



Aki Kanto

## **LVI-SUUNNITTELUTOIMISTOJEN KÄYTTÄMÄT OHJELMISTOT**

# **LVI-SUUNNITTELUTOIMISTOJEN KÄYTTÄMÄT OHJELMISTOT**

Aki Kanto

Opinnäytetyö

Syksy 2013

Talotekniikan koulutusohjelma

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Talotekniikan koulutusohjelma

---

Tekijä(t): Aki Kanto

Opinnäytetyön nimi: LVI-suunnittelutoimistojen käyttämät ohjelmistot

Työn ohjaaja(t): Pirjo Kimari

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2013

Sivumäärä: 26

---

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Työn tarkoituksena on selvittää, mitä LVI-suunnittelu- ja energialaskentaohjelmia on olemassa ja mitä niistä tulisi sisällyttää talotekniikan koulutusohjelman opetukseen. Erikoiset ja eri rakennustyyppisiin erikoistuneet suunnittelutoimistot käyttävät eri ohjelmistoja LVI-suunnitteluun ja energiatodistusten laatimiseen. Tämän vuoksi on syytä selvittää, minkä ohjelmistojen käyttöön opiskelijalle on jo opiskeluvaiheessa annettava valmiudet.

Yleisimmin käytössä olevista suunnitteluohjelmista etsittiin perustiedot ja ominaisuudet ohjelmien nettisivuilta ja niistä laadittiin kyselylomake, joka lähetettiin suunnittelutoimistoille sähköpostilla. Kyselyyn valittiin 14 pientä suunnittelutoimistoa Pohjois-Pohjanmaalta sekä 9 isoa valtakunnallista suunnittelutoimistoa. Kyselyyn vastasi 9 Pohjois-pohjanmaalaista suunnittelutoimistoa ja 6 valtakunnallista suunnittelutoimistoa.

Kyselyn tuloksena saatiin selville, että LVI-suunnittelussa suosittiin MagiCAD -ohjelmistoa, kun taas rakennusautomaation suunnittelussa suosittiin CADS Planner Hepac -Ohjelmistoa. Energialaskennassa eniten käytetyt ohjelmat olivat MagiCAD Room ja Riuska. Kyselytutkimus osoitti, että MagiCAD Heating & Piping tulisi liittää vesi- ja viemärisuunnitteluun. Energialaskentaohjelmistojen opetus oli muilta osin riittävää, mutta IDE ICE, tulisi liittää joko suunnitteluun tai energiatekniikan jatkokurssiin.

---

Asiasanat: LVI-suunnittelu, energianlaskenta, kyselytutkimus.

## **ABSTRACT**

Oulu University of Applied Sciences  
The Degree Programme in Building Services

---

Author(s): Aki Kanto

Title of thesis: Software Used by HVAC Design Offices

Supervisor(s): Pirjo Kimari

Term and year when the thesis was submitted: Fall 2013      Pages: 26

---

This thesis was assigned by Oulu University of Applied Sciences. The purpose of this thesis is to find out what kind of HVAC designing and energy calculation tools are available and what software should be included in the Degree Programme in Building Services.

Basic information and the functions of the most used software were gathered from the Internet. A poll was made from the software and it was sent to HVAC design offices by e-mail. It was sent to 14 small design offices around Oulu and 9 nationwide design offices. The poll was answered by 9 smaller and 6 nationwide HVAC design offices.

The results of the poll pointed out that the most used software in HVAC design is MagiCAD and most used in building automation is CADS Planner Hepac. Most used software in energy calculations is MagiCAD Room and Riuska. In conclusion, MagiCAD Heating & Piping should be added to water and sewer design project. The education of the energy calculation programs are in other parts sufficient, but IDA ICE should be included in the HVAC design project or in advanced studies in energy technology.

---

Keywords: HVAC- designing, energy calculations, poll.

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 SUUNNITTELUOHJELMISTOT	7
2.1 Ilmastointisuunnittelu	7
2.1.1 MagiCAD Ventilation	7
2.1.2 CADS Planner Hepac ilmanvaihto	7
2.2 Vesi- ja viemärisuunnittelu	8
2.2.1 MagiCAD Heating & Piping	8
2.2.2 CADS Planner Hepac	8
2.3 Lämmitys	9
2.3.1 Magicad Heating & Piping	9
2.3.2 CADS Planner Hepac	9
2.4 Automaatio	9
2.4.1 MagiCAD System Designer	10
2.4.2 CADS Planner Hepac rakennusautomaatio	10
2.5 Energialaskenta	11
2.5.1 IDA ICE	11
2.5.2 CADS Planner Hepac energialaskenta	11
2.5.3 MagiCAD Room & Riuska	12
2.5.4 LAMIT-energiaohjelmistot	12
3 KYSELY	14
3.1 Kyselylomake	14
3.2 Tulokset	16
3.3 Isojen ja pienien suunnittelutoimistojen erot	18
4 JOHTOPÄÄTÖKSET	19
5 YHTEENVETO	21
LÄHTEET	23
LIITTEET	25

# 1 JOHDANTO

Oulun seudun ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutusohjelman opetussuunnitelmaan sisältyy LVI-suunnittelun projektiopinnot, joiden yhteydessä opiskellaan eri suunnitteluohjelmistoja. Projektiopintojen tavoitteena on opettaa yhtäaikaaisesti suunnittelua sekä suunnittelussa tarvittavia työkaluja. LVI-suunnitteluohjelmistot ovat CAD- ja REVIT-pohjaisia mitoittavia ohjelmistoja. Tällä hetkellä on käytössä eri ohjelmistokokonaisuuksia LVI-suunnitteluun.

