

TILAN TEKNISTEN LÄHTÖTIETOJEN MERKITYS RAKENNUSHANKKEESSA SISUSTUSARKKITEHDIN NÄKÖKULMASTA

LAB-ammattikorkeakoulu - Muotoiluinstituutti -
Muotoilija (AMK) - Sisustusarkkitehtuuri -
Kevät 2020 - Susanna Ritala

TIIVISTELMÄ

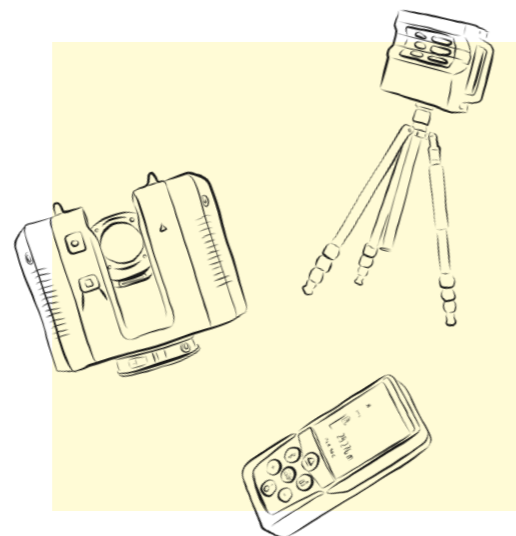
LAB-ammattikorkeakoulu, Muotoiluinstituutti,
Muotoilija (AMK), Sisustusarkkitehtuuri

OPINNÄYTETYÖN NIMI: Tilan teknisten
lähtötietojen merkitys rakennushankkeessa
sisustusarkkitehdin näkökulmasta

TEKIJÄ: Susanna Ritala

TYÖN VALMISTUMISLUKUKAUSI JA -VUOSI:
Kevät 2020, Sivumäärä: 44

ASIASANAT: tilan mitat, mittausmenetelmät,
lähtötiedot, suunnitteluprosessi, tekniset
lähtötiedot, 3D-lähtötietomalli, matterport,
laskerkeilaus.



Tilan teknisten lähtötietojen merkitys rakennushankkeessa sisustusarkkitehdin näkökulmasta -opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona kiinteistöalan toimija Suure Oy:lle, jolle se toimii selvityksenä sisustusarkkitehtisuunnittelun lähtötietojen keräysprosessista rakennushankkeessa.

Suure Oy:n työntekijät törmäävät päivittäisessä työssään rakennuttajakonsultteina huonojen lähtötietojen aiheuttamiin ongelmiin ja haasteisiin. He kokivat, että prosessia olisi syytä tarkastella kriittisesti, jotta prosessia voitaisiin kehittää. Ongelmien syytä, taustoja ja kehitysideoita selvitettiin asiantuntijahaastatteluiden avulla.

Opinnäytetyöprosessissa selvitettiin sisustusarkkitehdin tarvitsemat tilan lähtötiedot ja rajattiin opinnäytetyö koskemaan ainoastaan sisustusarkkitehdin tarvitsemia tilan teknisiä lähtötietoja, sekä niiden keräysmenetelmiä ja käyttöä.

Työ jaettiin alun teoreettiseen osaan, sekä lopun haastattelu- ja analyysi-osaan. Haastattelu ja analyysi-osa muodostui haastatteluista saatujen vastausten tulkinnasta ja niiden avulla tehdyistä johtopäätöksistä.

Työn keskeisenä tuloksena syntyi sisustusarkkitehdin lähtötietokeräysprosessin vaikehierarkia rakennushankkeessa -kaavio, joka auttaa sisustusarkkitehtiä hahmottamaan ja arvottamaan sisustusarkkitehdin tarvitsemat lähtötiedot rakennushankkeessa. Lisäksi asiantuntijahaastatteluiden perusteella tehtiin johtopäätös siitä, että suurimpana yksittäisenä virheiden lähteenä pidetään puutteellisia teknisiä lähtötietoja, eli käytännössä epätarkkoja mittoja ja liian suppeasti tehtyjä tarkistusmittauksia.

Opinnäytetyössä selvisi myös, että luotettavista teknisistä lähtötiedoista hyötyy rakennushankkeen kaikki osapuolet, niin tilaaja, suunnittelijat, kuin rakentaja, mutta laadukkaiden teknisten lähtötietoihin budjetoinnin perustelu konkreettisesti tilaajalle on vaikeaa ja vaatii lisäselvityksiä.

ABSTRACT

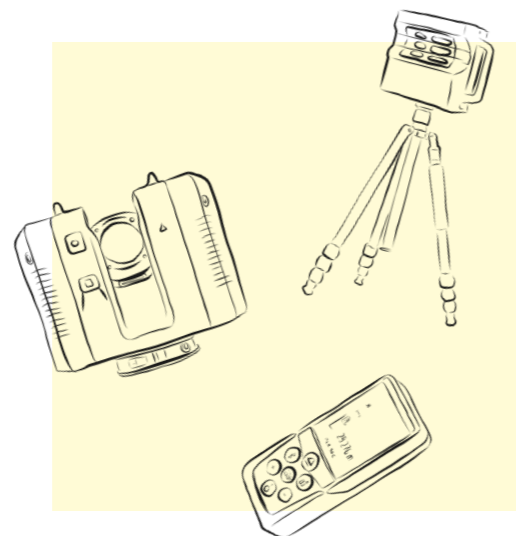
LAB University of Applied Sciences, Institute of Design and Fine Arts, Designer (BA), Interior architecture

TITLE OF THESIS: Initial data in construction project for interior architect

AUTHOR: Susanna Ritala

TERM AND YEAR WHEN THE THESIS WAS SUBMITTED: Spring 2020, Pages: 44

KEYWORDS: measurement data, initial data, design process, 3D scanning, matterport, laser scanning.



Initial data in construction project for interior architect thesis was made for construction management company Suure Oy as assignment. The thesis acts as preliminary research for Suure Oy of the initial data gathering process for construction project.

The employees of Suure Oy encounter problems and challenges originated from poor initial data in their day-to-day work. The employees experienced that the initial data gathering process had to be critically examined in order to improve the process. The root causes and the background of these problems were studied by using expert interviews.

The thesis was confined to concern mainly the measurement data and its gathering process.

The thesis was divided into three parts. The first part is the theoretical study. The second part focuses on the expert interviews consisting of the analysis and the interpretation of the interview questions. The third part presents the conclusions of the thesis.

As the main outcome of the thesis a chart of hierarchy for initial data gathering process for interior architect was created. The chart assists interior architects to understand and appraise initial data process in construction project. In addition, based on the expert interviews, one of the main causes of building defects is poor initial data, especially measurement data and lack of it.

One of the conclusions of the thesis was that all parties of construction project would benefit of more reliable initial data. The main cause that this is not done now is that it is hard to evidence the gains of more accurate initial data to the owner of construction project.

KESKEISET KÄSITTEET

3D-lähtötietomalli

Kolmiulotteinen malli, joka mahdollistaa mm. mittojen tarkistamisen, liikkumisen tilassa sekä lähtötiedot 3D-mallintamiseen.

3D-kuvaus (Matterport)

Syvyyskameroilla tehtävä kuvaus jonka avulla muodostetaan 3D-malli.

Tietomalli

eli BIM (Building Information Model). Rakennusprosessin koko elinkaaren aikaisten tietojen kokonaisuus digitaalisessa muodossa.

Laserkeilaus

Mittaustapa, jossa tilan kolmiulotteinen malli luodaan lasersäteiden avulla.

Lähtötietoprosessi

Hankkeen suunnittelutyötä edeltävä lähtötietojenkeräysvaihe.

Nukkekotimalli

3D-lähtötietomallin visuaalinen näkymä.

Rakennuksen DNA

Kiinteistön omistajan ylläpitämä tietopankki rakennuksesta. Sisältää mm. ajantasaiset pohjapiirustukset ja tiedot tehdyistä muutostöistä.

Tilan lähtötiedot

Sisustusarkkitehdin tarvitsemat tilan tekniset-, toiminnalliset-, visuaaliset ja muut (aikataulu ja budjetti) lähtötiedot.

Tilan tekniset lähtötiedot

Määrittävät tilan fyysiset mitat.

TATE

Talotekniikka.

SISÄLLYS

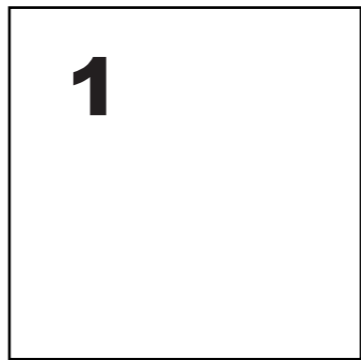
TIIVISTELMÄ.....	
ABSTRACT.....	
SISÄLLYS.....	
KESKEISET KÄSITTEET.....	
1. JOHDANTO.....	1
1.2 Toimeksiantaja.....	2
2. TAUSTOITUS	
2.1 Tyypillisen rakennushankkeen prosessikuvaus.....	4
2.2 Rakennushankkeen osapuolet.....	5
2.2.1 Tilaaja.....	5
2.2.2 Suunnittelija.....	5
2.2.3 Rakentaminen.....	7
2.2.4 Viranomainen.....	7
2.3 Sisustusarkkitehdin tarvitsemat tilan lähtötiedot rakennushankkeessa.....	8
2.4 Sisustusarkkitehdin lähtötietokeräysprosessin vaikehierarkia rakennushankkeessa.....	9
2.4.1 Muut lähtötiedot (kustannus ja aikataulu).....	9
2.4.2 Tekniset lähtötiedot.....	9
2.4.3 Toiminnalliset lähtötiedot.....	9
2.4.4 Visuaaliset lähtötiedot.....	9
2.5 Tilan tekniset lähtötiedot ja niiden keräysmenetelmät.....	10
2.5.1 Vanhat pohjapiirustukset.....	11
2.5.2 Paikan päällä mittaus.....	11
2.5.3 Laserkeilausmalli.....	12
2.5.4 Matterport (3D-kuvaus).....	13

3. HAASTETTELUT

3.1 Tutkimusmenetelmänä haastattelututkimus.....	17
3.2 Haastatteluiden tulokset ja tulkinta.....	18
1. Case-esimerkki. 1000m2 toimitilamuutos.....	19
2. Kuinka helpoksi koet tilan lähtötietojen saamisen siihen pisteeseen, että sinulla on mittatarkka pohjapiirustus käytössäsi?.....	20
3. Lähtötietojen taso- ja paikkansapitävyys tyypillisessä projektissa.....	20
4. Aiheuttavatko puutteelliset tai virheelliset lähtötiedot suunnitteluvirheitä? Tyypillisimpiä lähtötiedoista johtuvia virheitä, sekä näiden vaikutuksia työmaalle, projektin etenemiseen ja projektin lopputulokseen.....	21
5. Tyypillisimpiä sisustusarkkitehdin tai suunnittelijan tekemiä suunnitteluvirheitä urakoitsijan näkökulmasta.....	22
6. Tyypillisimpiä suunnitelmapuutteita hankkeen käynnistymisvaiheessa urakoitsijan näkökulmasta	23
7. Tyypillisimpiä asioita joita urakoitsijat joutuvat tarkistamaan suunnittelijoilta.....	24
8. Joudutaanko suunnitteluvirheiden takia tekemään kompromisseja, jotka ovat tilaajalle epäedullisia?.....	24
9. Mistä suunnitteluvirheet johtuvat.....	25
10. Olisiko virheet ehkäistävissä ennakoivasti.....	25
11. Kiitosta suunnittelijoille.....	26

12. Kuinka suuri osa keskimäärin projektiin käyttämästäsi työajasta kuluu tilan (teknisten)lähtötietojen keräämiseen? Mikä tai mitkä asiat vievät eniten aikaa lähtötietojen keräämisessä?.....	26
13. Kuinka paljon koet tietäväsi 3D-kuvauksesta tai laserkeilauksesta ja niiden avulla saatavasta tiedosta?.....	27
14. Oletko hyödyntänyt projektissa 3D-kuvauksesta tai laserkeilauksesta saatua tietoa? Mitä hyödynsit ja minkälaisissa projekteissa?.....	28
15. Paras mahdollinen aineisto lähtötiedoiksi.....	29
16. Mistä 3D-kuvauksen tuottamasta materiaalista olet kiinnostunut?.....	29
17. Tarkkuuden pohjapiirustuksissa tulisi olla.....	30
18. Minkälaisissa projekteissa olet kiinnostunut käyttämään 3D-lähtötietomallia?.....	30
19. Koetko että lähtötietoprosessia voisi ja olisi syytä tehostaa?.....	31
4. JOHTOPÄÄTÖKSET	
Opinnäytetyön tarkoitus.....	34

Hypoteesin toteutuminen.....	34
Tutkimuskysymys - minkälainen on sisustusarkkitehdin lähtötietoprosessi rakennushankkeessa.....	34
Mistä lähtötietoihin liittyvät virheet johtuvat ja mitä ovat tekijät haasteiden taustalla.....	35
Luotettavien teknisten lähtötietojen hyödyt rakennushankkeessa.....	35
Suosituksien eri lähtötietojen käytöstä suunnittelussa.....	36
Teknisten lähtötietojen keräysprosessin kehitykselle on kysyntää suunnittelijoiden keskuudessa... ..	36
Tilaajan rooli ja merkitys.....	37
Arviointi.....	37
Jatkokehitysmahdollisuudet.....	38
5. AINEISTO	
5.1 Lähteet.....	41
5.2 Liitteet.....	41
KIITOKSET	42



1.1 JOHDANTO

Tilan hahmottaminen ja tilan mitat, sekä niiden oikeellisuus ovat sisustusarkkitehdin tärkeimpiä lähtötietoja, kun suunnittelija aloittaa uusien tilojen suunnittelun. Tarkat ja täsmälliset lähtötiedot ehkäisevät suunnitteluvirheitä, jotka aiheuttavat haasteita rakennushankkeen toteutusvaiheessa.

Nykyaikainen teknologia tarjoaa suunnittelijoille apuvälineitä suunnittelutyön tueksi. Tutkimuskysymykset ovatkin; minkälainen on sisustusarkkitehdin lähtötietoprosessi ja voisiko teknologian avulla helpottaa ja tehostaa suunnitteluprosessia niin, että rakennushankkeen hallittavuus, suunnitelmien yhteensovitus ja toteutus sujuisi mutkattomammin?

Opinnäytetyön tarkoituksena on esittää käytössä olevia toimintamalleja tilan teknisten lähtötietojen keräämiselle, sekä vertailla menetelmien toimivuutta suunnittelussa. Tavoitteena oli selvittää kuinka lähtötietoprosessia voisi parantaa teknisten lähtötietojen osalta ja mikä toimintamalli on kokonaisvaltaisesti järkevin tapa tuottaa sisustusarkkitehdin tarvitsemat tilan tekniset lähtötiedot rakennushankkeissa. Hypoteesi on, että lähtötietoprosessia on mahdollista kehittää ja parantaa, niin suunnittelijaa kuin rakennushankkeen muitakin osapuolia paremmin palvelevaksi kokonaisuudeksi.

