



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

MagiCAD for Revitin käyttöönotto sähkösuunnittelutoimistossa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

30.5.2021

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Severi Ensio MagiCAD for Revitin käyttöönotto sähkösuunnittelutoimistossa 20 sivua 30.5.2021
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	sähköinen talotekniikka
Ohjaajat	lehtori Vesa Sippola sähkösuunnittelija DI Tommi Eckert
<p>Tämän insinööriyön aiheena on tutustua Revit- ja MagiCAD For Revit -ohjelmia ja luoda näihin mallipohja (template) ja lähtötietoaineisto (dataset). Revitin käyttöönottoa varten yrityksen sähkösuunnittelu osastolle. Insinööriyön valmistuttua laaditaan myös ohjeistusta Revitin käyttöön liittyen. Raportissa käydään lävitse mallipohjiin liittyviä asioita, toimintoja ja tapoja, kuinka niitä voidaan tehdä. Näiden lisäksi käydään lävitse pikaisesti yleisiä asioita Revitistä ja tietomallintamisesta.</p> <p>Mallipohjan tekeminen aloitettiin MagiCAD for Revitin mukana tullessa yleispohjasta. Tälle luotiin ja muokattiin tarvittavia pohjia, kaavioita, luetteloita ja muita näkymiä. Näitä luodessa mietittiin käytettävyyttä ja tarpeellisuutta. Mallipohjiin kuului myös tietoaineisto, jonne saadaan ladattua tuotteita ja laitteita valmiiksi, tietoaineisto luotiin uutena tiedostona.</p> <p>Mallipohjan avulla saadaan helpotettua ja nopeutettua uusien projektien luomista. Mallipohja sisältää erilaisia suunnittelu-, tulostus-, kaavionäkymiä ja asutuksia, joita voidaan hyödyntää useammassa projektissa. Tällä saavutetaan myös yhdennäköisyyttä projektien kesken.</p>	
Avainsanat	MagiCAD For Revit, Revit, käyttöönotto, mallipohja

Author Title Number of Pages Date	Severi Ensiö Implementation of MagiCAD for Revit in electrical design bureau 20 pages 30 May 2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	Electrical Building Services
Instructors	Vesa Sippola, Senior Lecturer Tommi Eckert, Electrical designer MSE
<p>The objective of this final year project was to get familiar with Revit and MagiCAD for Revit programmes, and create a template and a dataset for their use in an electrical design bureau. The thesis discussed templates and how they are created. In addition to matters related to templates, the thesis also discussed Revit and data modelling in general.</p> <p>The creation of the template started from a general purpose template which was provided in the MagiCAD for Revit. Usability and necessity were held in mind when creating various views and schematics. The template also included a dataset, which was created in a separate file by making or loading data and information of frequently used products or devices.</p> <p>The template makes creating and starting new projects easier and faster. The template includes different views for planning, printing, schematics and general settings, which are repeated in many projects. The template also provides resemblance between projects. Instructions for the template will be created after this final year project is completed</p>	
Keywords	MagiCAD for Revit, Revit, implementation, template

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Tausta	1
2.1	Revit	1
2.2	Tietomallinnus	2
3	MagiCAD for Revitin käyttöönotto	3
3.1	Yleistä	3
3.1.1	MagiCAD for Revit	3
3.1.2	Työnjako (Worksharing)	4
3.1.3	Perheet (Familyt)	5
3.1.4	Link revit / viitekuvat	6
3.2	Mallipohja (Template)	6
3.2.1	Näkymät (Views)	7
3.2.2	Korkeusasemat (Elevations)	9
3.2.3	Parametrit	10
3.2.4	Tulostuspohja/nimiö	11
3.2.5	Luettelot (Schedules)	13
3.3	Tietoaineisto (Dataset)	14
3.4	Sähköasetukset (Electrical Settings)	15
4	Yhteenveto	16
	Lähteet	18

Lyhenteet

2D Kaksiulotteinen

3D Kolmiulotteinen

BIM Building Information Modeling. Tietomallinnus

CAD Computer assisted design. Tietokoneavusteinen suunnittelu.

DWG CAD-piirustuksen tiedostomuoto

IFC Industry foundation classes. Tietomalliohjelmistojen standardoitu tiedostomuoto

1 Johdanto

Tämä insinööri työ tehdään Sitowise Oy:lle, joka on pohjoismainen rakennetun ympäristön asiantuntija- ja digitalo, jossa työskentelee lähes 1 900 asiantuntijaa neljässä maassa.

Eri alojen suunnittelussa on siirrytty koko ajan enemmän tietomalli pohjaiseen suunnitteluun, tähän Revit on oivallinen ohjelma. Vaatimus Revit-ohjelman käytöstä on näkynyt jo tarjous pyynnöissä, joten senkin kannalta olisi Sitowisen mahdollista tehdä, myös sellaisiinkin tarjoukset. Sitowiselle on tulossa Revit- ja MagiCAD for Revit -ohjelmistoille pilottiprojekti sähkösuunnittelun osalta. Tähän projektiin tehdään sopivat aloitus tiedostot, mallipohjat (Templates) sekä tietoaineisto (Dataset) helpottamaan ja nopeuttamaan käyttöönottoa, sekä erilaisten projektien luontia.

Projektien aloitusta helpottavien pohjien jälkeen eli insinööri työ jälkeä tavoitteena olisi, myös luoda käyttöönottoa helpottava sähköosastoille yleisohjeistus, joka toimisi käyttöönotossa MagiCAD for Revit -koulutuksen jälkeen muisti- ja ohjelistana.

2 Tausta

2.1 Revit

Revit on Autodeskin kehittämä tietomallipohjainen suunnittelu ohjelma, joka on erityisesti kehitetty BIM pohjaista suunnittelua mielessä pitäen. Revit-ohjelman avulla voi moni eri suunnitteluala käsitellä samaa projektia samaan aikaan. Revit-ohjelmasta saadaan enemmän irti, kun jokainen suunnitteluala käyttää sitä. Talotekniikan suunnittelua helpottamaan on MagiCAD tehnyt Revitille lisäosan samaan tapaan kuin MagiCAD for AutoCAD, jolla voidaan helposti suunnitella kotimaisten standardien ja suositusten mukaisesti, samalla tuoden laajan objektitietokannan, joka sisältää laitevalmistajien tarkastamia tietomalli objekteja, sisältäen mm. ABB- ja Schneider electric -tuotteita. [1; 2.]