Talotekniikan koulutusohjelman opetussuunnitelmaan sisältyy rakennusten energiatalouden opintojaksoja, joiden tavoitteena on antaa valmiudet laskea rakennusten energiankulutuksia ja laatia energiatodistuksia. Energiatehokkuusmääräysten tiukentumisen myötä energialaskentaohjelmia on kehitetty useita energiatodistusten ja E-lukujen esittämistä varten. Ohjelmat ovat tällä hetkellä kehitysvaiheessa.

Koska erikokoiset ja eri rakennustyyppeihin erikoistuneet suunnittelutoimistot käyttävät eri ohjelmistoja LVI-suunnitteluun ja energiatodistusten laatimiseen, on syytä selvittää, minkä ohjelmistojen käyttöön opiskelijalle on jo opiskeluvaiheessa annettava valmiudet.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, mitä eri LVI-suunnittelu-, energialaskenta- ja sisäilmaolojen laskentaohjelmistoja on olemassa ja mitä mitoituksia ja laskelmia niillä voidaan suorittaa. Kyselytutkimuksen avulla selvitetään, mitä ohjelmistoja suunnittelutoimistot käyttävät erityyppisten rakennusten suunnittelussa ja mitkä ohjelmistot soveltuvat Oulun seudun ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutusohjelman opetukseen.

Eri suunnitteluohjelmiin perehdyttiin etsimällä ohjelmista perustiedot ja ominaisuudet ohjelmien nettisivuilta ja lähetettiin tarkentavia kysymyksiä sähköpostilla suunnittelutoimistoille. Yleisimmin käytössä olevista LVI-suunnittelu- ja energianmitoitushjelmista laadittiin kyselylomake, joka lähetettiin sähköpostilla suunnittelutoimistoille.

## **2 SUUNNITTELUOHJELMISTOT**

LVI-suunnittelussa käytetään pääasiassa kahden eri ohjelmistotoimiston, KymData Oy:n ja Progman Oy:n suunnitteluohjelmistoja. Energiatehokkuuden arviointiin on useita eri ohjelmia.

### **2.1 Ilmastointisuunnittelu**

Ilmastointisuunnittelun työkaluiksi on valittavana MagiCAD Ventilation- ja Cads Planner Hepac -ilmanvaihtoohjelmat.

#### **2.1.1 MagiCAD Ventilation**

MagiCAD Ventilation on BIM-työkalu ilmastointijärjestelmien suunnitteluun ja piirtoon. MagiCAD Ventilation osaa piirrettäessä luoda mutkat automaattisesti ja lisätä kanavaan T-kappaleen siihen liittyessä. Myös kanavan kokoa muutettaessa MagiCAD Ventilation luo automaattisesti sovituskappaleen. Ohjelman toimintoja ovat virtaamien summaus, mitoitus, tasapainotus, äänilaskenta, virtausreittien virtaama- ja painehäviötarkastelu, törmäystarkastelu ja materiaaliluettelot. Esitystapana on 2D, 3D tai rautalankamalli. MagiCAD Ventilation on saatavilla AutoCAD- ja revit-ympäristöihin. (1.)

#### **2.1.2 CADS Planner Hepac ilmanvaihto**

CADS Planner Hepac on rakennusalalla yleistyvään tietomallipohjaiseen suunnitteluun soveltuva ohjelmisto. CADS Planner Hepacin ilmanvaihtomitoitus muodostaa verkostot ja valitsee kanavakoot automaattisesti. Ohjelmalla voidaan mitoittaa joko yhden haaran tai vaikkapa kaikki projektin järjestelmät kerralla. Mitoitus päättelee itse verkoston pään. CADS Planner Hepac sisältää useimmat ilmanvaihtosuunnittelussa tehtävät verkostojen mitoitukset, kuten laskee painehäviöt ja tasapainottaa verkostot, mitoittaa kanavakoot, laskee äänenvoimakkuudet sekä laskee painehäviöt äänenvaimentimille ja palopelleille. Myös määrälaskenta onnistuu koko kerroksesta tai projektittain. Ohjelmassa on virheilmoitusjärjestelmä, joka löytää mitoituksen virheet ja kertoo korjausohjeet. Ohjelma osaa korjata jotkut virheet automaattisesti. CADSilla on mahdollista tuottaa 3D- sekä 2D-piirustukset. (2.)

## **2.2 Vesi- ja viemärisuunnittelu**

Vesi- ja viemärisuunnittelun työkaluiksi on valittavana MagiCAD Heating & Piping- ja Cads Planner Hepac -suunnitteluohjelmat.

### **2.2.1 MagiCAD Heating & Piping**

MagiCAD on AutoCAD- ja Revit-ympäristöissä toimiva 3D-ohjelmisto LVI-suunnitteluun. MagiCAD Heating & Pipingilla voidaan piirtää useita putkia samanaikaisesti, ja reititystoiminto tekee kytkennät ilman, että jokaista putken osaa tarvitsee piirtää erikseen. Ohjelmassa on tuotetietokanta, josta löytyy lista sopivista tuotteista, esimerkiksi hanoista. Ohjelman toimintoihin kuuluvat mitoitus, tasapainotus, virtausreitit tarkastelu, törmäystarkastelut ja määräluettelotoiminnot. Esitystapana on 2D, 3D ja rautalankamalli. (3.)

### **2.2.2 CADS Planner Hepac**

CADS Planner Hepac on tuotemalleihin pohjautuva suunnittelutyökalu, jolla tuotetaan piirustukset ja mitoitetaan toimivat verkostot. Kymmenien valmistajien todelliset tuotemallit sisältävät tiedon niin laitteiden kolmiulotteisesta grafiikasta, niiden fysiologisesta käyttäytymisestä kuin myös tuotteen LVI-numerot. Tuotemallipohjaisella suunnittelulla varmistutaan siitä, että laitteet mahtuvat niille varattuun tilaan ja ovat mitoitus teknisesti sopivia. Koska mitoitus perustuu kohteessa käytettäviin todellisiin laitteisiin, saadaan se kyseisillä laitteilla oikeasti esimerkiksi tasapainotettua. CADS Planner Hepac sisältää useimmat suunnittelussa tehtävät verkostojen mitoitukset, kuten painehäviöiden laskennan ja verkostojen tasapainottamisen. Cads Planner Hepac mitoittaa myös putkikoot automaattisesti. (4.)