Tutkimusmenetelmäksi valittiin laadullinen, eli kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä, sillä tavoitteena oli ymmärtää ilmiö mahdollisimman kokonaisvaltaisesti ja monitahoisesti. Käytössä oli myös harkinnanvarainen otanta, jotta aineistosta saatiin mahdollisimman monipuolinen ja rakennushankkeen eri osapuolet huomioon ottava. Haastateltavina oli kaksi sisustusarkkitehtiä, kolme arkkitehtiä ja kaksi urakoitsijaa.

Työ on jaettu alun teoreettiseen osaan, sekä lopun haastattelu- ja analyysi-osaan. Teoreettisessa osuudessa selvitetään tyyppillisen rakennushankkeen prosessikuvaus, sekä määritellään rakennushankkeen eri osapuolet, jotta lukijalla on yleiskuva ja ymmärrys laajasta prosessista, jonka pienempään osa-alueeseen opinnäytetyössä perehdytään.

Opinnäyte on rajattu koskemaan ainoastaan sisustusarkkitehdin tarvitsemia tilan teknisiä lähtötietoja rakennushankkeessa. Haastattelu ja analyysi-osa muodostuu haastatteluista saatujen vastausten tulkinnasta ja niiden avulla tehdyistä johtopäätöksistä. Työn lopussa annetaan suosittelut eri lähtötietomallien käytöstä suunnittelutyössä.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Suure Oy.

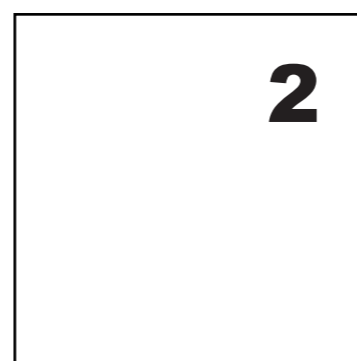
1.2 TOIMEKSIANTAJA

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Suure Oy, joka on vuonna 2018 perustettu innovatiivinen kiinteistöalan toimija. Yritys tarjoaa rakennuttamisen ja kiinteistökehityksen palveluita asiakaslähtöisesti ja yrityksen yksi toimintastrategisista intresseistä on kehittää rakennus- ja kiinteistöalaa nykyaikaisemmaksi. (Suure Oy, 2019.)

Yhteistyöehdotus tuli Suureelta, sillä he työskentelevät ja ratkovat rakennuttajakonsultteina erilaisten puutteellisten lähtötietojen aiheuttamien ongelmien parissa lähes päivittäin. Myöhemmin myös asiantuntijahaastattelussa ilmeni, että aihe on aina ajankohtainen. Rakennushankkeiden haasteet ovat niin arkipäiväisiä, että tulkintani mukaan niiden olemassa oloa ei edes aktiivisesti kyseenalaisteta.

Opinnäytetyö toimii Suure Oy:lle alustavana selvityksenä siitä, mitkä ovat syitä ongelmien ja virheiden taustalla ja kuinka tekniikan tuominen mukaan suunnitteluun koetaan työelämässä.





TAUSTOITUS

2.1 TYYPILLISEN RAKENNUS-HANKKEEN PROSESSIKUVAUS

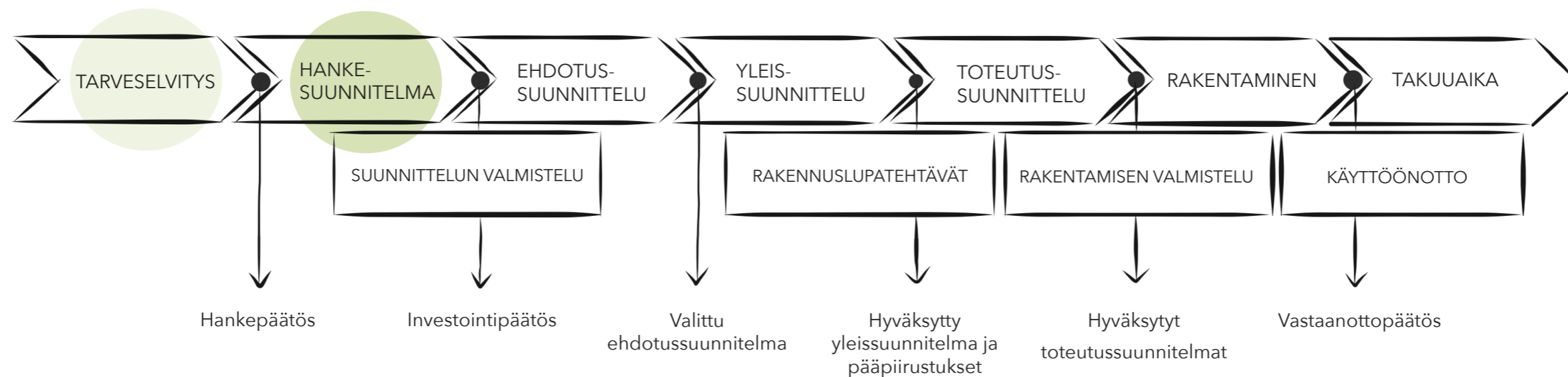
Rakennushanke aloitetaan, kun tila ei enää palvele tilan käyttäjää tarkoituksenmukaisesti. Rakennushanke on monimutkainen rakennusprosessi, joka sisältää kaiken projektin suunnittelusta tilojen rakentamiseen ja vastaanottamiseen.

Kaaviossa 1. havainnollistetaan rakennushankkeen kulku, vaiheet ja osittelu otsikkotasolla.

Tyypillisesti sisustusarkkitehti liittyy mukaan suunnitteluryhmään hankesuunnitteluvaiheessa, mutta osallistumisen ajankohta on hyvin projektikohtaista. Tästä syystä sisustusarkkitehdin on tärkeä ymmärtää rakennushankkeen eri vaiheet ja tiedostaa mihin asioihin hän pystyy missäkin vaiheessa hanketta vaikuttamaan

ja mitkä asiat on jo päätetty. Optimitilanteessa sisustusarkkitehti on mukana suunnitteluryhmässä jo rakennushankkeen tarveselvitysvaiheessa. (Haastattelut, 2020.) Tällöin työryhmässä määritetään asiakkaan tilatarpeet, sekä tiloille asetettavat vaatimukset ja samalla muodostuu yhteinen tahtotila toivotun päämäärän saavuttamiseksi (RT 10-11192, 2015, 2).

Mitä aiemmin sisustusarkkitehti otetaan mukaan projektiin, sitä paremmin hän ymmärtää projektin luonteen ja tavoitteet, ja sitä paremmat lähtökohdat hänellä on tehdä yhteistyötä sidosryhmien kanssa ja yhteensovittaa suunnitelmia muiden suunnittelijoiden kanssa. (Haastattelut, 2020.)



Kaavio 1. Talonrakennushankkeen vaiheet (mukailtu RT 10-11224, 2016).

2.2 RAKENNUSHANKKEEN OSAPUOLET

Sisustusarkkitehti tekee tiivistä yhteistyötä rakennushankkeen eri osapuolien kanssa. Rakennushankkeen toteuttaminen vaatii rahoituksen lisäksi laajaa poikkiteollista työryhmää jossa on osaamista sekä ymmärrystä hankkeen tilaamisesta, suunnittelusta, toteutuksesta ja lainsäädännöstä.

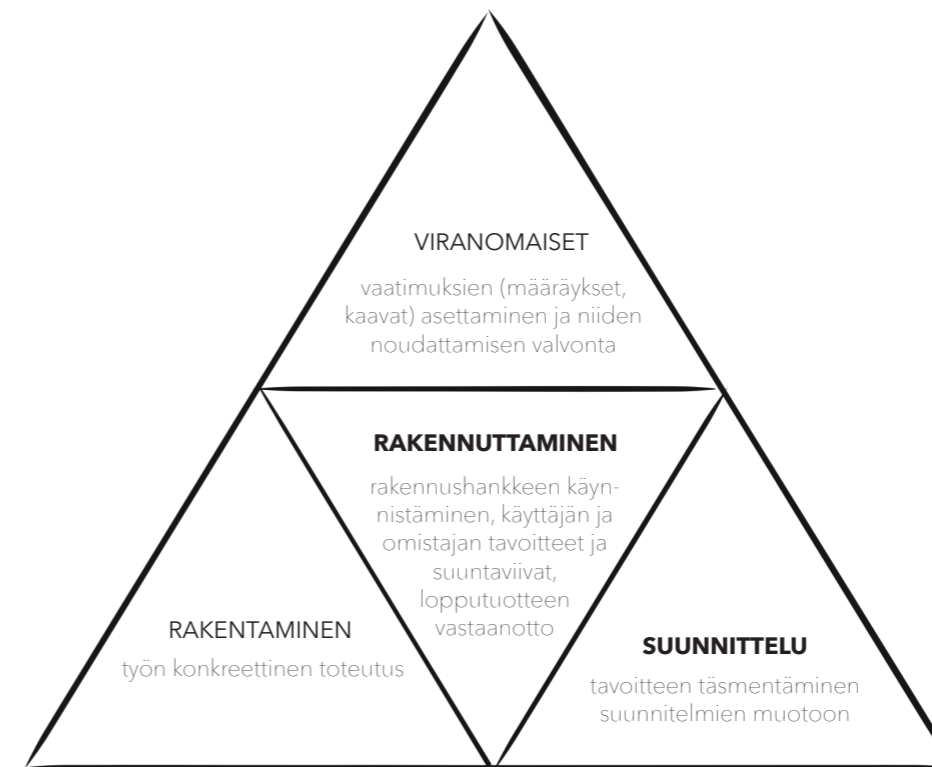
Rakennushankkeen osapuolet voidaan jakaa karkeasti kaavion 2. mukaisesti neljään kategoriaan, jonka keskiössä on rakennuttaja, eli tilaaja (sekä käyttäjä) ja ympärillä suunnittelijat, rakentajat sekä viranomaiset.

2.2.1 TILAAJA

Rakennuttaja, eli tilaaja joka hankkeen kustantaa, on usein kiinteistön omistaja. Rakennushankkeisiin vaadittavat viralliset rakennusluvut haetaan tilaajan nimissä. Tilaaja vastaa hankkeen organisoinnista, aikataulutuksesta sekä valvonnasta ja lopulta hyväksyy ja vastaanottaa tehdyn työn. On syytä huomioida, että tilaaja ei tarkoita automaattisesti tilan käyttäjää, vaan käyttäjänä voi olla myös ulkopuolinen toimija jolle kiinteistön omistaja on vuokrannut tilan.

2.2.2 SUUNNITTELIJAT

Rakennushankkeen suunnittelusta vastaa tyypillisesti suunnittelijaryhmä, jossa on edustettuna eri alojen suunnitteluasiantuntemus. Suunnittelutehtävät painottuvat eri tavoin rakennushankkeen ominaispiirteistä riippuen. (RT 10-11222, 3.)



Kaavio 2. Rakennushankkeen osapuolet voidaan jakaa karkeasti rakennuttamiseen, suunnitteluun, rakentamiseen sekä rakennushankkeen toteutusta sääteleviin ja tarkasteleviin viranomaisiin (mukailtu, RT 10-11222, 2016).

Pääsuunnittelija

Rakennushankkeessa tulee olla nimetty pääsuunnittelija. Pääsuunnittelija vastaa suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta. Pääsuunnittelijan on rakennushankkeen ajan huolehdittava, että rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden siten, että rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset täyttyvät. Pääsuunnittelija vastaa suunnitteluryhmän työn koordinoinnista. Pääsuunnittelijan on täytettävä rakennus- tai erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimukset vähintään samalta tasolta kuin kyseisen rakennushankkeen vaativimmassa suunnittelutehtävässä. Hänellä on lisäksi oltava asiantuntemus ja ammattitaito johtaa suunnitelmien yhteensovittamista. (RT 10-11222, 3-4.)

Rakennussuunnittelija (arkkitehti)

Rakennussuunnittelijan tehtävänä on kehittää hankkeen tavoitteiden pohjalta lopputuotteelle arkkitehtoninen kokonaisratkaisu, jossa yhdistyvät toiminnallinen, tekninen, taiteellinen ja taloudellinen ratkaisu. Suunnitelmassa tulee olla huomioon otettuina myös toiminnan vaatimat turvallisuus-, terveellisyys- ja ympäristönäkökohdat. Rakennukselle asetettujen tavoitteiden täyttymisen lisäksi rakennussuunnittelijalla on vastuu siitä, että rakennus sopii ympäristöönsä. (RT 10-11222, 4.)

Erytymenettely ja ulkopuolinen tarkastus

Rakennushankkeessa voi olla suunnittelijoiden lisäksi suunnittelun eri osa-alueiden erityisasian tuntijoita. Tällaisia voivat olla esimerkiksi palotekninen asiantuntija, kus-

tannusasiantuntija, elinkaari-asiantuntija, energiatehokkuusasiantuntija, työympäristöasiantuntija, lasiasiantuntija, liikenneasiantuntija, sisäilma-asiantuntija, konservoinnin asiantuntija sekä kiinteistön ylläpidon asiantuntija. (RT 10-11222, 4.)

Erytissuunnittelijat

Rakennushankkeessa erityissuunnittelua ovat esimerkiksi rakenne- ja talotekninen suunnittelu. Erytissuunnittelijoita ovat myös mm. geotekninen suunnittelija, elinkaarisuunnittelija, valaistus-suunnittelija, maisemasuunnittelija ja sisustus-suunnittelija. Rakennesuunnittelija vastaa rakennuksen rakennusteknisistä suunnittelutehtävistä. Pienissä rakennushankkeissa kaikista rakennusteknisistä suunnittelutehtävistä vastaa yleensä sama asiantuntija. Suurissa ja vaativissa hankkeissa tehtävät voivat eriytyä. Taloteknisessä suunnittelussa lämmitys-, ilmanvaihto-, sähkö- sekä vesi- ja viemärijärjestelmien suunnittelu muodostavat kukin omat erilliset suunnittelualueensa, jotka esiintyvät jossain muodossa kaikissa rakennushankkeissa. (RT 10-11222, 4.)