2.2 Tietomallinnus

Tietomallinnuksella eli BIM:llä tarkoitetaan rakennuksesta tehtyä tarkkaa digitaalista 3D-mallia sisältäen laitteistotietoja. Tätä tietomallia hyödynnetään rakennuksen elinkaaren aikana eri tavoilla. Jokainen suunnitteluala toteuttaa omista suunnitelmistaan tämän IFC-tiedoston, joka voidaan liittää yhdistelmämalliin, joka sisältää eri suunnittelualojen luomia IFC-tiedostoja ja josta voidaan tarkastaa suunnitelmien yhteen sopivuutta ja tarkkuutta. Yleisissä tietomallivaatimuksissa on määriteltynä mallien vähimmäisvaatimuksia ja eri suunnittelu vaiheiden tavoitteet. [3.]

IFC on standardisoitu tiedostomalli tiedosto, joka ei ole riippuvainen ohjelmasta. Siten eri CAD-suunnitteluohjelmia voidaan käyttää suunnittelussa. Tällä hetkellä Sitowisen sähköosastolla on käytössä CADMATIC- ja AutoCAD- sekä MagiCAD for AutoCAD -ohjelmistot. Näillä ohjelmistoilla luotuja malleja voidaan tutkia ja tarkastella erilaisilla tietomalli ohjelmilla, kuten Trimble connect ja Solibri. [4.]



Kuva 1. LVIS-yhdistelmämalli Trimble connectissa.

Rakennustieto, rakennusalan puolueeton tietopalvelu ja julkaisujen kustantaja, ylläpitää säännöksiä ja ohjeita sekä buildingSmart Finland, suomalaisten kiinteistö- ja infra-alan

palvelun tuottajien ja omistajien yhteistyöfoorumi, tarkoituksena levittää tietomallintamiseksi tietoa, ovat yhdessä laatineet yleiset tietomallivaatimukset 2012, joka on päivitetty ja täydennetty versio Senaatti-kiinteistöjen 2007 vaatimuksista. Sähkösuunnittelun mallivaatimukset löytyvät yleisen tietomallivaatimuksen osasta 4. Osa pitää sisällään erivaiheissa ja järjestelmille vaadittavia tarkkuuksia ja laajuuksia, esimerkiksi johtotiet mallinnettava todellisia mittoja vastaavasti, mutta kannakkeita ei vaadita mallinnettavaksi. [5; 7.]

3 MagiCAD for Revitin käyttöönotto

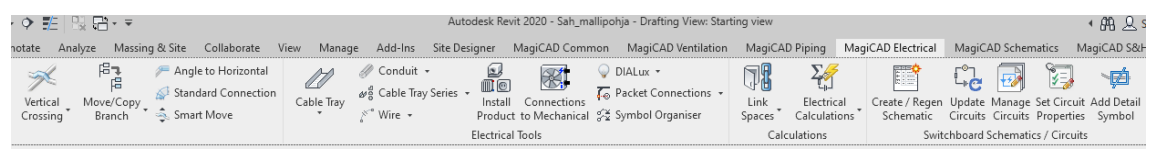
3.1 Yleistä

3.1.1 MagiCAD for Revit

MagiCAD on suomalaisen MagiCAD Groupin kehittämä integroitu lisätyökalu Revit-ohjelmaan, jossa on pohjoismaisten standardien mukaiset talotekniikkasymbolit ja laskelmatyökalut, sekä yli miljoona johtavien laitevalmistajien tarkastamia tietomalliobjekteja. MagiCADilla voidaan suunnitella putki-, kanava- ja sähköjärjestelmiä. Näihin kaikkiin saat pätevät työkalut kaavioiden ja erilaisien kannakkeiden tekoon esimerkiksi putki- ja hyllykannakkeet. [8]

MagiCADissa on kehittyneet koordinointityökalut, jotka mahdollistavat törmäystarkastelun suunnitellessa tai aina kun on tarvetta. Voit myös helposti tehdä osaluettelon tai reiät automaattisesti. Mikäli tarvitsemaasi objektia ei löydy miljoonien tarkastettujen joukosta, voidaan tehdä oma objekti MagiCAD Creatella. [8]

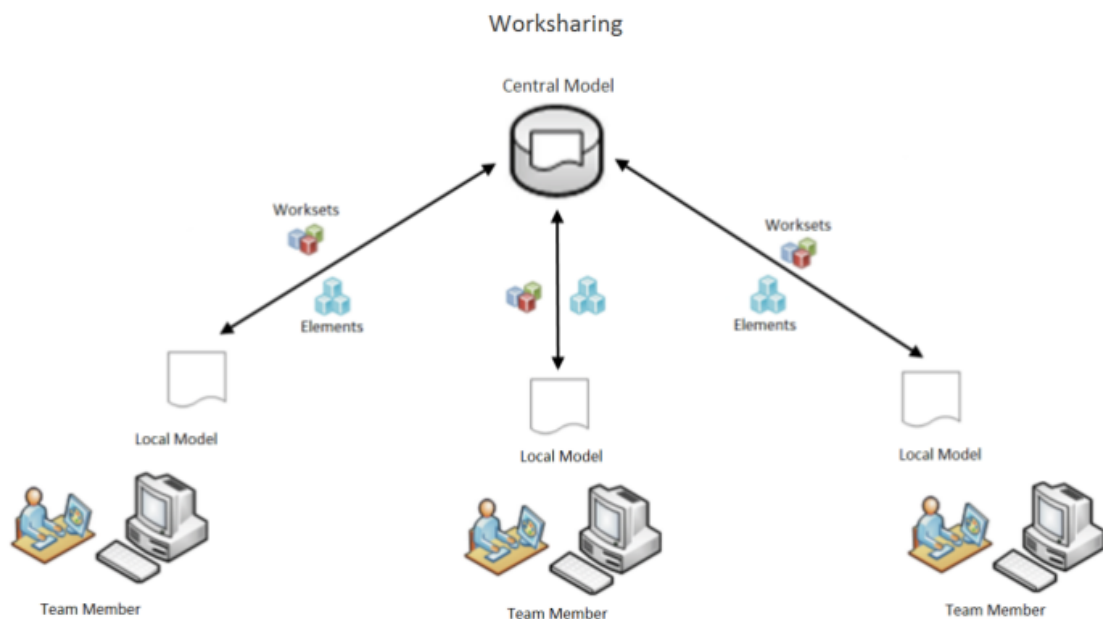
Revit sisältää myös sähkösuunnittelun työkaluja. Mikäli käytössä on MagiCAD For Revit, on järkevämpi käyttää sen sähkösuunnitteluun liittyviä työkaluja (kuva 2).