## **2.3 Lämmitys**

Lämpösuunnittelun työkaluiksi on valittavana MagiCAD Heating & Piping- ja Cads Planner Hepac -suunnitteluohjelmat.

### **2.3.1 Magicad Heating & Piping**

MagiCAD on AutoCAD- ja Revit-ympäristöissä toimiva 3D-ohjelmisto LVI-suunnitteluun. MagiCAD Heating & Pipingilla voidaan piirtää useita putkia samanaikaisesti ja älykäs reititystoiminto tekee kytkennät ilman, että jokaista putken osaa tarvitsee piirtää erikseen. Ohjelmassa on tuotetietokanta, josta löytyy lista sopivista tuotteista, esimerkiksi lämpöpattereista. Ohjelman toimintoihin kuuluvat mitoitus, tasapainotus, virtausreitin tarkastelu, törmäystarkastelut ja määräluettelotoiminnot. Esitystapana on 2D, 3D ja rautalankamalli. (3.)

### **2.3.2 CADS Planner Hepac**

CADS Planner Hepac on tuotemalleihin pohjautuva suunnittelutyökalu, jolla tuotetaan piirustukset ja mitoitetaan toimivat verkostot. Kymmenien valmistajien todelliset tuotemallit sisältävät tiedon niin laitteiden kolmiulotteisesta grafiikasta, mitoitus-tiedot kuin myös tuotteen LVI-numerot. Tuotemallipohjaisella suunnittelulla varmistetaan siitä, että laitteet mahtuvat niille varattuun tilaan ja ovat mitoitusteknisesti sopivia. Koska mitoitus perustuu kohteessa käytettäviin todellisiin laitteisiin, saadaan se kyseisillä laitteilla oikeasti esimerkiksi tasapainotettua. CADS Planner Hepac sisältää useimmat suunnittelussa tehtävät verkostojen mitoitukset, kuten painehäviöiden laskennan ja verkostojen tasapainottamisen, kuten painehäviöiden laskennan ja verkostojen tasapainottamisen. Cads Planner Hepac mitoittaa myös putkikoot automaattisesti. (4.)

## **2.4 Automaatio**

Automaationsuunnittelun työkaluiksi on valittavana MagiCAD System Designer ja Cads Planner Hepac -suunnitteluohjelmat.

### **2.4.1 MagiCAD System Designer**

MagiCAD System Designeria käytetään LVI- ja sähköjärjestelmien toimintakaavioiden, nousujohtokaavioiden ja virtauskaavioiden tekemiseen. Ohjelma sisältää paljon valmiiksi määriteltäviä objekteja, esim. putkia, johtoja, venttiilejä, kanavia, valaisimia. Ohjelmassa voidaan määrittää objekteille lisää tietoja tai luoda kokonaan uusia objekteja uusilla tiedoilla. Suunnittelun aikana voidaan milloin tahansa lisätä ja poistaa komponentteja. Komponentteja voidaan valita valmiista valikoista ja lisätä ne kuvaan.

Jos esimerkiksi putkesta poistetaan venttiili, putki korjautuu automaattisesti, eikä sitä tarvitse piirtää uudelleen. MagiCAD System Designerilla raporttien luonti onnistuu, sillä ohjelma luo listan kaikista kaaviossa olevista komponenteista (5).

### **2.4.2 CADS Planner Hepac rakennusautomaatio**

CADS Planner Hepac on ohjelmisto kaikkeen rakennusautomaatiosuunnitteluun. Hepacilla voidaan tehdä ilmanvaihdon säätökaaviot sekä kattila-, lämpöpumppu- ja kaukolämmön kytkentäkaaviot. Hepacilla tehdyistä kaavioista voidaan tehdä automaatiolaite-, LVI-laite- ja pisteluettelot. Positionkin muutos kaaviossa saa aikaan tiedon päivittymisen reaaliajassa toimintaselostukseen sekä muilla lehdillä oleviin luetteloihin. Luetteloiden luonteja hallitaan monipuolisilla asetuksilla, jotka voivat olla myös projektikohtaisia.

CADS Planner Hepac sisältää valmiit, laitevalmistajien kanssa yhteistyössä tehdyt mallikaaviokirjastot perustapauksista toimintaselostuksineen, joita voi käyttää suoraan tai ottaa pohjaksi. Omia mallikaavioita voit tallentaa hyödynnettäväksi myöhemmin toisissa projekteissa.

Kaavioihin voidaan haluttaessa määrittää myös asennustarkastus- ja toimintakoelistat, joita voidaan hyödyntää esim. toimintakokeessa. CADS Planner Hepac sisältää valmiit tiedot eri laitteiden tarkastusvaatimuksista. (6.)

## **2.5 Energialaskenta**

Energiatehokkuuden arviointiin on valittavana IDA ICE, Magicad Room & Riuska, CADS Planner Hepac ja LAMIT -energiaohjelmistot.

### **2.5.1 IDA ICE**

IDA Indoor Climate and Energy (ICE) on simulointiohjelma rakennusten termisten olosuhteiden, sisäilmanlaadun ja energiankulutuksen laskentaan. IDA ICE on osa laajempaa IDA-simulaatioympäristöä. Yleensä simuloitava kohde on rakennus, jossa on yksi tai useampia vyöhykkeitä sekä primäärijärjestelmä ja yksi tai useampi ilmastointijärjestelmä. Ohjelmassa sisäilmalla on myös CO<sub>2</sub>- ja kosteustase. Sää tiedot saadaan sää tiedostoista tai luodaan tarkastelun kohteena olevalle vuorokaudelle. Tuulesta ja lämpötilaeroista johtuvat ilmavirtaukset voidaan myös ottaa huomioon. Ennalta määritellyjä rakennusosia voidaan hakea tietokannasta ja siihen voidaan myös tallentaa käyttäjän määrittelemiä rakennusosia. (7.)

