

Hilla Rusanen

IFC-tietomallin hyödyntäminen rakennuslupaprosessissa

RH1- ja RH2 -lomaketietojen lisääminen Oulun rakennusvalvonnalle toimitettavaan IFC-tietomalliin

IFC-tietomallin hyödyntäminen rakennuslupaprosessissa

RH1- ja RH2 -lomaketietojen lisääminen Oulun rakennusvalvonnalle toimitettavaan IFC-tietomalliin

Hilla Rusanen
Opinnäytetyö
Syksy 2023
Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma

Tekijä: Hilla Rusanen

Opinnäytetyön nimi: IFC-tietomallin hyödyntäminen rakennuslupaprosessissa - RH1- ja RH2-lomaketietojen lisääminen Oulun rakennusvalvonnalle toimitettavaan IFC-tietomalliin

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Developing IFC Building Information Model in Building Control Process – Adding Construction Project Form Information to IFC Building Information Model

Työn ohjaaja: Kimmo Illikainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2023

Sivumäärä: 52 + 6 liitettä

Tietomallinnus on ollut Suomessa käytössä jo vuosia niiltä osin kuin tietomallinnusta on haluttu hyödyntää. Tulevaisuudessa uusi rakentamislaki velvoittaa rakennushankkeeseen ryhtyvää toimittamaan rakennusvalvonnalle hanketta koskevat suunnitelmat ja erityissuunnitelmat tietomallimuotoisina tai muutoin koneluettavassa muodossa. Tästä johtuen myös rakennusvalvontojen on reagoitava muuttuvaan lainsäädäntöön. Jos rakennuslupaa haetaan IFC-tietomallilla, rakennusvalvontaviranomaisella tulee olla taito käsitellä sitä, jotta lupa voidaan myöntää perustuen tietomalliin ja pääpiirustuksiin.

Oulun rakennusvalvonta on ollut osallisena RAVA3Pro-hankeessa, jossa määriteltiin RH1- ja RH2-lomaketietojen tietosisältövaatimukset rakennuslupahakemuksen tietomallille. Opinnäytetyön aiheen pohdinnassa pinnalle nousi maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksen vaikutukset rakennusalan ammattilaisten työhön sekä tietomallinnus. Tietomallinnus aiheena on laaja, joten opinnäytetyön tarkastelun osaksi valittiin RH1- ja RH2-lomaketietojen asettaminen tietomalliin kahden suositun suunnitteluohjelman osalta (Revit ja Archicad). Osana opinnäytetyötä laadittiin Oulun rakennusvalvonnan jaettavaksi ohjeistus, miten RH1- ja RH2-lomaketiedot sisällytetään IFC-tietomalliin. Ohjeita varten laadittiin kuvituksellinen hanke, josta luotiin esimerkkimalli tätä opinnäytetyötä varten. Tavoitteena oli luoda laajalti hyödynnettävä ohjeistus, jota on helppo noudattaa riippumatta tietomallinnuksen lähtötaitotasosta.

Lomaketietojen lisääminen IFC-tietomalliin vaati pohjatutkimusta IFC-tietomallinnuksen periaatteista ja ohjelmistojen IFC-käytännöistä. Kun RH1- ja RH2-lomaketiedot oli saatu luettua tietomallista sähköiselle lupahakemukselle, ohjeistusta kehitettiin asiantuntijoiden palautteiden perusteella sellaisiksi, että tietojen syöttäminen IFC-tietomalliin tuottaisi mahdollisimman vähän lisätyötä suunnittelijalle ja helpottaisi rakennuslupaprosessia. Alan digitalisaatio on alati kehittyvä ja ohjeistukset tulevat vaatimaan päivitystä sitä mukaan, kun tietomallintamisen prosesseja kehitetään.

Opinnäytetyön aikana nousi esille keskustelua, kuinka muuttuva lainsäädäntö on suuri muutos osalle alan suunnittelijoista. Siirtymäaika antaa aikaa reagoida muuttuvaan lakiin, mutta jotta tietomallien tehokas hyödyntäminen toteutuu tulevaisuudessa, tulee alan eri osapuolten sitoutua aktiiviseen osaamisen kehittämiseen tietomallinnuksen osalta. Lakiuudistuksen myötä myös rakennusvalvonnasta tulee löytyä osaamista liittyen tietomallien käsittelyyn, jotta rakennushankkeet etenevät sujuvasti ja aikataulun mukaan.

Asiasanat: Tietomallinnus, IFC, rakennusvalvonta, RAVA3Pro, Autodesk Revit, Archicad

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Architecture

Author: Hilla Rusanen

Title of thesis: Developing IFC Building Information Model in Building Control Process – Adding Construction Project Form Information to IFC Building Information Model

Supervisor: Kimmo Ilikainen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2023

Number of pages: 52 + 6 appendices

By the new Land and Building Act, the building information modelling will become more present in the Finnish construction industry. The building information modeling has been optional so far, but in the future the new Construction Act will oblige those undertaking a construction project to submit the plans of the building to the Building Control in building information model format or in some other computer-readable format. This means that also the Building Control must react to the changing legislation.

The purpose of this thesis was to improve the use of the IFC format building information models in construction permit process. Building information modeling is a large scale subject and because of that this thesis concentrates on how to add construction project form information to the IFC information model. The information can be automatically transformed to the construction permit form which is made online. Along this thesis, instructions were made for designers, which can be shared by Building Control of Oulu. The instructions are made to help designers to react to the upcoming law. The instructions were made related to the two popular design software, Autodesk Revit and Archicad.

The creation of this thesis and the instructions required in-depth familiarization with the IFC information modeling theory. The instructions were developed based on the feedback of the Building Control employees, and since the use of building information modelling in a construction project is still a work in progress, these instructions will require updating in the future.

Keywords: Building Information Modeling, IFC, Building Control, Autodesk Revit, Archicad

SANASTO

3D

Kolmen tilaulottuvuuden mukaan mallinnettu tietokonegrafiikka.

Asioint.fi – Rakennusvalvonta

Virallinen ja vakioitavaksi tavoiteltu nimitys Trimblen tarjoamalle rakennuslupapalvelulle.

BIM

Building Information Modelling, rakennuksen tietomallinnus.

BuildingSmart

Maailmanlaajuinen avoimen tietomallinnuksen organisaatio.

ePermit

Puhekielen nimitys Trimblen tarjoamalle Oulussa käytetylle sähköiselle lupa-asiointipalvelulle.

IFC

Industry Foundation Classes. Avoin standardi, joka määrittelee fyysisten rakennusosien tietokomponenttien kuvannon ja tiedonsiirron yhteensopivuuden perustan.

Iterointi

Samanaikaisen työvaiheen toistaminen, kunnes haluttu työtulos saavutetaan.

Koneluettava muoto

Tiedonhallintalain 2 §:n mukaan tiedostomuoto, jonka rakenne on sellainen, että ohjelmistot pystyvät helposti tunnistamaan, yksilöimään ja poimimaan siitä tietoa, tietoaineistoja ja niiden rakenteita.

Komponentti

Mallinnusohjelmassa luotu yksittäinen 3D-komponentti, projektin mallin osa. Esimerkiksi seinä. Sisältää ominaisuuksia.

Loota

Yksi Oulun kaupungin käyttämistä sähköisistä asian- ja dokumenttienhallintajärjestelmä. Sisältää muun muassa asiakirjarekisterin ja viranhaltijapäätökset.

Natiivimalli

Suunnitteluohjelmien yksilöllinen tiedostoformaatti, jotka eivät yleensä ole käsittelykelpoisia eri suunnitteluohjelmien välillä.

Parameter/property

Ominaisuus, jolle annetaan arvo.

PropertySet

Ominaisuusjoukko. Sisältää ominaisuuksia, joille annetaan arvoja.

Rakennuksen toteumamalli

Tietomalli tai muuten koneluettava muoto, joka vasta toteutettua rakennusta.

RAVA3Pro

Valtionvarainministeriön rahoittama Helsingin kaupungin johtama kehityshanke kuntien rakennusvalvontojen sähköisen lupaprosessin kehittämiseen ja automatisointiin.

RH1

Rakennushankeilmoitus-lomake.

RH2

Rakennushankkeen huoneistotiedot -lomake.

RYHTI

Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (Syke) hanke, jossa luodaan vuonna 2020–2024 perusta rakennetun ympäristön tiedoille.

Rakennuksen suunnitelmamalli

Rakennuksen malli, joka sisältää pääasialliset tiedot rakennuskohteesta, rakennusosista ja niiden ominaisuuksista.

Sähköinen asiointipalvelu

Tuttavallisemmin ePermit. Oulun rakennusvalvonnan sähköinen lupapalvelu, jossa lupahakemus luodaan sähköisesti.

Tietomalli

Kolmiulotteinen, suunnitteluohjelmistolla tuotettu digitaalinen malli rakennuksesta tai infraraken-
teesta.

Trimble Locus Cloud

Selainpohjainen tiedonhallintajärjestelmä. Käytetään kuntatietojen hallintaan.

Yhdistelmämalli

Eri suunnittelualojen tietomallien yhdistelmä, jolla havainnoidaan eri hankeosien suunnitelmien yhteensopivuutta.

ALKULAUSE

Opintojeni aikana tietomallinnus oli eräänlainen mysteeri. Silloin tällöin joku sen mainitsi ääneen ja osana opintojen projektityötä tuli laatia suunnitelmasta IFC-tietomalli, jonka piti sisältää määrättyä tietoa. Silti tietomallinnuksen tarkoitus oli pitkän aikaa minulle pimennossa. Kun minulle ilmeni, että tulevassa rakentamislaissa säädetään tietomallintamisesta, aloin ottaa tarkemmin selvää asiasta. Tulisihan se lain myötä urallani vastaan jossain vaiheessa. Tutustuessani tietomallinnukseen näin mahdollisuuteni luoda itselleni erityisosaamista aiheen piirissä. Tietomallintamisen hyödyntäminen rakennusalalla on tärkeä harppaus kohti tehokkaampaa, laadukkaampaa ja ekologisempaa rakentamista ja halusin olla osana tätä kehitystä.

Vaikka tämän opinnäytetyön aihe on pelkkä siivu tietomallintamisesta, opinnäytetyön tekemisen aikana opin laajalti tietomallintamisen periaatteista. Minulle selkeni paljon asioita IFC-tietomallinnuksesta sekä miten tietomalleja voidaan hyödyntää rakentamisen alalla. Toivon, että myös muut pimentoon jääneet heräävät tietomallien hyödyntämisen etuihin. Kun pohdin opinnäytetyöni aiheetta, minusta tuntui, että haluan opinnäytetyöni kautta edesauttaa omaa valmistautumistani muuttuvaan lainsäädäntöön. Ja tärkeämpänä, voin erityisosaamisellani auttaa myös muita valmistautumaan lakimuutoksen tuomiin muutoksiin.

Haluan kiittää isosiskoani Anna-Kaisa Kuusiratia siitä, että painotit minulle tietomallinnusosaamisen tärkeyttä rakennusalalla, mikä sinetöi päätökseni opinnäytetyön aiheesta. Haluan kiittää entistä opettajaani Anu Montinia siitä, että otit opinnäytetyöideani mielenkiinnolla ja kannustaen vastaan ja sain tulla esittelemään ideani Oulun Ympäristötalolle. Haluan kiittää kaupunginarkkitehti Janne Rajalaa siitä, että avasit ovet urani alkuaskeleille Oulun rakennusvalvonnassa tietomallinnuksen parissa. Haluan kiittää opinnäytetyöohjaajaani Kimmo Illikaista siitä, että tarjosit minulle tietämystäsi tietomallintamisesta sekä mahdollistit yhteyksiä tietomallintamisen ammattilaisiin. Haluan kiittää myös jokaista, joka on ollut osana opinnäytetyön laatimista. Oli se sitten työn arviointi, tiedon vinkkaus tai lohduttava olkapää työn tekemisen aikana.

Hilla Rusanen, Oulussa 7.12.2023

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	9
2	MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN UUDISTUS	10
	2.1 Rakennuksen tietomallimuotoinen suunnitelma	10
	2.2 Rakentamislupahakemus	11
3	INDUSTRY FOUNDATION CLASSES	12
	3.1 Rakennuksen tietomalli	14
	3.1 Yleiset tietomallivaatimukset YTV2012	17
4	OULUN RAKENNUSVALVONTA JA TIETOMALLINNUS	20
	4.1 Rakennuslupaprosessi, nykytilanne.....	20
	4.2 Tietomallipohjaisen rakennuslupaprosessin kehitystyö	22
	4.3 RAVA3Pro	24
	4.3.1 RH1- ja RH2-tietosisältö.....	25
	4.3.2 Trimble asiointi.fi - rakennusvalvonta.....	27
5	RAKENNUSHANKELOMAKETIETOJEN ASETTAMINEN IFC-TIETOMALLIIN.....	29
	5.1 Autodesk Revit 2024.1	30
	5.1.1 RH1- ja RH2-ominaisuuksien lisääminen projektiin	30
	5.1.2 Rakennushanketietojen käsittely suunnittelijan projektissa	33
	5.1.3 IFC-tiedoston vienti projektista.....	37
	5.2 Graphisoft Archicad 25.....	39
	5.2.1 RH1 ja RH2 -ominaisuuksien lisääminen projektiin	40
	5.2.2 Rakennushanketietojen käsittely suunnittelijan projektissa	44
	5.2.3 IFC-tiedoston vienti projektista.....	46
	5.3 IFC-tietomalli sähköisessä asiointipalvelussa	47
6	POHDINTA.....	50
	LÄHTEET	53
	LIITTEET	55

1 JOHDANTO

Eduskunta on 1.3.2023 hyväksynyt ilmastonmuutoksen torjunnan ja rakentamisen digitalisaatiota edistävän rakentamislain. Lakiuudistus tuo digitalisoidun pohjan rakennetulle ympäristölle osaksi kaikkia rakentamisen osapuolia, kaikissa Suomen kunnissa. Laki vauhdittaa digitalisaatiota ja kiertotaloutta sekä sujuvoittaa rakentamista ja nostaa rakentamisen laatutasoa. Rakentamislain muutoksen yhteydessä eduskunta hyväksyi maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen, jonka myötä maankäyttö- ja rakentamislaita kumotaan rakentamiseen liittyvät pykälät ja uudistetun lain nimi muutetaan alueidenkäyttölaiksi. Lakimuutokset tulevat voimaan 1.1.2025. (Ympäristöministeriö 2023a.)

Digitalisaatioon liittyvät muutokset johtavat siihen, että lupakäsittelyssä rakentamislupa haetaan pääpiirustuksien lisäksi suunnitelmätietomallilla tai muuten koneluettavassa muodossa. Kun rakentamislupaa haetaan pääpiirustuksilla ja rakennuksen 3D-tietomallilla, rakennusvalvontaviranomainen hyväksyy rakennusluvan pääpiirustusten ja tietomallin perusteella. Tietomallin ja pääpiirustusosien ja rakenteiden tulee vastata toisiaan ja ne ohjaavat rakentamista. Lain mukaan kunnilla täytyy olla valmiudet vastaanottaa ja uudelleenohjata tietomallit rakennetun ympäristön tietojärjestelmään (RYHTI). (Kuntaliitto 2023.) Lakiuudistuksen myötä rakennusvalvonnoissa tarvitaan vastaanottavan ohjelmiston ja toimivan arkistoinnin lisäksi myös osaavaa henkilökuntaa, jotka osaavat käsitellä tietomalleja ja voivat tarjota ohjeistusta tietomallien oikeanlaisesta mallintamisesta.

Oulun rakennusvalvonnassa on tehty aktiivista kehitystyötä tietomallipohjaisen rakennuslupaprosessin kehittämiseksi. Kun tietomallia tullaan hyödyntämään myös rakennuksen säännöstenmukaisuuden tarkastelussa, tulee rakennusvalvontaviranomaisia sekä rakennushankkeeseen ryhtyviä perehdyttää tietomallien tutkimiseen ja käsittelyyn. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda Oulun rakennusvalvonnan jaettavaksi ohjeistus suunnittelijoille, miten Revit- ja Archicad-ohjelmilla luodaan IFC-tietomalli, josta saadaan luettua RH1- ja RH2-lomaketiedot sähköiselle rakennuslupahakemukselle. Ohjeistuksilla kehitetään rakennushankkeiden automatisoitua tietomallipohjaisen lupaprosessin hyödyntämistä. Ohjeistuksissa keskitytään arkkitehtisuunnitelmamalliin ja perehdytään Revit- ja Archicad-mallinnusohjelmien IFC-periaatteisiin. Tätä kautta luodaan molempien ohjelmien käyttäjille mahdollisimman selkeä IFC-tietomalliohjeistus, jota voidaan hyödyntää tietomallipohjaisessa rakennuslupaprosessissa riippumatta siitä, mikä luvanhakijan pohjatieto IFC-tietomallinnuksesta on. Ohjeistusta on kehitetty yhteistyössä eri kuntien rakennusvalvontaviranomaisten ja Trimblen ohjelmistokehittäjien kanssa.

2 MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN UUDISTUS

Osana maankäyttö- ja rakennuslakiuudistusta eduskunta hyväksyi 1.3.2023 uuden rakentamislain, joka pienentää rakentamisen päästöjä ja edistää rakentamisen digitalisaatiota. Lakiuudistuksessa on huomioitu muun muassa yhteiskuntaa laajasti koskettavat ilmiöt, kuten kaupungistuminen, digitalisaatio, ilmastonmuutos ja puhtaan energian käyttö, alueiden kestävä kehitys ja elinvoima, rakentamisen vastuukysymykset ja laatu sekä viranomaisohjauksen toimivuus. (Ympäristöministeriö 2023a.) Laki sujuvoittaa rakennushankeprosessia ja nostattaa sen laatua sekä nopeuttaa kiertotaloutta ja digitalisaatiota rakennusalailla. Laissa käsitellään rakennuksen päästöjen vaikutusta ilmastomuutokseen ja ohjaa hankkeeseen ryhtyvää rakentamaan vähäpäästöisesti. Laissa säädetään myös uudesta rakennetun ympäristön tietojärjestelmästä ja tietomallin osuudesta rakennuslupahakemuksessa. Uuden lain myötä rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee pääpiirustuksen lisäksi osana rakennuslupahakemusta toimittaa rakennusvalvonnalle suunnitelma tietomallina tai muuten koneluettavassa muodossa. Nämä tiedot arkistoidaan valtakunnalliseen rakennetun ympäristön tietojärjestelmään. Rakennetun ympäristön tietojärjestelmä otetaan käyttöön 1.1.2024, jonka jälkeen se on valmis ottamaan vastaan tietoa rakentamisesta, esimerkiksi tietomalleja. Uusi rakentamislaki astuu voimaan 1.1.2025. (Ympäristöministeriö 2023b.)

2.1 Rakennuksen tietomallimuotoinen suunnitelma

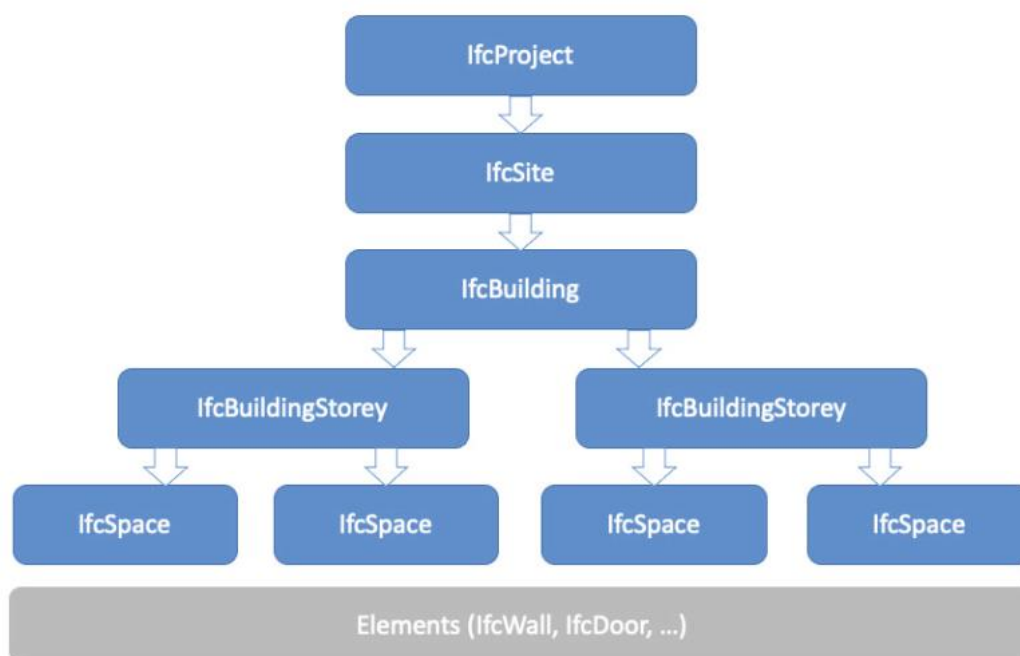
Rakentamislaki määrittää rakennuksen tietomallipohjaisen suunnitelman rakennuksen tietojen kokonaisuutena, koneluettavana ja yhteen toimivana tietorakenteena. Tämä tietorakenne sisältää rakennuksen sijaintitiedot, rakennuksen tiedot sekä rakennuksen suunnitelman geometrian ja muodon kolmiulotteisena mallina. Rakennuksen suunnitelmaa vastaavan tietomallin, eli suunnitelma-mallin, tulee sisältää tietoa sekä rakennuksesta että sen rakennusosien materiaaleista ja niiden ominaisuuksista. Rakennuksen toteutusta vastaavan mallin, eli toteumamallin tulee sisältää rakennuskohdetiedot liittyen toteutuneeseen rakennukseen, rakennusosien materiaaleihin ja niiden ominaisuuksiin. Toteumamalli sisältää myös suunnitelma-mallista poikkeavat tiedot, esimerkiksi infra-rakenteen toteutukseen tarvittavat tiedot. Korjausrakentamishankkeissa rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat tulee toimittaa rakennusvalvontaviranomaiselle tietomallimuotoisina tai muuten koneluettavassa muodossa korjaus- ja muutostöitä koskevilta osin. Rakennuksen suunnitelmia koskevat tietomallimuotoiset vaatimukset ja koneluettavat tiedot voidaan tarkentaa Ympäristöministeriön asetuksella. (Rakentamislaki 751/2023, 6:60 §.)

2.2 Rakentamislupahakemus

Rakentamislain 61 §:n mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee hakea rakennuslupaa kunnalta kirjallisesti. Rakentamislain 60 §:ssä asetetaan, että rakentamislupaa haettaessa hankkeen rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijoiden tulee toimittaa hanketta koskevat rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat rakennusvalvontaviranomaiselle rakennuslupahakemuksen liitteenä, tietomallimuodossa tai muuten koneluettavassa muodossa. Rakentamislupalle liitettävien liitteiden ja selvitysten määrä riippuu kohteesta ja sen laajuudesta. Rakennuksen pääpiirustuksien ja selvitysten sisältöä koskevat vaatimukset ja esitystapa sekä tietomallimuotoisen suunnitelman määritelmä voidaan tarkentaa Ympäristöministeriön asetuksella. (Rakentamislaki 751/2023, 6:61 §.) Lakimuutoksen myötä rakennuslupahakemukselle liitetään pääpiirustusten lisäksi tietomalli, eli rakennusvalvontaviranomainen tekee siis rakentamislupapäätöksen perustuen sekä tietomalliin että pääpiirustuksiin. Tästä johtuen tietomallin ja pääpiirustusten tulee olla yhdenmukaiset.

3 INDUSTRY FOUNDATION CLASSES

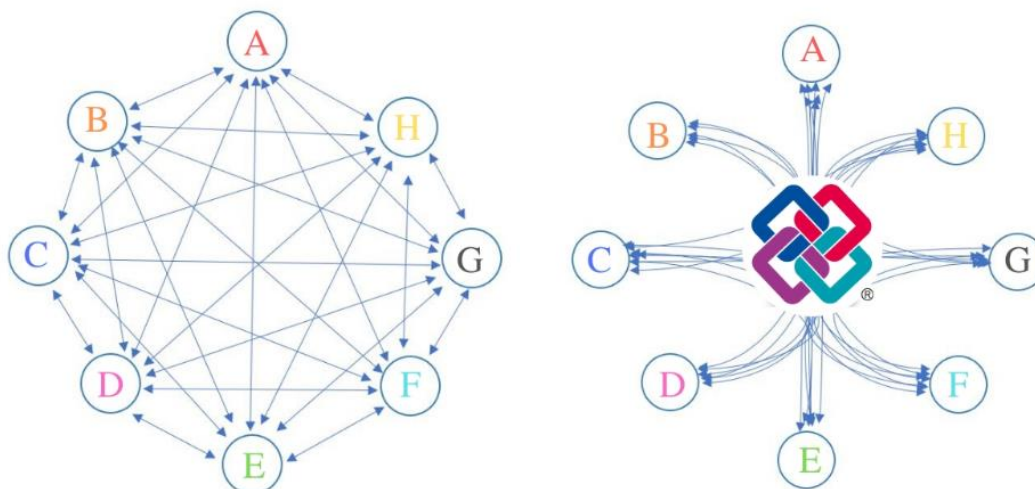
IFC, eli Industry Foundation Classes, on yleinen tietomallinnuksen kaava ja yleinen tietomallien käsittelyohjelmien tukema tiedostomuoto. Se on jatkuvasti kehittyvä, kansainvälinen tiedonsiirto-standardi tuotetietojen tiedonsiirtoon, jonka kehityksestä vastaa BuildingSmart. (BuildingSmart 2023.) IFC-tietomallinnuksen hyödyntämisen kehitystyössä on eduksi ymmärtää IFC-kokonaisuuksien (kuva 1) (IFC entities) toimintaperiaatteista. Jotta tietoa voidaan välittää onnistuneesti suunnitelmapallin ja sähköisen asiointipalvelun välillä, tulee ohjelmien välillä toteutua yhdenmukainen IFC-kokonaisuuksien hierarkian ja tietosisältöjen noudattaminen. Kun vastaanotetaan ohjelmaan on ohjelmoitu luettavan tiedon poluksi esimerkiksi `IfcBuilding:FI_RH1:RakennuksenPääasiallinenKäyttötarkoitus`, täytyy tiedon löytyä tietomallista samaa polkua noudattaen. Koska IFC-tietomallintaminen on kokonaisuutena laaja, tässä opinnäytetyössä perehdytään IFC-tietomallintamisen periaatteisiin niiltä osin kuin se koskee rakennushankelomaketietojen hakemista IFC-tietomallista. Tämä opinnäytetyö sisältää tietojen hakemisen ja lisäämisen `IfcSite`-, `IfcBuilding`- ja `IfcSpace`-kokonaisuuksille ja näiden kokonaisuuksien ominaisuuksien käsittelyyn.



KUVA 1. Näkyvien komponenttien IFC-kokonaisuuksien hierarkia (Autodesk Revit)

IFC-standardi luotiin tarpeeseen käsitellä ja siirtää tuotetietoja hankkeen eri osapuolten välillä, käytävissä olevista ohjelmista riippumatta. Kun käytetään IFC-formaattia ja sitä tukevaa ohjelmistoa,

voidaan IFC-tietomallin kautta jakaa tietoa kaikkien hankkeen osapuolten kanssa yhden tiedoston kautta. Näin ollen tiedon jakamisen ei tarvitse olla yksilöllistä (kuva 2). Vuodesta 1997 lähtien IFC:tä on iteroiden testattu, jonka myötä se on saavuttanut maailmanlaajuisen suosion ja luottamuksen projektien käsittelemiseen eri puolilla maailmaa. (BuildingSmart 2023.)



KUVA 2. IFC-tietomallin hyödyntäminen tiedonsiirrossa hankkeen osapuolten kesken (BIM Corner 2020)

IFC on standardisoitu digitaalinen kuvaus rakennetusta ympäristöstä. IFC-kokonaisuuksien standardisoitu rakenne on looginen rakenne kokonaisuuksia ja niiden tietosisältöjä. IFC:n rakenne on koodattua (kuva 3), mutta sitä voidaan havainnoida myös 3D-mallina. (BuildingSmart 2023.) IFC-standardin avoimuus mahdollistaa sen, että rakennusvalvonta voi vastaanottaa tietomalleja riippumatta suunnittelijan käytössä olevasta suunnitteluohjelmasta, kunhan suunnittelijalla on käytössä ohjelma, joka pystyy tuottamaan IFC-standardin mukaisen tietomallin. IFC-tietomallin käsittely ja tulkitseminen vaatii kuitenkin rakennusvalvontaviranomaiselta sen käsittelytaitoa ja tietämystä IFC-tietomallin rakenteesta. Tämä vaatii rakennusvalvonnalta myös toimivan ohjelmiston tietomallien käsittelyä varten.

```
#352= IFCREDEFINESBYPROPERTIES('0qrQXnn2Mcop$RXIuxjBmJ', #12, $, $, (#293), #349);
#355= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('Huoneistotyyppi', $, IFCLABEL('2h+kk'), $);
#356= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('Varusteet', $, IFCLABEL('01 - WC; 03 - Sauna; 04 - Parveke'), $);
#357= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('Keitti\X2\00F6\X0\tyyppi', $, IFCLABEL('2'), $);
#358= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('Muutostapa', $, IFCLABEL('Lis\X2\00E4\X0\ys'), $);
#359= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('K\X2\00E4\X0\ytt\X2\00F6\X0\tarkoitus', $, IFCLABEL('Asunnot'), $);
#360= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('Huoneluku', $, IFINTEGER(2), $);
#361= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('Jakokirjain', $, IFCLABEL('A'), $);
#362= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('Numero', $, IFCLABEL('01'), $);
#363= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('Porraskirjain', $, IFCLABEL('b'), $);
#364= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('Pysyv\X2\00E4\X0\Huoneistotunnus', $, IFCLABEL('gfddgdfs'), $);
#365= IFCPROPERTYSET('20hkFEupetCytwhXtX4wC', #12, 'FI_Huoneisto', $, (#355, #356, #357, #358, #359, #360, #361, #362, #363, #364));
```

KUVA 3. Ote IFC-tietomallin koodirakenteesta

3.1 Rakennuksen tietomalli

Jo ennen tietokoneita rakennuksista on tehty kolmiulotteisia malleja, joista voidaan havainnoida tietoa visuaalisista lähtökohdista. Pienoismallilla voidaan havainnoida suunnitellun rakennuksen muotokieltä, värimaailmaa ja asettumista ympäristöönsä. Rakennuksen toteutuksen havainnollistamisen osalta pienoismallilla on sama tehtävä kuin rakennuksen tietomallilla, mutta pienoismallista poiketen tietomalli on digitaalinen kaksonen toteutetusta rakennuksesta. Tietomallia voidaan siis käsitellä tietokoneen avulla toisin kuin pienoismallia. Geometrian lisäksi rakennuksen tietomalliin voidaan lisätä muutakin informaatiota kuin visuaalista tietoa, esimerkiksi rakennuksen osien materiaalitietosisältö, mitat ja muuta tekstiformaatissa olevaa tietoa. (Jäväjä & Lehtoviita 2019, 12.)