Kuva 2. MagiCAD For Revit, sähkötyökaluja.

3.1.2 Työnjako (Worksharing)

Revit mahdollistaa yhdelle keskustiedostolle monen eri käyttäjän samanaikaisen työskentelyn. Keskustiedostosta voidaan luoda työtiedostot eriosapuolille tarpeen mukaisesti (kuva 3), joihin voidaan asettaa erilaisia oikeuksia esimerkiksi muokkaus tai katselu ja työalueita sen mukaa työskentelevätkö he sähkö- tai LVI-suunnittelussa. Työtiedosto on siis keskustiedoston kopio tietyillä oikeuksilla, johon tehdyt muutokset synkronoidaan keskustiedostoon ja muiden suunnittelijoiden paikalliseen tiedostoon. Yhden työtiedoston samanaikainen muokkaus on estetty, jos joku ottaa työsetin käyttöön näkyy se muille projektin jäsenille, eivätkä he voi sitä muokata. [9; 10; 11.]



Kuva 3. Työnjakoperiaate [9]

On myös mahdollista lainata toisen työtiedoston elementtiä, sähkösuunnittelijana voit lainata LVI-suunnittelijan objekteja, tällöin lainaaja näkyy tiedoston dialogissa. Tällöin voit tarkemmin tarkastella vaikkapa yhteensopivuutta eri suunnittelualojen kesken ja jättää mahdollisesti muutospynnön, mikäli sinulla ei ole muokkausoikeuksia. [11.]

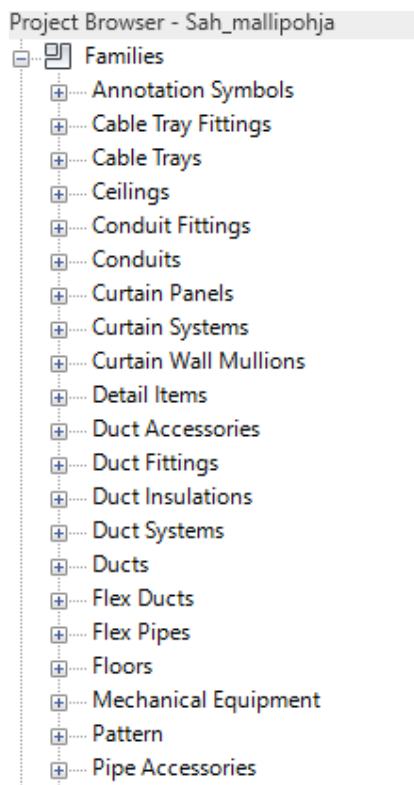
3.1.3 Perheet (Familyt)

Revitin tuotteet ja elementit kuuluvat kaikki johonkin perheeseen (kuva 4). Yhdessä perheessä on samantyyppisiä objekteja, esimerkiksi kaapelihyllyt. Perheet jakautuvat pääasiassa kahteen ryhmään: systeemiperheet (system family) ja komponenttiperheet (component family tai loadable family). [12.]

Systeemiperheet sisältävät ohjelman sisäänrakennettuja ominaisuuksia, joita ei voida muokata, lisätä tai poistaa kuten vaikkapa seinät ja katot. Monesti perheet jakautuvat vielä alemmille kategorioille, kuten objektin koko ja materiaali. [12.]

Komponenttiperheisiin kuuluvat tuotteet ja laitteet, kuten kytkimet, valaisimet ja lähes kaikki muu, mikä ei ole osa systeemiperhettä. Näitä perheitä voidaan muokata ja luoda ulkoisissa RFA-tiedostoissa, joko pitää nämä sisällään. [12.]

On olemassa myös kolmas, In-Place family, joka on käytännössä sama kuin komponenttiperhe, mutta tämän perheen sisältämiä tietoja ei voida siirtää muihin projekteihin. [12.]

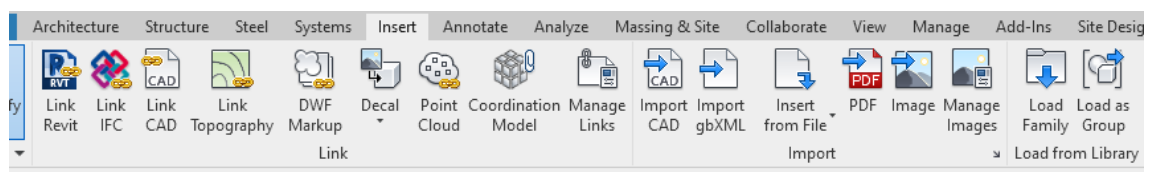


Kuva 4. Projektipuussa näkyviä perheitä.

3.1.4 Link revit / viitekuvat

Revitin Insert-valikossa (kuva 5) voidaan projektiin liittää erillisiä Revit-projekteja, IFC-malleja sekä CAD-tiedostoja viitekuviksi AutoCAD-referenssikuvan tapaisesti. Näihin CAD-kuviin kuuluvat mm. yleisesti käytössä olevat DWG-tiedostot. Linkitettyt tiedostot löytyvät projektipuun alaosasta, ja nämä päivittyvät automaattisesti aina projektin avautuessa. Mikäli halutaan päivittää niitä projektin auki ollessa, on siihen käytettävä manage links -työkalua. [16.]

Linkitettyjä tiedostoja voidaan seurata ja valvoa (monitoring). Seurattavia elementtejä voivat olla esimerkiksi kerrostasot, seinät ja lattiat. Järkevää on valita sellaisia elementtejä, joihin sijoitetaan sähkökomponentteja. Jotta näistä elementtimuutoksista tulisi ilmoitus niiden siirtyessä, on niille luotava suhde. Suhdetta voi luoda vain samojen elementtityyppien kesken, suhdetta ei voida luoda seinän ja pistorasian kanssa, vaan on oltava seinä ja seinä. [18.]



Kuva 5. Insert-välilehden työkaluja.

