

Henri Isoherranen

Ilmanvaihtourakointiliikkeen urakkalaskennan kehittäminen

Opinnäytetyö

Kevät 2016

SeAMK Tekniikka

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: LVI-tekniikka

Tekijä: Henri Isoherranen

Työn nimi: Ilmanvaihtourakointiliikkeen urakkalaskennan kehittäminen

Ohjaaja: Ilkka Loukola

Vuosi: 2016

Sivumäärä: 51

Liitteiden lukumäärä: 4

Tässä työssä käsitellään tarjouslaskennan kehittämistä kahdella erillisellä ohjelmalla. Tarkoitus on todeta, onko ohjelmilla laskenta kustannustehokkaampaa. Työ tehdään ilmanvaihtourakointiliikkeelle.

Työn tavoitteena on tutustua JCAD- ja Broker Estimate -ohjelmiin sekä opetella käyttämään näitä laskentakohteessa. Kohde oli sopivan kokoinen tämän työn tarkoitusperiä ajatellen.

Lopputulokset vastasivat odotuksia. Työ hoitui tarkemmin ja tehokkaammin ohjelmia käyttämällä.

Avainsanat: Broker Estimate, ilmanvaihto, JCAD, tarjouslaskenta, urakointi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: HVAC technology

Author: Henri Isoherranen

Title of thesis: Developing the contract calculation for a ventilation contractor

Supervisor: Ilkka Loukola

Year: 2016

Number of pages: 51

Number of appendices: 4

The aim of the study was to develop tender calculation by using two separate programs. The aim was to know if the programs would make the calculation more cost-efficient. The work was done for a ventilation company.

The purpose of the work was to get acquainted with the JCAD and Broker Estimate programs and to learn to use these in the calculation object. The selected target was suitable in size considering the aims of this work.

The final results corresponded to the expectations. The contract calculation could be taken care of in more detail and more effectively by using the programs.

Keywords: Broker Estimate, ventilation, JCAD, tender calculation, contracting

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	8
1 JOHDANTO.....	9
2 YLEISTÄ TARJOUSLASKENNASTA.....	10
2.1 Tarjouslaskennan arviointi ja aloittaminen.....	10
2.2 Määrälaskenta.....	11
2.3 Urakkatarjouksen muodostuminen.....	11
3 TARJOUSLASKENNAN KEHITTÄMISEN TARPEET.....	14
4 YRITYKSEN ESITTELY.....	15
5 OHJELMISTOT.....	16
5.1 JCAD QUANTUM LVI.....	16
5.2 Broker Estimate.....	17
6 TARJOUSLASKENNAN KOHDE.....	18
6.1 Määrälaskenta käsin.....	19
6.2 Tarjouksen kokoaminen käsin.....	20
7 MÄÄRÄLASKENTA JCAD-OHJELMALLA.....	22
7.1 Uuden projektin luominen.....	22
7.2 Mittauskuvan tuominen.....	24
7.3 Mittauskuvasta mittaaminen.....	26
7.4 Mitatuista määristä raportin tai siirtotiedoston luominen.....	27
8 TARJOUSLASKENTA BROKER ESTIMATE -OHJELMALLA.....	29
8.1 Tarjouspyynnön tilaajan lisäys Broker Site Manageriin.....	29
8.2 Tarjouksen luonti.....	30
8.2.1 Tarjouksen tiedot.....	31
8.2.2 Massoittelu tarjoukseen.....	32
8.2.3 Nimikkeiden ja tuotteiden liittäminen.....	32

8.2.4	Tuotetarjouksien liittäminen	33
8.2.5	Siirtotiedoston tuonti	34
8.2.6	Syöttösivulta pakettien lisäys tarjoukseen.....	35
8.2.7	Hintakehityksen seuraaminen.....	35
8.2.8	Tarjouksen optimointi	36
8.2.9	Tarjouksen loppusivu	37
8.2.10	Tulostuksen hyödyntäminen	38
8.2.11	Tarjouksen arkistointi	39
9	VERTAILEMINEN	40
9.1	Urakkatarjousten materiaalikustannusten vertailu.....	40
9.2	Urakkatarjousten työkustannuksien vertailu	41
9.3	Urakkatarjousten erilliskustannuksien vertailu	42
9.4	Urakkatarjousten kokonaishintojen vertailu	43
9.5	Hintavertailu menetelmien välillä	44
9.6	Urakkalaskenta menetelmien prosenttivertailu.....	45
9.7	Urakkalaskentamenetelmien aikavertailu.....	46
10	YHTEENVETO.....	48
	LÄHTEET	50
	LIITTEET	51

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Lakeuden Ilmastointi Oy:n logo.....	15
Kuva 2. Laskentakohteen ensimmäinen kerros.	18
Kuva 3. Laskentakohteen toinen kerros.....	19
Kuva 4. Päätelaitteiden määrittäminen suunnitelmista.....	20
Kuva 5. JCAD:n yleisnäky.....	22
Kuva 6. Uuden projektin laskentapohjien määrittäminen	23
Kuva 7. Projektipuu.....	24
Kuva 8. Mittauskuvan tuonti mittauspohjaan.....	25
Kuva 9. Mitattavan materiaalin valitseminen.....	26
Kuva 10. Mittaaminen mittauskuvasta	27
Kuva 11. Raportti- ja siirtotiedoston luominen.....	28
Kuva 12. Yrityslista	29
Kuva 13. Laskettujen tarjousten seuranta.....	30
Kuva 14. Broker Estimaten yleisnäky.....	31
Kuva 15. Tarjouksen tiedot	32
Kuva 16. Nimike- ja tuoterekisteri	33
Kuva 17. Satunnaisnimikkeen luominen	34
Kuva 18. Päivitysvelhon käyttäminen.....	34
Kuva 19. Syöttösivut	35
Kuva 20. Nimikehintojen analysointityökalu	36

Kuva 21. Tarjouksen nimikkeet	36
Kuva 22. Optimointityökalu	37
Kuva 23. Loppusivu	38
Kuva 24. Tulostustasot	39
Kuvio 1. Tarjouksen vaiheet.....	10
Kuvio 2. Kokonaishinnan muodostuminen.....	12
Taulukko 1. Materiaalien hintavertailu.....	41
Taulukko 2. Työkustannusten hintavertailu.....	42
Taulukko 3. Erilliskustannusten hintavertailu	43
Taulukko 4. Kokonaishintojen vertailu.....	44
Taulukko 5. Hintavertailu menetelmien välillä	44
Taulukko 6. Hintavertailu menetelmien välillä kokonaishintana	45
Taulukko 7. Prosentuaalinen vertailu	46
Taulukko 8. Aikavertailu.....	47

Käytetyt termit ja lyhenteet

CAD	Computer-aided Design. Tietokoneavusteinen suunnittelu
DWG	Drawing. Autodeskin omistama tiedostomuoto Autocad-ohjelmalle.
OVT	Elektronisessa muodossa olevan tiedon siirtoa organisaatiosta toiselle.
Rasteri	Rasterimuotoinen paikkatietoaineisto on kuvamuotoista paikkatietoaineistoa. Rasteriaineisto koostuu säännöllisistä ja tasasuuruista ruuduista, joita kutsutaan pikseleiksi. Näitä käytetään piirto-ohjelmissa.
BMP	Bitmap. Pakkaamaton tiedostomuoto bittikarttakuville. Se on Windows-käyttöjärjestelmän pääasiallinen bittikarttakuvamuoto, mutta sitä käytetään myös muissa ohjelmissa sen yksinkertaisuuden vuoksi.

1 JOHDANTO

Tässä insinööriyössä perehdytään ilmanvaihtourakointiliikkeen tarjouslaskentaan ohjelmilla. Työ on tehty Lakeuden Ilmastointi Oy:n toimeksiannosta. Työn tarkoituksena on selvittää jo valmiina olevilla ohjelmilla niiden varsinaisen hyödyn sekä kehittää tarjouslaskennan suuntaa tarkemmaksi ja tehokkaammaksi. Laskentamenetelminä vertaillaan käsinlaskentaa ja tietokonepohjaista laskentaa.

Yrityksessä oli aluksi jonkinasteisessa käytössä ensin JCAD. Harjoitteluni aikana sain sen opeteltavaksi ja otettavaksi käyttöön määrälaskentaan. Sillä laskenta oli varsin onnistunutta opetteluun jälkeen. Tämän jälkeen yritys halusi jatkaa kehitystä ja viime syksynä Broker Estimate -ohjelma tuli yritykseen. Yrityksellä oli ennestään positiivista kokemusta Brokerin vanhemmasta versiosta, joten oli luonnollista jatkaa uudemmallalla versiolla.

Työssä tutkitaan eri näkökulmista, kuinka näistä saisi mahdollisimman tehokkaan kokonaisuuden määrittää hinta urakalle huomioiden ajankäytön ja tarkkuuden vaikutusta. Ohjelmallisen ja käsinlaskennan välillä verrataan niiden tehokkuutta ja tarkkuutta. Tavoitteena on kehittää kokonaisuutena kustannustehokas menetelmä urakkalaskentaan.

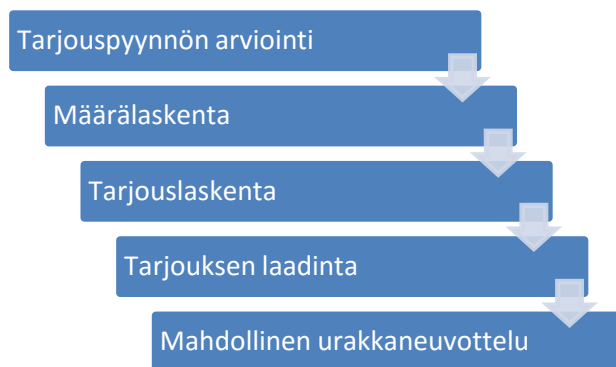
Ohjelmistoina vertailussa on käytössä määrälaskentaan tehty JCAD Quantum LVI ja tarjouslaskentaan tehty Broker Estimate. Käsinlaskennassa eli perinteisessä menetelmässä käytössä on piirustukset, kynä, suhdeviivain ja paperia.

Laskentakohteeksi on toimeksiantaja valinnut kiinteistön, joka on laskettu aikaisemmin saamatta sitä työksi. Kohde lasketaan uudestaan kummallakin menetelmällä ja verrataan, jotta saadaan selville ajankäytön. Työssä keskitytään pääasiassa ohjelmallisella menetelmällä laskennan etenemiseen. Työn lopussa verrataan tietokonepohjaista laskentaa vanhaan todelliseen perinteisellä menetelmällä tehtyyn loppusivuun, johon on koottu kaikki hinnat tarjousta varten. Näin saadaan selville todellinen ero kustannuksissa ja hyöty menetelmien välillä.

2 YLEISTÄ TARJOUSLASKENNASTA

Koko urakassa laskentavaihe yleensä määrää sen, tuottaako työ valmistuttuaan yritykselle tulosta. Näin ollen virheet tulee minimoida tässä vaiheessa urakan onnistumisen takaamiseksi. Oikean hinnan määrittelemine on vaikeaa, koska kilpailu on kovaa ja näin laskennassa vaaditaan loogista järjestelyä ja kokemusta. On helppoa määritellä urakalle liian pieni tai suuri hinta, mutta aina ei kuitenkaan riitä edes kilpailukykyinen hinta. Kovan kilpailun vuoksi vain osa tarjouksista johtaa tilaukseen.

Tarjouslaskennan tulee edetä loogisesti ja sujuvasti ilman virheitä, mitään unohdettua laskuista, jotta ei tule mitään yllätyksiä. Urakoitsija voi olla pahoissa taloudellisissa vaikeuksissa, kun virheellisesti laskettua urakkaa suoritetaan. Pahimmassa tapauksessa riskivaraus sekä kate eivät riitä kattamaan virheitä ja tuloksesta tulee tappiollinen. Laskentaa tulee jatkuvasti kehittää, koska kehityksen kautta laskelmista tulee helpompia, tarkempia ja kustannustehokkaampia. Kuvassa (Kuvio 1.) on esitetty tarjouslaskennan koko prosessi ja sen eri vaiheet.



Kuvio 1. Tarjouksen vaiheet.

2.1 Tarjouslaskennan arviointi ja aloittaminen

Tarjouslaskennassa tilaaja lähettää tarjouskyselyn kaikkine asiakirjoinaan urakoitsijalle nykypäivänä usein sähköisessä muodossa. Tarjouspyynnön arviointi aloitetaan tilaajasta. Tilaajan kanssa on voitu tehdä aiemmin onnistuneita urakoita tai tilaaja voi olla tuntematon. Jos tilaaja on tuntematon, tulee selvittää tilaajan aiheet.

Myös urakan tilaajan taloudellinen tila on hyvä selvittää luotettavan ja vakaan yhteistyön takaamiseksi. Kohteen sijainti vaikuttaa myös ratkaisevasti urakkalaskennan aloittamiseen. Jos sijainti on kaukana, tulee erilaisia lisiä helposti niin paljon, ettei laskentaa kannata aloittaa. Urakoitsijan ensimmäisiä tehtäviä arvioinnin jälkeen on tutustua asiakirjoihin ja katsoa asiakirjaluettelosta, että kaikki tärkeät asiakirjat tarjoustavarten ovat tulleet tarjouspyynnön mukana. (Lindholm 2009, 20-21.)

Urakoitsijan tulee tutustua huolella LVI-työselostukseen, josta yleensä selviävät muun muassa urakassa käytettävät materiaalit ja työmenetelmät. Urakkarajaliitteestä selviää yleensä asiakohdat, jotka jäivät epäselviksi LVI-työselostuksessa sekä urakoitsijoiden väliset urakkarajat. (Lindholm 2009, 21.)

