

2017

Kira-Digi kokeiluhankkeen loppuraportti

BIM mallit rakennusvalvonnan tarkastuksessa ja vuorovaikutusprosessissa



Petri Kokko | Sampo Sälevara | Pekka
Virkamäki

Sova3D Oy | Gravicon Oy | Vantaan
kaupunki rakennusvalvonta

3.5.2017

Kira-Digi kokeiluhankkeen loppuraportti

Sisällysluettelo

Kira-Digi kokeiluhankkeen loppuraportti	1
1. Yleistä.....	2
2. Hakijoiden tiedot	2
3. Hankkeen tiedot:	2
3.1. Nimi: BIM mallit rakennusvalvonnan tarkastuksessa ja vuorovaikutusprosessissa	2
3.2. Tavoiteltu tulos ja liittyminen KIRA-digin kokeiluohjelman tavoitteisiin:	2
3.3. Näkökulmat/teemat, joihin kokeilu liittyy	2
3.4. Toteutussuunnitelma sekä teknisen ratkaisun kuvaus:	3
3.4.1. Sova3D – laajennus Lupapiste.fi-palveluun.....	3
3.4.2. Gravicon Oy – koneluettavan aineiston tarkistaminen	4
3.4.3. Vantaan rakennusvalvonta	4
3.5. Henkilötyökustannukset Sova3D Oy (100h):	4
Gravicon Oy (100h):.....	4
Vantaan rakennusvalvonta (100h):	5
Muut kustannukset:	5
3.6. Yhteenveto projektin tuloksista	5
3.6.1. Sova3D Oy.....	5
3.6.2 Gravicon Oy	6
3.6.3 Vantaan rakennusvalvonta	7
3.7 Allekirjoitukset.....	7

1. Yleistä

Vantaan rakennusvalvonta, Sova3D Oy ja Gravicon Oy yhdessä ehdottivat Kiri-Digi hankkeeksi kokeiluprojektia, joka hyväksyttiin loppuvuodesta 2016. Projektissa otettiin vastaan osana rakennusvalvontaprosessia IFC-malli osana Lupapiste.fi- sähköistä rakennuslupaprosessia. Suunnittelija sijoitti (avustettuna) prosessin aikana syntyvät versiot Virva3D- laajennettuun Lupapiste.fi palveluun. Gravicon Oy teki suunnittelijan IFC-mallille Solibri-ohjelmalla tarkistukset ja toimitti tarkastuksesta rakennusvalvontaan raportin. Vantaan rakennusvalvonta käytti 3D kaupunkiympäristöä osana vuorovaikutusta ja kaupunkikuvallista analyysiä ja myönsi lopulta luvan pilottihankkeena olleelle rakennukselle.

2. Hakijoiden tiedot

Petri Kokko

Yritys: Studio of Virtual Architecture Oy

Osoite: Kaisaniemenkatu 13 A 2, 00100 Helsinki

Y-tunnus: 2682579-9

Yritys ei ole ryhmäpoikkeusasetuksen 2 artiklan 18 kohdan mukaisessa taloudellisissa vaikeuksissa. Yritys on arvonlisävelvollinen.

Tomi Henttinen ja Sampo Sälevara

Yritys: Gravicon Oy

Osoite: Döbelninkatu 2 E 29 A, 00260 Helsinki

Y-tunnus: 0807661-6

Yritys ei ole ryhmäpoikkeusasetuksen 2 artiklan 18 kohdan mukaisessa taloudellisissa vaikeuksissa. Yritys on arvonlisävelvollinen.

Pekka Virkamäki

Yhteisö: Vantaan kaupunki, Rakennusvalvonta

Toimipaikan osoite: Kielotie 20 C, 01300 Vantaa

Y-tunnus: 0124610-9

Yhteisö ei ole ryhmäpoikkeusasetuksen 2 artiklan 18 kohdan mukaisessa taloudellisissa vaikeuksissa. Vantaan kaupunki on arvonlisävelvollinen.