Sähkösuunnitelmissa viitekuvina käytetään LVI, rakenne ja arkkitehdin tiedostoja. Näistä tärkeimpinä viitekuvina ovat arkkitehdin luomat tiedostot, joille kaikki laitteet ja johtotiet sijoitellaan. Rakenteen tiedostoista voidaan saada selville erilaisia rakenteellisia ominaisuuksia, jotka vaikuttavat siihen, kuinka ja minne voidaan johtoja sijoittaa. LVI-suunnittelusta saadaan sähköistettävien laitteiden tietoja ja sijainteja.

3.2 Mallipohja (Template)

Mallipohjan tarkoituksena on tehostaa ja nopeuttaa suunnittelun aloittamista. Mallipohjaan voidaan sisällyttää erilaisia näkymiä, asetuksia, tulostuspohjia ja tuotteita, jotka toistuvat useammassa projektissa. Tämän ansiota ei jokaisen suunnittelijan tarvitse säätää

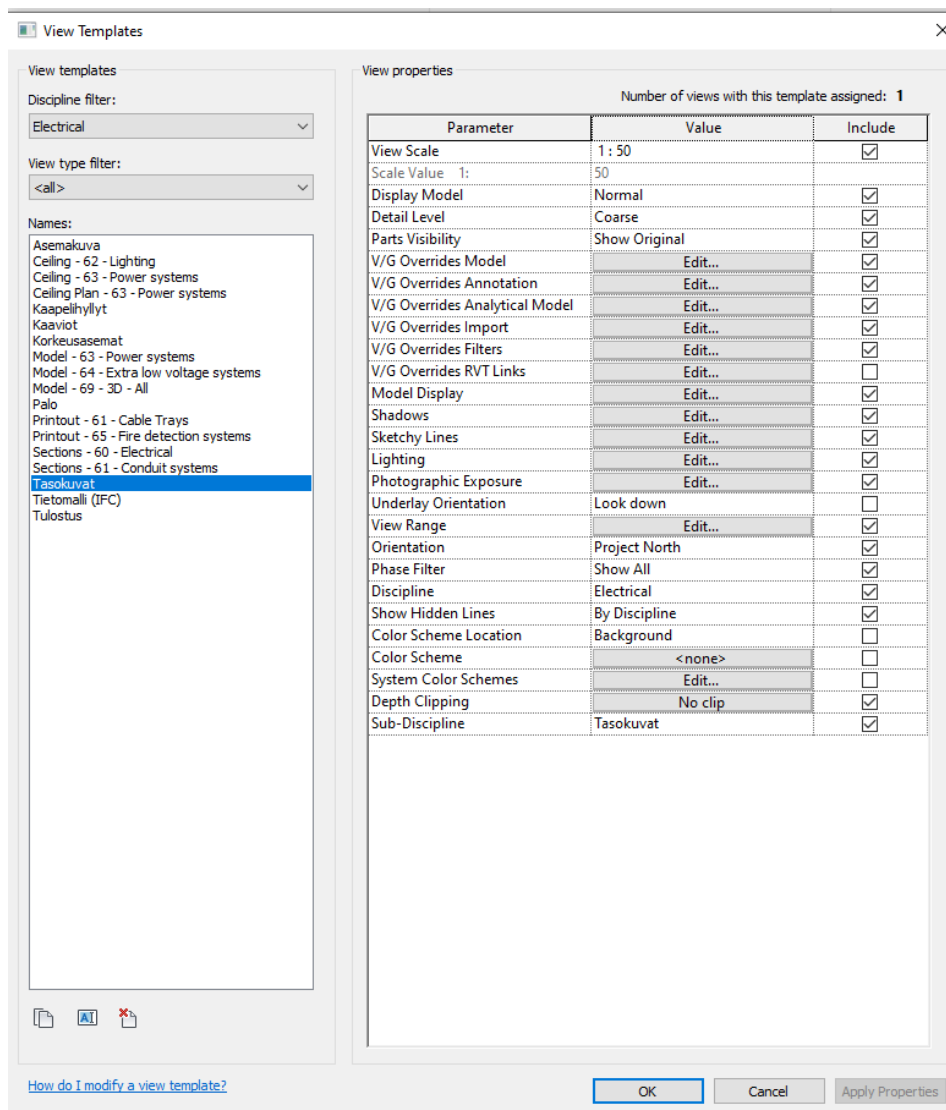
asetuksiaan tai etsiä tavallisimpia tuotteita. Tällä myös varmistetaan projektien yhden- näköisyydestä. Mallipohja on erillinen rvt-päätteinen tiedosto, joka voidaan uutta projek- tia aloittaessa liittää siihen, jolloin kyseiset näkymät ja asetukset tulevat projektiin. Malli- pohjaan sisältyy myös tietoaineisto, jota selvitetään enemmän luvussa 3.

Lähdin muokkaamaan MagiCAD For Revitin mukana tullutta yleismallipohjaa, osas- tomme tarpeiden mukaiseksi. Uuden mallipohjan luominen tapahtuu lähes samalla lailla kuin aloittaisi uuden projektin, mutta valitaan vain uuden projektin (New project) sijasta projektin mallipohja (Project template). Mallipohjasta ei ole tarkoitus tulla vielä täydellistä, vaan olla hyvänä kehitys- ja aloituspohjana.

3.2.1 Näkymät (Views)

Melkein kaikki Revitin toiminnot tehdään jossakin näkymässä, näkymiä voidaan luoda erilaisia esimerkiksi tasokuvat, 3D-näkymät, kaaviot ja selitteet. Näkymiä luodaan tar- peen ja tilanteen mukaisesti. Revit-ohjelmassa näkymät ovat kuin erilliset dwg-tiedostot AutoCAD-ohjelmassa, mutta ne ovat vain sisällytettyinä yhteen projektin tiedostoon.

Ennen kuin luodaan mallipohjaan näkymiä, on niiden asetukset tehtävä tarpeen mukai- siksi. Näitä voidaan muokata View-välilehdeltä löytyvästä View Templates -valikon Ma- nage view templates -toiminnolla. Erillisiä näkymäasetuksia luotiin eri järjestelmille, ku- ten Sähkö, Tele/ATK, Palovaroin ja Johtotiet (kuva 6). [13.]