2.2 Määrälaskenta

Tarjoukseen tutustumisen ja tarpeellisten selvittelyjen jälkeen, aloitetaan kanavien, osien ja päätelaitteiden laskenta kuvista. Laskenta tapahtuu joko käsin laskemalla suhdeviivaimella tai tietokoneohjelmalla PDF- tai DWG-kuvista. Määrälaskentaa nopeuttavat huomattavasti CAD-kuvat mittauspohjakuvina. (Lindholm 2009, 25.)

2.3 Urakkatarjouksen muodostuminen

Urakan lopulliseen kokonaishintaan vaikuttavat erilaiset kustannukset, kuten varsinaiset kustannukset, erilliskustannukset, riskivaraus ja kate. Kate määritetään aina tapauskohtaisesti tarjouksen kokoamisen loppuvaiheessa. Kuvassa (Kuvio 2.) kokonaishintaan vaikuttavat tekijät.



Kuvio 2. Kokonaishinnan muodostuminen.

Hinnoittelu tapahtuu käyttäen yrityksen omia hintoja, ja jos urakkatarjoukseen liitetään aliurakoitsija, aliurakoitsijan hintaa käytetään osana tarjoustusta.

Materiaaleja, joita menee yleensä paljon, pystytään määrittelemään tukkurien antamilla hinnoilla ja nämä perustuvat laskettuihin määriin. Kaikille materiaaleille ei kuitenkaan ole suoraan hintoja, vaan niistä pitää tehdä erilliset tarjouskyselyt. Tämänkaltaisia tuotteita voivat olla esimerkiksi ilmastointikoneet. Isoihin kohteisiin koneet kootaan erikseen suunnittelijan antamien arvojen ja ominaisuuksien perusteella. (Lindholm 2009, 26–28.)

Työn osuus hinnasta saadaan LVI-toimialan työehtosopimuksen mukaisista normituntihinnoista (Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2014–2016 2014, 36–37). Joissakin kohteissa asentajalle tulee lisänä tietynlaisia haittalisia, jotka tulevat tuntihinnan päälle (Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2014–2016 2014, s. 44). Haittalisät on ilmoitettu prosentteina ja ne on eritelty kohteen käyttötarkoituksen mukaan. Jokaiselle asentajalle kuuluu normaalin tuntipalkan lisäksi aterial- ja matkakorvaus (Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2014–2016 2014, s. 46–48).

Tarjouslaskennan hinta koostuu lähinnä materiaaleista ja työstä. Tämän lisäksi on muitakin huomioitavia asioita, jotka vaikuttavat tarjouksen lopulliseen hintaan. Isommissa kohteissa huomioon pitää ottaa henkilö- ja tavaranostimien käyttö, tarkastukset, tulityöt ja työnjohtolisä. (Lindholm 2009, 28–31.)

Näihin tarjouslaskennan omakustannushintoihin lisätään riskivaraus ja kate yrityksen katetavoitteiden mukaisesti sekä kohteen ominaispiirteiden perusteella (Lindholm 2009, 31).

3 TARJOUSLASKENNAN KEHITTÄMISEN TARPEET

Yrityksessä tarjouslaskenta on tapahtunut aiemmin lähinnä käsin laskien. Määrä-
laskenta on tarjouslaskennan aikaa vievin osa, jota lähdettiin ensin kehittämään.
Jälkeenpäin päätettiin kehittää loppuosakin tarjouslaskennasta. Kehittämisen tar-
koituksena on saada tarjouslaskennasta luotettavaa, nopeaa, tarkkaa ja kustan-
nustehokasta. Nykyään tarjoukset urakoista ovat todella kilpailtuja. Näin saadaan
minimoitua inhimilliset virheet. Virheet kostautuvat, sillä ne voivat aiheuttaa yrityk-
selle tappiollisen urakan. Urakan tarjouksen tekeminen kovasti kilpaillulla alalla on
tasapainottelemista urakan kannattavuuden ja asentajien työllistämisen välillä.

4 YRITYKSEN ESITTELY

Lakeuden Ilmastointi Oy (kuva 1.) sijaitsee Seinäjoella Kapernaumin teollisuusalueella. Se tekee ilmastointiurakointia sekä ilmastointiin liittyviä tuotteita ja alihankintaa. Yritys toteuttaa myös ilmaverhoratkaisuja sekä suurkeittiötarvikkeita ja niiden asennuksia. Toimitiloissa on suhteellisen laaja konekanta pellin työstämiseen, joten tarpeen vaatiessa se voi tehdä myös omat osat. Yritys on perustettu 1997. Tällä hetkellä yrityksessä palvelee 2 toimihenkilöä ja 12 ammattitaitoista asentajaa. Lakeuden Ilmastointi Oy on osa Kaunisto Yhtiöitä. (Lakeuden Ilmastointi Oy 2009.)



Kuva 1. Lakeuden Ilmastointi Oy:n logo.

5 OHJELMISTOT

Tässä luvussa aukaistaan yleisesti muutamalla sanalla Jidea Oy:n kehittelemää ja Quanttos Oy:n markkinoimaa Jcad Quantum LVI -ohjelmaa sekä Mercus Altitude Softwaren tekemää Broker Estimate –ohjelmaa. Ohjelmien toiminta käydään läpi pääpiirteittäin. Jcad Quantum LVI-ohjelma on määrälaskentaan keskittyvä ohjelma ja Broker Estimate on määräluettelon siirron jälkeen käytettävä ohjelma tarjouslaskennan lopussa.

5.1 JCAD QUANTUM LVI

JCAD QUANTUM LVI on ohjelma, jolla voidaan laskea määrälaskenta sähköisessä muodossa olevista kuvista. Kuvat laskentakohteesta voivat olla PDF-, DWG- tai rasteri-muodossa. Lopuksi ohjelmasta saadaan mittauksien jälkeen määräluettelo, joka voidaan suoraan siirtää tarjouslaskentaan hinnoittelua varten. Ohjelmaa voidaan myös käyttää työmaan materiaalinhallintaan. Tarjouksen mennessä läpi, kuvien materiaalit voidaan lohkota rakennusvaiheiden mukaisesti, jolloin vältytään työmaan aikana eri vaiheiden tarvikelistojen teolta. (JCAD QUANTUM LVI esite, 1.3.2016.)

Määrälaskentaohjelman on tarkoitus helpottaa ja nopeuttaa LVI-urakan laskemista. Ohjelma nopeuttaa työskentelyä ja sen avulla saadaan laskettua tarkemmin kuin käsin. (JCAD QUANTUM LVI esite, 1.3.2016.)

JCAD QUANTUM LVI hyödyntää tuttuja OVT-rekistereitä, joita isommilta tukkuliikkeiltä saa nettisivuilta ja pienemmiltä pyytäessä, ja näitä rekistereitä käyttävät myös tarjouslaskentaohjelmat. Ohjelmaan on mahdollista saada valmiit laskentapaketit. Laskentapaketeissa on valmiina asennukseen liittyvät tarvikkeet ja työt, ja näitä voi halutessaan tehdä itsekin. (JCAD QUANTUM LVI esite, 1.3.2016.)

Kuvasta tarvikkeet lasketaan tyyppi kerrallaan osoittaen, jolloin niille kiinnittyy valittu mittausnimike tai listaamalla halutut pisteet samalla kertaa mitattavaksi. Kanavat ja putket ovat metrimääräisiä tarvikkeita, jotka lasketaan osoittamalla kuvasta tai automaattisesti käyttäen. (JCAD QUANTUM LVI esite, 1.3.2016.)

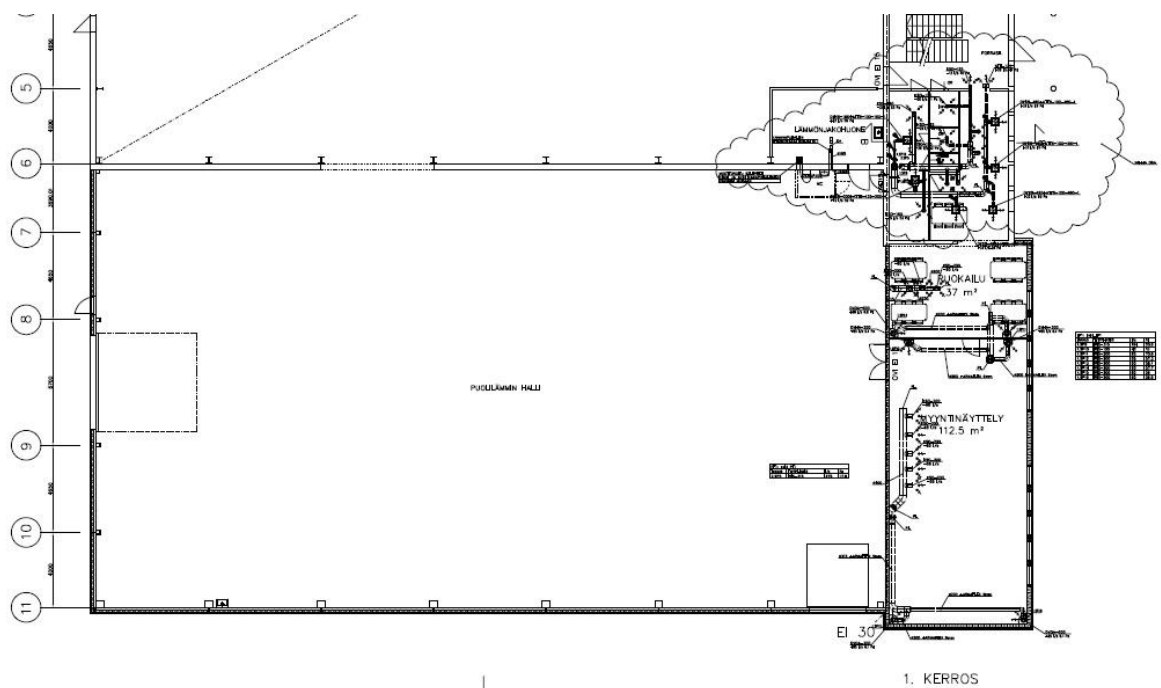
5.2 Broker Estimate

Broker Estimate on tarjouslaskentaohjelma, joka tukee työskentelyä useammalla tietokoneella. Yrityksen sisällä toimihenkilöt voivat seurata toisiaan omilta tietokoneiltaan. Työn voi esimerkiksi aloittaa yhdellä koneella, tallentaa ja päivittää työn tietokantaan ja jatkaa toisella koneella työskentelyä. Ohjelma vaatii käyttäjätunnukset ja Broker Estimaten asennuksen sekä yhteyden tietokantaan. Useaa konetta käytettäessä pitää muistaa hyväksyä päivitykset ennen työn aloittamista, jotta keskeneräiset työt päivittyvät koneelle. (Broker Estimate käyttöohje 2.2, 3.3.2016.)

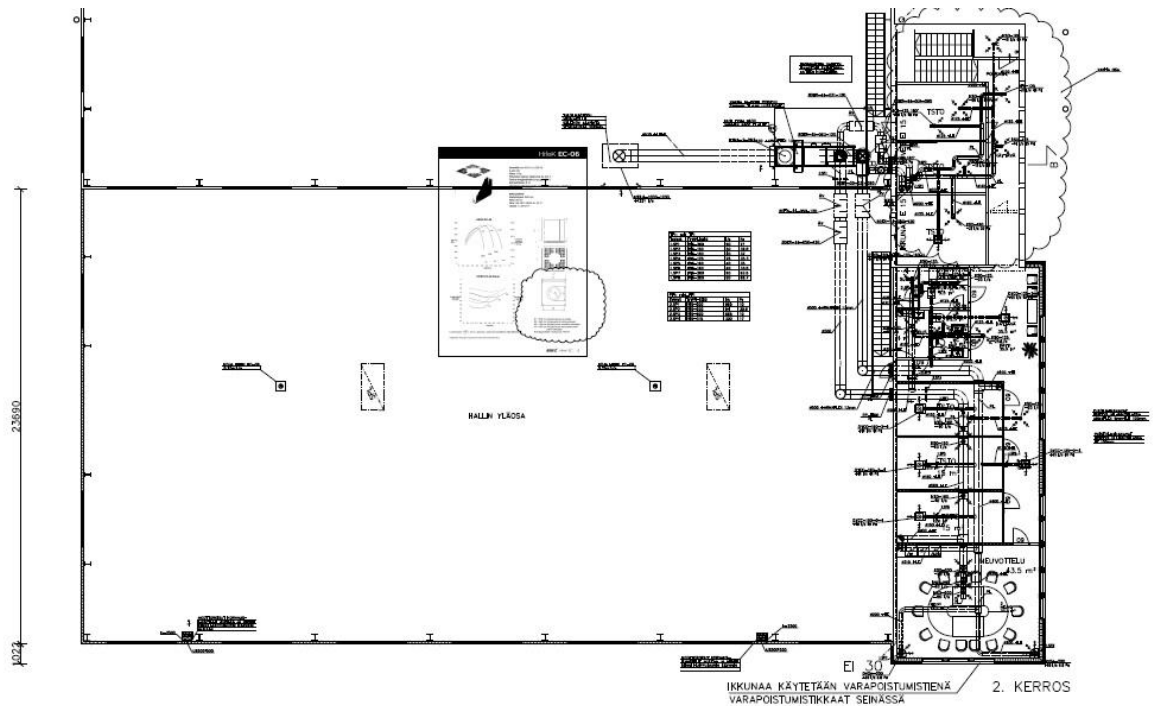
Ohjelma on tehty helppokäyttöiseksi hyödyntämällä Windowsin puurakennetta sekä pikanäppäimiä. Selkeä käyttöliittymä sekä yksinkertainen ohjelmaikkuna helpottavat käyttöä ja oppimista. Ohjelmassa hakutoiminnot ovat toimivat. Syöttösivut ovat tarjouslaskentaohjelmien yksi kehittyneimmistä. Sivupohjia voi itse rakentaa omista paketeista ja soluissa voi käyttää yksinkertaisia kaavoja. Tarjouksessa hinnan rakennetta voidaan muuttaa ja tarkastella hinnoittelun erilaisilla työkaluilla. Loppusivua voidaan muokata yrityksen tarpeiden mukaisesti. Raportoinnissa voidaan käyttää valmiita raportointipohjia, joita voidaan ostaa Mercukselta, mutta myös omien pohjien teko on mahdollista. (Ranki 2013.)

