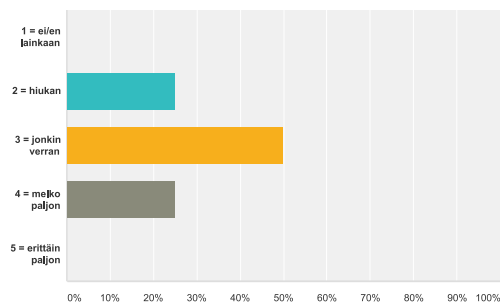


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/en lainkaan	0,00%
2 = hiukan	75,00%
3 = jonkin verran	25,00%
4 = melko paljon	0,00%
5 = erittäin paljon	0,00%
<b>Yhteensä</b>	<b>4</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Rakennuttaja)

**Q11 Onko tietotekninen laitteistosi tarpeeksi tehokas?**

Vastattu: 4 Ohitettu: 0

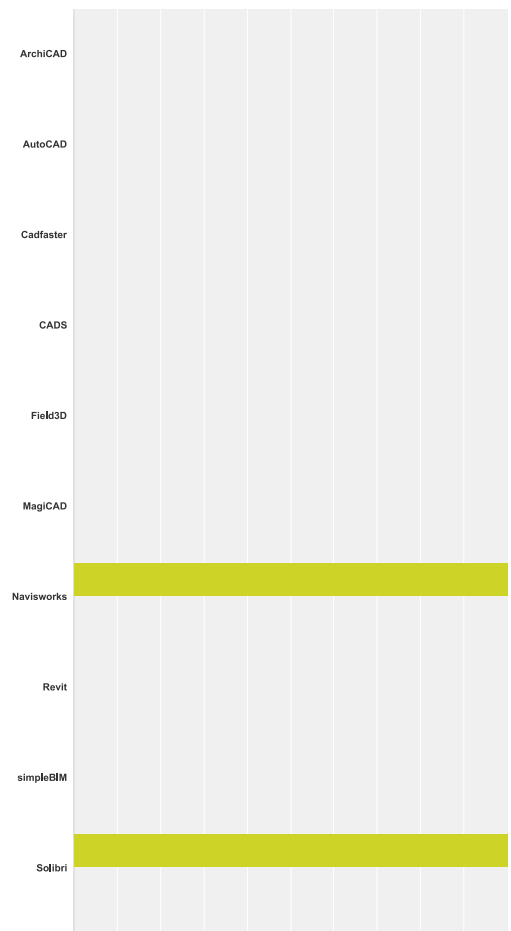


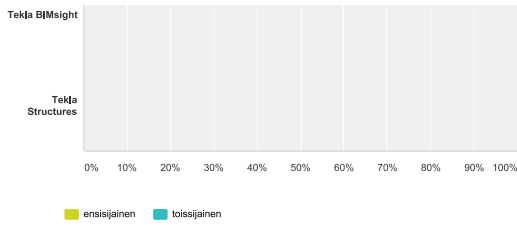
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/en lainkaan	0,00%
2 = hiukan	25,00%
3 = jonkin verran	50,00%
4 = melko paljon	25,00%
5 = erittäin paljon	0,00%
<b>Yhteensä</b>	<b>4</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Rakennuttaja)

**Q12 Millä ohjelmalla käytät tietomallia?**

Vastattu: 3 Ohitettu: 1





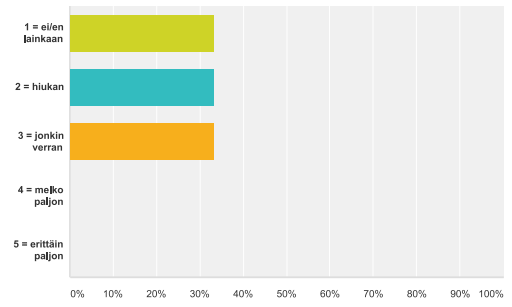
	ensisijainen	toissijainen	Yhteensä
ArchiCAD	0,00% 0	0,00% 0	0
AutoCAD	0,00% 0	0,00% 0	0
Cadfaster	0,00% 0	0,00% 0	0
CADS	0,00% 0	0,00% 0	0
Field3D	0,00% 0	0,00% 0	0
MagiCAD	0,00% 0	0,00% 0	0
Navisworks	100,00% 1	0,00% 0	1
Revit	0,00% 0	0,00% 0	0
simpleBIM	0,00% 0	0,00% 0	0
Solibri	100,00% 2	0,00% 0	2
Tekla BIMsight	0,00% 0	0,00% 0	0
Tekla Structures	0,00% 0	0,00% 0	0

#	Muu, mikä?	Päivämäärä
	Vastauksia ei ole.	

13 / 24

Q13 Onko tietomallin käyttö vähentänyt projektin kestoa?