Asiantuntijat

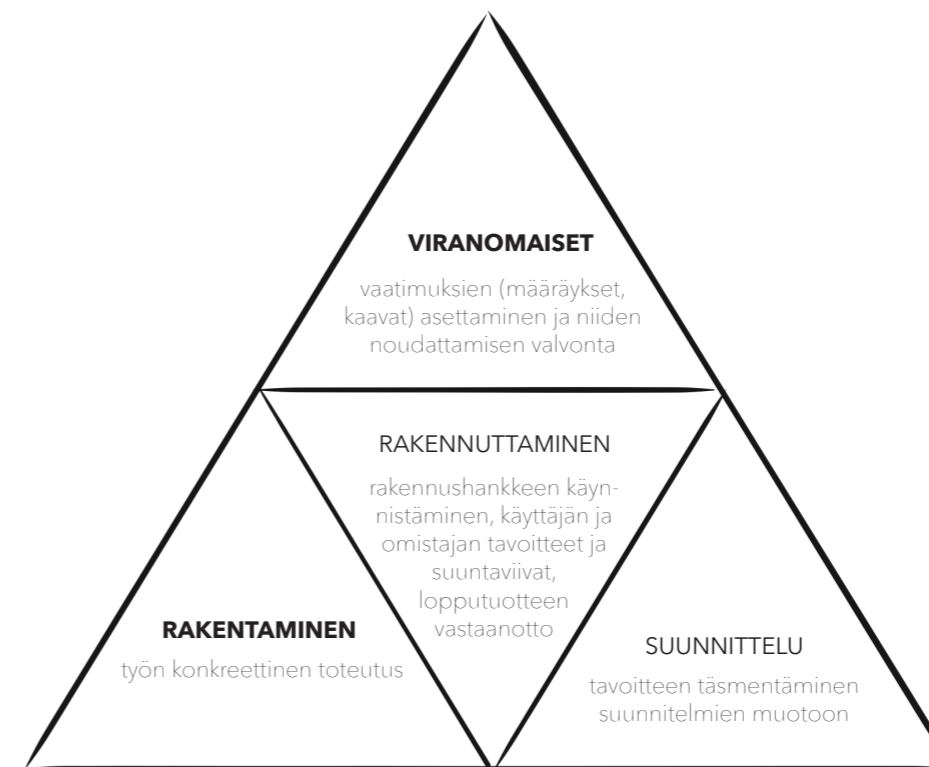
Rakennusvalvontaviranomainen voi edellyttää erityismenettelyä uudis-, korjaus- tai muutostyöhankkeissa, jos hanke on erityäin vaativa ja siihen sisältyy erityisiä riskejä rakenteellista turvallisuutta, paloturvallisuutta, rakennusfysikaalista toimivuutta tai terveellisyttä kohtaan. Yleisin toimenpide on suunnitelmien ulkopuolinen tarkastus, jossa riippumaton ja pätevä asiantuntija antaa lausunnon siitä, täyttääkö suunniteltu ratkaisu sille säädetyt vaatimukset. (RT 10-11222, 4.)

2.2.3 RAKENTAMINEN

Urakoitsijat ovat rakennushankkeen osapuolia, jotka rakennuttajan toimeksiannosta vastaavat lopputuotteen konkreettisesta tuottamisesta, eli rakennuksen rakentamisesta. Rakennushankkeessa on tyypillisesti useita eri urakoitsijoita, jotka tekevät sopimuksella tietyn työkokonaisuuden, eli urakan. Urakat voivat sisältää työn toteuttamisen lisäksi myös suunnittelua ja materiaalihankintoja. Rakennusurakan eri osapuolten välinen asema, tehtävät, vastuu ja velvollisuudet sovitaan yksityiskohtaisesti urakkasopimuksissa ja niiden liiteasiakirjoissa. (RT 10-11222, 4.)

2.2.4 VIRANOMAINEN

Rakennusvalvonnassa kiinnitetään huomiota rakennuksen arkkitehtuuriin, tekniseen toimivuuteen, ympäristöön sopivuuteen, turvallisuuteen ja terveellisyyteen sekä itse rakennustyön suorittamiseen. Viranomaisvalvonnan laajuus ja laatu ovat osittain riippuvaisia hankkeen luonteesta ja rakennuttajan oman valvonnan tasosta. Myös mm. terveys-, palo- ja työsuojeluviranomaiset sekä rakennus- ja ympäristönsuojeluviranomaiset osallistuvat omaan vastualueeseensa liittyvään valvontaan. (RT 10-11222, 4.)



Kaavio 2. Rakennushankkeen osapuolet voidaan jakaa karkeasti rakennuttamiseen, suunnitteluun, rakentamiseen sekä rakennushankkeen toteutusta sääteleviin ja tarkasteleviin viranomaisiin (mukailtu, RT 10-11222, 2016).

2.3 SISUSTUSARKKITEHDIN TARVITSEMAT TILAN LÄHTÖTIE- DOT RAKENNUSHANKKEESSA

Sytä rakennushankkeille on yhtä monta, kuin on tilaajakin. Tila voi olla käyttäjälle esimerkiksi liian pieni tai suuri, tilajako epälooginen tai yritys voi tavoitella esimerkiksi taloudellisia säästöjä tilamuutoksilla.

Käyttäjän, esimerkiksi yrityksen todetessa, että olemassa olevat tilat eivät enää vastaa yrityksen tarpeita, yritys tuottaa ensin sisäisesti tai konsul-

tin avustuksella tarveselvityksen. Tarveselvitys sisältää lähtötietona hyödynnettävää tietoa siitä, kuinka paljon ja minkälaisia tilaresursseja tarvitaan, jotta toimitila palvelisi käyttäjää parhaalla mahdollisella tavalla.

Jotta sisustusarkkitehti voi tehdä työnsä, tulee hänellä olla lähtötiedot kattavasti hallussa sekä ymmärrys tilaajan tarpeista.

2.4 SISUSTUSARKKITEHDIN LÄHTÖTIEOKERÄYSPROSESSIN VAIHEHIERARKIA RAKENNUSHANKKEESSA

Etsiessäni tietoa rakennushankkeista sisustusarkkitehdin näkökulmasta ja erityisesti lähtötietojen merkityksestä hankkeelle, huomasin että kirjoitettua tietoa ei juurikaan ole. Aiheesta löytyy yksi RT-kortti; 10-11192, 2015. Sisustus suunnittelun tehtäväluettelo, jossa käydään yksityiskohtaisesti läpi sisustusarkkitehdin tehtävät rakennushankkeen eri vaiheissa. Selkeää ja yksinkertaista suositusta tai ohjetta kuinka aloittaa sisustusarkkitehtinä rakennushankkeessa lähtötietojen kerääminen ei ole.

Opinnäytetyöni yksi tuotos on alla näkyvä sisustusarkkitehdin lähtötietokeräysprosessin vaikehierarkia rakennushankkeessa -kaavio, joka auttaa sisustusarkkitehtiä hahmottamaan lähtötietokeräysprosessin vaiheet rakennushankkeessa.

Jaoin sisustusarkkitehdin tarvitsemat lähtötiedot rakennushankkeessa ensin neljään yläkategoriaan, jonka jälkeen järjestin ne aikajärjestykseen, niin että jo kerätyt tiedot tukevat loogisesti seuraavia vaiheita. Kaaviota ei

tule pitää absoluuttisena totuutena prosessista, sillä jokainen rakennushanke on yksilöllinen ja suunnittelun lähtökohdat ovat aina projektikohtaisia. Yhdessä hankkeessa voidaan painottaa esimerkiksi historiallisesti arvokasta arkkitehtuurista miljöötä, jossa budjetti on rajaton, kun taas tyypillisessä hankkeessa suunnittelua ohjaa aikataulutavoitteet ja hankkeelle asetettu budjetti. Kaaviota voidaan siis pitää suosituksena.

1. MUUT LÄHTÖTIEDOT (KUSTANNUS JA AIKATAULU)

Oleellisesti rakennushankkeita määrittävät ja rajoittavat tekijät ovat hankkeeseen varattu budjetti, sekä hankkeen aikataulu.

Sisustusarkkitehdin tulee huomioida budjetin suuruus kaikessa tekemisessään; tilaratkaisuista materiaali- ja kalustevalintoihin. Osaava suunnittelija huomioi loppukäyttäjän laatukriteerit ja pyrkii löytämään tilaajalle mahdollisimman kustannustehokkaat ratkaisut, jotka palvelevat loppukäyttäjää niin toiminnallisesti, visuaalisesti, kuin teknisestikin parhaalla mahdollisella tavalla.

Yhdessä haastatteluista muistutettiin, että aikataulun näkökulmasta tulee huomioida esimerkiksi valaisimia, irtokalusteita ja kiintokalusteita tilatessa mahdolliset valmistus- ja toimitusajat. Erityisesti kesä aikaan tulee huomioida lomakaudet, sillä esimerkiksi ulkomailta tilattavien valaisimien toimitusaika voi olla jopa useita kuukausia. Pahimmassa tapauksessa toimitusviivästyksistä johtuen tilojen käyttöönotto viivästyy ja seurauksena syntyy tarpeettomia lisäkustannuksia. Hierarkian ensimmäisessä vaiheessa tulee siis huomioida hankkeelle varattu aikataulu ja budjetti.

2. TEKNISET LÄHTÖTIEDOT

Tekniset lähtötiedot vastaavat kysymykseen; mihin tehdään? Teknisten lähtötietojen tulee määrittää tilan mitat, pohjapiirustukset ja talotekniset lähtötiedot. Mitä laadukkaammat, eli tarkemmat tekniset lähtötiedot ovat, sitä paremmat lähtökohdat suunnittelijalla on suunnitella ja urakoitsijalla rakentaa. Tekniset lähtötiedot antavat suunnittelijalle raamit, johon toteuttaa halutut toiminnalliset ja visuaaliset elementit.

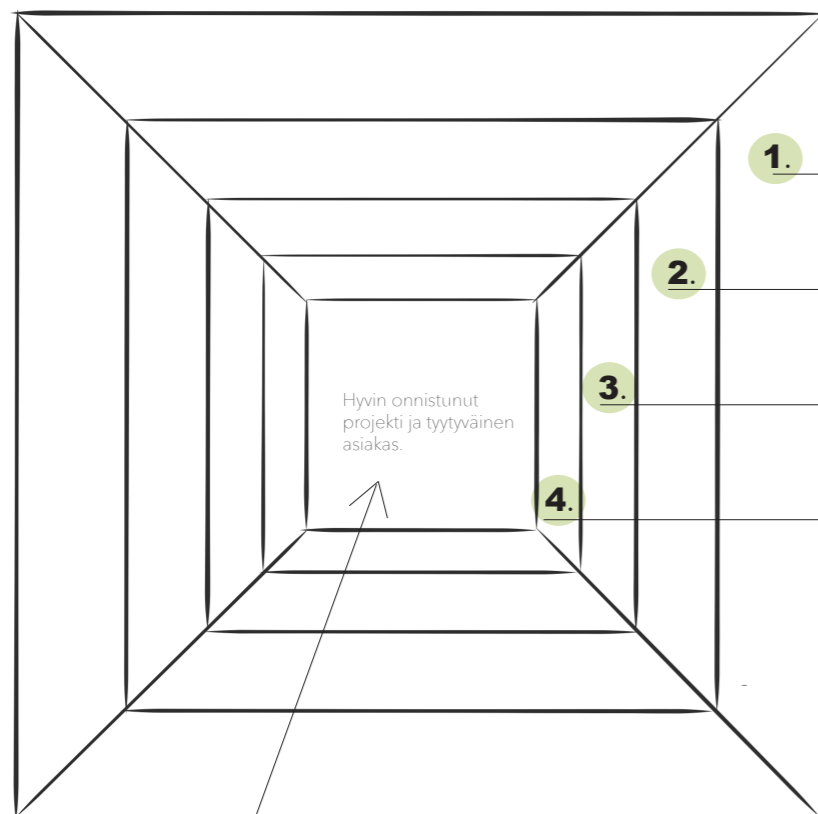
3. TOIMINNALLISET LÄHTÖTIEDOT

Toiminnalliset lähtötiedot vastaavat kysymykseen; kenelle tehdään? Parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi sisustusarkkitehdin on tehtävä kattava toiminnallinen tarveselvitys, eli selvitys siitä kuka tilaa käyttää, kuinka tilaa käytetään, milloin tilaa käytetään ja miten tilaa tullaan tulevaisuudessa käyttämään.

4. VISUAALISET LÄHTÖTIEDOT

Visuaaliset lähtötiedot vastaavat kysymykseen; mil-laista tehdään? Visuaalisissa lähtökohdissa tulee perehtyä brändin tai yrityksen imagoon, jotta uusi suunnitelma tukee toiminnallisten ja teknisten ominaisuuksien lisäksi myös visuaalisesti tilaajaa. Visuaalisten lähtötietojen avulla haetaan suunta halutuille visuaalisille ratkaisuille. Näihin kuuluvat esimerkiksi materiaalit, värit ja valaistus sekä näiden avulla syntyvä tilan ilme ja tunnelma.

Suunnittelijan on huomioitava visuaalisissa lähtötiedoissa myös mahdolliset ulkopuoliset tekijät. Tilaratkaisuihin voi joissain tapauksissa vaikuttaa esimerkiksi erilaiset suojelumääräykset, joiden takia tietyt elementit tilassa on säilytettävä sellaisinaan.



1. Muut lähtötiedot (aikataulu ja budjetti)

Määrittävät laaja-alaisesti projektin luonteen.

2. Tekniset lähtötiedot

Määrittävät tilan mitat, sekä talotekniikan.

3. Toiminnalliset lähtötiedot

Määrittävät käyttäjän tarpeet.

4. Visuaaliset lähtötiedot

Määrittävät halutun visuaalisen suunnan ja sen mitä tilalla halutaan viestiä.

Sisustusarkkitehdin lähtötietokeräysprosessin vaikehierarkia rakennushankkeessa.

2.5 TILAN TEKNISET LÄHTÖTIEDOT JA NIIDEN KERÄYSMENETELMÄT

Opinnäytetyöni on rajattu koskemaan ainoastaan 4 portaisen *sisustusarkkitehdin lähtötietokeräysprosessin vaikehierarkia* -kaavion (s.15) kohdan 2. Tilan teknisiä lähtötietoja, sekä niiden keräysmenetelmiä.

Tilan tekniset lähtötiedot ja niiden oikeellisuus ovat budjetin ja aikataulun ohessa suunnittelutyön onnistumisen kannalta merkittävimmät lähtötiedot, sillä ne toimivat kaiken muun suunnittelun pohjana. Jos teknisissä lähtötiedoissa (mitoissa) on virheitä, ne kertaantuvat prosessin aikana aiheuttaen ongelmia viimeistään hankkeen rakennus- eli toteutusvaiheessa.

Suunnittelu alkaa pääsuunnittelijan pyytämällä pohjakuvat ja mittatiedot tilaajalta. Pääsääntöisesti

kiinteistön omistajalta tai tilaajalta löytyy teknistä lähtötietomateriaalia kohteesta. Jos materiaalia ei ole saatavissa tilaajalta, lähdetään sitä ensisijaisesti etsimään kaupungin arkistoista tai edellisestä muutoshankkeesta vastuussa olleelta pääsuunnittelijalta. (Haastattelut, 2020.)

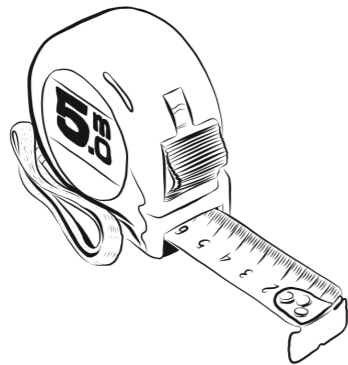
Saatujen teknisten lähtötietojen luotettavuus, eli tarkkuus vaihtelee haastateltavien mukaan huonoista erinomaisiin. Luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat tiedon ajantasaisuus, eli onko mahdolliset muutostyöt päivitetty asianmukaisesti tietokantaan sekä lähtötietojen keräysmenetelmä.

Seuraavilla sivuilla määritetään sisustusarkkitehtien käyttämiä tilan teknisten lähtötietojen keräysmenetelmiä sekä tarkastellaan niiden heikkouksia ja vahvuuksia suunnittelutyössä.