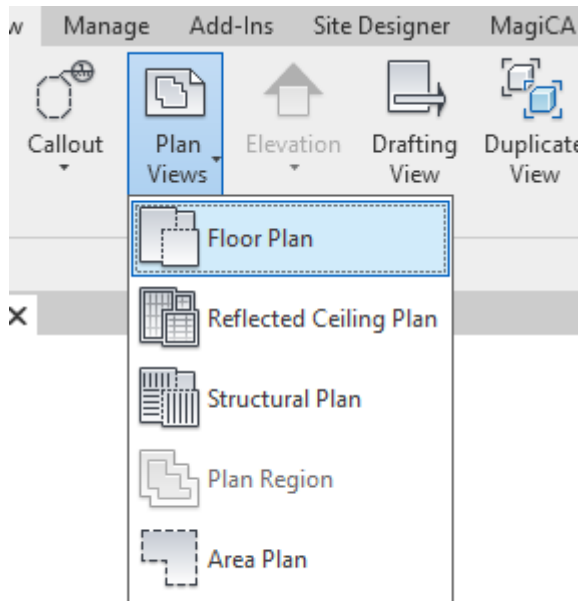


Kuva 6. Manage view templates -työkalu.

Tällä työkalulla voidaan muokata, lisätä, poistaa ja uudelleen nimetä näkymäpohjia. Täällä voidaan myös muokata näkymäpohjien sijoitusta projektipuussa ja yleisiä asetuksia, kuten mittakaavaa (View Scale) ja esitystarkkuutta (Detail Level). Esitystarkkuutta on kolmea eri astetta: *coarse*, jossa näkyy vain 2D, *medium*, jossa näkyy 2D ja 3D:stä ns. *wireframe* ja *fine* jossa näkyvät kokonaiset 3D-mallit, sekä näkyviä elementtejä että komponentteja (V/G Overrides). [14.]

Kun pohjat on luotu, voidaan korkeusasemien avulla luoda eri näkymiä ja pohjakuvia. Tämä tapahtuu view-valikon Create-toimintojen *plan view* -toiminnolla (kuva 7). Tästä

voit valita, haluatko luoda lattia tai vaikkapa katonäkymän. Tämän jälkeen valitaan korkeusasema, josta kyseinen näkymä luodaan ja minkä tyyppinen se on tai minkä *view template* -pohjan mukaiseksi se luodaan.



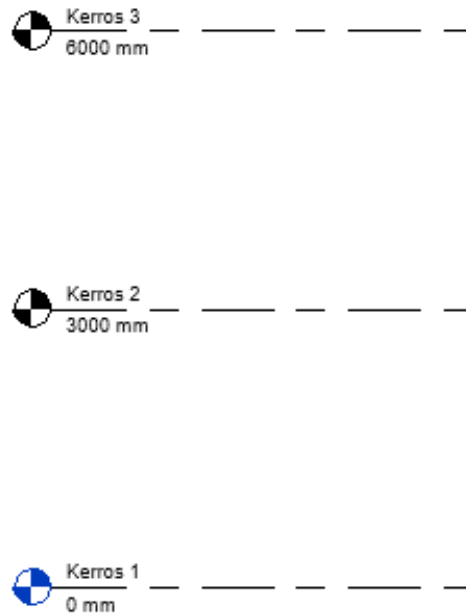
Kuva 7. Plan Views -valikko.

3.2.2 Korkeusasemat (Elevations)

Korkeusasemien eli kerroksien määrittäminen käy helposti projektipuun Coordination-Elevation-näkymistä, joita on jokaiseen päällmansuuntaan. Luodut kerrokset näkyvät jokaisessa näistä. Mallipohjiin on luotu valmiiksi 3 korkeusasemaa (kuva 8), joita voidaan kopioida, poistaa, nimetä uudelleen ja siirtää *aling*-toiminnolla tarkasti tarvittaviin korkoihin.

Tutkiessani huomasin, että joissakin linkitettyssä IFC malleissa oli valmiit kerrosmerkinnot kuten Revitin korkeudet, jolloin voidaan malliksi luodut korkeusasemat siirtää oikeille paikoilleen ja luoda tai poistaa tarvittava määrä.

Näitä korkeusasemia käytetään muiden mm. tasopiirustuksien luontiin.

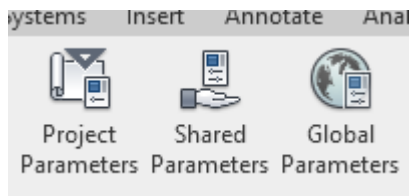


Kuva 8. Alustavasti luotuja korkeusasemia Elevation-näkymässä.

3.2.3 Parametrit

Revit käyttää parametrejä tiedon säilyttämiseen esimerkiksi elementtien ominaisuudet ja muu data ja kaikkeen tiedon esittämiseen, parametreillä voidaan määrittää ja muokata elementtejä. Revitin parametrit jakautuvat kolmeen eri tyyppiin ja lajiin: Project-, shared- ja global-parametrit (kuva 9).

Project-parametreihin kuuluvat projektin sisäisille tiedoille ja elementeille. Joita ei voida jakaa muihin projekteihin. Shared-parametrejä voidaan käyttää monissa perheissä ja projekteissa tiedon jakoon. Global-parametrit ovat kuten project-parametrit, mutta eivät ole sidottuja tiettyyn kategoriaan. [18; 19; 20.]