Vastattuja: 3 Ohitettuja: 1



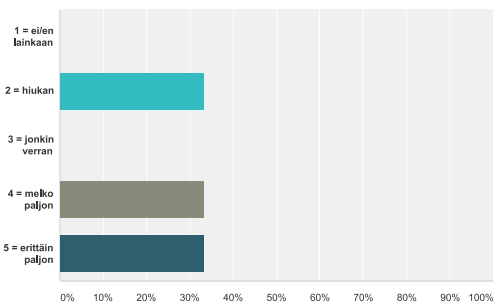
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/ en lainkaan	33,33% 1
2 = hiukan	33,33% 1
3 = jonkin verran	33,33% 1
4 = melko paljon	0,00% 0
5 = erittäin paljon	0,00% 0
<b>Yhteensä</b>	<b>3</b>

14 / 24

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Rakennuttaja)

Q14 Haluatko suunnittelijan esittelevän tietomallin ja sen käyttömahdollisuudet sinulle ja urakoitsijalle projektin alussa?

Vastattuja: 3 Ohitettuja: 1



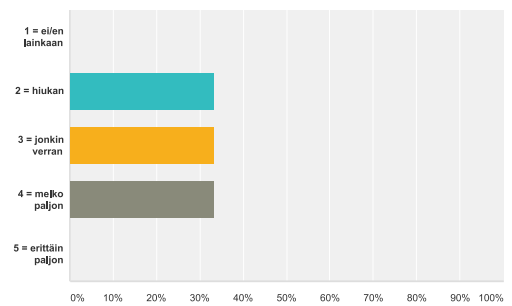
Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/ en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	33,33% 1
3 = jonkin verran	0,00% 0
4 = melko paljon	33,33% 1
5 = erittäin paljon	33,33% 1
<b>Yhteensä</b>	<b>3</b>

15 / 24

Meilahden potilastornin tietomallikysely (Rakennuttaja)

Q15 Haluatko suunnittelijan apua tietomallin käytöstä / tiedonhaussa projektin aikana?

Vastattuja: 3 Ohitettuja: 1

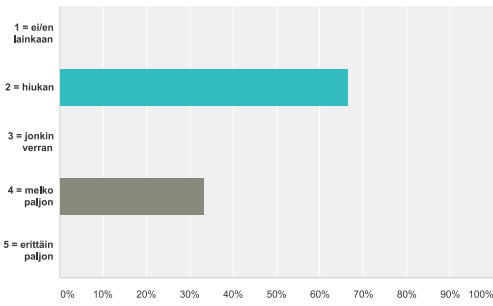


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/ en lainkaan	0,00% 0
2 = hiukan	33,33% 1
3 = jonkin verran	33,33% 1
4 = melko paljon	33,33% 1
5 = erittäin paljon	0,00% 0
<b>Yhteensä</b>	<b>3</b>

16 / 24

**Q16 Oletko valmis ehdottamaan suunnittelijan kulujen maksamista jos he avustavat projektin aikana urakoitsijaa tai sinua tietomallien käytössä?**

Vastattuja: 3 Ohitettuja: 1

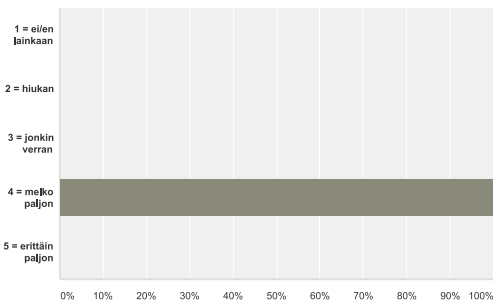


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/ en lainkaan	0,00%
2 = hiukan	66,67%
3 = jonkin verran	0,00%
4 = melko paljon	33,33%
5 = erittäin paljon	0,00%
<b>Yhteensä</b>	<b>3</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Rakennuttaja)

**Q18 Onko suunnittelijan tietomalliosaamistaso riittävä?**

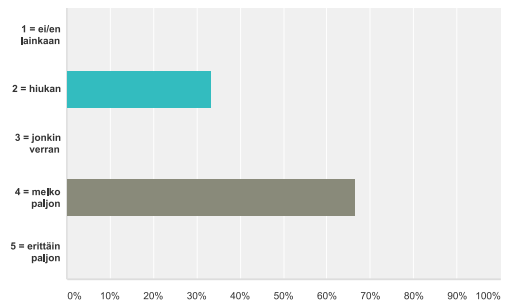
Vastattuja: 3 Ohitettuja: 1



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/ en lainkaan	0,00%
2 = hiukan	0,00%
3 = jonkin verran	0,00%
4 = melko paljon	100,00%
5 = erittäin paljon	0,00%
<b>Yhteensä</b>	<b>3</b>

