

Ville Suomi

MagiCAD-opas LVI-suunnitteluun

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

28.5.2018

Tekijä Otsikko	Ville Suomi MagiCAD-opas LVI-suunnitteluun
Sivumäärä Aika	44 sivua + 1 liite 28.5.2018
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-suunnittelu
Ohjaajat	lehtori Aamos Lemström
<p>Insinööriyön tavoitteena oli luoda selkeä suomenkielinen opas MagiCADin käytöstä, sillä käytännössä kaikki LVI-suunnittelu tehdään nykyään MagiCADilla. Tällä hetkellä kyseisestä ohjelmasta ei kuitenkaan ole saatavilla paljoa tietoa etenkin suomenkielellä, mikä innosti minua tekemään tämän opinnäytetyön. Uskon, että tämä opas tuo helpotusta MagiCADin opiskeluun niin opiskelijoille kuin myös muille, jotka haluavat oppia käyttämään ohjelmaa.</p> <p>Tutkimus aloitettiin kyselyhaastattelulla, joiden avulla kartoitin MagiCADin käyttäjien mieltä ohjelmasta. Tavoitteena oli löytää sellaisia asioita, joihin käyttäjät halusivat selkeämpiä ja parempia ohjeita. Haastattelut tehtiin lomakemuotoisesti, ja haastatteluiden osapuolina oli pääasiassa Metropolian talotekniikan opiskelijoita, mutta myös työelämässä olevia alan osaajia. Haastattelun jälkeen tulokset analysoitiin, joiden perusteella lähdin työstämään itse opasta.</p> <p>Tutkimuksessa tullaan käymään läpi LVI-suunnittelun päävaiheet MagiCADilla. Oppaan luettaessa lukija saa hyvät valmiudet projektin perustamisesta sekä ilmanvaihto-, vesi- ja lämmityssuunnittelusta. Kaikki aiheet käydään läpi kuvien kera, jolloin lukijan on helppo ymmärtää ja omaksua oppaassa käytyt asiat sekä hyödyntää opittua tietoa omia LVI-suunnitelmia tehtäessä.</p> <p>Kaiken kaikkiaan voin todeta, että kyselyjen avulla sain paljon tarpeellista tietoa MagiCADin käyttäjiltä, jota pystyin hyödyntämään oppaan teossa. Työstäni tuli selkeä paketti, jonka avulla aloittelijatkin pääsevät nopeasti mukaan LVI-suunnitteluun.</p>	
Avainsanat	MagiCAD-opas, ohje

Author Title	Ville Suomi MagiCAD guide to HVAC engineering
Number of Pages Date	44 pages + 1 appendix 28 May 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	HVAC Design
Instructors	Aamos Lemström, Senior Lecturer
<p>The goal of this thesis was to create a Finnish language guide for MagiCAD in HVAC engineering. The aim was to fill the void of Finnish language information about the programme that is, after all, one of the most popular HVAC engineering planning programme currently.</p> <p>The creation of the guide was started by interviewing the HVAC engineering students and already graduated engineers to get more information about the users. The guide was based on the data gathered from the interviews and the results showed that the use of the program was hard at first because of many small features.</p> <p>The guide that was created in the thesis goes through the steps of creating HVAC engineering plans with MagiCAD. The guide shows how to create ventilation, heating and water systems from start to finish, and explains all essential information about them. The guide will be used by students and new engineers.</p>	
Keywords	HVAC engineering, MagiCAD guide

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Työn tavoitteet ja tutkimusongelmat	1
1.2	Työn rajaus	1
1.3	Työn rakenne	2
2	Kirjallisuusselvitys	2
2.1	Talotekniikka merkitys rakennusteollisuudessa	2
2.2	Progman Oy:n taustaa	3
2.3	AutoCAD-ohjelmiston taustaa	3
2.4	MagiCAD-ohjelmiston käyttötarkoitukset	4
3	Tutkimusmenetelmät	5
3.1	Haastattelut	5
3.2	Haastattelun osapuolet	5
3.3	Haastattelukysymykset	6
3.4	Haastattelun analysointi	6
3.5	Haastattelun yhteenveto	9
4	Tutkimus	9
4.1	Projektin luominen	9
4.2	Projektin asetukset	13
4.3	Pohjakuvien tuominen projektiin	15
4.4	VV-suunnittelu	16
4.5	IV-suunnittelu	27
4.6	LJ-suunnittelu	31
4.7	Mitoitustoiminnot	34
4.8	Tekstien lisääminen	37
4.9	Kerroksien yhdistäminen	39
5	Päätelmät	42
6	Yhteenveto	42
7	Jatkotutkimusmahdollisuudet	43
	Lähteet	44

Liitteet

Liite 1. MagiCAD-kysely

1 Johdanto

Tämän työn tarkoituksena on antaa hyvät lähtökohdat opiskelijoille sekä aloittelijoille, jotka haluavat oppia käyttämään MagiCADia LVI-suunnittelussa. Toki opas toimii myös hyvänä apuna tai virkistysenä, jos omat taidot ovat päässeet ruostumaan.

Oppaan tekemiseen olen käyttänyt hyväksi muun muassa haastatteluja, joiden pohjalta olet rakentanut selkeän kokonaisuuden MagiCADin käytöstä ja siihen liittyvistä toiminnoista.

1.1 Työn tavoitteet ja tutkimusongelmat

Nykyään käytännössä kaikki LVI-suunnittelu tehdään käyttäen hyväksi tietokoneohjelmia. Näistä ohjelmista talotekniikassa kaikista yleisimmin käytössä on Progman Oy:n MagiCAD. Ei kuitenkaan tarvitse mennä kovinkaan kauas menneisyyteen, jolloin kaikki LVI-suunnittelu tehtiin vielä käsin kynällä ja paperilla. Kehitys on siis ollut todella nopeaa, ja tämä on tuonut uusia haasteita LVI-suunnitteluun.

Tässä työssä pyrin antamaan uusille MagiCADin käyttäjille hyvät työkalut suunnittelun aloittamiseen sekä kartoittamaan haastattelijan avulla käyttäjien mielipiteitä ja tunteita kyseisestä ohjelmasta. Tämä työ on pyritty tekemään mahdollisimman helppoluokiseksi etenkin aloitteleville LVI-suunnittelijoille sekä opiskelijoille. Näin kaikkien on helppo päästä mukaan LVI-suunnitteluun. Toki myös kokeneemmatkin MagiCAD-käyttäjät löytävät varmasti virkistystä tästä oppaasta, jos omat taidot kaipaavat virkistystä.

1.2 Työn rajaus

Tämä tutkimus on rajattu käsittämään vain MagiCADin käyttöön liittyviä asioita. Tutkimuksessa ei siis juurikaan tulla ottamaan kantaa itse talotekniikan teoriaan, vaan pääsääntöisesti keskitytään MagiCAD-ohjelmiston käyttöön. Työn haastateltavina oli opiskelijoita sekä LVI-suunnittelijoita.

1.3 Työn rakenne

Aloitin työn tekemisen kyselyhaastatteluilla, joiden avulla kartoitettiin MagiCAD-käyttäjien tämänhetkisiä mielteitä ohjelmasta. Vastausten perusteella lähdin rakentamaan opasta, joka vastaisi mahdollisimman hyvin käyttäjien toiveita. Opasta tehdessä olen pyrkinyt pitämään työn mahdollisimman selkeänä ja hyödyntänyt paljon kuvakaappauksia itse ohjelmasta, jotta asiat ovat mahdollisimman helppoja ymmärtää.

Ensimmäisenä työn kirjallisuusselvityksessä perehdytään MagiCADin sekä sen kehittäjän Progman Oy:n taustoihin sekä hieman myös sen historiaan, jotta voidaan paremmin ymmärtää kyseistä ohjelmaa. Tämän jälkeen paneudutaan oppaan tekovaiheessa jo mainittuihin kyselyhaastatteluihin.

Kyselyjen ja niiden analysoinnin jälkeen alkaa itse tutkimuksen osuus, joka on MagiCAD-opas. Oppaassa pyrin käymään asioita läpi suunnittelun kannalta loogisessa järjestyksessä ja tuomaan esille tärkeimpiä pointteja ja työkaluja, joita käyttäjät tulevat tarvitsemaan. Oppaassa tullaan käymään läpi LVI-suunnittelun tärkeimmät osa-alueet aina projektin luomisesta lähtien sekä näihin liittyvät MagiCADin toiminnot, esimerkiksi kanavien ja putkistojen mitoitusominnat, tekstien lisääminen piirustuksiin, vesikalusteiden tuonti projektiin ja ynnä muuta.

Tutkimuksen lopussa on vielä yhteenveto käydyistä asioista ja siitä, mitkä asiat ovat MagiCAD-suunnittelun kannalta tärkeimpiä

2 Kirjallisuusselvitys

2.1 Talotekniikka merkitys rakennusteollisuudessa

Talotekniikka on alana kasvanut merkittävästi etenkin viime vuosina. Vaikka kasvu on ollut joinakin vuosina heikompaa, talotekniikan merkitys on silti vahvistunut koko ajan, ja ihmiset odottavat ja vaativat talotekniikalta yhä enemmän. Esimerkiksi vuonna 2016 talotekniikan kasvu on ollut lähes 6 %. [11]

Luonnollisesti tämä lisää myös tarvetta uusille LVI-alan ammattilaisille sekä MagiCAD-suunnittelijoille. MagiCAD tulee olemaan yhä tärkeämmässä asemassa, sillä entistä monimutkaisemmat talotekniset järjestelmät vaativat entistä parempaa suunnittelijoiden tietämystä MagiCADista. LVI-ala kuitenkin kiinnostaa nuoria, vaikka ala kaipaisi enemmän osaajia tällä hetkellä. [10]

2.2 Progman Oy:n taustaa

Progman Oy kehittää ja tuottaa rakennusalan ohjelmistoja. Sen tunnetuin ohjelmisto on AutoCAD-ympäristössä toimiva MagiCAD, joka mahdollistaa muun muassa kanavistojen, putkistojen sekä muun LVI-tekniikan mallintamisen tietokoneella. Pohjoismaiden lisäksi MagiCAD on suurin LVI-mallintamiseen suunnattu ohjelmisto sekä Venäjällä että Kiinassa. Uusi MagiCloud mahdollistaa myös pääsyn tietokantaan, josta suunnittelijat voivat hakea valmistajien tuotteiden 3D-malleja, jotka sisältävät kaikki tarvittavat tekniset tiedot ja mitat. Näin niitä on helppo käyttää omissa suunnitelmissa.

MagiCAD-tuotteita on kehitetty Suomessa jo 35 vuoden ajan ja niitä toimitetaan ympäri maailmaa noin 70 eri maahan. [1]

2.3 AutoCAD-ohjelmiston taustaa

AutoCAD on MagiCADin tapaa suunnitteluohjelma, joka alkoi saavuttaa suurta suosiota 1990-luvulla. Tämän mahdollisti se, että AutoCAD toi CAD-suunnitteluohjelmistot myös pienempien yritysten saataville. Sittemmin AutoCADia on kehitetty paljon ja muun muassa 3D-mallinnusta on paranneltu. [2]

Sekä AutoCAD että MagiCAD ovat vektorigrafiikkaan perustuvia ohjelmia, joilla suunnitellaan graafisten objektien avulla. Nämä objektit voivat muodostua esimerkiksi viivoista, ympyröistä tai kaarista. AutoCAD mahdollistaa siis 2D- ja 3D-mallinnuksen ja dokumenttien sekä piirustusten työstämisen. Valmiit suunnitelmat voidaan muuttaa esimerkiksi pdf-tiedostoiksi, jolloin niitä on helppo kenen tahansa tarkastella ilman erikoisohjelmistoja. [3]

2.4 MagiCAD-ohjelmiston käyttötarkoitukset

Kuten jo aiemmin mainittu, MagiCAD on vektorigrafiikkaan perustava suunnitteluohjelmisto. Käytettävyydeltään MagiCAD ja AutoCAD ovat lähes samanlaisia ja AutoCADin ominaisuuksia voidaan hyödyntää myös MagiCADin puolella. MagiCAD on kuitenkin suunnattu pelkästään LVI-suunnitelmien tekemiseen sekä mallintamiseen, kun taas AutoCADia käytetään kaikkeen muuhun mallintamiseen, kuten esimerkiksi teollisuudessa.

MagiCADilla onnistuu siis kaikki LVI-suunnittelu, ja nykyään se on ainoita ammattikäytössä olevia LVI-suunnitteluohjelmia. Ohjelma koostuu kolmesta eri pääryhmästä, jotka ovat putkistosuunnittelu, ilmanvaihdonsuunnittelu sekä lämmityssuunnittelu. [4]

Ilmanvaihdonsuunnittelu mahdollistaa ilmanvaihtokanavien sekä laitteiden mallintamisen sekä kaksiulotteisena että kolmiulotteisena. Käyttäjä voi piirtää esimerkiksi projektiin tuodun arkkitehtikuvan tai piirustuksen päälle ilmanvaihtokanavat aivan kuten käsin piirtäessäkin. MagiCADin vahvuus tuleeekin juuri tässä esiin, sillä toisin kuin käsin piirtäessä MagiCADilla käyttäjä pystyy nopeasti poistamaan piirrettyjä kanavia ja suunnittelemaan vaihtoehtoisia reittejä ilman, että vanhoja suunnitelmia täytyy aina uudestaan pyyhkiä pois. [5]

Ilmanvaihtosuunnittelun ohella toinen tärkeimmistä MagiCADin ominaisuuksista on vesija viemäriverkostojen suunnittelu. Piirtäminen tapahtuu samaan tapaan kuin ilmanvaihtopuolella ja putkistoja voidaan piirtää kolmiulotteisesti eri tasoihin ja tarkastella joka suuntaa. MagiCADilla voidaan siis piirtää kaikki juuri halutuille korkeuksille. Tämä ei ollut mahdollista käsin piirtäessä. Kun putkistoa piirretään, siihen voidaan helposti myös lisätä tarvittavia laitteita ja komponentteja kuten esimerkiksi sulkuja ja venttiileitä. Näitä voidaan koska tahansa siirrellä haluttuun kohtaan tai helposti poistaa kokonaan. MagiCADilla onnistuu myös sprinkleriverkostojen mallintaminen. [6]

Viimeisenä MagiCADin tärkeimmistä ominaisuuksista haluan tuoda vielä esiin lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien suunnittelun. Näiden suunnittelu tapahtuu hyvin pitkälti samaan tapaan kuin vesiverkostojen suunnittelu. Suurimpana erona voidaan pitää sitä, että toisin kuin käyttövesiverkostoissa lämmitysverkostoissa tarvitaan aina myös paluuvesiputki, jota pitkin jäähtynyt vesi palautetaan takaisin lämmittimelle. Käyttövesi kun aina sanansa mukaisesti käytetään kokonaan siellä, missä sitä tarvitaan, eikä enää palaa takaisin. [6]

Myös lämmitysverkostojen suunnittelussa käyttäjä voi tuoda helposti suunnitelmiinsa erilaisia laitteita. Lämmityspuolella näistä tärkeimmät ovat erilaiset lämmittimet ja radiatortit. Niin lämmitys-, vesi- kuin ilmanvaihtopuolellakin suunnittelija pystyy tuomaan ja käyttämään projektissaan valmistajien oikeita laitteita, kuten tässä tapauksessa radiatortoreita. Kaikki laitteet ovat todellisen kokoisina ja muotoisina objekteina, ja ne käyttäytyvät MagiCADissa samaan tapaan kuin oikeassa ympäristössä. [6]

3 Tutkimusmenetelmät

3.1 Haastattelut

Tässä työssä olen selvittänyt eri taustoista lähtöisin olevien henkilöiden mielteitä MagiCADista. Haastatteluiden tarkoituksena on selvittää MagiCADin nykytilaa ja mahdollisia parannusehdotuksia. Olen myös hyödyntänyt haastattelujen tuloksia tehdessäni tätä opasta, jotta pystyn mahdollisimman hyvin optimoimaan oppaani ja tekemään siitä mahdollisimman helposti lähestyttävän. [8]

Haastattelun yksi eduista on se, että pystyn saamaan nopeasti ja helposti tietoa MagiCADin nykytilasta. Sen avulla pystyn myös samaan todella yksityiskohtaista tietoa ohjelmasta sekä sen heikkouksista ja vahvuuksista. Haastatteluissa on kuitenkin tärkeä kirjata tarkasti kaikki tulokset hyvin, suunnitella haastattelun kysymykset valmiiksi ja analysoida tulokset. [8]

Työssä olen käyttämään strukturoitua haastattelua haastattelumenetelmänä. Strukturoidun haastattelun ideana on, että kysymykset on tarkasti laadittu etukäteen lomaketyyppisesti. Näin kaikille osapuolille on helppo antaa samat kysymykset, ja ne on vastauksien ohella helppo organisoida ja analysoida. [8]

3.2 Haastattelun osapuolet

Suurin osa haastateltavista oli Metropolian Ammattikorkeakoulun talotekniikan opiskelijoita, sillä tämä opas on pääsääntöisesti suunnattu heille. Tämän lisäksi haastatteluun osallistui Insinööri toimisto W. Zennerin LVI-suunnitteluinsinöörejä, jotta haastatteluun saatiin myös mukaan alalla jo työskenteleviä henkilöitä. Haastateltavista noin 20 % oli

kyseisen insinööritoimiston työntekijöitä ja loput vastanneista eli noin 80 % oli Metropolian opiskelijoita.