6 TARJOUSLASKENNAN KOHDE

Kohteena (Kuva 2. ja Kuva 3.) on vanhan kiinteistön laajennus. Rakennus on kakikerroksinen, ja sitä lähdetään laajentamaan tilantarpeen kasvaessa. Kohde on laskettu käsin 2015 alkuvuodesta ja on hyvä kohde vertailla ohjelmilla laskettuun versioon. Suuria eroavaisuuksia ei pitäisi tulla, koska urakka ei ole iso. Keskeisin ilmastointiurakoitsijan tehtävä oli hankkia ja asentaa täyteen käyttökuntoon kaikki ilmastointijärjestelmiin liittyvät osat, laitteet ja varusteet eristyksineen.



Kuva 2. Laskentakohteen ensimmäinen kerros.



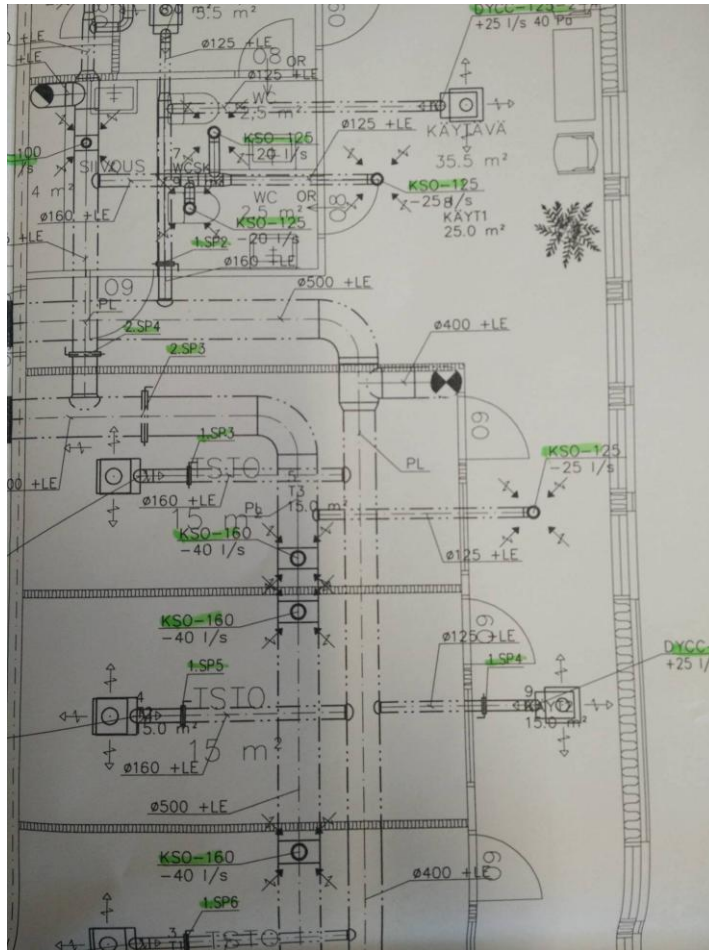
Kuva 3. Laskentakohteen toinen kerros.

6.1 Määrälaskenta käsin

Määrälaskentaa käsin lähdetään suorittamaan ensin tilaamalla piirustukset kohteesta asiakirjoiheen. Kun piirustukset ovat tulleet, varsinainen laskenta alkaa. Laskenta aloitetaan päätelaitteiden merkitsemisestä tussilla, kuten kuvassa (Kuva 4.), sekä samalla ne kirjataan paperille ylös nimen ja koon perusteella. Kappalemäärät kirjataan tukkimiehen kirjanpidolla. Näistä laitetaan tarjouskyselyt eteenpäin, jotta yritykset ehtivät tarjota tarjouksen näistä päätelaitteista.

Kiireellisimmän laskemisen jälkeen lasketaan kanavien sekä osien määrät. Etenemisen seuraamisen helpottamiseksi kanavistoa voidaan värittää tietyn värisellä tussilla.

Eristemäärät lasketaan paperille samalla merkatun kanavistojen pituudet sekä käyrät suunnitelmissa olevalla eristyksellä. Käyrien eristykset lasketaan kaavalla halkaisija kertaa kerroin. Tämän jälkeen niiden neliömäärät lasketaan, jos eristemateriaalit ovat rullatavarana.



Kuva 4. Päätelaitteiden määrittäminen suunnitelmista

6.2 Tarjouksen kokoaminen käsin

Kanaviin ja osiin on oma Excel-laskentataulukko, joka antaa taulukkohinnoilla materiaalihinnat. Sama ohjelma antaa myös asennushinnat vakiohintojen mukaisesti. Näistä koostuvat hinnat kanaviin ja osiin. Kannakkeet, sisäliittimet ja puhdistusluukut suhteutetaan kanavamäärien mukaisesti.

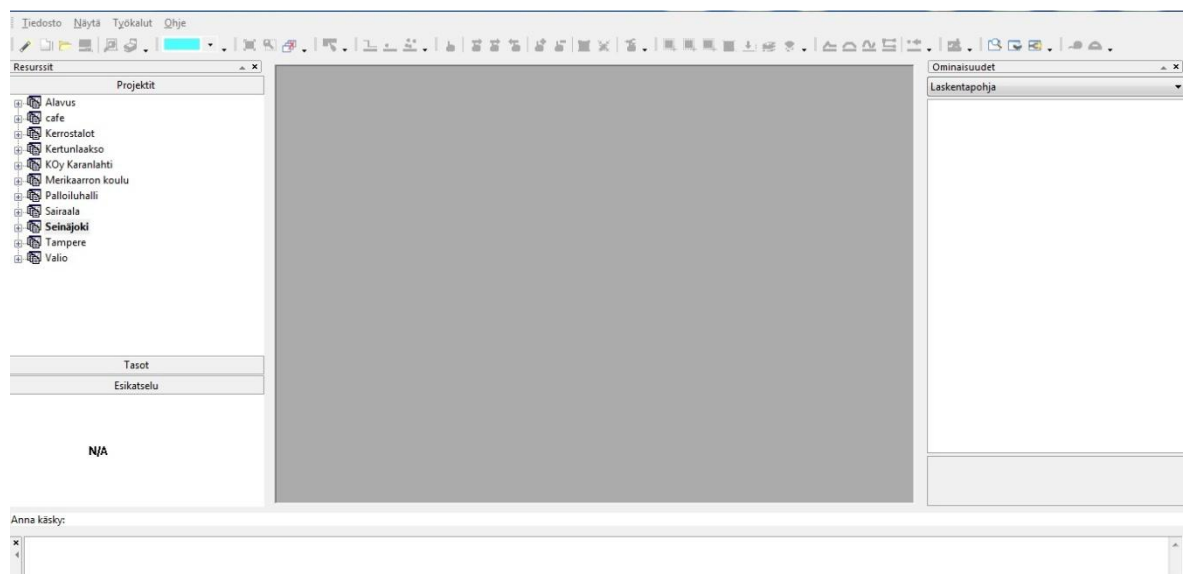
Suorakaidekanaviinkin on oma Excel-laskentataulukko. Siinä on omat sivut lähes kaikille eristystyypeille ja -paksuuksille. Se laskee myös työn näiden kanavien tekemiselle.

Eristeet ja kuoret lasketaan lasketuilla yksikköhinnoilla. Asennushinta arvioidaan kohteen haastavuuden mukaisesti.

Päätelaitteet ja koneet hinnoitellaan tarjouksien mukaisesti. Näiden asennushinnat tulevat projektin hoitajien kokemusperäisestä arviosta.

7 MÄÄRÄLASKENTA JCAD-OHJELMALLA

Ohjelma käynnistetään, ja se aukeaa kuvan (Kuva 5.) mukaiseen näkymään. Näkymää voidaan jonkin verran muuttaa asetuksista. Ohjelmaa käyttäessä on hyvä olla kaksi näyttöä, jolloin laskentavaiheessa varsinainen mittauspohja voi olla toisella näytöllä. Pienemmälle näytölle voi viedä ohjelmasta raahaten laskentatyökälun, nimikerekisterin ja infon. Näin laskentapohjalle vapautuu tilaa ja laskijan on helpompi laskea.



Kuva 5. JCAD:n yleisnäkymä

7.1 Uuden projektin luominen

Määrälaskenta aloitetaan luomalla uusi projekti ja lisäämällä projektiin uusia piirustuksia (Kuva 6.).

Avataan	Nimi *	Piirustuslaji *	Mittakaava *	Pohjakuva	Pohjakuvakansio	Malli
Kyllä	Uusi piirustus	Laskentapohja	1:50			

* = pakollinen kenttä
 Kentän muokkaustilaan pääsee painamalla F2, tai klikkaamalla kenttää kahdesti.

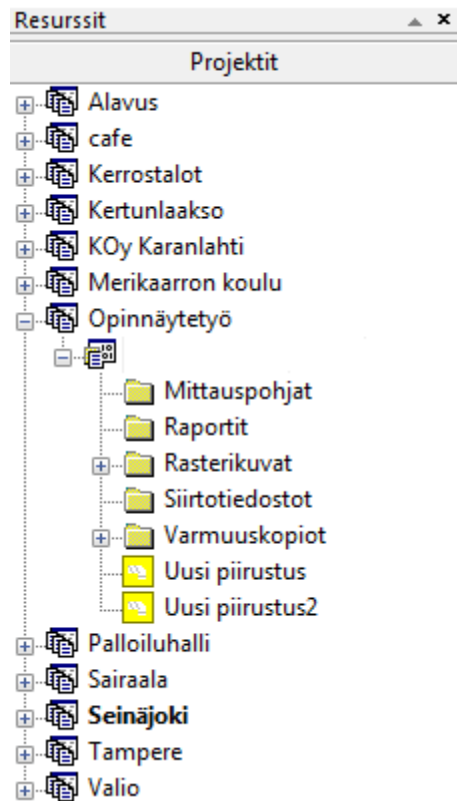
Vastaavat piirustukset ja kansiot luodaan jatkossa aina uutta projektia perustettaessa

Projektin oletuskansiot... Projekti... Valmis Peruuta

Lisää
 Muokkaa...
 Poista

Kuva 6. Uuden projektin laskentapohjien määrittäminen

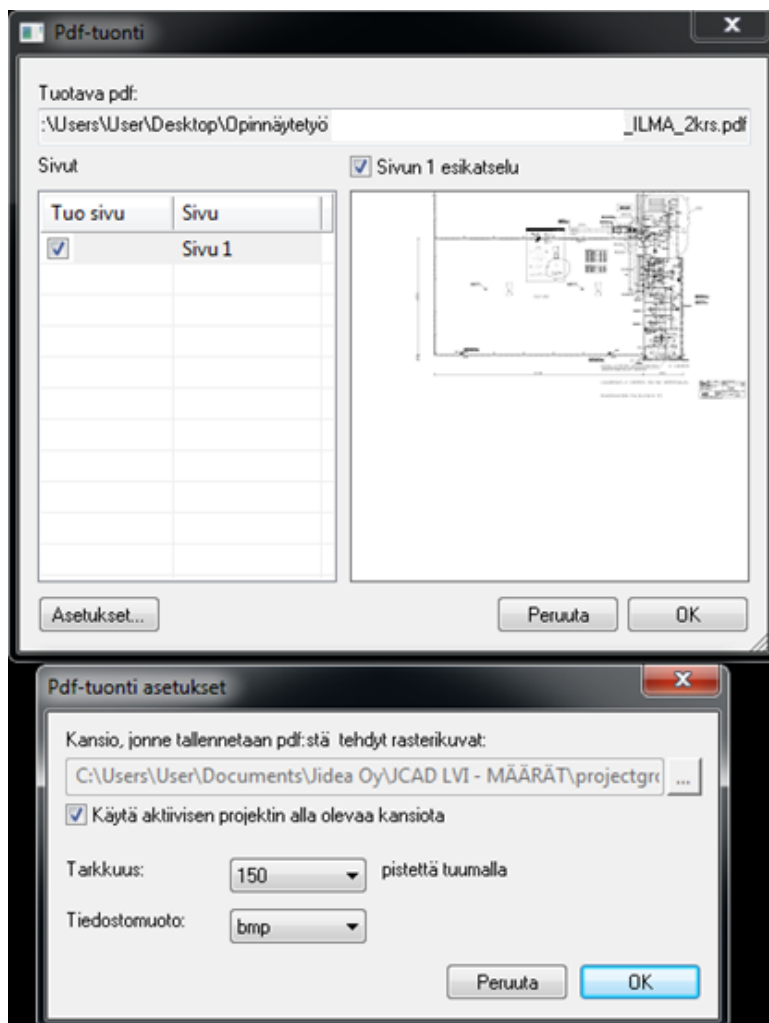
Projektit muodostuvat projektipuuhun (Kuva 7.), johon voi tehdä pääkansion esimerkiksi "Seinäjoki" ja sen alle laittaa kaikki sen paikkakunnan tarjouslaskenta-kohteet (Kuva). Näin vältetään projektipuun ylitäytyminen ja kaikki pysyy selkeässä järjestyksessä. Projektin luonnissa voidaan määritellä tarvittavat piirustukset, tai jos ei ole varma piirustusten määrästä, otetaan yksi piirustus kerrallaan, jolloin pysytään paremmin selvillä massoittelusta. Mittauskuva voidaan jakaa haluttuihin lohkoihin. Näin voidaan eritellä erilaisia tiloja toisistaan, esimerkiksi kerrokset ja huoneistot. Urakan rakennusvaiheet voidaan lohkota ja näitä lohkoja käyttää raporttien, tarjousten ja tarviketilausten laatimiseen.