Simuloinnin tulokset esitetään tulosobjekteina luetteloruudussa. Siinä esiintyy kahdenlaisia tuloksia: kuvaajia ja raportteja. Kuvaajassa näkyvät jotkut systeemin muuttujat ajan funktiona. Raportit on suunniteltu tiivistämään simuloinnin tulokset tekstimuotoon. Sekä raportit että kuvaajat voidaan helposti siirtää Excelliin tai Wordiin jatkokäsittelyä varten. (7.)

### **2.5.2 CADS Planner Hepac energialaskenta**

CADS Planner Hepac -ohjelmalla voidaan tuottaa virallinen energiatodistus ja energiaselvitys liitteineen, ja ne ovat tulostettavissa suoraan ohjelmistosta. CADS Planner Hepac helpottaa energiaselvityksen ja -todistuksen laskentaan tarvittavan tiedon keruuta ottamalla johtumistiedot kuvaan määritellyistä tiloista. Tilaelementti määrittää tilan pinta-alat, tilavuuden, ilmamäärät ja lämpöhäviöt. Projektiin asetettava kompassinuoli mahdollistaa sen, ettei ikkunoille tarvitse erikseen määrittää ilmansuuntia. Ohjelmalla voidaan suorittaa kuukausitason energialaskenta ja muut määräysten vaatimat tiedot, myös E-luku. CADS Planner -ohjelmisto ei itsessään sisällä dynaamista energialaskentatyökalua, vaan ohjelmisto tarjoaa mahdollisuu-

den viedä tietoja dynaamiseen laskentaan erikoistuneisiin ohjelmistoihin laskennan suorittamista varten. Tietojen siirtämisessä hyödynnetään IFC-formaattia. (8.)

### **2.5.3 MagiCAD Room & Riuska**

MagiCAD Roomilla luodaan rakennukselle 3D-tilamalli, joka perustuu rakennuksen geometriaan ja teknisiin tietoihin. Ohjelman tarkoituksena on luoda tietokanta, joka on Riuskalla tehtävien olosuhde- ja energiasimulointien perusta. (9.)

Riuskalla lasketaan rakennuksen ja sen tilojen lämpötekkinen käyttäytyminen erilaisissa kuormitus- ja sääolosuhteissa. Riuska -ohjelman toimintoihin kuuluu tavoitteenmukaisuuden varmistus, tilojen lämpötilat kesällä ja talvella, sisäilmaston laatu- ja tuloilman vertailu, arkkitehtiratkaisujen vertailu (ikkunat, ikkunasuojaukset, julkisivuratkaisut), järjestelmien vertailu ja mitoitus, ongelmatilojen analysointi, rakennuksen ja taloteknisten järjestelmien energiankulutus ja ylläpidon tavoitekulutus. (9.)

Ohjelma ottaa huomioon muun muassa rakenteet, massiivisuuden, paikkakunnan sään, lämpökuormat ja käyttöajat. Se laskee tunneittain mm. vuotuisen energiankulutuksen, tilojen lämpötilat, niiden pysyvyyden sekä lämmitys- ja jäähdytystarpeet. (10.)

MagiCAD Room & Riuska ovat osa MagiCad Comfort & Energy -tuotepakettia, mutta MagiCAD Room on saatavana myös erikseen. (9.)

### **2.5.4 LAMIT-energiaohjelmistot**

LAMIT- energiaohjelmia ovat Energiajunior, Energiasenior, Energiapremier ja Energiasuperior.

Energiajunior on pilvipalveluna tarjottava energialaskentaohjelmisto, jolla laaditaan energiatodistukset ja energiaselvitykset energiatehokkaasti kaikille uusille rakennuksille, joissa ei ole jäähdytystä (11.). Energiajunioriin saa lisäpalvelun, joka laskee kesäajan sisälämpötilat tuntitasolla (12.).

Ohjelmistolla tehdyistä töistä, kuten energiaselvityksistä, voidaan tehdä useita eri versioita ja valita sitten tulosten pohjalta parhaat mahdolliset tekniset ja rakenneratkaisut. Käyttökohteina ovat rivitalot, paritalot, luhtitalot, pienkerrostalot, omakotitalot.

Energiasenior on monipuolinen energialaskentaohjelmisto olemassa oleville rakennuksille. Sen avulla voidaan kehittää olemassa olevien rakennusten energiatehokkuutta. Ohjelmistolla voidaan laatia energiaselvitykset ja energiatodistukset.

Energiapremier on tuntipohjainen energialaskentaohjelmisto pilvipalveluna. Tuntipohjaista laskentaa tarvitaan, kun rakennuksessa on jäähdytys.

Energiasuperior on räätälöity energiapilvipalvelu isoimpiin tarpeisiin. Se toimii myös kaikkien muiden ohjelmistoversioiden moottorina. Energiasuperior ottaa tietoa vastaan muista tietojärjestelmistä ja laskee niiden perusteella energiankulutuksen ja se voidaan yhdistää esimerkiksi CAD-ohjelmaan tai kiinteistönhallintaohjelmaan. Esimerkiksi energialaitoksen mittausdata voidaan näyttää palvelussa ja verrata sitä energiasuunnitelmiin. (11.)

### 3 KYSELY

Ohjelmistojen käyttöä selvitettiin kyselylomakkeen avulla, joka lähetettiin sähköpostilla suunnittelutoimistoille 30.10.2013. Kyselyyn valittiin 14 pientä suunnittelu-toimistoa Pohjois-Pohjanmaalta sekä 9 isoa valtakunnallista suunnittelutoimistoa, joissa on henkilökuntaa vähintään 20 henkilöä. Kyselytutkimukseen osallistuneet suunnittelutoimistot on esitetty taulukossa 1.