3.3 Haastattelukysymykset

Haastattelukysymykset käsittelevät MagiCADin nykytilaa sekä haastateltavien tämänhetkisiä tuntemuksia kyseisen ohjelman käytöstä. Haastattelukysymykset tehtiin lomakemuotoon, jolloin kaikkien piti myös vastata kaikkiin kysymyksiin. Kysymykset 1 – 6 sekä 10 olivat monivalintakysymyksiä, joista osallistujien piti valita heitä parhaiten vastaava vaihtoehto. Muihin kysymyksiin vastaajat saivat vastata lyhyin virkkein omin sanoin. Kysymykset ja niiden analysointi näkyvät seuraavassa osiossa alla.

Kyselyhaastattelu suoritettiin maaliskuussa 2018, ja kaikilla halukkailla oli aikaa vastata kyselyyn noin 2 viikkoa välillä 8.3.2018 – 25.3.2018. Vastaajia oli kaiken kaikkiaan 14.

3.4 Haastattelun analysointi

1. Kuinka kauan olet käyttänyt MagiCADia laskien myös opiskelusi mukaan?

Vastauksista huomataan, että suurin osa haastateltavista on käyttänyt MagiCADia vain suhteellisen vähän aikaa (0–2 vuotta). Tämä olikin odotettavissa ja toivottavaa, sillä tämä opas on suunnattu nimenomaan opiskelijoille ja aloittelijoille. Tosin on myös tärkeää, että haastatteluun saatiin mukaan myös kokeneempiäkin käyttäjiä, sillä heillä varmasti on eri näkemyksiä MagiCADista.

2. Kuinka vaikeaksi/helpoksi koet MagiCAD:n käytön?

Vastanneista yli 90 % oli sitä mieltä, että MagiCADin käyttö on joko kohtuullista tai haastavaa. Tämä kertoo siitä, että ohjelman käyttäminen ei ole ainakaan aluksi mutkatonta, jolloin hyvät opetusmateriaalit ja oppaat olisivat tarpeen. Kukaan vastanneista ei kuitenkaan ollut luonnehtinut MagiCADin käyttöä todella haastavaksi, ja 7,7 % vastanneista koki käyttämisen helpoksi.

3. Mitä seuraavista pidät parhaimpana tapana oppia käyttämään MagiCADia?

Äänet jakautuivat lähes tasan opetusvideoiden, lähiopetuksen sekä itse kokeilemalla vaihtoehdon kanssa. Tästä voidaan päätellä, että jokaisella on omat tapansa oppia parhaiten opiskellessa. Kukaan vastanneista ei kuitenkaan pitänyt kirjallisia aineistoja ja oppaita ensisijaisena vaihtoehtona. Oppaat ovat hyvä lisä opiskeluun varsinkin, jos itsenäisesti haluaa kokeilla ja oppia käyttämään MagiCADia. Tällöin asiat on helppo tarkistaa oppaasta, jos sitä ei vielä osaa. On myös mahdollista, että haastateltavat eivät ole tottuneet käyttämään kirjallisia aineistoja digitaalisten ohjelmistojen opettelussa, jolloin ne voidaan kokea hankalaksi tai hyviä aineistoja ei vain ole olemassa.

4. Miten paljon MagiCADin käytöstä on tietoa saatavilla?

Tämän kysymyksen vastauksista huomataan heti, että MagiCADin käytöstä on selvästi liian vähän tietoa saatavilla, jolloin opiskelu on haasteellista. Yli 90 % oli sitä mieltä, että tietoa on tarjolla joko kohtalaisesti tai niukasta, ja loput katsoivat tietoa olevan tarjolla runsaasti.

5. Mistä olet saanut parhaiten tietoa MagiCADin käyttöön?

Noin puolet vastanneista on saanut parhaiten tietoa koulusta. Tämä on loogista, sillä aikaisempien kysymysten perusteella on jo ollut viitteitä, että tietoa ei ole tarpeeksi saatavilla, jolloin ainoa paikka, mistä sitä saa hyvin, on koulu. Lähes neljännes on myös sitä mieltä, että he ovat saaneet parhaiten tietoa töistä. Tämä osuus on melko suuri, sillä suurin osa vastanneista on kuitenkin melko vähän aikaa käyttänyt MagiCADia, jolloin harva on päässyt suunnittelutöihin. Kirjallisuutta ja internetiä pidetään huonoimpana vaihtoehtona tiedon saatavuuden kannalta, mikä entisestään innosti minua tekemään parempaa opasta.

6. Toivoisitko, että tietoa olisi enemmän saatavilla MagiCAD:n käytöstä?

Lähes kaikki vastanneista, eli noin 92 %, oli sitä mieltä, että tietoa on liian vähän saatavilla tällä hetkellä. Toivon, että tämän oppaan myötä pystyn vaikuttamaan asiaan.

7. Mitkä asiat MagiCADissa on ollut helppo oppia/ymmärtää?

Vastauksia tulkittaessa esille nousi, että helpointa on selkeästi ollut perusasioiden oppiminen, esimerkiksi putkien ja kanavien piirtäminen ja yhdistäminen. Oppaan kannalta on siis parempi keskittyä hieman vaikeampiin ja yksityiskohtaisempiin asioihin.

8. Mitkä asiat MagiCAD:ssa ollut vaikea oppia/ymmärtää?

Vaikeuksia on selvästi ollut ohjelman logiikan ymmärtämisessä sekä ongelmatilanteissa, jolloin ei ole aina selvää, mitä on tehnyt väärin. Myös piirtämistä helpottavat toiminnot ovat saattaneet olla hukassa, ja on ollut epäselvää, mitkä kaikki asetukset ja asiat ovat olennaisia. MagiCADin vaikeus ehkä juuri tulee monesta pienestä asiasta, jotka kasaantuvat ja aiheuttavat päänvaivaa.

9. Mitä ominaisuuksia/parannuksia toivoisit MagiCADiin?

Eniten parannuksia vastanneet toivoivat ohjelman selkeyteen. Edellisessä kysymyksessä jo huomataankin, että etenkin virhetilanteissa ei ole aina selvää, mitä on tehnyt väärin. Vastanneet toivoisivat myös parempia ja suomenkielisiä ohjeita, joita tämän pohjalta olenkin työstämässä.

10. Millä tavalla MagiCAD:n käytön opettelua voisi parhaiten helpottaa/nopeuttaa?

Vastauksista käy ilmi, että monet haluaisivat enemmän ja parempia opetusvideoita. Monet myös toivoisivat parannuksia lähiopetukseen sekä mahdollista ryhmässä työskentelyä.

11. Kuinka hyödylliseksi kokisit selkeän ja suomenkielisen MagiCAD-oppaan?

Lopuksi kyselyyn osallistuneilta kysyttiin vielä heidän mielipidettään suomenkielisestä MagiCAD-oppaasta. Suurin osa vastanneista oli sitä mieltä, että he kokisivat oppaan joko todella hyödylliseksi tai hyödylliseksi. Vain alle 10 % oli sitä mieltä, että opasta ei tarvita. Tämä rohkaisi minua entisestään tekemään tätä opasta.

3.5 Haastattelun yhteenveto

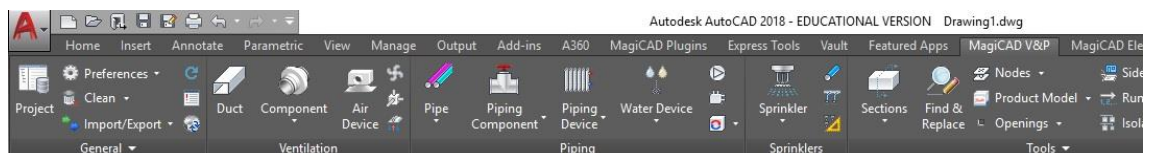
Kaiken kaikkiaan haastattelu oli onnistunut ja sain kerättyä paljon uutta tietoa MagiCADin käyttäjistä ja heidän kokemuksistaan. Varsinaisia yllätyksiä en juurikaan haastattelujen vastauksista löytänyt. Myös omat kokemukseni ovat olleet hyvin saman kaltaisia, kun aloitin käyttämään MagiCADia. Tämän pohjalta oli helppo lähteä rakentamaan itse opasta, ja sain selkeän kuvan mitä siitä kannattaa tehdä.

4 Tutkimus

4.1 Projektin luominen

Aina ennen itse suunnittelun alkua on ensin luotava MagiCAD-projekti. Projektin luominen on melko suoraviivaista, mutta aloittelijoille haastavaa, jos sitä ei ole ennen tehnyt. Kaikki eivät edes välttämättä työelämässä joudu luomaan itse projekteja, sillä työpaikoilla usein käytetään valmiita pohjia, joihin pystyy suoraan aloittamaan suunnittelun. On myös mahdollista, että arkkitehti on tehnyt valmiin pohjan, johon pystyy suoraan piirtämään. On kuitenkin hyvä itse osata luoda projekti, sillä sitä saattaa tulla tarvitsemaan.

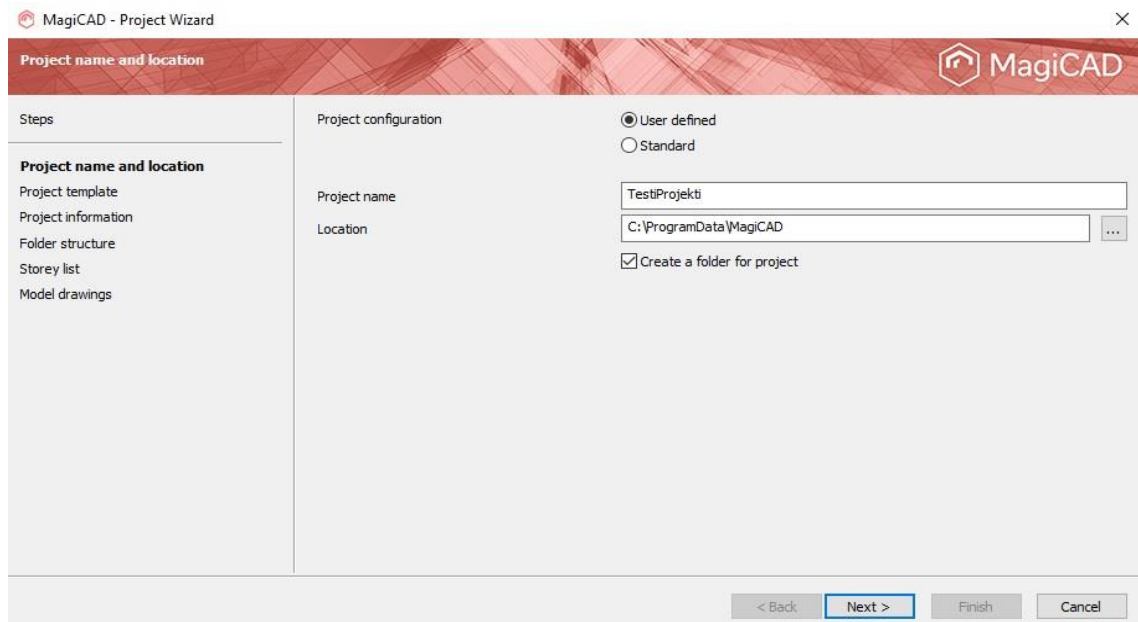
Projektin luomiseksi ensimmäisenä avataan itse MagiCAD ja suunnataan katse yläreunassa oleviin välilehtiin. Välilehtien joukosta valitaan MagiCAD V&P -välilehti, joka sisältää kaikki MagiCADin LVI-suunnittelussa tarvittavat toiminnot. Tietokoneen näytöstä ja resoluutiosta riippuen V&P -välilehti saattaa joillakin käyttäjillä näyttää erilaiselta kuin esimerkkikuvassa alla, mutta sisältö on kuitenkin sama (kuva 1). Tämä näkymä tulee olemaan sinun perusnäkösi aina, kun teet LVI-suunnittelua.



Kuva 1. MagiCAD V&P -välilehti avattuna

Tämän jälkeen klikataan palkin vasemmassa reunassa olevaa Project-painiketta. Tämä avaa sinulle Project Wizard -ikkunan (kuva 2), jolla voidaan perustaa uusi projekti. Ohjelma neuvoo sinua vaihe vaiheelta, kuinka projekti perustetaan ja käydään ne seuraavaksi läpi. Project Wizardissa on kuusi vaihetta, jotka ovat,

- Project name and location
- Project template
- Project information
- Folder structure
- Storey list
- Model drawings.



Kuva 2. Project Wizard -ikkuna.

Project name and location

Ensimmäisenä syötetään projektille nimi ja valitaan haluttu tallennuspaikka. Tallennuspaikka-kohdan alla oleva valintalaatikko (create a folder for project) kannattaa valita, jos

haluat, että MagiCAD tekee sinulle valmiiksi kansiot ja oikean kansiorakenteen projektillesi. [9] Tämä helpottaa työskentelyäsi etenkin, jos projektiin tulee paljon eri suunnittelu-tiedostoja. Tämän jälkeen voit siirtyä seuraavaan kohtaan painamalla next-painiketta.

Project template

Tässä kohdassa voit halutessasi valita piirustus- ja kynäasetuksillesi valmiit asetukset ja mallipohjat sekä niiden kielen. MagiCAD todennäköisesti tarjoaa sinulle valmiita asetuksia, joita suosittelen käyttämään. Näitä asetuksia voit myös muokata, luoda itse ja käyttää myöhemmin seuraavissa projekteissasi. Kyseisiä asetuksia tullaan myöhemmin käymään tarkemmin läpi tässä oppaassa, mutta kerrottakoon tässä vaiheessa sen verran, että ne tulevat helpottamaan ja nopeuttamaan suunnitteluasi. [9]

Project information

Project information -kohdassa annetaan projektille lisätietoja suunnittelusi kohteesta, esimerkiksi osoitteet. Tietoja voi myös päivittää myöhemmin, jos et vielä tässä vaiheessa tiedä kohteesi kaikkia tietoja. Työpaikoilla on tyypillistä myös antaa projektille oma uniikki numero, josta se voidaan tunnistaa ja käyttää esimerkiksi laskutukseen.

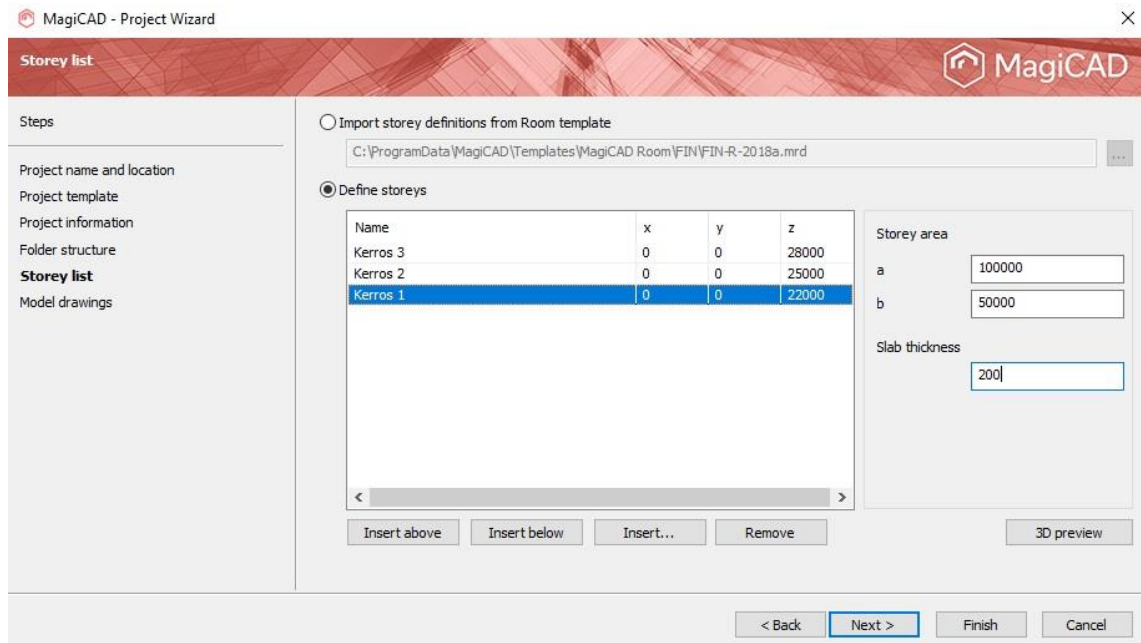
Folder structure

Osoitetietojen antamisen jälkeen tulemme Folder structure -kohtaan. Ohjelma kysyy sinulta, mitkä kaikki LVI-suunnittelun kansiot haluat sisällyttää projektiisi. Jos olet suunnittelemassa pelkästään esimerkiksi ilmanvaihtoa, voit valita vain ilmanvaihdon. Siitä ei kuitenkaan ole mitään haittaa, jos valitset kaikki kansiot, vaikka et niitä tulisi tarvitsemaankaan.