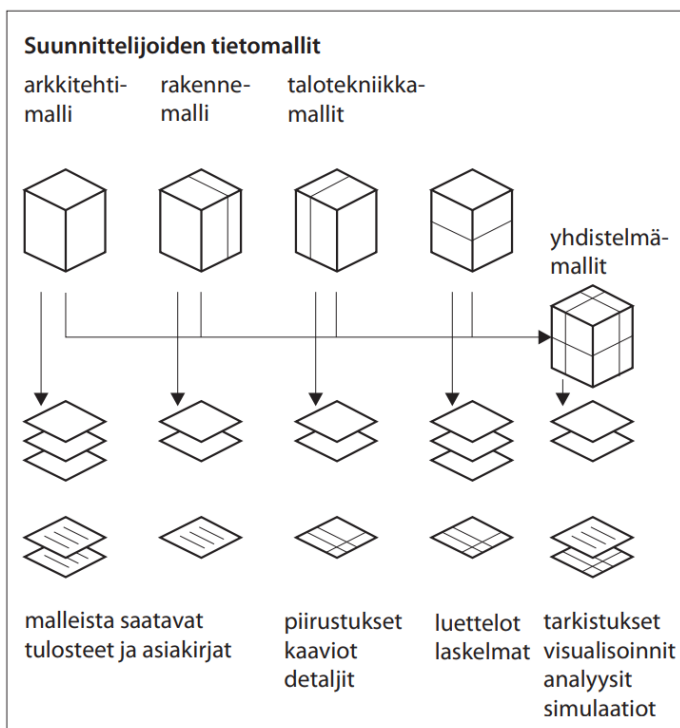


KUVA 4. Rakennuksen pienoismalli ja rakennuksen tietomalli (Rytinki 2023; JK-Arkkitehdit 2023)

Tietomallinnus on ollut Suomessa osa rakennussuunnittelua jo 2000-luvun alkupuolella. Suunnittelutoimistoissa tietomallipohjaisten suunnitteluohjelmistojen käyttö on yleistynyt niiden tuomien hyötyjen ansiosta. Mallinnusohjelmalla samaan sähköiseen tiedostoon saadaan luotua 3D-malli rakennuksesta ja samasta mallista tarvittavat piirustukset. Näin ollen piirustusten tuottaminen on tehokkaampaa, kun suunnitelman piirustukset saadaan tuotettua samalla kun rakennus saa lopullisen muotonsa 3D-mallina. Piirustusten ja mallin muokkaaminen suunnitteluohjelmalla on vaivatonta kuin paperisten suunnitelmien muokkaaminen. (Jäväjä & Lehtoviita 2019, 8.)

Rakennuksen tietomallia voidaan hyödyntää materiaalien määrien laskennassa ja rakentamisen aikaisten toimintojen koordinoinnissa. Tietomallin avulla voidaan arvioida rakennushankkeen etenemistä ja näin luoda suunnitelma tuotannon aikataulutukselle ja työjärjestyksen toteutukselle. Tietomalleilla voidaan myös tutkia eri suunnittelualueiden suunnitelmien yhteensopivuutta yhdistämällä näiden suunnitelmien tietomallit esimerkiksi törmäystarkastelua varten. Tätä kutsutaan yhdistelmämalliksi (kuva 5). (Jäväjä & Lehtoviita 2019, 8.) Esimerkiksi jos rakennushankkeessa arkkitehti-

suunnittelijoilla ja LVI-suunnittelijoilla on käytössään eri mallinnusohjelmat, voivat he kuitenkin havainnoida molempien hankkeen osapuolten mallien tietoja omilla, IFC-standardia tukevilla mallinnusohjelmillaan. Näin ollen näiden suunnitelmien yhteensopivuutta voidaan tarkastella natiivimallin mallinnusohjelmasta riippumatta, koska tutkittava tieto löytyy IFC-tietomallista.



KUVA 5. Yhdistelmämalli suunnittelijoiden tietomalleista (RT 10-10992 2010)

Myös rakennuksen suunnitelmamallin natiivimallia voidaan kutsua tietomalliksi. Natiivimalli on suunnitteluohjelmistoille ominaisen tallennusformaatin mukainen malli. Natiivimallia voidaan käsitellä ohjelmilla, jotka tukevat alkuperäisen suunnitteluohjelman tiedostoformaattia. On yleistä, että natiivimallien käsittely ilman alkuperäistä suunnitteluohjelmaa on hyvin rajattua ja kannustaa hankkimaan tietyn tuottajan ohjelman, mikä aiheuttaa lisäkustannuksia. Koska IFC-tietomalli on yhteisen avoimen standardin kaava, se on yleisimpien suunnitteluohjelmien tukema formaatti. Se ei kuitenkaan sisällä suunnitteluohjelmistojen niille ominaisia käyttöjärjestelmien ominaisuuksia, vaan se on rajattu versio natiivimallista.

Rakennuksen tietomalli (Building Information Model, BIM) kuvaa rakennuksen koko elinkaaren sekä rakennustyön aikaisten tietojen kokonaisuutta digitaalisessa muodossa (kuva 6). Rakennuksen tietomalli voi sisältää tietoa esimerkiksi rakennuksesta, sen materiaaleista ja ympäristöstä suunnittelijan tai asiakkaan tarpeiden mukaan. Tietomalli sisältää rakennuksen geometrisen mää-

rittelyn ja sitä voidaan hyödyntää erilaisiin simulointitarpeisiin. Kaksiulotteisessa esitystavassa rakennus esitetään graafisin elementein, esimerkiksi viivoin ja symbolein, jotka eivät sisällä tietoa. Tietomallin rakennusprosessin, käytön aikaisten tietojen ja korjaushanketietojen avulla tietomallia voidaan hyödyntää rakennuksen koko elinkaaren ajan. Tietoja voidaan hyödyntää vielä rakennuksen purkamisprosessissa ja käytöstä poistamisen jälkeen. (Nordic Bim Group 2023.)



KUVA 6. Rakentamisen tietomallinnuksen elinkaari (Nordic Bim Group 2023)

3D-tietomallin avulla voidaan myös hankkeen asiakaskunta ottaa osaksi suunnittelua. Suunnitelmaa voidaan havainnollistaa asiakkaalle 3D-näkymässä, jolloin asiakas voi kommentoida suunnitelmaa käyttäjän näkökulmasta. Näin käyttäjäkuntaa koskevat ongelmat voidaan havaita jo suunnitelmavaiheessa. Valmiissa kohteessa havaitut ja korjattavat ongelmat luovat lisäkustannuksia hankkeelle. Rakennuksen 3D-tietomallia voidaan hyödyntää myös kaupunkikuvallisessa merkityksessä ja sen soveltuvuuden havainnollistamisessa suhteessa rakennuksen naapurustoon.

Tietomallien hyödyntäminen rakennussuunnittelussa edellyttää hankkeen eri osapuolilta osaamista ja tietoa tietomallintamisen periaatteista. Jotta tietomallia voidaan hyödyntää tehokkaasti rakennushankkeen eri osa-alueilla, tulee sen olla oikein mallinnettu ja oikeita tietomäärittämiä noudattaen. Tietomallien käsittely vaatii teknistä osaamista ja sitoutumista tietomallin päivittämiseen hank-

keen eri aikoina, jotta suunnittelun eri osapuolilla olisi aina ajantasainen malli tietolähteenä. Suunnittelijoiden mallien sisällön on vastattava rakennustuotannon tarpeita eri vaiheissa hankkeen aikana. Suunnittelijoiden mallien ja yhdistelmämallien on jatkuvasti täytettävä hankkeen laatuvaatimukset. Tietomallien laadukas ja tehokas hyödyntäminen ja tuottaminen vaatii paljon resursseja niin työyhteisöltä kuin työympäristöltä. Tämän takia tietomalleja saatetaan hyödyntää vain osittain suunnittelijan tai asiakkaan tarpeiden osalta. (Jäväjä & Lehtoviita 2019, 9-10.)

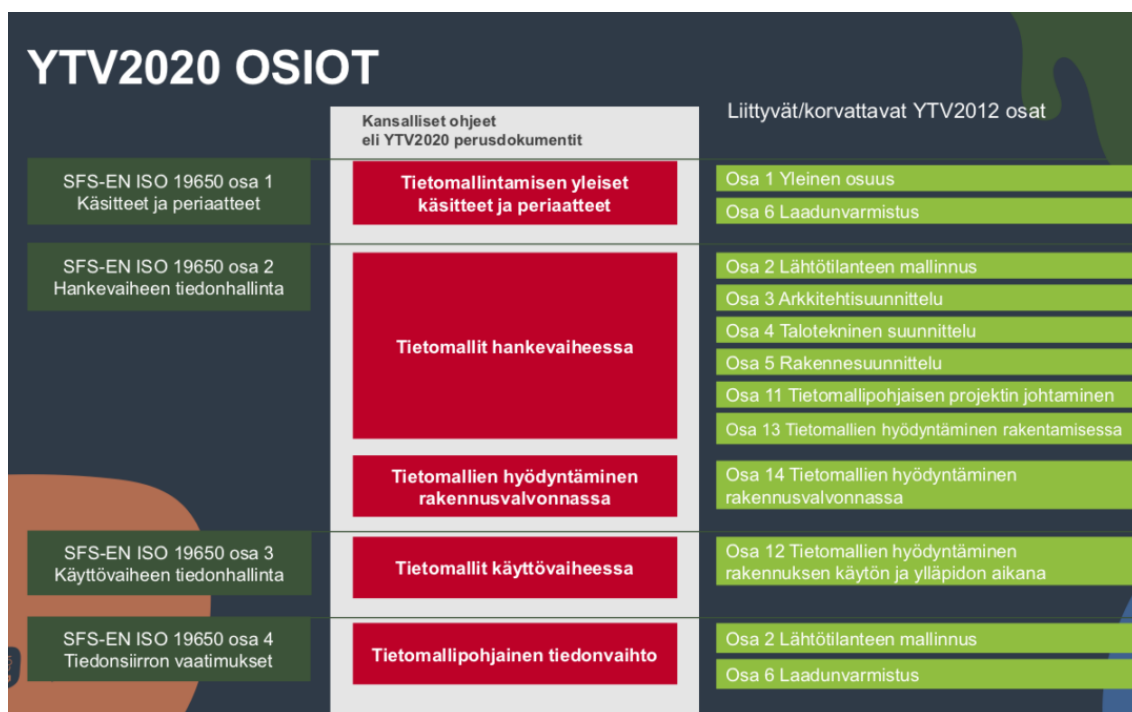
3.1 Yleiset tietomallivaatimukset YTV2012

Suomessa yksi merkittävistä tietomallinnusta kehittävästä askeleista on ollut Yleisten tietomallivaatimusten (YTV2012) julkaiseminen vuonna 2012. YTV2012 toimii Suomessa epävirallisena talonrakennusalan niin sanottuna avoimen tietomallinnuksen standardina. Avoimen tietomallintamisen periaatteena on, että jokaisen rakennushankkeen osapuolen tuottamat mallit annetaan hankkeen muiden osapuolten käyttöön siten, että jokainen pystyy niitä onnistuneesti hyödyntämään. Tämä vaatii yhteisten sovittujen tiedonsiirtomenetelmien määrittelyä, minkä tarpeeseen yleiset tietomallivaatimukset on laadittu. Yleisten tietomallivaatimusten päivittämisestä ja kehittämisestä vastaa BuildingSMART Finland, joka on Suomessa toimivien kiinteistö- ja infra-alan palvelujen tuottajien ja omistajien muodostama yhteistyöverkosto. Omistajien lisäksi yleisten tietomallivaatimusten kehittämisessä mukana on useita urakoitsijoita, suunnittelijoita, ohjelmistotaloja, yliopistoja ja korkeakouluja sekä muita rakennusalan yrityksiä. Yhteistyöverkoston tavoitteena on toimia tukena tietomallipohjaisten prosessien käyttöönotossa sekä jakaa tietoa tietomallintamisesta. (Jäväjä & Lehtoviita 2019, 8-9.) BuildingSMART Finland -yhteistyöverkoston julkaisut ja standardit ovat luettavissa BuildingSMART Finland wiki:ssä, mukaan lukien talonrakennuksen tietomallintamiseen liittyvät tietomallivaatimukset. Yleiset tietomallivaatimukset 2012 -julkaisusarja sisältää 14 osaa;

- Osa 1 yleinen osuus
- Osa 2 lähtötilanteen mallinnus
- Osa 3 arkkitehtisuunnittelu
- Osa 4 talotekninen suunnittelu
- Osa 5 rakennesuunnittelu
- Osa 6 laadunvarmistus
- Osa 7 määrälaskenta
- Osa 8 havainnollistaminen
- Osa 9 mallien käyttö talotekniikan analyyseissä

- Osa 10 energia-analyysit
- Osa 11 tietomallipohjaisen projektin johtaminen
- Osa 12 tietomallien hyödyntäminen rakennuksen käytön ja ylläpidon aikana
- Osa 13 tietomallien hyödyntäminen rakentamisessa
- Osa 14 tietomallien hyödyntäminen rakennusvalvonnassa
- Täydentävät liitteet.

BuildingSmart Finland on käynnistänyt vuonna 2019 päivitystarveselvityskyselyn alan toimijoille liittyen yleisten tietomallivaatimusten päivittämiseen. Päivitystarveselvitykseen kuului erilaisia työpaikkoja ja tarveselvityskysely. (BuildingSMART Finland 2019.) Vuonna 2021 on käynnistetty YTV2020-kehityshankkeen julkinen lausuntakierros, joka koskee osaa 14, tietomallien hyödyntäminen rakennusvalvonnassa -osiota. Uudistetussa osassa on huomioitu maankäyttö- ja rakennuslain uudistus sekä kaavatietomallinnusta koskeva tietosisältö. Uudistetussa osassa on otettu huomioon myös IFC-tietomallin yhdistäminen kaupunkimalliin, mitä ei huomioitu aikaisemmassa rakennusvalvontaa koskevassa osiossa. YTV-julkaisusarjan kokonaisrakenne uudistetaan vastaamaan kansainvälisten standardien rakennetta (kuva 7). (KIRAHub 2021.)



KUVA 7. YTV2020 kokonaisrakenne suhteessa sitä koskevien SFS-standardien rakenteeseen (KIRAHub 2021)

Yleiset tietomallivaatimukset 2012 -julkaisusarja on toiminut tukena rakennushankkeiden tietomallintamiselle jo esimerkiksi Järvenpään rakennusvalvonnassa tietomallipohjaisen rakennuslupaprosessin tietomallivaatimusten pohjana. Järvenpään rakennusvalvonnan tietomallinusohteessa "Tietomallit asuinrakennushankkeissa" viitataan YTV2012-julkaisusarjaan. Järvenpään rakennusvalvonnan tietomallinusohteessa painotetaan yhteistyöhalukkuutta rakennusvalvonnan ja suunnittelijoiden välillä lainsäädännön mukaan muuttuvassa tilanteessa. (Kaaretkoski & Vastamäki 2022.) Järvenpään rakennusvalvonnassa on koettu, että IFC-tietomalleista on ollut todella paljon hyötyä. IFC-tietomalleja on hyödynnetty Järvenpäässä myös kaupunkikuvallisen tarkastelun osalta Sova3D-kaupunkimallin avulla. (Vastamäki 2023.)

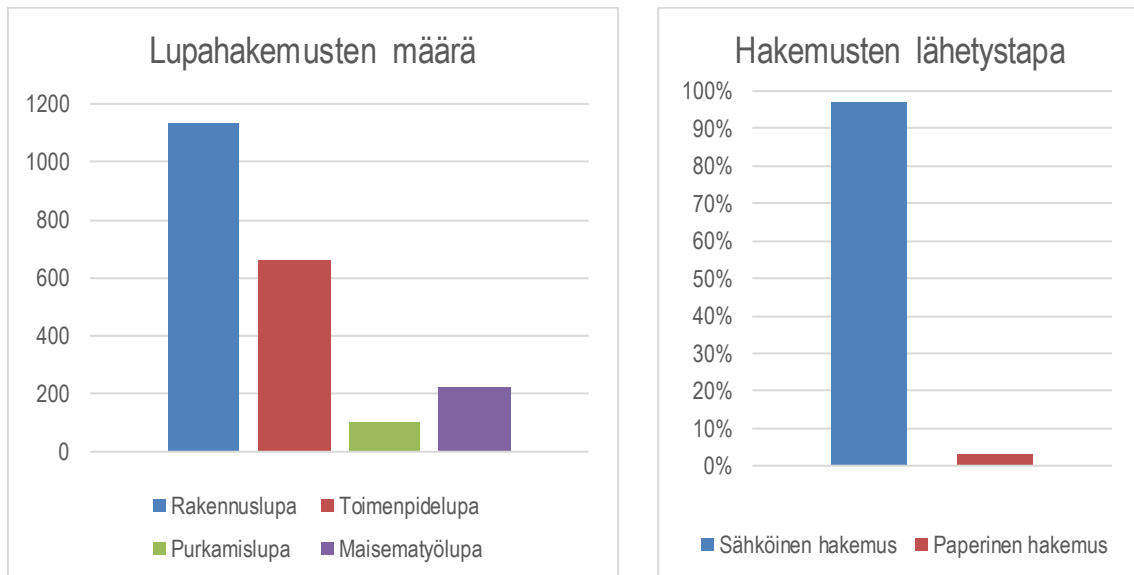
4 OULUN RAKENNUSVALVONTA JA TIETOMALLINNUS

Oulun rakennusvalvontaan on toimitettu rakennuksen tietomalleja rakennuslupahakemuksen yhteydessä. Tietomalleja on hyödynnetty myös ennakkoneuvonnassa. Oulun rakennusvalvonnan sähköinen asiointipalvelu, tuttavallisemmin ePermit, kykenee vastaanottamaan IFC-tiedostoja rakennuslupan liitteeksi, mutta niiden sisältämää tietoa se ei vielä lue rakennuslupahakemukselle. Uuden rakentamislain myötä rakennuslupien tietomallit tullaan keräämään kansainväliseen rakennetun ympäristön tietojärjestelmään, jonka perustamisesta vastaa Ryhti.

Rakennusvalvonnalle toimitettavasta tietomallista voitaisiin automatisoidusti hakea tietoa ja tarkastaa hankkeen säännöstenmukaisuutta. Hankkeen RH1- ja RH2-lomaketietojen tarkastelu tehdään tällä hetkellä manuaalisesti ja tiedot täytetään joko paperiselle tai sähköiselle lomakkeelle. Rakennuksen tietomallia voidaan havainnoida rakennusvalvonnassa myös visuaalisesta näkökulmasta erilaisilla tietomallia tukevilla ohjelmilla. IFC-tietomalli on kuitenkin lähtökohtaisesti tekninen dokumentti ja on vielä visuaalisilta ominaisuuksiltaan varsin suppea (Ympäristöministeriö 2021). Tietomalleja onkin Oulun rakennusvalvonnassa tarkasteltu video- sekä SketchUp-formaatissa.

4.1 Rakennuslupaprosessi, nykytilanne

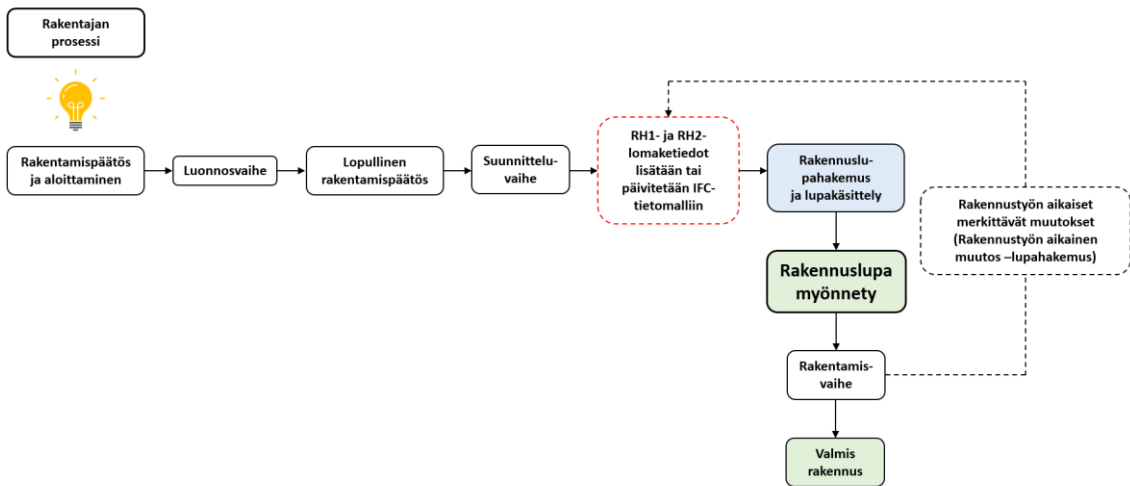
Vuonna 2022 Oulun rakennusvalvonnalle toimitettiin 2121 lupahakemusta, joista rakennuslupia oli 1134, toimenpidelupia tai -ilmoituksia 661, purkamislupia tai -ilmoituksia 103 ja maisematyölupia 223. Näistä lupahakemuksista saapui sähköisesti vuoden 2022 aikana 97 %. (Oulun kaupunki 2022.)



KAAVIO 1. Rakennuslupahakemusten määrä ja lähetystapa vuonna 2022 (Oulun kaupunki 2022)

Sähköinen asiointi- ja lupapalvelu on otettu Oulussa käyttöön yleisesti 2.2.2015. Sähköinen asiointipalvelu toimii sähköisenä kommunikointikeinona hankkeeseen ryhtyvän ja rakennusvalvontaviranomaisen välillä. Vaikka hakemuksen jättää yleensä asiakkaan valtuuttama pääsuunnittelija, pääsevät myös rakennushankkeeseen ryhtyvä ja erityissuunnittelijat seuraamaan lupahakemuksen käsittelyä ja etenemistä ja täydentämään hakemusta tarpeen vaatiessa. (Oulun kaupunki 2015.) Kyselystä voidaan päätellä, että Oulussa rakennushankkeeseen ryhtyvät ovat suurimmilta osin ottaneet sähköisen asioinnin osaksi rakennuslupaprosessia sen tullessa käyttöön. Oulun rakennusvalvonnan asiakkaat ovat jo tuolloin olleet halukkaita ottamaan uuden digitalisaatiota edistävän palvelun käyttöön. Sama suhtautuminen olisi toivottavaa myös tietomallinnusta kohtaan, jotta tietomallien tuomat hyödyt ilmenisivät rakennusalalla mahdollisimman pian.

Tietomalleja on hyödynnetty Oulun rakennusvalvonnassa visuaalisen tarkastelun näkökulmasta ja rakentamista ohjaavien lainsäädäntöjen toteutumisen suhteen. RH1- ja RH2-lomaketietojen osalta rakennuslupaa hakiessa tiedot tulee täyttää joko lomakkeelle (liite 2 ja liite 3) tai sähköisessä asiointipalvelussa (liite 4). Uuden rakentamislain tullessa voimaan RH1- ja RH2-lomaketiedot voidaan lisätä suunnitelmamalliin, jolla rakennuslupaa haetaan (kuva 8). Kun tiedot lisätään suunnitteluvaiheessa tietomalliin, tieto löytyy yhdestä paikasta ja tiedot ovat päivitettävissä suunnitteluohjelmassa tietomalliin hankkeen edetessä ja mallin muuttuessa.



KUVA 8. Rakentajan prosessi ja RH1- ja RH2-lomaketietojen lisääminen rakennuslupaprosessissa

4.2 Tietomallipohjaisen rakennuslupaprosessin kehitystyö

Oulun rakennusvalvonnassa on tehty kehitystyötä tietomallipohjaisen rakennuslupaprosessin edistämisen eteen. Vuonna 2017–2019 Oulun rakennusvalvonta oli osana ICNB eli Increasing Competence of Northern Building Construction Operations -projektia. Projektin lähtökohtana oli edistää ja kehittää tietomalleja ja niiden käyttöä rakennusprosesseissa ottaen huomioon kaikki rakennushankkeen osapuolet. Projektin tavoite rakennusvalvonnan näkökulmasta oli pilotoida valittujen kohteiden kautta tietomallipohjainen rakennuslupaprosessi alusta loppuun. (Oulun kaupunki 2023.)

Vuonna 2021–2023 Oulun rakennusvalvonta on osallistunut RAVA3Pro-hankkeeseen, jonka tavoitteena on määrittellä, mitkä rakennusvalvonnan tehtävät voidaan toteuttaa digitaalisesti ja automatisoidusti. Hankkeessa määritellään yhtenäiset säännöt kaikkien rakennusvalvontojen käyttöön, jotta kuntakohtaisista tulkinnoista voitaisiin luopua. (Oulun kaupunki 2023.) Tämän opinnäytetyön aikana laadittu ohjeistus suunnittelijoille Oulun rakennusvalvonnalle toimitettavasta IFC-tietomallista on luotu osana RAVA3Pro-hanketta ja hankkeessa määriteltyjen tietosisältöjen mukaan. Osallistumalla hankkeeseen ja tämän opinnäytetyön avulla Oulun rakennusvalvonta on edistänyt sujuvaan tietomallipohjaisen rakennuslupaprosessiin siirtymistä. Hankkeen tuoma informaatio ja sen tulokset sekä tämä opinnäytetyö antavat Oulun rakennusvalvonnalle valmiuksia ottaa vastaan ja käsitellä tietomalleja.

Rakennuksen tietomallin hyödyntämisen kehitystyötä Oulun rakennusvalvonnassa on tehty myös muuten kuin tietomallipohjaisen rakennuslupahakemuksen suhteen. Ympäristötalon CAVE-tila (kuva 9) on varustettu suomalaisen Collapriime-yhtiön koko seinän laajuisella PowerWall-kankaalla,

joka mahdollistaa tietomallin havainnoinnin suurelta näytöltä. Tietokoneelta kahden projektorin avulla seinälle heijastettua kuvaa voidaan havainnoida 3D-näkymässä kaksiuulotteisena kuvana tai 3D-lasien avulla 3D-stereonäkymässä (kuva 10).



KUVA 9. Ympäristötalon CAVE-tila, PowerWall-kangas kuvassa vasemmalla



KUVA 10. Rakennuksen IFC-tietomalli 3D-stereonäkymässä PowerWall-kankaalla

CAVE-tilassa tietomallia voidaan havainnoida visuaalisesta näkökulmasta, esimerkiksi ennako-neuvontaa tai käyttäjänäkemyksiä varten. Projektorien kautta seinälle voidaan luoda heijastettu

näkymä rakennuksesta, jonka kuvasuhde on 1:1. Näin luodaan rakennuksen digitaalisen kaksosen avulla käyttäjälle realistinen vaikutelma tulevasta hankkeesta. CAVE-tilan avulla rakennushankkeiden tietomalleja voidaan tutkia myös kaupunkikuvallisesta näkökulmasta esimerkiksi kaupunkimallin avulla.

4.3 RAVA3Pro

RAVA3Pro-hanke on valtionvarainministeriön ja Helsingin kaupungin johtama kehityshanke kuntien rakennusvalvonnoille. Hankkeessa kehitetään kuntien rakennusvalvontojen sähköistä lupaprosessia ja prosien automatisointia tietomallien avulla. Kehityshanketta rahoittaa muun muassa valtiovarainministeriön rahoitus ja hankebudjetti on 980 000 euroa. Hankkeen hallinnoija ja päähakija on Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimiala. Mukana hankkeessa on 23 kuntaa, joista yksi on Oulu. (Rava3Pro 2023.)



KUVA 11. RAVA3Pro hankekaavio (RAVA3Pro)

RAVA3Pro-hankkeen tavoitteena on nopeuttaa lupakäsittelyä rakennuslupatarkastusten automatisoinnilla. Hankkeessa tutkitaan, mitkä rakennuslupaprosessin vaiheet voidaan toteuttaa ilman ihmisen tulkintaa tai harkintatyötä. Hankkeessa tutkitaan, mitkä rakennuslupaprosessin vaiheet voidaan läpikäyä digitaalisesti automatisoidusti. Osana hanketta määritellään myös kaikkia kuntia koskevat yhtenäiset säännöt tulkinnoille sekä kaikille yhteinen standardoitu tarkastussäännöstö. (Rava3Pro 2023.)