Kuva 7. Projektipuu

7.2 Mittauskuvan tuominen

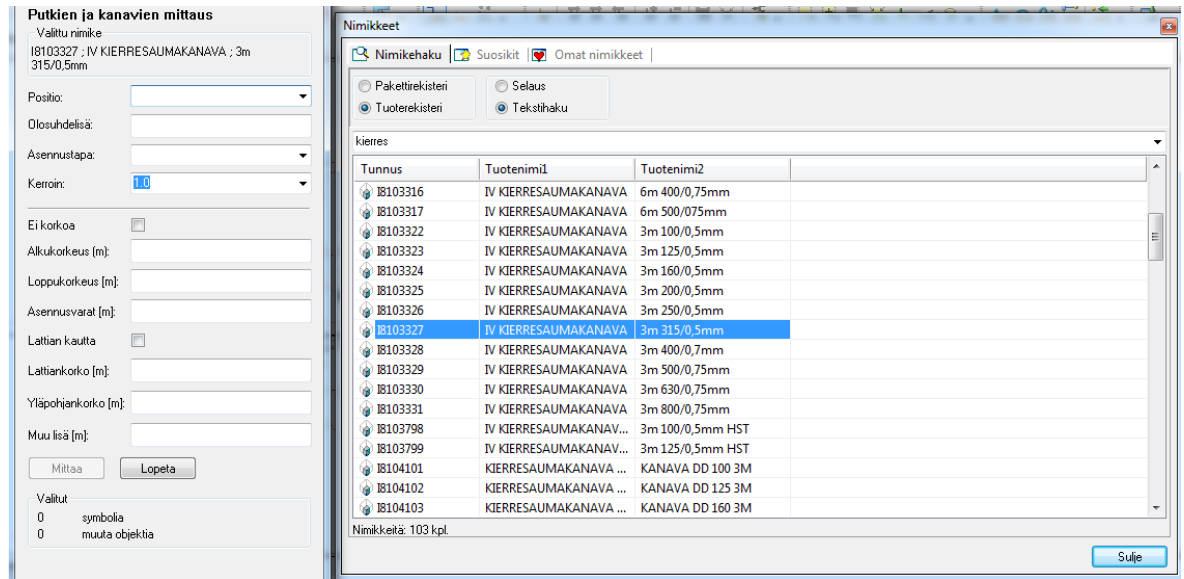
Uusi piirustus otetaan auki suunnittelutasolle ja siihen liitetään mittauskuva kohteesta, joka tässä kohteessa on PDF-muodossa oleva kuva. PDF-tuonnin asetuksia (Kuva 8.) voi muuttaa oman mieltymyksensä mukaan eri tiedostomuotoon, mutta suositeltu tiedostomuoto on BMP-muoto. Myös tarkkuutta voi säädellä, mutta ohjelma kaatuu herkemmin, mitä tarkempi tai isompi kuva on.



Kuva 8. Mittauskuvan tuonti mittauspohjaan

Kun mitoituskuvan asetukset on valittu, tuodaan kuva suunnittelupöydälle, jossa määritellään alue, johon kuva tuodaan. Hiirtä painamalla saa alkupisteen, jota venyttämällä leviää suorakaiteen muotoinen alue, johon kuva muodostuu. Tämän jälkeen pitää määrittää oikea mitta kuvalle. Oikean mitan saa näistä kuvista, esimerkiksi kanavista hiirellä painamalla alku- ja loppupisteen sekä viimeistelemällä enterillä.

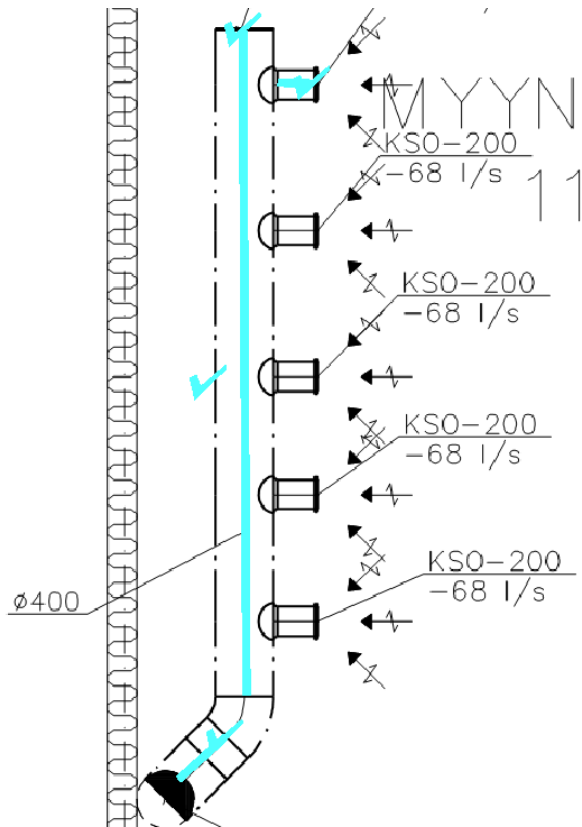
7.3 Mittauskuvasta mittaaminen



Kuva 9. Mitattavan materiaalin valitseminen

Rasterikuvasta mitattaessa voidaan käyttää putkien ja kanavien mittaustyökalua mitattaessa metrimääräisiä määriä kuvasta (Kuva 10.). Mitattava nimike valitaan ensin tuoterekisteristä (Kuva 9.). Tuoterekisteriä voi päivittää tukkureilta sekä valmistajilta saatavilla OVT-päivitystiedostoilla, jotka voi ajaa ohjelmaan. Näin saadaan tuotteet ja niiden koodit. Näiden jälkeen valitaan haluttu mittaustapa, joka voi olla esimerkiksi murtoviiva, kaari tai haaramittaus. Loogisin vaihtoehto ilmanvaihtokuvissa on murtoviiva, koska siitä näkee selvästi, mikä osa on laskettu.

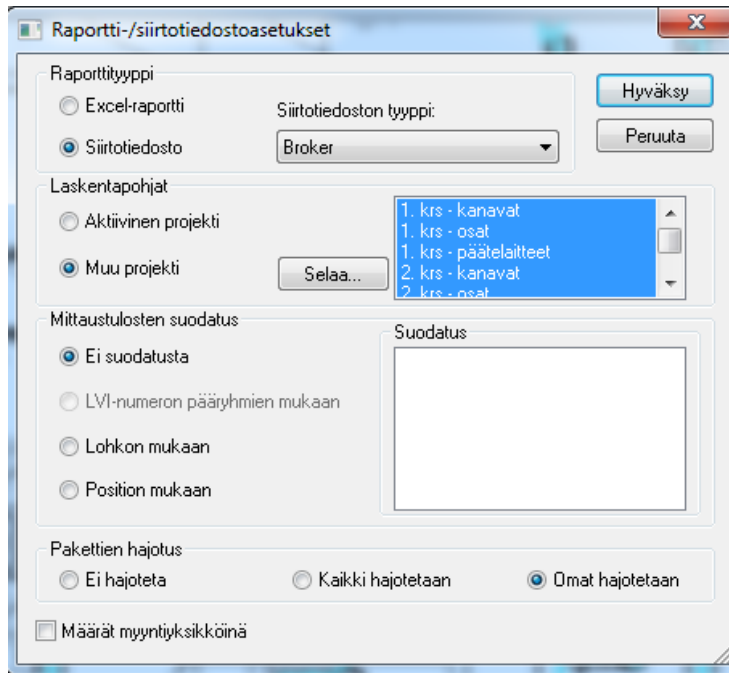
Tarvikemittaus toimii muuten samalla tavalla, paitsi että sillä lasketaan kappalemääriä pistemittausmenetelmällä. Pistemittaus etenee nimike kerrallaan. Rasterikuvan symbolittomuudesta johtuen tässä ei pääse käyttämään pikamittausta eikä CAD:n älykkään kuvan nopeaa laskemista. Rasterikuvasta osoitetaan yksi kerrallaan haluttu nimike mitattavaksi (Kuva 10.).



Kuva 10. Mittaaminen mittauskuvasta

7.4 Mitatuista määristä raportin tai siirtotiedoston luominen

Lopuksi, kun kaikki mittaustoiminnot on tehty, voidaan tuottaa raportti tai siirtotiedosto määrälaskennasta (Kuva 11.). Ohjelmassa on yleisimpien tarjouslaskentaohjelmien siirtotiedosto tyypit, kuten Ecom, AdmiNet, SoftOne, Visma, Xpaja ja Broker. Ohjelma tekee valmiin siirtotiedoston, joka voidaan ajaa suoraan tarjouslaskentaohjelmaan.



Kuva 11. Raportti- ja siirtotiedoston luominen

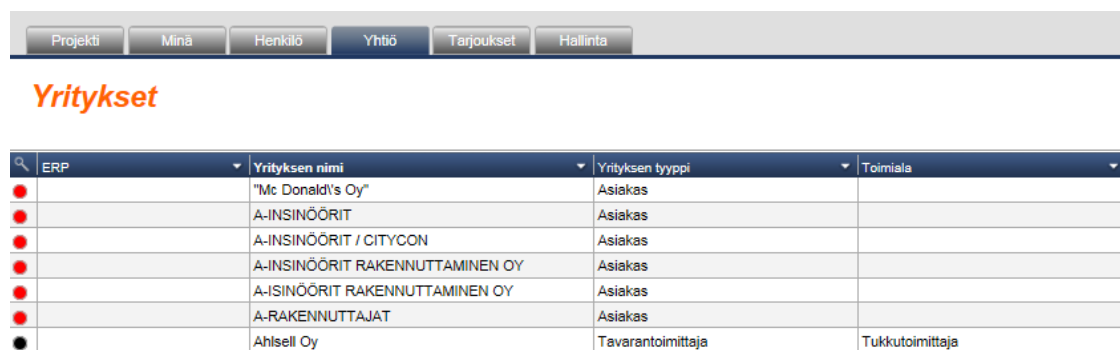
Ohjelmalla voi myös tehdä Excel-raportin laskelmista. Raporttia sekä siirtotiedostoa tehdessä voi rajata laskentakuvia, jotka tulevat mittaustuloksiin. Mittaustuloksia voi suodattaa myös lohkoittain tai positioittain.

8 TARJOUSLASKENTA BROKER ESTIMATE -OHJELMALLA

Tähän vaiheeseen edetään siirtotiedoston luonnin jälkeen. Ohjelma avataan ja tehdään tarvittavat säädökset. Tietokannasta katsotaan, löytyykö kyseinen tilaajan tiedot sieltä.

8.1 Tarjouspyynnön tilaajan lisäys Broker Site Manageriin

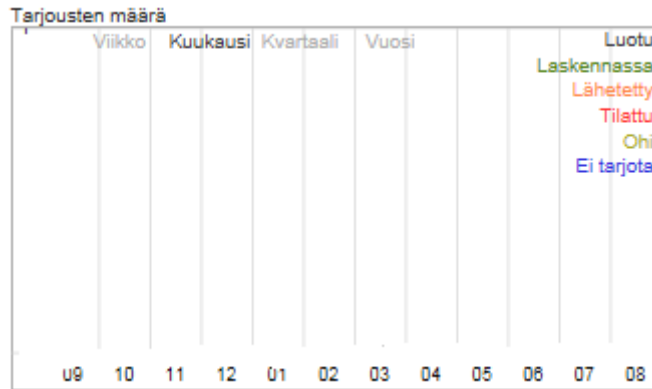
Tarjouspyynnön jättävä asiakas on yleensä uusi ja hänet joudutaan lisäämään Broker Site Manageriin (Kuva 12.). Uuden asiakkaan perustamiseen tarvitsee yrityksen nimen, yrityksen tyyppin sekä y-tunnuksen. Yrityksen tietoihin voi myös lisätä yhteyshenkilön.



ERP	Yrityksen nimi	Yrityksen tyyppi	Toimiala
	"Mc Donald's Oy"	Asiakas	
	A-INSINÖÖRIT	Asiakas	
	A-INSINÖÖRIT / CITYCON	Asiakas	
	A-INSINÖÖRIT RAKENNUTTAMINEN OY	Asiakas	
	A-INSINÖÖRIT RAKENNUTTAMINEN OY	Asiakas	
	A-RAKENNUTTAJAT	Asiakas	
	Ahlsell Oy	Tavarantoimittaja	Tukkutoimittaja

Kuva 12. Yrityslista

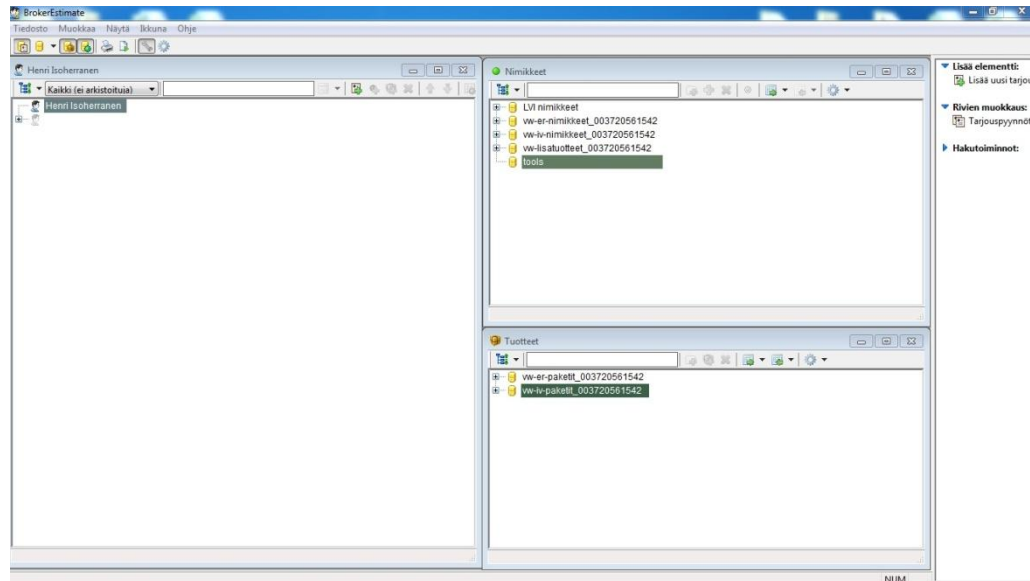
Broker Site Manageristä näkee meneillään olevat projektit ja laskennassa olevat tarjoukset. Sieltä näkee myös tarjousten kokonaismäärän ja arvon vuoden taakse päin sekä kuinka paljon yritys on voittanut näistä tarjouksista (Kuva 13.).