Storey list

Seuraavaksi sinun pitää määrittää rakennuksesi kerrokset ja niiden dimensiot. Pystyt muokkaamaan kerroksiesi kokoa ja korkeutta haluamaksesi. Aina ei kuitenkaan voi tietää etukäteen, minkä kokoisia rakennuksesi kerrokset tulevat olemaan, joten ei haittaa, vaikka asetat kooksi suuremman kuin se oikeasti tulee olemaan. Kannattaa siis pelata varman päälle ja tehdä kerroksien alueista hieman suurempia, kuin ne oikeasti tulevat olemaan, sillä nämä rajat eivät fyysisesti tule näkymään suunnitelmissasi. Rajat vain

määrittävät sen alueen, jolle pystyt MagiCADilla piirtämään ja suunnittelemaan kanavia, putkia sekä LVI-laitteita (kuva 3).



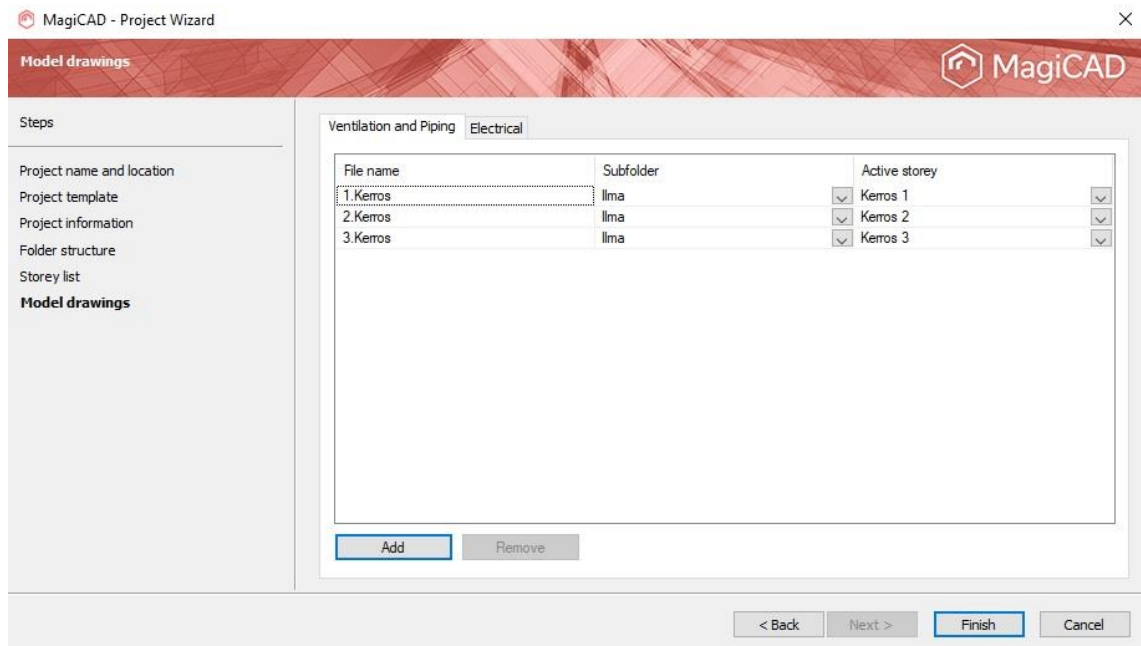
Kuva 3. Kerroksien dimensioiden määrittäminen.

Kerroksien oikealla puolella näet myös alueen, jossa pystyt määrittämään rakennuksesi koko alueen ja kerroksien välisen välipohjan paksuuden (Slab thickness). Koko alueella tarkoitetaan tässä myös rakennuksen ulkopuolisia alueita, esimerkiksi piha-alueita tai rakennuksen parkkipaikkoja. Myös näille alueille voi tulla LVI-suunnitelmia, joten on syytä tehdä alueesta tarpeeksi iso samaan tapaan kuin edellisessä kohdassa.

Kerroksia ja niiden kokoja voidaan myös myöhemmin muokata ja lisäillä, joten ei haittaa, jos et saa laitettua kaikkia tietoja tässä vaiheessa.

Model drawings

Viimeisessä kohdassa luodaan vielä itse kerroksien suunnittelutiedostot, joihin LVI-suunnitelmat tullaan tekemään. Kuvassa näkyy esimerkki miten olen lisännyt ja nimennyt 3-kerroksisen rakennuksen ilmanvaihdon tiedostot (kuva 4).



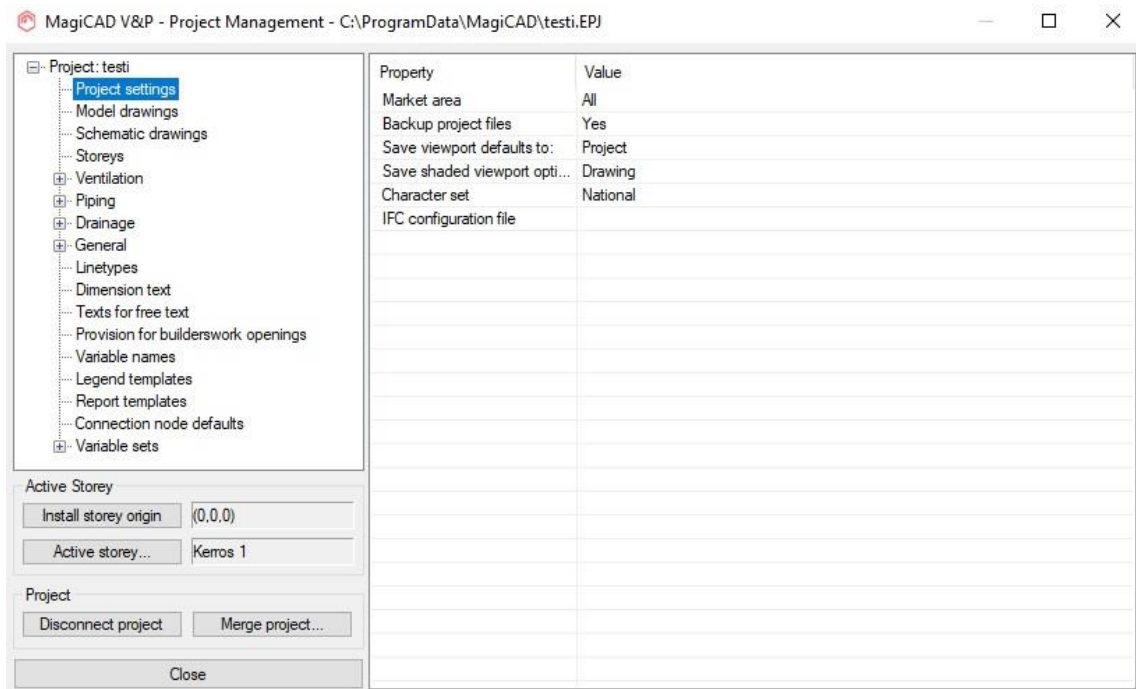
Kuva 4. Kerroksen lisääminen, nimeäminen ja linkitys haluttuun aktiiviseen tasoon.

Ensimmäisenä annetaan tiedoston nimi, tämän jälkeen valitaan suunnittelualue, joka tässä tapauksessa voi olla esimerkiksi ilmanvaihto, ja viimeisenä valitaan se kerros, johon kyseisellä tiedostolla halutaan viitata. Yleensä kerroksen nimeksi valitaan sama kuin aktiivisen kerroksen nimi. Nämä aktiiviset kerrokset ovat siis niitä kerroksia, joiden dimensiot määritimme edellisessä kohdassa. Haluamme siis, että piirtäessämme esimerkiksi 1. kerroksen kanavia, ne myös piirtyvät 1. kerroksen korkeudelle eikä minkään muun kerroksen korkeusasemille.

Tämän jälkeen projektin luominen on valmis, ja voit siirtyä tutkimaan paremmin projektin asetuksia.

4.2 Projektin asetukset

Projektin luomisen jälkeen on hyvä tarkastella hieman projektin asetuksia ja miten niitä pystyy muuttamaan. Valitse MagiCAD V&P -välilehti, jos se ei ole vielä sinulla auki. Tämän jälkeen klikkaa aivan vasemmassa reunassa olevaa Project-painiketta. Nyt sinulla pitäisi olla auki Project-ikkuna (kuva 5).



Kuva 5. Project-ikkuna

Täällä pystyt muokkaamaan lähes kaikkia projektin asetuksia. Tarkastellaan kuitenkin tässä vaiheessa vain muutamia tärkeimpiä ominaisuuksia. Oppaan edetessä tulemme palaamaan tähän ikkunaan usein.

Model drawings

Tässä välilehdessä näet kaikki projektissasi olevat suunnittelutiedostot. Pystyt hiiren oikealla painikkeella lisäämään uusia suunnittelutiedostoja, jos jokin puuttuu. Voit esimerkiksi lisätä lämmityksen suunnittelutiedoston, jos olet toteuttamassa lämmitystä ja haluat sen projektiisi. Voit myös poistaa suunnittelutiedostoja hiiren oikealla painikkeella.

Storeys

Projektin luomisen jälkeen pystyt Storeys-kohdassa tarkastelemaan luomiasi kerroksia. Tässä kohdassa on mahdollista muokata kerroksien kaikkia asetuksia samaan tapaan kuin projektin luomisessa tehtiin. Pystyt myös luomaan uusia kerroksia tai kopioimaan jo olemassa olevia kerroksia ja muokkaamaan niistä uusia. Ohjelma myös näyttää sinulle ikkunan oikeassa alareunassa, minkä näköisiä kerrokset oikeasti ovat suhteessa toisiinsa.

Active Storey

Active storey kertoo sinulle, mikä kerros sinulla on aktiivisena tällä hetkellä auki olevassa kuvassasi. Jos olet suunnittelemassa esimerkiksi 1. kerroksen ilmanvaihtoa, haluat, että sinulla on aktiivisena luonnollisesti 1. kerros. Tämä asetus pitää olla oikein etenkin, jos sinulla on useampia kerroksia kuin yksi. Tällöin ohjelma tietää, mikä kerros on minkäkin kerroksen ala- tai yläpuolella ja osaa yhdistää kanavat ja putket oikein kerroksien välillä.

Kahdella eri piirustuksella voi olla sama aktiivinen taso. Jos olet suunnittelemassa esimerkiksi 2. kerrokseen sekä ilmanvaihtoa että lämmitystä, tulee molempiin aktiiviseksi tasoksi 2. kerros.

Muut asetukset

Project-ikkuna sisältää joukon myös muita asetuksia ja välilehtiä. Näistä ehkä tärkeimpiä ja käytetyimpiä ovat Ventilation, Piping, Drainage sekä General. Nämä kohdat pitävät sisällään kaikki tämän projektin suunnitteluun liittyvät tiedot, tekstit, objektit ja ynä muuta. Esimerkiksi Ventilation-kohdasta löydät ilmanvaihdon tekstityypit, kanavien osat, laitteet ja paljon muuta.

4.3 Pohjakuvien tuominen projektiin

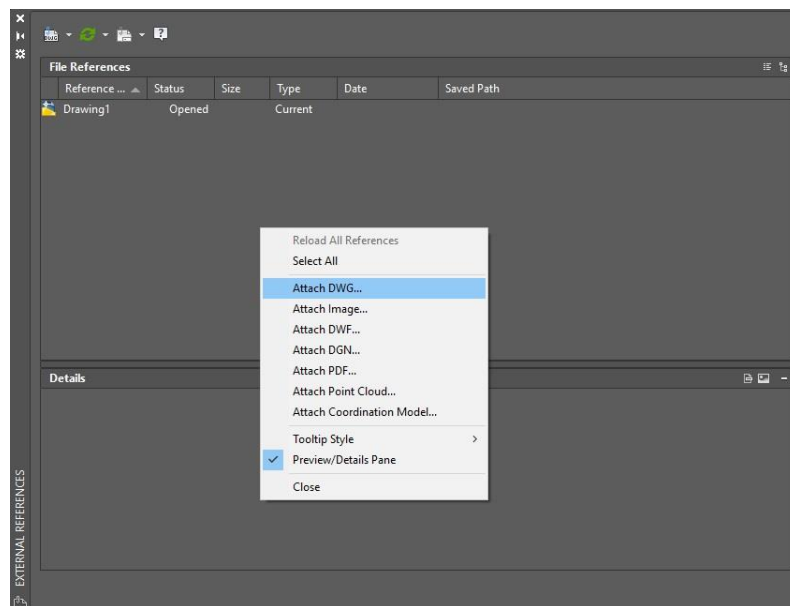
Usein LVI-suunnittelu alkaa siitä, että arkkitehti toimittaa sinulle pohjakuvan rakennuksesta, johon sinun pitää suunnitella tarvittavat talotekniset järjestelmät. Ei kuitenkaan ole järkevää piirtää suoraan arkkitehtipohjan päälle, vaan kannattaa tuoda kyseinen kuva viitekuvana projektiin (external references), jolloin pohjakuva on helppo vaihtaa, jos esimerkiksi arkkitehti tekee siihen muutoksia.

Pohjakuvan saa nopeimmin tuotua projektiin kirjoittamalla ohjelman alareunassa näkyvään komentoriviin (kuva 6) xref (external references) ja painamalla enter. Tämä komento avaa ikkunan, jossa pystyt tuomaan projektiin pohjakuvia. Kaikilla MagiCADin toiminnolla on lyhenne, joita pystyt hyödyntämään käyttämällä äskeitä komentoriviä. Tämä nopeuttaa huomattavasti suunnittelua, sillä sinun ei tarvitse tällöin etsiä kyseisen toiminnon nappia ylhäältä palkista muiden joukosta.



Kuva 6. Komentorivi

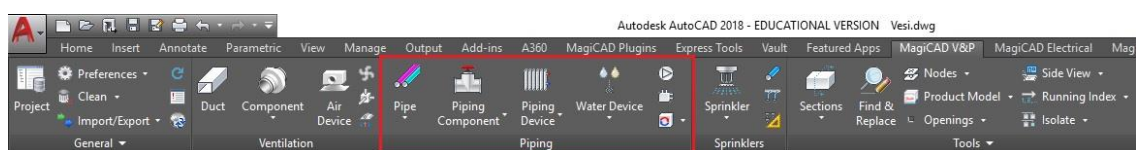
Nyt sinulla pitäisi olla xref-ikkuna auki (kuva 7). Klikkaamalla hiiren oikeaa painiketta ikkunan päällä pysyt liittämään (Attach) haluamasi pohjakuvan projektiin. Kuvan pystyy tuomaan dwg-, dgn-, pdf- ja valokuva-muodossa. Kuvan tuomisen jälkeen on syytä varmistaa, että kuva on skaalautunut oikein, jotta kuvan mittasuhteet eivät ole vääristyneet tai väärän pituisia.



Kuva 7. Xref-ikkuna

4.4 VV-suunnittelu

MagiCAD V&P -välilehdeltä löydät Piping-osion (kuva 8) Tämä kohta pitää sisällään kaikki vesi- ja viemärisuunnitteluun tarvittavat työkalut. Samoja työkaluja hyödynnetään myös lämmitysputkien suunnittelussa.



Kuva 8. Piping-osio

Piirtämisen aloitus

Aloitetaan suunnitteluun tutustuminen vesiputkista. Painamalla Pipe-painikkeen alla olevaa nuolta (kuva 9), avautuu valikko erilaisia putkityyppejä. Putken kohdalla lukee, mihin tarkoitukseen mikäkin putkityyppi on tarkoitettu. Taulukoista 1 – 3 näkee jokaisen putken käyttötarkoituksen.