Oulun rakennusvalvonnan ohjeistukset (liite 5 ja liite 6) RH1- ja RH2-lomaketietojen lukemiseen IFC-tietomallista on laadittu osana RAVA3Pro-hanketta. Ohjeistuksessa käytetyt ominaisuustiedot ovat RAVA3Pro-hankkeessa määriteltyjen tietosisältövaatimusten mukaiset (liite 1.) Osana hanketta kehitetään Oulun rakennusvalvonnan käytössä olevan sähköisen asiointipalvelun kyvykkyyttä käsitellä IFC-tietomalleja ja lukea niistä tietoa. Hankkeessa myös kehitetään rakennusvalvontojen henkilökunnan kyvykkyyttä käsitellä IFC-tietomalleja koulutuksien ja pilottiklinikoiden avuin.

4.3.1 RH1- ja RH2-tietosisältö

RAVA3Pro-hankkeessa on määritelty yhtenäiset tietosisältövaatimukset tietomallille, josta RH1- ja RH2-lomaketiedot voidaan lukea rakennusvalvontojen sähköiseen asiointipalveluun. Suomen kunnissa on käytössä kaksi sähköistä lupa-asiointipalvelua. Trimblen *asiointi.fi – rakennusvalvonta* sekä Cloudpermit Oy:n *Lupapiste*. RAVA3Pro-hankkeessa on tehty ohjelmistokehitystä molempien ohjelmien osalta, jotta RH1- ja RH2-lomaketiedot voidaan lukea IFC-tietomallista kumpaankin lupapalveluun. Tämän ansiosta tämän opinnäytetyön ohjeistusta voidaan käyttää myös muissa kunnissa, riippumatta kumpaa sähköistä rakennuslupapalvelua käytetään. Tässä opinnäytetyössä käsitellään Trimblen sähköisen asiointipalvelun testiversiota, jolla on valmiudet vastaanottaa ja käsitellä tietoa IFC-tietomallista. Testiversiota ei ole vielä julkaistu yleiseen käyttöön.

RAVA3Pro-tietosisältövaatimuksissa pääperiaatteena on, että tietylle IFC-kokonaisuudelle luodaan Custom PropertySet eli niin sanottu mukautettu ominaisuusjoukko, joka sisältää ominaisuuksia (Property) (taulukko 1). Ominaisuudelle annetaan arvotyyppi RAVA3Pro tietosisältövaatimusten mukaan ja sille annetaan arvo hankkeen mukaisesti.

Ominaisuustieto	Rakennuksen kerrosluku
RAVA IFC Entity	IfcBuilding
RAVA PropertySet	FI_RH1
RAVA Property	RakennuksenKerrosluku
RAVA IFC Data Type	IfcPositiveInteger
Esimerkkiarvo	3
Standard IFC Entity	IfcBuilding
Standard IFC PropertySet	Pset_BuildingCommon
Standard IFC Property/Attribute	NumberOfStoreys
Standard IFC Data Type	IfcInteger

TAULUKKO 1. Esimerkki ominaisuustietomääritelmistä RAVA3Pro-hankkeen mukaisesti

Ominaisuusjoukot, ominaisuudet ja tietyt arvot ovat niin sanotusti symboliherkkiä, eli ne täytyy kirjoittaa vastaanottavan ohjelman ymmärtämien koodien mukaan eikä niissä saa ilmetä kirjoitusvirheitä. Vastaanottavassa ohjelmassa voidaan asettaa helpotuksia arvojen kirjaamiselle, esimerkiksi että isolla tai pienellä alkukirjaimella ei ole merkitystä tiedon lukemisen kannalta. Liian laajan symbolivaihtelevuuden salliminen kuitenkin lisää virheellisen tiedonlukemisen riskiä sekä vaikeuttaa ongelmien kohdistamista.

RH1- ja RH2-lomaketiedot luetaan kolmesta IFC-kokonaisuudesta; IfcSite, IfcBuilding ja IfcSpace. Näille kokonaisuuksille asetetaan kiinteistön ja rakennuksen tiedot sekä rakennuskohteen laajuustiedot. RAVA3Pro-hankkeessa on määritelty seitsemän ominaisuusjoukkoa, jotka sisältyvät edellä mainittuihin kokonaisuuksiin taulukon 2 mukaan.

IfcSite	FI_Kiinteistö
IfcBuilding	FI_RakennuksenSijainti
	FI_RH1
	FI_Kohde
	FI_Suunnittelija
IfcSpace	FI_Laajuustieto
	FI_Huoneisto

TAULUKKO 2. Ominaisuusjoukkojen jakautuminen IFC-kokonaisuuksiin

RH1- ja RH2-lomaketietojen ominaisuudet on jaoteltu ominaisuusjoukkoihin niille loogisin tavoin. Säännösten omistaa RAVA3Pro-ryhmä, ympäristöministeriö ja valtionvarainministeriö. Tietosisältövaatimuksia tullaan vielä muokkaamaan tarpeen mukaan ja valmis versio tullaan julkaisemaan myöhemmin ja lopullisella nimityksellä (Kallinen 2023).

4.3.2 Trimble asiointi.fi - rakennusvalvonta

Trimble Utilities & Public Administration tarjoaa ohjelmistoratkaisuja julkishallinnon, vesihuollon ja energijakelun aloilla vaikuttaville toimijoille. Trimble tarjoaa muun muassa kunnille suunniteltuja palveluja, joilla voidaan havainnoida 3D-ympäristöä ja käsitellä sen tietoja (Trimble 2021.) Oulussa sähköisen lupa-asiointin palveluna on käytössä Trimblen asiointi.fi - rakennusvalvonta -palvelu, joka on tällä hetkellä yleisemmin tunnettu nimellä ePermit.

Trimble on ollut mukana RAVA3Pro-hankkeessa kehittämässä sähköisen lupa-asiointipalvelun kyvykkyyttä lukea tietoa IFC-tietomallista ja käsitellä sitä. Tämän opinnäytetyön aikana Oulun rakennusvalvonnassa on tehty tiivistä yhteistyötä ohjelmistokehityksen kannalta Trimblen kanssa. Kehitystyössä on tutkittu, mihin tieto täytyy IFC-tietomallissa lisätä, jotta se voidaan lukea asiointi.fi – rakennusvalvonta -palveluun. Tällä hetkellä sähköiseen asiointipalveluun voidaan liittää IFC-tiedosto liitteeksi, mutta sen informaation tutkimiseen tarvitaan kolmannen osapuolen ohjelma. Päivitetty asiointipalvelu tullaan julkaisemaan tulevaisuudessa julkiseksi palveluksi.

Osana RAVA3Pro-hanketta Trimble on kehittänyt palveluaan niin, että IFC-tietomallia ja sen tietoja voidaan tarkastella päivitettyssä asiointi.fi – rakennusvalvonta -palvelussa, eli jo kun rakennuslupa on vielä käsittelyvaiheessa. IFC-tietomallin 3D-mallia voidaan tutkia visuaalisilta osin Trimble Locus

Cloud -ohjelmassa, johon rakennusluvan tiedot tällä hetkellä ohjataan sen jälkeen, kun rakennuslupa on hyväksytty sähköisessä asiointipalvelussa. Lupaprosessin jälkeen rakennusluvan dokumentit arkistoidaan kunnan sähköiseen asian- ja tiedonohjausjärjestelmä Lootaan. Kuvassa 12 havainnollistetaan, kuinka uusi rakentamislaki tulee vaikuttamaan rakennetun ympäristön tiedon kulkuun.

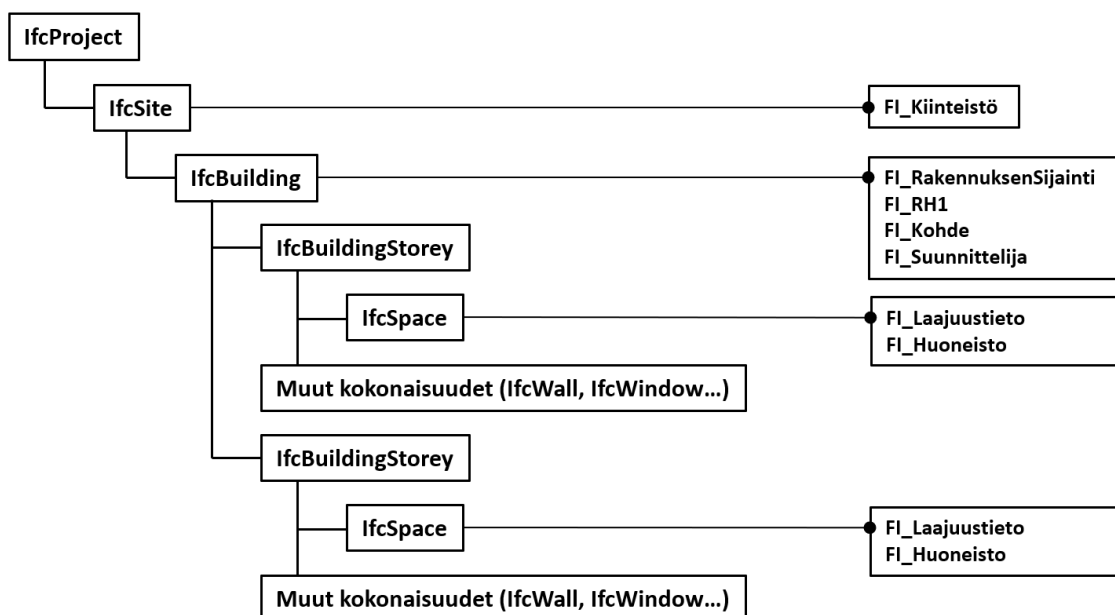


Kuva 12. Rakennetun ympäristön informaation kulku lakimuutoksen jälkeen

5 RAKENNUSHANKELOMAKETIETOJEN ASETTAMINEN IFC-TIETOMALLIIN

IFC-tietomalli on standardin mukainen, eli sen ominaisuudet, vaatimukset ja järjestelmä on määritelty kirjallisesti hyväksytyyn standardiin. Vaikka IFC-tietomallinnuksen periaate on Revit- ja Archicad-ohjelmien välillä sama, on ohjelmasta riippuvaista, miten tietoa syötetään tietomalliin. IFC-tiedon sisällyttäminen malliin on osa ohjelman yksilöllistä käyttöjärjestelmää.

Tässä opinnäytetyössä syötetään tietoa IFC-tietomalliin RAVA3Pro-tietosisältövaatimusten mukaan. Opinnäytetyötä varten on laadittu kuvitteellinen rakennushanke, jonka mallinnusprojektiin tietoa on syötetty. Tietosisältövaatimuksissa tietoa sisällytetään IfcSite, IfcBuilding ja IfcSpace kokonaisuuksille (kuva 13). IfcSite kokonaisuudelle asetetaan IFC-tietomallin sijaintitiedot. Revitin ja Archicadin ominaisuuksista riippuen IfcSite-kokonaisuudella voi olla sitä vastaava elementtityyppi, yleisesti oletusasetusten mukaan maastokomponentti. IfcBuilding-kokonaisuudelle asetetaan rakennuksen sijaintitiedot, rakennuksen tiedot, kohdetiedot ja suunnittelijatiedot. IfcBuilding tarkoittaa projektin rakennusta ja sen sisältämiä elementtejä kokonaisuudessaan. Koska se on elementtien kokonaisuus, sillä ei oletusasetusten mukaan ole Revitissä tai Archicadissa komponenttia, josta tiedot luetaan. Rakennuksen tiedot voidaan asettaa suunnitteluohjelmassa esimerkiksi projektin informaatiotietoihin, ohjelmasta riippuen. IfcSpace-kokonaisuudelle asetetaan laajuustiedot, huoneistojen laajuustiedot ja huoneistotiedot. Oletusasetusten mukaan Revitin ja Archicadin laajuustietokomponentit kuuluvat IfcSpace kokonaisuuteen, eli esimerkiksi huoneiston laajuutta kuvaavasta komponentista luetaan sekä huoneiston laajuustiedot että huoneistotiedot.

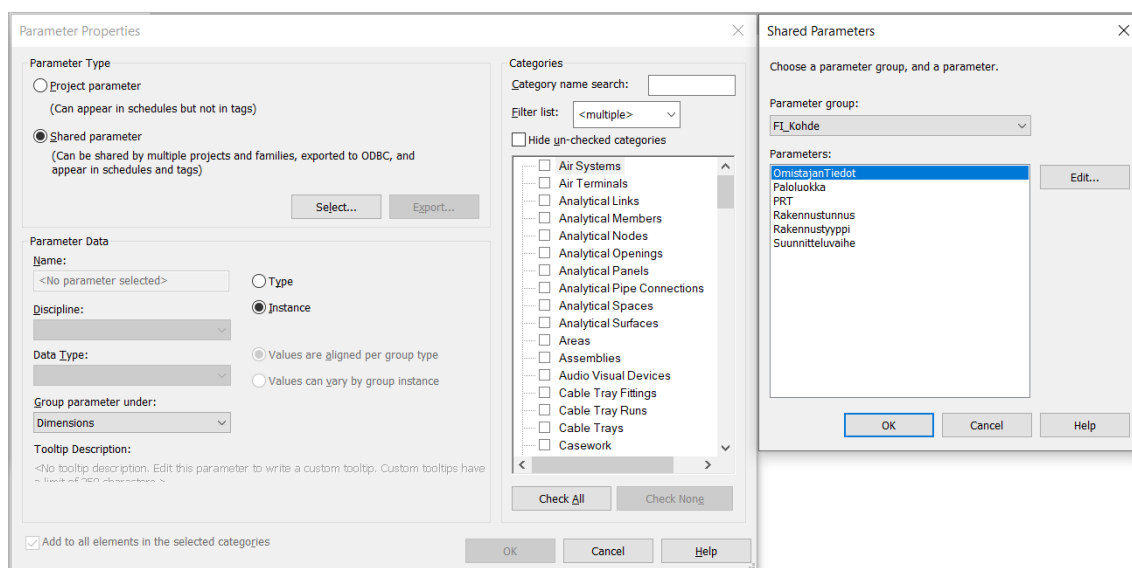


5.1 Autodesk Revit 2024.1

Kansainvälisistä IFC-parametreistä eroten RAVA3Pro-hankkeessa määritellyt ominaisuusjoukot (PropertySet) ja ominaisuudet (Parameter) on nimetty suomen kielellä. Näin ollen nämä niin sanotut mukautetut ominaisuudet (Custom Parameters) tulee lisätä itse mallinnusprojektiin. Ominaisuuksien tulee olla nimetty niin kuin ne on RAVA3Pro-tietosisältövaatimuksissa nimetty ja niiden tulee olla niille määriteltyjen kokonaisuuksien alla. Esimerkiksi FI_RH1-ominaisuusjoukon ominaisuuksien tulee sisältyä IfcBuilding kokonaisuuteen. Mukautetut ominaisuudet voidaan lisätä niin sanottuina jaettuina ominaisuuksina (Shared Parameters) tai käyttäen Schedule-taulukoita.

5.1.1 RH1- ja RH2-ominaisuuksien lisääminen projektiin

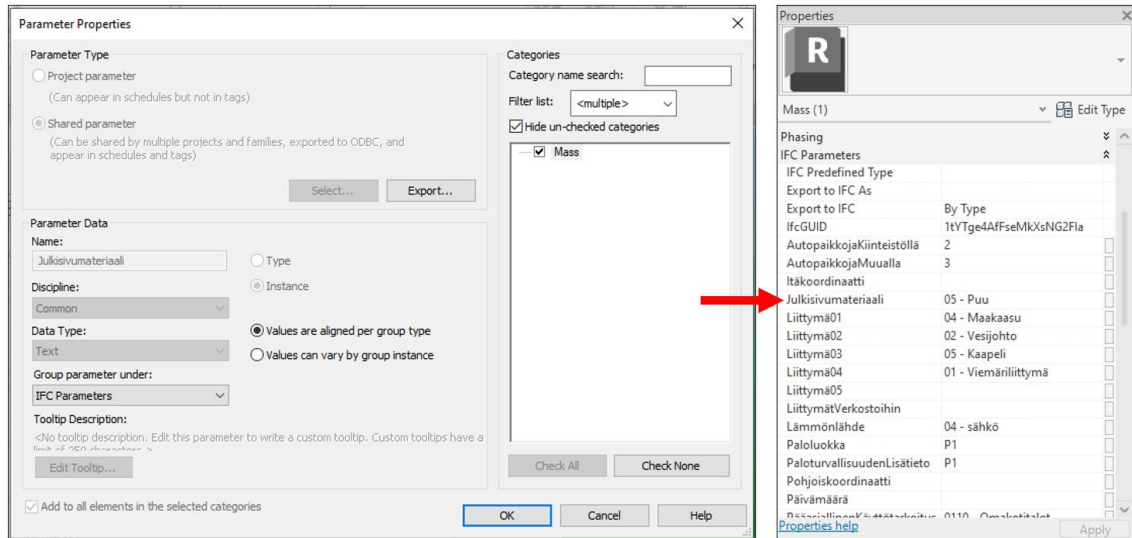
Ominaisuudet voidaan asettaa Revit-ohjelmalla IFC-tietomalliin eri tavoin. Mukautettuja ominaisuuksia voidaan lisätä Parameter Properties -asetuksista (Kuva 14). Esimerkkiprojektissa on käytetty jaettuja ominaisuuksia, jotta ominaisuuksien jakaminen projektien välillä olisi mahdollista ilman, että niiden nimeämisiä pystyttäisiin muuttamaan. Näin ollen niiden käyttö on olennaista tämän oppinäytetyön osalta.



KUVA 14. Ominaisuuksien lisääminen Revit-mallinnusohjelmassa

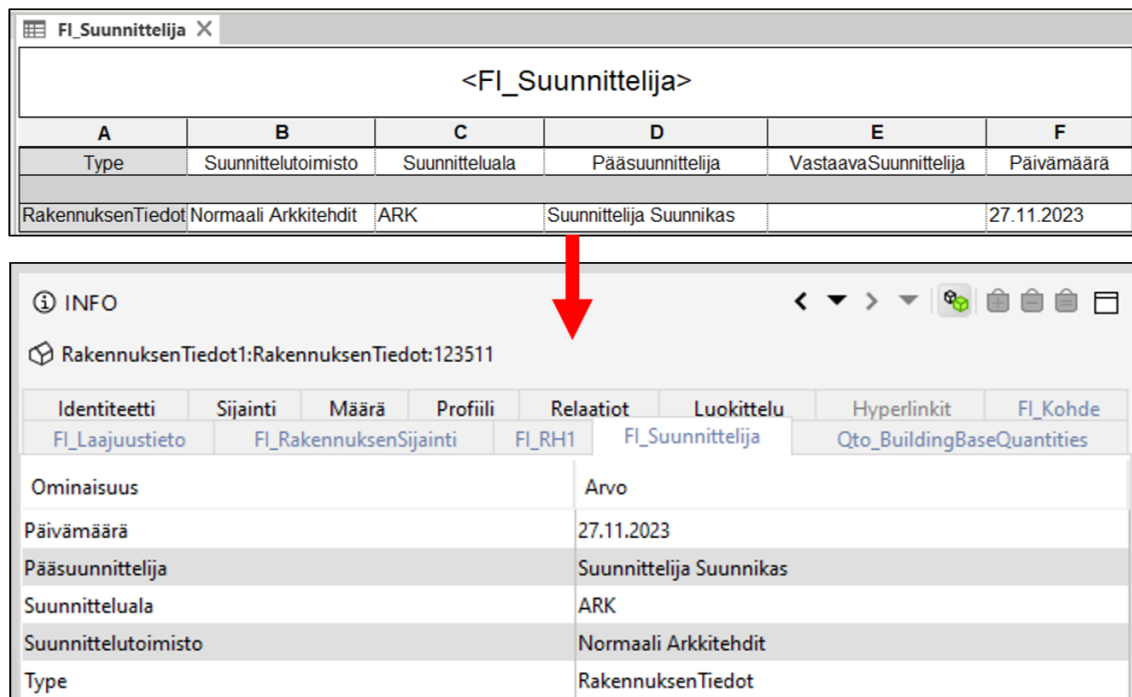
Kun projektiin on luotu ominaisuus ja annettu sille tyyppi, se ohjataan haluttuun elementtikategori-
aan, jonka tietoihin ominaisuus ilmestyy (kuva 15). Ominaisuudet näkyvät elementin Properties-

valikossa halutun väliotsikon alla, jossa niille annetaan arvo. Oletusarvoisesti arvot ovat itse täytettäviä tekstimuotoisia tai numeraalisia tietoja tai kyllä/ei valinnaisia arvoja.



KUVA 15. Massakomponentille asetetut IFCBuilding ominaisuudet Properties-valikossa

Toisena menetelmänä ominaisuuksia lisättiin Revitin Schedule-taulukoiden kautta. Revit mahdollistaa taulukoiden käytön IFC-ominaisuusjoukkojen ja -ominaisuuksien määrittämiseen, jolloin taulukon otsikko on ominaisuusjoukko, taulukon otsikkosolut ovat ominaisuuksia ja arvot niille annettuja arvoja (kuva 16).



KUVA 16. Revitin Schedule-taulukkoon annetut tiedot Solibri-ohjelman näkyvässä

Tietyt ominaisuudet ovat arvoiltaan symboliherkkiä, eli niiden tulee olla oikein kirjoitettu tietyn määrittelyn mukaan. RAVA3Pro-hankkeessa määritellyt symboliherkät tietosisällöt nimetään kooditot.suomi.fi -sivulla määriteltyjen koodien mukaan tai Trimblen määrittelemien sähköiseen asiointipalveluun koodattujen arvojen mukaan. Esimerkiksi rakennuksen julkisivu tulee olla kooditot.suomi.fi -sivulla määriteltyjen koodien mukaan annettu arvo, esimerkiksi "02 - tiili", kun taas huoneiston keittiötyyppi valitaan sähköiseen asiointipalveluun koodattujen arvojen mukaan. Tällä tavalla ominaisuudet saadaan näkymään oikein sähköisellä rakennuslupahakemuksella. Kuvassa 17 esimerkkinä on keittiötyypille annettu arvo "1" ja miten se näkyy sähköisellä rakennuslupahakemuksella.

FI_Huoneisto									
<FI_Huoneisto>									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Area	Käyttötarkoitus	Porraskirjain	Numero	Jakokirjain	Pysyvähuoneistotu	Huoneluku	Keittiötyyppi	Varuste01	Varuste02
18.0 m ²	Asunnot	A	1		ABC001	4	1	01 - WC	03 - Sauna

Rakennuksen huoneistot												
Porraskirjain	Numero	Jakokirjain	Pysyvä huoneistotunnus	Huoneluku	Keittiötyyppi	Huoneistoala (m ²)	WC	Amme/suihku	Sauna	Parveke/terassi	Lämmin vesi	Muutos
A	10			1	Keittiö	40,47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	30			3	Keittiö	47,77	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	3			3	Keittiö	59,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	16			1	Keittiö	40,47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys

KUVA 17. Revitin Schedule-taulukossa annettu keittiötyyppi-arvo luettuna sähköiselle lupahakemukselle

Ominaisuuksia on lisätty myös Key Schedule -taulukoilla. Key Schedule -taulukossa ominaisuudelle annetaan avainarvo (Key Name). Kun avainarvo valitaan ominaisuuden arvoksi, se pakottaa saman rivin arvojen valinnan komponentin taulukkoon valituille ominaisuuksille (kuva 18).

FIKey_Huoneistotyyppi			
<FIKey_Huoneistotyyppi>			
A	B	C	D
Key Name	Huoneluku	Keittiötyyppi	Varusteet
1h+k+wc+kph+s+parveke/terassi	1	1	01 - WC;02 - Suihku;03 - Sauna;04 - Parveke;05 - Lämmin vesi
1h+kk+wc+kph+s+parveke/terassi	1	2	01 - WC;02 - Suihku;03 - Sauna;04 - Parveke;05 - Lämmin vesi
1h+kt+wc+kph+s+parveke/terassi	1	3	01 - WC;02 - Suihku;03 - Sauna;04 - Parveke;05 - Lämmin vesi
1h+tupak+wc+kph+s+parveke/terassi	1	4	01 - WC;02 - Suihku;03 - Sauna;04 - Parveke;05 - Lämmin vesi
1h+k+wc+kph+s	1	1	01 - WC;02 - Suihku;03 - Sauna;05 - Lämmin vesi
1h+kk+wc+kph+s	1	2	01 - WC;02 - Suihku;03 - Sauna;05 - Lämmin vesi
1h+kt+wc+kph+s	1	3	01 - WC;02 - Suihku;03 - Sauna;05 - Lämmin vesi
1h+tupak+wc+kph+s	1	4	01 - WC;02 - Suihku;03 - Sauna;05 - Lämmin vesi

KUVA 18. Avainarvo ja siihen liitetyt ominaisuusarvot

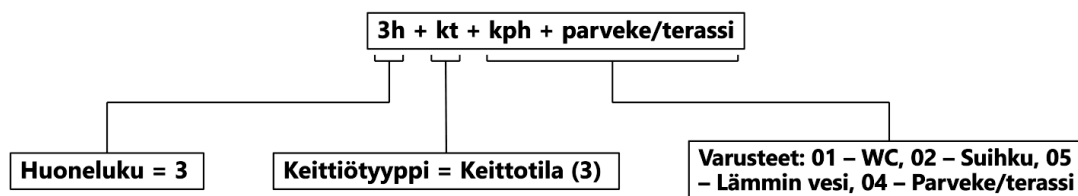
Tätä menetelmää voidaan hyödyntää tietojen automatisoinnissa, kun voidaan päätellä jonkun arvon valitsemisen johtavan seuraavan arvon valintaan. Yleisesti päätettäviä tietoja rakennushankkeessa ovat esimerkiksi asuinhuoneistotiedot (kuva 19).

Rakennuksen huoneistot													
	Porras- kirjain	Numero	Jako- kirjain	Pysyvä huoneistotunnus	Huone- luku	Keittiötyyppi	Huoneisto- ala (m ²)	WC	Amme/ suihku	Sauna	Parveke/ terassi	Lämmin vesi	Muutos
					1	- Valitse -		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lisäys

+ Lisää huoneisto

KUVA 19. Lupahakemukselle täytettävät huoneistotiedot

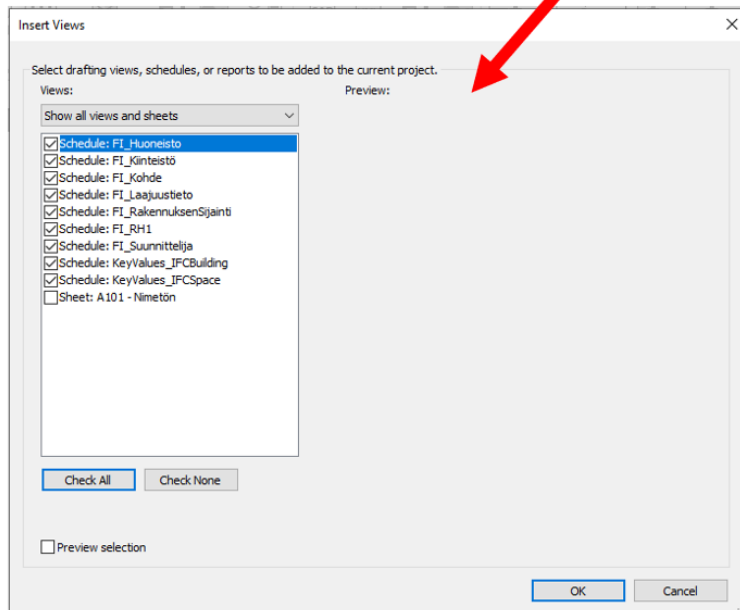
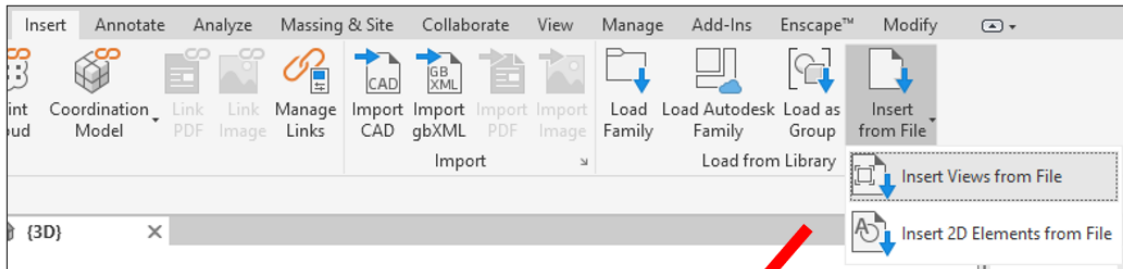
Esimerkiksi jos suunnitelmaprojektissa asuinhuoneiston tyyppiä valitaan 3h+kt+kph+parveke/terassi, voidaan päätellä, että huoneiston tietoihin voidaan automaattisesti lisätä huoneluku (3h), keittiötyyppi (keittotila (3)) ja varusteet (wc, amme/suihku, parveke/terassi ja lämmin vesi) (kuva 20). Huoneiston tietojen syöttöä voidaan automatisoida pelkästään antamalla huoneistokomponentin huoneistotyyppille arvo.