Kuva 13. Laskettujen tarjousten seuranta

8.2 Tarjouksen luonti

Näiden jälkeen siirrytään takaisin Brokeriin (Kuva 14.). Painetaan oma tarjouslaskijan nimi aktiiviseksi, jolloin pystyy luomaan uuden tarjouksen. Ensimmäisenä tarvitaan asiakashakuun äsken luodun yrityksen nimi. Kun asiakas on luotu, tämän jälkeen asiakkaalle luodaan uusi tarjous.



Kuva 14. Broker Estimaten yleisnäkymä

8.2.1 Tarjouksen tiedot

Kuvan (Kuva 15.) mukainen näkymä aukeaa ja tarjouksen tietoja voi täyttää haluamillaan tiedoilla. Tärkeimpinä ovat tarjouksen nimi, tarvittavat päivämäärät sekä oman arvion pohjalta todennäköisyysprosentin urakan saamiselle. Esitiedoissa voi alussa määritellä halutun katetavoitteen jo ennen laskemista. Kuvan oikea sarake päivittyy vasta kun tarjous on koottu ja loppusivun arvot sekä muut tärkeät tiedot on päivitetty tarjoukseen.

The screenshot shows the 'Tarjouksen tiedot' window. Key elements include:

- Header: 000012
- Luontipvm: 25.4.2016, Laskennassa, <Vielä määrittelemättä>
- Jättöpvm: (empty), Tilan pvm: 25.4.2016 16, Todenn. %: 0
- Voimassa: (empty), Valmistuu: (empty)
- Hinnasto: (empty)
- Kolmikanta: (empty)
- Table with columns: Netto, %, Tavoitehintana, % Kate, Kate, Brutto
- Positiiorakenne table:

Tietue	Arvo
Tuntien yksikkökesto	0,00
Oman työn yksikkökesto	0,00
Alihankinnan yksikkökesto	0,00
Mat. kerroin	1
Työkerroin	1
Alih. kerroin	1
Muut kust. kerroin	1
Valuutta	
Laskentatarkkuus	0.01
Euroa / m2	
Euroa / m3	
Euroa / asunto	
BSM projekti	
Sopimus nro	
- Lisätietoja: (empty)
- Yhteyshenkilö: (empty)
- Buttons: Loppusivu, Optimoinnit, Päivitä, Tallenna, Peruuta

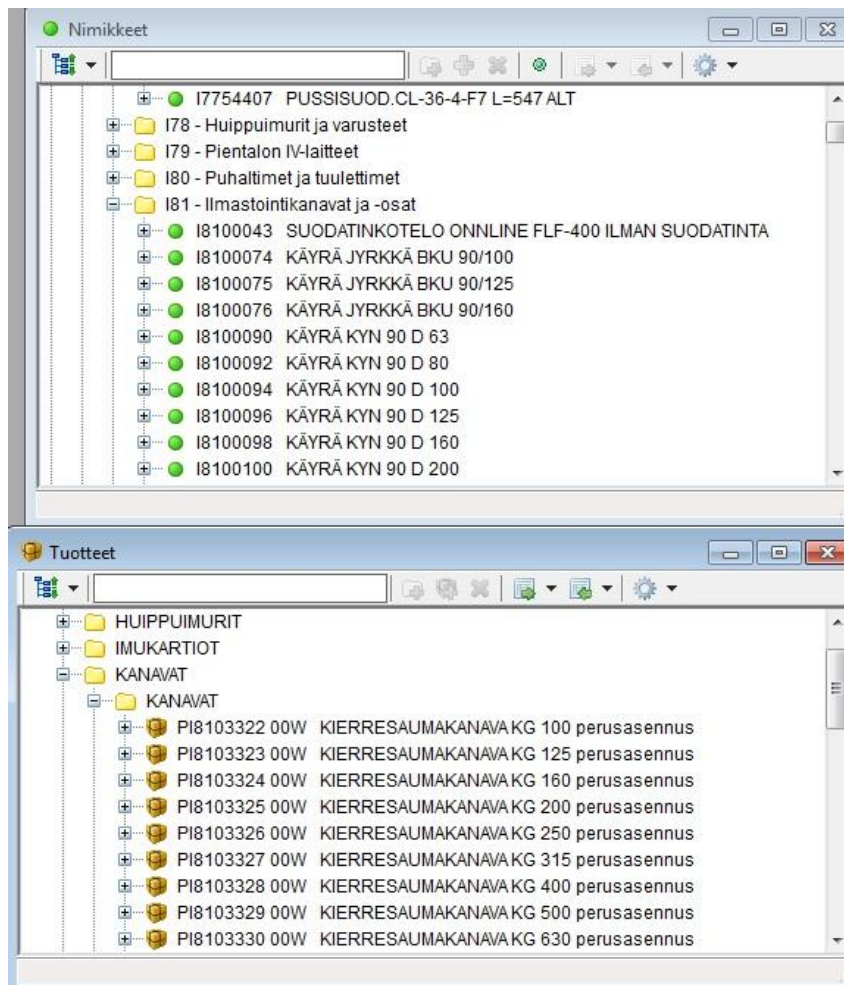
Kuva 15. Tarjouksen tiedot

8.2.2 Massoittelu tarjoukseen

Massoittelu tapahtuu tarjouksen alle positioita vapaasti lisäten. Vanhojen tarjouk-
sien pohjia voi kopioida kokonaan tai osia niistä. Jos kohde on isompi, useampi
laskija voi laskea kohdetta jakamalla tarjouksen osiksi. Yksi laskijoista sitten kasaa
osat kopioimalla muilta osansa yhdeksi kokonaisuudeksi.

8.2.3 Nimikkeiden ja tuotteiden liittäminen

Nimikerekisteristä (Kuva 16.) löytyy laajasti eri materiaaleja osista päätelaitteisiin
ja eristemateriaalit sekä työnimikkeitä laajasti materiaalikohtaisesti. Jos haluttu
työn osuus puuttuu, omalla arviolla voi lisätä tuntityön määrän. Jokaiselle materi-
aalille on tukkurien hinnat, jotka Brokerin ylläpitäjä päivittää aina väliajoin mahdol-
lisine alennusprosentteineen sekä alennushintoineen. Tuoterekisterissä materiaali
on tuotepakettina, joka sisältää materiaalin, työn ja tarvikkeet tavalliseen kann-
koimiseen. Nimikkeitä ja paketteja tuodaan positioon vetämällä ne sinne ja lisää-
mällä määrät niille.



Kuva 16. Nimike- ja tuoterekisteri

8.2.4 Tuotetarjouksien liittäminen

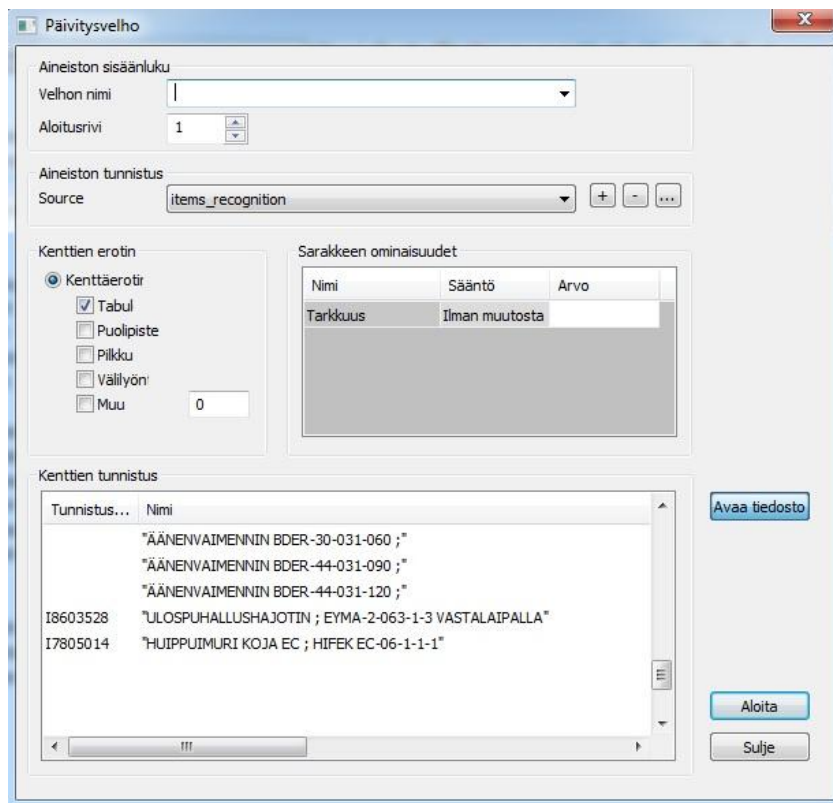
Saadut tarjoukset iv-koneista, päätelaitteista ja muista osista lisätään tarjoukseen position alle satunnaisnimikkeellä (Kuva 17.). Tässä on vasta materiaali, työ pitää vielä lisätä erikseen saman position alle.



Kuva 17. Satunnaisnimikkeen luominen

8.2.5 Siirtotiedoston tuonti

Tarjouksen alle voidaan tuoda suoraan massat JCAD:ltä siirtotiedostona. Tämä vähentää työtä merkittävästi, koska itse ei tarvitse laskea materiaalien kokonaisu-määrää. Brokerissa siirtotiedostojen tuontiin on muutama eri vaihtoehto. Päivitys-velhon (Kuva 18.) kautta pystyy itse käyttämään kenttien erottimia tarpeen mu-kaan. Kenttien tunnistuksesta pitää itse vaihtaa sarakkeiden ominaisuudet, joiden perusteella aineisto tuodaan tarjoukseen.



Kuva 18. Päivitysvelhon käyttäminen

Siirtotiedoston tuonnin aloittamisen jälkeen avautuu ikkuna, jossa pystyy määrittelemään jokaiselle tuodulle materiaalille vaihtoehtoisen materiaalin tai koko paketin.

Ohjelma oppii, ja muistaa korjata tai vaihtaa, opetetun paketin samaisen tuodun materiaalin kohdalla tästä eteenpäin. Joka kerta on kuitenkin varmuuden vuoksi hyvä katsoa lista lävitse, jotta virheen mahdollisuus minimoituu.

8.2.6 Syöttösivulta pakettien lisäys tarjoukseen

Aineiston tuonnin jälkeen tarjouksen position voi lisätä tai korjata syöttösivujen (Kuva 19.) kautta nimikkeitä. Tässä on hyvä esimerkiksi korjata kanavamäärä tasalukuun, koska tilatessa kanavia tulee tasaluku. Syöttösivun voi tehdä itse tai antaa ylläpitäjän tehdä yrityksen tarvetta vastaavat sivut. Syöttösivut ymmärtävät yksinkertaisia kaavoja. Sivujen kautta lisätään suoraan määrät ja ne tulevat position alle suoraan paketteina.

The screenshot shows a software interface for managing bid items. On the left, there is a tree view of project items, including 'PERUSASENNUS' and 'IV-KANAVAT'. The main area displays a grid of item specifications. The grid has columns for 'PERUSASENNUS', 'IV-KANAVAT', and 'IV-KANAVAT'. The grid contains various technical specifications and dimensions. At the bottom, there are buttons for 'Print', 'Etsi', 'Tallenna', and 'Peruuta'.

Kuva 19. Syöttösivut

8.2.7 Hintakehityksen seuraaminen

Tarjouksen hintakehitystä voi tarkkailla muutamalla eri tavalla, esimerkiksi hinnan analysoinnilla, positiolaskennalla ja tarjouksen nimikkeillä (Kuva 20.). Hintojen analysointityökalulla nähdään tukkumyyjien hinnat jokaisesta materiaalista. Vihreällä olevat hinnat ovat halvimmat kyseisestä tuotteesta ja jos ei ole valittuna hal-

vinta hintaa, hinnan sarake on punaisena. Listausta voi muokata halutunlaiseksi, esimerkiksi työnimikkeet, materiaalinimikkeet, alihankinnat, kustannukset ja työkalut.