*TAULUKKO 1. Kyselytutkimukseen osallistuneet suunnittelutoimistot*

Citec OY AB	Granlund OY
Hepacon OY	Insinööritoimisto Jormakka OY
Insinööritoimisto Leo Maaskola OY	Optiplan OY
Pöyry Finland OY	Suomen talokeskus OY
Insinööritoimisto Äyräväinen OY	Energiataitaja
Ahoplan OY	Insinööritoimisto Airlon OY
Insinööritoimisto Ylitalo OY	LVI-insinööritoimisto Mäkelä OY
Plan-Air OY	LVI-toimisto J. Taskinen OY
Arkins suunnittelu OY	Insinööritoimisto Ari Huttunen OY
Insinööritoimisto Eero Jaatinen OY	Insinööritoimisto LVI-naamanka OY
Taltekcon OY	LVI-sasto OY
LVI-suunnittelu Ervasti OY	

#### 3.1 Kyselylomake

Kyselylomakkeeseen kerättiin yleisimmät käytössä olevat LVI-suunnitteluohjelmat ja energianmitoitushjelmat. Kyselylomakkeella selvitettiin LVI-suunnittelu- ja energianmitoitushjelmien käyttöä. Kyselylomake on esitetty taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Kyselylomake

Ohjelma	Asuntorakentaminen	Muu rakentaminen
<b>Ilmanvaihtosuunnittelu</b>		
MagiCAD		
CADS Planner Hepac		
<b>Vesi- ja viemärisuunnittelu</b>		
MagiCAD Heating & Piping		
CADS Planner Hepac		
<b>Lämmitys</b>		
MagiCAD Heating & Piping		
CADS Planner Hepac		
<b>Automaatiosuunnittelu</b>		
MagiCAD System Designer		
CADS Planner Hepac		
<b>Energialaskenta</b>		
IDA ICE		
CADS Planner Hepac		
MagiCAD Room		
RIUSKA		
Energiajunior		
Energiasenior		
Energiapremier		
Energiasuperior		

### 3.2 Tulokset

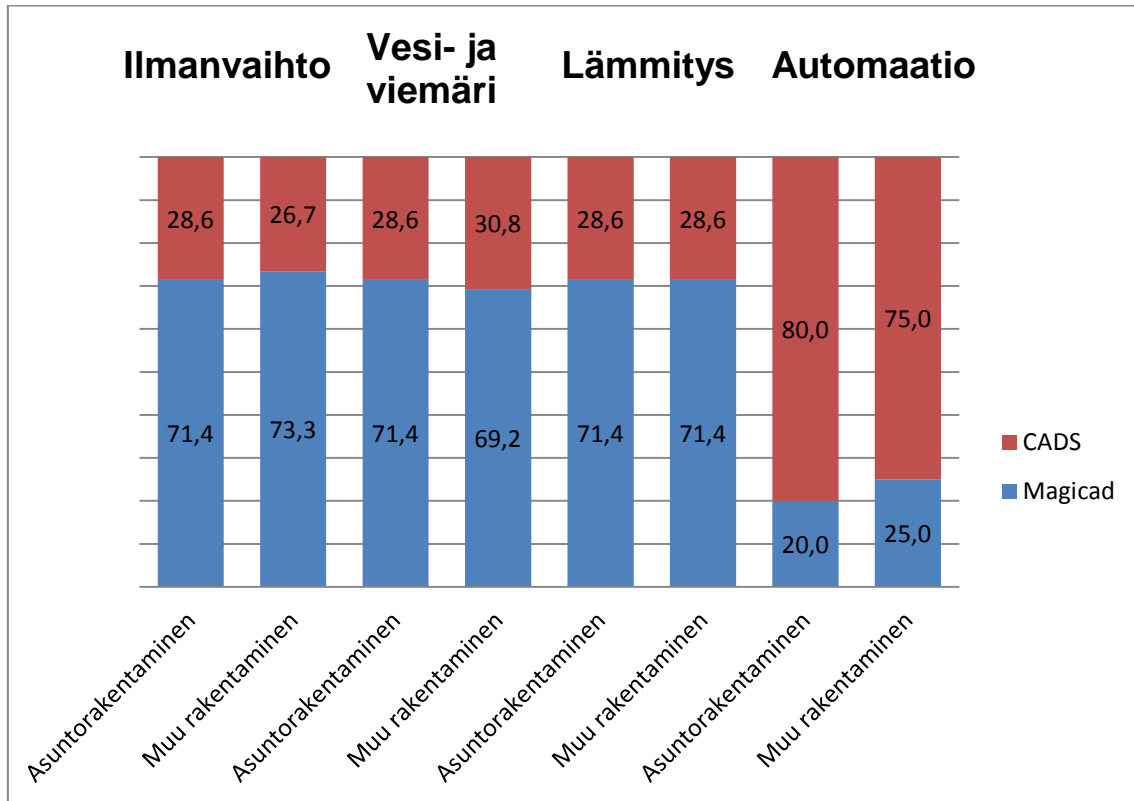
Kyselyyn vastasi 9 pohjoispohjanmaalaista suunnittelutoimistoa ja 6 valtakunnallista suunnittelutoimistoa. Vastausprosentiksi Pohjois-Pohjanmaalaisille suunnittelutoimistoille saatiin 64,3 % ja valtakunnallisille 66,7 %. Koko kyselyn vastausprosentti oli 65,2 %. Kyselyn tulokset on esitetty taulukossa 3.