KUVA 20. Huoneluvun, keittiötyypin ja huoneiston varusteiden päättely huoneistotyyppin perusteella

5.1.2 Rakennushanketietojen käsittely suunnittelijan projektissa

Jotta RAVA3Pro-tietosisällön lisääminen olisi suunnittelijalle mahdollisimman vaivatonta, luotiin ohjeistuksen lisäksi esimerkkiprojekti kuvitteellisesta rakennushankkeesta, joka sisältää tarvittavat ominaisuudet ja valmiiksi määritellyt koodit. Kun ominaisuudet on lisätty esimerkkiprojektiin, suunnittelija voi tuoda siitä rakennushankelomaketiedot omaan projektiinsa parilla klikkauksella. Ominaisuudet ja koodit lisätään suunnittelijan projektiin Insert Views From File -työkalulla (kuva 21). Näin suunnittelijan projektiin ei voida epähuomioissa lisätä ylimääräistä tietoa.



KUVA 21. RAVA3Pro-tietosisällön mukaisten ominaisuuksien lisääminen mallinnusprojektiin

Kun lomaketiedot lisätään valmiiksi tehdystä projektista, suunnittelijan tehtäväksi jää ainoastaan suunnitelmakohtaisten arvojen syöttäminen projektin komponenttien ominaisuuksille. Ominaisuuksille voidaan antaa arvoja joko komponentin Properties-valikossa tai Schedule-taulukoissa.

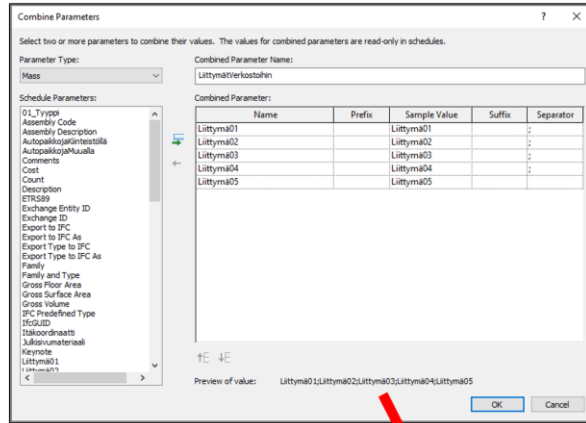
Ohjeistusta pyrittiin kehittämään opinnäytetyön aikana niin, että rakennushanketietojen lisääminen projektiin tuottaisi suunnittelijalle mahdollisimman vähän lisätöitä. Kaikki tarvittavat koodistot.suomi.fi -sivuston koodit lisättiin Revitin taulukoihin niin, että ne löytyvät valmiiksi projektista eikä niitä tarvitse kirjoittaa itse käsin. Näin suunnittelija voi valita koodiarvot valmiista pudostusvalikosta (kuva 22), mikä helpottaa rakennushanketietojen lisäämistä ja pienentää kirjoitusvirheiden riskiä.

B	C	D	E	F	G
Paloluokka	PaloturvallisuudenLi	Tyyppi	PääasiallinenRaken	PääasiallinenKäyttötarkoitus	RakenteidenPääasi
P1	P1	Kerrosala	01 - Liiketaloudellin	0110 - Omakotitalot	00 - Ei tiedossa
P2	P2	Tilavuus	02 - Muu rakentami	0111 - Pantatolot	01 - Betoni
P3	P3	Kokonaissala		0112 - Rintatolot	02 - Tiili
		Kallion pintasala		0120 - Pienkerrostolot	03 - Teräs
		Vertailuala (US250)		0121 - Asuinkerrostalot	04 - Puu
				0130 - Asuntolarakennukset	99 - Muu
				0140 - Erityisryhmien asuinrakennukset	
				0210 - Ympäristöön käyttöön soveltuvat vapaa-ajan asunnot	
				0211 - Osavuosiseen käyttöön soveltuvat vapaa-ajan asuinrakennukset	
				0310 - Tukku- ja vähittäiskaupan myymälähallit	
				0311 - Kauppakeskukset ja liike- ja tavaratalot	
				0319 - Muut myymälä rakennukset	
				0320 - Hotellit	
				0321 - Motellit, hotellit ja vastaavat liikerakennukset	
				0322 - Loma-, lepo- ja viikostyköidit	
				0329 - Muut majoitusliikerakennukset	
				0330 - Ravintolarakennukset ja vastaavat liikerakennukset	
				0400 - Toimistorakennukset	
				0510 - Asemarakennukset ja terminaalit	
				0511 - Ammatti liikenteen kaluston suojarakennukset	
				0512 - Ammatti liikenteen kaluston huoltorakennukset	
				0513 - Pysäköintitilat ja hallit	
				0514 - Kulkuneuvojen katokset	
				0520 - Datakeskukset ja lattelit	
				0521 - Tietoliikenteen rakennukset	
				0590 - Muut liikenteen rakennukset	
				0610 - Terveys- ja hyvinvointikeskukset	
				0611 - Keskussairaalat	
				0612 - Erikoissairaalat ja laboratoriorakennukset	
				0613 - Muut sairaalat	
				0614 - Kuntoutuslaitokset	

KUVA 22. Key Schedule -taulukon määritellyt koodit ja niiden valitseminen komponentin Properties-valikossa

Taulukoilla lisätyille ominaisuuksille voidaan asettaa yhtälöitä noudattavia sääntöjä. Näitä ovat yhdistelmäominaisuudet (Combined Parameter) ja matemaattisia yhtälöitä noudattavat ominaisuudet (Calculated Parameter). Näiden avulla ominaisuuksien automatisoitua kirjaamista pystyttiin kehittämään ja näin helpottamaan lomaketietojen lisäämistä. Revit ei tuo matemaattisia yhtälöominaisuuksia IFC-tietomalliin, joten opinnäytetyön Revit-ohjeistusta voitiin kehittää vain yhdistelmäominaisuuksien avulla.

Yhdistelmäominaisuuksilla voidaan luetteloida ominaisuuksien arvoja. Jos ominaisuus voi sisältää useamman kuin yhden arvon, arvot täytyy erottaa toisistaan puolipisteellä. Näin sähköinen asiointipalvelu erottaa arvot toisistaan ja valitsee lupahakemukselle tarvittavat arvot. Esimerkiksi jos hankkeessa rakennuksen yleisiin verkostoihin kuuluu sähkö, vesijohto ja viemäri liittäminen, tulee arvot kirjata koodistot.suomi.fi -koodien mukaisesti puolipisteellä erottaen, esimerkiksi "03 - Sähkö;02 - Vesijohto;01 - Viemäri liittäminen". Jotta suunnittelijan ei tarvitse kirjata arvoja yksitellen, moniarvoisille ominaisuuksille on luotu yhdistelmäparametri. Kuvassa 23 on esimerkkinä rakennuksen yleisien verkostojen monivalintaominaisuus, jolla mahdollistetaan oikeanlainen kirjaaminen rakennuksen verkostoille. Suunnittelija valitsee hanketta kuvaavat verkosto-ominaisuuksille, joista tiedot ohjautuvat automaattisesti yhdistelmäominaisuudelle oikein kirjattuna (kuva 23). Näin vältetään kirjoitusvirheitä.



FI_RH1						<FI_RH1>
J	K	L	M	N	O	
Liittymä01	Liittymä02	Liittymä03	Liittymä04	Liittymä05	LiittymätVerkostoihin	
03 - Sähkö	02 - Vesijohto	05 - Kaapeli	01 - Viemäri liittymä	03 - Sähkö;02 - Vesijohto;05 - Kaapeli;01 - Viemäri liittymä;		
01 - Viemäri liittymä						
02 - Vesijohto						
03 - Sähkö						
04 - Maakaasu						
05 - Kaapeli						

KUVA 23. Yhdistelmäominaisuus Schedule-taulukossa

Matemaattisia yhtälöitä noudattavilla ominaisuuksilla voidaan automatisoida lomaketietojen täyttämistä loogisilla päätelmissä. Kun tyypillisimmät huoneistotyytit ja niihin kuuluvat varusteet on määriteltä projektin Key Schedule -taulukkoon, saadaan huoneiston tietoja ominaisuuksia lisättyä automatisoidusti huoneistokomponentin (Area) tietoihin. Huoneistotietoihin saadaan lisättyä huoneluku, keittiötyyppi ja huoneiston varusteet pelkän huoneistotyytiin määrittelyllä (kuva 24).

<FIKey_Huoneistotyyppi>			
A	B	C	D
Key Name	Huoneluku	Keittiötyyppi	Varusteet
2h+kk+kph+parveke/terassi	2	2	01 - WC;02 - Suihku;04 - Parveke;05 - Lämmin vesi

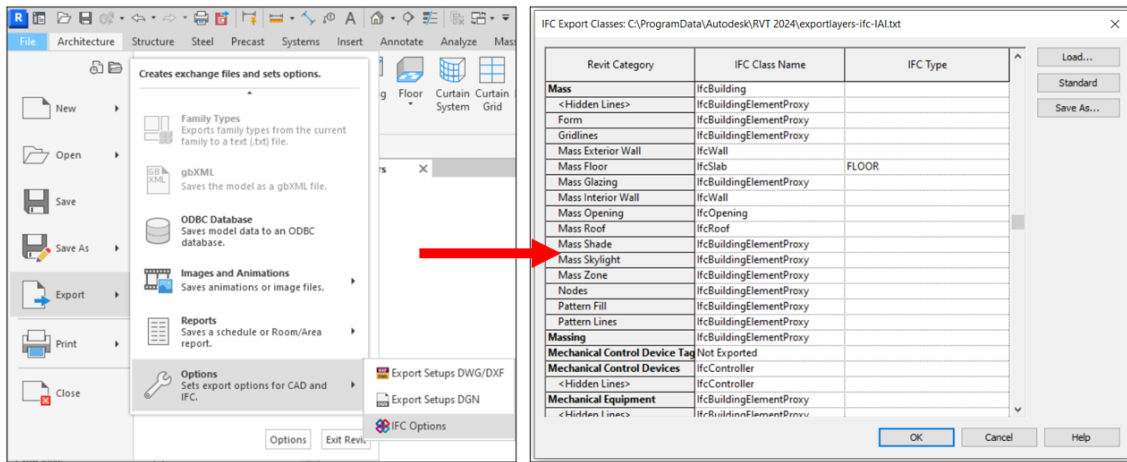
Identity Data	
Number	
Name	Huoneisto
Image	
Comments	
01_Tyyppi	Huoneistoala
02_Huoneistotyyppi	2h+kk+kph+parveke/terassi
03_Muutostapa	Lisäys
04_Käyttötarkoitus	Asunnot
Huoneluku	2
Jakokirjain	
Keittiötyyppi	2
Numero	4
Porraskirjain	A
PysyväHuoneistotunnus	
Varusteet	01 - WC;02 - Suihku;04 - Parveke;05 - Lämmin vesi

KUVA 24. Avainarvon pakottamat huoneistotiedot (harmaalla) huoneistotyypin perusteella

Vaikka projektiin on määritelty valmiita ominaisuusarvoja ja -yhtälöitä, suunnittelija voi tarvittaessa lisätä itse käsin kirjoittamalla hankekohtaiset tiedot projektiin. Tällöin suunnittelijan tulee kuitenkin noudattaa RAVA3Pro-hankkeessa määriteltyjä nimeämissäädöksiä. Tiedot voidaan täyttää komponenttien Properties-valikkoon tai Schedule-taulukoihin.

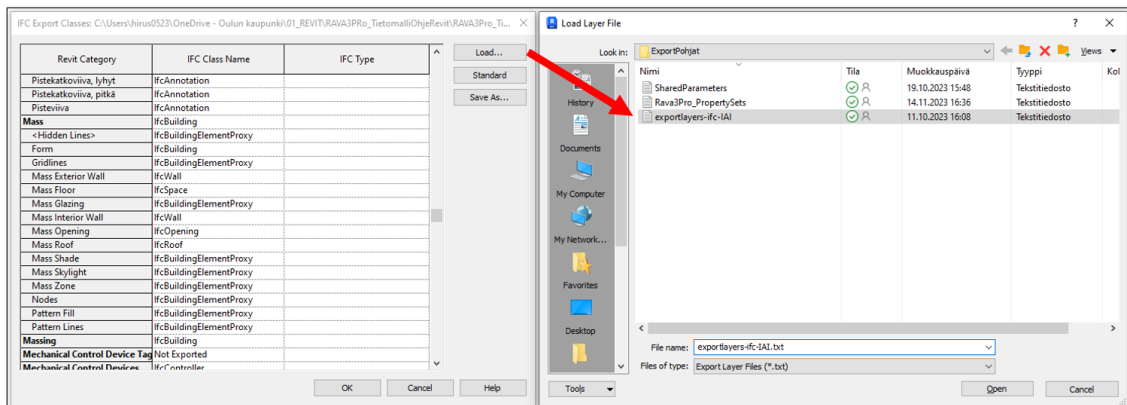
5.1.3 IFC-tiedoston vienti projektista

Revit tarjoaa laajan valikoiman erilaisia IFC-vientiasetuksia. Jotta RAVA3Pro-tietosisältö saadaan tuotua IFC-tietomalliin, tulee Revitin oletusasetuksia muuttaa. Kuten aiemmin on mainittu, IfcBuilding ei niinkään ole komponentti, vaan rakennusten elementtien kokonaisuus. Key Schedule -taulukoilla luotuja pudotusvalikoita voidaan tehdä vain komponenteille. Ohjeistusta luodessa tietojen lisäyksen helppous koettiin yhtenä tärkeänä tekijänä, joten jotta symboliherkät koodit voitaisiin lisätä valmiiksi valikoiksi projektiin, IfcBuilding kokonaisuudelle asetettiin komponentti. Tässä tapauksessa massakomponentti (Mass). Tämä tehdään Revitin IFC-asetuksista (kuva 25).



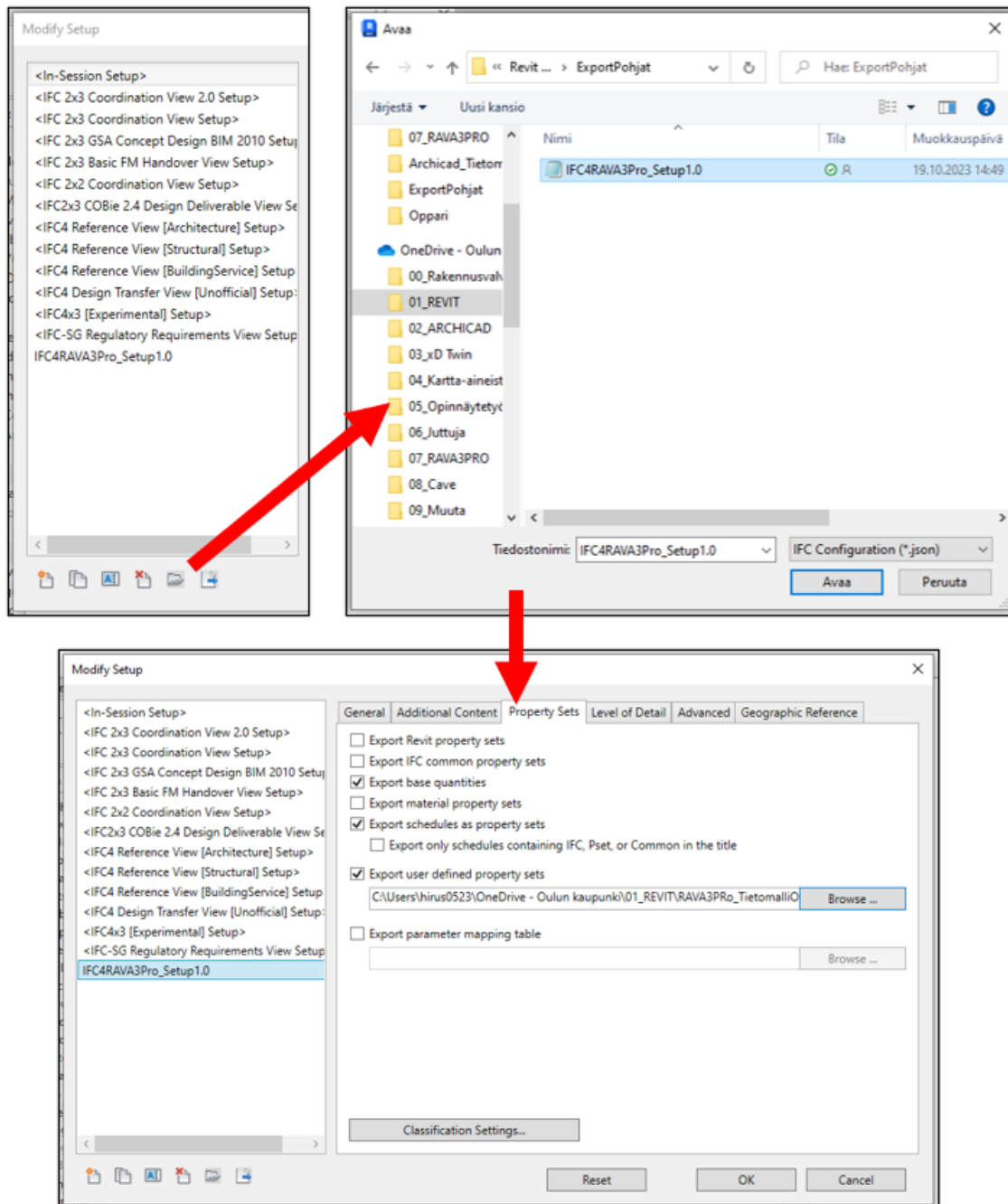
KUVA 25. Revitin IFC-asetukset ja massakomponentin ohjaaminen IfcBuilding-kokonaisuuteen

Revitin oletusasetusten mukaan huoneistoa kuvaava laajuustietokomponentti (Area) kuuluu IfcSpace kokonaisuuteen. Maastokomponentti (Toposolid) kuitenkin jouduttiin asettamaan sille loogisimpaan IfcSite kokonaisuuteen, jotta kiinteistön tiedot saadaan luettua maastokomponentista. Suunnittelija saa projektiinsa oikeat IFC-asetukset lisäämällä projektinsa IFC-asetuksiin tekstitiedoston, jossa komponentit on määritelty kokonaisuuksiin (kuva 26).



KUVA 26. IFC-asetusten komponenttikartoitus

Jotta RH1- ja RH2-lomaketiedot saadaan onnistuneesti vietyä IFC-tietomalliin, tulee suunnittelijan käyttää tiettyjä IFC-vientiasetuksia. Suunnittelija saa projektiinsa valmiit vientiasetukset JSON-formaatissa. Vientiasetustiedostoon on määritelty tietojen siirron kannalta olennaiset asetukset (kuva 27).



KUVA 27. RAVA3Pro-tietosisältöjen vientiin vaadittavat vientiasetukset tuotuna projektiin

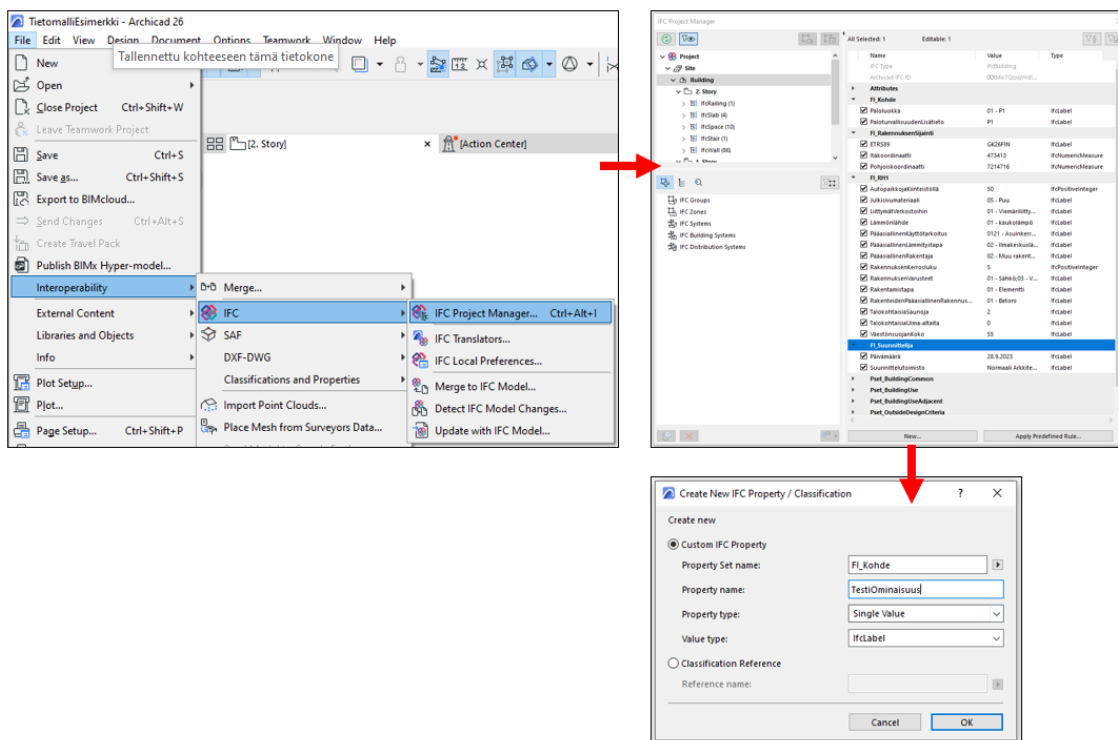
5.2 Graphisoft Archicad 25

Archicad-ohjelmassa voidaan luoda omia ominaisuuksia (Property) projektin IFC-asetuksien (IFC Project Manager) ja ominaisuuksien asetusten (IFC Property Manager) kautta. Projektiasetusten kautta RAVA3Pro-tietosisältövaatimusten mukaiset parametrit saadaan lisättyä oikeille IFC-kokoisuuksille. Näihin kuuluvat kaikki IFCSite- ja IFCBuilding-parametrit. Komponenttikohtaiset ominaisuudet, eli IFCSpace ominaisuudet, lisätään ominaisuusasetuksissa, missä niille voidaan asettaa

automatisoituja ominaisuusarvoja. Automatisoituja arvoja voidaan asettaa vain komponenttiominaisuuksille, joten osa RH1- ja RH2-tiedoista tiedoista tulee syöttää käsin näppäilemällä.

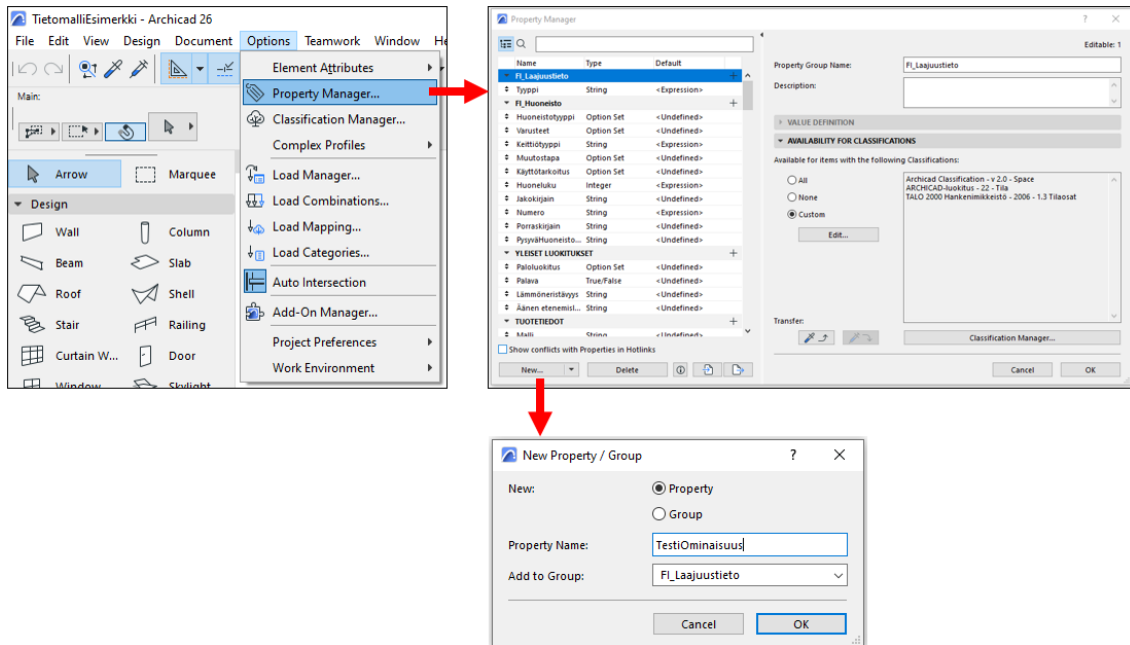
5.2.1 RH1 ja RH2 -ominaisuuksien lisääminen projektiin

IfcSite- ja IfcBuilding-ominaisuudet asetetaan Archicad-ohjelmalla projektiasetuksissa (kuva 28). Ominaisuudelle luodaan ominaisuusjoukko (PropertySet) ja ominaisuudelle annetaan nimi (Property name) ja tyyppi (Property type) ja sen arvolle tyyppi (Value type).



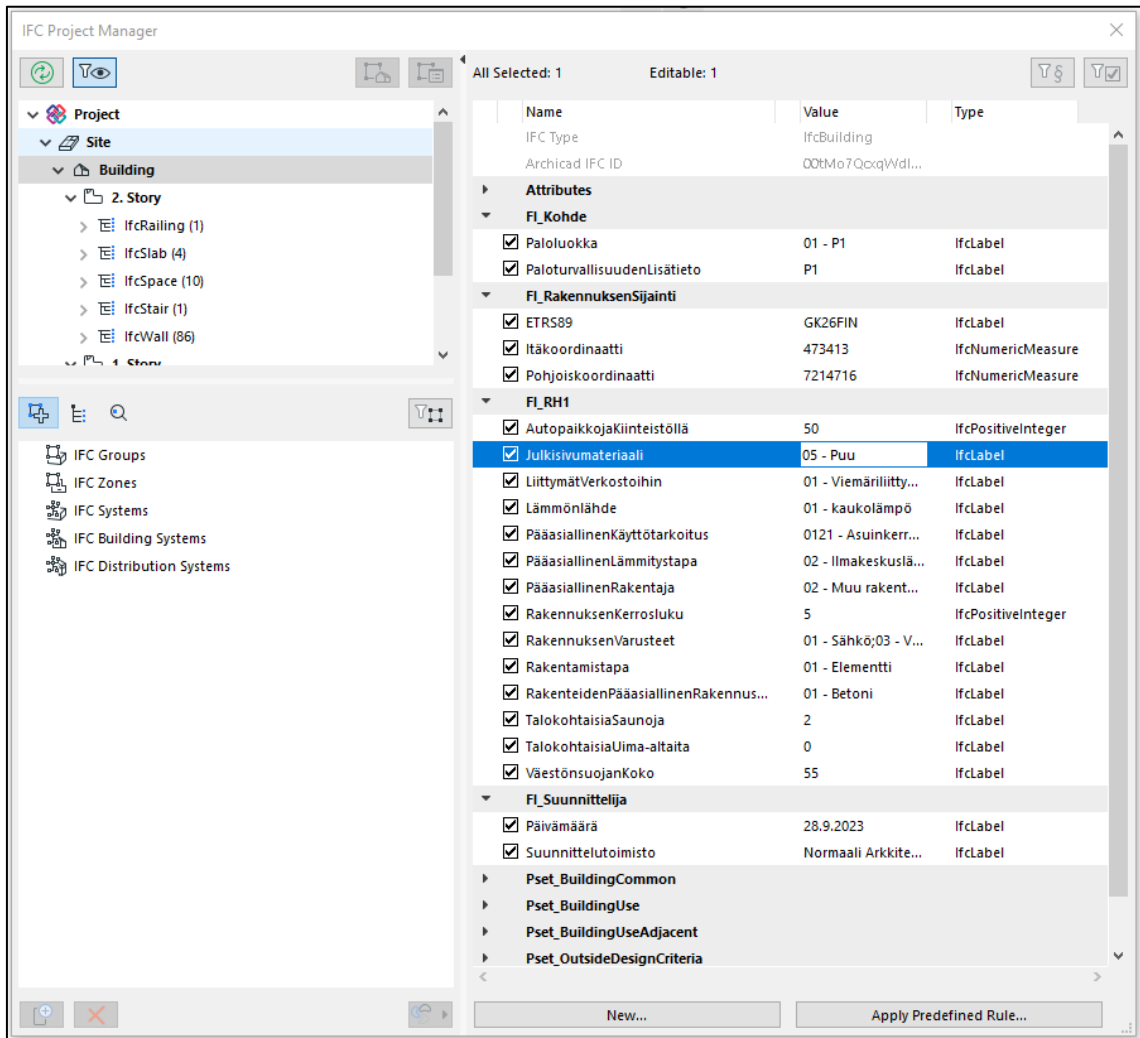
KUVA 28. IfcSite- ja IfcBuilding-parametrien lisääminen projektiin

Komponenttikohtaiset IfcSpace-ominaisuudet asetetaan ominaisuusasetuksissa (kuva 29). Ominaisuudelle annetaan nimi (Property) ja sille luodaan ryhmä (Group). Tässä tapauksessa ominaisuuden ryhmä tarkoittaa samaa kuin ominaisuusjoukko.