Koodi	Nimi	Määrä	Itula Oy	LVI-Dahl Oy	Ahlsell Oy	Onninen Oy
18103325	KIERRESAUMAKANAVA PUHD. 3M KG 200/0,5MM	49,82		4,53	6,44	4,90
18353016	ILMASTOINTISANKA ZN 200MM	19,93		0,92	1,20	1,03
1321110E	KIERRETANKO 4.6 ZN M8X2000	79,22	4,13	0,58		0,64
L324620E	KUUSIOM M8 934 ZNK 200/LTK	117,75		0,03		
L325210E	LYÖNTIANKKURI ZN M8 (10X30MM) 100KPL PAK.70008	117,75		0,13		
18103327	KIERRESAUMAKANAVA PUHD. 3M KG 315/0,5MM	40,70		6,92	9,86	7,40
18353020	ILMASTOINTISANKA ZN 315MM	16,28		1,31	2,35	1,91
18103328	KIERRESAUMAKANAVA PUHD. 3M KG 400/0,7MM	23,52		11,21	15,89	13,24
18353022	ILMASTOINTISANKA ZN 400MM	9,41		2,39	2,77	2,36
18103326	KIERRESAUMAKANAVA PUHD. 3M KG 250/0,5MM	3,32		5,51	8,15	6,15
18353018	ILMASTOINTISANKA ZN 250MM	1,33		1,11	1,09	1,27
18103324	KIERRESAUMAKANAVA PUHD. 3M KG 160/0,5MM	32,23		3,43	5,40	4,06
18353014	ILMASTOINTISANKA ZN 160MM	12,89		0,68	0,89	0,91
18103323	KIERRESAUMAKANAVA PUHD. 3M KG 125/0,5MM	32,51		2,88	4,32	3,25
18353012	ILMASTOINTISANKA ZN 125MM	13,00		0,60	0,81	0,79
18100680	SISÄLITIN LYPN D 200	2,00		2,05	3,02	2,27
18100686	SISÄLITIN LYPN D 400	3,00		4,39	6,62	4,94
18100684	SISÄLITIN LYPN D 315	2,00		3,28	5,04	3,79
Σ				3 595,61	1 406,24	2 387,38
Σ			327,18	6 579,44	9 829,57	6 211,27

Kuva 20. Nimikehintojen analysointityökalu

Tarjouksen nimikkeet (Kuva 21.) on samantapainen kuin hintojen analysointi, mutta siinä nähdään esimerkiksi materiaalin kokonaishinta valitulla tukkuliikkeellä.

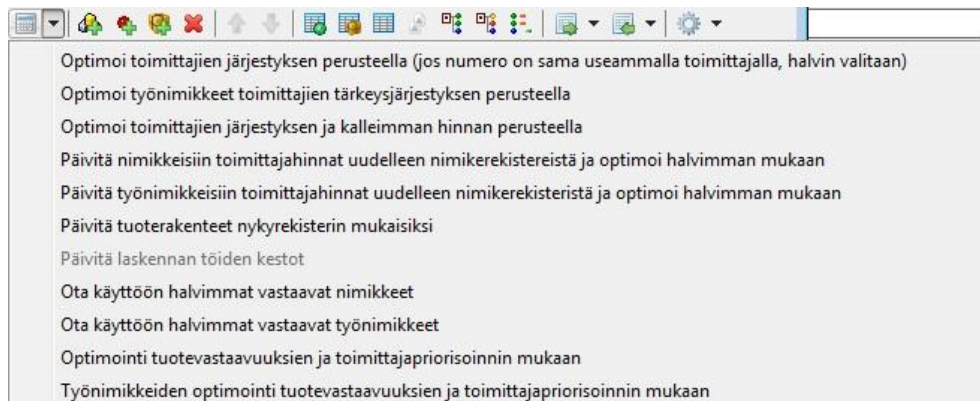
Koodi	Nimi	Määrä	Yks.	OKH	OKH yht.	Myynti yht.	Toimittaja
L325210E	LYÖNTIANKKURI ZN M8 (10X30MM) 100KPL PAK.70008	117,75	KPL	0,13	14,84	17,05	LVI-Dahl Oy
L324620E	KUUSIOM M8 934 ZNK 200/LTK	117,75	KPL	0,03	4,03	4,63	LVI-Dahl Oy
L321110E	KIERRETANKO 4.6 ZN M8X2000	79,22	M	0,58	45,55	52,36	LVI-Dahl Oy
L3151500	SIDOSLANKA 0,9MM, NOIN35M/PUOLA	898,30	M	0,05	46,97	53,99	Onninen Oy
I8603528	ULOSPUHALLUSHAJOTIN EYMA-2-063-1-3 VASTALAIPELLA	1,00	KPL	450,00	450,00	517,28	Onninen Oy
I8412076	SULKUPELTI LITTT/R 800X600	1,00	KPL	250,00	250,00	287,38	Onninen Oy
I8353026	ILMASTOINTISANKA ZN 630MM	4,63	PAR	4,49	20,79	23,90	LVI-Dahl Oy
I8353024	ILMASTOINTISANKA ZN 500MM	14,22	PAR	3,11	44,20	50,81	LVI-Dahl Oy
I8353022	ILMASTOINTISANKA ZN 400MM	9,41	PAR	2,36	22,20	25,52	Onninen Oy
I8353020	ILMASTOINTISANKA ZN 315MM	16,28	PAR	1,31	21,36	24,55	LVI-Dahl Oy
I8353018	ILMASTOINTISANKA ZN 250MM	1,33	PAR	1,09	1,44	1,66	Ahlsell Oy

Kuva 21. Tarjouksen nimikkeet

8.2.8 Tarjouksen optimointi

Tarjouksen optimoinnilla (Kuva 22.) voidaan muokata tarjousta halutulla tavalla. Tarjolla on useampia vaihtoehtoja muokkaamiseen. Kun kovasti kilpaillusta alasta

on kyse ja halutaan mahdollisimman kilpailukykyinen tarjous, valitaan halvimman vastaavan nimikkeen perusteella.



Kuva 22. Optimointityökalu

8.2.9 Tarjouksen loppusivu

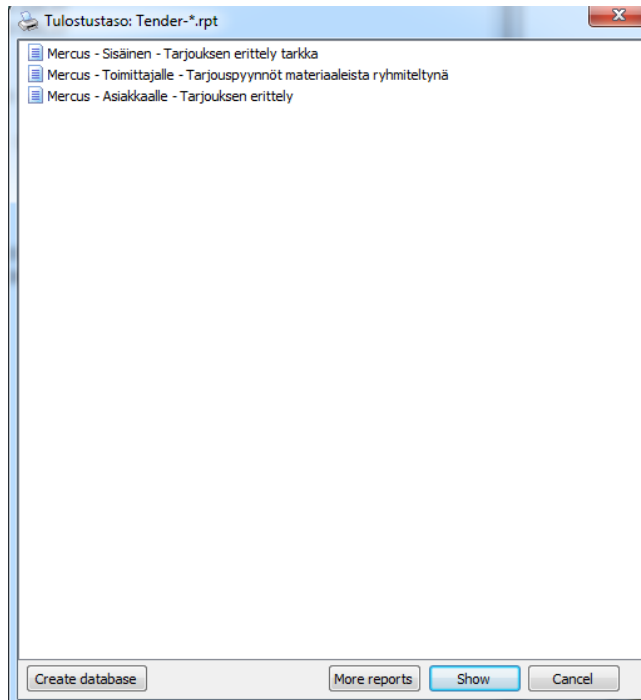
Avaamalla tarjouksen tiedot pääsee tarjouksen loppusivuille (Kuva 23.). Broker Estimate käynnistää laskentatestin, joka paljastaa tarjouksesta virheitä sekä normaalista poikkeavat rivit, joita ohjelma tarjoaa korjattavaksi. Loppusivu voidaan muokata yritykselle sopivaksi. Loppusivulle määritetään tarvittavat arvot, kuten lisät, vakioarvot ja kilometrikorvaukset. Muokkaamalla esimerkiksi asentajien lukumäärää saadaan lyhennettyä kokonaisurakan pituutta ja näin saadaan vähän työhinnasta pois. Hyväksymällä loppusivun tiedot siirtyvät tarjoukseen. Tarjouksen tiedoista pitää vielä tallentaa tiedot, jolloin ohjelma vie kertoimet ja katteet tarjouksen riveille. Tämän jälkeen tarjoukseen päivittyy esimerkiksi työtunnit ja erilaisia kertoimia, kuten työkerroin ja pinta-ala tai tilavuushinnat.

Laskennan loppusivu										
Loppusivu - Lakeuden Ilmastointi Oy										
Kustannukset laskennasta		Netto	Brutto	%	Lähtötiedot					
Materiaali	0,0	0,0	0,0	15	Sos. kulu %	75,0	Tavoite KTA eur/h	18,0	Lask työtunnit / KTA	0,0
Työ	0,0	0,0	0,0	15	Kärkimieslisä eur	0,00	Materiaalihävikki %	0,0	Arvioitu mat.kust.	0,0
Alihankinta	0,0	0,0	0,0	15	Km-korvaus eur	0,44	Saneerauslisä %	0,0	Saneerauslisä eur	0,0
Muut kustannukset	0,0	0,0	0,0	15	Mat. nousu %	0,0	Normituntilisä %	0,0	Normituntilisä eur	0,0
Työkulut	0,0	0,0	0,0	15	Normituntihinta €	16,00	Purku ym. lisä %	0,0	Purku ym. lisät eur	0,0
Työtunnit	0,0	0,0	0,0	0,0	Muut kust. nousu %	0,0	Tunteja päivässä	8,0		
Alihankintatunnit	0,0	0,0	0,0		Matka-ajan tuntipalkkia eur	18,00	Päiviä viikossa	5,0		
Normituntihinnan mukainen työ eur	0,0									
Työmaalaskenta			Päivärahalaskenta			Työnjohto		Muut kulut		
Asentaja työmaalla		1	Kokopäivärahakerto	0,0	Palkkakulut eur / kk	0,0	Kopioikulut eur	0,0		
Työpäiviä		0,0	Puolipäivärahakerto	0,0	Ajokm / kk	0,0	Pientarvikkeet eur	0,0		
Työviikkoja		0,0	Ateriakorvauskerto	0,0	Km-korvaus arvo eur	0,44	Vakuudet eur	0,0		
Työkuukausia		0,0	Korvaukset eur / päivä	0,0	Muut kulut eur / kk	0,0	Telinekustannukset eur	0,0		
Etäisyys työmaalle/suunta		0,0					Lupien hankinta eur	0,0		
Ajokertojen määrä viikossa		5,0					Työnjohtajan sotu %	0	Yleiskustannus %	0,0
Autojen määrä / ajokerta		1,0					Työnjohdon sivukulut	0,0	Majoitus per päivä eur	0,0
Matka-aika per suunta		0,0	Monelle maksetaan?	0,0	Työnjohdon palkat yht.	0,0	Matkalippu / mies	0,0		
Kulujen yhteenveto			Kustannuserittely			Tunnusluvut				
Materiaalit yhteensä		0,0	Päivärahat	0,0	Sivukulujen osuus %	0,0				
Työt yhteensä		0,0	Kilometrikorvaukset	0,0	Sivukulujen osuus €/h	0,0				
Alihankinnat yhteensä		0,0	Sosiaalikulut	0,0	Työn kustannus € / h	0,0				
Muut kustannukset yhteensä		0,0	Matka-ajan kustannus	0,0	Kaletta € / h	0,0				
Työkulut yhteensä		0,0	Kärkimieslisä	0,0	Tilavuus m3	0,0	Kustannus / m3	0,0		
Yleiskustannuslisä euroissa		0,0	Majoituskustannukset	0,0	Pinta-ala m2	0,0	Kustannus / m2	0,0		
Omakustannus yhteensä		0,0	Muut yleiskustannukset	0,0	Asuntojen lukumäärä	0,0	Kustannus / as.	0,0		

Kuva 23. Loppusivu

8.2.10 Tulostuksen hyödyntäminen

Tulostuksessa (Kuva 24.) on muutamia eri vaihtoehtoja tälle yritykselle, esimerkiksi *tarjouksen erittely tarkka sisäinen*, joka on tarkoitettu yrityksen sisäiseen käyttöön, *tarjouspyynnöt materiaaleista ryhmiteltynä toimittajalle ja asiakkaalle tarjouksen erittely*. Tarjouksen voi tulostaa paperille sekä vaihtoehtona PDF- tai Excel-tiedostomuodossa.



Kuva 24. Tulostustasot

8.2.11 Tarjouksen arkistointi

Tarjous voidaan arkistoida, jolloin se poistuu käyttäjän laitteelta tilaa viemästä, mutta se tallentuu kokonaisuudessaan äitikantaan, Broker Site Manageriin, missä tarjousta voi tarkastella ja tarvittaessa palauttaa. Arkistointi periytyy myös muille käyttäjille, joilla on oikeus katsoa tarjousta.

9 VERTAILEMINEN

Tarjousten ja toimintatapojen vertailussa katsottiin kummallakin laskentatavalla lasketut tarjoukset sekä niiden tulokset. Tulosten vertailu jaettiin osiin, jotta saadaan selville tarjousten eroavaisuudet.

Kustannusten vertailussa kohteen laskennat jaoteltiin positioittain tarjousten, materiaalien ja töiden mukaisesti. Perinteisessä tavassa tehdään muuten samoin, mutta ne tehdään paperille. Toiselle sivulle kootaan tarvikkeiden hinnat, asennukset, säätö, työnjohto ja asentajien lisät.

9.1 Urakkatarjousten materiaalikustannusten vertailu

Materiaaleissa suurimpaan osaan positioista kysyttiin tarjouksia, joten niihin ei tullut hintamuutoksia. Tarjouksia kysymällä valmistajalta suoraan saa halvempia hintoja kuin tukkuliikkeeltä, joiden hintoja Broker Estimatessa on. Lähinnä hyötyä hinnoittelussa oli eristeissä sekä pyöreissä kanavissa ja osissa. Broker Estimatessa materiaalihinnat päivittyvät väliajoin, jolloin hinta on aina tuore eikä lasketa vanhalta hinnalla. Eristeet ja pyöreät kanavat sekä osat pystytään kuitenkin haluttaessa kilpailuttamaan, jolloin ohjelman materiaalihintoja ei välttämättä tarvita. Kanttisten kanavien ero johtuu mittaustavasta, koska perinteinen on toteutettu suhdemitalla, kun taas toinen on mitattu JCAD:llä. Kannakkeiden hinnat ovat sisältyneet ohjelmallisessa versiossa kanavien materiaalihintoihin. Taulukossa (Taulukko 1.) on materiaalien kustannuksien vertailua. (Liitteet 1-4.)