2.5.1 VANHAT POHJAPIIRUSTUKSET JA TARKISTUSMITTAUS KÄYNTI

Vanhat pohjapiirustukset ovat sisustusarkkitehdeille hyvä lähtökohta lähtötietojen keräämiselle. Vanhoista pohjapiirustuksista saa helposti käsityksen siitä minkälaisen tilan kanssa työskennellään. Menetelmän huono puoli on se, että vanhat pohjapiirustukset pitävät harvoin täysin paikkansa. Haasteena on epätarkkuudet ja mahdolliset myöhemmin tehdyt muutokset, jotka on merkitty pohjapiirustuksiin puutteellisesti. Ikävimmissä tapauksissa muutoksia ei ole päivitetty pohjapiirustuksiin laisinkaan. Myös PDF-pohjapiirustuksen kopiointi ja kopiosta uudelleen piirtäminen vaikuttavat mittatarkkuuteen negatiivisesti. Suunnittelijan on myös tunnettava eri aikakausille tyypilliset merkintätavat ja ymmärrettävä käytettyjen viivanpaksuuksien vaikutus mittatarkkuuteen. (Savisaari, 2017.)

Jotta saatuja pohjapiirustuksia voidaan pitää luotettavina, on kohteessa käytävä tarkistusmit-



tauskäynnillä. Erityisesti vanhat pohjapiirustukset vaativat huolellisen tarkistusmittauskäynnin ja mittojen luotettavuuteen on syytä suhtautua varauksellisesti. Tarkistusmittakäynnillä tarkistetaan päämittoja ja otetaan ristimittoja joiden avulla selvitetään pitävätkö pohjapiirustukset paikkansa. Tarkat ja luotettavat tilan fyysiset mitat saadaan vasta, kun tarkistusmittaukset on tehty huolellisesti, havaitut virheet sekä puutteet merkattu muistiin ja kohde piirretty tai mallinnettu piirto-ohjelmalla uudelleen. (Haastattelut, 2020.)

Lisäksi, jos tila on iso tai rakennusteknisistä syistä haastava, suunnittelijat eivät välttämättä huomaa tarkistusmitata kaikkea tarpeellista ensimmäisellä mittakäynnillä. Tarkistusmittaus jää puutteelliseksi ja kohteeseen joudutaan palaamaan. Ylimääräiset käynnit vievät aikaa ja resursseja näin ollen jo hankkeen lähtötietovaiheessa. Myös epähuomiossa tehdyt inhimilliset mittavirheet heikentävät menetelmän luotettavuutta.

Kokonaisuudessaan vanhojen pohjapiirustusten tarkistusprosessi vie kohteen koosta ja haastavuudesta riippuen useamman työpäivän, ennen kuin varsinainen suunnittelutyö voidaan aloittaa. Työmäärään vaikuttaa merkittävästi se, kuinka paikkansa pitävät pohjapiirustukset ovat suunnittelijan ne saadessa. (Haastattelut, 2020.)

2.5.2 PAIKAN PÄÄLLÄ MITTAUS

Jos sisustusarkkitehdillä ei ole mahdollisuutta saada vanhaa pohjapiirustusta työstettävästä tilasta tai saadut pohjat ovat niin epätarkkoja, että niitä ei voida sellaisenaan hyödyntää, on suunnittelijan käytävä itse mittakäynnillä kohteessa tai ulkoistettava mittaus (s.18-19). (Haastattelut, 2020.)

Mittakäynnille tarvitaan vähintään kaksi työntekijää, jotta mittaus sujuu jouhevasti – toinen mittaa ja toinen kirjaa. Mittavälineinä toimii perinteinen rullamittaa, sekä lasermittaa. Usein otetaan myös valokuvia ja videokuvaa suunnittelun tueksi. Mittauskäynnit sisältävät mittaus työn lisäksi siirtymiset kohteisiin sekä tulosten purun. (Haastattelut, 2020.)

Pohjapiirustuksen piirtäminen ilman referenssipohjaa on työlästä. Paikan päällä mittaus -prosessin kestoon vaikuttavia tekijöitä ovat tilan koko, haastavuus sekä vaadittu mittatarkkuus. Menetelmässä on samat haasteet kuin *tarkistusmittaus käynti* -menetelmässä; jos mitattava tila on iso tai muuten haastava, on mahdollista että kaikkea tarpeellista ei huomata mitata ja kohteessa joudutaan käymään useamman kerran tarkistusmittauskäynneillä. (Haastattelut, 2020.)

Tilaajan näkökulmasta ylimääräiset mittakäynnit aiheuttavat aina ylimääräisiä kuluja. (Haastattelut, 2020.)



Lasermitta.

2.5.3 LASERKEILAUSMALLI

Laserkeilaus on optinen menetelmä, joka perustuu lähetetyn valon (laserpulssien) ja pinnoista takaisin heijastuneiden paluupulssien kulkeman ajan mittauksen. Laserkeilauksessa muodostetaan mittatarkka kolmiulotteinen pistepilvi kohteen muodoista, pinnoista ja näkyvistä rakenteista mittaussajanhetkellä. Pistepilvestä on mahdollista mitata koordinaatteja, etäisyyksiä ja pinta-aloja, sekä tutkia laserpisteistön ominaisuustietoja. (RT 103133, 2019. Rakennuksen laserkeilaus. Rakennustieto Oy.)

Laserkeilauksen yleisin sovelluskohde on geometriatiedon tuottaminen inventointimallinnusta ja suunnittelua varten. Laserkeilausta ja sen perusteella toteutettuja inventointimalleja hyödynnetään pääosin rakennusten korjaus- ja perusparannushankkeissa, mutta myös kiinteistöomaisuuden digitalisointiin liittyvissä hankkeissa. (RT 103133, 2019. Rakennuksen laserkeilaus. Rakennustieto Oy.)

Mitattua pistepilviaineistoa voidaan jalostaa muilla menetelmillä erilaisiksi malleiksi, pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirroksiksi tai määrätiedoiksi, esimerkiksi suunnittelijoille ja muille hankkeen osapuolille. Laserkeilausaineistoa käytetään myös erilaisten 3D-mallien pintageometrioiden tuottamisessa. BIM-mallien muodostamiseen tarvitaan lisäksi rakennuksen tiloihin liittyvää tietoa, kohteen rakennetekniset asiakirjat, rakennusteknistä asiantuntijatietoa ja tarpeen vaatiessa lisätutkimuksia esimerkiksi piilossa olevista rakenteista. (RT 103133, 2019. Rakennuksen laserkeilaus. Rakennustieto Oy.)

Pistepilvi on itsessään myös lopputuote, joka auttaa hankkeen osapuolia kohteen hahmottamisessa ja mitoituksissa. Pistepilveä voidaan useissa ohjelmissa hyödyntää yhdessä mallien kanssa tai käyttää sellaisenaan rakennuksen visuaalisessa tarkastelussa. (RT 103133, 2019. Rakennuksen laserkeilaus. Rakennustieto Oy.)

Tarkoituksenmukaiset laserkeilauksen laajuus ja tarkkuus mahdollistavat, että suunnittelijoilla on käytössään tarvittavat tiedot, joiden pohjalta voidaan tuottaa mitoitukseltaan oikeat suunnitelmat.

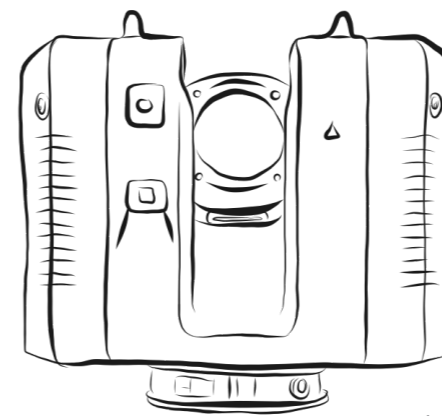
Laserkeilauksen laajuus ja tarkkuus on hyvä ottaa huomioon, jos kohteeseen on lähitulevaisuudessa tulossa muitakin suunnittelu- tai rakennushankkeita tai hanke mahdollisesti laajenee. (RT 103133, 2019. Rakennuksen laserkeilaus. Rakennustieto Oy.)

Laserkeilauksia voidaan tehdä hankkeen eri vaiheissa. Hankkeen pysymistä aikataulussa on mahdollista seurata riittävän ajantasaisella pistepilvellä vertaamalla tätä suunnitelmiin. Työmaavaiheessa laserkeilatun pistepilven avulla voidaan tehdä toteumavertailuja suunnitelmamalliin ja havaita mahdollisia puutteita tai laadullisia poikkeamia. (RT 103133, 2019. Rakennuksen laserkeilaus. Rakennustieto Oy.)

Laserkeilaus on erinomainen apuväline suunnittelun tueksi ja keilauksesta saatava pistepilvi toimii alustana myös BIM-tiedostolle. Menetelmän käyttö vaatii lisäinvestoinnin lähtötietoihin, mutta hyödyntämällä laserkeilauksesta saatavia tietoja voidaan välttää kallista virheitä rakennusvaiheessa.

Hinnan lisäksi käytettävyyteen voi vaikuttaa negatiivisesti se, että tiedostot saattavat olla valtavia ja tietoa voi olla raskasta käsitellä - pieneen projektiin tietoa voi olla jopa tarpeettoman paljon (Haastattelut, 2020.).

Mittatarkkuudeltaan menetelmällä on mahdollista saada mittausmenetelmistä tarkimmat mitat.



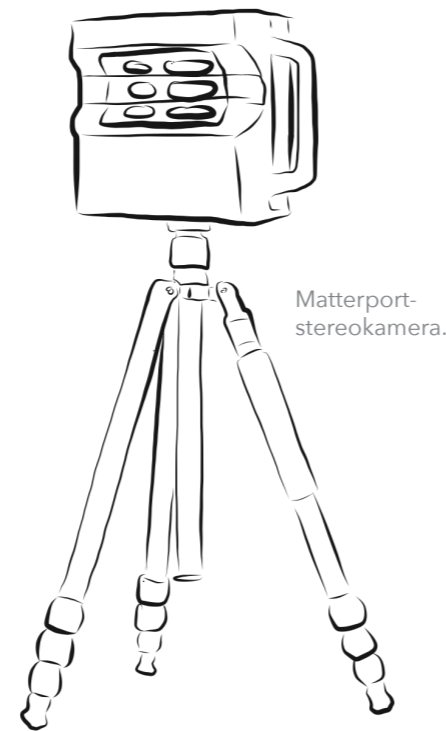
Laserkeilain.

2.5.4 MATTERPORT (3D-KUVAUS)

Tässä opinnäytetyössä yhdeksi vaihtoehdoksi tilan lähtötietojen keräämiselle on nostettu Matterportin kehittämä kaupallinen tilojen mittausjärjestelmä. Matterport-järjestelmä koostuu Matterportin kehittämästä kuvauslaitteistosta sekä kuvauksen apuna käytettävästä ohjelmistosta. Järjestelmä on kehitetty erityisesti kiinteistöjen sisätilojen kuvaukseen ja sitä on käytetään muun muassa asuntojen virtuaaliesittelyyn. (Matterport, 2020.)

Matterport-kuvauslaitteisto yhdistää kolme RGB-syvyyskameraa, joiden avulla järjestelmä tuottaa syvyydellä varustettuja valokuvia. Tuotetun kuvaustiedon avulla Matterport-ohjelmisto renderöi tilasta fotorealistisen mallin. (Virtanen ym. 2018, 176.)

Matterport-mallia varten tilasta otetaan useita skannauksia, eli kameran 360 asteen pyörähdyskuvia. Skannauspisteiden määrä riippuu tilan muodosta sekä tilassa sijaitsevista näköesteistä. Mitä sokkeloisempi tila on, sitä enemmän tarvitaan skannauspisteitä. (Säilä 2016, 15-16.)



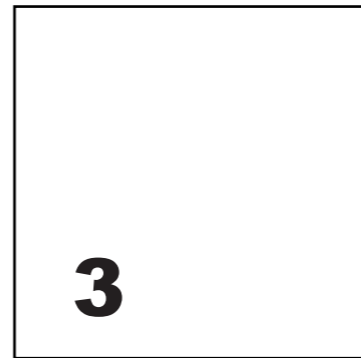
Matterport-mallin lopputuotteena syntyy kolmiulotteinen malli sekä jokaisesta skannauspisteestä kolmiulotteinen panoraamakuva. Lisäksi järjestelmästä saadaan kohteen 2D-pohjapiirustus. Lähtötietomallia voidaan käsitellä selainpohjaisessa ohjelmistossa ja tarkastella jopa matkapuhelimella. Tyypillistä käyttönäkymää, jossa mallia tarkastellaan kutsutaan nukkekoti-näkymäksi.

Matterport-kuvauksen käyttö on tällä hetkellä projekteissamme rajoittunut lähinnä tarkastusmittauksiin, eri toimintojen sijaintien tarkasteluun sekä tilan virtuaalierrokseen. Tyypillisesti stereokameramallia on hyödynnetty palopostien, sähkökaappien yms. sijaintien tarkastamiseen. Lisäksi lähtötietomalli ja nukkekotinäkymä auttavat suunnittelijoita osallistamaan asiakkaita ja kollegoita suunnittelutyöhön. (Ritala, 2020.)

Tällä hetkellä Matterport-mallin käyttö suunnittelun tukena on vielä hyvin vähäistä, sillä menetelmän tuomista hyödyistä rakennushankkeissa ei ole vielä laajalti tutkittua tietoa. Toimeksiantajan koehankkeissa lähtötietomallista on saatu positiivista palautetta ja mallia on hyödynnetty suunnittelun tukena.

Laserkeilausmalliin verrattuna Matterport-mallin tuottaminen on kustannuksiltaan merkittävästi edullisempää. 1000m² tila voidaan mallintaa Matterportilla noin 80% edullisemmin laserkeilaukseen verrattuna. Kustannussäästöarvio perustuu toimeksiantajan tekemiin laserkeilaus ja Matterport-kuvauksen hankeisiin. Lisäksi Matterport-kuvauksen tuottama malli on tiedostona kevyempi ja sen käyttö on koettu helpomaksi kuin laserkeilauksesta syntyvä pistepilviaineisto.

Matterport-mallin heikkoutena verrattuna laserkeilausmalliin on sen heikompi tarkkuus ja se, ettei Matterport-mallia sidota tällä hetkellä koordinaatistoon. Laserkeilausmallilla päästään millimetritarkkuuteen Matterport-mallin jäädessä senttimetritarkkuuteen. (Ritala, 2020.)



HAASTATTELUT

3.1 TUTKIMUSMENETELMÄNÄ HAASTATELUTUTKIMUS

Aloitin opinnäytetyöprosessin tutustumalla aiheesta löytävään kirjallisuuteen, keskustelemalla toimeksiantajan kanssa sekä perehtymällä aihepiiriin yleisesti. Tutkimusmenetelmäkseni valitsin laadullisen, eli kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän, sillä pyrkimyksenäni oli ymmärtää ilmiö mahdollisimman kokonaisvaltaisesti ja monitahoisesti. Käytin myös harkinnanvaraista otantaa saadakseni mahdollisimman monipuolisen näkemyksen aiheesta. Määriteltyäni tutkimuskysymykseni ja laadittuamme haastattelukysymykset yhdessä toimeksiantajan kanssa, sovin haastatteluajat.