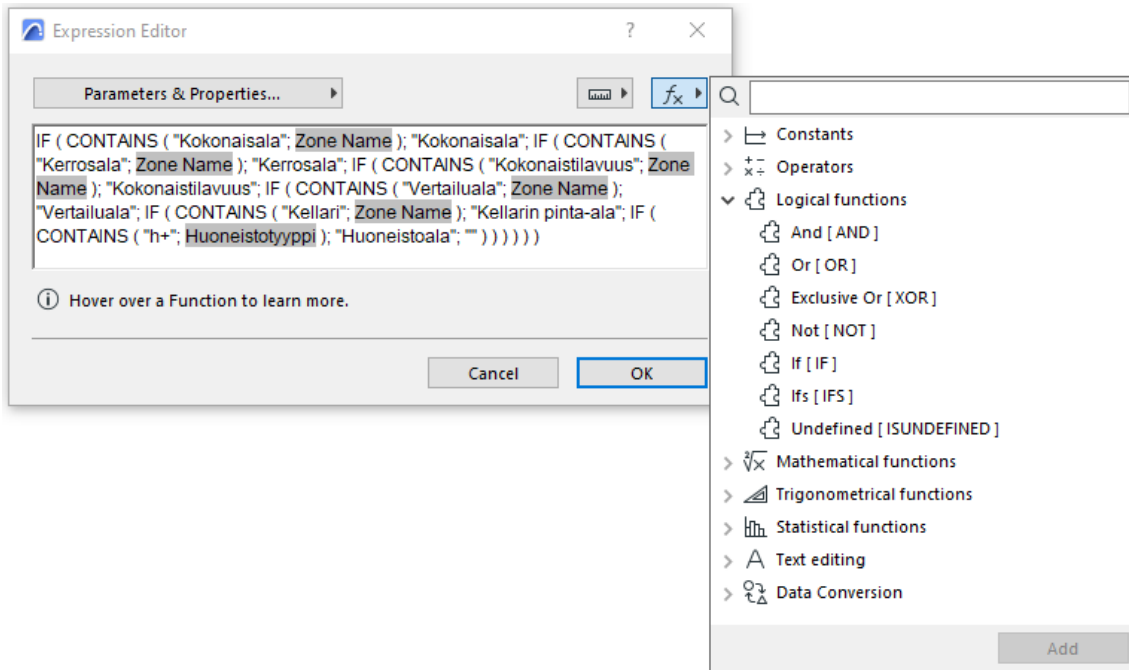
KUVA 29. IfcSpace-parametrien lisääminen projektiin

Kun ominaisuudet on luotu projektiin, niille voi antaa arvoja joko komponentin asetuksissa tai projektin IFC-asetuksissa, riippuen mihin kokonaisuuteen ne kuuluvat. Archicadissa IfcBuilding-kokonaisuudelle ei voi määrittää komponenttia. Sen takia IfcBuilding-ominaisuusarvot tulee kirjata käsin koodistot.suomi.fi -sivuston koodien tai sähköisen asiointipalvelun ymmärtämien koodien mukaan (kuva 30). Oletusasetusten mukaan myös IfcSite-ominaisuustiedot lisätään IFC-asetuksien kautta, joten sille ei määritelty komponenttia, vaikka se olisikin mahdollista Archicad 26 -versiossa.



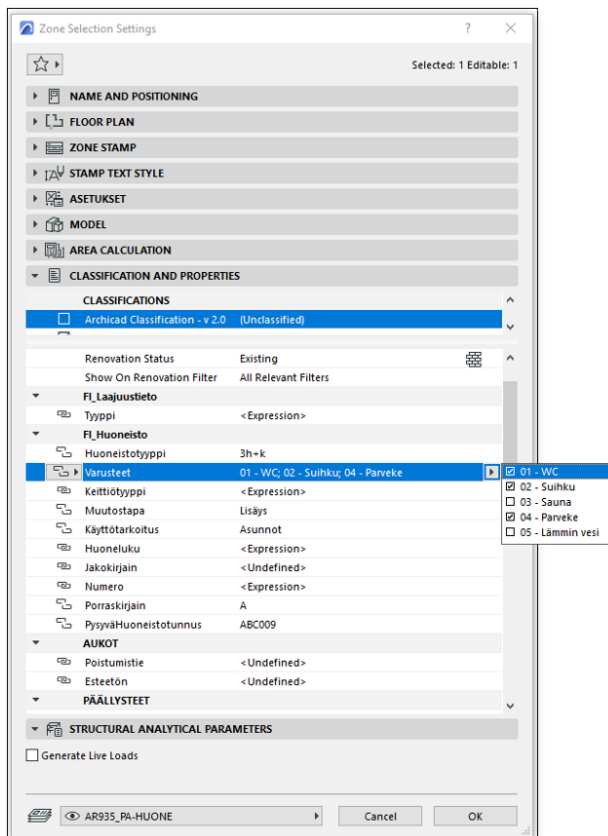
KUVA 30. Täytettävät IfcBuilding-ominaisuudet

Archicadissä IfcSpace-ominaisuudet liittyvät laajuustietokomponenttiin (Zone), joten niille voidaan asettaa yhtälösääntöjä (Expression). Nämä ovat yhtälöin määriteltäviä ominaisuuksia (kuva 31). Yhtälöjä voi asettaa vain parametreille, jotka liittyvät komponentteihin.



KUVA 31. Esimerkki yhtälöominaisuudesta

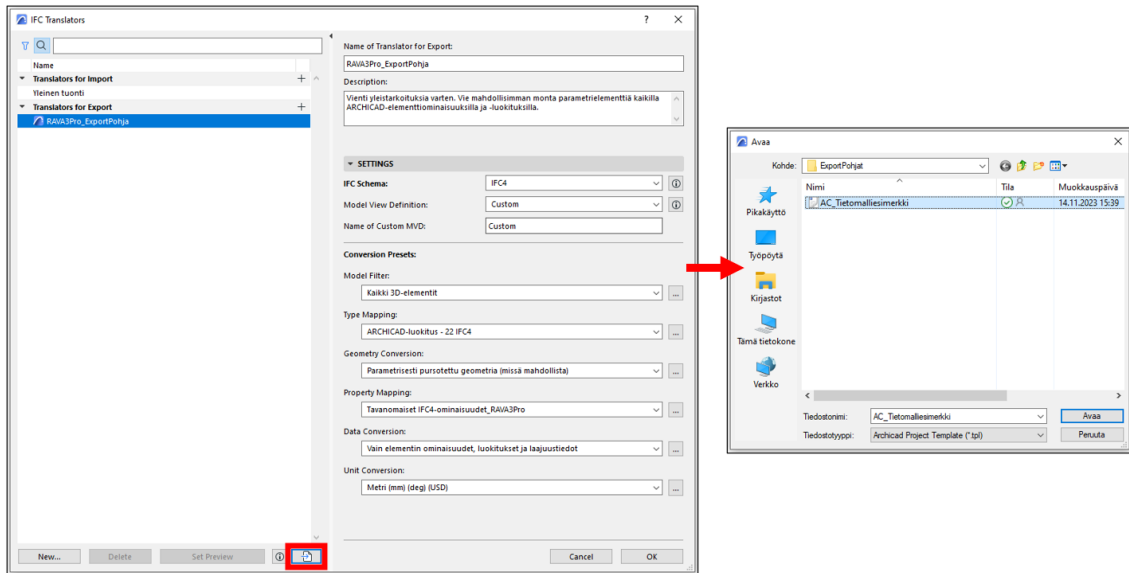
Kun ominaisuudet on määritelty komponenteille, ne löytyvät niiden Classification and Properties -asetuksista (kuva 32). Komponentin asetuksissa ominaisuuksille voidaan määrittellä arvoja. Arvoja annetaan joko teksti- tai numeromuodossa tai ruksivalinnalla.



KUVA 32. Laajuustietokomponentin ominaisuusasetukset

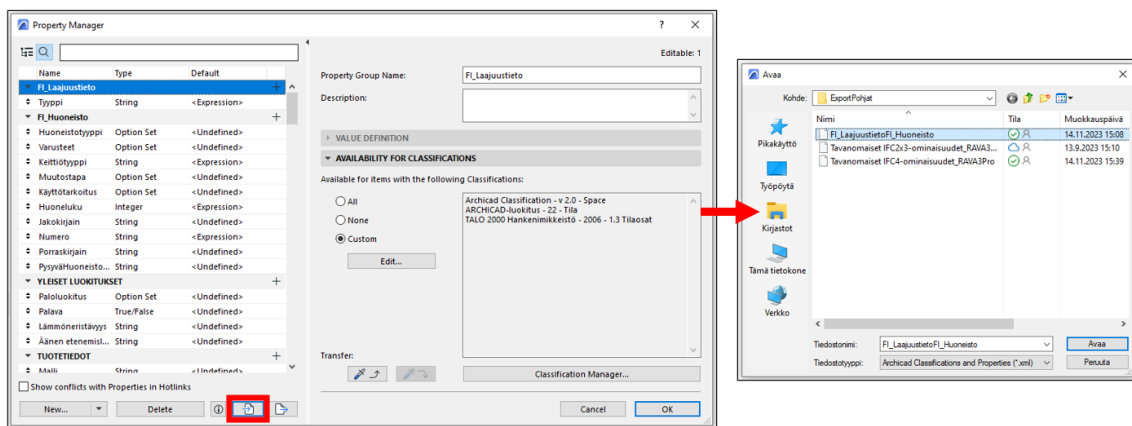
5.2.2 Rakennushanketietojen käsittely suunnittelijan projektissa

Jotta RAVA3Pro-tietosisällön lisääminen olisi suunnittelijalle mahdollisimman vaivatonta, luotiin ohjeistuksen lisäksi esimerkkiprojekti, joka sisältää RAVA3Pro-tietosisältövaatimusten mukaiset ominaisuudet. Kun ominaisuudet on lisätty esimerkkiprojektiin, suunnittelija voi tuoda siitä rakennushankelomaketiedot omaan projektiinsa vaivattomasti. Ominaisuudet lisätään suunnittelijan projektiin IFC-kääntäjäasetuksissa (kuva 33).



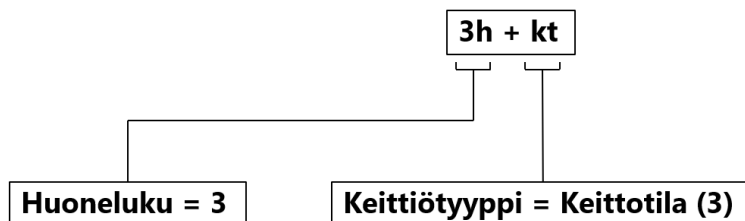
KUVA 33. Ominaisuuksien lisääminen IFC-kääntäjäasetusten kautta

Komponenttikohtaiset ominaisuudet lisätään ominaisuuksien asetuksista (Property Manager) (kuva 34). Tällä menetelmällä komponenttien ominaisuuksille luodut yhtälömääritelmät saadaan projektiin. Ominaisuuksien yhtälömääritelmillä saadaan automatisoitua lomaketietojen lisäämistä ja näin luodaan mahdollisimman vähän lisätyötä suunnittelijalle.



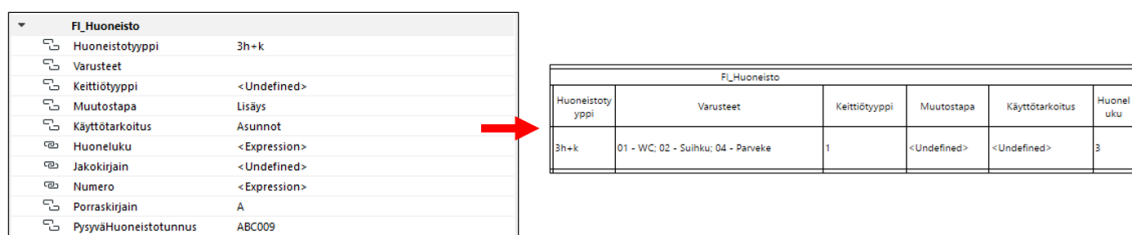
KUVA 34. Ominaisuuksien lisääminen ominaisuushallinnan kautta

Parametrien automatisoitua kirjaamista kehitettiin yleisten pääteltävissä olevien hanketietojen osalta. Esimerkiksi jos suunnitelmaprojektissa asuinhuoneiston tyyppiä valitaan 3h+kt+kph+parveke/terassi, voidaan päätellä, että huoneiston tietoihin voidaan automaattisesti lisätä huoneluku (3h) ja keittiötyyppi (keittotila (3)). Huoneiston tietoja voidaan siis päätellä pelkästään antamalla huoneistotyyppi arvo (kuva 35).



KUVA 35. Huoneluvun ja keittiötyypin päättely huoneistotyyppiä perusteella

Ohjeistuksissa haluttiin hyödyntää automatisoitua tiedonsyöttöä, jotta RH1- ja RH2-lomaketietojen lisääminen IFC-tietomalliin tuottaisi mahdollisimman vähän lisätyötä suunnittelijalle. Archicadin osalta automatisoidun tiedon lisääminen pystyttiin tuottamaan vain IFC-ominaisuuksille eli laajuustietokomponentin ominaisuuksille. Laajuustietokomponentille luotiin ominaisuus, jolle määriteltiin tyypillisimmät huoneistotypit. Kun suunnittelija määrittää huoneistolle huoneistotyyppiä, huoneiston tietoihin lisätään automaattisesti huoneiston huoneluku ja keittiötyyppi (kuva 36).

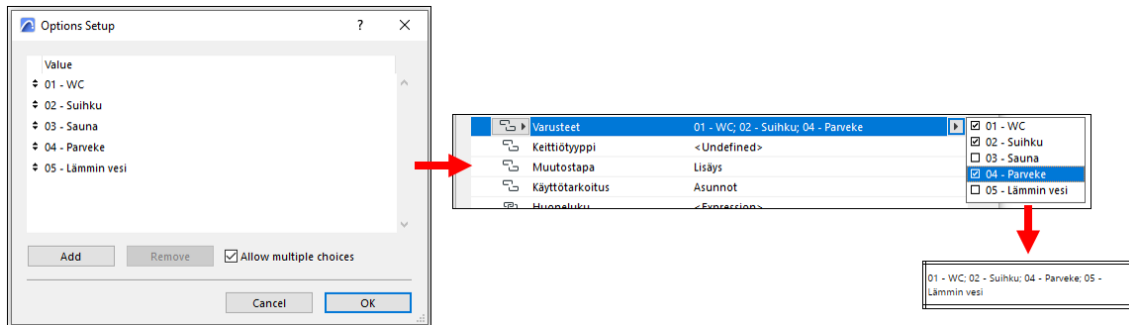


KUVA 36. Huoneistotyyppiä valinnan vaikutus yhtälöominaisuuksiin

Kun lomaketiedot on lisätty projektiin, voi suunnittelija täyttää hankekohtaiset RH1- ja RH2-lomaketiedot. Ominaisuuksille annetaan tietoja komponentin Properties-valikossa ja IFC-asetuksissa. Jos ominaisuus voi sisältää useamman kuin yhden arvon, arvot täytyy erottaa toisistaan puolipisteellä. IFC- ja IFCBuilding-parametreilla suunnittelijan täytyy itse kirjata arvot ja erottaa ne puolipisteellä (kuva 37). Näin sähköinen asiointipalvelu erottaa arvot toisistaan ja valitsee lupahakemukselle tarvittavat arvot. Vain IFC-ominaisuuksille pystyttiin luomaan sääntö, joka luo automaattisesti oikeanlaisen koodin monivalintaominaisuudelle (kuva 38).

FI_RH1		
<input checked="" type="checkbox"/>	AutopaikkojaKiinteistöllä	50 IfcPositiveInteger
<input checked="" type="checkbox"/>	Julkisivumateriaali	05 - Puu IfcLabel
<input checked="" type="checkbox"/>	LiittymätVerkostoihin	01 - Viemäriliittymä;02 - Vesijohto;03 - Sähkö;05 - Kaapeli IfcLabel

KUVA 37. Monivalintaominaisuuden kirjaaminen IfcBuilding-ominaisuudelle

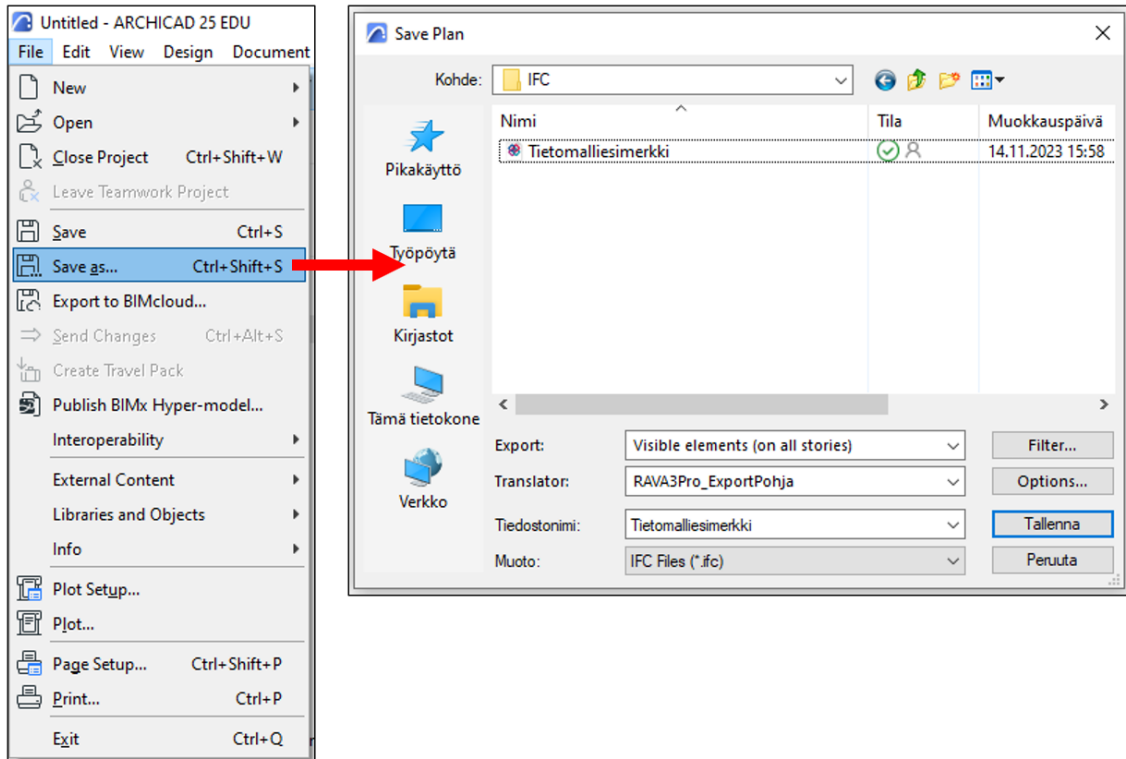


KUVA 38. Ominaisuudelle asetettu monivalintasääntö

Vaikka projektiin on määritelty valmiita ominaisuusarvoja ja yhtälöitä, suunnittelija voi tarvittaessa lisätä itse käsin kirjoittamalla hankekohtaiset tiedot projektiin. Tällöin suunnittelijan tulee kuitenkin noudattaa RAVA3Pro-hankkeessa määriteltyjä nimeämissääntöjä.

5.2.3 IFC-tiedoston vienti projektista

IFC-tiedoston vientiasetukset on määritelty jo projektiin tuoduissa IFC-kääntäjäasetuksissa. Archicad-projektista saadaan tuotua IFC-tietomalli yksinkertaisesti tallentamalla projekti IFC-muodossa (kuva 39). Archicad tarjoaa monia eri asetuksia IFC-tiedoston tallentamiselle, joten IFC-kääntäjäksi (Translator) tulee valita esimerkkietiedostosta tuodut kääntäjäasetukset.

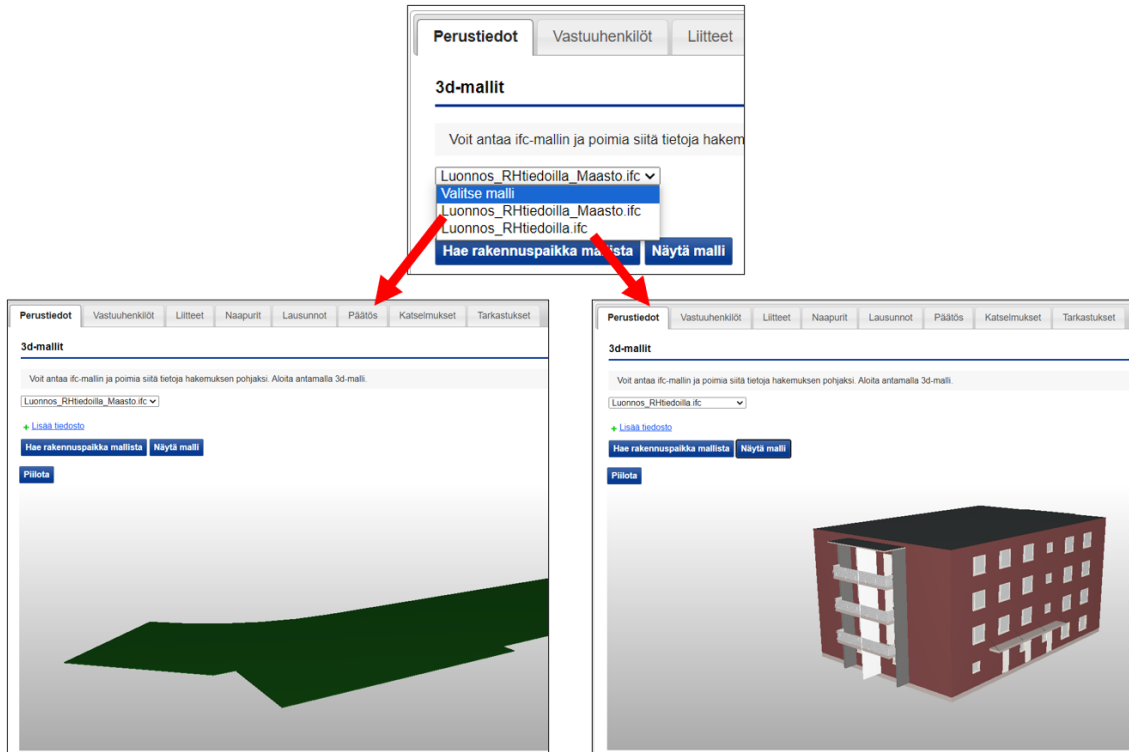


KUVA 39. IFC-tiedoston tallentaminen Archicad-ohjelmalla

5.3 IFC-tietomalli sähköisessä asiointipalvelussa

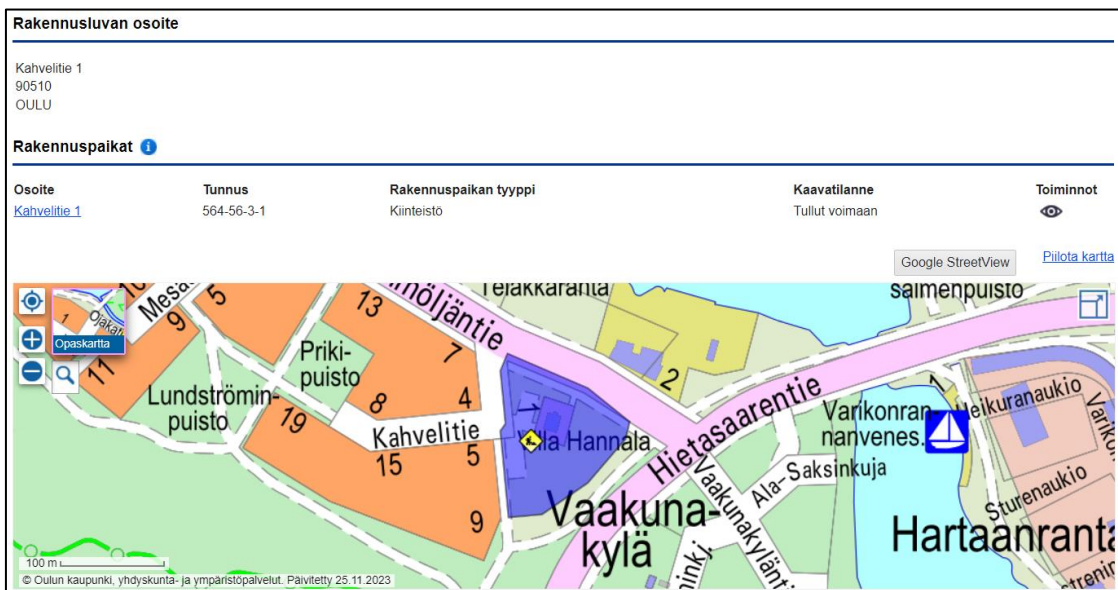
Tällä hetkellä Oulun rakennusvalvonnan sähköiseen asiointipalveluun voidaan liittää liitetiedostoksi IFC-formaatin tietomalli. IFC-tietomallin käsittelyyn tarvitaan kuitenkin kolmannen osapuolen ohjelma. Osana RAVA3Pro-hanketta Trimblen asiointipalvelu.fi -lupapalvelua on kehitetty niin, että se pystyy vastaanottamaan tietoa IFC-tietomallista rakennuslupahakemukselle ja tietomallia voidaan tarkastella visuaalisesta näkökulmasta.

Päivitetysässä asiointi.fi -lupapalvelussa IFC-tietomalli lisätään luvulle perustietoihin 3D-mallina. Palvelu pystyy vastaanottamaan useita tietomalleja, jos esimerkiksi hankkeeseen liittyy useampi rakennus. Kuvassa 40 luvulle on liitetty esimerkkietomallin tontin maasto ja rakennus erillisinä tietomalleina.



KUVA 40. Rakennuksen ja maaston IFC-tietomallit asiointi.fi-lupapalvelussa

Hankkeen maaston ja rakennuksen tietomallit voidaan lisätä luvalle myös yhtenä tiedostona. Rakennuksen sijainti haetaan ”Hae rakennuspaikka mallista” näppäimellä, jolloin lupahakemukselle lisätään rakennusluvan osoite (kuva 41). Rakennusluvan osoite luetaan IFC-tietomalliin annetusta kiinteistötunnuksesta. Kiinteistötunnus on annettu IFC-tietomallissa ”FI_Kiinteistö”-ominaisuusjoukkoon ”Kiinteistötunnus”-ominaisuudelle.



KUVA 41. Rakennusluvan osoite haettuna IFC-tietomallista

Rakentamistoimenpidetyyppi haetaan IFC-tietomallista ”Hae mallista” näppäimellä (kuva 42). Rakentamistoimenpiteen tyyppi on annettu IFC-tietomallissa ”FI_RH1”-ominaisuusjoukkoon ”RakentamistoimenpiteenTyyppi”-ominaisuudelle.



KUVA 42. Rakentamistoimenpiteen tyyppin hakeminen rakennusluvalle IFC-tietomallista

Ohjelma hakee tietomallista RH1- ja RH2-lomaketiedot rakennusluvalle sähköisen asiointipalvelun testiversion lupahakemukselle (kuva 43). Luvan hakija voi tarvittaessa muokata tietoja asiointipalvelussa, mutta tietojen päivittäminen itse tietomalliprojektiin on suotavaa. IFC-tietomalliin annettujen tietojen tulee vastata hankkeen tietoja.

Rakennuksen perustiedot

Rakennuspaikka: Kahvelitie 1 (564-56-3-1)

Rakennuspaikan hallinta: Ei arvoa

Kaavallinen valmiusaste: Asemakaava

Poikkeamislupa: Ei

Rakennuksen pääasiallinen rakentaja: Liiketaloudellinen rakentaminen

Rakennuksen pääasiallinen käyttötarkoitus: Pienkerrostalot

[Muokkaa](#)

Kartta

Rakennuksen pinta-aliatiedot

Rakennuksen pinta-alat ja tilavuus

Kerrosala: 2137,95 m² Kokonaisala: 2167,81 m² Vertailuala (US250 mm): 0,00 m²

Tilavuus: 0 m³ Kellarin pinta-ala: 382,29 m² Kerrosluku: 6

[Muokkaa](#)

Rakennuksen ominaisuudet

Kantavien rakenteiden pääasiallinen rakennusaine: Betoni

Rakennuksen pääasiallinen rakentamistapa: Paikalla tehty

Pääasiallinen julkisivumateriaali: Tiili

Liittymät verkostoihin: Viemäri Vesi Sähkö Kaasu Kaapeli

Pääasiallinen lämmitystapa: Vesikeskuslämmitys

Poistoaine tai lämmönlähde: Kauko- tai alueilämpö

Paloluokka: Paloluokka P1

Paloturvallisuuden lisätieto: P1

Rakennuksen varusteet

Viemäri Lämmin vesi

Vesi Aurinkopaneeli

Sähkö Hissi

Kaasu Koneellinen ilmastointi

Talokohtaisia saunoja: 1 kpl

Uima-altaita: 1 kpl

Väestönsuoja: 50 hengelle

Autopaikkoja kiinteistöillä: 20 kpl

Autopaikkoja muualla: 2 kpl

[Muokkaa](#)

Rakennuksen energiatodistukset

[+ Lisää energiatodistus](#)

Rakennuksen huoneistot

Porras-kirjain	Numero	Jako-kirjain	Pysyvä huoneistotunnus	Huone-luku	Keittiötyyppi	Huoneistoala (m ²)	WC	Amme/suihku	Sauna	Parveke/terassi	Lämmin vesi	Muutos
A	12			3	Keittiö	60,13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	25			2	Keittiö	39,06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	22			2	Keittiö	40,47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	15			3	Keittiö	59,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	4			1	Keittiö	40,47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys

KUVA 43. Hankkeen tietoja sähköisellä rakennuslupahakemuksella

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa miten RH1- ja RH2-lomaketiedot lisätään IFC-tietomalliin. Osana opinnäytetyötä laadittiin Oulun rakennusvalvonnan käyttöön ohjeistus, miten nämä lomaketiedot lisätään arkkitehdin suunnitelmamalliin, jolla rakennuslupaa haetaan. Ohjeistuksen tarkoituksena oli edesauttaa siirtymistä uuden rakentamislain mukaiseen tietomallipohjaiseen rakennuslupaprosessiin. Opinnäytetyön aikana perehdyttiin syvällisesti tietomallintamisen periaatteisiin rakennuslupaa haettavan suunnitelmamallin osalta. Koska tietomallinnus aiheena on laaja, päädyttiin opinnäytetyön osalta keskittymään RH1- ja RH2-lomaketietojen lisäämiseen tietomalliin. Aihe oli Oulun rakennusvalvonnassa ajankohtainen RAVA3Pro-hankkeen myötä.