Taulukko 1. Materiaalien hintavertailu

MATERIAALIT	Käsin	Broker
Eristeet	3750	3101,35
Eristekuoret	311	311
Kanavat + osat	5498	3587,88
Kanttiset kanavat	1422	1260
Kannakkeet	300	
Päätelaitteet	6540	6540
Eyma + sulkupelti	700	700
Huippuimurit	2303	2303
IV-kone + kylmävesiasema	18500	18500
YHTEENSÄ:	39324	36303,23

9.2 Urakkatarjousten työkustannuksien vertailu

Urakan työhinnan vertailussa haastetta aiheutti töiden hinnoittelu. Jos työhinnat olisi laittanut täysin oikein jokaiseen kohtaan, suurimman muutoksen se olisi aiheuttanut päätelaitteiden työhintoihin, jotka olisivat nousseet liian korkeiksi. Tässä kohtaa pitää jonkin verran soveltaa. Lisäksi soveltaminen säästää merkittävästi aikaa näiden työhinnoittelussa. Perinteisellä tavalla työhinnat määritellään kokemuspohjaisella hinnoittelulla ja hyväksi todetuilla hinnoilla. Eristekuorissa ja kanttisissa kanavissa käytettiin muita hinnoittelumenetelmiä. Taulukossa (Taulukko 2.) on työkustannuksien vertailua. (Liitteet 1-4.)

Taulukko 2. Työkustannusten hintavertailu

TYÖKUSTANNUKSET	Käsin	Broker
Eristeet	2100	2359,45
Eristekuoret	242	211,58
Kanavat + osat	3502	4658,2
Kanttiset kanavat	724	757,72
Päätelaitteet	1000	1410
Eyma + sulkupelti	104	122,66
Huippuimurit	156	176,63
IV-kone + kylmävesiasema	416	407,84
Säätö	700	729,76
YHTEENSÄ	8944	10833,84

9.3 Urakkatarjousten erilliskustannuksien vertailu

Erilliskustannuksista laitettiin vertailuun ne, jotka on selvästi eritelty ohjelmassa. Käsin lasketulla menetelmällä arvioitiin vastaavien urakoiden pohjalta mahdollisen työmaan urakka-ajan pituus. Sen pohjalta arvioidaan työnjohdon käyntimäärät ja käytetty aikamäärä työmaalla sekä kilometrikorvaukset. Näistä koostuu työnjohdon hinta urakkaan. Broker laskee työnjohdon kulut annetulla kuukausihinnalla ja kilometrikorvauksilla. Kärkimieslisä laskettiin Brokerissa käyttäen työehtosopimuksen mukaista kärkimieslisää yhdelle työryhmän jäsenelle ja kertomalla se tuntimäärän mukaan. Kilometrikorvaukset ohjelma laskee automaattisesti annettujen kilometrien mukaisesti työpäiviä kohti. Korvauksina käytettiin työehtosopimuksen mukaista kilometrikorvausta 0,45 €/km ja ruokarahana 9,5 €/päivä. Käsin lasketussa tavassa ei ollut huomioitu ollenkaan kärkimieslisää eikä kilometrikorvauksia, koska kyse oli niin pienestä summasta. Taulukossa (Taulukko 3.) on erilliskustannuksien vertailua. (Liitteet 1-4.)

Taulukko 3. Erilliskustannusten hintavertailu

ERILLISKUSTANNUKSET	Käsin	Broker
Sosiaalikulut 75%	3833,14	4276,5
Työnjohto	500	797
Kärkimieslisä		81,6
Kilometrikorvaukset		45,7
Ruokarahat	408	364,3
YHTEENSÄ:	4741,14	5565,1

9.4 Urakkatarjousten kokonaishintojen vertailu

Kokonaishinnan lopputulos koostuu materiaaleista, työkustannuksista ja erilliskustannuksista. Hinta taulukoitiin ainoastaan katteettomana. Katteeton hinta kertoo koko urakan omakustannushinnan ilman yrityksen ylläpitämiseen tarvittavaa katetta. Lopuksi hintaan tulee arvonlisävero, joka on 24 %. Urakkaa tarjotessa tarjouskaavakkeissa kysytään lähes aina urakan hinta ilman arvonlisäveroa, mutta usein niissä kysytään arvonlisäveron osuutta lisänä tarjoukseen.

Brokerissa työkustannuksiin sisältyvät erilliskustannukset. Käsin lasketussa menetelmässä työkustannuksiin sisältyvät erilliskustannuksista vain sosiaalikulut. Näin ollen pitää laskea perinteisessä tavassa työkustannuksiin työnjohto- ja ruokarahat, jotta voi verrata työkustannuksia tasavertaisesti ohjelmalla laskettuun. Taulukossa (Taulukko 4.) on urakan omakustanteiset hinnat. Kate ja verollinen hinta jää pois liike salaisuuden takia. (Liitteet 1-4.)

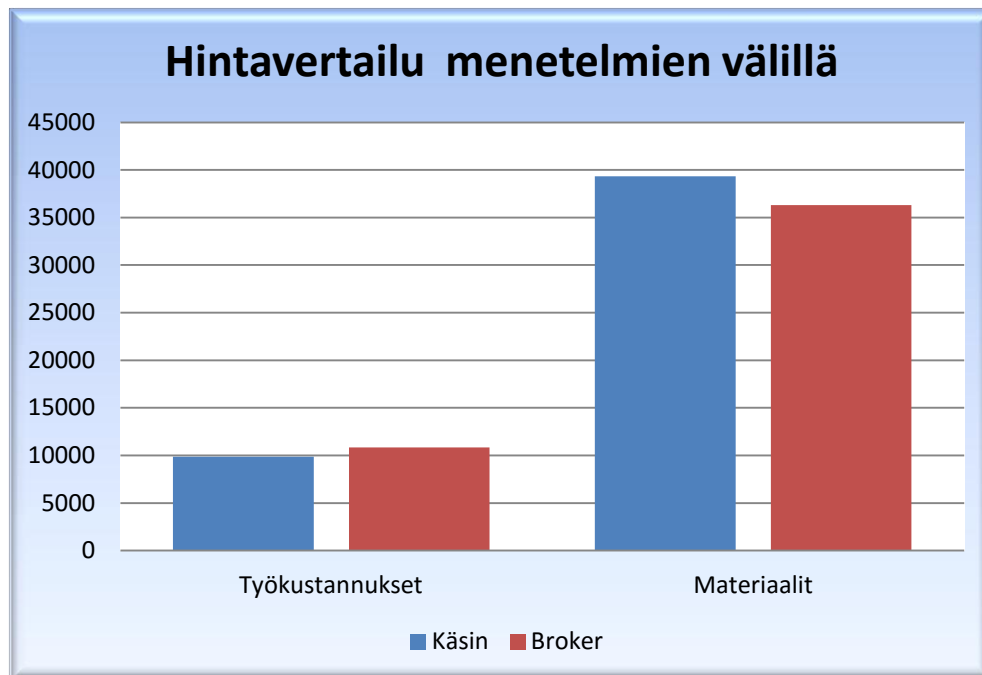
Taulukko 4. Kokonaishintojen vertailu

KOKONAISHINTA	Käsin	Broker
Katteeton	49 176,00 €	47 137,50 €

9.5 Hintavertailu menetelmien välillä

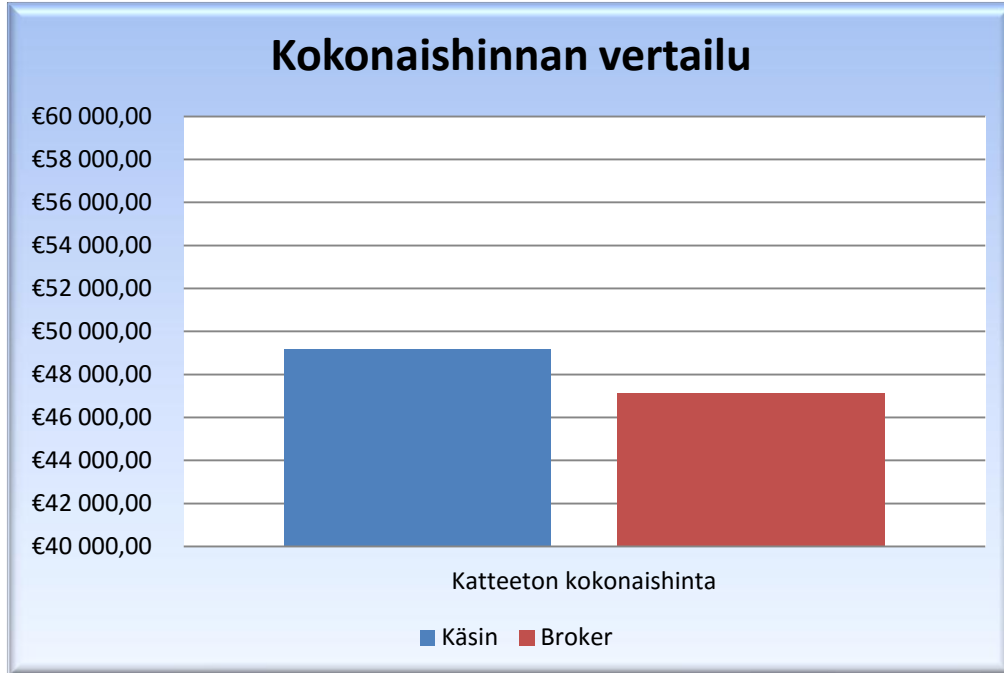
Taulukossa (Taulukko 5.) on menetelmien hintavertailujen yhteenveto. Työkustannuksissa on laskettu erilliskustannukset mukaan, koska perinteisessä menetelmässä niitä ei ollut. Näin työkustannuksista saa kokonaiskuvan kummastakin menetelmästä.

Taulukko 5. Hintavertailu menetelmien välillä



Työkustannuksiin ja materiaalien hintoihin vaikutti laskentamenetelmät sekä sitä seuranneet materiaalien erilaiset määrät. Brokerissa laskettiin reaaliaikaisilla hinnoilla, jotka päivittyvät tarpeen tullen. Tässä oli suurin vaikutus materiaalihintojen eroon. Taulukossa (Taulukko 6.) on kokonaishintojen vertailu käsin laskettuna sekä Brokerilla laskettuna. (Liitteet 1-4.)

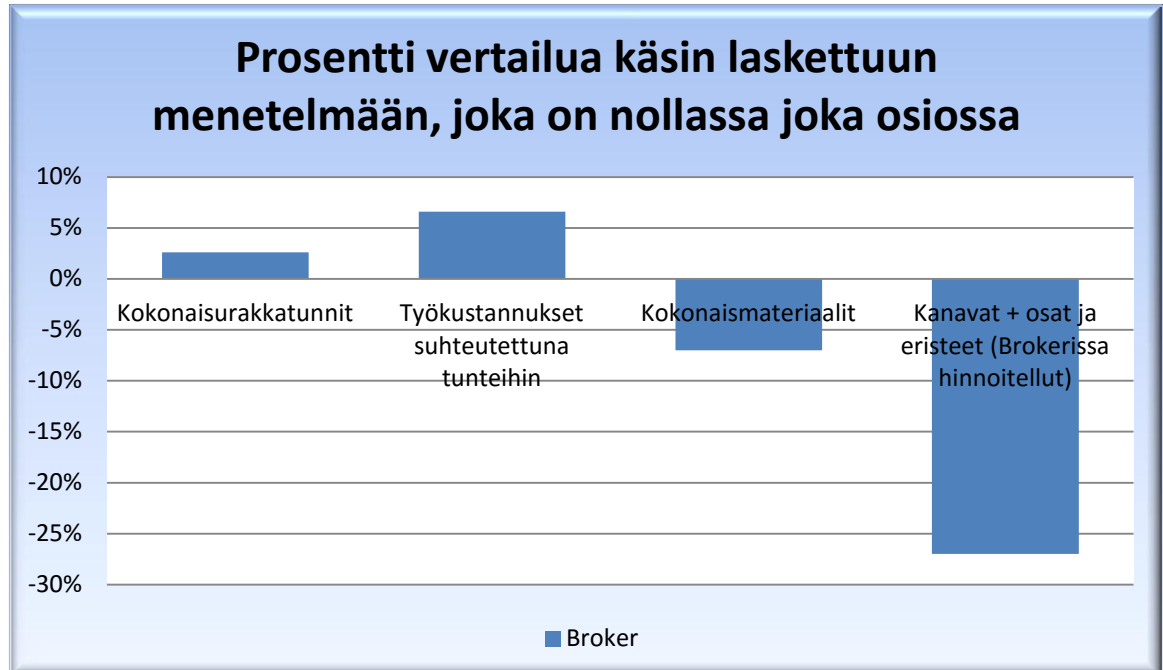
Taulukko 6. Hintavertailu menetelmien välillä kokonaishintana



9.6 Urakkalaskenta menetelmien prosenttivertailu

Eroa kokonaishinnoilla on noin 4 % toisistaan. Eroa ei ole paljoa, mutta urakan voittamiseksi siinäkin voi olla jo riittävästi eroa. Vastaavasti urakan tarjoajien kesken hintaeroa voi olla helposti tämän yli. Molemmista menetelmistä saadaan urakan keston kannalta kokonaistuntimäärä, joka laskennallisesti työhön saisi kuluu. Näiden ero on samaa suuruusluokkaa kuin kokonaishinnoillakin. Työkustannukset suhteutettuna tunteihin eli työkustannukset jaettuna työtunnit, eroa löytyy jonkin verran ja mitä enemmän työtä, sitä isompi ero kokonaistyöhinnoissa. Ero johtuu korkeammasta työhintojen hinnoittelusta, joten sen kanssa pitää olla tarkkana. Materiaalien prosentuaalinen ero oli ihan odotettavissa. Taulukossa on (Taulukko 7.) edellä mainitut erot prosentteina. Siinä käsinlaskettua menetelmää nolprosenttitasolla ja brokeria vertaillaan siihen, kuinka paljon tarjouksen teko sillä on joko halvempaa tai kalliimpaa.