HAASTATELTAVAT

Haastateltaviksi valittiin seitsemän tunnettua rakennusalan toimijaa; sisustusarkkitehti Kristiina Kaitala Kakadu Oy:ltä, sisustusarkkitehti Laura Järvinen Fyra Oy:ltä, arkkitehti Janne Kupiainen Kuudes Kerros Helsinki Oy:ltä, arkkitehti Peter Neidhart SARC Architects Oy:ltä, arkkitehti Rauli Lehtinen Sisustusarkkitehdit Gullstén & Inkinen Oy:ltä, urakoitsija Mikko Heiskanen Parru-Yhtiöt Oy:ltä sekä urakoitsija Juho Lod Pylon Oy:ltä. Haastateltavilla on vankka näkemys alan käytänteistä ja omakohtaista kokemusta rakennushankkeiden parista.

HAASTATELUT

Tein haastattelut kasvotusten saadakseni mahdollisimman selkeän kokonaiskuvan erilaisista teknisten lähtötietojen kerä-

ysmenetelmistä sekä niiden käytöstä. Kysyin haastateltavilta samoja asioita, jotta tiedonkäsittely olisi hallitumpaa ja pystyäkseen analysoimaan vastausten yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia luontevasti. Käytin haastatteluissa hyväkseni myös case-, eli tapaustutkimusta.

Äänitin haastattelut saadakseni kaiken sanotun talteen ja välttääkseni olennaisten asioiden unohtamisen. Äänittäminen mahdollisti myös vuorovaikutteiset haastattelutilanteet. Haastatteluiden jälkeen suoritin litteroinnin, eli puhtaaksikirjoitin äänitallenteet tekstimuotoon. Litteroitua tekstiä syntyi 50 sivua. Litteroinnin jälkeen aloitin materiaalin analysoimisen kysymys kerrallaan. Käytin analysoimiseen induktiivisesti, eli aineistokohtaisesti etenevää avointa koodausta. Käytännössä kävin siis kysymyskohtaisesti kaikkien haastateltavien vastaukset läpi.

HAASTATELUKYSYMYKSET

Pyrkimyksenä oli asetella haastattelukysymykset niin, että saaduista vastauksista olisi mahdollista rakentaa tutkimuskysymyksiin perustuvia johtopäätöksiä, rakennushankkeen eri osapuolten näkökulmat huomioiden. Laadin haastattelukysymykset ensin itse, jonka jälkeen niitä muokattiin vielä yhdessä toimeksiantajan kanssa. Suunnittelijoille ja urakoitsijoille laadittiin omat haastattelukysymykset. Kysymykset löytyvät työn liite-osiesta liitteinä 1. ja 2.

HAASTATTELUIDEN TULOKSET JA TULKINTA

1. Case-esimerkki. 1000m² Helsingin keskustassa sijaitseva toimisto. Tilaaja haluaa uusia tilan toiminnallisuutta ja visuaalisen ilmeen. Rakennuspiirustukset ovat vanhat ja tilaan on tehty vuosien saatossa muutoksia joita ei ole päivitetty asianmukaisesti pohjapiirustuksiin.

Kuinka aloitat (teknisten) lähtötietojen keräämisen?

Kaikki haastateltavat aloittaisivat lähtötietojen keräysprosessin kohdekäynnillä ja silmämääräisesti tilaan tutustuen. Haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että vanhoihin rakennuspiirustuksiin tulee lähtökohtaisesti suhtautua varauksellisesti ja niiden pätevyys, eli validiteetti sekä luotettavuus, eli realiabiliteetti tulee tarkistaa tarkistusmittauksin.

Tarkistusmittauksiin käytetään perinteistä rullamittaa sekä lasermittaa. Tiloista otetaan risti- ja tarkistusmittoja. Lehtisen mukaan myös esimerkiksi, erityisesti vanhoissa taloissa ikkuna- ja pilarilinjoista pystyy hyvin hahmottomaan tilaa

sekä huomaamaan mahdollisia poikkeamia. Suunnittelijat kertoivat myös ottavansa yleisvalokuvia tilasta, sekä erityisrakenteista. Lisäksi osa suunnittelijoista hyödyntää 360-kuvia ja videokuvaa, joiden avulla tilaan voidaan palata myös etänä omalta työpisteeltä tai jakaa materiaalia kollegalle joka ei ole tilassa käynyt.

Yleisenä lähtökohtaisena haasteena Kupiainen toteaa, että teknisten lähtötietojen saaminen on tällaisessa case-esimerkissä haastavaa, sillä asiakas on yleensä vuokralla, eikä omista tilaa. Kupiainen mukaan asiakkailta ei ole yleensä mitään materiaalia tai aineistoa hallussaan, tai heiltä saattaa löytyä hyvin ylimalkaisia pohjapiirustuksia. On ollut projekteja joita on aloitettu välittäjän myyntiin tai vuokraukseen tarkoitetun esitteen pohjalta (Kupiainen, 2020.).

Toinen lähtökohtainen haaste haastattelujen perusteella on se, että tilaajat eivät halua käyttää "ylimääräistä rahaa" lähtötietoprosessiin. Hyötyjen konkreettinen osoittaminen tilaajalle on todella haastavaa, joten tarkan pohjapiirustuksen teettäminen koetaan nopeasti ajateltuna turhaksi menoeräksi, etenkin jos tilasta on olemassa suuntaa-antava pohjapiirustus.

2. Yleisesti ottaen, kuinka helpoksi koet tilan lähtötietojen saamisen siihen pisteeseen, että sinulla on mittatarkka pohjapiirustus käytössäsi?

- A) Helpoksi, enkä kovin työlääksi.
- B) Melko helpoksi, mutta työlääksi.**
- C) Melko haastavaksi ja melko työlääksi.
- D) Vaikeaksi ja hyvin työlääksi.
- E) Jotain muuta, mitä?

Suunnittelijat olivat yksimielisiä siitä, että lähtötietojen saaminen siihen pisteeseen, että suunnittelijalla on mittatarkka pohjapiirustus käytössäsi on B) melko haastavaa ja melko työlästä. Itse prosessia ei koeta vaikeaksi, mutta tiedonhallinta, tiedon saaminen ja sen tarkastaminen koetaan työlääksi.

Yksi teknisiin lähtötietoihin liittyvästä haasteista on se, että tietoa joudutaan välillä odottamaan pitkään (esimerkiksi vanhoja pohjakuvia) jonka takia suunnitteluaikeita kärsii. Lisäksi tarkistusmittauskäynnit sekä löytyneiden poikkeamien korjaaminen ja piirtäminen CAD-tiedostoon vievät aikaa.

Toisinaan ajantasaisen pohjakuvan saa suoraan tilaajalta, jolloin prosessi on helppo ja vaivaton. Haastatteluissa ilmeni, että prosessin haastavuus on vahvasti hankekohtaista ja tilaajastakin riippuva. Tilaajan roolista lisää johtopäätöksissä.

3. Mikä on kokemuksesi mukaan yleensä lähtötietojen taso- ja paikkansapitävyys tyypillisessä projektissa? Mitkä on tyypilliset puutteet ja kuinka luotettavina pidät vanhoja pohjapiirustuksia?

Suurin osa haastateltavista oli sitä mieltä, että lähtötietojen taso- ja paikkansapitävyys on tyypillisessä projektissa *ihan hyvä*. Kukaan ei sanonut että taso olisi hyvä tai erinomainen. Yksi suunnittelijoista oli sitä mieltä että taso on aika kirjavaa. Toisen suunnittelijan mielestä taso on yleensä huono ja hän suhtautuu lähtötietoihin aina skeptisesti.

Haastattelujen ja tulkintani mukaan, mitä enemmän suunnittelijalla on työkokemusta (+10v) ja vastuuta projekteista, sitä puutteellisemmaksi hän kokee yleisesti lähtötietojen tason. (Aiheesta lisää kysymyksessä 12.)

Lähtötietojen luotettavuus tarkistetaan tarkistusmittauskäynnillä ja haastateltavien mukaan lähtötietojen paikkansapitävyys saadaan selvitettyä melko nopeasti. Tyypillisistä puutteista esiin nousi eniten seinäjaot ja se, että tilan fyysiset mitat eivät pidä paikkansa. Mainintoja sai myös merkkamattomat sähkötyöt, sekä viivanpaksuudet seinätyyppien osalta (pohjista ei näe onko seinä kantava vai ei).

4. Aiheuttavatko puutteelliset tai virheelliset lähtötiedot suunnitteluvirheitä? Kuvaile tyypillisimpiä lähtötiedoista johtuvia virheitä, sekä näiden vaikutuksista työmaalle, projektin etenemiseen ja projektin lopputulokseen.

Haastateltavat olivat yksimielisiä siitä, että puutteelliset tai virheelliset lähtötiedot aiheuttavat suunnitteluvirheitä.

Suunnitteluvirheitä ehdottomasti tulee ja vaikutuksia on tietysti työmaalla. Siellä syntyy lisäkustannuksia kun tulee virheitä ja sen kautta, mikä on ehkä vielä pahempi, on viivästyksset ja aikataululliset ongelmat. (Neidhart, 2020.)

Siinä se on, kun kaikkia ei huomata etukäteen, niin monia (ongelmia) tulee siinä vaiheessa kun tehdään, että eihän tämä menekään tälle - et mitäs nyt tehdään. Niin silloin se homma aina seisoo ja siitä tulee ylimääräistä kustannusta - jo siitä kun se seisoo ja lisäksi se hidastaa kaikkia sen jälkeen tulevia työvaiheita. (Lod, 2020.)

Puutteellisista lähtötiedoista johtuvista suunnitteluvirheistä syntyy siis rakennusvaiheessa dominoefekti, joka johtaa siihen, että aikaa kuluu suunniteltua enemmän asian selvittämiseen ja työn toteutukseen, näin ollen aikataulupaineet kasaantuvat toteutusvaiheessa loppua kohden.

Tyypillisiä virheitä:

- *Mitoitus: mitat eivät pidä paikkansa.*

- *Piirustusten epätarkkuus: palopostit jopa merkkamatta tai todellisuudessa eri kohdassa, ovien sijainnit virheellisiä.*

- *Tilojen tasoerot: jotka eivät ilmene (pohja)piirustuksista.*

- *Koteloinnit: luultu että mahdollista purkaa, mutta ei olekaan välttämättä kokonaisuudessaan mahdollista poistaa.*

- *Seinälinjat: eivät pidä paikkansa.*

- *Kantavat seinät: haluttaisiin esimerkiksi aukottaa seinää, mutta ei ollut tietoa, että seinä on kantava -> venyttää aikataulua ja aiheuttaa kustannuksia.*

- *Lattiapalkit: sijainteja ei saa tietää mistään, vaikuttaa esim. wc-istuinten sijaintiin ja viemäriäpivienteihin.*

- *Kiintokalusteet: eivät mahdu suunniteltuun tilaan tai ei ole huomioitu talotekniikkaa -> kalustetta pyritään muokkaamaan, siirtämään tai pahimmassa tapauksessa se menee roskeeseen.*

- *Budjetti: suunnitteluun varattu budjetti ei pidä, sillä saadut lähtötiedot eivät pidä paikkansa ja suunnittelija joutuu käyttämään tunteja asiaan, jota ei ole budjetoitu.*

- *Kommunikaatio-ongelmat lisäävät suunnitteluvirheitä; jotain ei ole muistettu kertoa tai merkata, jotain unohdetaan tehdä.*

5. Kuvaile tyypillisimpiä sisustusarkkitehdin tai suunnittelijan tekemiä suunnitteluvirheitä joihin törmäät työssäsi. Kysymys urakoitsijoille.

Lodin mukaan useammin on kyse siitä, että jotakin ei ole huomioitu, kuin siitä että kyseessä olisi puhdas suunnitteluvirhe. Monesti tulee joku muutos, että tulee esimerkiksi ilmanvaihtoputki johonkin ja sille tehdään kotelo ja sitten siihen aiemmin mahtunut kaluste ei mahdukaan siihen paikalle. Muutosten yhteensovittaminen on monesti semmoinen mikä ei mene ihan nappiin. (Lod, 2020.)

Lisäksi urakoitsijat olivat samaa mieltä suunnittelijoiden kanssa siitä, että mitoitusasiat aiheuttavat ongelmia. Heiskasen mukaan suunnittelijat eivät käy usein mittaamassa paikan päällä ja hän kertoi kuulevansa suunnittelijoilta usein kommenttia, että suunnitelmat on tehty vanhojen pohjien mukaan.

6. Mitkä ovat tyypilliset suunnitelmapuutteet hankkeen käynnistysvaiheessa urakoitsijan näkökulmasta? Kysymys urakoitsijoille

Lodin mukaan suunnitelmapuutteet vaihtelevat projekteittain ja työmaittain, eikä hänellä tule yksittäistä tyypillistä suunnitelmapuutetta mieleen.

Havaittuja suunnitelmapuutteita:

Talotekniikan huomiointi

Heiskasen mukaan talotekniikkaa ja sen vaateita ei huomioida sisustusarkkitehtien toimesta tarpeeksi. Talotekniikka vaatii tilaa ja teknisen toimivuuden kannalta sen täytyy olla monesti näkyvillä. Esimerkiksi, siinä on se iv-räppänä tai jäähdyttimen säleikkö, mutta se vaatii huoltoluukun ja se vaatii tilaa huoltaa ja tällaisia asioita ei huomioida. En nyt tiedä onko se sisustus suunnittelijan tehtäväkään välttämättä, mutta kumminkin se jätetään liian usein mielestäni urakoitsijan tehtäväksi. Useimmiten se nyt hoituu, mutta se ulkonäkö miten se toteutetaan, toteutetaan työmaaolosuhteissa nopeimmalla ja halvimmalla tavalla, mikä on mielestäni meidän näkökulmasta oikein. Et jos joku haluaa sen toisella tavalla niin sen pitäisi suunnitella se miten se haluaa, sitten se voidaan tehdä. Mutta toivoisi että semmosiakin mietitään. (Heiskanen, 2020.)

Ristiriitaisuus (yhteensovitus puuttuu)

Ristiriitaisuus, se että suunnitelmat laitettiin päällekkäin, etenkin semmoisissa hankkeissa missä nykyään on sisustus suunnittelijoita, niin tuntuu että se jää monesti tekemättä. Tuntuu että kukaan ei laita niitä kuvia päällekkäin. Se on sellaista jatkuvaa tuolla työmaalla, milloin soittaa putkimies, milloin soittaa iv, milloin sähköäijä, että ei ole tilaa, ei mahdu, ei tätä pysty tehdä näin, tai sitten sähkösuunnitelmat on ihan eri kuin iv-suunnitelmat. Ja sit tulee lisäkustannuk-

ksia - et se on arkkitehdin tehtävä, mutta sitten taas jos sisustus suunnittelija on hankkeessa, niin sitten se arkkitehti monesti tuntuu, että ei sitä kiinnosta suunnitella mitään, että se piirtää jonkun ovikaavion ja se on siinä. Jonkun pitäisi tehdä se (yhteensovitus), on se sit, kuka ikinä se onkaan, mutta jonkun pitäisi tehdä se aina, kun se ei minun mielestä voi olla toteuttajan tehtävä. (Heiskanen, 2020.)

Värit

Lodin mukaan erityisesti arkkitehtisuunnittelusta puuttuu usein väritietoja, niitä tarkennetaan ja väritietoja joutuu odottamaan usein. Tuntuu että ei aina saa selkeää suunnitelmaa väreistä - se on sellainen mikä tuntuu monesti olevan (Lod, 2020.).