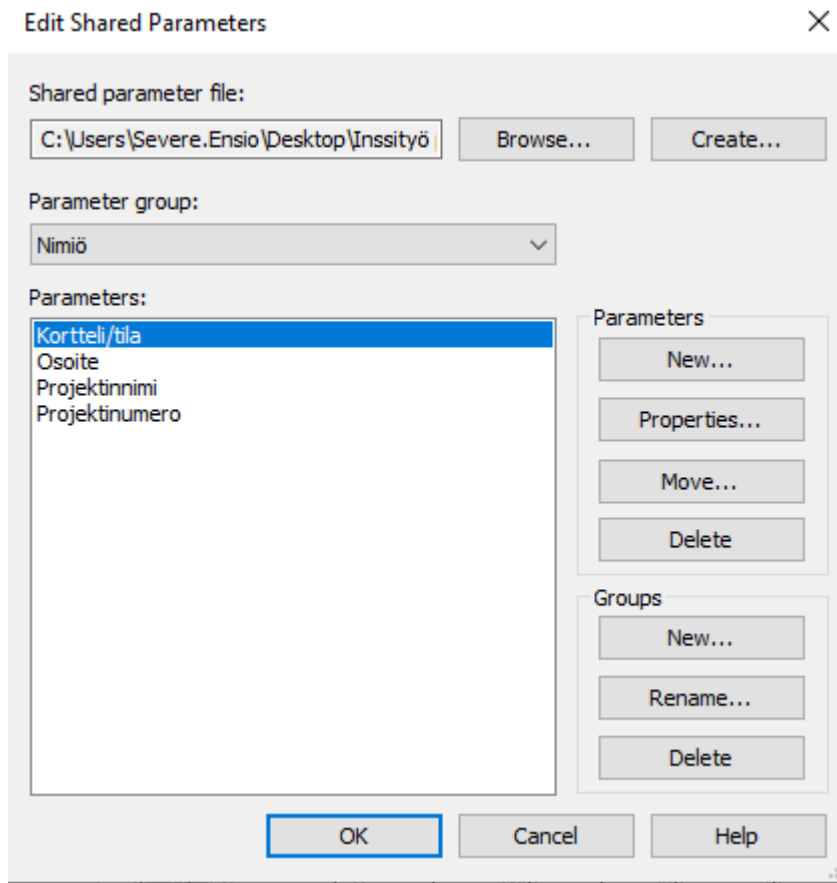
Kuva 9. Manage-välilehden parametrien muokkaus- ja lisäästyökalut.

3.2.4 Tulostuspohja/nimiö

Sitowisella on jo käytössä Revit osalla arkkitehti- ja rakennesuunnittelijoista. Sain tulostus paperi ja nimiö pohjan LVI-suunnittelijalta, joka oli puolestaan saanut nämä edellä mainituilta. Tämän muokkasin sähköosastolle sopivaksi. Nimiö ja tulostusarkki (kuva 11) kuuluvat omiin perheisiinsä, kuten kaikki muukin Revit-ohjelmassa.

Jotta nimiöiden täyttö ja käyttö olisi mahdollista, pitää sen jokaiselle kohdalle tehdä parametri. Nimiö- ja tulostusarkit ovat ladattavia perheitä (loadable family) eivätkä projektin alkuperäisiä tietoja, on niissä käytettävä shared-parametriä. Projekti-kohtaisille tiedoille luodaan parametrit, jotka ovat samoja joka paikassa (muutat jossain, muuttuu muissa.), kuten projektin numero, projektin osoite, projektin nimi, viranomaismerkinnät ja muu projektin yleinen tieto. Piirustuskohtaisille tiedoille luodaan parametrit, jotka voivat olla erilaisia eri kuvissa, näihin kuuluvat mm. piirustussisällöt, mittakaava, päivämäärä, muutos ja piirustusnumero.

Uusia jaettuja parametrejä voidaan luoda manage-sivun shared parameters-toiminnolla (kuva 10). Jotta näitä olisi helpompi hallita, näille on luotu oma ryhmän (group). Jokaisille tarvittaville teksteille luotiin omat parametrit. [21.]



Kuva 10. Nimiöille luotuja jaettuja parametreja.

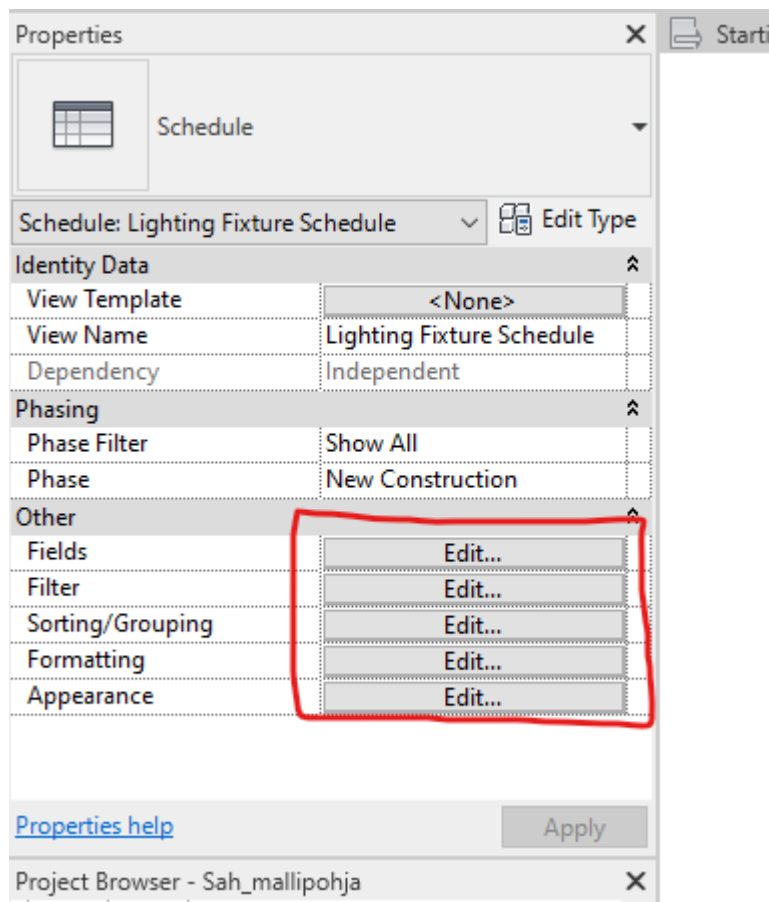
REV	PMV	SUUNN	MUUTOS	KPL
Työvaihe, esim. Urakkalaskentaa varten				
Kaupunginosa / Kylä	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä	
kaupunginosa/kylä	kortteli/tila	tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset	Korkeus- ja koord. järjestelmä			
rakennusno/tunnus	Korkeus- ja koord. järjestelmä			
Rakennustoimenpide	Piirustuslaji	Juokseva numero		
rakennustoimenpide	piirustuslaji	Juokseva numero		
Rakennuskohde	Piirustuksen sisältö	mittakaava		
projektin nimi	Piirustuksen sisältö 1	Mittakaava 1		
rakennuskohde	Piirustuksen sisältö 2	Mittakaava 2		
osoite	Piirustuksen sisältö 3	Mittakaava 3		
	Piirustuksen sisältö 4	Mittakaava 4		
SITOWISE		Sitowise osoite	Suunniteluala	Työnumero
		Postinumero ja -paikka	SÄH	Piirustuksen tunnus
		Vaihdenumero	työnumero	muutos
		www.sitowise.com	piirustusnumero	muutos
Piirtäjä	Suunnittelija	Tiedostojainti		
Piirtäjä	Suunnittelija	tiedostojainti		
Tarkastaja	Vast.suun/Hyväksyjä	Päiväys		
Tarkastaja	Vast.suun/Hyväksyjä	Päivämäärä		

Kuva 11. Nimiö pohja.