**Q17 Osaako suunnittelija kertoa, mitä uusia asioita tietomallien käyttö mahdollistaa?**

Vastattuja: 3 Ohitettuja: 1

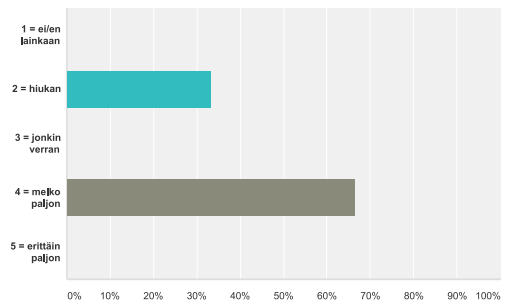


Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/ en lainkaan	0,00%
2 = hiukan	33,33%
3 = jonkin verran	0,00%
4 = melko paljon	66,67%
5 = erittäin paljon	0,00%
<b>Yhteensä</b>	<b>3</b>

Meilahden potilastomin tietomallikysely (Rakennuttaja)

**Q19 Onko urakoitsijan kyky käyttää tietomalleja riittävä?**

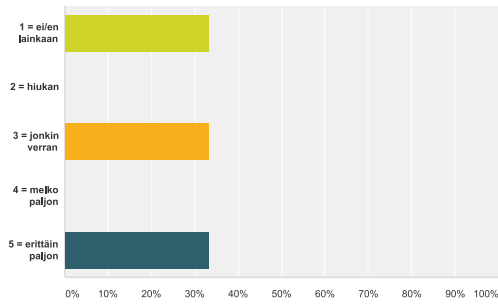
Vastattuja: 3 Ohitettuja: 1



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset
1 = ei/ en lainkaan	0,00%
2 = hiukan	33,33%
3 = jonkin verran	0,00%
4 = melko paljon	66,67%
5 = erittäin paljon	0,00%
<b>Yhteensä</b>	<b>3</b>

**Q20 Koetko saavasi hyötyä tietomallien käytöstä?**

Vastattuja: 3 Ohitettuja: 1



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Kpl
1 = ei/en lainkaan	33,33%	1
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	33,33%	1
4 = melko paljon	0,00%	0
5 = erittäin paljon	33,33%	1
<b>Yhteensä</b>		<b>3</b>

21 / 24

Meilahden potilastorin tietomallikysely (Rakennuttaja)

**Q22 Puuttuuko yhdistelmämallista mielestäsi jotain oleellista? jos puuttuu niin mitä?**

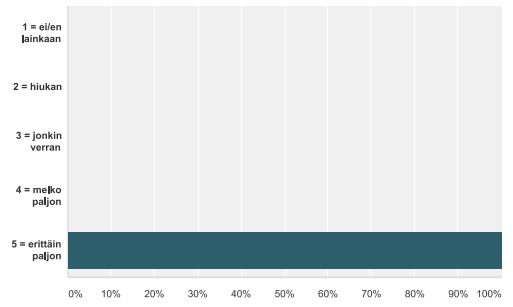
Vastattuja: 3 Ohitettuja: 1

#	Vastaukset	Päivämäärä
1	Kiinteiden sairaalalaitteiden mallinnus tulee liittää mukaan.	2.4.2014 11:53
2	KSL-laitteet pitää ehdottomasti saada kattavasti mukaan malliin.	2.4.2014 11:14
3	Ei	1.4.2014 7:43

23 / 24

**Q21 Haluatko, että projektit suunnitellaan tietomallintaan?**

Vastattuja: 3 Ohitettuja: 1



Vastausvaihtoehdot	Vastaukset	Kpl
1 = ei/en lainkaan	0,00%	0
2 = hiukan	0,00%	0
3 = jonkin verran	0,00%	0
4 = melko paljon	0,00%	0
5 = erittäin paljon	100,00%	3
<b>Yhteensä</b>		<b>3</b>

22 / 24

Meilahden potilastorin tietomallikysely (Rakennuttaja)

**Q23 Vapaa sana, jos aiheeseen tai kysymyksiin liittyen heräsi ajatuksia.**

Vastattuja: 2 Ohitettuja: 2

#	Vastaukset	Päivämäärä
1	Massat LVIS suunnittelussa pitäisi pystyä saamaan mallista ulos,	2.4.2014 11:53
2	Potilastorin hankkeessa tietomalli oli urakoitsijalle ehdottoman tärkeä työkalu johtuen matalista ja ahtaista tiloista.	2.4.2014 11:14

24 / 24