Ovikaaviot

Ovikaaviot on Heiskasen kokemuksen mukaan liian usein puutteellisia. Sieltä puuttuu sävyjä, sieltä puuttuu lukkotiedot, nämä tuntuvat pieniltä jutuilta, mutta ovet on nykyään tosi monimutkaisia ja kalliita - ovilehti voi olla siinä se pieni juttu kustannuksiltaan. Et ovi, tommonen aukko voi olla monta tonnia kun tehdään toi tohon, et sen suunnittelu - että siellä oikeasti lukee ne lukkotyypit ja kaikki oikein, niin se on aika tärkeää. Että siihen pitäisi kyllä, kuka sen ovikaavion tekeekään niin paneutua hetki. (Heiskanen, 2020.) Heiskanen hämmästelee myös sitä, että hän joutuu usein etsimään oviin liittyviä tietoja useammasta eri paperista, kun kaikki tieto voisi hänen mukaan olla suoraan ovikaaviossa. Tossa lukee lue rakennusloistuksesta, siinä lukee katso pohjakuvasta, sitten katson pohjakuvasta, kun ne kaikki voisi lukea siinä ovikaaviossa (Heiskanen, 2020.).

7. Mitkä ovat tyypillisimpiä asioita joi- ta joudut urakoitsijana tarkistamaan suunnittelijoilta ja mihin olisi syytä kiinnittää erityistä huomiota suunnit- telussa?

Detaljit. Urakoitsijat joutuvat tarkistamaan suunnittelijoilta paljon detaljeja, eli yksi-tyiskohtia. Jo aiemmin mainitut värit ja pintamateriaalit ovat melko yleisiä. Vessan laatoituksista on määrittelemättä lähes aina sauman väri, sauman paksuus ja laattakulmalista, jos sellaista käytetään.

Detaljien määrittäminen on rakennuttajan näkökulmasta merkittävä asia, sillä joka kerta päätökset detaljien suhteen on tehtävä. Lisäksi, kun tiedot on suunnitelmissa, niin esimerkiksi mahdolliset takuuajan korjaukset pystyy näkemään, että mitä siihen ainakin olisi pitänyt käyttää tai on käytetty. Toinen erittäin tyypillinen puute suunnitelmissa on tieto siitä kuinka materiaalien liittymäkohdat halutaan tehtävän. Kuinka esimerkiksi kaksi seinää tai kaksi ovea yhdistetään. Ja sen arvaa, että kahdella tavalla kun voi tehdä ja tekee toisen, niin se on aina väärin päin. (Lod, 2020.).

Heiskanen sanoi ettei edellytä että detaljit olisi välttämättä piirretty, mutta toivoisi että asia olisi kuitenkin mietitty. Aina tulee koh-
tia mitä ei nyt osaa miettiä, mutta ainakin noi yleisimmät, ettei sitten tarvitse alkaa miettimään (kun kysytään, vaan) että sieltä tulisi vaan vastaus, jos ei sitä siellä lue (Heiskanen, 2020.).

Lisäksi erityistä huomiota toivotaan mitoitukseen ja yhteensovitukseen erityisesti talotekniikan osalta niin, että kalusteet mah-
tuvat paikalleen.

8. Joudutaanko suunnitteluvirheiden takia tekemään kompromisseja, jotka ovat tilaajalle epäedullisia?

Kyllä. Haastateltavat ovat kohdanneet eri-
laisia mitoituksellisia ongelmia. Esimerkiksi suunnitelma on perustettu tietylle henkilö-
määrälle, mutta henkilömäärää ei saada-
kaan mahdutettua tilaan. On myös ollut ta-
pauksia joissa tietty toiminto ei mitoituksen
puolesta mahdukaan suunniteltuun tilaan.

Yleisesti suunnitteluvirheiden lopputu-
lemana työmaalla joudutaan tekemään
nopeita muutoksia, jotka ovat useimmiten
myös kompromisseja ja näin ollen tilaajalle
ainakin siinä mielessä epäedullisia, että ne
eivät ole alun perin sovitun suunnitelman
mukaisia.

Järvisen kanssa käydyssä keskustelussa
nousi esille myös suunnitteluvirheiden ja
kommunikaatio-ongelmien ekologinen
näkökulma. Työmaavaiheen muutokset ja
virheet aiheuttavat negatiivisten taloudel-
listen vaikutusten lisäksi energiahukkaa.
Muutosten ja virheiden lopputuloksena
syntyy toisinaan suuri määrä kaatopaikalle
päätyvää jätettä, esimerkiksi kiintokalusteis-
ta. Myös Lod kertoi, että pahimmillaan jokin
työ tehdään työmaalla useampaan kertaan,
kun ei ole ollut tiedossa kuinka työ halutaan
tehtävän - isossa mittakaavassa syntyy suuri
määrä turhaa materiaalihukkaa.

9. Mikä on näkemyksesi mistä suunnitteluvirheet johtuvat?

Haastateltavien mielestä merkittävimmät suunnitteluvirheisiin vaikuttavat tekijät ovat kiire ja aikataulupaineet, sekä puutteelliset lähtötiedot (käytännössä epätarkat mitat ja liian suppeasti tehdyt tarkistusmittaukset). Maininnan sai myös yhteisen päämäärän puuttuminen ja kommunikaatioon liittyvät haasteet.

-Puutteet, ei ole mitattu tai ei ole huomattu mitata.

-Aikataulupaine, ei ole riittävästi aikaa paneutua asioihin projektin alussa – työmaan kokonaisaikataulu mistä kiire johtuu.

- Kiire, tietysti. Ei ole yhteistä päämäärää, eikä riittävän selkeää selkärankaa sille mitä ollaan tekemässä ja yhtenäistä ymmärrystä tai halua. Kiire ja viestinnälliset asiat, esim. työmaa ei ilmoita, että alakattoa on jouduttu laskemaan ja kiintokalusteet eivät mahdukaan.

- Liian epätarkat mitat ja kiireinen aikataulu.

- Mitat ja välinpitämätön suhtautuminen mittoihin.

- Mitat - tuntuu, että mittoja ei käydä tarkistamassa. Kiire - tästä syystä asioita joudutaan tekemään työmaalla kiireellä ja jälki on huonoa. Kommunikaatio-ongelmat.

Tulkintani on, että vaikka suunnittelijat käyvät paikan päällä tekemässä tarkistusmittauksia, ne eivät aina tunnu olevan riittäviä tai tarpeeksi tarkkoja – tulkintaa tukee sekä suunnittelijoiden että urakoitsijoidenkin kommentit siitä, että mitoitusliittymien asiat ovat yksi toteutusvaiheen suurimpia haasteita.

10. Olisiko virheet ehkäistävissä ennakoidusti?

Aikataulut koetaan liian tiukoiksi niin suunnittelun kuin urakoinninkin puolella. Suunnittelijat kokevat että luonnosvaiheen suunnittelulle ja suunnitteluryhmien suunnitelmien yhteensovituksille pitäisi olla enemmän aikaa, jotta suunnitelmat pysyään tekemään harkitusti.

Mitä paremmat lähtötiedot, niin sitä vähemmän tulee virheitä. (Lehtinen, 2020).

Varhaisen ennakkoinnin näkökulmasta sekä urakoitsija että sisustusarkkitehti suositteli sisustusarkkitehtiopiskelijoille ensimmäiseksi työharjoittelupaikaksi työmaaharjoittelua; Et mun mielestä suunnittelijoillekin jakoon, kaikille tekis hyvää olla pienessä työharjoittelussa työmaalla. Rakennustyömaan realiteetit tulisi vähän tutummiksi siellä. Vaikka se onkin sellainen pölyinen ja ikävä paikka niin kyllä siellä oppii monenlaista. (Heiskanen, 2020.) Ekana kesänä heti, vaikka mielellään parikin kesää, niin tuolla vaan roudaamassa kaiken maailman kipsilevyjä, niin sulla ei ole mikään ongelma sen jälkeen istua siellä koulunpenkillä ja suunnitella juttuja, koska sä ymmärrät että missä järjestyksessä asiat menee. (Kaitala, 2020.)

11. Mitkä asiat suunnittelijat hoitavat hyvin? Kysymys urakoitsijoille

Urakoitsijoiden mukaan valtaosa piirustuksista on toteutuskelpoisia ja niiden mukaan pystytään toteuttamaan.

Ongelmien ilmetessä suunnittelijat ratkaisevat asiat useimmiten nopeasti, pyrkivät auttamaan työmaata ja yhteistyö toimii. Parhaimmillaan suunnittelija pystyy paikan päällä sanomaan, että miten tehdään ja saadaan työt heti käyntiin ja sitten kuva tulee sen mukaan tehtynä – se lämmittää aina mieltä jos suunnittelijalta saa nopean ratkaisun (Lod, 2020.).

12. Kuinka suuri osa keskimäärin projektiin käyttämästäsi työajasta kuluu tilan (teknisten) lähtötietojen keräämiseen? Mikä tai mitkä asiat vievät eniten aikaa lähtötietojen keräämisessä?

Arviot vaihtelivat suuresti 1-30% välillä – tämä johtuu siitä, että haastateltavien työnkuvat vaihtelevat. Osa haastateltavista toimii tyypillisesti hankkeessa pääsuunnittelijan roolissa, jolloin he ovat vastuussa teknisten lähtötietojen (pohjapiirustusten) paikkansa pitävyydestä tai jopa tuottamisesta. Osa taas toimii tyypillisesti pääsuunnittelijan alaisina suunnittelijoina, jolloin he saa pääsuunnittelijalta tekniset lähtötiedot käytännössä valmiina. Haastatteluista ilmeni siis, että lähtötietojen keräämiseen käytetty aika on täysin hankekohtaista ja suunnittelijan työnkuvasta riippuvaa.

Teknisten lähtötietojen keräämiseen vaikuttavia tekijöitä on tilan haastavuus ja koko, mutta suurin ajankäyttöön vaikuttava tekijä on haastateltavien mukaan se, minkälaiset lähtötiedot pääsuunnittelija saa tilaajalta, kuinka paikkansa pitävät ne ovat ja paljonko suunnittelija joutuu itse tuottamaan lähtötietoja.

Eniten aikaa vie tarkistusmittauskäynnit sekä osallistava suunnittelu haastatteluineen (jos käytetään). Lisäksi lähtötietojen saaminen käsiin joko tilaajalta tai arkistoista vie haastateltavien mukaan toisinaan melko kauan.

13. Kuinka paljon koet tietäväsi 3D-kuvauksesta tai laserkeilauksesta ja niiden avulla saatavasta tiedosta?

- A) En tunne menetelmiä.
- B) Olen kuullut, mutta en tiedä paljon.
- C) Tiedän jonkin verran menetelmien mahdollisuuksista, mutta hyvin pääpiirteisesti.
- D) Tiedän menetelmistä paljon ja ymmärrän niiden mahdollisuudet.

Haastateltavien tietämys 3D-kuvauksen ja laserkeilaamisen mahdollisuuksista vaihteli paljon. Urakoitsijat ja sisustusarkkitehdit tiesivät haastattelujen mukaan vähiten menetelmien mahdollisuuksista ja arkkitehdit eniten.

14. Oletko hyödyntänyt projektissa 3D-kuvauksesta tai laserkeilauksesta saatua tietoa? Mitä hyödynsit ja minkälaisissa projekteissa?

Kolme viidestä suunnittelijasta on aiemmin hyödyntänyt kuvantamismenetelmiä ja he ovat kokeneet saadun tiedon hyödylliseksi. Suunnittelijat jotka eivät olleet hyödyntäneet kuvantamista olivat hyvin kiinnostuneita menetelmistä ja halusivat tietää mahdollisuuksista lisää.

Tietoja joita suunnittelijat ovat 3D-kuvauksesta tai laserkeilauksesta hyödyntäneet ovat pääsääntöisesti mitat, niiden tarkistukset, sekä muiden erilaisten tarkistusten tekeminen. Nukkekotimallin mahdollistamaa tilassa liikkumista on myös hyödynnetty.

Haastatteluissa mainitut esimerkkiprojektit, joissa suunnittelijat ovat hyödyntäneet kuvantamismenetelmiä:

- Saneerausprojekteissa erityisen tärkeä työkalu. Esimerkkinä 1870-luvulla rakennettu vanha talo, jossa kaikki seinät vähän vinoja (kuvantamisella tarkat mitat).

- Uudisrakentamiskohteissa, mm. väliaikaistietoja suunnittelijoille (kuvantaminen kesken projektin).

- Toimistoprojekti, jossa mallinnettiin koko nykytilanne. Lähtötilanne mallinnettiin kokonaan lähtötietomalliksi, tehtiin laserkeilaus ulko- ja sisäpuolelta kaikista kerroksista ja rakennettiin siitä tietomalli. Suunnittelua tehtiin tietomallin pohjalta. (Lähtötietomallista tietomalliksi.)

15. Mikä olisi paras mahdollinen aineisto lähtötiedoiksi?

Tilaaajalta saatu rakennuksen ajantasainen DNA:

- hyvä, mittatarkka ja paikkansa pitävä CAD-pohja (halutuim ja arvostetuihin kaikista)
- tilamalli. Erityisesti isoissa projekteissa kuvausmateriaali (3D-lähtötietomalli), joka toistettu myöhemmin jos purettu esimerkiksi seiniä
- tietomalli (BIM), jossa LVIS-suunnitelmat

Lisäksi:

- tyhjä tila, ei kalusteita
- valokuvia, videokuvaa, leikkauskuvat

16. Mistä 3D-kuvauksen tuottamasta materiaalista olet kiinnostunut?

- A) Valmiista pohjapiirustuksesta, jonka saa PDF- ja OBJ-tiedostona.
- B) Valmiista pohjapiirustuksesta ja (ei muokattavasta) 3D-mallista, jossa voin palata tilaan aina tarvit taessa ja voin tarkistaa mittoja tai esimerkiksi sähkökaappien paikat ja ikkunoiden korkeudet. Voin myös jakaa tilan kollegalleni, joka ei ole käynyt kohteessa.
- C) En ole kiinnostunut kummastakaan tiedosta.
- D) Jostain muusta, mistä?

Se 3D-malli olisi kyllä tietenkin hyödyllinen, koska siinä pystytään tsekkaamaan, että mitä tässä tai tuolla tapahtuu, jota usein ei pohjapiirustuksessa näe. Ja sitten vaikka sulla olisi erityissuunnitelma tai IV-kuvat, ni se hän on hirveen tavallista, että ei toi putki ole tossa, vaikka se on siihen piirretty vaan se voi ihan hyvin olla tossa. (Kupiainen, 2020)

Suurin osa suunnittelijoista hyödyntäisi mielellään 3D-lähtötietomallia suunnittelussa. Erityisesti isoissa ja monimutkaisemmissa projekteissa lähtötietomalli koetaan hyödylliseksi apuvälineeksi.

Suunnittelijoiden mukaan tarve on kuitenkin kohteen luonteesta riippuvainen ja esiin nousi relevantti huomio siitä, että tietojenkäsittelykin vie aikaa; kyllä se auttaa ja hankaloittaa suunnitteluprosessia, kun sulla on enemmän suunnitteluohjelmia mitä sun pitää käyttää (Lehtinen, 2020.). Arkkitehdit kertoivat, että heille riittää useasti valmis 2D-kuva, eli pohjapiirustus.