Taulukko 1. Lämmitysputket

Nimi	Selite
Supply, return	Piirtää yhtä aikaa sekä meno- että paluuputken
Supply pipe	Piirtää pelkästään menoputken
Return pipe	Piirtää pelkästään paluuputken

Taulukko 2. Vesiputket

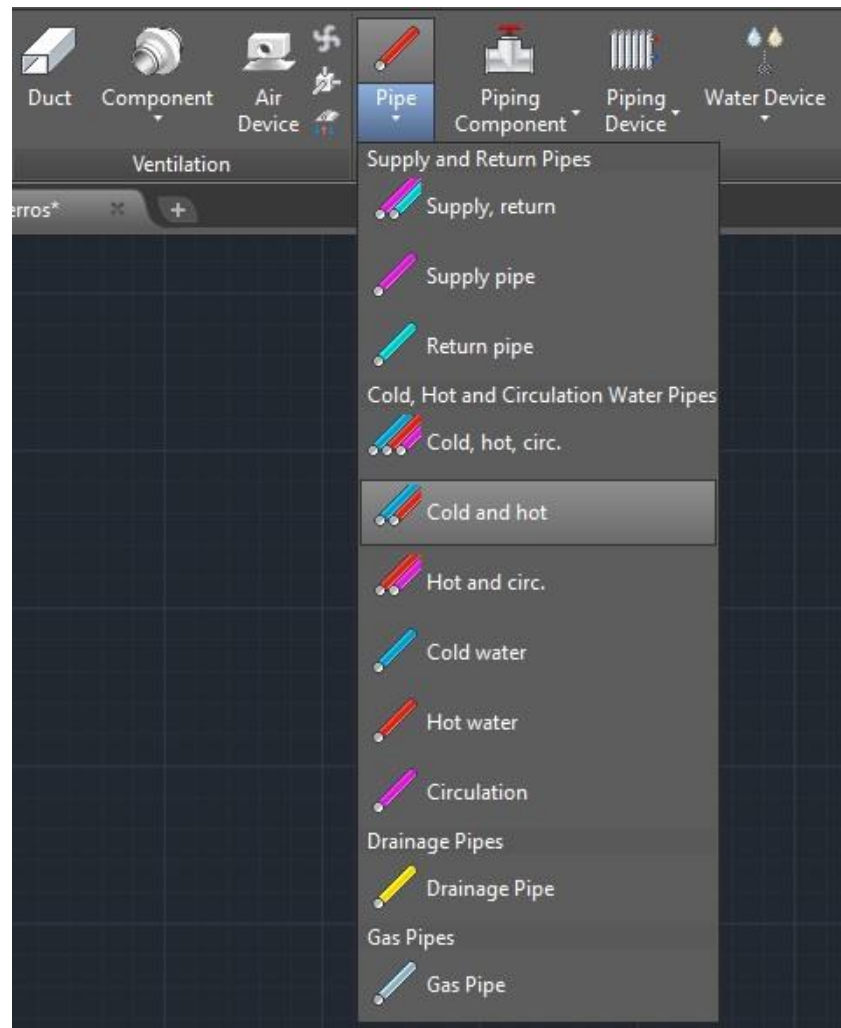
Nimi	Selite
Cold, hot, circ.	Piirtää yhtä aikaa kylmä-, lämmin- sekä kiertovesiputken
Cold and hot	Piirtää yhtä aikaa kylmä- ja lämminvesiputken
Hot and circ.	Piirtää yhtä aikaa lämmin- ja kiertovesiputken
Cold	Piirtää pelkästään kylmävesiputken
Hot	Piirtää pelkästään lämminvesiputken
Circulation	Piirtää pelkästään kiertovesiputken

Taulukko 3. Muut putket

Nimi	Putken tarkoitus	Selite
Drainage Pipe	Viemäriputki	Piirtää pelkästään viemäriputken
Gas Pipe	Kaasuputki	Piirtää pelkästään kaasuputken

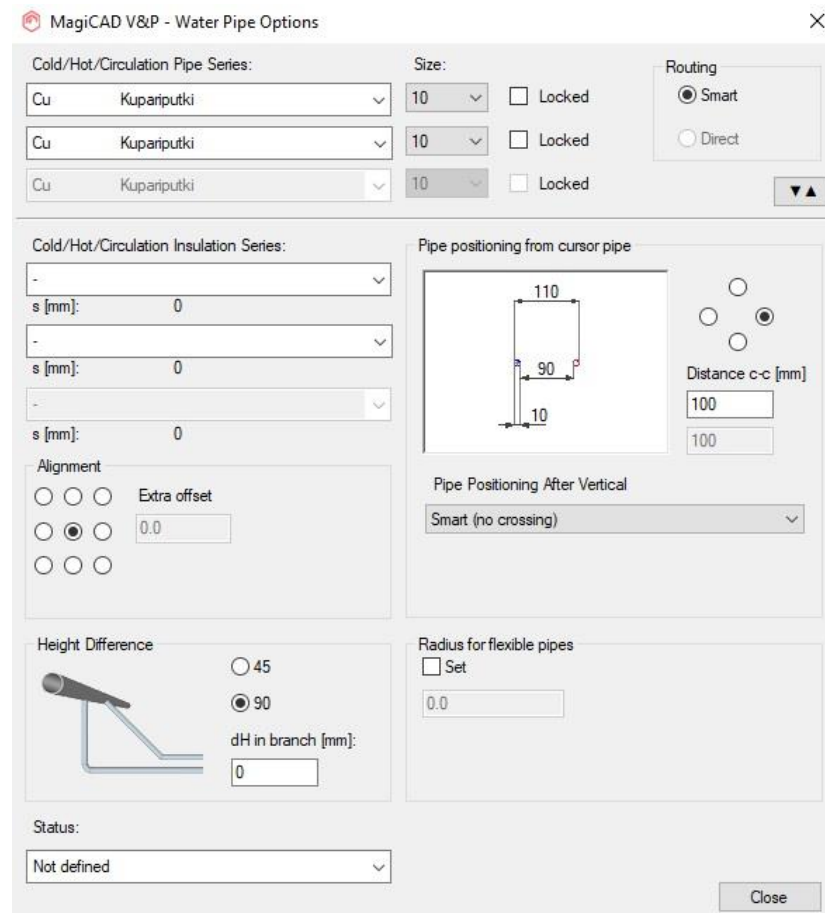
Vesiputkien valitseminen ja piirtoasetukset

Vesiputkia piirtäessäsi tulet tarvitsemaan taulukossa 2 näkyviä putkia. Aloitetaan painamalla Cold and Hot -painiketta (kuva 9) eli siis kylmän ja lämpimän vesiputken piirtämistä yhtä aikaa, sillä usein on helpompaa ja nopeampaa piirtää molemmat putket samalla kertaa.



Kuva 9. Putkipiirron aloitus ja putkien valitseminen

Nyt sinulla on Water Pipe Options -ikkuna auki. Tässä ikkunassa määritellään putken piirtäminen ja siihen liittyvät asetukset (kuva 10).

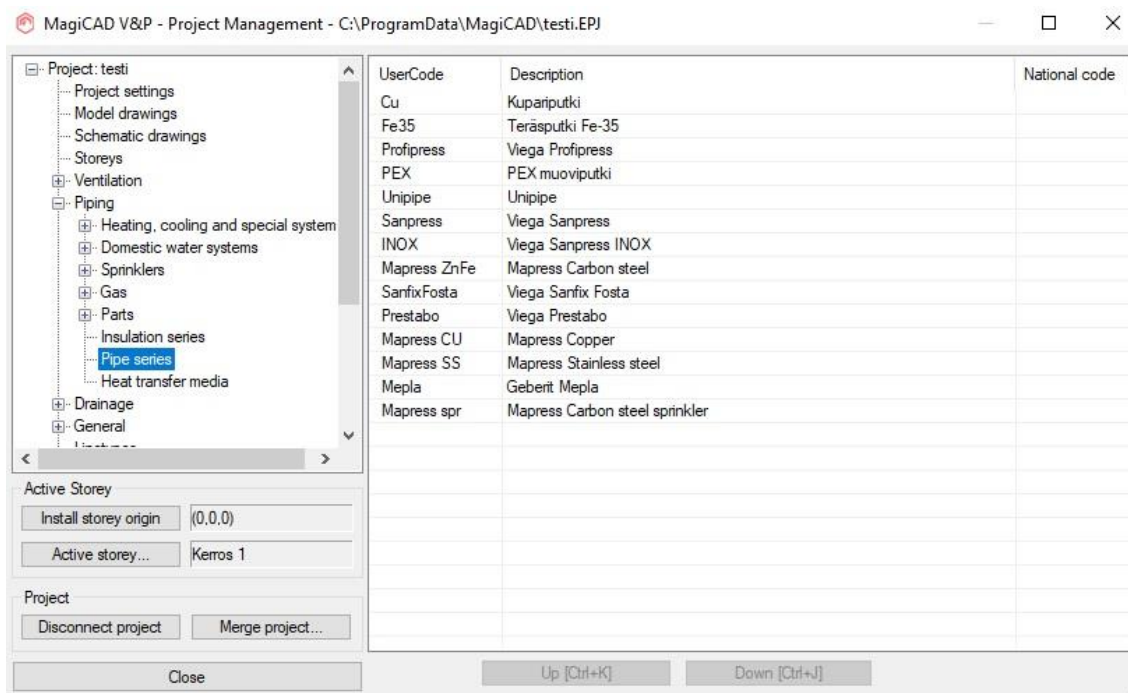


Kuva 10. Vesiputkien valitseminen ja piirtoasetukset

Cold/Hot/Circulation Pipe Series

Vasemmassa ylänurkassa aivan ensimmäisessä kohdassa valitaan putkien materiaali. Koska nyt olemme piirtämässä kylmä- ja lämminvesiputkea yhtä aikaa, täytyy meidän valita niiden putkimateriaali. Nykyään vesiputkissa käytetään yleensä materiaalina joko kuparia (Cu) tai muovia (PEX-muoviputki). MagiCADissa ne ovatkin valmiina valittavissa.

Jos et kuitenkaan löydä valikosta haluamaasi putkimateriaalia, pystyt itse luomaan niitä. Tämä tapahtuu menemällä Project-valikkoon (kuva 5), jota tarkastelimme jo aiemmin tässä oppaassa. Siellä valitse Piping-kohta ja edelleen Pipe Series (kuva 11), josta löydät kaikki projektisi nykyiset putkimateriaalit. Hiiren oikealla painikkeella pystyt luomaan uuden putkimateriaalin tai kopioimaan jo olemassa olevia putkimateriaaleja ja muokkaamaan niitä.



Kuva 11. Uusien putkimateriaalien luonti.

Size

Nimensä mukaisesti Size -kohdassa pystyt valitsemaan putkikokosi. Valikossa on valmiina lukuisia eri putkikokoja, mutta kuten myös putkimateriaalien kohdalla, pystyt luomaan myös omia putkikokoja. Voit myös lukita putken koon (Locked), jolloin MagiCAD ei vahingossa pysty esimerkiksi mitoituksen yhteydessä muuttamaan putken kokoa.

Jos et löydä haluamaasi putkikokoa, pystyt myös luomaan omia kokoja. Tämä tapahtuu menemällä project-valikkoon (kuva 5) kaksoisklikkaamalla auki jokin putkimateriaali. Tällöin sinulle aukeaa ikkuna (kuva 12), jonka alareunassa näet kyseisen materiaalin nykyiset putkikoot. Hiiren oikealla painikkeella pystyt luomaan uusia putkikokoja tai kopioimaan jo olemassa olevia putkikokoja ja muokkaamaan niitä.

MagiCAD V&P - Pipe Series

General

ID: 000001 k (heating) 0.00500

Description: Kupariputki k (water) 0.15000

UserCode: Cu Hazen-Williams factor: 0

National code:

Object ID format: -

Material

Code: Cu Flexible pipe

Type: Undefined (For BS 9251:2014 sprinkler calculation)

Sizes

Size	Din	Dout	Valve	Bend R...	Fit on len	UV1
10	8.4	10.0	10	1.5	5	
12	10.0	12.0	12	1.5	5	
15	13.0	15.0	15	1.5	5	
18	16.0	18.0	18	1.5	5	
22	20.0	22.0	22	1.5	5	
28	25.6	28.0	28	1.5	5	
35	32.0	35.0	35	1.5	5	
42	39.0	42.0	42	1.5	5	
54	51.0	54.0	54	1.5	5	

Ok Cancel

Kuva 12. Putkikokojen muokkaaminen ja lisääminen

Cold/Hot/Circulation Insulation Series

Tässä kohdassa pystyt lisäämään putkillesi eristeitä. Tiputusvalikosta löytyy eri vaihtoehtoja eristeille ja pystyt samaan tapaan luomaan omia eristekokoja kuten putkikokoja luotaessa. Tämä tapahtuu menemälle tuttuun Project-valikkoon ja sieltä valitsemalla Piping-kohta ja edelleen Insulation series. Hiiren oikealla painikkeella tapahtuu uusien eristeiden luonti.

Pipe positioning from cursor pipe

Piirtäessäsi kahta putkea yhtä aikaa pystyt määrittelemään, mihin suuntaan ohjelma alkaa piirtää toista putkea tässä valikossa. Pystyt myös valitsemaan putkien välisen etäisyyden toisiinsa nähden Distance-kohdassa. Etäisyys tulee antaa millimetreinä.

Vesiputkien piirtäminen

Kun kaikki yllä olevat valinnat on tehty, voidaan siirtyä itse putken piirtämiseen. Klikkaamalla hiirellä taustalla olevaa kuvaa MagiCAD avaa sinulle ikkunan (kuva 13), jossa sinun tulee määrittellä vielä muutama tärkeä asetus.

MagiCAD V&P - Install product

Fill data from:

System:

Status:

Height level in current floor coordinate system

	Hot water	Cold water	
Top level:	2205.0	<input type="text" value="2205.0"/> mm	
Center level:	2200.0	<input type="text" value="2200.0"/> mm	
Bottom level:	2195.0	<input type="text" value="2195.0"/> mm	

Over the top of:

Below the bottom of:

Tolerance: mm

Coordinate system

Use current floor coordinate system

Use absolute coordinate system

Kuva 13. Vesiputkien asennus.

Ensimmäisessä kohdassa sinun tulee valita, mihin järjestelmään (System) vesiputkesi kuuluvat. Järjestelmällä tarkoitetaan tässä rakennuksen sisällä olevia eri vesipiirejä. Saattaa olla, että esimerkiksi rakennuksessasi on kaksi erillistä vesipiiriä, joiden vedet eivät keskenään sekoitu. Tällöin sinulla on siis kaksi erillistä järjestelmää. Usein pärjää hyvin vain yhdellä järjestelmällä, etenkin jos kyseessä on pieni rakennus.

Järjestelmän valinnan jälkeen voit valita vesiputkillesi statuksen (Status). Statusta ei ole pakko valita, ja se ei vaikuta vesiputkien ominaisuuksiin tai mitoitukseen. Se vain kertoo piirustuksesi lukijalle, onko putki olemassa oleva, poistettava, väliaikainen tai muu vastaava.

Viimeisenä määritetään vielä putken korkeusasema. Center level kertoo sinulle, mihin korkeusasemaan putken keskikohta piirretään. Voit vaihtoehtoisesti Top level tai Bottom level -kohdalla määrittellä putken yläpinnan tai alapinnan sijoittumisen. Kun kaikki valinnat on tehty, voit klikata ok, jolloin putken piirtäminen alkaa.

Piirtämistä helpottavat toiminnot

MagiCADissa on paljon piirtämistä helpottavia toimintoja, jotka tulevat ennemmin tai myöhemmin tarpeeseen. On hyvä jo alkuvaiheessa opetella ainakin tärkeimmät piirtämistä helpottavat toiminnot.

Näytön alareunassa vasemmalla huomaat palkin (kuva 14), joka sisältää joukon erilaisia piirtoa helpottavia toimintoja. Näitä toimintoja on hyvä itse kokeilla. Taulukkoon 4 on koottu niistä tärkeimmät ja niiden merkitykset.