Uusi rakentamislaki ei velvoita ainoastaan suunnittelijoita kehittämään tietomallintamisen taitojaan. Lakimuutos koskettaa myös rakennusvalvontaviranomaisia ja ohjelmistojen kehittäjiä. Rakennusvalvontaviranomaisen tulee tehdä päätös rakennusluvasta tietomallin tai muun koneluettavan tiedon pohjalta. Olisi siis suotavaa sujuvan rakennuslupaprosessin kannalta, että rakennusvalvontaviranomaisilla olisi valmiudet käsitellä tietomalleja. Rakennetun ympäristön tietojärjestelmää koskevassa laissa säädetään myös, että kuntien ja maakuntien on lakiuudistuksen myötä toimitettava rakennetun ympäristön tietoa valtakunnalliseen tietojärjestelmään. Tämä tarkoittaa sitä, että myös kunnissa käytössä olevien ohjelmien tulee pystyä vastaanottamaan tietoa, jotta niillä voidaan täyttää lain vaatimukset. Myös suunnitteluohjelmat voivat nostaa markkina-arvoaan kehittämällä käyttöjärjestelmien tietomallinnuksen periaatteita. Ja kuten sanottu, lakiuudistus koskettaa monia alan toimijoita, minkä vuoksi tämän opinnäytetyön aikana tehtiinkin tiivistä yhteistyötä Trimblen ohjelmistokehittäjien kanssa.

Opinnäytetyön aikana kohdattiin paljon eriäviä mielipiteitä tietomallinnuksesta. Uusi rakentamislaki koetaan odotettuna askeleena rakennusalan digitalisaation hyödyntämiseen, mutta se nähdään myös hyvin keskeneräisenä prosessina. Edelleen tietomallinnus on joillekin alan ammattilaisille täysin tuntematon aihe, kun taas osassa kunnista tietomallipohjainen rakennuslupaprosessi on arkipäivää. Epäilemättä on selvää, että tietomallinnuksen vaatimuksia on täsmennettävä asetuksilla ja lakimuutos vaatii säädyllisen siirtymäajan. Lakimuutos tuo laajalti uusia vaatimuksia alalle, joten niihin kannattaa reagoida palanen kerrallaan. Tuleva lakimuutos luo alan ammattilaisille kustannuksia sekä vaatii resurssien lisäämistä. Esimerkiksi suunnittelijoiden kouluttamista sekä ohjelmistojen hankintaa. Tietomallintamisen hyödyntäminen kuitenkin avaa myös mahdollisuuksia uusille

työtehtäville ja markkinaraon ohjelmistojen kehittäjille ja tietomallintamisen palvelua tarjoaville. Rakennusvalvonnoissa lakimuutoksen myötä henkilökuntaa tulee kouluttaa tietomallin käsittelyyn ja rakennusvalvonnoissa tullaan tarvitsemaan tietomalleja käsitteleviä ohjelmia. Tietomallien hyödyntäminen rakennuslupaprosessissa tulee kehittymään vielä ja RAVA3Pro-hankkeen tietosisältövaatimukset tullaan julkaisemaan lopullisessa muodossa myöhemmin. Tämän vuoksi tietomallintamiseen laadittua ohjeistusta tulee päivittää ajan myötä, mikä vaatii rakennusvalvonnalta resursseja.

Tämän opinnäytetyön ja sen myötä saadun tiedon avulla Oulun rakennusvalvonta voi olla tukena alan ammattilaisille tulevassa muutoksessa. Kun siirrytään tietomallipohjaisiin rakennuslupahakemuksiin, tämä opinnäytetyö toimii yhden sen osa-alueen konkreettisenä tukipilarina. Ja vaikka rakennuslupahakemuksen oikeanlainen täyttäminen onkin hankkeeseen ryhtyvän vastuulla, rakennusvalvonnassa voidaan antaa ammattitaitoista neuvontaa liittyen tietomalleihin tämän opinnäytetyön tuoman teorian avulla. Esimerkiksi Järvenpään rakennusvalvonnassa on koettu, että suunnittelijat ovat ottaneet tietomallipohjaisen rakennusluvan hakuprosessin hyvillä mielin vastaan, kun rakennusvalvonnasta on annettu ohjausta aiheeseen liittyen (Vastamäki 2023).

Rakentamisen määrä on vuonna 2023 vähentynyt (Tilastokeskus 2023) ja olisi kaikkien alan toimijoiden kannalta suotavaa, että lakimuutos ei hidastaisi rakentamista entisestään. Jotta tietomallipohjaiset rakentamisprosessit saataisiin tehokkaasti käsiteltyä alusta loppuun, tulisi ohjelmistokehittäjien, suunnittelijoiden ja rakennusvalvontojen reagoida lakimuutokseen ennakoivasti. IFC-formaatteja tukevia ohjelmia löytyy paljon, mutta ohjelmien käyttöjärjestelmiä voisi kehittää käyttäjäystävällisemmäksi. Tietoa syötetään IFC-tietomalliin pääasiassa käsin ja koodeista luettava tieto vaatii sen, että tiedot on kirjattu ilman kirjoitusvirheitä. Jotta rakennushanketietojen syöttäminen IFC-tietomalliin sujuvoittaisi suunnittelijoiden rakennuslupaprosessia, tulisi IFC-tietomallinnuksen automatisointia kehittää ohjelmistojen osalta. Esimerkiksi niin, että kun projektin huoneistoon mallinnetaan pesuhuone, huoneiston varusteisiin lisättäisiin automaattisesti lämmin vesi. Tietojen haku tietomallista on kuitenkin lähtökohtaisesti tekstipohjaisen tiedon lukemista, joten tällä hetkellä automatisoitu tiedonhaku rajoittuu tekstinä annettuun tietoon. Automatisoitu tekstinsyöttö on tällä hetkellä lomaketietojen lisäämisen helpottava tekijä, mutta sekin oli Revit ja Archicad ohjelmien osalta rajattua. Haasteena on myös se, että ohjelmistokehittäjät muualla kuin Suomessa voivat nähdä tietomallintamisen toissijaisena ominaisuutena, kun ohjelmista tehdään uusia päivityksiä. On olemassa myös ulkoisia ohjelmia, millä malliin voidaan syöttää RH1- ja RH2-lomaketietoja. Esimerkiksi avoimen tiedonsiirron BIM-ohjelmisto SimpleBim, jolla suunnittelija voi rikastaa sekä karsia tietoa mallissa vaikuttamatta rakennuksen natiivimalliin (DataCubist Oy). On täysin käyttäjäkohtaista, mikä menetelmä koetaan mieluisimmaksi ja ohjeistusten avulla erilaisia menetelmiä voidaan

kartoittaa suunnittelijoille. Joka tapauksessa, jotta rakennuslupahakemus voitaisiin käsitellä niin pian kuin mahdollista, tulee hakemuksen olla täytetty oikein. Hanketietojen täyttäminen on aina hankekohtaista ja vaatii suunnittelijalta tarkkaavaisuutta, jotta tiedot täytetään oikein. Täytetään ne sitten tietomalliin tai sähköiselle tai paperiselle lupahakemukselle.

Vaikka tietomallinnus aiheena on vielä kehittyvä, koettiin tämä opinnäytetyö tärkeäksi askeleeksi kohti tietomallipohjaista rakennuslupaprosessia. Ohjelmistotestauksen aikana esille tuli muutamia ongelmia. Esimerkiksi se, että koetaanko tietojen syöttäminen tietomalliin lisätyönä vai helpottavana tekijänä. Revitillä pystyttiin tuottamaan automatisoitua tietoa enemmän kuin Archicadillä. Tietojen koodimuotoinen syöttäminen vaatii suunnittelijalta tarkkaavaisuutta, jotta kirjoitusvirheitä vältetään. Toisaalta taas Archicadin laajuustieto-komponentin käsittely oli vapaampaa. Esimerkiksi Revitissä laajuustieto-komponentti (Area) on kaksiulotteinen komponentti, eikä siitä näin ollen voida lukea tilavuustietoja. Tämän takia rakennuksen tilavuudelle täytyy mallintaa ylimääräinen massa, josta tilavuus luetaan. Kun taas Archicadin laajuustieto-komponentti (Zone) on kolmiulotteinen ja kun sillä mallinnetaan kaikkien kerrosten kokonaisala, saadaan tästä samasta komponentista myös rakennuksen kokonaistilavuus. Tämän opinnäytetyön aikana molemmista ohjelmista pyrittiin löytämään helpoimmat menetelmät lomaketietojen lisäämiselle. Jos suunnittelijat kuitenkin haluavat lisätä lomaketiedot projektiin itselleen tutulla tavalla, tarvittavat parametrit löytyvät RAVA3Pro-tietosisältövaatimuksista.

Tämän opinnäytetyön ohella laaditut ohjeistukset herättivät mielenkiintoa myös muissa kunnissa. Pääsin esittelemään aihetta Trimblen syysseminaariin, johon oli kutsuttu rakennusvalvontaviranomaisia ympäri Suomea. Seminaarissa käytiin ohjeistuksia ja niiden teoriaa läpi ja saatiin tärkeää ammattitason palautetta aiheesta. Tällä opinnäytetyöllä kehitettiin omaa tietomallinnuksen osaamista, mutta luotiin myös Suomen laajuisesti käytettävä ohjeistus rakennusvalvonnoille toimitettavasta IFC-tietomallista. Vaikka kunnissa on eroavaisuuksia rakennusjärjestysten suhteen, tietojen syöttäminen IFC-tietomalliin on avoimen standardin mukainen ja RAVA3Pro-tietosisältövaatimukset ovat valtakunnallisesti yhdenmukaiset. Tämän ansiosta ohjeistuksia voidaan hyödyntää myös muissa kunnissa.

LÄHTEET

Autodesk Revit. Revit IFC Manual 2.0, 8. Hakupäivä 28.11.2023. <https://forums.autodesk.com/autodesk/attachments/autodesk/311/12625/1/Revit%20IFC%20Manual%20202.0.pdf>.

BIM Corner 2020. Secrets of the IFC format. Hakupäivä 28.11.2023. <https://bimcorner.com/secrets-of-the-ifc-format/>.

BuildingSmart 2023. Industry Foundation Classes (IFC). Hakupäivä 13.11.2023. <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/>.

BuildingSmart Finland 2019. Yleiset tietomallivaatimukset YTV2012 päivitystarveselvitys – vastausaikaa jatkettu helmikuun loppuun. Hakupäivä 16.11.2023. <https://www.buildingsmart.fi/blog/uutiset-7/yleiset-tietomallivaatimukset-ytv2012-paivitystarveselvitys-vastausaikaa-jatkettu-helmikuun-loppuun-225>.

DataCubist Oy. SimpleBim. Ominaisuudet. Hakupäivä 7.12.2023. <https://simplebim.com/fi/ominaisuudet/>.

JK-Arkkitehdit 2023. Kuvakaappaus. Terwa Tower: maankäytön viitesuunnitelma, animaatio 2023. Hakupäivä 30.11.2023. <https://www.youtube.com/watch?v=Anpvx-YvBT0>.

Jäväjä, Päivi & Lehtoviita, Timo 2018. Tietomallintaminen rakennustyömaalla. Rakennustieto.

Kaaretkoski, Jani & Vastamäki, Jouni 2022. Tietomallit asuinrakennushankkeissa. Hakupäivä 23.11.2023. <https://www.jarvenpaa.fi/files/1f830f7f99bfb89be79d7d4da709836890c78be1/tietomallipohjainen-lupakasittely-asuinrakennukset.pdf>.

Kallinen, Anna-Riitta. Projektipäällikkö. RAVA3Pro. Puhelinkeskustelu 9.11.2023.

KIRAHub 2021. YTV2020-kehityshankkeen ”Tietomallien hyödyntäminen rakennusvalvonnassa” -osan julkinen lausuntakierros käynnistynyt. Hakupäivä 16.11.2023. <https://kirahub.org/ytv2020-kehityshankkeen-tietomallien-hyodyntaminen-rakennusvalvonnassa-osan-julkinen-lausuntakierros-kaynnistynyt/>.

Kuntaliitto 2023. Rakentamislakiin liittyvä 1. yleiskirje – muutoksen pääkohdat. Hakupäivä 13.11.2023. <https://www.kuntaliitto.fi/yleiskirjeet/2023/rakentamislakiin-liittyva-1-yleiskirje-muutoksen-paakohdat>.

Nordic Bim Group. BIM – Building Information Modeling. BIM eilen, tänään, huomenna. Hakupäivä 13.11.2023. <https://www.nordicbim.com/fi/bim-eilen-tanaan-huomenna>.

Nordic Bim Group. BIM – Tietomallinnuksen ABC. Hakupäivä 23.11.2023. <https://www.nordicbim.com/fi/bim-tietomallinnuksen-abc>.

Oulun kaupunki 2022. TOP10-kysely. Vuoden 2022 toimintaa koskevat tiedot. Sisäinen lähde.

Oulun kaupunki 2015. Rakennusvalvonta. Ajankohtaista. Hakupäivä 15.11.2023. https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/etusivu/-/asset_publisher/2fVr/content/rakennusvalvonnan-sahkoinen-asiointi-ja-lupapalvelu-otettiin-kayttoon/486338.

Oulun kaupunki 2023. Rakennusvalvonta. Projektit ja kehityshankkeet. Hakupäivä 13.11.2023. <https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/projektit>.

Rakentamislaki 751/2023. Hakupäivä 13.11.2023. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230751>.

RAVA3Pro 2023. Mikä on RAVA3Pro? Hakupäivä 13.11.2023. <http://www.rava3pro.fi/>.

RT 10-10992 2010. Tietomallinnettava rakennushanke. Rakennustieto Oy. Hakupäivä 28.11.2023. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/resource/juha/content/8784#page=1>. (Vaatii käyttäjälisenssin).

Rytinki, Pasi 2023. Valokuva. Artikkelissa Kaavassa edellytetään Terwa Towerilta poikkeuksellisen korkeaa arkkitehtonista laatua. Mun Oulu. Hakupäivä 30.11.2023. <https://www.munoulu.fi/kaupunki/kaavassa-edellytet%C3%A4%C3%A4n-terwa-towerilta-poikkeuksellisen-korkeaa-arkkitehtonista-laatua/>.

Tilastokeskus. Myönnettyjen rakennuslupien kuutiomäärä väheni huhti-kesäkuussa 2023 vuodentakaisesta. Hakupäivä 7.12.2023. <https://www.stat.fi/julkaisu/cl82rbtxhwt70bus3jrtixvn>.

Trimble 2021. Älykkäitä ratkaisuja kuntien, energianjakelun ja vesihuollon haasteisiin. Hakupäivä 22.11.2023. [Utilities and Public Administration \(trimble.com\)](https://www.trimble.com).

Vastamäki, Jouni 2023. Johtava rakennustarkastaja. Järvenpää. Haastattelu 31.5.2023.

Ympäristöministeriö 2023a. Eduskunta hyväksyi rakentamisen päästöjä pienentävät ja digitalisaatiota edistävät lait. Hakupäivä 13.11.2023. <https://ym.fi/-/eduskunta-hyvaksyi-rakentamisen-paastoja-pienentavat-ja-digitalisaatiota-edistavat-lait>.

Ympäristöministeriö 2023b. Tietoa lakiuudistuksesta. Hakupäivä 13.11.2023. <https://mrluudistus.fi/tietoa-lakiuudistuksesta/>.

Ympäristöministeriö 2021. Yleiset tietomallivaatimukset: Tietomallien hyödyntäminen rakennusvalvonnassa. Hakupäivä 16.11.2023. <https://drive.buildingsmart.fi/s/mWExxJytMWFTPdM>.

LIITTEET

RAVA3Pro-hankkeessa määritelty rakennusvalvonnan tietosisältö: RH1 & RH 2	LIITE 1
Rakennushankeilmoitus, RH1-lomake	LIITE 2
Huoneistotiedot, RH 2-lomake	LIITE 3
RH1- ja RH2-lomaketiedot sähköisellä rakennuslupahakemuksella	LIITE 4
RH1- ja RH2-lomaketietojen lisääminen IFC malliin, Revit 2024 -käyttäjille	LIITE 5
RH1- ja RH2-lomaketietojen lisääminen IFC malliin, Archicad 26 -käyttäjille	LIITE 6

RAVA3Pro-hankkeessa määritelty rakennusvalvonnan tietosisältö: RH1 & RH 2

LIITE 1

Rakennusvalvonnan tietosisältö: RH1 & RH2												
RAVA ominaisuusjoukko	Ominaisuusieto	sanastot-suomi.fi	RAVA IFC Entity	RAVA IFC Entity Name	RAVA IFC Entity LongName	RAVA PropertySet	RAVA Property	RAVA IFC Data Type	RAVA Salitut arvot	koodistot-suomi.fi	Standard IFC Entity	
RAVA-ominaisuusjoukko	Pohjoinen P (WGS84)		IFC Site				Longitude	IFC Label				
	Itä I (WGS84)		IFC Building			FI_RakennuksenSijainti	ETRS89	IFC Label				
IFC-mallin sijaintitieto	Kaikkisa IFC-malleissa		IFC Building			FI_RakennuksenSijainti	Pohjoiskoordinaatti	IFC NumericMeasure				
		ETRS89 koordinaattijärjestelmän tunnus	IFC Building			FI_RakennuksenSijainti	Itäkoordinaatti	IFC NumericMeasure				
Rakennuksen sijaintitieto	Vain pääsuunnittelijan IFC-malleissa		IFC Building			FI_RH1	Rakentamistoimenpiteen tyyppi	IFC Label				
		Rakentamistoimenpiteen tyyppi	IFC Building			FI_RH1	PääasiallinenRakentaja	IFC Label				
		Pääasiallinen rakentaja	IFC Building			FI_RH1	Tuennepiiletti	IFC Label				
		Tuennepiiletti	IFC Building			FI_RH1	RakennuksenKerrosuku	IFC PositiveInteger				
		Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Kerrosuku	IFC Building			FI_RH1	PääasiallinenKäyttötarkoitus	IFC Label				
		Rakennuksen pääasiallinen käyttötarkoitus	IFC Building			FI_RH1	RakenteidenPääasiallinenRakennus	IFC Label				
		Kantavien rakenteiden pääasiallinen rakennusaine	IFC Building			FI_RH1	Rakentamistapa	IFC Label				
		Rakentamistapa	IFC Building			FI_RH1	Julkisivumateriaali	IFC Label				
		Julkisivumateriaali	IFC Building			FI_RH1	LiittymätVerkostoihin	IFC Label *				
		Liittymät verkostoihin	IFC Building			FI_RH1	Lämmönlähte	IFC Label				
Rakennuksen tiedot (RH1/RH3)	Nämä tiedot esitetään vain arkkitehdin IFC-malleissa		IFC Building			FI_RH1	RakennuksenVarusteet	IFC Label				
		Rakentamistapa	IFC Building			FI_RH1	TalokohtaisiaSaunoja	IFC Integer				
		Talokohtaisia saunoja	IFC Building			FI_RH1	TalokohtaisiaUima- altaita	IFC Integer				
		Talokohtaisia uima- altaita	IFC Building			FI_RH1	Väestönsuajankoko	IFC Integer				
		Väestönsuaja (henkilömäärä)	IFC Building			FI_RH1	Omistajaalaji	IFC Label				
		Omistajaalaji	IFC Building			FI_Kiinteistö	KiinteistönNimi	IFC Label				
		Kiinteistön nimi	IFC Building			FI_Kiinteistö	KiinteistönTunnus	IFC Identifier				
		Kiinteistötunnus	IFC Building			FI_Kiinteistö	Katuosoite	IFC Label				
		Katuosoite	IFC Building			FI_Kiinteistö	Kunta	IFC Label				
		Kunta	IFC Building			FI_Kiinteistö	Postinumero	IFC Label				
	Postinumero	IFC Building			FI_Kiinteistö	Tila	IFC Label					
	Tila	IFC Building			FI_Kiinteistö	Kylä	IFC Label					
	Kylä	IFC Building			FI_Kiinteistö	Määräala	IFC Label					
	Määräala	IFC Building			FI_Kiinteistö	Määräala	IFC Label					
	Kaavatilanne	IFC Building			FI_Kohde	Rakennustunnus	IFC Identifier					
	Rakennustunnus	IFC Building			FI_Kohde	PRT	IFC Identifier					
	Pysyvä Rakennustunnus	IFC Building			FI_Kohde	Rakennustyyppi	IFC Label					
	Rakennustyyppi	IFC Building			FI_Kohde	Suunnitteluvaihe	IFC Label					
	Suunnitteluvaihe	IFC Building			FI_Kohde	Omistajan tiedot	IFC Label					
	Omistajan tiedot	IFC Building			FI_Kohde	Paloluokka	IFC Label					
	Paloluokka	IFC Building			FI_Suunnittelija	Suunnittelutoimisto	IFC Label					
	Yritys	IFC Building			FI_Suunnittelija	Suunnitteluala	IFC Label					
	Suunnitteluala	IFC Building			FI_Suunnittelija	Pääsuunnittelija (vain pääsuunnittelijan malleissa)	IFC Label					
	Pääsuunnittelija (vain pääsuunnittelijan malleissa)	IFC Building			FI_Suunnittelija	Vastava suunnittelija (kaikissa malleissa poislukien pääsuunnittelija)	IFC Label					
	Vastava suunnittelija (kaikissa malleissa poislukien pääsuunnittelija)	IFC Building			FI_Suunnittelija	Päivämäärä ja aika	IFC Label					
	Päivämäärä ja aika	IFC Building			FI_Suunnittelija	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Tilavuus (m3)	IFC Space					
	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Tilavuus (m3)	IFC Building			FI_Suunnittelija	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Kerrosala (m2)	IFC Space					
	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Kerrosala (m2)	IFC Building			FI_Suunnittelija	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Kokonaisala (m2)	IFC Space					
	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Kokonaisala (m2)	IFC Building			FI_Suunnittelija	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Kellarin pinta-ala	IFC Space					
	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Kellarin pinta-ala	IFC Building			FI_Suunnittelija	Laajennuksen tiedot, Tilavuus	IFC Space					
	Laajennuksen tiedot, Tilavuus	IFC Building			FI_Suunnittelija	Laajennuksen tiedot, Kerrosala	IFC Space					
	Laajennuksen tiedot, Kerrosala	IFC Building			FI_Suunnittelija	Laajennuksen tiedot, kokonaisala	IFC Space					
	Laajennuksen tiedot, kokonaisala	IFC Building			FI_Suunnittelija	Huoneistoala	IFC Space					
	Huoneistoala	IFC Building			FI_Suunnittelija	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Huoneistoala yhteensä	IFC Space					
	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Huoneistoala yhteensä	IFC Building			FI_Suunnittelija	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Uusien asuntojen lukumäärä	IFC Space					
	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Uusien asuntojen lukumäärä	IFC Building			FI_Suunnittelija	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Uusien asuntojen pinta-ala yhteensä	IFC Space					
	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Uusien asuntojen pinta-ala yhteensä	IFC Building			FI_Suunnittelija	Pysyvä huoneistotunnus	IFC Identifier					
	Pysyvä huoneistotunnus	IFC Building			FI_Suunnittelija	Porraskirjain	IFC Label					
	Porraskirjain	IFC Building			FI_Suunnittelija	Numero	IFC PositiveInteger					
	Numero	IFC Building			FI_Suunnittelija	Jakokirjain	IFC Label					
	Jakokirjain	IFC Building			FI_Suunnittelija	Huoneelu	IFC Label					
	Huoneelu	IFC Building			FI_Suunnittelija	Keittiötyyppi	IFC Label					
	Keittiötyyppi	IFC Building			FI_Suunnittelija	Varusteet	IFC Label					
	Varusteet	IFC Building			FI_Suunnittelija	Muutostapa	IFC Label					
	Muutostapa	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot;Vapaa-ajan asunnot;Liikehuoneistot;Täistahuoneistot;Liikenteen huoneistot;Hoitoalan huoneistot;kokoytimishuoneistot;Opetushuoneistot;Teollisuushuoneistot;Varasto;huoneistot;Puolustus- ja pelastustoimen huoneistot;Maatalouden huoneistot;Muut huoneistot						
	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Uusien asuntojen pinta-ala yhteensä	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot						
	Rakennuksen tiedot luvan valmistuksen jälkeen, Uusien asuntojen pinta-ala yhteensä	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot						
	Pysyvä huoneistotunnus	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot						
	Porraskirjain	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot						
	Numero	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot						
	Jakokirjain	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot						
	Huoneelu	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot						
	Keittiötyyppi	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot						
	Varusteet	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot						
	Muutostapa	IFC Building			FI_Suunnittelija	Asunnot						


 RAKENNUSHANKEILMOITUS RH1

 RAKENNUSHANKEILMOITUKSEN KORJAUS RH3

Rakennuksen tiedot

Rakentamistoimenpiteen tyyppi <input type="checkbox"/> Uusi rakennus <input type="checkbox"/> Lisärakennus eli laajennus <input type="checkbox"/> Uudelleen rakentamiseen verrattava muutos <input type="checkbox"/> Muu muutostyö					Pääasiallinen rakentaja <input type="checkbox"/> Liiketaloudellinen rakentaminen <input type="checkbox"/> Muu rakentaminen				
Toimenpiteen laji <input type="checkbox"/> Perustusten ja kantavien rakent. muutos- ja korjaustyö <input type="checkbox"/> Rakennuksen pääasiallisen käyttötarkoituksen muutos <input type="checkbox"/> Muu muutostyö <input type="checkbox"/> Perusparannus									
Rakennuksen tiedot luvan valmistumisen jälkeen Tilavuus m ³ Kerrosala m ² Kokonaisala m ² Kerrosluku kpl Kellarin pinta-ala m ²			Laajennuksen tiedot Tilavuus m ³ Kerrosala m ² Kokonaisala m ²						
Huoneistoala yhteensä m ²		Uusien asuntojen lukumäärä kpl		Uusien asuntojen pinta-ala yhteensä m ²		Huoneistojen muut tiedot ilmoitetaan erillisellä lomakkeella (RH2)			
Rakennuksen pääasiallinen käyttötarkoitus									
Kantavien rakenteiden pääasiallinen rakennusaine <input type="checkbox"/> Betoni <input type="checkbox"/> Tiili <input type="checkbox"/> Teräs <input type="checkbox"/> Puu <input type="checkbox"/> Muu					Rakentamistapa <input type="checkbox"/> Elementtirakenteinen <input type="checkbox"/> Paikalla tehty				
Julkisivumateriaali <input type="checkbox"/> Betoni <input type="checkbox"/> Tiili <input type="checkbox"/> Metallilevy <input type="checkbox"/> Kivi <input type="checkbox"/> Puu <input type="checkbox"/> Lasi <input type="checkbox"/> Muu					Liittymät verkostoihin <input type="checkbox"/> Viemäri liittymä <input type="checkbox"/> Vesijohto <input type="checkbox"/> Sähkö <input type="checkbox"/> Maakaasu <input type="checkbox"/> Kaapeli				
Pääasiallinen lämmitystapa <input type="checkbox"/> Vesikeskuslämmitys <input type="checkbox"/> Ilmakeskuslämmitys <input type="checkbox"/> Suora sähkölämmitys <input type="checkbox"/> Uunilämmitys <input type="checkbox"/> Ei kiinteää lämmityslaitetta									
Polttoaine/lämmönlähde <input type="checkbox"/> Kauko- tai aluelämpö <input type="checkbox"/> Kevyt polttoöljy <input type="checkbox"/> Raskas polttoöljy <input type="checkbox"/> Sähkö <input type="checkbox"/> Kaasu <input type="checkbox"/> Kivihiili <input type="checkbox"/> Puu <input type="checkbox"/> Turve <input type="checkbox"/> Maalämpö tms. <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Ei lämmönlähdettä									
Rakennuksen varusteet <input type="checkbox"/> Sähkö <input type="checkbox"/> Kaasu <input type="checkbox"/> Viemäri <input type="checkbox"/> Vesijohto <input type="checkbox"/> Lämmin vesi <input type="checkbox"/> Aurinkopaneeli <input type="checkbox"/> Hissi <input type="checkbox"/> Koneellinen ilmastointi <input type="checkbox"/> Talokohtaisia saunoja _____ kpl <input type="checkbox"/> Talokohtaisia uima-altaita <input type="checkbox"/> Väestönsuoja _____ hengelle									

Omistajan tiedot

Henkilötunnus tai y-tunnus	Suku- ja etunimi tai yrityksen nimi	Osoite	Postinumero	Postitoimipaikka

Omistajalaji

<input type="checkbox"/> Yksityinen maatalousyrittäjä	<input type="checkbox"/> Yksityinen yritys	<input type="checkbox"/> Muu yksit. henkilö tai perikunta	<input type="checkbox"/> Kunnan liikelaitos
<input type="checkbox"/> Kunta tai kuntainliitto	<input type="checkbox"/> Kiinteistö oy	<input type="checkbox"/> Pankki tai vakuutuslaitos	<input type="checkbox"/> Valtio
<input type="checkbox"/> Valtion liikelaitos	<input type="checkbox"/> Valtio- tai kuntaenemmistöinen yritys	<input type="checkbox"/> Asunto oy tai asunto-osuuskunta	<input type="checkbox"/> Uskonnollinen yhteisö, säätiö, puolue tai yhdistys
<input type="checkbox"/> Sosiaaliturvarahasto	<input type="checkbox"/> Muu		

Allekirjoitus

Paikka ja aika	Ilmoittajan allekirjoitus (luvan haltija tai tämän edustaja)
Puhelinnumero	Nimen selvennys

DV05.06.01A_f 08/2020



HUONEISTOTIEDOT RH2

HUONEISTOTIETOJEN KORJAUS RH4

LUVAN HAKIJA TÄYTTÄÄ

Huoneiston tunnistus			Huoneistotyyppi ja -ala					Varusteet					Muutostapa			Viranomaisen täyttää	
Porras- kirjain	Numero	Jako- kirjain	Huone- luku	Keittiötyyppi				Huoneisto- ala (m ²)	WC	Suihku	Sauna	Parveke	Lämmin- vesi	Lisäys	Poisto	Muutos	Pysyvä huoneistotunnus (VTJ-PHT)
				Keittiö	Keitto- komo	Keitto- tila	Tupa- keittiö										
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

DVV05.06.01B_fi 08/2020

[Oma työpöytä](#) > [Uusi omakotitalo tai paritalo](#) > **Uusi rakennus** [Anna rakennukselle nimi](#)

Rakennus

Syötä rakennuksen tiedot.
Napsauta tarvittaessa Muokkaa-painiketta.