TAULUKKO 3. Kyselyn tulokset

Ohjelma	Asuntorakentaminen	Muu rakentaminen
<b>Ilmanvaihtosuunnittelu</b>		
MagiCAD	10	11
CADS Planner Hepac	4	4
<b>Vesi- ja viemärisuunnittelu</b>		
MagiCAD Heating & Piping	10	9
CADS Planner Hepac	4	4
<b>Lämmitys</b>		
MagiCAD Heating & Piping	10	10
CADS Planner Hepac	4	4
<b>Automaatiosuunnittelu</b>		
MagiCAD System Designer	2	3
CADS Planner Hepac	8	9
<b>Energialaskenta</b>		
IDA ICE	3	7
CADS Planner Hepac	4	5
MagiCAD Room	6	8
RIUSKA	6	9
Energiajunior	1	
Energiasenior		
Energiapremier		
Energiasuperior		

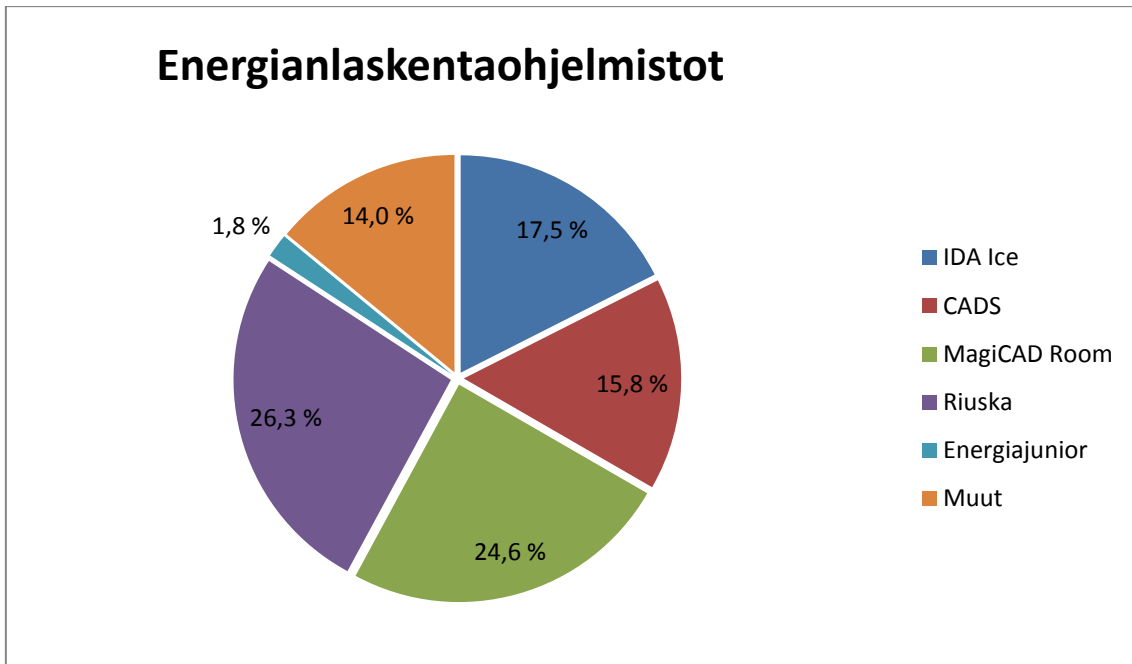


Kaikki kyselyyn vastanneet toimistot käyttivät suunnittelussa, joko CADSiä tai MagiCADia, ja joillain toimistoilla oli käytössä jopa molemmat. Ilmanvaihto-, vesi- ja viemäri sekä lämmityssuunnittelussa noin 70 % suunnittelutoimistoista suosi MagiCAD -ohjelmistoa, kun taas automaatiosuunnittelussa suosittiin CADSiä. Yksi suunnittelutoimisto käytti automaatiosuunnittelussa AutoCADia ja omaa suunnitteluovellusta. LVI-suunnitteluohjelmistojen käyttöasteet on esitetty kuvassa 1.



KUVA 1. LVI-suunnitteluohjelmistojen käyttöasteet

Energialaskennassa eniten käytetyt ohjelmat olivat MagiCAD Room ja Riuska, joita käytti noin puolet vastanneista suunnittelutoimistoista. LAMIT - energiaohjelmistot eivät olleet kyselyyn vastanneiden kesken suosittuja, sillä vain yksi suunnittelutoimisto käytti energianlaskennassaan energiajunioria. Muutamat suunnittelutoimistot käyttivät myös muita kuin kyselyyn valittuja energianlaskentaohjelmia. Näitä olivat MotiWatti, MS Energia, DOF-energia sekä laskentapalvelut.fi. Energianlaskentaohjelmistojen käyttöasteet on esitetty kuvassa 2.



*KUVA 2. Energianlaskentaohjelmistojen käyttöasteet*

### 3.3 Isojen ja pienien suunnittelutoimistoiden erot

Valtakunnalliset suunnittelutoimistot käyttivät LVI-suunnittelussa MagiCADia, kun taas pienemmät suunnittelutoimistot käyttivät molempia. Automaatiosuunnittelussa niin pienemmät, kuin valtakunnalliset suunnittelutoimistot suosivat CADS Planner Hepac -ohjelmistoa. Energianlaskennassa ohjelmien käyttö jakaantui melko tasaisesti, lukuun ottamatta LAMIT -ohjelmistoja, joita käytti vain yksi suunnittelutoimisto.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Yleisesti LVI- suunnitteluohjelmistojen opetus Oulun seudun ammattikorkeakoulussa on hyvällä tasolla. Suunnitteluprojekti kestää kolmannen vuoden kevään ajan eli noin 5 kuukautta. Tämä onkin sopiva aika oppia hyvä taso MagiCAD- ja CADS Planner Hepac -ohjelmistoista työelämää ajatellen. Tosin opiskelijan olisi itse löydettävä kesätyöpaikka suunnittelutoimistosta seuraavalle kesälle, etteivät suunnitteluprojektissa opitut asiat pääse unohtumaan kesän ja seuraavan lukuvuoden aikana.