3.2.5 Luettelot (Schedules)

Tärkeimpiä luetteloita sähkösuunnittelussa ovat varmaankin valaisin- ja piirustusluettelot. Uusi luettelo voidaan luoda projektipuun schedules / quantities oksaa oikealla hiiren napin painalluksella ja valitsemalla New Schedules / Quantities. Tästä avautuu valintataulukko, josta etsitään sopiva luettelotyyppi, joka on tässä tapauksessa lighting fixtures. Seuraavaksi painetaan ok-painiketta, minkä jälkeen päästään valitsemaan, mitä luettelo sisältää. Tähän luetteloon valittiin sarakkeiksi tyyppi, valmistaja, lampputyyppi, teho ja määrä.

Valaisinluettelo luotiin valmiiksi Sitowisen logoilla, jotta se voidaan suoraan tulostaa muokkaamatta.



Kuva 12. Valaisin-luettelon properties edit-painikkeet, joista pääsee muokkaamaan jo luotua luetteloa.

Mikäli tarvitset muutakin tietoa, voit muokata haluamaasi luetteloa valitsemalla sen projektipuusta ja painamalla mitä tahansa edit-painiketta yllä olevassa kuvan 12 näkyvässä. Tästä avautuu sama muokkaus-työkalu, jolla luettelo luotiin.

3.3 Tietoaineisto (Dataset)

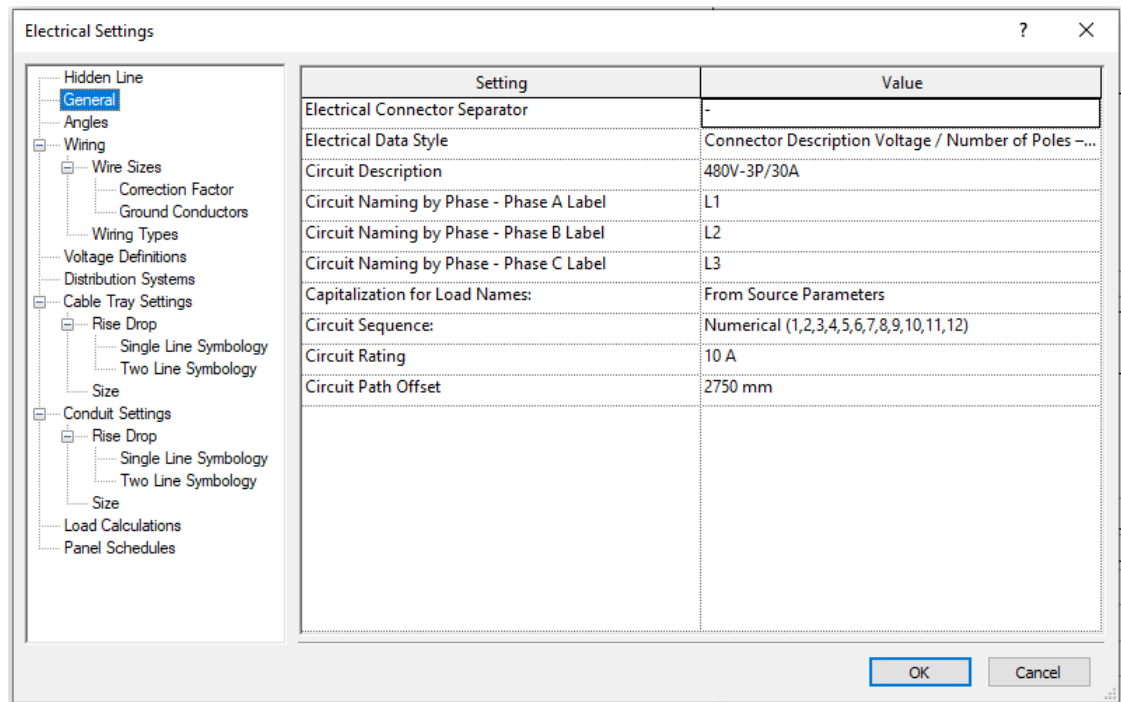
Tietoaineisto on osana mallipohjia, kuitenkin erillisenä mrv-päätteisenä tiedostona. Tietoaineisto sisältää erilaisia tuotteita, joita sinne on tallennettu, tietoaineisto voidaan uutta projektia luodessa ladata kyseiselle projektille, jolloin kaikki tuotteet, laitteet, eristeet yms. tulevat projektiin käytettäväksi. Tietoaineistoja voidaan luoda eri varustelu tasojen tai kohteiden mukaisiksi esimerkiksi sairaala ja asunto kohteille erikseen, joista olisi helppo valita tarvittava kohteen mukaisesti, tällä kertaa tehdään yleispätevä vanhojen AutoCAD-pohjien mukaisesti.

Tietoaineisto luodaan MagiCADin common-välilehden manage dataset -toiminnolla, samalla toiminnolla voidaan, myös ladata olemassa oleva datasetti. Datasettia päästään muokkaamaan modify dataset -työkalulla. Siellä valitaan lisättävän laitteen ryhmä/tyyppi, tällä alueella voidaan hiiren oikealla valita new ja valita sinne tarvittavat tiedot (kuva 13).

Kuva 13. Datasettiin lisättävän laitteen valikko / tietojen lisäys.

3.4 Sähköasetukset (Electrical Settings)

Sähköasetukset löydät Manage-sivun MEP Settings -listalta. Sähköasetuksissa voidaan muokata ja asettaa monia projektiin liittyviä asetuksia, kuten johdinreittien kokoja ja esitystapaa. Ryhmä ja kaapeli merkintöjen esitystapaa tasokuvissa ja keskuskaaviossa. Laskentaan liittyviä arvoja ovat, jännite- ja kaapeli-asetukset. Esitystapoja ja muita asetuksia voidaan kyllä muokata projektin aikana. Tässä mallipohjassa keskityin sähkönarvoihin ja jakelujärjestelmän käyttäytymisasetuksiin, jotta ryhmittelyt, kesukset ja laskenta toimisivat oikein (kuva 14). [15.]