Taulukko 7. Prosentuaalinen vertailu



Kuitenkin prosenteissa kokonaisurakasta työkustannuksia oli 23 % ja materiaali-kustannuksia oli 77 %, joten vaikka työkustannukset nousevat, materiaalihinnat laskevat kokonaishinnan Brokerin eduksi. Otettiin erikseen vertailuun materiaalit, jotka laskettiin Brokerin materiaalihinnastosta. (Liitteet 1-4.)

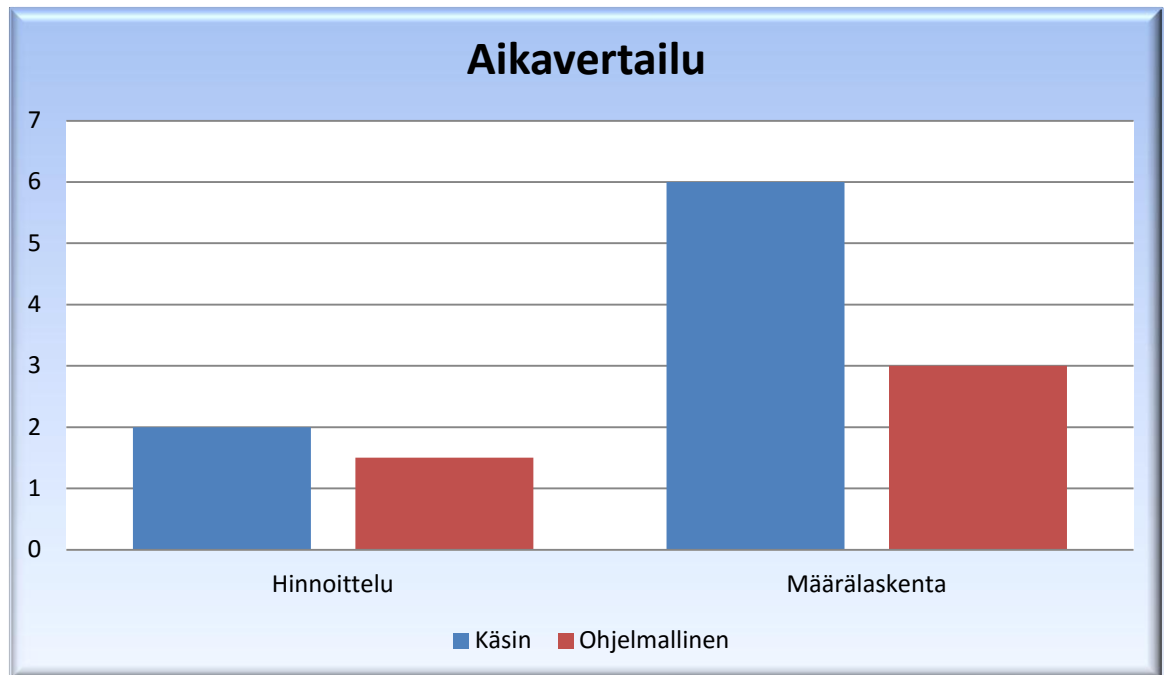
9.7 Urakkalaskentamenetelmien aikavertailu

Aikavertailussa vertailtiin kummankin laskentamenetelmän aikavaikutusta laskennan suorittamiseen. Määrälaskenta suoritettiin kahdella tapaa, käsinmenetelmä suhdeviivaimella paperisuunnitelmista ja toinen oli JCAD-ohjelmalla tietokoneella. Hinnoittelussa aikavertailtiin käsinlaskenta-menetelmää ja Broker Estimatea. Molemmissa joutui käyttämään joitakin Excel-taulukoita, vaikka ne ovat eri menetelmiä.

Määrälaskenta on laskennan aikaa vievin osuus. Jos ei oteta huomioon käsin laskennassa, että aikaa kuluu jo siinä, kun tilataan piirustukset, aikaa kului yhteensä kuusi tuntia. Määrien kokoamisessa ja hinnoittelussa aikaa kului kaksi tuntia. JCAD:llä määrälaskennassa kului aikaa kolme tuntia. Määrien siirtämiseen ja hinnoitteluun Brokerissa meni 1,5 tuntia. Nämä ajat ovat esitettyinä taulukossa (taulukko 8.). Normaalit kanavat ja osat oli todella nopea siirtää Brokeriin. Eristeet oli

kirjattu ylös ja syöttösivujen kautta laitettiin position alle tarjoukseen. Kanttisissa kanavissa katsottiin parhaimmaksi käyttää vanhaa niille kehitettyä laskentataulukkoa. Muuten se oli lähinnä tarjousten syöttämistä positioiden alle. Töiden hinnoittelussa pitää jonkin verran miettiä, ellei ole tottunut käyttämään kyseistä ohjelmaa. Perinteisessä määrälaskennassa aikaa kului siihen, että piti pitää tarkkaa kirjaa, mitä kaikkea piirustuksesta on laskenut. (Liitteet 1-4.)

Taulukko 8. Aikavertailu



10 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä selvitettiin, onko ohjelmista hyötyä urakkalaskennassa. Urakkalaskenta ei ole paljoa muuttunut, mutta tapa, jolla lasketaan, kehittyy koko ajan. Tätä tukee myös nykypäivän uudet suunnitteluratkaisut. Nykypäivän urakkalaskennassa hyödynnetään CAD-suunnitelmia ja projektipankkeja, jotka säästävät aikaa ja resursseja. CAD-suunnitelmia on vaikea saada laskentavaiheeseen, mutta jos niitä saisi, se nopeuttaisi määrälaskemista opettelun jälkeen paljon.

Esimerkkikohde valittiin vanhoista urakkatarjouksista ja sen perusteella, että se oli sopivan kokoinen opinnäytetyöhön. JCAD toimi hyvin eikä sen kanssa ollut mitään ongelmia, koska olen käyttänyt ohjelmaa useampaan kymmeneen määrälaskentaan ja kehittänyt siihen itselle toimivan käytännön. Ainoa asia, mitä määrälaskennassa voisi kehittää, on laajemmat tuoterekisterit. Tämä ei ole ohjelmasta kiinni, vaan tuoterekistereitä olisi hyvä saada valmistajiltakin, koska tukkuliikkeellä ei tunnu löytyvän kaikkea määrälaskentaan päätelaitteista. Näitä tuoterekistereitä ajetaan JCAD-ohjelman sisään. Välillä päätelaitteiden laskeminen perinteisellä menetelmällä on paljon helpompaa, varsinkin isommissa kohteissa. Laskentatarkkuus on JCAD:llä paljon parempi, koska jokaiseen laskettuun kohtaan tulee ruksi merkiksi. Hyväksi tavaksi olen todennut, että laskee päätelaitteet, kanavat ja osat omille laskentapohjille, jolloin sekaantumisen vaara on todella pieni.

Tarjouslaskentavaiheen tarjouksen koonnissa Broker Estimate toimi hyvin. Ohjelma on melko helppokäyttöinen, vaikka vaatiikin harjoittelua. Siirtotiedostot oli helppo tuoda ohjelmaan ja muuntaa nopeasti paketiksi. Sen lisäksi se muistaa jatkossa nämä, eikä aikaa tarvitse käyttää muuhun kuin tarkastamiseen.

Syöttösivut olivat joihinkin asioihin todella hyvät, mutta löytyi sieltä puutteitakin, jotka mieluummin tuo tarjoukseen toisella tapaa. Työhinnointelu oli hankala, koska se vaatii paljon soveltamista. Osa työhinnoinnista oli todella korkeita verrattuna käsin laskettuihin hintoihin. Näihin nettohintoihin tuli vielä loppusivun tallentamisen jälkeen sosiaalikulut ja muut lisät, jolloin työkerroin nousee noin kahteen. Materiaalien hintoja on laajasti ja parasta tässä on se, että hinnat ovat reaaliaikaisia, joten ne päivittyvät hintojen muuttuessa. Loppusivut olivat loogiset ja helppo käyttää sellaisenkin, joka ei ole paljoa näiden hintojen kanssa ollut tekemisissä. Loppusi-

vun arvot pitää päättää päättävässä asemassa olevan henkilön, joka tietää näistä. Arvot, jotka syötin loppusivulle, olivat vastaavia toisen menetelmän kanssa.

Ohjelman ottaminen varsinaiseen käyttöön on hieman hankalaa, koska kaikki luodut tarjoukset tallentuvat tietokantaan ja ainoastaan ylläpito voi poistaa ne. Tällä hetkellä arkistointi on sellainen osa-alue, jota en ole päässyt koittamaan. Vaikka ohjelma toimisi vain urakkatarjouksen työnhinnoittelijana, siirtotiedoston tuonnissa, arkistoinnissa ja tarjousten seurannassa, suosittelen ohjelmaa sekä toiminnan kehittämistä sen avulla. Ohjelmaa käyttämällä löytyy varmuus ja luottamus tarjouksen laadintaan sekä hinnoitteluun.

LÄHTEET

Broker Estimate käyttöohje 2.2

JCAD QUANTUM LVI esite. [Verkkajulkaisu]. [1.3.2016]. Saatavana:
<http://www.jcad.fi/docs/jcad%20quantum%20lvi%20esite.pdf>

Lakeuden Ilmastointi Oy. 2009. [Verkkosivu]. [10.3.2016]. Saatavana:
<http://www.lakeudenilmastointi.com/site/yritys.htm>

Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Ranki, H. Toukokuu 2013. Tarjouslaskennan uudistus. [Verkkajulkaisu]. Tampereen Ammattikorkeakoulu. Talotekniikka. Sähköinen Talotekniikka. Opinnäytesyö. [14.3.2016]. Saatavana:
http://www.mercus.net/fin/tarjouslaskennan_uudistus

Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2014–2016. 2014. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ry, Rakennusliitto ry. [20.3.2016]. Saatavana: <http://www.finlex.fi/data/tes/stes4463-TT146TaloLvi1403.pdf>

LIITTEET

Liite 1. Kohteen erittely perinteisellä tavalla 1. (Julkinen)

Liite 2. Kohteen erittely perinteiselle tavalla 2. (Julkinen)

Liite 3. Ohjelmalla kohteen erittely asiakkaalle (Julkinen)

Liite 4. Ohjelmalla kohteen tarkka erittely sisäinen (Ei julkinen)

LIITE 1 Kohteen erittely perinteisellä tavalla 1



TILAAJA	Seinäjoen
OSOITE	

20

Eristeet	3.750,-	2.100,-
Eristekuoret	311,-	242,-
Kanavat + osat	5.458,-	3.502,-
Kantiset kanavat	1.422,-	724,-
Kannakkeet	300,-	
Pesätelaitteet	6.540,-	1.000,-
Eyma + sulkupeitti	700,-	104,-
Imurit	2.303,-	156,-
Kone + kylmävesiasema	18.500,-	416,-
Saato		700,-
	yht. 39.324,-	yht. 8.944,-
		344 h
		43 viik
		voimakulut 408,-
		transportti 500,-

LIITE 2 Kohteen erittely perinteiselle tavalla 2

**Lakeuden
Ilmastointi Oy**
Tuottajantie 31, 60100 Seinäjoki
Puh. 020 757 9349, fax 020 757 9348

TIILAJA	Seinäjoki
OSOITE	

20

NR	VIITE	LAUSE	YK	YHT.	YHT.
		Tarvikkeet		39.324,-	
		Aseinnustyö		8.244,-	
		Saato		700,-	
		Ruokarahat		408,-	
		Työnjohto		500,-	
				yht. 49.176,-	

LIITE 3 Ohjelmalla kohteen erittely asiakkaalle

Lakouden Ilmastointi Oy

TARJOUKSEN ERITTELY

ASIAKKAALLE

9.5.2016

Sivu 1 (1)

Asiakas: _MALLIASIAKAS

Henkilö:

Kohde: 600010 - Opinnäytetyö

Laskija: Henri Isoherranen

Perustettu: 16.4.2016

Nimitys	Määrä	Yks.	Brutto	Brutto yht.	Alv 24%	Brutto alv.
Kanavat + osat	1,00		8 246,08	8 246,08	1 979,06	10 225,14
Eristeet	1,00		5 460,80	5 460,80	1 310,59	6 771,40
Kanitiset	1,00		2 017,72	2 017,72	484,25	2 501,97
Eymä + sulukupeli	1,00		822,66	822,66	197,44	1 020,10
Päätelaitteet	1,00		7 940,99	7 940,99	1 908,00	9 857,99
Eristekuoret	1,00		522,58	522,58	125,42	648,00
IV-kone + kylmävesiasema	1,00		18 907,83	18 907,83	4 537,88	23 445,71
Huippuimurit	1,00		2 480,08	2 480,08	595,22	3 075,30
Säätö	1,00		729,76	729,76	175,14	904,90
			Yhteensä:	47 137,50	11 313,00	58 450,50