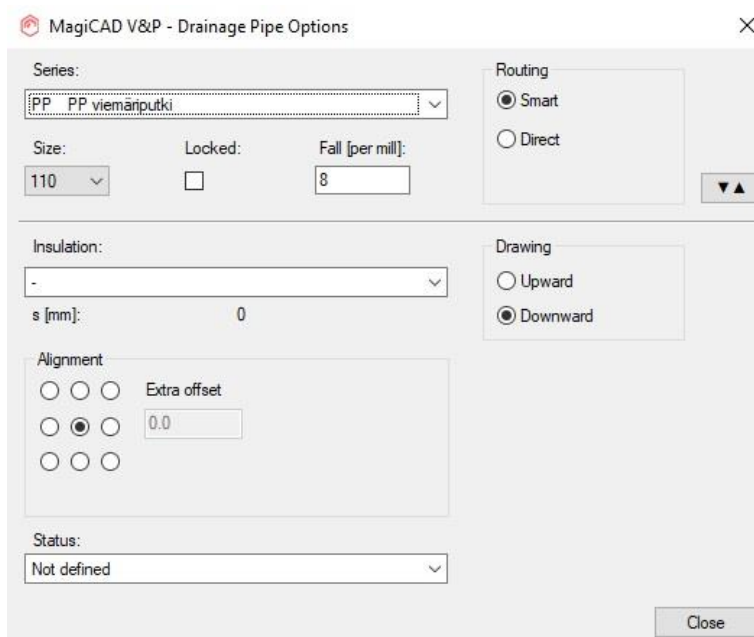
Kuva 14. Piirtoasetukset

Taulukko 4. Piirtoasetusten selitteet ja pikanäppäimet

Nimi	Selite	Pikanäppäin
GRIDMODE	Näyttää taustalla piirtoa helpottavan ruudukon.	F7
SNAPMODE	Rajoittaa hiiren liikkeen valitun välin mukaan.	F9
ORTHOMODE	Rajoittaa hiiren kääntymisen 90 asteen kulmiin.	F8
Polar tracking	Rajoittaa hiiren kääntymisen valittuihin kulmiin.	F10
Object snap	Tartu helposti kiinni esineisiin ja kulmiin.	F3

Viemäriputket

Viemäriputkien piirto tapahtuu käytännössä samaan tapaan kuin vesiputkienkin. Aloita viemäriin piirto painamalla Pipe-painiketta (kuva 9) ja edelleen valitsemalla Drainage pipe. Nyt sinulla on auki Drainage Pipe Options -ikkuna (kuva 15), joka on hyvin samanlainen kuin vastaava ikkuna vesiputkille.



Kuva 15. Viemäriin piirtoasetukset

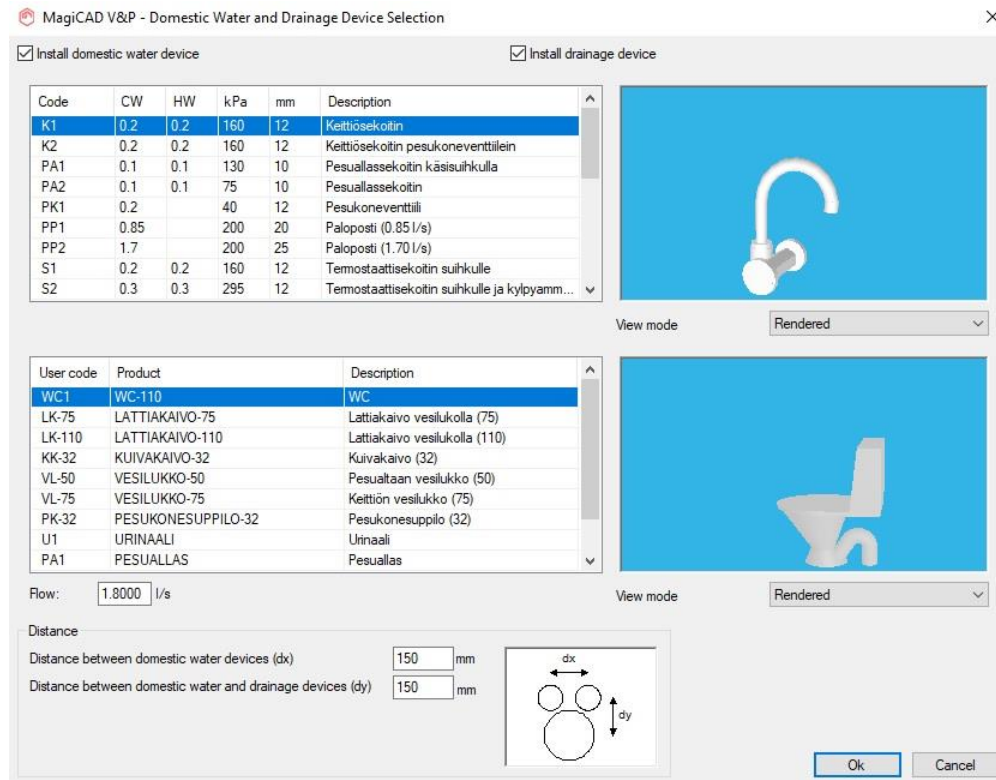
Suurin ero vesiputkiin verrattuna on se, että viemäriä piirrettäessä myös voit valita viemäriin kaadon (Fall). Tämä kertoo sinulle, kuinka paljon viemäri viettää alaspäin metriä kohden. Muut valinnat tapahtuvat samaan tapaan kuin vesiputkissa. Kun kaikki on valmista, voit aloittaa viemäriin piirtämisen.

Vesi- ja viemärilaitteiden sekä putkikomponenttien lisääminen

Vesi- ja viemäriputkiin voidaan lisätä valmistajien laitteita, kuten sulkuja tai vaikkapa keittiöhanoja. Vesilaitteet käyttäytyvät piirustuksessa samaan tapaan kuin oikeastikin, jolloin piirustukset vastaavat todellista tilannetta. Seuraavassa osiossa käyn läpi, miten vesilaitteiden ja -komponenttien lisääminen käytännössä tapahtuu.

Vesi- ja viemärlaitteiden lisääminen

Vesilaitteet löydät MagiCAD V&P -välilehden Piping-osiosta, kohdasta Water Device eli vesilaitteet. Klikkaamalla sitä avautuu ikkuna, josta näet MagiCADIin tuodut vesi- ja viemärlaitteet (kuva 16).



Kuva 16. Vesi- ja viemärlaitteiden lisääminen

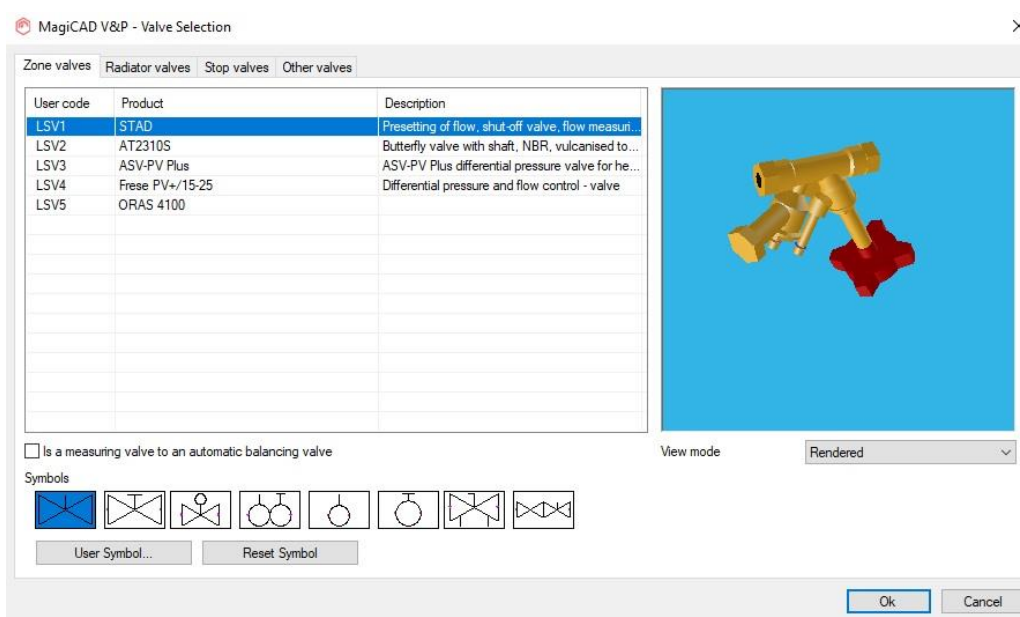
Ikkunan yläreunassa näet kaksi ruutua, joiden avulla voit valita, haluatko lisätä vesipisteen ja siihen liittyvän viemäripisteen yhtä aikaa vai erikseen. Yleensä on helpompi lisätä nämä erikseen, jolloin niiden sijainnin määrittäminen voi olla helpompaa.

Laitteiden sijoittaminen tapahtuu yksinkertaisesti klikkaamalla haluttua laitetta ja painamalla ok. Kun olet sijoittamassa laitetta piirustukseen, sinulle aukeaa hyvin samantapainen ikkunan kuin vesiputkia piirrettäessä (kuva 13). Ohjelma kysyy sinulta jälleen ensin, mihin järjestelmään haluat laitteen liittää. Jos kyseessä on vesipiste, se luonnollisesti liitetään yleensä käyttöveeteen. Jos kyseessä on taas viemäripiste, se yleensä liitetään vastaavaan viemärijärjestelmään.

Tämän jälkeen sinun tulee vielä valita vesi- tai viemäripisteen korkeusasema. Korkeusaseman määrittely tapahtuu samalla tavalla kuin vesiputkia piirrettäessä (kuva 13).

Vesi- ja viemärikomponenttien lisääminen

Vesi- ja viemärikomponentit löydät MagiCAD V&P -välilehden Piping-osiosta, kohdasta Piping component. Klikkaamalla sitä avautuu pudotusvalikko, jossa näkyy putkikomponenttien eri osiot. Ehkä yleisimmin käytetyin näistä on kohta Valve (venttiilit), ja siksi käytän sitä esimerkkinä. Klikkaamalla sitä sinulle avautuu ikkuna, josta näet MagiCADiin tuodut venttiilit (kuva 17).



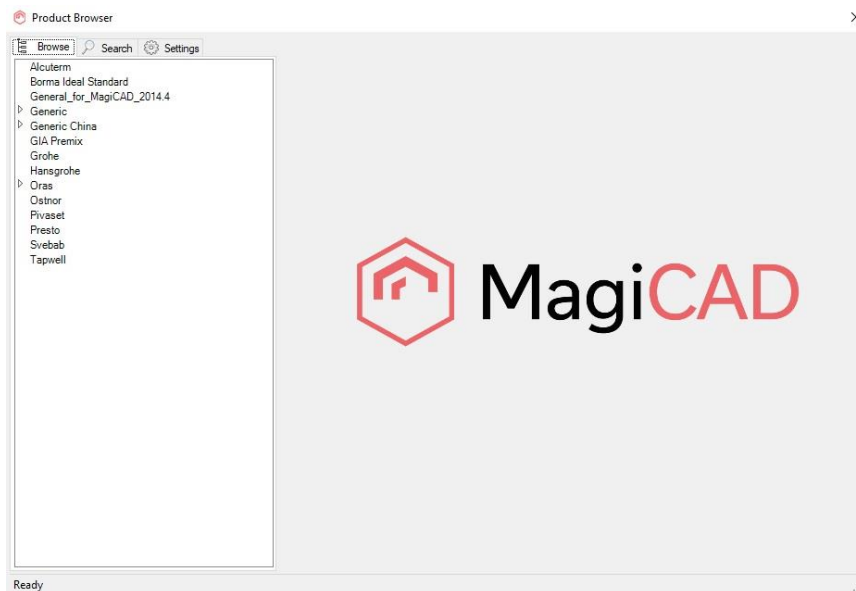
Kuva 17. Vesi- ja viemärikomponenttien lisääminen

Täällä näet joukon erilaisia venttiilejä, joista voit valita tarvitsemasi. Klikkaamalla ok pysyt tuomaan venttiilin tai minkä tahansa muun putkikomponentin piirustukseen. Vesilaitteista poiketen putkikomponentteja ei pysty sijoittamaan mihin tahansa, vaan ne pitää lisätä jo piirrettyyn putkeen, jolloin komponentti kiinnittyy putkeen.

Vesilaitteiden ja putkikomponenttien tuominen projektiin

Jossain vaiheessa tulet tarvitsemaan jotakin laitetta tai komponenttia, jota ei löydy äsken näytetyistä valikoista. Tällöin sinun täytyy itse tuoda haluamasi laite projektiin. Jos haluat tuoda esimerkiksi vesilaitteen projektiin, avaa sama ikkuna kuin vesi- ja viemärlaitteita

lisättäessä (kuva 16). Klikkaa hiiren oikealla painikkeella mitä tahansa laitetta ja valitse select products to project. Tämä avaa sinulle valikon, josta pystyt etsimään valmistajien vesilaitteita (kuva 18).

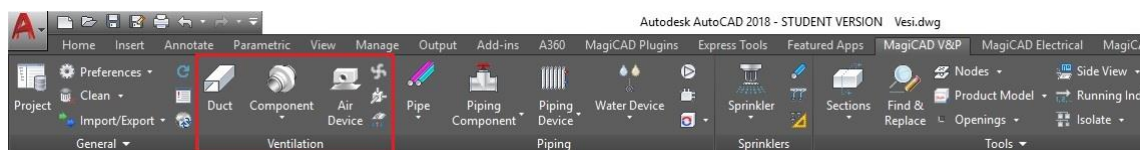


Kuva 18. Vesilaitteiden tuominen projektiin

Myös putkikomponenttien tuominen projektiin tapahtuu samaan tapaan. Tällöin sinun pitää vain mennä putkikomponenttien osioon (kuva 16) ja samaan tapaan hiiren oikealla painikkeella klikata ja edetä äsken mainittujen ohjeiden mukaisesti.

4.5 IV-suunnittelu

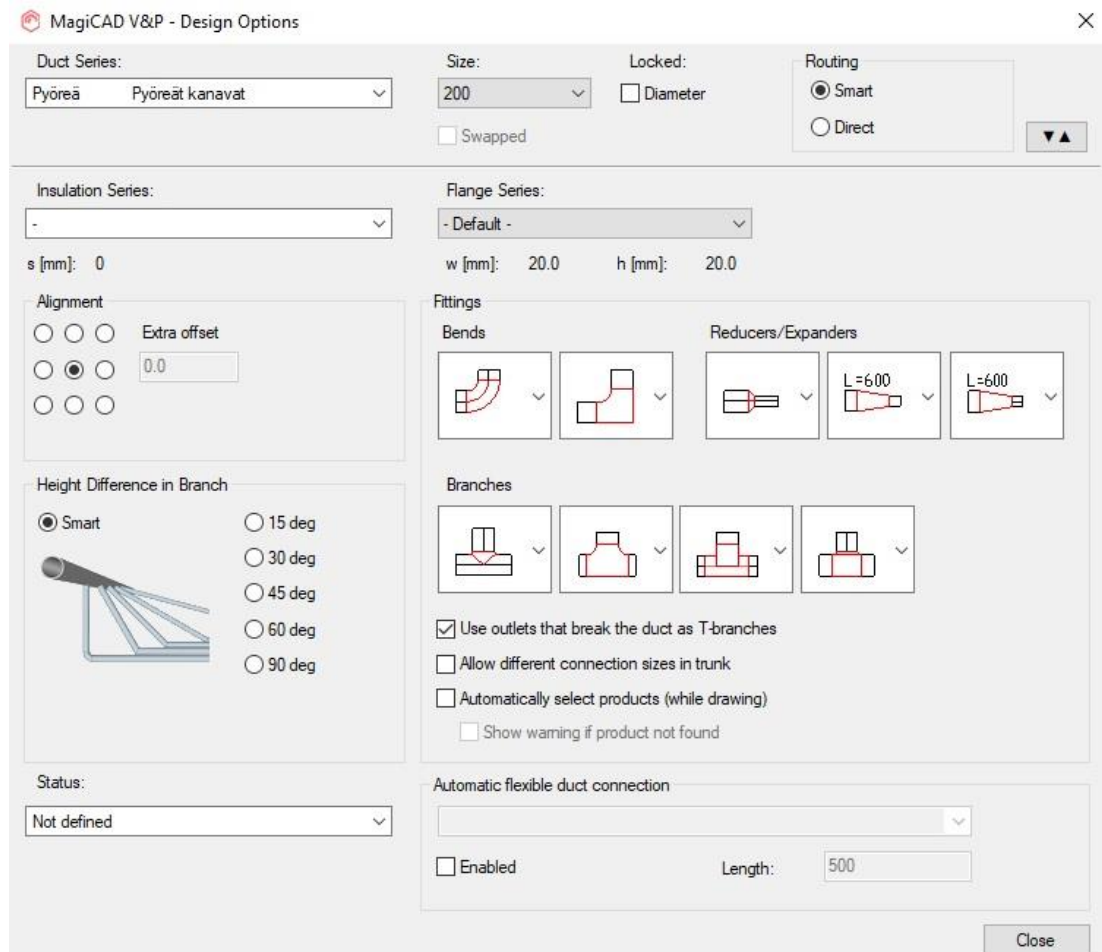
Ilmanvaihtosuunnittelun tarvittavat työkalut löytyvät vesi- ja viemärisuunnittelun työkalujen vierestä, Ventilation-osiosta (kuva 19). Työkalut ovat järjestelty hyvin samaan tapaan kuin VV-suunnittelussakin, joten osa asia saattaa olla tuttua. Tosin kaikki LVI-suunnittelu ja piirtäminen tapahtuu MagiCAD:ssa hyvin samantapaisesti, joten jos osaat jo yhden osion, pystyt helposti siirtymään toiseen.