Kuva 14. Electrical Setting general-valikko.

4 Yhteenveto

Insinööriyön tavoitteena oli opetella ja tutustua MagiCAD For Revit -ohjelmiston käyttöön ja toimintaan. Samalla luotiin yritykselle sähkösuunnittelun mallipohja (template) ja tietoaaineisto (dataset). Näitä voidaan hyödyntää pilottihankkeessa ja parannella sitä mu-
kaa kuin opitaan ohjelman käyttöä ja toimintoja paremmin.

Henkilökohtaista tavoitetta ohjelman opettelemisesta en saavuttanut Revit-koulutuksen peruuntumisen takia. Tästä johtuen jotkin mallipohjien kohdat ovat vielä hieman avoimia tai selvittämättä, miksi ne eivät toimi oikein, joten jatkan niiden viimeistelyä tämän insinööriyön jälkeenkin. Toivon ja uskon pääseväni vielä johonkin Revit-koulutukseen.

Tietomallipohjainen suunnittelu on kasvussa, ja tähän MagiCAD For Revit on oivallinen ohjelma. Tämä ohjelma kuitenkin eroaa aikaisemmista suunnitteluohjelmista huomatta-
vasti verrattuna esimerkiksi CADMATIC- ja MagiCAD For AutoCAD -ohjelmistoihin. Mi-
käli Revit otetaan käyttöön, tämä vaatii käyttökoulutuksia. Oma kokemus sähkösymbo-

lien piirtämisestä tasopiirustukseen on, että Revit ei poikkea merkittävästi muista vastaavista ohjelmista. Käyttöliittymä ja näkymät poikkeavat kuitenkin muista vastaavista ohjelmistoista. Muihin ohjelmiin verrattuna Revit mahdollistaa hyvät yhteistyö- ja kommunikointimahdollisuudet eri suunnittelualojen kesken, vähentää virheitä dokumenttien kesken ja nopeuttaa suunnittelua. Esimerkiksi ei tarvita erillistä 3D-katseluohjelmaa, joten sen asettelu ja tiedostojen lataus/linkitys jäisi pois.

Lähteet

- 1 MagiCAD Electrical. 2021. Verkkoaineisto. MagiCAD. <https://www.magicad.com/fi/mc_software/magicad-electrical/#ominaisuudet-revitalize>. Luettu 10.2.2021
- 2 Revit. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://www.autodesk.fi/products/revit/overview?plc=RVT&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1#internal-link-revit-intro>>. Luettu 10.2.2021
- 3 Mitä on BIM? 2020. Verkkoaineisto. Trimble. <<https://www.tekla.com/fi/tietoa-meist%C3%A4/mit%C3%A4-bim>>. Luettu 12.2.2021
- 4 Industry Foundation Classes (IFC) - An Introduction. 2021. Verkkoaineisto. buildingSMART Finland. <<https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc>>. Luettu 12.2.2021
- 5 Yleiset tietomallivaatimukset YTV2012. 2012. Verkkoaineisto. buildingSMART Finland. <<https://buildingsmart.fi/yleiset-tietomallivaatimukset-ytv/>>. Luettu 15.2.2021
- 6 Yleiset tietomallivaatimukset osa 1. 2012. Verkkoaineisto. buildingSMART Finland. <https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2016/11/ytv2012_osa_1_yleinen_osuus.pdf>. Luettu 15.2.2021
- 7 Yleiset tietomallivaatimukset osa 4. 2012. Verkkoaineisto. buildingSMART Finland. <https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2016/11/ytv2012_osa_4_tate.pdf>. Luettu 15.2.2021
- 8 MagiCAD LVIS-suunnitteluun. 2021. Verkkoaineisto. MagiCAD. <<https://www.magicad.com/fi/mita-magicad-tarjoaa-lvis-suunnitteluun/>>. Luettu 10.2.2021
- 9 About worksharing. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-Collaborate/files/GUID-0FC44807-DF06-4516-905A-4100281AC486-htm.html>>. Luettu 9.3.2021
- 10 About worksets. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-Collaborate/files/GUID-86810293-6510-4F5A-8009-27B4767CA136-htm.html>>. Luettu 9.3.2021

- 11 Borrow elements. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-Collaborate/files/GUID-27E3B22D-79D3-44F5-A630-6E5F614585B4-hm.html>>. Luettu 9.3.2021
- 12 Revit Families: A Step-By-Step Introduction. 2020. Verkkoaineisto. Paul Aubin. <<https://www.autodesk.com/autodesk-university/article/Revit-Families-Step-Step-Introduction-2018>>. Luettu 11.3.2021
- 13 Create a view template. 2020. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/ENU/Revit-Customize/files/GUID-A84B0E96-DD75-4D3E-AB24-C723839873FD-hm.html>>. Luettu 13.3.2021
- 14 View template properties. 2020. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/ENU/Revit-Customize/files/GUID-66D789A8-AB92-4AF0-B884-DF3A3302E117-hm.html#GUID-66D789A8-AB92-4AF0-B884-DF3A3302E117>>. Luettu 13.3.2021
- 15 Electrical settings. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-Model/files/GUID-47D035DE-7C07-451F-B123-89AF9F5ABFBD-hm.html>>. Luettu 20.3.2021
- 16 Video: link models. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-Collaborate/files/GUID-55FF609E-FF65-4386-8640-BAB12A62B599-hm.html>>. Luettu 22.3.2021
- 17 About Monitoring Elements in a Linked Model. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-Collaborate/files/GUID-997C679F-0E21-482B-9D49-D3CB074567BB-hm.html>>. Luettu 30.3.2021
- 18 Project parameters. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-Model/files/GUID-24033B80-62D4-4E04-AC15-FA8A6194A64F-hm.html>>. Luettu 31.3.2021
- 19 Shared parameters. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-Model/files/GUID-E7D12B71-C50D-46D8-886B-8E0C2B285988-hm.html>>. Luettu 31.3.2021

- 20 Global parameters. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-Model/files/GUID-1AA9B2DC-C08B-458E-BA93-C72C109D61C8-htm.html>>. Luettu 31.3.2021
- 21 Create Shared Parameter Files, Groups, and Parameters. 2021. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ENU/Revit-Model/files/GUID-94EA2B8E-2C00-4D29-8D5A-C7C6664DE9CE-hm.html>>. Luettu 1.4.2021