17. Tarkkuuden pohjapiirustuksissa tulisi yleisesti olla?

- A) Mahdollisimman tarkka (n.2 mm tarkkuus)
- B) Noin 1 cm tarkkuus.**
- C) 2-3 cm tarkkuus riittäisi.
- D) Jotain muuta, mitä?

Tarkkuusvaade riippuu kohteesta ja siitä mitä ollaan tekemässä. Esimerkiksi keittiöt täytyy mitoittaa todella tarkasti, mutta irtokalustesuunnitteluun ei vaadita millintarkkoja mittoja. Kaikki suunnittelijat olivat sitä mieltä, että mitä tarkemmat mitat, niin sen parempi, mutta 1 cm tarkkuutta pidettiin yleismitaksi jo hyvänä.

18. Minkälaisissa projekteissa olet kiinnostunut käyttämään 3D-lähtötietomallia?

- A) Pienissä projekteissa.
- B) Isoissa, laajemmissa projekteissa.
- C) Projekteissa joissa tilaan ei ole mahdollisuutta päästä helposti vierailemaan.
- D) Kilpailuissa, joissa lähtötiedot pitää saada nopeasti ja vaivattomasti.
- E) Kaikissa projekteissa.**
- F) Jossakin muussa. Missä?
- G) En ole kiinnostunut 3D-lähtötietomallista. Miksi?

Neljä viidestä suunnittelijasta hyödyntäisi 3D-lähtötietomallia mielellään kaikissa projekteissa. Yksi suunnittelija hyödyntäisi 3D-lähtötietomallia isoissa, laajemmissa projekteissa sekä projekteissa joissa tilaan ei ole mahdollisuutta päästä helposti vierailemaan.

19. Koetko että lähtötietoprosessia voisi ja olisi syytä tehostaa?

- No kyllä sitä mun mielestä vois jollain tavalla lähteä kehittämään.
- No kyllä. Koska tässä on niin paljon puutteita, niin kyllä sitä olisi hyvä tehostaa.
- No ehdottomasti kirjoitin tossa. Jos tästä syntyy sellanen dialogi, se olisi erittäin hyvä.
- Joo siis totta hemmetissä.



JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTAA

OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS

Opinnäytetyön tarkoituksena oli määrittää sisustusarkkitehdin tarvitsemat tilan lähtötiedot rakennushankkeessa, syventyä sisustusarkkitehdin tarvitsemiin tilan teknisiin lähtötietoihin, sekä niiden keräysmenetelmiin ja käyttöön. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää rakennushankkeen lähtötietoprosessin haasteita ja syitä niiden taustalla. Työn toimeksiantajana oli Suure Oy, jolle opinnäytetyö toimii selvityksenä suunnittelun lähtötietojen keräysprosessista.

HYPOTEE SIN TOTEUTUMINEN

Opinnäytetyön johdannon hypoteesi sille, että lähtötietoprosessia on mahdollista kehittää ja parantaa, niin suunnittelijaa kuin rakennushankkeen muitakin osapuolia paremmin palvelevaksi kokonaisuudeksi, osoittautui todeksi. Haastatellut asiantuntijat olivat sitä mieltä, että rakennushankkeiden lähtötietoprosesseissa on haasteita ja niitä tulisi kehittää. Haastatteluista ilmeni, että rakennushankkeissa kohdattavat mitoitukseen liittyvät haasteet ovat niin arkipäiväisiä ja yleisiä, että niiden olemassa oloa ei aktiivisesti kyseenalaisesta, vaan ne mielletään jopa luonnolliseksi osaksi prosessia.

TUTKIMUSKYSYMYS - MINKÄLAINEN ON SISUSTUSARKKITEHDIN LÄHTÖTIETOPROSESSI RAKENNUSHANKKEESSA

Ymmärtääkseen rakennushankkeen lähtötietoprosessia sisustusarkkitehdin näkökulmasta, on ensin tunnettava rakennushankkeen vaiheet ja hankkeisiin liittyvät sidosryhmät (s. 4-5). Ymmärrettyäni kontekstin kokonaisuutena, pyrin haastatteluiden ja *RT-kortti 10-11192, Sisustussuunnittelun tehtäväluettelon* avulla vastaamaan tutkimuskysymykseeni; minkälainen on sisustusarkkitehdin lähtötietoprosessi. Selkeää ja yksinkertaista suositusta tai ohjetta kuinka aloittaa sisustusarkkitehtinä rakennushankkeessa lähtötietojen kerääminen ei ole. Haastattelujen ja tietoperustan tulkitsemisen lopputulemana syntyi *Sisustusarkkitehdin lähtötietokeräysprosessin vaihehierarkia rakennushankkeessa* -kaavio, joka auttaa sisustusarkkitehtiä hahmottamaan lähtötietokeräysprosessin vaiheet rakennushankkeessa.

Kaaviossa on jaettu sisustusarkkitehdin tarvitsemat lähtötiedot rakennushankkeessa neljään yläkategoriaan ja kategoriat aikajärjestykseen niin, että jo kerätyt tiedot tukevat loogisesti seuraavia suunnitteluvaiheita. Sisustusarkkitehdin lähtötietoprosessi rakennushankkeessa sisältää selvitykset

muista lähtötiedoista (aikataulu ja budjetti), teknisistä lähtötiedoista, toiminnallisista lähtötiedoista ja visuaalisista lähtötiedoista.

Kaaviota voi hyödyntää myös sisustusarkkitehtiopiskelijoille yksinkertaisena mallina siitä, kuinka aloittaa suunnittelu-prosssi ja osoittaa mitkä tekijät määrittävät ja vaikuttavat työelämässä visuaalisen lopputuotteen syntymiseen. Kouluprojekteissa hypätään oman kokemukseni mukaan liian usein suoraan visuaaliseen toteutusvaiheeseen ottamatta kantaa taustatekijöihin.

MISTÄ LÄHTÖTIETOIHIN LIITTYVÄT VIRHEET JOHTUVAT JA MITÄ OVAT TEKIJÄT HAASTEIDEN TAKANA?

Suurimpana yksittäisenä virheiden lähteenä pidetään puutteellisia teknisiä lähtötietoja, eli käytännössä epätarkkoja mittoja ja liian suppeasti tehtyjä tarkistusmittauksia. Lisäksi kiirettä ja aikataulupaineita pidetään syinä virheisiin.

Mitä nopeammin tehdyillä suunnitelmilla ja puutteellisimmilla lähtötiedoilla aloitetaan rakentaminen, sitä enemmän tulee virheitä. Haastatteluista selvisi, että projektien alkupään suunnittelu tehdään usein kovassa kiireessä, eikä mahdollisia worst case- skenaarioita tai parasta mahdollista ratkaisua ehditä miettimään.

Suunnitteluvirheistä syntyy rakennusvaiheessa dominoefekti, joka johtaa siihen, että aikaa kuluu suunniteltua enemmän asian selvittämiseen ja työn toteutukseen - näin ollen aikataulupaineet kasaantuvat toteutusvaiheessa loppua kohden.

Jos lähtötietomalli olisi käytettävissä jo projektin tarjousvaiheessa - tulisiko yllätyksiä ja muutoksia projektin toteutusvaiheessa vähemmän? Kiirettä pidetään suurena syynä suunnitteluvirheisiin, mutta mistä kiire johtuu, mikä aiheuttaa kiireen? Poistaisiko kuvantamismenetelmistä saatava tieto ja sen hyödyntäminen kiirettä?

LUOTETTAVIEN TEKNISTEN LÄHTÖTIETOJEN HYÖDYT RAKENNUSHANKKEESSA

Opinnäytetyöprosessissa kävi selväksi, se luotettavista teknisistä lähtötiedoista hyötty rakennushankkeen kaikki osapuolet, niin tilaaja, suunnittelijat, kuin rakentaja.

Tilaaaja mahdollistaa suunnitteluryhmälle parhaat lähtökohdat tarjoamalla heille tarkat ja ajantasaiset lähtötiedot kohteesta. Haastateltavat peräänkuuluttivat rakennuksen ajantasaisen DNA:n tärkeyttä lähtötietoprosessissa. Tilaaajan teettäessä tarkat mittaukset kohteesta ja vaatimalla rakennushankkeissa muutostöiden merkitsemistä piirustuksiin, rakennuksen DNA pysyy päivitettyinä ja näin ollen sitä voidaan hyödyntää myös tulevilla projekteilla. Haastatteluiden perusteella rakennushankkeiden lähtötietoprosessi helpottuisi ja lähtökohdat suunnitteluun olisi huomattavasti paremmat.

Kuten haastatteluista selvisi, suunnittelijan työn kannalta kohteen tarkat mitat ja mahdollisuus päästä tilaan ovat virheiden ennaltaehkäisyn kannalta merkittäviä. Lähtötietomallin hyödyntämisestä voisi haastateltujen mukaan olla myös hyötyä sidosryhmien kommunikoinnissa ja se voisi helpottaa myös suunnitelmien yhteensovituksessa.

Rakennuttajaa teknisten lähtötietojen oikeellisuus auttaa siinä, että suunnitelmat ovat varmemmin totetutuskelpoisia ja epäselvyyksiä on vähemmän.

SUOSITUKSET ERI LÄHTÖTIETOMALLIEN KÄYTÖSTÄ SUUNNITTELUSSA

Projektin luonne ja asiakkaan tarve määrittävät projektissa vaadittavan mittatarkkuuden. Ei ole olemassa kahta samantyyppistä hanketta, sillä projektit ovat lähtötiedoiltaan, laajuuksiltaan ja vaatimustasoiltaan erilaisia - siksi yleistyksiä tai suosituksia eri lähtötietomallien käytöstä suunnittelussa on mahdotonta tehdä tämän opinnäytetyön tutkimusaineiston puitteissa. Suositusten antaminen eri lähtötietomallien käytöstä suunnittelutyössä vaatisi laajempia tapaustutkimuksia, jotta kustannus-hyötysuhteiden arvoitus olisi luotettavaa.

TEKNISTEN LÄHTÖTIETOJEN KERÄYSPROSESSIN KEHITYKSELLE ON KYSYNTÄÄ SUUNNITTELIJOIDEN KESKUUDESSA

Sisustusarkkitehdit olivat 3D-lähtötietomallista ja sen tuomista hyödyistä suunnittelutyöhön erittäin kiinnostuneita ja halukkaita tietämään lisää.

TILAAJAN ROOLI JA MERKITYS

Haastatteluissa puhuttiin monesti tilaajan osaamisesta tila-
ta. Tilaaja tulisi saada ymmärtämään lähtötietojen merkitys
koko rakennushankkeelle. Jos lähdetään suunnittelemaan
ja rakentamaan huonojen lähtötietojen pohjalta, kerran-
naisvaikutus on suuri – suunnittelutuntien määrä kasvaa,
kun rakennusvaiheessa ilmenee ongelmia ja tarvitaan uusia
suunnitelmia. Joudutaan tekemään kompromisseja, joiden
seurauksina aikataulu venyy tai työt tehdään kiireessä ja jälki
on huonoa. Lopulta lisäkustannukset ovat todennäköisesti
kokonaisuudessaan suuremmat, kuin se, mitä laadukkaiden
teknisten lähtötietojen hankkimiseen olisi kulunut. Laaduk-
kaat tekniset lähtötiedot, joiden avulla voidaan välttää vir-
heitä, tuovat kustannussäästöjä ja hyötyä erityisesti pidem-
mällä aikavälillä, kun teknisiä lähtötietoja voidaan hyödyntää
myös tulevilla hankkeilla ja lähtötietoprosessia ei tarvitse
aloittaa aina alusta.

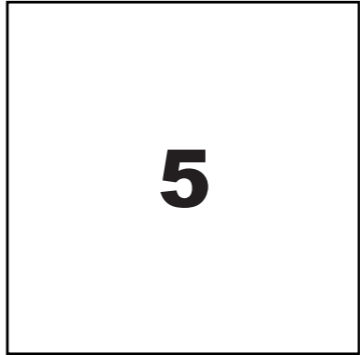
ARVIOINTI

Opinnäytetyön tekemisen haasteena pidin sisustusarkkiteh-
din lähtötietoprosessin määrittämistä ja jaottelua niin, että
pystyin tarkentamaan tutkimuskysymykseni koskemaan tilan
teknisiä lähtötietoja. Tästä syystä, esimerkiksi haastatteluky-
symysten asettelu ja tarkka määrittäminen oli haastavaa ja
keskustelut rönsyivät välillä opinnäytetyön kannalta hie-
man sivuraiteille - toisaalta pidän tätä myös haastatteluiden
parhaana antina, sillä sain erinomaisen monipuolisen kirjon
mielipiteitä, ajatuksia ja havaintoja aihepiiristä. Itselleni niin
sanotusti asian ytimeen pääseminen otti oman aikansa, sillä
aihepiiri on hyvin laaja ja vaatii rakennushankkeen kulun-,
asiayhteyksien-, ja syy-seuraussuhteiden ymmärtämistä.

Aihevalinta osoittautui erittäin mielenkiintoiseksi ja ajankoh-
taiseksi, ja oli ilo huomata että suurin osa haastateltavista
koki aiheen tärkeäksi. Lähtötietoprosessin kehittämällä
ja tehostamisella on vaikutusta kaikkiin rakennushankkeen
osapuoliin ja pienikin parannus tai oivallus siitä, kuinka
lähtötietoprosessia voisi parantaa tai kehittää on suuressa
mittakaavassa todella arvokasta tietoa ja jonka vaikutus koko
rakennusalaan voi olla merkittävä. Mielestäni sain avattua
hyvän keskusteluväylän rakennusalan toimijoille ja tuotua
opinnäytetyössäni kiitettävästi esille rakennushankkeen eri
osapuolten ajatuksia ja näkökulmia.

JATKOKEHITYSMAHDOLLISUUDET

- Teknisten lähtötietojen keräysprosessin ajankäytön ja kustannusten mittaaminen.
- 3D-lähtötietomallin hyödyt suunnittelussa -tapaustutkimus.
- Pilottihanke Matterportin käytöstä erilaisissa urakkamuodoissa. Selvitys siitä kuinka paljon kuvauksen tuottama tieto hyödyttää suunnittelijaa ja vähentää mahdollisia virheitä.
- Matterportista tietomallin pohjaksi - riittääkö tarkkuus?



AINEISTO

5.1 LÄHTEET

HAASTATTELUT:

Heiskanen, M. 2020. Urakoitsija. Parru-Yhtiöt Oy. Haastattelu 18.2.2020.

Järvinen, L. 2020. Sisustusarkkitehti. Sisustusarkkitehdit Fyra Oy. Haastattelu 12.2.2020.

Kaitala, K. 2020. Sisustusarkkitehti. Kakadu Oy. Haastattelu 6.2.2020.

Kupiainen, J. 2020. Arkkitehti. Kuudes Kerros Helsinki Oy. Haastattelu 27.1.2020.

Lehtinen, R. 2020. Arkkitehti. Sisustusarkkitehdit Gullstén & Inkinen Oy. Haastattelu 11.2.2020.

Lod, J. 2020. Urakoitsija. Pylon Oy. Haastattelu 28.1.2020.

Neidhart, P. 2020. Arkkitehti. SARC Architects Oy. Haastattelu 11.2.2020.