Kuva 19. IV-suunnittelun työkalut

Ilmanvaihtokanavat

Ilmanvaihtokanavien piirtäminen on melko suoraviivaista ja tapahtuu käytännössä samaan tapaan kuin VV-putkien piirtäminen. IV-kanavia pääset piirtämään klikkaamalla Duct-painiketta Ventilation-osiossa. Tällöin sinulle aukeaa ikkuna (kuva 20), joka muistuttaa hyvin paljon VV-putkien piirtämisessä nähtyä asetukset-ikkunaa (kuva 10).



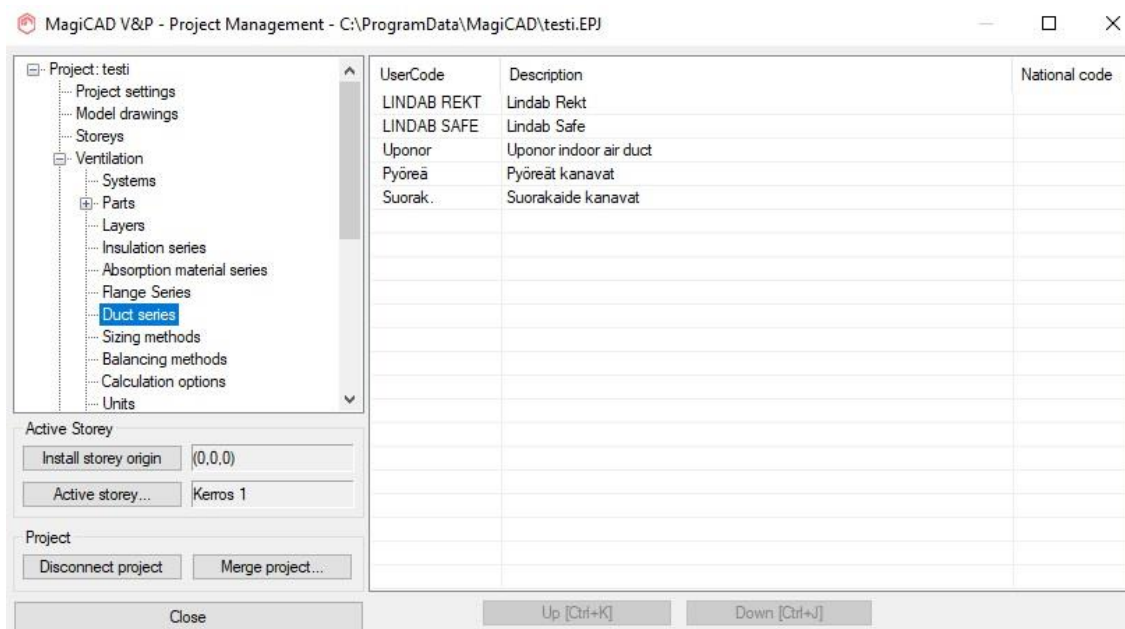
Kuva 20. Ilmanvaihtokanavien piirtoasetukset

Tässä ikkunassa näkyvät asetukset toimivat täysin samaan tapaan kuin VV-piirtämisen osiossa käydyt asetukset, lukuun ottamatta muutamia uusia, jotka saatoit jo huomata. Käydään seuraavaksi läpi ne asetukset, joita VV-puolella ei ollut.

Fittings- ja Branches-osiolla pystyt määrittämään, miten kanava käyttäytyy mutka (Bends), supistus (Reducers/Expanders) sekä haaroitus (Branches) tilanteissa. Eniten näistä tulet tarvitsemaan Bends- ja Branches-osiota. Saattaa esimerkiksi olla, että sinulla

on vain vähän tilaa ja et saa mahtumaan kanavasi mutkaa kyseiseen paikkaan. Tällöin vaihtamalla mutkan tyyppiä pystyt pienentämään mutkan kokoa. Myös kanavan haarostustilanteessa saatat tarvita vähemmän tilaa vievää haarapalan kokoa, jolloin Branches-kohta on hyödyksi.

IV-kanavia piirtäessä pystyt myös piirtämään pyöreiden kanavien lisäksi suorakulmakanavia. Tämä tapahtuu Duct Series-kohdassa valitsemalla suorakaide kanavat. Tällöin Size-kohdassa pystyt valitsemaan kanavan mitat. Jos et löydä haluamaasi kanavakokoa, pystyt Project-valikossa luomaan omia kanavakokoja, samaan tapaan kuin VV-puolella (kuva 5). Tällöin Piping-kohdan sijasta valitaankin Ventilation ja sieltä edelleen Duct-series (kuva 21). Kanavakokojen luonti tapahtuu kaksoisklikkaamalla jotakin kanavatyyppejä ja lisäämällä (Add) hiiren oikealla painikkeella uusi kanavakoko.



Kuva 21. Uusien IV-kanavakokojen luonti

Kun kaikki tarvittavat valinnat on tehty, voit aloittaa piirtämisen klikkaamalla kuvaa. Tällöin sinulle aukeaa täysin sama ikkuna kuin VV-puolella (Kuva 13), johon sinun pitää määrittää IV-kanavasi systeemi sekä korkeusasema.

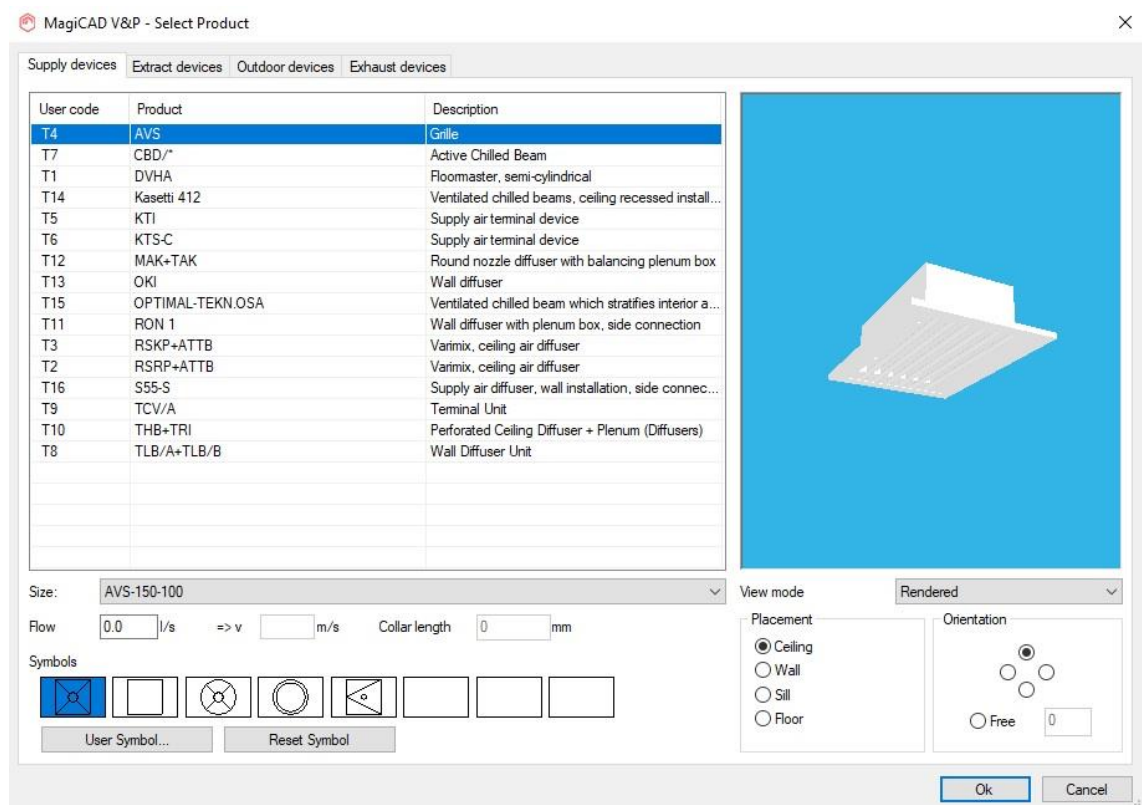
Ilmanvaihtolaitteiden ja -komponenttien lisääminen

Ilmanvaihtolaitteiden ja -komponenttien lisääminen tapahtuu samaan tapaan kuin VV-puolella. Ventilation-osiossa (kuva 19) näet Duct-kohdan lisäksi kaksi muuta painiketta,

jotka ovat Component ja Air Devices. Näillä painikkeilla pystyt lisäämään haluamiasi komponentteja ja laitteita piirustuksiisi ja tuomaan projektiin valmistajien laitteita, jos niitä ei vielä ole projektissasi.

Ilmanvaihtolaitteiden lisääminen projektiin

Paina Air Device-painiketta lisätäksesi ilmanvaihtolaitteita projektiin. Tällöin sinulle aukeaa Select product-ikkuna (kuva 22), jossa näet projektissa jo olevat IV-laitteet. Tästä pystyt valitsemaan haluamasi laitteen ja tuomaan sen piirustukseesi painamalla ok. Jos haluamaasi laitetta ei löydy, pystyt tuomaan valmistajien laitteita klikkaamalla hiiren oikeaa painiketta jonkin laitteen päällä ja valitsemalla Select products to project. Tällöin sinulle aukeaa sama ikkuna kuin VV-laitteita tuodessa (kuva 18). Ainoana erona on se, että nyt pystyt etsimään ja tuomaan valmistajien IV-laitteita projektiin.



Kuva 22. IV-laitteiden lisääminen projektiin.

Ilmanvaihtokomponenttien lisääminen piirustuksiin

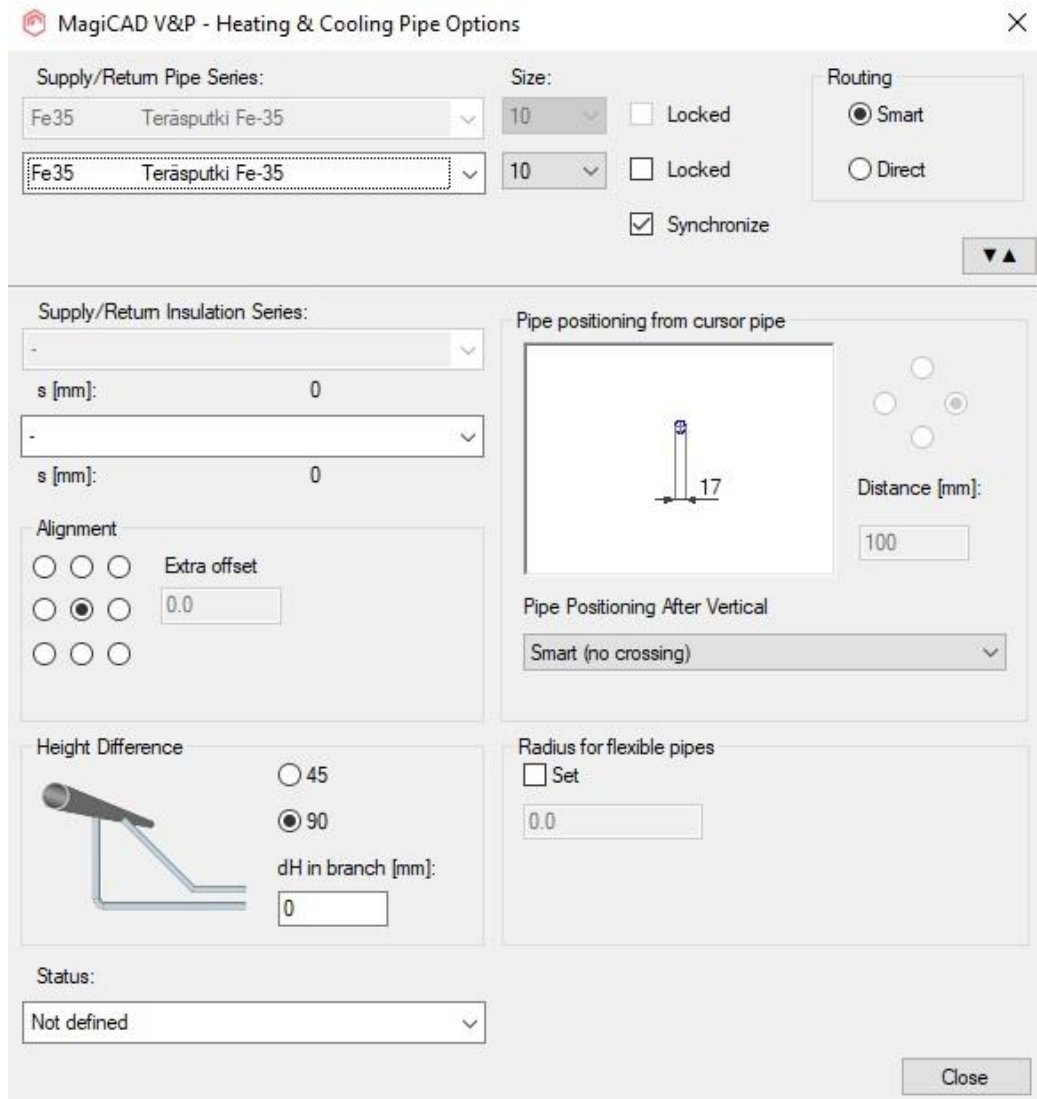
Ilmanvaihtokomponentit löydät Ventilation-osiosta, kohdasta Components. Klikkaamalla Component-tekstit alapuolella olevaa pientä nuolta sinulle aukeaa pudotusvalikko erilaisia komponenttivalintoja, jotka ovat Flow Damper (säätöpelti), Fire Damper (palopelti), Silencer (äänenvaimennin), Access Panel (huoltoluukku) sekä Other Components (muut komponentit). Valitsemalla jonkin näistä sinulle aukeaa samanlainen valintaikkuna, kuin IV-laitteita lisättäessä (kuva 22). IV-komponenttien lisääminen ja tuominen projektiin tapahtuu samaan tapaan kuin IV-laitteita lisättäessä.

4.6 LJ-suunnittelu

Lämpöjohtojen piirtäminen tapahtuu hyvin samaan tapaan kuin vesijohtojenkin. Lämpöjohtojen piirtoon tarvittavat työkalut löytyvät myös saman Piping-osion alta (kuva 8). Piirtäessäsi sinun pitää vain valita Pipe-painikkeen alta oikea putkityyppi, joka tässä tapauksessa on Supply and Return Pipes. Pystyt piirtämään paluu- ja menoputket joko yhtä aikaa tai erikseen. Taulukossa 1 VV-suunnittelun osiossa on selitetty kaikkien putkityyppien merkitykset.

Lämmitysjohdot

Kun aloitat lämmitysjohtojen piirron, sinulle aukeaa täysin samanlainen asetus -ikkuna (kuva 10) kuin vesijohtojakin piirtäessä. Vesijohdot ja lämmitysjohdot käyttäytyvät MagiCADissa samalla tavalla, joten molemmissa on myös samat asetukset. Luvussa 4.3 on selitetty näistä asetuksista tärkeimmät. Suurin ero lämmitys- ja vesijohtoja piirrettäessä on se, että lämmitysjohtojen materiaalina käytetään yleensä terästä (kuva 23), kun taas vesijohdoissa käytetään joko kuparia tai muovia.



Kuva 23. Lämmitysjohtojen asetukset.