Kyselytutkimus osoitti, että joidenkin ohjelmistojen lisäkoulutukselle on tarvetta. Oulun seudun ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutusohjelman vesi- ja viemärisuunnittelun opetuksessa käytetään ainoastaan CADS Planner Hepac -ohjelmistoa. Tämä ei vastaa kyselyyn osallistuneiden suunnittelutoimistoiden tarvetta, sillä noin 70 % suunnittelutoimistoista käytti vesi- ja viemärisuunnittelussaan MagiCAD Heating & Piping -ohjelmistoa. Näin ollen MagiCAD -ohjelmisto tulisi liittää vesi- ja viemärsuunnitteluprojektiin.

Ilmastointisuunnittelun opetus toteutetaan MagiCAD Ventilation -ohjelmalla. MagiCAD Ventilation -ohjelmistoa käytti noin 70 % kyselyyn osallistuneista suunnittelutoimistoista, joten ilmastointisuunnittelun opetusohjelmaa ei juuri tarvitse muuttaa. Kuitenkin osa suunnittelutoimistoista käytti ilmastointisuunnittelussa CADS Planner Hepac -ohjelmistoa, joten myös CADSin opetusta voitaisiin sisällyttää jonkin verran ilmanvaihdon suunnitteluprojektiin.

Lämmitystekniikan suunnitteluprojektissa käytetään niin MagiCAD Heating & Piping kuin CADS Planner Hepac -ohjelmistoja. Lämmitysverkoston ja laitteiden, kuten pattereiden ja pumppujen piirtämiseen käytettiin MagiCAD Heating & Piping -ohjelmistoa. CADSia käytetään lattialämmityksen piirtämiseen ja rakennuksen energian tarpeen laskentaan. Vaikka noin 70 % kyselyyn osallistuneista suunnittelutoimistoista käytti lämmityssuunnittelussa MagiCADia, on hyvä, että lämmitystekniikan suunnitteluprojektissa käytetään molempia ohjelmia.

Suunnitteluprojektiin kuuluu joissain määrin automaatio suunnittelua, kuten säätö- ja kytkentäkaavioiden tekoa. Nämä tehdään CADS Hepac Planner -ohjelmistolla ja tämä vastaa suunnittelutoimistoiden käytäntöä, sillä suurin osa suunnittelutoimistoista käytti rakennusautomaatio suunnittelussa CADSia. Kuitenkin myös MagiCAD System Designerille löytyi oma käyttäjäkuntansa, joten sen liittämistä suunnitteluprojektiin voidaan miettiä. Energianlaskentaohjelmia käsitellään energiatekniikan jatkokurssilla, jossa käytössä olevat ohjelmat ovat MagiCAD Room ja Riuska. Kurssilla MagiCAD Roomilla luodaan 3D-tilamalli rakennuksesta, joka toimii Riuskalla tehtävien olosuhde- ja energiasimulointien perustana. MagiCAD Room ja Riuska olivat kyselyyn osallistuneiden suunnittelutoimistoiden kesken suosituimmat energianmitoitushjelmat, joten näiden ohjelmien opetuksen lisääminen ei ole tarpeellista. Tosin energiatekniikan jatkokurssi on valinnainen, mutta ainakin suunnittelijoiksi erikoistuvilla tulisi suositella tätä kurssia.

IDA ICE oli kolmanneksi käytetyin energianlaskentaohjelma, mutta tätä ohjelmaa ei opeteta talotekniikan koulutusohjelmassa. IDA ICE -ohjelman opetus tulisi liittää joko suunnitteluprojektiin tai energiatekniikan jatkokurssiin.

CADS Planner Hepac -ohjelmistoa käyttivät energianlaskennassaan lähinnä pienemmät, Pohjois-Pohjanmaalla toimivat yritykset. CADSin energianlaskentaa opetetaan joissain määrin suunnitteluprojektin lämmitys-osiossa, jossa ohjelmalla tehdään rakennukselle energiatodistus. CADSin energialaskennan opetusta ei ole tarvetta lisätä.

Muut kyselytutkimuksen ohjelmat saivat niin pienen käyttöasteen, että en näe tarpeelliseksi niiden liittämistä talotekniikan koulutusohjelman opetukseen.

## 5 YHTEENVETO

Oulun seudun ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutusohjelmassa opetetaan eri suunnittelu- ja energianmitoitusohjelmia. Erikokoiset ja eri rakennustyyppeihin erikoistuneet suunnittelutoimistot käyttävät eri ohjelmistoja LVI-suunnitteluun ja energiatodistusten laatimiseen. Työssä selvitettiin, minkä ohjelmistojen käyttöön opiskelijalle on jo opiskeluvaiheessa annettava valmiudet. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitä eri LVI-suunnittelu-, energialaskenta- ja sisäilmaolojen laskentaohjelmistoja on olemassa ja mitä mitoituksia ja laskelmia niillä voidaan suorittaa.

Suunnitteluohjelmista etsittiin perustiedot ja ominaisuudet ohjelmien nettisivuilta ja lähetettiin tarkentavia kysymyksiä sähköpostilla suunnittelutoimistoille. Yleisimmin käytössä olevista LVI-suunnittelu- ja energianmitoitusohjelmista laadittiin kyselylomake, joka lähetettiin sähköpostilla suunnittelutoimistoille. Kyselyyn valittiin 14 pientä suunnittelutoimistoa Pohjois-Pohjanmaalta sekä 9 isoa valtakunnallista suunnittelutoimistoa. Näistä kyselyyn vastasi 9 pohjoispohjanmaalaista suunnittelutoimistoa ja 6 valtakunnallista suunnittelutoimistoa.