Rakennuksen perustiedot

Rakennuspaikka Kahvelitie 1 (564-56-3-1)

Rakennuspaikan hallinta Ei arvoa
Kaavallinen valmiusaste Asemakaava
Poikkeamislupa Ei

Rakennuksen pääasiallinen rakentaja Liiketaloudellinen rakentaminen
Rakennuksen pääasiallinen käyttötarkoitus Pienkerrostalot

Muokkaa

Kartta

Rakennuksen pinta-ala tiedot

Rakennuksen pinta-ala ja tilavuus

Kerrosala 2137,95 m² Kokonaisala 2167,81 m² Vertailuala (US250 mm) 0,00 m²
Tilavuus 0 m³ Kellarin pinta-ala 382,29 m² Kerrosaluku 6

Muokkaa

Rakennuksen ominaisuudet

Kantavien rakenteiden pääasiallinen rakennusaine	Betoni	Rakennuksen varusteet	
Rakennuksen pääasiallinen rakentamistapa	Paikalla tehty	<input checked="" type="checkbox"/> Viemäri <input type="checkbox"/> Lämmin vesi	
Pääasiallinen julkisivumateriaali	Tiili	<input type="checkbox"/> Vesi <input type="checkbox"/> Aurinkopaneeli	
Liittymät verkostoihin		<input checked="" type="checkbox"/> Sähkö <input type="checkbox"/> Hissi	
	<input checked="" type="checkbox"/> Viemäri <input type="checkbox"/> Vesi <input checked="" type="checkbox"/> Sähkö <input checked="" type="checkbox"/> Kaasu <input type="checkbox"/> Kaapeli	<input type="checkbox"/> Kaasu <input type="checkbox"/> Koneellinen ilmastointi	
Pääasiallinen lämmitystapa	Vesikeskuslämmitys	Talokohtaisia saunoja	1 kpl
Polttoaine tai lämmönlähde	Kauko- tai alueilämpö	Uima-altaita	1 kpl
Paloluokka	Paloluokka P1	Väestönsuoja	50 hengelle
Paloturvallisuuden lisätieto	P1	Autopaikkoja kiinteistöllä	20 kpl
		Autopaikkoja muualla	2 kpl

Muokkaa

Rakennuksen energiatodistukset i

[+ Lisää energiatodistus](#)

Rakennuksen huoneistot

Porraskirjain	Jakokirjain	Pysyvä huoneistotunnus	Huoneluku	Keittiötyyppi	Huoneistoala (m ²)	WC	Amme/suihku	Sauna	Parveke/terassi	Lämmin vesi	Muutos
A	12		3	Keittiö	60,13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	25		2	Keittiö	39,06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	22		2	Keittiö	40,47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	15		3	Keittiö	59,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	4		1	Keittiö	40,47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	21		3	Keittiö	47,77	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	1		2	Keittiö	39,06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	28		3	Keittiö	48,61	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	18		3	Keittiö	60,13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	24		2	Keittiö	48,92	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	30		3	Keittiö	47,77	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	10		1	Keittiö	40,47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	27		1	Keittiö	40,47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	20		3	Keittiö	59,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	5		3	Keittiö	60,44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	1		3	Keittiö	59,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	9		3	Keittiö	59,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	2		3	Keittiö	59,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	11		3	Keittiö	60,44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	14		3	Keittiö	59,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	23		3	Keittiö	48,92	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	6		3	Keittiö	60,13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	17		3	Keittiö	60,44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	7		2	Keittiö	39,06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	8		3	Keittiö	59,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	3		3	Keittiö	59,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	13		2	Keittiö	39,06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	16		1	Keittiö	40,47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	21		4	Keittiö	34,59	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys
A	23		4	Keittiö	35,42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lisäys



IFC ominaisuusjoukkojen ja ominaisuuksien lisääminen suunnitelmaprojektiin



Tarvittavat ominaisuusjoukot ja ominaisuudet on luotu esimerkkiprojektiin, josta suunnittelija saa tarvittavat ominaisuusjoukot ja ominaisuudet omaan projektiinsa.



Suunnittelija saa projektiinsa valmiit täytettävät lomakepohjat, joiden ominaisuuksille on määritelty sääntöjä, joiden mukaan tiedot ohjautuvat oikeille kokonaisuuksille.



Tietoja voidaan käsitellä myös Schedule taulukoissa. Taulukoille on määritelty sääntöjä, joiden avulla oikeat tiedot suodattuvat taulukoihin.



Ohjeissa olevia nimeämiskäytäntöjä tulee noudattaa, jotta suunnittelijan projektitiedoston taulukoihin saadaan oikeat lähtötieto-objektit.



Ohjeet on luotu osana RAVA3Pro-hanketta.

Esimerkkejä ominaisuusjoukoista ja ominaisuuksista



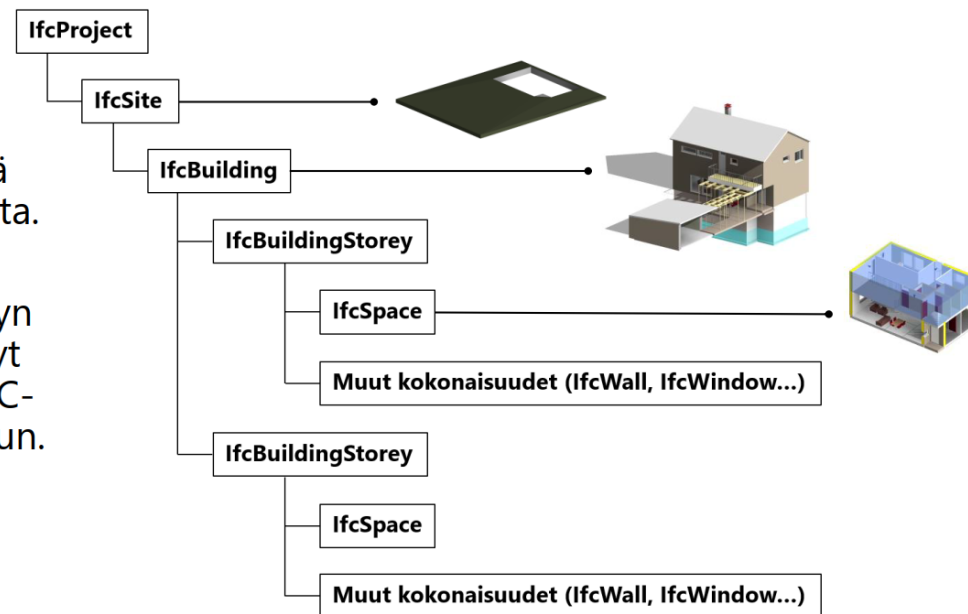
RAVA PropertySet Ominaisuusjoukko	RAVA Property Ominaisuus	RAVA IFC Data Type Ominaisuuden tyyppi	RAVA Sallitut arvot	Esimerkkiarvo
FI_RH1	RakentamistoimenpiteenTyyppi	IfcLabel	Koodistot.suomi.fi	02
FI_Kiinteistö	Kiinteistötunnus	IfcIdentifier	Kiinteistötunnus	564-76-72-4
FI_Huoneisto	Numero	IfcPositiveInteger	Positiivinen kokonaisluku	6
FI_Laajuustieto	Tyyppi	IfcLabel	Kokonaisala, Kerrosala, Kellarin pinta-ala...	Kokonaisala

Tietoja ohjaavat IFC kokonaisuudet



IFC-tietomalli koostuu IFC-kokonaisuuksista niiden sisältävistä elementeistä, esimerkiksi objekteista.

Ohjaamalla tietyt objektit ja niiden sisältämät ominaisuusjoukot tiettyyn kokonaisuuteen saadaan määritellyt RAVA3Pro ominaisuudet luettua IFC-mallista sähköiseen asiointipalveluun.



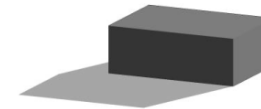
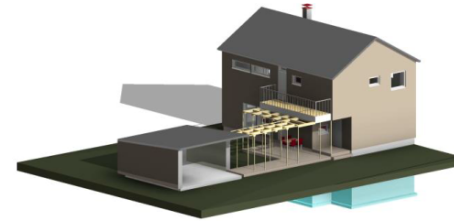
IFC-kokonaisuudet

Ominaisuusjoukot ja ominaisuudet on yhdistetty objekteihin, jotka sisältyvät oikeisiin kokonaisuuksiin.

Esimerkiksi maasto-objekti sisältää kiinteistön tiedot ja se sisältyy **IfcSite** kokonaisuuteen, josta kiinteistön tiedot luetaan sähköiseen asiointipalveluun.

Massa-objektiin sisältää rakennuksen tiedot ja ne ohjataan **IfcBuilding** kokonaisuuteen.

Laajuus-objekti sisältää laajuustiedot, jotka sisältyvät **IfcSpace** kokonaisuuteen.



OULU



Sisällysluettelo

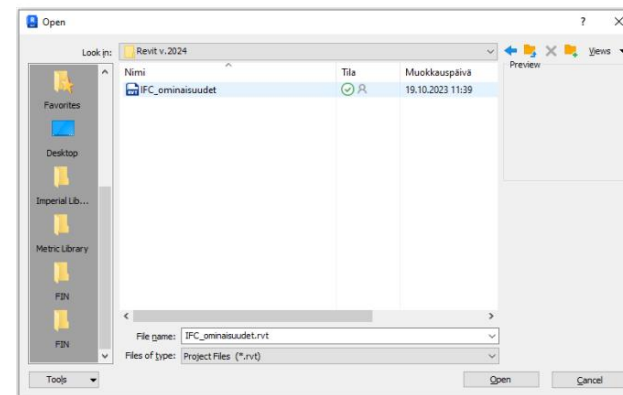
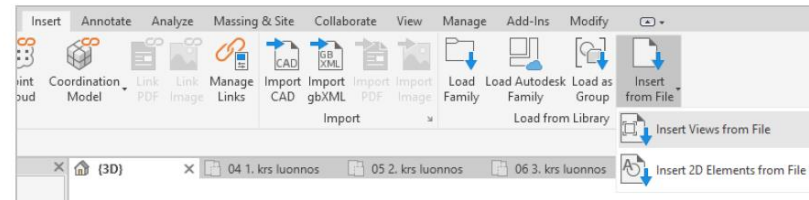
1. [Taulukoiden ja ominaisuuksien tuominen projektiin](#)
2. [Rakennuksen tiedot](#)
3. [Kiinteistön tiedot](#)
4. [Huoneiston tiedot](#)
5. [Laajuustiedot](#)
6. [IFC-tiedoston exportointi](#)
7. [IFC-mallin vienti sähköiseen asiointipalveluun](#)

Taulukoiden ja ominaisuuksien tuominen projektiin 1/2



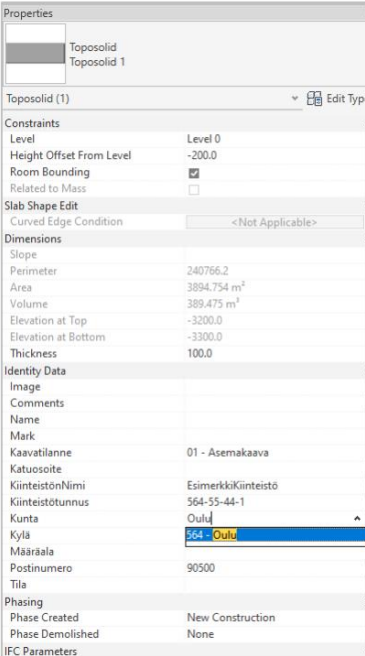
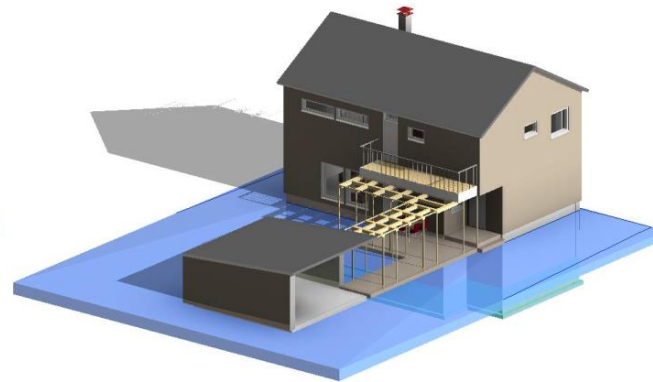
1. Valitse **Insert ► Insert Views From File**
2. Valitse ohjekansiosta **IFC_ominaisuudet** niminen Revit-projektitiedosto ja valitse **Open**
3. Valitse **Check All ► OK**

Projektisi sisältää nyt tarvittavat ominaisuudet (properties), taulukot ja Area-laajuustyyppit. Halutessasi voit tallentaa projektin projektipohjaksi (template) tulevia projekteja varten.



Kiinteistön tiedot

1. Mallinna projektiisi maasto **Toposolid** työkalulla
2. Täytä **Properties** ► **Identity Data** valikossa hankkeen kiinteistön tiedot



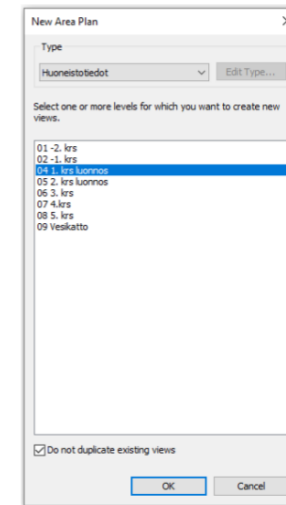
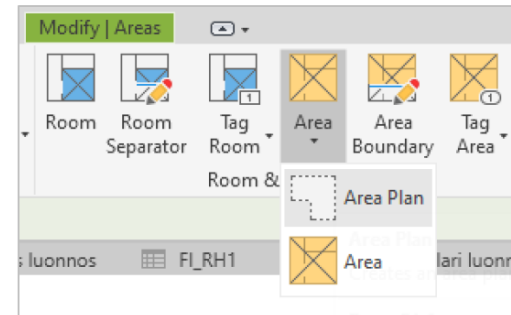
Properties dialog box for Toposolid 1. The dialog is titled 'Properties' and shows the following settings:

Category	Value
Constraints	Level 0
Level	Level 0
Height Offset From Level	-200.0
Room Bounding	<input checked="" type="checkbox"/>
Related to Mass	<input type="checkbox"/>
Slab Shape Edit	<Not Applicable>
Curved Edge Condition	<Not Applicable>
Dimensions	
Slope	
Perimeter	240766.2
Area	3894.754 m ²
Volume	389.475 m ³
Elevation at Top	-3200.0
Elevation at Bottom	-3300.0
Thickness	100.0
Identity Data	
Image	
Comments	
Name	
Mark	
Kaavatilanne	01 - Asemakaava
Katuosoite	
KiinteistönNimi	EsimerkkiKiinteistö
Kiinteistötunnus	564-55-44-1
Kunta	Oulu
Kylä	564 - Oulu
Määräala	
Postinumero	90500
Tila	
Phasing	
Phase Created	New Construction
Phase Demolished	None
IFC Parameters	



Huoneiston tiedot 1/2

1. Luo huoneistotiedot **Architecture** ► **Area** ► **Area Plan** ► **Huoneistotiedot** ja valitse haluamasi kerros
2. Luo huoneistoalan rajat **Area Boundary** työkalulla ja merkitse ala **Area** ► **Area** työkalulla



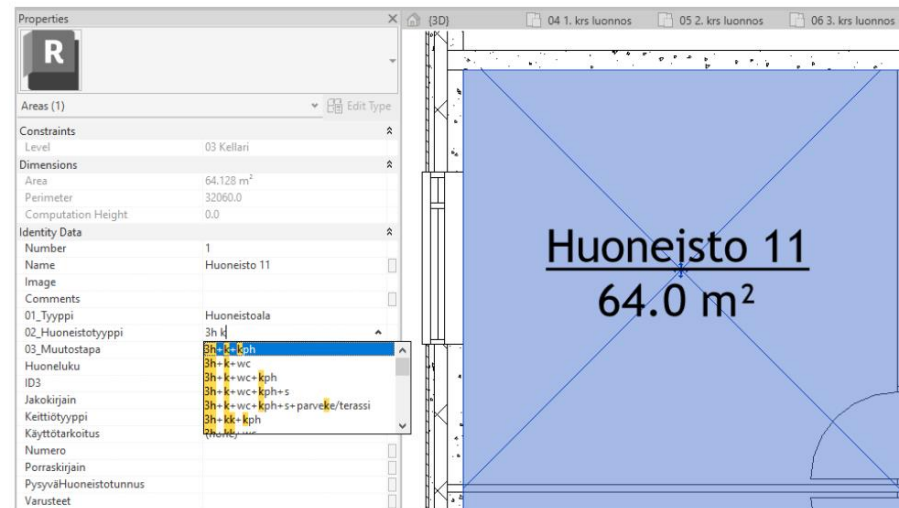


Huoneiston tiedot 2/2

3. Valitse luomasi ala ja valitse **Properties** ikkunasta huoneistolle
 - **01_Tyyppi**
 - **02_Huoneistotyyppi**
 - **03_Muutostapa**
 - **04_Käyttötarkoitus**kohtiin huoneistoa kuvaava arvo käyttäen alasvetovalikon arvoja ja valitse **Apply**

02_Huoneistotyyppi kohdalla voit hakea arvoja kirjoittamalla esimerkiksi **3h k wc kph** niin löydät arvon valikosta helpommin.

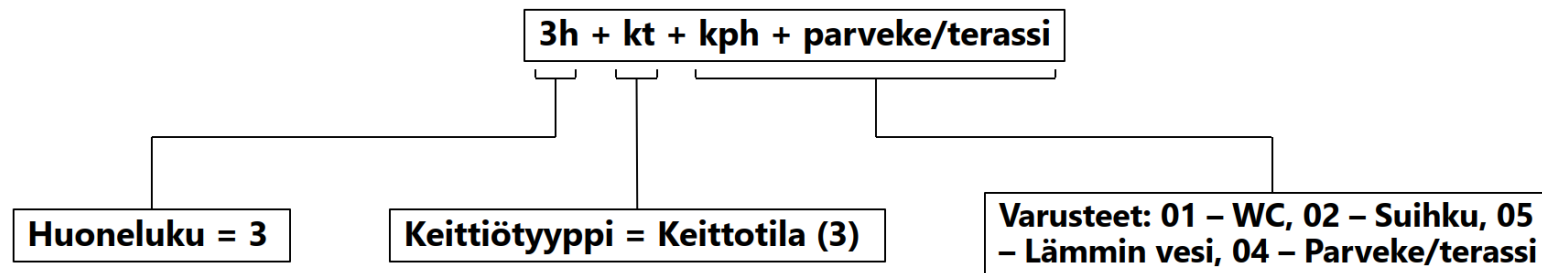
4. Täytä kohta **Numero** ja tarvittaessa kohdat **Jakokirjain** ja **Porraskirjain**



Vinkkejä



Jos mallissa on monta samoja arvoja omaavia huoneistoja, voit valita useamman kerrallaan valitsemalla huoneistot **CTRL** näppäin pohjassa ja täyttää kaikkien tiedot yhtäaikaan **Properties** valikossa. Huoneluku, keittiötyyppi ja huoneiston varusteet luetaan **automatisoidusti** huoneiston tyylistä.



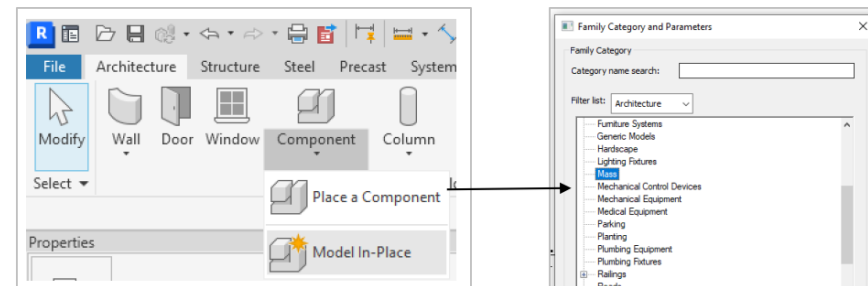
Jos kohteellesi sopivaa huoneistotyyppiä ei löydy valmiilta listalta, älä täytä arvoja **Properties** valikossa, vaan avaa **FI_Huoneisto** Schedule taulukko, ja täytä sinne huoneistoa kuvaavat tiedot. Varmista, että **02_Huoneistotyyppi = (none)**, jotta huoneisto ilmestyy taulukkoon näkyviin.



Rakennuksen tiedot 1/3

Luodaan rakennuksen tietoja kuvaava massa-objekti. Tästä massasta luetaan rakennuksen tiedot.

1. Avaa näkymä, josta haluat aloittaa massan mallintamisen
2. Valitse **Architecture** ► **Component** ► **Model In-Place**
3. Valitse listalta **Mass** ► **OK** ja nimeä massa nimellä **RakennuksenTiedot**



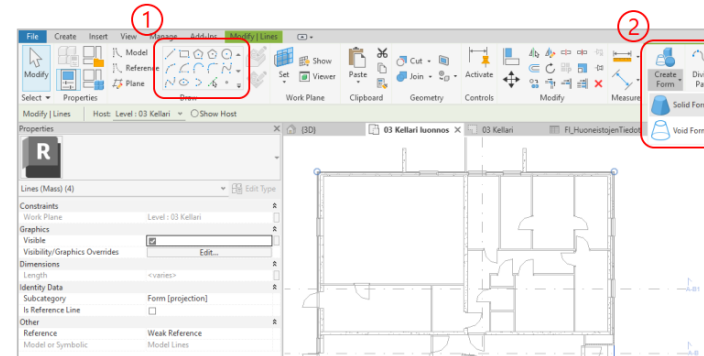


Rakennuksen tiedot 2/3

4. Piirrä massalle ääriiivat
ääriiivatyökalulla **(1)** ja tee siitä
massa **Create Form (2)** painikkeella

Voit tehdä massasta minkä kokoisen
haluat.

5. Hyväksy **Finish Mass** painikkeella
6. Valitse massa aktiiviseksi ja lisää
Properties valikosta **01_Tyyppi**
kohtaan **Kokonaistilavuus**





Rakennuksen tiedot 3/3

7. Valitse massa aktiiviseksi ja täytä rakennuksen tiedot **Properties** ► **IFC Parameters** valikosta

Rakennuksen tiedot voi täyttää myös **FI_RH1**, **FI_Kohde**, ja **FI_Suunnittelija** taulukoissa.

Alasvetovalikoihin on määritelty valmiiksi oikeat koodit noudattaen [Koodistot \(suomi.fi\)](http://koodistot.suomi.fi) ja ePermitin ymmärtämiä koodeja.

A	B	C	D
Type	PääasiallinenRakentaja	PääasiallinenKäyttötarkoitus	RakennuksenKerrosaluku
RakennuksenTiedot		Om	

Om
0110 - Omakotitalot
0322 - Loma-, lepo- ja virkistyskodit
0744 - Stadion- ja katsomorakennukset
1919 - Muualla luokittelemattomat rakennukset

A	B	C
Type	Paloluokka	PaloturvallisuudenL
RakennuksenTiedot		

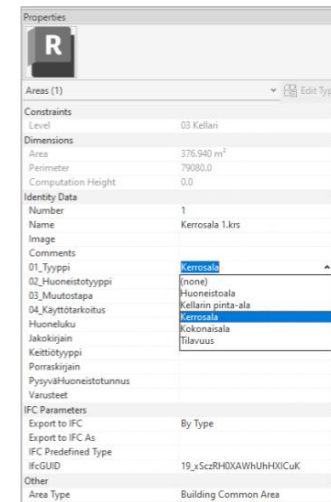
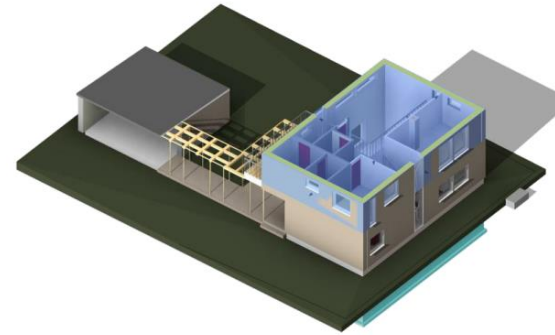
P1
P2
P3

A	B	C	D
Type	ETRS59	Pohjoiskoordinaatti	Itäkoordinaatti
RakennuksenTiedot	EPSG 3133	7214767	473509

Laajuustiedot 1/3

1. Luo kellarin pinta-ala, kerrosala, kokonaisala ja vertailuala käyttäen **Area**
► **Area Plan** työkalua ja valitse **Type** kohtaan ala, jonka haluat mallintaa
2. Kun olet luonut laajuustiedon, voit nimetä sen haluamallasi tavalla, mutta valitse **Properties** ikkunasta sitä kuvaava tyyppi kohtaan **01_Tyyppi**

Jätä muut tiedot täyttämättä.

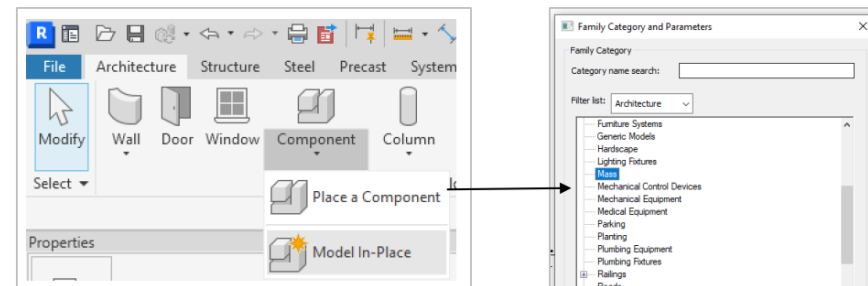




Laajuustiedot 2/3

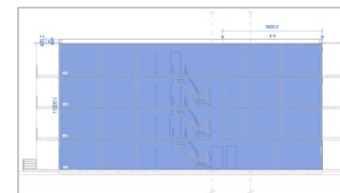
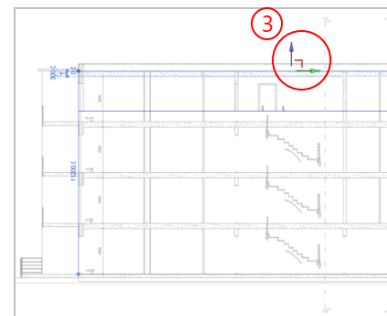
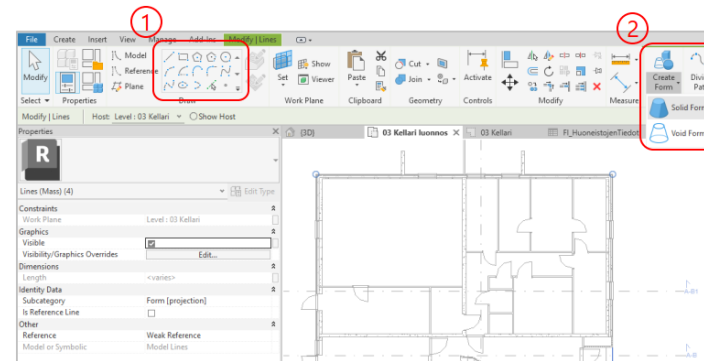
Luodaan rakennuksen tilavuutta kuvaava massa-objekti. Tästä massasta luetaan sekä rakennuksen kokonaistilavuus.