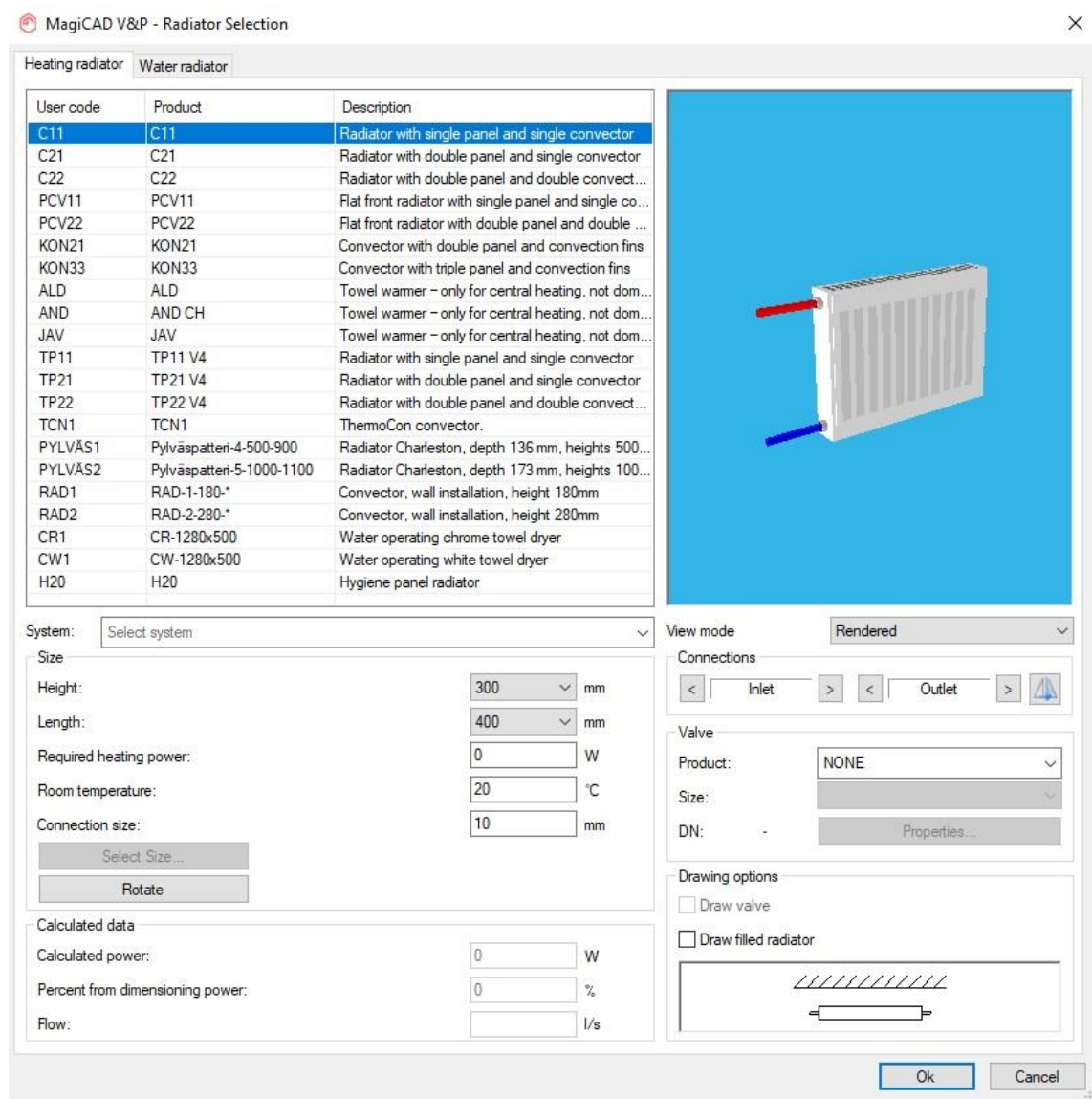
Lämmityslaitteiden lisääminen

Myös lämmityslaitteiden lisääminen piirustukseen tapahtuu hyvin samantapaisesti kuin vesilaitteidenkin. Itseasiassa lämmitys- ja vesijohdoissa käytetään osittain samoja laitteita, esimerkiksi venttiileitä, joten ne myös löytyvät MagiCADista samasta paikkaa Piping-osion alta. Luvussa 4.3 on käyty läpi, miten vesilaitteita lisätään ja tuodaan projektiin (kuva 17).

Radiaattorien lisääminen

Lämmitysjohtojen piirroksessa oleellisin ero vesijohtojen piirtämiseen on kuitenkin se, että lämmitysverkostossa tarvitaan aina lämmönluovuttajia, jotka luovuttavat lämpöä lämmitettävään tilaan. Tällaisia ovat esimerkiksi radiaattorit ja vesikiertoiset patterit.

Radiaattoreita pystyt lisäämään piirustukseen Piping-osion alta (kuva 7) klikkaamalla Piping Devices ja valitsemalla avautuvasta pudotusvalikosta Radiator. Tällöin sinulle aukeaa Radiator Selection -ikkuna (kuva 24), jossa näet projektissasi tällä hetkellä olevat radiaattorit.



Kuva 24. Radiaattorien valitseminen ja lisääminen piirustukseen.

Valittuasi haluamasi radiaattorin sinun pitää vielä määritellä muutama eri asia ennen kuin pystyt lisäämään sen piirustukseen. Radiaattorilistan alla sinun pitää määritellä radiaattorin systeemi, joka sinulla todennäköisesti tulee olemaan lämmitys muu tai vastaava. Valittuasi järjestelmän pystyt vaihtamaan radiaattorin korkeutta ja pituutta haluamaksesi.

Tämän jälkeen sinun pitää valita radiaattorisi lämmitysteho. Tämä pitäisi olla etukäteen sinulla laskettuna tai annettuna, jotta pystyt päättämään oikean tehoisen patterin. Tehon alapuolella näkyy huoneen valittu lämpötila ja patterin lämmitysjohdon koko, joita pystyt itse muokkaamaan, jos ne eivät vastaa haluamiasi.

Ikkunan oikealla puolella näet, minkä näköinen itse radiaattori oikeasti on. Kuvan alapuolella Connections-kohdassa pystyt määrittelemään, mistä suuntaa patterin kytkentäjohtot tulevat. Näitä joudut todennäköisesti vaihtelevaan, jotta saat patterisi oikein päin haluamaasi paikkaan.

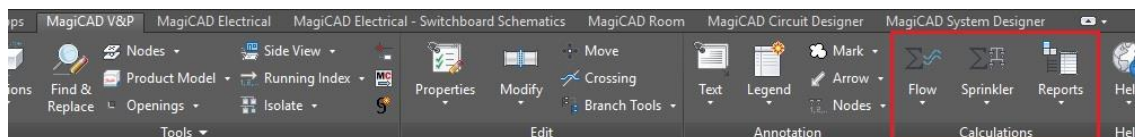
Näiden valintojen jälkeen sinun on vielä päätettävä radiaattorisi säätöventtiili. Klikkaamalla Valve-osion Product-kohtaa sinulle aukeaa pudotusvalikko, josta pystyt valitsemaan venttiilin. Tämän jälkeen sinun pitää vielä päättää venttiilin koko, jolloin kaikki on valmista ja pystyt sijoittamaan patterin piirustukseesi painamalla ok.

4.7 Mitoitustoiminnot

Piirsitpä sitten vesi-, lämmitys- tai ilmanvaihtoverkostoja, ne täytyy mitoittaa MagiCADin mitoitustoiminnolla, jotta näet verkoston virtaamat, painehäviöt ja muut tiedot. Mitoitustoimintojen avulla pystyt myös tasapainottamaan verkoston ja automaattisesti muuttamaan putkistojen ja kanavien koot oikeiksi MagiCADin mitoituksen mukaan, jos olet piirtänyt ne liian pieniksi tai suuriksi.

Verkoston pystyt mitoittamaan, kun olet piirtänyt sen valmiiksi siten, että verkostossa on ainoastaan yksi avonainen kanavan- tai putkenpää. Tämän avonaisen pään tulisi olla verkoston alkupiste, josta verkosto lähtee ja jakautuu koko rakennukseen. Esimerkiksi omakotitalon vesiverkostoa piirtäessä verkosto alkaa siitä kohtaa, mistä kunnan tai kaupungin tonttivesijohto tulee rakennuksen sisälle. Tällöin tämä on verkoston alkupiste, joka jätetään avonaiseksi mitoitusta varten.

Itse mitoitustoiminnot löydät MagiCADista Calculations-osion alta (kuva 25). Klikkaamalla Flow-painikkeen alla olevaa nuolta aukeaa pudotusvalikko, jossa näet tarvittavat mitoitustoiminnot. Eniten tulet tarvitsemaan pudotusvalikon kolmea ylimmäistä toimintoa, jotka ovat Summation, Sizing ja Balancing.



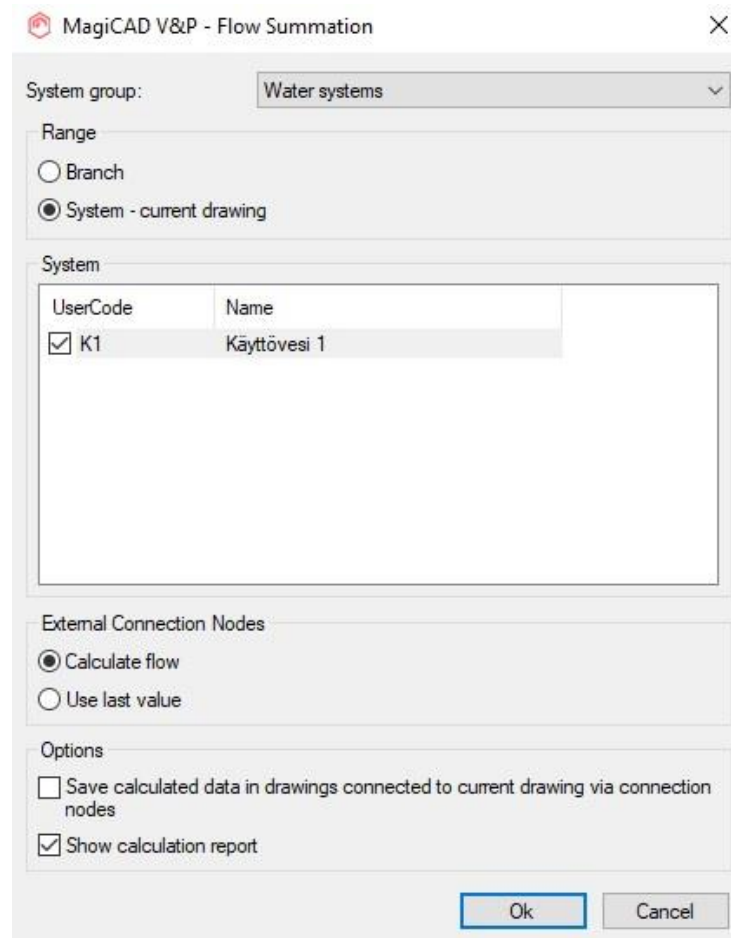
Kuva 25. Mitoitustoiminnot.

Summation

Summation-toiminnolla MagiCAD laskee verkoston laitteiden aiheuttamat vesi- tai ilmapuurot yhteen. Tämä toiminto ei siis vielä anna sinulle tietoa verkoston painehäviöistä, eikä se muuta verkoston kanavien tai putkien kokoa. Summation-toiminnolla pystyt kuitenkin testaamaan verkoston toimivuuden.

Klikkaamalla summation-painiketta sinulle aukeaa kuvan 26 näköinen ikkuna. Ennen kuin voit käynnistää kyseisen mitoituksen, sinun pitää määrittellä ne järjestelmät, jotka haluat mitoitaa. Jos haluat esimerkiksi mitoitaa vesiputkistot valitse se järjestelmä, johon olet piirtänyt vesijohtosi.

Summation-ikkunassa toiseksi alimmalla valintaruudulla pystyt määrittelemään mitoitetaako ohjelma rakennuksesi muut kerrokset, jos niitä on. Alimmalla valintaruudulla taas ohjelma näyttää sinulle mitoituksen päätteeksi raportin, jossa näkyy tietoa mitoituksen tuloksista. Tämä on hyödyllistä etenkin silloin, jos mitoituksessa ilmenee virheitä. Tällöin voit helpommin paikantaa ne.

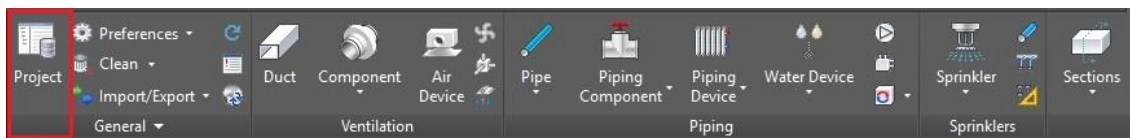


Kuva 26. Mitoitustoiminnot (Summation).

Sizing

Sizing-toiminto toimii hyvin samalla tavalla kuin Summation-toiminto. Itse asiassa Sizing-toimintoa käyttäessä ohjelma automaattisesti tekee mitoitustoiminnon (Summation), minkä jälkeen ohjelma muuttaa putkistojen ja kanavistojen kokoa ohjelmalle annettujen kriteerien mukaan. Tällöin putkistosi ja kanavistosi ovat automaattisesti oikean kokoisia, eikä niitä tarvitse itse lähteä mitoittamaan.

Mitoituskriteerejä pysty muokkaamaan klikkaamalla Project-painiketta (kuva 27) ja etsimällä avautuvasta ikkunasta haluamasi systeemi (ilmanvaihto, vesi- ja viemäri tai lämmitys) ja avaamalla se. Kaksoisklikkaamalla haluamaasi systeemiä pystyt calculations-välilehden alla muokkaamaan mitoituskriteerejä.



Kuva 27. Project-painike

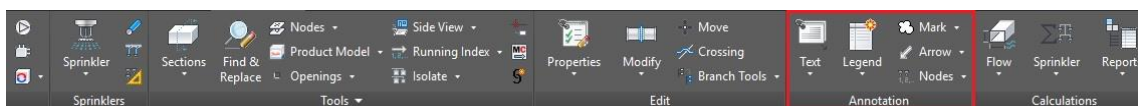
Balancing

Tällä toiminnolla pystyt mitoittamaan verkostosi, jolloin näet putkiston virtaamat ja painehäviöt. Balancing-toiminto siis toisin sanoen tasapainottaa verkostosi. Verkoston putkistojen tai kanavistojen kokoa ei kuitenkaan muuteta. Balancing-toiminnossa avautuva ikkuna on saman näköinen kuin Summation-toiminnossa (kuva 26).

4.8 Tekstien lisääminen

LVI-suunnitelmia tehtäessä on tärkeää, että piirustukset ovat mahdollisimman informatiivisia, mutta myös selkeitä. Tällöin urakoitsijoiden, arkkitehtien ja muiden suunnittelijoiden on helppo lukea ja ymmärtää piirustuksiasi. Tämän takia on tärkeää lisätä tekstejä piirustuksiisi, jotka antavat piirustuksesta lisätietoa, jota ilman tekstejä ei pystyisi pelkäänsään piirustusta katsomalla saada selville. Esimerkiksi putki- ja kanavakoot sekä mahdolliset eristeet on aina syytä ilmoittaa teksteillä.

Tekstien lisäämiseen tarvittavat työkalut löydät Annotation-osiosta (kuva 28). Klikkaamalla Text-painikkeen alla olevaa nuolta sinulle aukeaa pudotusvalikko, jossa näet tekstien lisäämisen työkalut. Eniten tulet tarvitsemaan pudotusvalikon ensimmäistä Dimension text -toimintoa sekä kolmanneksi alinta Free text -toimintoa.



Kuva 28. Tekstien lisääminen

Dimension text -toiminnolla pystyt helposti ja nopeasti luomaan tekstejä hyödyntäen putkistojen, kanavistojen sekä niihin liittyvien laitteiden sisältämää tietoa. Kun valitset kyseisen tekstityökalun ja klikkaat esimerkiksi piirtämääsi ilmanvaihtokanavaa (kuva 29), ohjelma automaattisesti osaa luoda kanavakoon tekstin. Jos muutat kanavan kokoa teksti

automaattisesti päivittää kanavan nykyisen koon eikä sinun tarvitse uudestaan luoda tekstiä.

Dimension text -toiminto osaa myös hyödyntää vesi-, lämmitys sekä ilmanvaihtolaitteista löytyvää tietoa ja automaattisesti luoda niille tekstin, kun klikkaat piirtämääsi laitetta. Esimerkiksi klikkaamalla ilmanvaihtokanavassa olevaa päätelaitetta (kuva 29), ohjelma luo sinulle automaattisesti tekstin, jossa näkyy kyseisen päätelaitteen tunnus, koko sekä ilmamäärä.