3. Hankkeen tiedot:

3.1. Nimi: BIM mallit rakennusvalvonnan tarkastuksessa ja vuorovaikutusprosessissa

3.2. Tavoiteltu tulos ja liittyminen KIRA-digin kokeiluohjelman tavoitteisiin:

Tuloksena tavoitellaan 3D BIM aineiston todellista hyödyntämistä rakennusvalvontaprosessissa suhteellisen pienessä projektissa. Tavoitteena on saada suunnittelijan aineisto osaksi kaupunkikuvallista arviointia vuorovaikutuksessa suunnittelijan- asiakkaan ja lupatarkastajan kanssa. IFC mallia on tarkoitus oikeasti käyttää koneluettuna siten että siihen voidaan kohdistaa todellisia rakennusvalvonnan perusluonteisia tarkastustoimenpiteitä. Samalla on tarkoitus myös tutustuttaa ja opettaa eri prosessin tahot uudelleen toimintamalliin ja saada tästä kerättyä kokemuksia raporteina jatkokehittämistä ja toiminnan tehostamista varten.

3.3. Näkökulmat/teemat, joihin kokeilu liittyy

Tietonäkökulma: Käytetään avointa IFC tietomalliformaattia rakennusluvan käsittelyssä.

Palvelunäkökulma: Tarkoituksena on saada rakennustarkastustoiminta nopeutettua ja tehostaa toimintaa siten että jokatapauksessa syntyvää 3d aineistoa hyödynnetään valvontaprosessissa monipuolisesti ja tarjotaan jopa kokonaan uudenlainen mahdollisuus eri osapuolille tutustua aineistoihin.

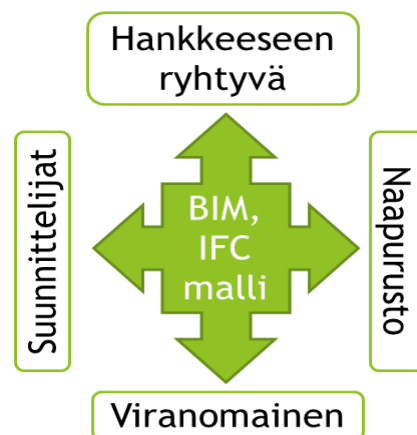
Vakiointinäkökulma: Pyritään vakioimaan toiminta avoimen IFC tietomalliformaatin avulla tapahtuvaksi.

Toimintamallinäkökulma: Käyttämällä IFC mallidataa osana rakennusvalvontaa, on tavoitteena saada tästä hyväksytty 3D formaatti valvontaprosessiin. Seuraavana pyritään saamaan IFC hyväksyttyä arkistointiin ja rakennuksen käytön ja ylläpidon prosesseihin. Nyt valittu lähtökohta rakennusvalvonnassa on tunnistettu ensimmäiseksi paikaksi kaupungin ja viranomaisen puolelta jolloin aineistoa voi vaatia osana rakennuslupaa. Tämän jälkeen vastaavaa kustannustehokasta tilannetta ei enää rakennuksen elinkaaren aikana tule. Tämän vuoksi on ensiarvoisen tärkeää saada tämä toimintomalli tulevaisuudessa kaikkien kaupunkien vakiotoiminnaksi.