1. Avaa näkymä, josta haluat aloittaa massan mallintamisen
2. Valitse **Architecture** ► **Component** ► **Model In-Place**
3. Valitse listalta **Mass** ► **OK** ja nimeä massa nimellä **Rakennuksen Tilavuus**



Laajuustiedot 3/3

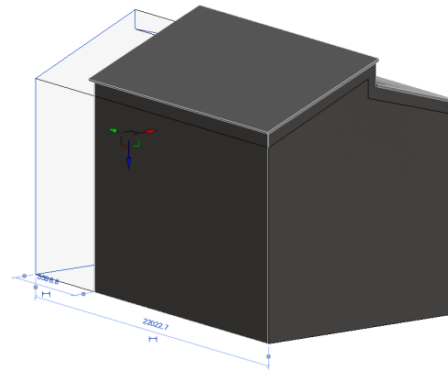
4. Piirrä massalle rakennuksen tilavuuden mukaiset ääriiviivat ääriiviivatyökalulla **(1)** ja tee siitä massa **Create Form (2)** painikkeella
5. Muokkaa massan rajoja rakennuksen tilavuuden mukaisiksi **(3)**
6. Hyväksy **Finish Mass** painikkeella
7. Valitse massa aktiiviseksi ja lisää **Properties** valikosta **01_Tyyppi** kohtaan **Kokonaistilavuus**





Vinkkejä

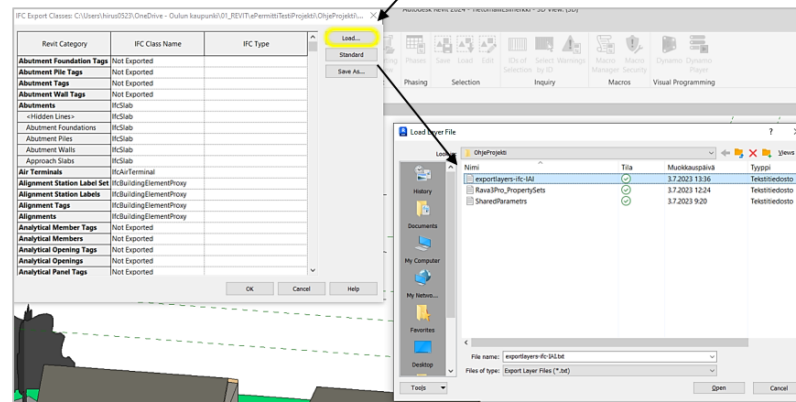
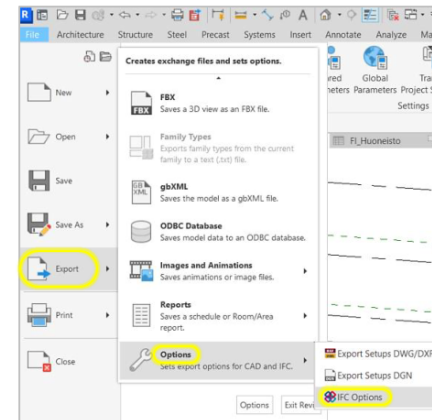
Kannattaa miettiä, mistä massan luominen on järkevintä aloittaa. Jos rakennus on monimuotoinen, voi Void Form työkalulla leikata massaa, mutta ota huomioon olisiko massan luonti helpompaa esimerkiksi julkisivuja tai 3d näkymää apuna käyttäen. Alla olevassa kuvassa ääriiivat on luotu julkisivunäkymässä, jotta massan syvennyksiä ei tarvitse leikata erikseen vaan sen voi luoda yhtenä kappaleena.



IFC-tiedoston exportointi 1/2

Asetetaan projektille tarvittavat IFC luokitusasetukset, jotta oikeat tiedot asettuvat oikeaan paikkaan IFC koodissa.

1. Valitse **File** ► **Export** ► **Options** ► **IFC Options**
2. Valitse **Load** ja valitse **ExportPohjat** kansiota **exportlayers-ifc-IAI** ja valitse **Open** ► **OK**



IFC-tiedoston exportointi 2/2



3. Valitse **File** ► **Export** ► **IFC**
4. Valitse **Modify Setup ...** ► **Import Setup ...** ja valitse **ExportPohjat** kansiota **IFC4RAVA3Pro_Setup1.0** ja valitse **Avaa** ► **OK**
5. Voit valita vielä **Browse ...** kohdasta haluamasi sijainnin johon IFC tiedosto viedään
6. Valitse **Export**

Export IFC

File name: C:\... PR Browse ...

Export setup: <In-Session Setup> Modify setup ...

IFC Version: IFC4 Reference View

Coordinate Base: Shared Coordinates

Project Site: Internal

Projects to export:

- TietomalliEsimerkki

v. 24.1.0.22

[How do I specify an export setup?](#)

Export Cancel

Modify Setup

<In-Session Setup>

- <IFC 2x3 Coordination View 2.0 Setup>
- <IFC 2x3 Coordination View Setup>
- <IFC 2x3 GSA Concept Design (BM 2010) Setup>
- <IFC 2x3 Basic FM Handover View Setup>
- <IFC 2x3 Coordination View Setup>
- <IFC2x3 COBie 2.4 Design Deliverable View Setup>
- <IFC4 Reference View (Architecture) Setup>
- <IFC4 Reference View (Structure) Setup>
- <IFC4 Reference View (Building Service) Setup>
- <IFC4 Design Transfer View (Architect) Setup>
- <IFC4x3 (Experimental) Setup>
- <IFC-SG Regulatory Requirements View Setup>
- IFC23RAVA3Pro_Setup1.0
- IFC4RAVA3Pro_Setup1.0

Import setup

Avaa

Uusi kansio

Järjestä	Nimi	Tila	Muokkauksia
	IFC4RAVA3Pro_Setup1.0	A	25.9.2023 16:09

Tiedostonimi: IFC Configuration (*.json)

Avaa Peruuta

IFC-mallin vieminen sähköiseen asiointipalveluun

1. Kirjaudu sisään sähköisessä asiointipalvelussa (*Tähän tulevan sähköisen asiointipalvelun osoite*) ja valitse **Rakennusluvut ja hakemukset** ► **Luo uusi** ► **Valitse hanketta kuvaava lupatyyppi** ja valitse 3d-malliksi IFC tiedosto
2. Voit tarkastella 3d-mallia valitsemalla **Näytä malli**
3. Hae mallin rakennuspaikka painamalla **Hae rakennuspaikka mallista**
4. Paina **Hae mallista**, jolloin ohjelma hakee lomaketiedot IFC mallista



OULU TESTI Rava3Pro OMA TYÖPÖYTÄ

Oma työpöytä Rakennuslupa-asiat

Näet työpöydällasi omat lupa-asiasi ja muut hakemuksesi. Luo

Luo uusi Näytä kaikki

« 1 - 5 (yhteensä 250) 5 »

Perustiedot Vastuuhenkilöt Liitteet Naapurit

3d-mallit

Voit antaa ifc-mallin ja poimia siitä tietoja hakemuksen pohjaksi.

Valitse malli

+ Lisää tiedosto

Hae rakennuspaikka mallista Näytä malli

Valitse malli

Valitse malli

TietomalliEsimerkki.ifc

Hae rakennuspaikka mallista Näytä malli

Rakentamistoimenpiteet

Rakennushankkeella ei ole vielä rakentamistoimenpiteitä. Lisä

Uusi rakennus Uusi muutostyö Uusi laajennus

Valitse malli

Valitse malli

TietomalliEsimerkki.ifc

OULU



Nippelitietoa

Ohjeet on pyritty tekemään mahdollisimman yksinkertaisiksi käyttäjälleen IFC-lähtötaidoista huolimatta. IFC-tietomallinnus on käsitteenä erittäin laaja, joten ohjeissa käydään tietomallinnuksen teoriaa ja vinkkejä läpi vain RH-tietojen asettamisen osalta. Tietomallipohjainen lupa-asiointi tulee kehittymään vielä pitkän aikaa ja ohjeet sitä mukaan.



RH1- ja RH2-lomaketietojen lisääminen IFC-tietomalliin Archicad 26 käyttäjille

Ohjeet Oulun rakennusvalvonnan sähköiseen asiointipalveluun
toimitettavasta tietomallista, versio 9.11.2023

RAKENNUSVALVONTA

OULU

IFC ominaisuusjoukkojen ja ominaisuuksien lisääminen suunnitelmaprojektiin



Tarvittavat ominaisuusjoukot ja ominaisuudet on luotu esimerkkiprojektiin, josta suunnittelija saa tarvittavat ominaisuusjoukot ja ominaisuudet omaan projektiinsa.



Hankekohtaiset projektitiedot täytetään Archicadin IFC-asetuksissa niille tarkoitettuihin tietokenttiin.



Huoneisto- ja laajuustietoja on pyritty automatisoimaan Archicad ohjelman sisäisiin sääntötyökaluihin.



Tietojen täyttämässä tulee noudattaa symboliherkkien arvojen kohdalla annettuja nimeämiskäytäntöjä, jotta tiedot voidaan lukea vastaanottavaan ohjelmaan.



Ohjeet on luotu osana RAVA3Pro hanketta.

Esimerkkejä ominaisuusjoukoista ja ominaisuuksista



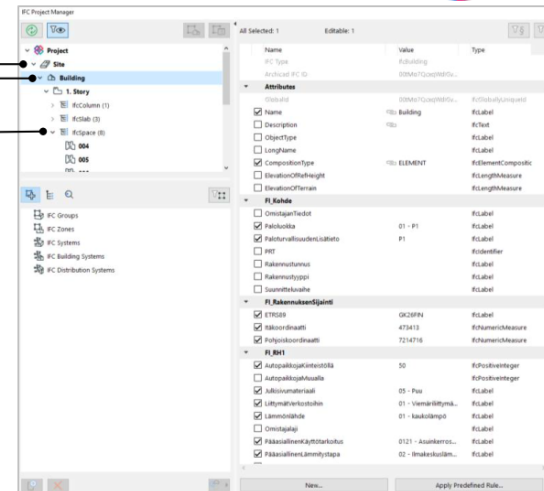
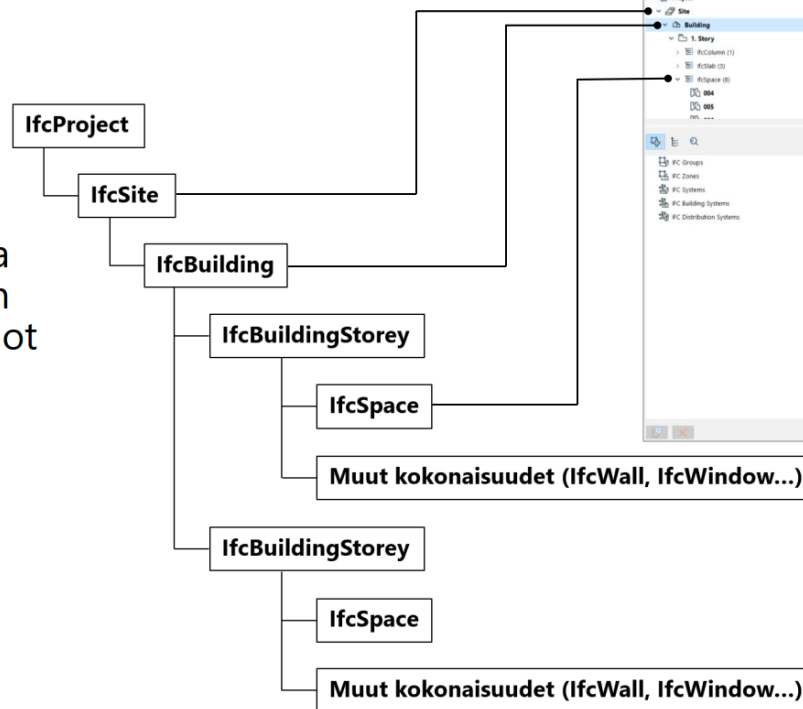
RAVA PropertySet Ominaisuusjoukko	RAVA Property Ominaisuus	RAVA IFC Data Type Ominaisuuden tyyppi	RAVA Sallitut arvot	Esimerkkiarvo
FI_RH1	RakentamistoimenpiteenTyyppi	IfcLabel	Koodistot.suomi.fi	02
FI_Kiinteistö	Kiinteistötunnus	IfcIdentifier	Kiinteistötunnus	564-76-72-4
FI_Huoneisto	Numero	IfcPositiveInteger	Positiivinen kokonaisluku	6
FI_Laajuustieto	Tyyppi	IfcLabel	Kokonaisala, Kerrosala, Kellarin pinta-ala...	Kokonaisala

Tietoja ohjaavat IFC kokonaisuudet



IFC-tietomalli koostuu IFC-kokonaisuuksista ja niiden sisältämistä elementeistä, esimerkiksi objekteista.

Jotta määritellyt RAVA3Pro tietosisällöt saadaan luettua IFC-tietomallista sähköiseen asiointipalveluun, tulee tiedot lisätä oikeille kokonaisuuksille ja käyttää oikeita IFC-vientiasetuksia.



OULU




Sisällysluettelo

1. [Lomakepohjien lisääminen projektiin](#)
2. [Kiinteistön ja rakennuksen tiedot](#)
3. [Huoneiston tiedot](#)
4. [Laajuustiedot](#)
5. [IFC-tiedoston exportointi](#)
6. [IFC-mallin vieminen sähköiseen asiointipalveluun](#)

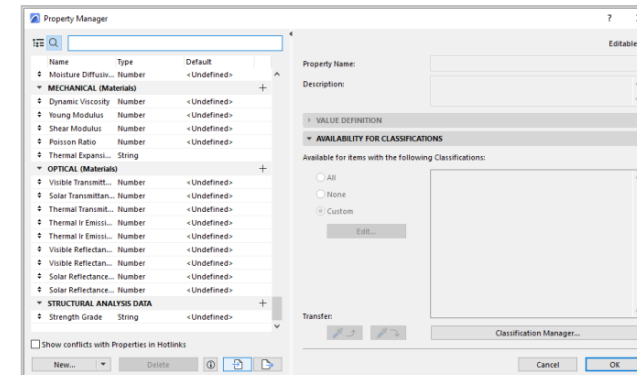
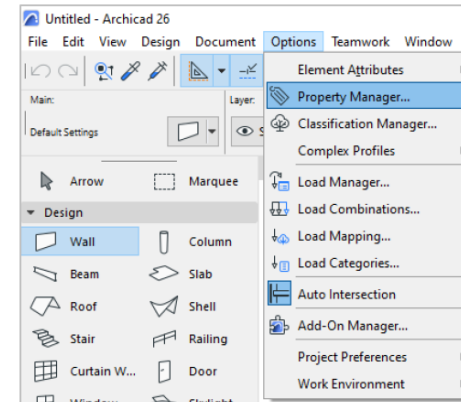


Lomakepohjien lisääminen projektiin 1/3

1. Valitse **Options ► Property Manager**
2. Paina IFC-ominaisuuslistan alapuolelta 
3. Avaa esimerkkikansio, valitse ja valitse **FI_LaajuustietoFI_Huoneisto.xml** ja Avaa

Ohjelma ilmoittaa että lähdetiedosto sisältää luokituksia, valitse **Include Classification Systems** ja **All from File**


Jos ohjelma ilmoittaa että luokitukset ovat jo projektissa, valitse **Merge** ja **Skip**

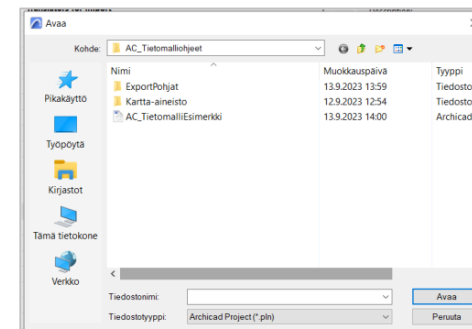
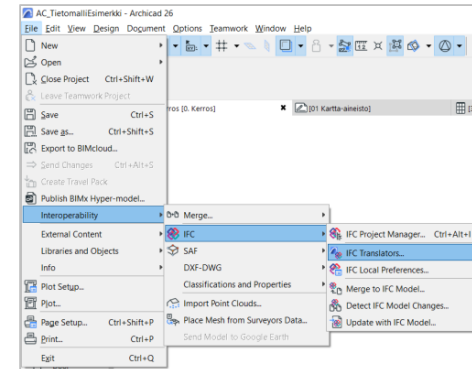


OULU



Lomakepohjien lisääminen projektiin 2/3

1. Valitse **File ► Interoperability ► IFC ► IFC Translators**
2. Paina IFC-kääntäjälistan alapuolelta 
3. Avaa esimerkkikansio, valitse ja valitse **AC_TietomalliEsimerkki.tpl**

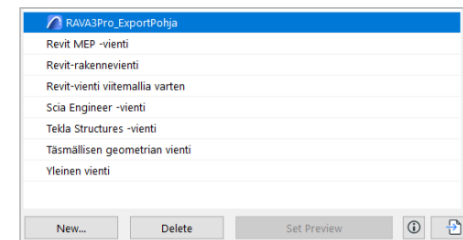
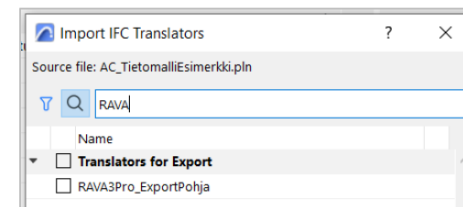




Lomakepohjien lisääminen projektiin 3/3

4. Valitse **RAVA3Pro_ExportPohja** ja valitse **Import**
5. Valitse IFC-kääntäjälistalta **RAVA3Pro_ExportPohja** ja valitse **Set Preview**, jolloin valitun kääntäjän viereen ilmestyy Archicad logo
6. Paina **OK**

Täytettävät lomaketiedot on nyt lisätty projektiisi. Halutessasi voit nyt tallentaa tiedoston valmiiksi pohjatiedostoksi tulevia projekteja varten.



Kiinteistön ja rakennuksen tiedot

1. Avaa **File** ► **Interoperability** ► **IFC** ► **IFC Project Manager**
2. Valitse vasemmalta **Site** ja täytä kiinteistön tiedot **FI_Kiinteistö** tietokenttiin
3. Valitse vasemmalta **Building** ja täytä rakennuksen tiedot **FI_Kohde**, **FI_RakennuksenSijainti**, **FI_RH1** ja **FI_Suunnittelija** tietokenttiin

Osa tiedoista tulee täyttää koodien mukaisesti eli arvot tulee täyttää ilman kirjoitusvirheitä. Sallitut arvot löydät esimerkkitiedoston kansioista **Koodistot**



Name	Value	Type
<input type="checkbox"/> ObjectType		ifcLabel
<input type="checkbox"/> LongName		ifcLabel
<input checked="" type="checkbox"/> CompositionType	ELEMENT	ifcElementCompositio
<input checked="" type="checkbox"/> HeightGrade	0.0000	ifcCompoundPlaneAn
<input checked="" type="checkbox"/> HeightValue	0.0000	ifcCompoundPlaneAn
<input type="checkbox"/> LandfillNumber	0.000	ifcLabel
FI_Kiinteistö		
<input type="checkbox"/> Kaavaliene		ifcLabel
<input type="checkbox"/> Katuosoite		ifcLabel
<input type="checkbox"/> Kiinteistönimi		ifcLabel
<input checked="" type="checkbox"/> Kiinteistönumero	564-76-72-5	ifcIdentifier
<input checked="" type="checkbox"/> Kunta	564 - Oulu	ifcLabel
<input type="checkbox"/> Kylä		ifcLabel
<input type="checkbox"/> Määräala		ifcLabel
<input checked="" type="checkbox"/> Postinumero	90900	ifcLabel
<input type="checkbox"/> Tila		ifcLabel
Post_AiSideSystemInformation		
<input type="checkbox"/> Post_DrainageCatchment		
<input type="checkbox"/> Post_DrainageReserve		
<input type="checkbox"/> Post_Draughting		



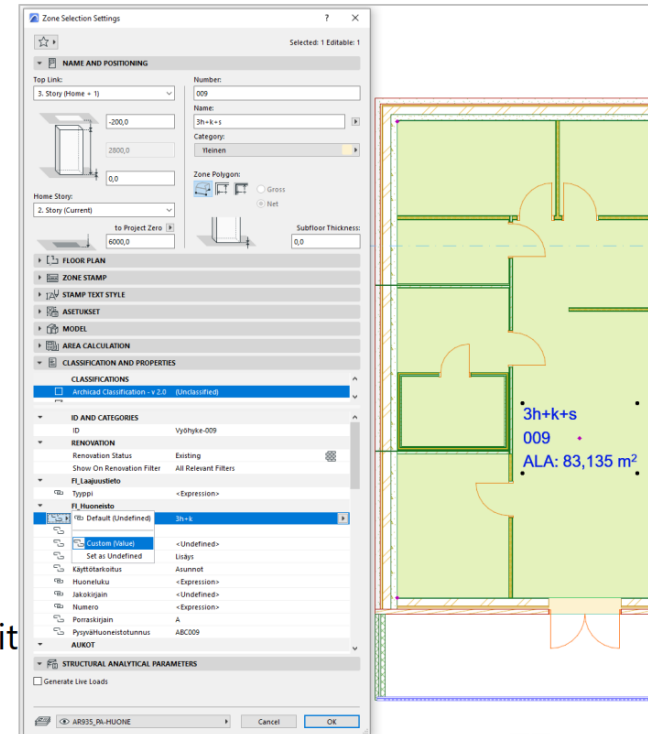
OULU

Huoneiston tiedot

1. Luo huoneiston raja **Zone** työkalulla
2. Valitse alue, avaa sen asetukset (**Ctrl+T**)
3. Täytä **FI_Huoneisto** kohdasta seuraavat tiedot huoneiston mukaisesti:

- **Huoneistotyyppi**
- **Varusteet**
- **Muutostapa**
- **Käyttötarkoitus**
- **Jakokirjain**
- **Porraskirjain**

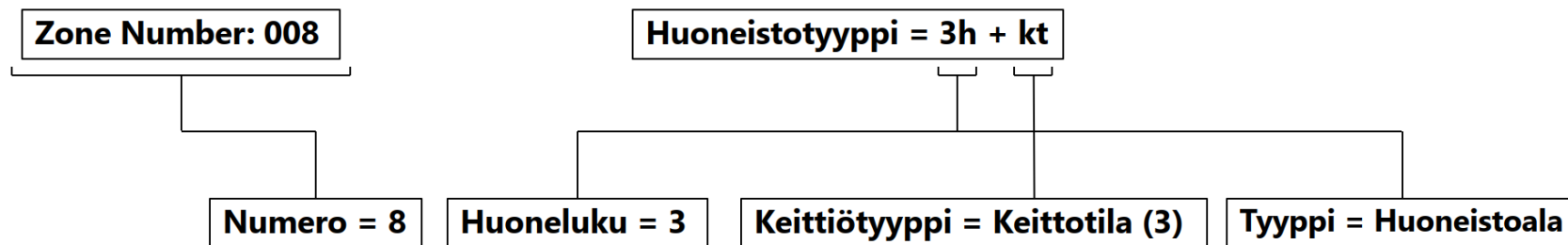
Valitse täytettäviin kohtiin **Custom (Value)** jotta voit antaa ominaisuudelle arvon. **Expression** kohtiin ei tarvitse lisätä mitään, ne luetaan automatisoidusti mallista.



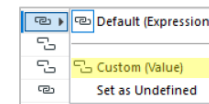
Vinkkejä



Jos mallissa on monta samoja arvoja omaavia huoneistoja, voit valita useamman kerrallaan valitsemalla huoneistot **CTRL** näppäin pohjassa ja täyttää kaikkien tiedot yhtäaikaan **Settings** valikossa. Huoneluku, keittiötyyppi ja laajuuden tyyppi luetaan **automatisoidusti** huoneistotyyppi-arvosta. Numero luetaan Zone-objektin **Number** kohdasta.

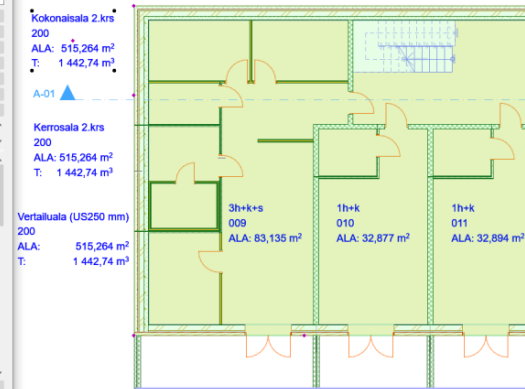
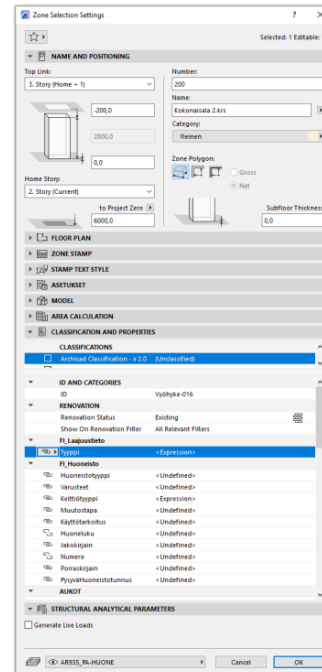


Jos kohteellesi sopivaa huoneistotyyppiä ei löydy valmiilta listalta, valitse parametreille arvon asetukseksi **Custom (Value)** ja täytä tiedot huoneistokohtaisesti



Laajuustiedot

1. Luo laajuustiedot käyttäen Zone työkalulla
2. Nimeä laajuustieto sitä kuvaavan alan mukaan (esimerkiksi Kerrosalaa kuvaavaa laajuusobjekti ► **Zone Name = Kerrosala 1.krs**)





Hoksautus

Tyyppi ominaisuus luetaan automaattisesti laajuuden nimestä. Jos **Zone Name** on esimerkiksi "Kokonaisala Rakennus001" ► **Tyyppi = Kokonaisala**

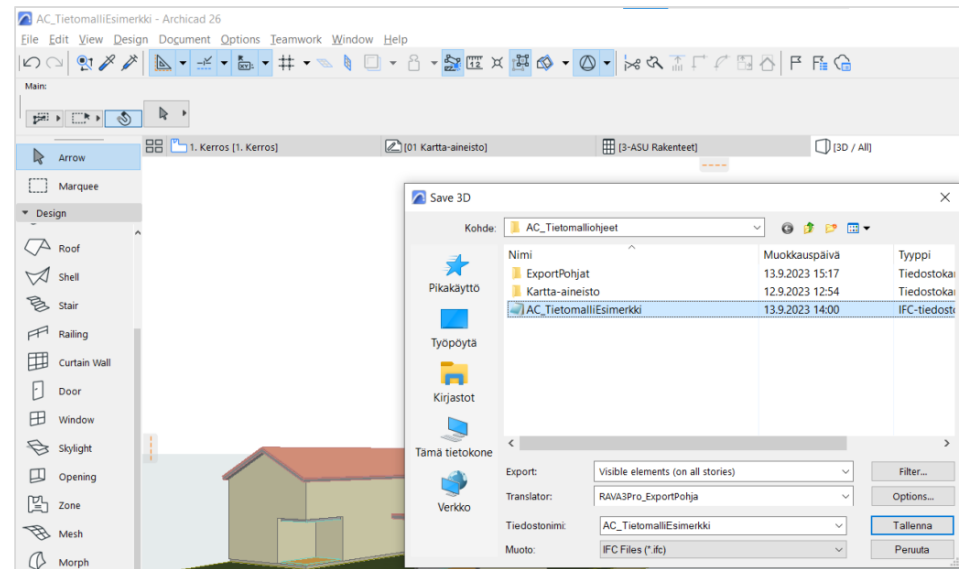
Zone Name = Kokonaisala Rakennus001

Tyyppi = Kokonaisala



IFC tiedoston exportointi

- Valitse **File ► Save As ► Tiedostomuoto .IFC**
- Varmista että **Translator** kohdassa on valittuna **RAVA3Pro_ExportPohja**
- Jos exportoit **3d-näkymässä** valitse Export kohtaan **Entire project**
- Jos exportoit pohjanäkymässä valitse Export kohtaan joko **Entire project** tai **Visible element (on all stories)**



IFC-mallin vieminen sähköiseen asiointipalveluun

1. Kirjaudu sisään sähköisessä asiointipalvelussa (*Tähän tulevan sähköisen asiointipalvelun osoite*) ja valitse **Rakennusluvut ja hakemukset** ► **Luo uusi** ► **Valitse hanketta kuvaava lupatyyppi** ja valitse 3d-malliksi IFC tiedosto
2. Voit tarkastella 3d-mallia valitsemalla **Näytä malli**
3. Hae mallin rakennuspaikka painamalla **Hae rakennuspaikka mallista**
4. Paina **Hae mallista**, jolloin ohjelma hakee lomaketiedot IFC mallista



Oulu TESTI Rava3Pro OMA TYÖPÖYTÄ

Oma työpöytä Rakennuslupa-asiat

Näet työpöydällasi omat lupa-asiasi ja muut hakemuksesi. Luo

Luo uusi Näytä kaikki

<< 1 - 5 (yhteensä 250) 5 >>

Perustiedot Vastuuhenkilöt Liitteet Naapurit

3d-mallit

Voit antaa ifc-mallin ja poimia siitä tietoja hakemuksen pohjaksi.

Valitse malli

+ Lisää tiedosto

Hae rakennuspaikka mallista Näytä malli

Valitse malli

Valitse malli

TietomalliEsimerkki.ifc

Hae rakennuspaikka mallista Näytä malli

Rakentamistoimenpiteet

Rakennushankkeella ei ole vielä rakentamistoimenpiteitä. Lisä

Uusi rakennus Uusi muutostyö Uusi laajennus

Valitse malli

Valitse malli

TietomalliEsimerkki.ifc



OULU