Kyselyssä MagiCAD -ohjelmisto sai 70 % käyttöasteen LVI-suunnittelussa, kun taas CADS- ohjelmistoa käytettiin rakennusautomaatiosuunnitteluun. Kaikki kyselyyn osallistuneet valtakunnalliset suunnittelutoimistot käyttivät LVI- suunnittelussa MagiCADia, kun taas pienemmät suunnittelutoimistot käyttivät sekä MagiCADia että CADSia. Energialaskennassa käytetyimmät ohjelmat olivat MagiCAD Room ja Riuska, joita käytti noin 25 % vastanneista suunnittelutoimistoista. Myös IDA ICE ja CADS Planner Hepac saivat suurehkon käyttöasteen.

MagiCAD Heating & Pipingin koulutusta tulisi lisätä, ainakin vesi- ja viemärisuunnitteluprojektissa. Myös MagiCAD System Designerille löytyi omat käyttäjänsä, joten sen liittämistä suunnitteluprojektiin voidaan miettiä. CADS Planner Hepacin opetus on muilta osin riittävää, mutta CADSin opetus tulisi liittää osaksi ilmanvaihtosuunnitteluprojektia, mikäli se on opetuksen kannalta mahdollista.

Hieman yllättäen, IDA ICE sai myös suurehkon käyttöasteen, joten IDA ICE- ohjelman opetus tulisi lisätä, joko suunnitteluprojektiin tai energiatekniikan jatkokursiin.

## LÄHTEET

1. MagiCAD Ventilation LVI-suunnitteluun. 2013. Progman Oy. Saatavissa: <http://www.magicad.com/fi/content/magicad-ventilation-lvi-suunnitteluun>. Hakupäivä 7.10.2013.
2. Uudistunut CADs Planner Hepac. 2013. KymDATA Oy. Saatavissa: <http://www.cads.fi/seuraaajohdajaa/hepac16.html>. Hakupäivä 7.10.2013.
3. MagiCAD Heating & Piping LVI-suunnitteluun. 2013. Progman Oy. Saatavissa: <http://www.magicad.com/fi/content/magicad-heating-piping-lvi-suunnitteluun>. Hakupäivä 7.10.2013.
4. Mitoittavaa tietomallisuunnittelua. 2013. KymData Oy. Saatavissa: <http://www.cads.fi/fi/Tuotteet/LVIA/K%C3%A4ytt%C3%B6tarkoitus/Tietomallipohtainen%20suunnittelu/>. Hakupäivä 8.10.2013.
5. MagiCad System Designer LVI- ja sähkösuunnitteluun. 2013. Progman OY. Saatavissa: <http://www.magicad.com/fi/content/magicad-system-designer-kaaviot-nopeasti-ja-tehokkaasti>. Hakupäivä 8.10.2013.
6. Virheettömyyttä rakennusautomaatiosuunnitteluun.2013. KymData Oy. Saatavissa: <http://www.cads.fi/fi/Tuotteet/LVIA/K%C3%A4ytt%C3%B6tarkoitus/Rakennusautomaatio/>. Hakupäivä 8.10.2013
7. IDA Indoor Climate and Energy. 2002 SIY Sisäilmätieto Oy. Saatavissa: <http://www.sisailmatieto.com/pdf/IDA-ICE-ohjekirja30.pdf>. Hakupäivä 10.10.2013.
8. Energialaskentatyökalut uudistettu. 2012. KymData Oy. Saatavissa: [http://www.cads.fi/fi/Ajankohtaista/?news\\_id=79](http://www.cads.fi/fi/Ajankohtaista/?news_id=79). Hakupäivä 10.10.2013.
9. MagiCAD.2013. Progman OY. Saatavissa: [http://www.magicad.com/sites/default/files/files/PDF\\_brochures/FIN/MagiCAD%20brochure%202012%20FIN%20web.pdf](http://www.magicad.com/sites/default/files/files/PDF_brochures/FIN/MagiCAD%20brochure%202012%20FIN%20web.pdf). Hakupäivä 10.10.2013.

10. RIUSKA. 2013. Granlund Oy. Saatavissa:

<http://www.granlund.fi/ohjelmistot/riuska/>. Hakupäivä: 10.10.2013.

11. LAMIT Oy. 2013. LAMIT Oy. Saatavissa:

<http://www.lamit.fi/fi/palvelut/energiaohjelmistot>. Hakupäivä 10.10.2013.

12. Järvinen, Ari 2013. VS: Energialaskenta. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Pirjo Kimari 30.1.2013.



## **LIITTEET**

Liite 1 Lähtötietomuistio

**Tekijä** Aki Kanto, t9kaak01@students.oamk.fi

**Tilaaaja** OAMK Talotekniikan koulutusohjelma

**Tilaaajan yhdyshenkilöt ja yhteystiedot:**

Pirjo Kimari, pirjo.kimari@oamk.fi

**Työn nimi** LVI-suunnittelutoimistojen käyttämät ohjelmistot

**Työn kuvaus**

Työssä selvitetään, mitä eri LVI-suunnittelu-, energialaskenta- ja sisäilmaolojen laskentaohjelmistoja on olemassa ja mitä mitoituksia ja laskelmia niillä voidaan suorittaa. Kyselytutkimuksen avulla selvitetään, mitä ohjelmistoja suunnittelutoimistot käyttävät erityyppisten rakennusten suunnittelussa.

**Työn tavoitteet**

Työn tavoitteena on selvittää, mitä ohjelmistoja suunnittelutoimistot käyttävät erityyppisten rakennusten LVI-laitteistojen ja energiaselvitysten laadinnassa ja mitkä ohjelmistot soveltuvat OAMK:n talotekniikan koulutusohjelman opetukseen.

**Tavoiteaikataulu**

Ohjelmistoselvitys helmikuun 2013 loppuun mennessä

Kyselytutkimuslomake valmis maaliskuun 2013 puoliväliin mennessä

Kyselytutkimus suoritettu huhtikuun 2013 loppuun mennessä

Raportti valmis toukokuun loppuun mennessä.