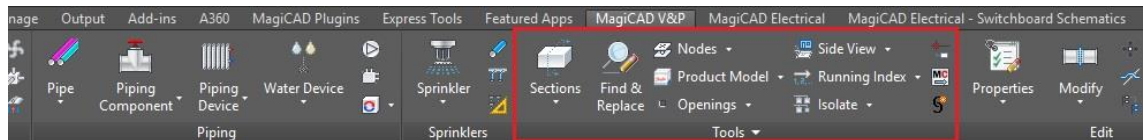
Kuva 29. Tekstien lisääminen ilmanvaihtokanavistoon

Toisinaan huomaat kuitenkin, että tekstit eivät aina vastaa sitä, mitä haluaisit. Tällöin pystyt itse muokkaamaan tekstejä valitsemalla tekstitoiminnon ja klikkaamalla hiiren oikealla painikkeella piirustukseen. Tällöin sinulle aukeaa valikko, josta sinun tulee valita kohta Format. Format-ikkunassa pystyt muokkaamaan kaikkia tekstejä.

Toinen hyödyllinen tekstien lisäämisessä käytettävä toiminto on nimeltään Free Text. Nimensä mukaisesti tällä toiminnolla pystyt luomaan vapaasti tekstiä, muokkaamaan sitä ja asettelemaan sen, minne haluaa.

4.9 Kerroksien yhdistäminen

Kun teet LVI-suunnitelmia rakennukseen, jossa on enemmän kuin yksi kerros, sinun pitää yhdistää kerrokset toisiinsa, jotta MagiCAD osaa mitoittaa suunnitelmasi oikein. Kerroksien yhdistäminen tapahtuu Connect Node -toiminnolla, joka löytyy Tools-osiosta klikkaamalla Nodes-painiketta (kuva 30).



Kuva 30. Kerroksien yhdistäminen.

Ennen kuin voit kuitenkaan yhdistää kerroksia toisiinsa, sinun pitää ensin luoda haluaasi kohtaan putkeen tai kanavaan niin sanottu yhdistymispiste eli connection node. Jos olet esimerkiksi piirtämässä vesiputkea ja haluat vesiputken yhdistyvän ylempään kerrokseen, sinun pitää ensin piirtää putki taittumaan ylöspäin ja tämän jälkeen klikata hiiren oikeaa painiketta piirtäessäsi ja valita connection node. Tällöin aukeaa kuvan 31 mukainen ikkuna, jossa pystyt määrittelemään yhdistymispisteesi.

MagiCAD V&P - Create Connection Node

Identification

Hot water

ID number:

Description:

Destination Drawing

None Left

This Right

Upward Front

Downward Back

Symbol

Not selected

Select...

Reset

Direction angle (UCS):

Show direction when install

Flow Data

Nominal flow sum: l/s

Maximum flow sum: l/s

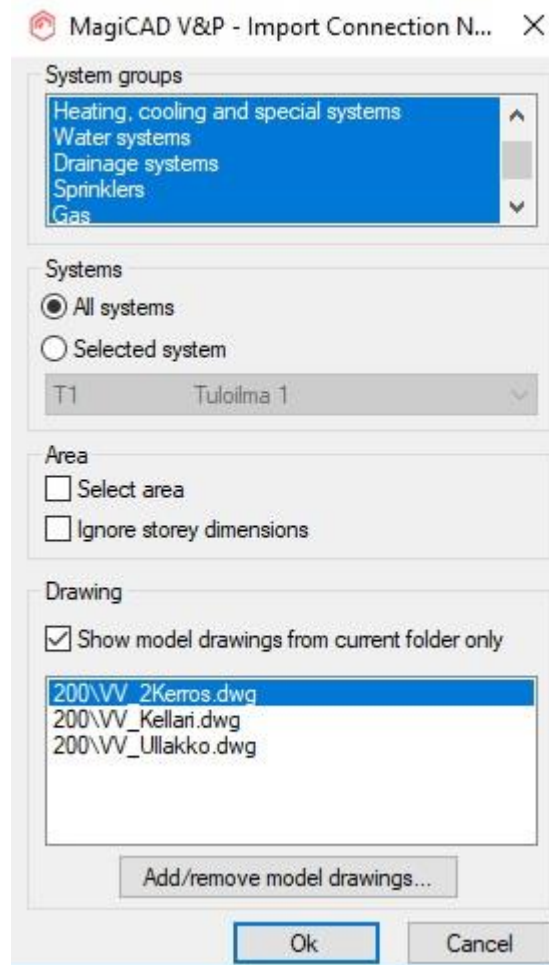
Pressure drop: kPa

Ok Cancel

Kuva 31. Connection Noden luominen

Kuvan 31 ensimmäisessä Identification-osiossa pystyt määrittelemään connection noden tunnistenumeron. Tällä numerolla pystyt erottamaan toisistaan eri connection nodet. Tämän jälkeen Destination Drawing -osiossa sinun pitää määrittää missä suuntaa toinen yhdistettävä kerros on. Jos haluat yhdistää esimerkiksi ylempään kerrokseen, sinun pitää valita Upward. Lopuksi klikkaa vielä ok, jolloin connection node on luotu.

Tämän jälkeen itse connection node pitää vielä saada tuotua ylempään kerrokseen, josta pystyt jatkamaan putken piirtämistä. Mene ensin ylempään kerrokseen kuvaan, johon haluat tuoda connection noden. Tämän jälkeen paina kuvassa 30 näkyvää Nodes-painiketta. Sinulle aukeaa tällöin Import Connection Node-ikkuna. (kuva 32)



Kuva 32. Connection noden tuominen toiseen kerrokseen

Avautuvasta ikkunasta sinun pitää ensin systems groups -kohdasta valita haluamasi järjestelmä, josta olet tuomassa yhdistymispistettä. Voit myös valita kaikki, jolloin MagiCAD tuo kaikkiin järjestelmiin tekemäsi connection nodet haluamastasi kerroksesta. Tämän alla systems -kohdasta pystyt vielä tarkemmin määrittelemään järjestelmän tai valitsemaan kaikki projektissasi olevat järjestelmät.

Alhaalla Drawing-osiossa sinun pitää vielä valita se kerros, josta olet tuomassa connection nodeja. Jos et löydä haluamaasi kerrosta, pystyt etsimään sen Add/remove model drawings -painikkeella. Tämän jälkeen kaikki on kunnossa ja voit painaa ok. Tällöin MagiCAD luo sinulle connection noden ylempään kerrokseen, josta pystyt normaalisti jatkamaan putken piirtämistä. Kerroksien yhdistäminen tapahtuu samaan tapaan VV-, IV- ja LJ-puolella.

5 Päätelmät

Lopuksi voin todeta, että opinnäytetyöni eteni sujuvasti ja sain alussa kyselyhaastattelujen avulla kerättyä hyvin tietoa käyttäjiltä. Kyselyn tuloksista kävi ilmi, että tämän kaltaiselle oppaalle selvästi on kysyntää, joten opas ei varmasti mene hukkaan. Käyttäjillä oli paljon erilaisia haasteita ohjelman käytöstä, mutta kaikki liittyi pääasiassa MagiCADin logiikan ymmärtämiseen sekä pieniin asioihin, joiden kerääntyessä käyttäjä on helposti hukassa. Sain mielestäni vastattua hyvin käyttäjien toiveisiin ja ongelmiin oppaassa ja luulen, että siitä on hyötyä monelle.

Työn edetessä huomasin myös, että oppaasta saisi tehtyä vaikka kuinka pitkän, sillä MagiCAD sisältää paljon pieniä ja yksityiskohtaisia toimintoja, jotka yhdessä luovat sen kokonaisuuden. Siksi päätin rajata työn nyt siihen, mitä se on, sillä opas sisältää kaiken sen olennaisen tiedon, jonka avulla aloittelijat pääsevät hyvin alkuun. Itse olen huomannut, että parhaiten oppii, kun itse tekee ja tämä opas toimii hyvänä tukena siihen.

Nyt kun oppaani on valmis, olisin ehkä voinut tehdä työstä vieläkin tiiviimmän paketin, sillä opas sisältää nyt jo melko paljon tietoa. Muuten olisin tehnyt oppaan samalla tyyllillä, tosin kuvia olisi voinut olla enemmän. On kuitenkin hyvä myös selittää asioita auki, jolloin ne ovat helpompi ymmärtää.

6 Yhteenveto

Tässä insinööriyössä käsiteltiin MagiCADin käyttöä LVI-suunnittelussa. Lähdin tekemään opasta, koska aiheesta on vähän suomenkielistä materiaalia ja uskon nyt yhä enemmän, että työstäni tulee hyötymään moni, joka haluaa oppia käyttämään MagiCADia.

Ennen varsinaisen työn alkua selvitin aluksi hieman MagiCADin historiaa ja sitä, kuinka suuri merkitys talotekniikalla on nykyään. Talotekniikka on etenkin 2010-luvulla noussut yhä suuremmaksi ja tärkeämmäksi osaksi rakennusteollisuutta. MagiCAD on silti ollut olemassa jo 35 vuoden ajan.

Tämän jälkeen aloitin kyselyhaastatteluiden laatimisen, joiden avulla kartoitin MagiCADin nykytilaa. Itse haastattelukysymykset oli helppo laatia, mutta suurin huoli oli siitä,

miten saan mahdollisimman monen vastaamaan kyselyyn, jotta oppaasta tulee mahdollisimman hyödyllinen. Loppujen lopuksi sain kuitenkin kerättyä tarpeeksi dataa ja pystyin aloittamaan itse oppaan teon. Tekoa auttoi myös se, että vielä muutama vuosi sitten olin itsekin aloittelija MagiCADin suhteen ja minulla oli vielä hyvässä muistissa, missä asioissa itselläni oli vaikeuksia. Näin pystyin hyödyntämään omakohtaisia kokemuksia ja sain tehtyä oppaasta hyvän kokonaisuuden.

Toinen iso vaihe työn teossa oli itse opas ja sen laajuus. MagiCAD on iso ohjelma, joka sisältää paljon enemmän tietoa kuin yhteen oppaaseen pystyyn mahduttamaan. Siksi jo opinnäytetyön alkuvaiheessa päätin tehdä oppaasta melko tiiviin paketin, jotta se ei paisu liian massiiviseksi ja raskaaksi luettavaksi. Tämä työ ei siis sisällä läheskään kaikkea tietoa MagiCADista, mutta mielestäni se on silti kattava kokonaisuus etenkin aloittelijoille ja sillä pääsee todella pitkälle. Itsekin löydän vielä uusia asioita ohjelmasta, joita en ole ennen tiennyt.

7 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Mahdollisia jatkotutkimusmahdollisuuksia on monia, mutta itse seuraavaksi lähtisin paneutumaan enemmän MagiCADin virhetilanteiden ratkomiseen sekä luomaan videotutortiaaleja. Videolla asiat voidaan esittää ehkä vielä selkeämmin ja katsoja pystyy itse samalla seuraamaan videota, kun käyttää ohjelmaa. Näin videolla on mahdollista esittää monimutkaisiakin asioita melko yksinkertaisesti.

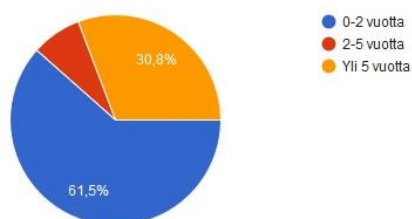
Lähteet

- 1 MagiCAD yleistietoa. 2018. Verkkoaineisto. MagiCAD. <<https://www.magicad.com/en/about/L%C3%A4hdetieto>> Luettu 25.1.2018.
- 2 Versiohistoria. 1982. Verkkoaineisto. AutoDesk. <http://autodesk.blogs.com/between_the_lines/autocad-release-history.html> Luettu 25.1.2018
- 3 AutoDesk tuotteet. Verkkoaineisto. AutoDesk. <<https://www.autodesk.fi/products/autocad/overview>> Luettu 26.1.2018
- 4 MagiCAD kotisivut. 2018. Verkkoaineisto. MagiCAD <<https://www.magicad.com/fi/>>Luettu 27.1.2018
- 5 Ilmanvaihtokanavat. 2018. Verkkoaineisto. MagiCAD. <<https://www.magicad.com/fi/lvis-sovellukset/magicad-ventilation/#magicad-for-revit-mep>> Luettu 2.2.2018.
- 6 Putkistot. 2018. Verkkoaineisto. MagiCAD. <<https://www.magicad.com/fi/lvis-sovellukset/magicad-piping/#magicad-for-revit-mep>> Luettu 5.2.2018.
- 7 Sprinklerit. 2018. Verkkoaineisto. MagiCAD. <<https://www.magicad.com/fi/lvis-sovellukset/magicad-sprinkler-designer/#magicad-for-revit-mep>> Luettu 5.2.2018
- 8 Haastattelumenetelmät. 2018. Verkkoaineisto. Tampereen Teknillinen yliopisto. <<http://www.tut.fi/verne/tutkimusmenetelmat/kysely-ja-haastattelumenetelmat/>> Luettu 5.2.2018.
- 9 MagiCAD-ohjeet. 2018. Verkkoaineisto. MagiCAD. <<http://help.magicad.com/mcaca/2018/EN/VP>> Luettu 15.2.2018.
- 10 LVI-ala. 2017. Verkkoaineisto. Talotekniikkateollisuus ry <[http://talotekniikka.tekno-
logiateollisuus.fi/uutiset/lvi-
alan-toimihenkil%C3%B6ist%C3%A4-
pulaa-%E2%80%93koulutusta-
ja-osaamista-tarvitaan](http://talotekniikka.tekno-
logiateollisuus.fi/uutiset/lvi-
alan-toimihenkil%C3%B6ist%C3%A4-
pulaa-%E2%80%93koulutusta-
ja-osaamista-tarvitaan)> Luettu 11.4.2018.
- 11 Toimialakatsaus. 2017. Verkkoaineisto. Admicom.<[https://www.admicom.fi/asia-
kaslehti/lvis-maailma-32017/
toimialakatsaus-rakentaminen-
talotekniikka/](https://www.admicom.fi/asia-
kaslehti/lvis-maailma-32017/
toimialakatsaus-rakentaminen-
talotekniikka/)> Luettu 11.4.2018.

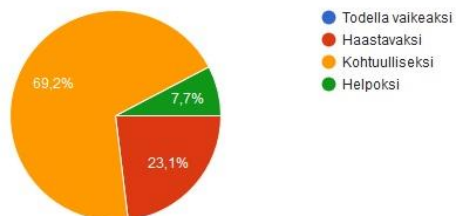
MagiCAD-kysely

MagiCAD-kysely

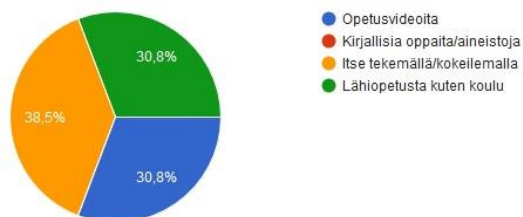
Kuinka kauan olet käyttänyt MagiCAD:a laskien myös opiskelusi mukaan?



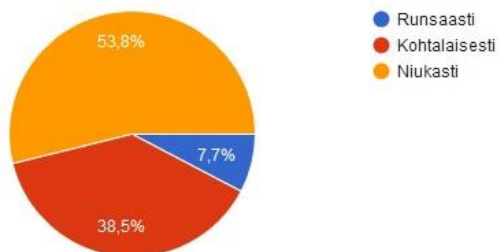
Kuinka vaikeaksi/helpoksi koet MagiCAD:n käytön?



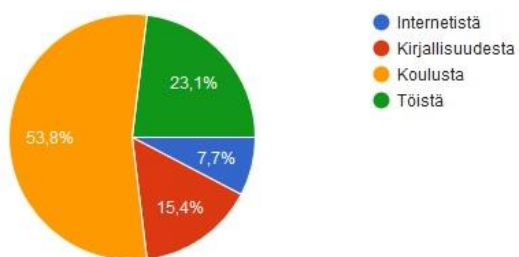
Mitä seuraavista pidät parhaimpana tapana oppia käyttämään MagiCAD:a?



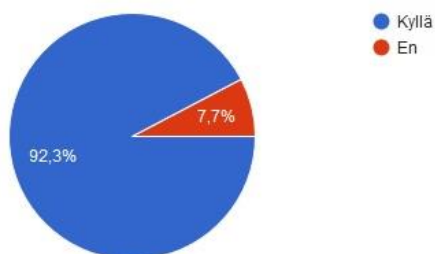
Miten paljon MagiCAD:n käytöstä on tietoa saatavilla?



Mistä olet saanut parhaiten tietoa MagiCAD:n käyttöön?



Toivoisitko, että tietoa olisi enemmän saatavilla MagiCAD:in käytöstä?



Kuinka hyödylliseksi kokisit selkeän ja suomenkielisen
MagiCAD-oppaan?