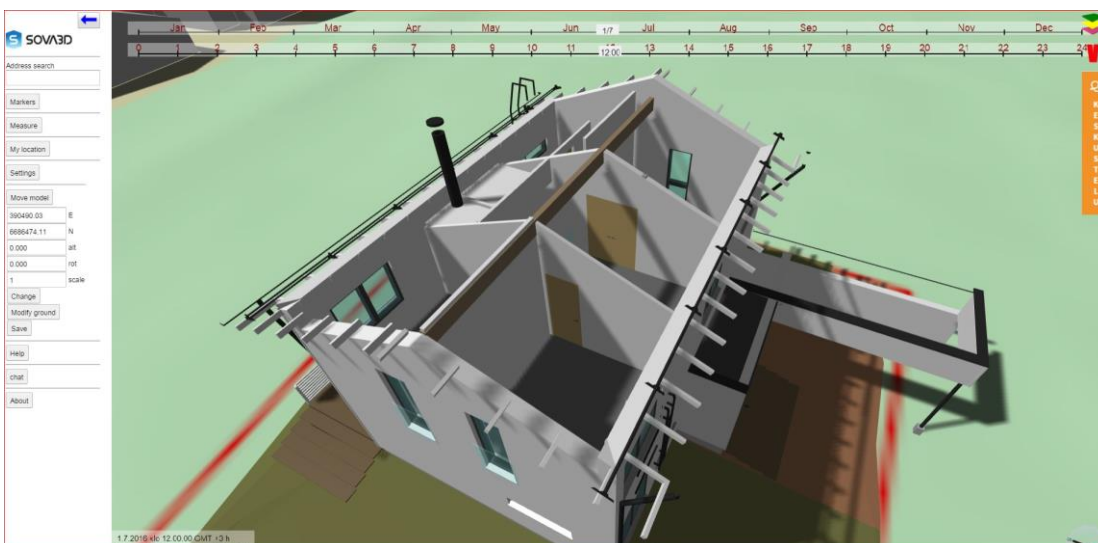
3.4. Toteutussuunnitelma sekä teknisen ratkaisun kuvaus:

3.4.1. Sova3D – laajennus Lupapiste.fi-palveluun

Sova3d (=Virva3D projektinimi) on rakennusvalvontaa ja suunnittelua, sekä uuden rakennuksen hankkimista tukeva pilvipalvelu. Keskeisessä osassa on vuorovaikutusympäristö suunnittelijoiden, rakennusvalvonnan (viranomaisen), rakennushankkeeseen ryhtyvän ja naapuruston yhteydenpitoon. Prosessissa saatu tarkka IFC tietomalli aineisto konvertoidaan osaksi koko ajan päivitettävää ja halutulla tarkkuudella (LOD2) olevaa kaupunkimallia. Sekä IFC, että CityGML ovat avoimia formaatteja, joita esim. kaupungit voivat maksutta käyttää.



Sova3D täydentää Lupapiste.fi ja vastaavia sähköisiä rakennuslupan hakujärjestelmiä erityisesti kaupunkikuvallisen 3D tarkastelun ja kaupunkimallin reaaliaikaisen päivittämisen avulla. Virva3D tuottaa rakennuslupan kohteena olevasta rakennuksesta eri tarkkuudella (LOD 0-4 ja 5) tuotetun aineiston pilvipalveluna mm. CityGML formaattiin. Tuotettuja aineistoja voi käyttää kaavasuunnittelusta tarkkaan rakennussuunnitteluun ja useiden muiden palveluiden lähtötietona. Sova3D:n käyttöliittymänä toimii Internet selain- ympäristö ilman erityisiä laajennuksia.



Kuva: Pilottiprojektissa käytetty malli ”katto avattuna” selaimessa.

3.4.2. Gravicon Oy – koneluettavan aineiston tarkistaminen

Gravicon Oy on Suomen johtavia tietomallintamisen asiantuntijaorganisaatioita. Yritys on rakennusalan IT-konsultointiin ja erityisesti tietomallintamiseen erikoistunut konsulttitoimisto. Gravicon Oy on toiminut vuodesta 1990. Toimisto on ollut tietomallikonsulttina useissa vaativissa rakennushankkeissa. Lisäksi se on tehnyt sekä hankekohtaisia ohjelmasovelluksia, että yleisesti tietomallien hyödyntämiseen liittyvää ohjelmistokehitystä.

Gravicon Oy toimii ehdotetussa kokeiluhankkeessa tietomallikoordinaattorina kokeiluun mukaan kutsuttavien suunnittelijoiden ja rakennusvalvonnan välillä. Tavoitteena on saada luvanhaku osaksi rakentamisen eri tahojen tietomallipohjaisia prosesseja. Tämä toteutetaan siten ettei rakennusvalvonnan lupien haku olisi irrallinen ja erillinen mahdollisesti eri vaatimuksia sisältävä vaihe.

Gravicon tarkastaa kokeilussa Lupapiste-palveluun tallennettavat IFC-mallit ja arvioi tietosisällön riittävyyttä rakennuslupan myöntämiseksi. Tässä arvioinnissa tukeudutaan Yleisten tietomallivaatimusten, YTV2012 osaan 14, Tietomallien käyttö rakennusvalvonnassa.

Tarkastamiseen käytetään Solibri Model Checker-ohjelmaa. Tavoitteena on mallintarkastuksen pitkälle viety automatisointi. Näin tarkastusraporttien ja informaation talteenottorutiinien tulokset olisivat rakennusvalvonnassa suoraan käytettävissä lupaharkinnassa. Jatkokehityksessä on tarkoituksena saada tämä tieto siirrettyä taustalla suoraan rakennusvalvonnan ja kunnan taustajärjestelmiin. Mallintarkastuksen osalta kokemuksista tehdään erillinen raportti suunnittelijoiden ohjeistamiseksi oikeasisältöisten mallien toimittamiseksi jatkossa.

3.4.3. Vantaan rakennusvalvonta

Vantaan rakennusvalvonta on ollut kehittämässä Virva3D- ohjelmistoa. Painoarvoa on laitettu erityisesti pientaloaluiden tiivistämisprojekteihin. Rakennusvalvonta on osallistunut Virva3D kehittämiseen rahallisen panostuksen ohella projektiseurantaan. Nyt Virva3D alkaa olla sellaisessa vaiheessa että se voitaisiin ottaa myös pilotoitavaksi Vantaan rakennusvalvonnan käytännön projektissa. Ennen tätä kehitysversioiden käyttö on vaatinut erityisosaamista, eikä sitä ole voitu testata todellisessa projektissa.

Eryyisesti vuorovaikutusominaisuudet ja kaupunkikuvallinen tarkastelu ovat suoraan käytettäviä ominaisuuksia. Lisäksi samalla voimme testata kuinka IFC-mallit siirtyvät osaksi kaupunkimallia.

Nyt Kira-Digi hankkeen puitteissa otamme Virva3D- tuotteen pilotoitavaksi jossakin sovitussa pientalohankkeessa.

Samalla koeponnistamme Solibri Oy:n ohjelmaan tehtyjä automaattisia tarkistuksia, joista saadaan raportti niistä kohdista joita automaattisesti voidaan tarkistaa.

3.5. Henkilötyökustannukset

Sova3D Oy (100h):

Petri Kokko: Yhteydet, tapaamiset, koulutus, raportointi, yms: 40 h x 85 €/ h = 3400 €

Antti Vähätalo (ohjelmointi, ohjeistus): 40 h x 85 €/ h = 3400 €

William Linna (ohjelmointi, ohjeistus): 20 h x 85 €/h = 1700 €

Sova3D Oy yhteensä: 100 h x 85 €/ = 8.500 €/h

Gravicon Oy (100h):

Tomi Henttinen, kehitysjohtaja, tapaamiset, raportointi, yms. 40h x 85€/h = 3400 €

Karo Ojanen, tietomalliasiantuntija, Solibri–Archicad-yhteensovitus, mallintarkastus, 60h x 85€/h = 5100€

Gravicon Oy yhteensä, 100h x 85€/h = 8500€

Vantaan rakennusvalvonta (100h):

Pekka Virkamäki, rakennusvalvonnan johtaja, tapaamiset, strategia, päätöksenteko, 35h x 85€/h = 2975€

Seppo Heikkilä: tarkastusrakennusmestari, lupakäsittelijä, Lupapiste-yhteydet, 35h x 85€/h = 2975€

Sampo Sälevara, lupa-arkkitehti, koordinointi, mallintarkastus, tapaamiset, yms. 30h x 85 €/h = 2550€

Vantaan rakennusvalvonta yhteensä, 100h x 85€/h = 8500€

Muut kustannukset:

Projekti toteutettiin aluksi erillisellä palvelimella, johon oli varattu 700 € projektin ajaksi. Projekti jakautui mikro-services- tekniikalla neljälle eri palvelimelle: Louhi Net Oy, UpCloud Oy, Amazon Web Services ja Google Web services- palveluihin. Testauksessa kokeiltiin eri ympäristöjen nopeutta ja saavutettavuutta taustapalvelujen eri osien pyörittämisessä. Yksi kriteeri oli myös aineistojen toimiminen ainoastaan Suomessa sijaitsevassa pilvipalvelussa. Louhi Net Oy ja UpCloud Oy tarjoavat tällaisen mahdollisuuden.

3.6. Yhteenveto projektin tuloksista

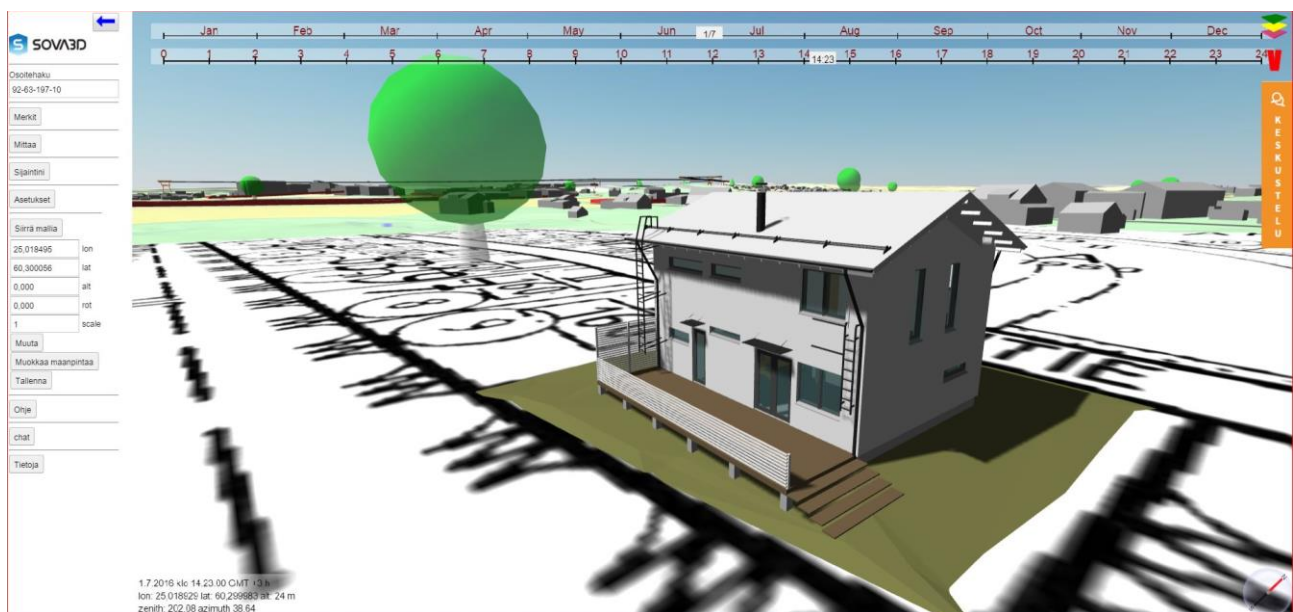
3.6.1. Sova3D Oy

Sova3D Oy toimitti hankkeeseen ohjelmisto-osaamista jota jouduttiin virittämään projektin aikana. Aivan alkuun perustettiin testipalvelin Sova3D Oy:n omalle palvelimelle, jossa koeponnistettiin sovelluksen käyttöönottoa. Ympäristönä käytettiin Lupapiste.fi:n avointa dataosuutta, jota vasten päästiin koeponnistamaan kokonaisuutta. Testi sujui hyvin, jonka jälkeen lisättiin Vantaan rakennusvalvonnan tuotantokäytössä olevaan Lupapiste.fi- palveluun Sova3d laajennus, jossa kaupunkikuvallinen pilotointi suoritettiin.

Pilottikohteeksi valittiin KLÖKARSINTIE 2 (Asuinpientalon rakentaminen) Vantaalla. Rakennushankkeeseen ryhtyjä oli Rakennusliike J. Rajala Oy.

Suunnittelija (Sigge arkkitehdit, Jenni Wilke) tuotti suunnitelmat Archicad-ohjelmalla ja exportoi aineiston IFC-tiedostona Sova3D karttapohjalla järjestelmään. Kaikki muu sujui hyvin, mutta IFC-mallin koordinaattitieto ei siirtynyt vielä automaattisesti. Sova3D järjestelmässä rakennuksen sijainti on kuitenkin helppo kohdistaa erikseen oikealle paikalle. IFC malli konvertoitui taustajärjestelmässä WebGL-ympäristössä ilman selainlaajennuksia toimivaksi. Selaimista parhaiten toimivaksi havaittiin Google Chrome ja Firefox-selaimet. Microsoftin IE-selain toimii myös, mutta sen toimivuutta jouduttiin tarkentamaan ohjelmoimalla. iOS käyttöjärjestelmän Safari-selain toimi myös ja näytti aineistot ilman suurempia ongelmia.

Rakennuslupan käsittelijä Seppo Heikkilä avasi mallin omalla web-selaimellaan Lupapiste.fi- järjestelmän kautta, josta 3d mallit näkyivät oikealla paikallaan osana kaupunkiympäristöä.

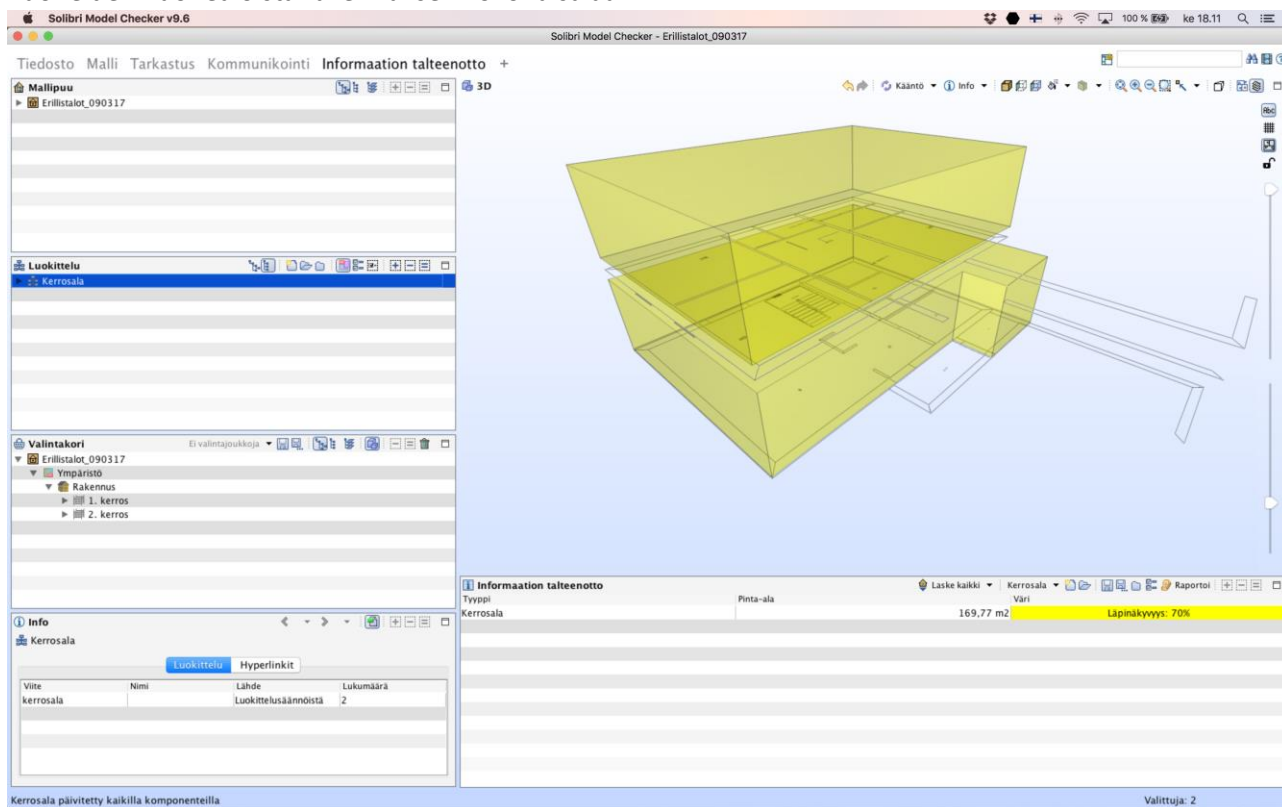


Kuvassa Klödkarsintie 8 pientalo 3D maastossa, johon on vaihdettu taustaksi ajantasa-asemakaava.

Suurimmat haasteet projektissa olivat Vantaan kaupungilla samaan aikaan kilpailutettu suunnittelu-kartat ja rekisterit hanke, joka aiheutti kitkaa aineistojen rajapintojen saatavuudessa. Sova3d Oy muodosti yhteyden Vantaan järjestelmiin WMS- ja WFS- rajapintojen kautta. Maastomallina käytettiin Maanmittauslaitoksen 2x2 korkeusmallia ja luokiteltua maastotietokantaa.

3.6.2 Gravicon Oy

Gravicon Oy on toiminut hankkeessa tietomallikoordinaattorina. Ja tehnyt luvan liitteeksi tallennetun IFC-mallin tarkastukset Solibri Model Checker ohjelmalla, ja malli todettiin hyvälaatuisiksi ja hankkeen tavoitteet, laajustietojen laskenta suoraan mallista, huomioon ottaen YTV2012 vaatimukset täyttäväksi. Arkkitehdin natiivimalli on rakennettu ArchiCad 20-ohjelmalla. Mallin tilat on mallinnettu Archicadin ”Vyöhyke”-työkalulla. Eri pinta-aloja varten on malliin luotu eri vyöhyketyypit huoneisto-, kerros-, rakennuoikeuteen laskettavalle alalle ja kokonaisalalla. IFC-käännöksessä vyöhyketyypit kääntyvät ominaisuusjoukkoon ”Pset_Space_Common”, Category-kenttään. Mallintarkastuksen helpottamiseksi ja luotettavampien tulosten varmistamiseksi tilat on luokiteltu Solibrissa Category-tiedon perusteella tiettyyn laajuustietoryhmään esim. kerrosala kuuluviksi. Luokittelulla voidaan myös jossain tapauksessa myös korjata vähäisiä virheitä tilaobjektien tietosisällössä käyttämällä luokittelussa myös tilan muita ominaisuuksia. Tässä tapauksessa korjattavaa ei ollut. Mallista löytyivät kaikki vaaditut tilat yksittäisten huoneiden huonealoista rakennuksen kokonaisalalla.



Tämä pilottikohde on kaksikerroksinen ja myös asunto on kaksikerroksinen. Kaikki luvan myöntämiseksi vaaditut pinta-alat ovat siis summa-aloja ja eri kerrosten samantyyppiset alat oli ryhmiteltävä ja laskettava keskenään yhteen. Tämä tehtiin Solibrin ITO (information take off)-osiossa. Laskentatulokset voidaan Solibrissa raportoida esim. laskentataulukoksi.

Hankkeessa yritettiin myös hyödyntää Archicad 20-version uutta ominaisuutta Survey point-tukea. Tätä toiminnallisuutta hyödyntäen on mahdollista kääntää IFC-malli siten, että se sisältää oikean korkeusaseman ja projektiorigo sijoittuu oikeaan koordinaattipisteeseen rakennuspaikan koordinaatistossa (tässä esim.

ETRSK-25). Manittu Archicadin ominaisuus on uusi, eikä sen käytöstä ollut aiempaa kokemusta, eikä mallia saatu automaattisesti sijoittumaan oikeaan sijaintiin kaupunkimalliin. Asia vaatii lisää kokeilua.

3.6.3 Vantaan rakennusvalvonta

Kokeiluhankkeessa rakennusvalvonnan tavoitteena oli kokeilla mallien käyttöä osana rakennuslupaprosessia Lupapistepalvelun tuotantoympäristössä. Konkreettisenä tavoitteena oli saada hankkeen laajuustiedot luettua suoraan mallista ja mm. verrata niitä suunnittelijan hakemuksessa ilmoittamiin. Laajuustietojen tulkinta sisältää nykyisissä asemakaavoissa ja laskentatavoilla monesti suunnittelijan ja lupakäsittelijän tulkintaa. Tietomallien käyttö voisi tuoda tähän suuren muutoksen, eikä tulkintaa enää tarvittaisi, vaan laajuustiedot tulkittaisiin aina samoin ja kaikissa hankkeissa yhdenmukaisella tavalla. Tiettyjä haasteita tuo mm. nykyisten tietomallinnusohjelmistojen tapa käsitellä useampikerroksisia tiloja ja tässä tapauksessa kaksikerroksisen asunnon laajuustietoja. Toisaalta myös rakennuksen tilavuuden standardinmukaisen lukeminen suoraan mallista voi olla ongelmallista – suunnitteluratkaisusta riippuen tilavuus voidaan lukea kokonaisalan, kerrosalan tai kerrostasoalojen summan ilmaisevien tilojen summana. Kokeiluhankkeen kohteena olleessa pientalossa tai pientaloissa ylipäättään laajuustietojen tuottaminen mallista ei rakennusvalvonnan tai suunnittelijankaan kannalta tuota työpanoksen säästönä kovin suurta hyötyä. Yksittäisessä rakennuksessa käsin täytettäviä tai tarkastettavia lukuja on vain muutama. Huoneistotietojen (RH2) kirjaaminen on nykyisessä sähköisessäkin lupaprosessissa käsityötä, vaikei tietoja enää työläällä paperilomakkeella ilmoitettakaan. Suurissa asuntokohteissa laajuus ja huoneistotietojen luku ja välittäminen sähköiseen järjestelmään suoraan mallista säästäisi huomattava määrän käsityötä sekä suunnittelutoimistoissa että rakennusvalvonnassa. Suuremmissa asuinhankeissa huoneistotietoja on paljon, ja näiden tietojen automaattinen lukeminen suoraan mallista ja välittäminen taustajärjestelmään merkitsisi jo huomattavaa manuaalisen työn säästöä. Lisäksi tulkinnanvaraisuus voitaisiin vähentää kun laajuustiedot tulkittaisiin koneellisesti aina samalla tavalla kaikissa hankkeissa. Myös erilaisten pinta-alatyyppien määrää voitaisiin vähentää – hankkeelle voitaisiin kehittää ”laajuusluku”, joka ilmoitettaisiin asemakaavassa, ja johon hankkeesta luettua lukua verrattaisiin. Tämän luvun yksikkö, brm2, kem2, hum2 ei olisi ehkä enää lainkaan mielenkiintoinen.

Lopputoteaman voitaneen todeta, että nykyisillä käytettävissä olevilla keinoilla kaikki luvan myöntämiseksi vaadittavat laajuustiedot on mahdollista tulkita suoraan mallista kunhan malli noudattaa YTV:n ohjeistusta.

3.7 Allekirjoitukset

Vantaalla 03.05.2017

Pekka Virkamäki
Vantaan kaupunki, rakennusvalvontajohtaja

Petri Kokko
Sova3D Oy, toimitusjohtaja

Tomi Henttinen
Gravicon Oy, kehitysjohtaja