KESKUSTELUT:

Koskenkorva, J. 2020. Rakennuttajakonsultti. Suure Oy.

Ritala, F. 2020. Rakennuttajakonsultti. Suure Oy,

KIRJOITETUT LÄHTEET:

Matterport, 2017. Matterport for construction documentation. Saatavilla: https://go.matterport.com/rs/911-LXO-192/images/Guide___Matterport_for_Construction_Documentation.pdf?_ga=2.183834021.263234897.1584105758-1074477274.1583529361 (13.3.2020).

Matterport, 2020. The all in one solution for architecture, engineering, construction. Saatavilla: <https://support.matterport.com/hc/en-us/articles/115014408768-Matterport-The-All-in-One-Solution-for-Architecture-Engineering-Construction> (10.10.2019).

Savisaari, 2017. Pistepilviedon hyödyntäminen korjausrakennushankkeen arkkitehtisuunnittelussa. Tampereen teknillinen yliopisto. Arkkitehtuurin laboratorio. Muuttuva rakennettu ympäristö. Julkaisu; Vuosikerta 3. Tampereen teknillinen yliopisto. Saatavilla: <https://tutcris.tut.fi/portal/files/10992543/Savisaari.pdf> (16.3.2020).

Suure Oy, 2019. Yrityskuvaus. Saatavilla: <https://www.suure.fi> (10.10.2019).

Säilä, 2016. 3D-KUVAUS. Käyttöohje Matterport-kameran käyttäjälle. Tampereen ammattikorkeakoulu. Tietojen käsittely. Saatavilla: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/121624/Saila_Jussi.pdf?sequence=1&isAllowed=y (15.1.2020).

Virtanen ym. 2018, 176. Depth camera indoor mapping for 3D virtual radio play. The Photogrammetric Record © 2018 The Remote Sensing and Photogrammetry Society and John Wiley & Sons Ltd Saatavilla: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/phor.12239> (14.3.2020).

KUVAT:

Kaavio 1. Mukailtu, Talonrakennushankkeen vaiheet. RT 10-11224, 2016, 1. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen vaiheet ja osittelu. Rakennustieto Oy.

Kaavio 2. Mukailtu, Rakennushankkeen osapuolet voidaan jakaa karkeasti rakennuttamiseen, suunnitteluun, rakentamiseen sekä rakennushankkeen toteutusta sääteleviin ja tarkasteleviin viranomaisiin. RT 10-11222, 2016, 1. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen osapuolet. Rakennustieto Oy.

STANDARDIT:

RT 103133, 2019. Rakennuksen laserkeilaus. Rakennustieto Oy.

RT 10-11192, 2015. Sisustussuunnittelun tehtäväluettelo SIS12. Rakennustieto Oy.

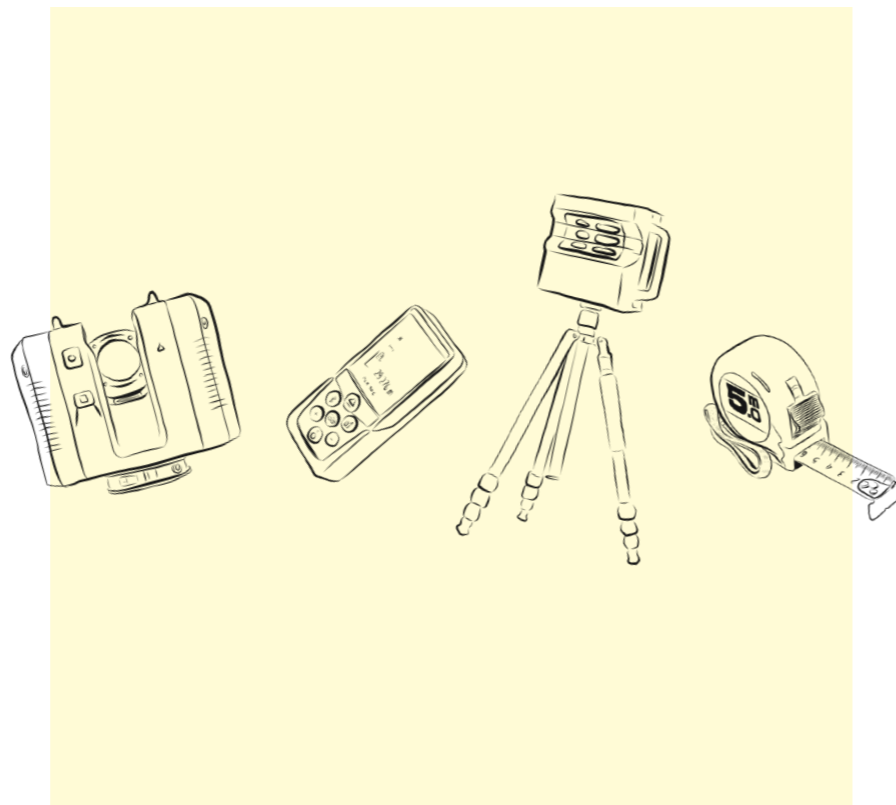
RT 10-11224, 2016. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen vaiheet ja osittelu. Rakennustieto Oy.

RT 10-11222, 2016. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen osapuolet. Rakennustieto Oy.

5.2 LIITTEET

Liite 1. Haastattelukysymykset suunnittelijalle.

Liite 2. Haastattelukysymykset urakoitsijalle.



KIITOS

TOIMEKSIANTAJA

Suure Oy - Juho Koskenkorva
Suure Oy - Frans Ritala

HAASTATELTAVAT

Laura Järvinen - Fyra Oy
Kristiina Kaitala - Kakadu Oy
Janne Kupiainen - Kuudes kerros Oy
Peter Neidhart - SARC Architects Oy
Rauli Lehtinen - Gullsten & Inkinen Oy
Mikko Heiskanen - Parru Oy
Juho Lod - Pylon Oy

OPINNÄYTETYÖN OHJAAJAT

Timo Sulkamo, LAB
Kai van der Puij, LAB

Liite 1. HAASTATTELUKYSYMYKSET SUUNNITTELIJALLE

Case-esimerkki 1. 1000m² Helsingin keskustassa sijaitseva toimisto. Tilaaja haluaa uusia tilan toiminnallisuutta ja visuaalisen ilmeen. Rakennuspiirustukset ovat vanhat ja tilaan on tehty vuosien saatossa muutoksia, joita ei ole päivitetty asianmukaisesti pohjapiirustuksiin.

- Kuinka aloitat lähtötietojen keräysprosessin?
- Mitkä ovat mielestäsi riittävät lähtötiedot kyseisen kohteen toteutussuunnittelun tekemiseksi hanketta varten? (Mittatarkkuus?)

Case-esimerkki 2. 1000m² Helsingin keskustassa sijaitseva toimisto. Vanhoja pohja-/rakennuspiirustuksia ei ole saatavilla lainkaan. Kuinka toimit?

1. Yleisesti ottaen kuinka helpoksi koet tilan lähtötietojen saamisen siihen pisteeseen, että sinulla on mittatarkka pohjapiirustus käytössäsi?
 - A) Helpoksi, enkä kovin työlääksi.
 - B) Melko helpoksi, mutta työlääksi.
 - C) Melko haastavaksi ja melko työlääksi.
 - D) Vaikeaksi ja hyvin työlääksi.
 - E) Jotain muuta, mitä?
2. Mikä on kokemuksesi mukaan yleensä lähtötietojen taso- ja paikkansapitävyys tyypillisessä projektissa? Mitkä ovat tyypilliset puutteet ja kuinka luotettavina pidät vanhoja pohjapiirustuksia?
3. Aiheuttavatko puutteelliset tai virheelliset lähtötiedot suunnitteluvirheitä? Kuvaile tyypillisimpiä lähtötiedoista johtuvia virheitä, sekä näiden vaikutuksia työmaalle, projektin etenemiseen ja projektin lopputulokseen.
4. Joudutaanko suunnitteluvirheiden takia tekemään kompromisseja, jotka ovat tilaajalle epäedullisia? *Esimerkiksi suunniteltujen tilojen tai joidenkin toimintojen poistamista? Visuaalisia kompromisseja?*
5. Mikä on näkemyksesi mistä suunnitteluvirheet johtuvat? (Esim. Tilan lähtötietojen puutteellisuus? Inhimilliset mittavirheet? Työmaakäyntien vähäisyys? Jokin muu?)
6. Olisiko virheet ehkäistävissä ennakoidusti? Kuinka?
7. Kuinka suuri osa (%) keskimäärin projektiin käyttämästäsi työajasta kuluu tilan lähtötietojen keräämiseen? *Raaka-arvio!* Mikä tai mitkä asiat vievät eniten aikaa lähtötietojen keräämisessä?
8. Kuinka paljon koet tietäväsi 3D-kuvauksesta tai laserkeilauksesta ja niiden avulla saatavasta tiedosta?
 - A) En tunne menetelmiä.
 - B) Olen kuullut, mutta en tiedä paljon.
 - C) Tiedän jonkin verran menetelmien mahdollisuuksista, mutta hyvin pääpiirteisesti.
 - D) Tiedän menetelmistä paljon ja ymmärrän niiden mahdollisuudet.

Liite 1. HAASTATTELUKYSYMYKSET SUUNNITTELIJALLE

Case-esimerkki 1. 1000m² Helsingin keskustassa sijaitseva toimisto. Tilaaja haluaa uusia tilan toiminnallisuutta ja visuaalisen ilmeen. Rakennuspiirustukset ovat vanhat ja tilaan on tehty vuosien saatossa muutoksia, joita ei ole päivitetty asianmukaisesti pohjapiirustuksiin.

- Kuinka aloitat lähtötietojen keräysprosessin?
- Mitkä ovat mielestäsi riittävät lähtötiedot kyseisen kohteen toteutussuunnittelun tekemiseksi hanketta varten? (Mittatarkkuus?)

Case-esimerkki 2. 1000m² Helsingin keskustassa sijaitseva toimisto. Vanhoja pohja-/rakennuspiirustuksia ei ole saatavilla lainkaan. Kuinka toimit?

1. Yleisesti ottaen kuinka helpoksi koet tilan lähtötietojen saamisen siihen pisteeseen, että sinulla on mittatarkka pohjapiirustus käytössäsi?
 - A) Helpoksi, enkä kovin työlääksi.
 - B) Melko helpoksi, mutta työlääksi.
 - C) Melko haastavaksi ja melko työlääksi.
 - D) Vaikeaksi ja hyvin työlääksi.
 - E) Jotain muuta, mitä?
2. Mikä on kokemuksesi mukaan yleensä lähtötietojen taso- ja paikkansapitävyys tyypillisessä projektissa? Mitkä ovat tyypilliset puutteet ja kuinka luotettavina pidät vanhoja pohjapiirustuksia?
3. Aiheuttavatko puutteelliset tai virheelliset lähtötiedot suunnitteluvirheitä? Kuvaile tyypillisimpiä lähtötiedoista johtuvia virheitä, sekä näiden vaikutuksia työmaalle, projektin etenemiseen ja projektin lopputulokseen.
4. Joudutaanko suunnitteluvirheiden takia tekemään kompromisseja, jotka ovat tilaajalle epäedullisia? *Esimerkiksi suunniteltujen tilojen tai joidenkin toimintojen poistamista? Visuaalisia kompromisseja?*
5. Mikä on näkemyksesi mistä suunnitteluvirheet johtuvat? (Esim. Tilan lähtötietojen puutteellisuus? Inhimilliset mittavirheet? Työmaakäyntien vähäisyys? Jokin muu?)
6. Olisiko virheet ehkäistävissä ennakoidusti? Kuinka?
7. Kuinka suuri osa (%) keskimäärin projektiin käyttämästäsi työajasta kuluu tilan lähtötietojen keräämiseen? *Raaka-arvio!* Mikä tai mitkä asiat vievät eniten aikaa lähtötietojen keräämisessä?
8. Kuinka paljon koet tietäväsi 3D-kuvauksesta tai laserkeilauksesta ja niiden avulla saatavasta tiedosta?
 - A) En tunne menetelmiä.

Liite 2. HAASTATTELUKYSYMYKSET URAKOITSIJALLE

1. Kuvaile vapaasti suunnittelijan ja urakoitsijan yhteistyötä rakennushankkeen aikana.
2. Kuvaile tyypillisimpiä sisustusarkkitehdin tai suunnittelijan tekemiä suunnitteluvirheitä joihin törmäät työssäsi.
3. Mitkä ovat tyypilliset suunnitelmapuutteet hankkeen käynnistysvaiheessa? Eli mitä suunnitelmia tai suunnitelmakohtia yleisesti joudutaan pyytämään töiden käynnistymisen jälkeen? Miten nämä vaikuttavat kustannuslaskentaan urakkavaiheessa?
4. Minkälaisia vaikutuksia suunnitteluvirheillä tai puutteilla on työmaalle, projektin etenemiseen ja projektin lopputulokseen tilamuutos tai saneeraushankkeissa? *(Joudutaanko pitämään uusia suunnittelupalavereja? Kauanko uusien suunnitelmien saaminen kestää? Kuinka tämä vaikuttaa työmaahan?)* Anna mahdollisimman monta esimerkkiä!
5. Kuinka suuri osa käyttämästäsi työajasta suunnittelijoiden kanssa menee ongelmien/muutosten selvittämiseen?
 - A) vain vähän ajasta (alle 20%)
 - B) jonkin verran ajasta (20-50%)
 - C) suurin osa ajasta (50-90%)
 - D) lähes koko aika (90-100%)
6. Mitkä ovat tyypillisimpiä asioita joita joudut tarkistamaan suunnittelijoilta?
7. Mikä on näkemyksesi mistä suunnitteluvirheet johtuvat? *(Esim. Tilan lähtötietojen puutteellisuus? Inhimilliset mittavirheet? Työmaakäyntien vähäisyys? Jokin muu?)*
8. Olisiko virheet mielestäsi ehkäistävissä ennakoidusti? Kuinka tai miten?
9. Mitkä asiat toimivat ja suunnittelijat hoitavat hyvin?
10. Mihin haluaisit että sisustusarkkitehdit kiinnittäisivät erityistä huomiota suunnittelussa?
11. Onko kokemuksesi mukaan erilaisilla urakkamuodoilla (kokonaisurakka-, kvr-urakka-, laskutyö-, tai tavoitehintainen projektinjohtourakka) vaikutusta työmaa-aikana tapahtuvan suunnittelutyön, suunnitteluvirheiden tai -puutteiden määrään?
12. Kuinka paljon koet tietäväsi 3D-kuvauksesta tai laserkeilauksesta ja niiden avulla saatavasta tiedosta?
 - A) En tunne menetelmiä.
 - B) Olen kuullut, mutta en tiedä paljon.
 - C) Tiedän jonkin verran menetelmien mahdollisuuksista, mutta hyvin pääpiirteisesti.
 - D) Tiedän menetelmistä paljon ja ymmärrän niiden mahdollisuudet.
 - E) Hyödynnän usein jommastakummasta syntyvää tietoa.
13. Mitä ajatuksia 3D-kuvaus ja laserkeilaus herättää sinussa, onko niiden tarjoamista tiedoista urakoitsijalle hyötyä? Minkälaista?
14. Vapaita kommentteja tai ajatuksia aiheeseen liittyen: