

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma

Joni Karvinen

Tarjouslaskennan pikalaskentaohjelma

Insinööritö 25.5.2009

Ohjaaja: asennuspäällikkö Hannu Julkunen
Ohjaava opettaja: lehtori Hanna Sulamäki

Tekijä Otsikko	Joni Karvinen Tarjouslaskennan pikalaskentaohjelma
Sivumäärä Aika	57 sivua 23.4.2009
Koulutusohjelma	talotekniikka
Tutkinto	insinööri (AMK)
Ohjaaja Ohjaava opettaja	asennuspäällikkö Hannu Julkunen lehtori Hanna Sulamäki
<p>Insinööriyön tavoitteena oli luoda YIT Kiinteistötekniikan Hyvinkään yksikölle tarjouslaskennan apuvälineeksi pikalaskentaohjelma, jolla tarjouslaskentaan kuluva aika saataisiin vähennettyä huomattavasti. Tavoitteena oli lyhentää laskenta-aika yhden työpäivän mittaiseksi.</p> <p>Ohjelma on suunniteltu uudiskerrostalokohteiden tarjouslaskentaan, mutta sen käyttö on mahdollista pienillä muokkauksilla myös muissa kohteissa. Pikalaskentaohjelma luotiin Microsoft Excel taulukkolaskentaohjelmalla.</p> <p>Pikalaskentaohjelmassa hyödynnetään keskimääräisiä putkikokoja, joten laskijan ei tarvitse kerätä kaikkia putkikokoja erikseen. Ohjelmaan on määritetty osaprosentteja, joten laskijan ei tarvitse kerätä myöskään osia. Myös kalusteille, pattereille, lämmönjakokeskuksille ja IV-koneiden kytkennöille on määritetty pikalaskentahinnat.</p> <p>Ohjelma sisältää myös yleisimpien putkiurakkaan sidottujen alaurakoiden hinnannääritykset. Nämä alaurakat ovat automaatio, eristys, lattialämmitys sekä mittaus ja säätö. Ohjelma laskee automaattisesti normitunnit syötettyjen tietojen perusteella. Ohjelma sisältää myös hinnannääritysosion, jolla lopullinen tarjoushinta määritetään.</p> <p>Ohjelmalla laskettiin tätä insinööriyötä varten kaksi kohdetta. Molempien kohteiden laskenta onnistui hyvin ja täytti ohjelmalle asetetut vaatimukset. Ohjelmalla laskettujen kohteiden hinnat osuivat erittäin lähelle perinteisesti laskettuja hintoja. Laskenta-aika oli molemmissa kohteissa reilusti alle yhden työpäivän.</p> <p>Pikalaskentaohjelma jää YIT Kiinteistötekniikan käyttöön, ja sen toimintaa voidaan kehittää käytön tuomien kokemusten ja tulosten perusteella.</p>	
Hakusanat	tarjouslaskenta, pikalaskentaohjelma, hinnannääritys

Author	Joni Karvinen
Title	Fast offer calculation program
Number of Pages	57
Date	23 April 2009
Degree Programme	Building Services Engineering
Degree	Bachelor of Engineering
Instructor	Hannu Julkunen, Installment Manager
Supervisor	Hanna Sulamäki, Senior Lecturer
<p>The goal of this final year project was to create an offer calculation program that would calculate offers faster than the traditional calculation system. The calculation program was created for YIT Kiinteistötekniikka. The aim of the program was to give the right results and to be so fast that one offer could be calculated within 8 hours.</p> <p>The program was designed for calculating the offers of new residences but it could also be used in other types of buildings with some modifications. The calculation program was created with the Microsoft Excel program.</p> <p>The main idea of the program is to use average pipe sizes, so the offer maker will not have to mind about the pipe sizes. The pipe parts are automatically calculated by the program with determined percentages. There are also prices for radiators, faucets, toilets, a heat distribution center and air conditioning device connections in the program.</p> <p>The calculation program contains methods for calculating the prices of an automation system, insulation, underfloor heating and adjustment of the water systems. The program also automatically calculates the mounting hours needed for the job. The price of the final offer is also calculated by the program.</p> <p>In this project two offers were calculated with the calculation program. The prices were compared with the prices that were calculated by the traditional system. Both prices that were calculated by the program were very close to the prices that were gained with the traditional calculation system. Also the time that was used for the calculation was clearly under 8 hours.</p> <p>This calculation program remains in the use by YIT Kiinteistötekniikka and it can be developed when more calculation experiences and results are gained.</p>	
Keywords	offer calculation, offer price, fast offer calculation

Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

1 Johdanto	6
2 Laskentaohjelman laatiminen	7
2.1 Vesijohdot, viemärit ja kalusteet	8
2.1.1 Ulkopuoliset viemärit	8
2.1.2 Ulkopuoliset elementit	10
2.1.3 Pohjaviemärit	11
2.1.4 Viemärinousut	11
2.1.5 Viemärihajotukset	12
2.1.6 Vesijohtojen runkojohdot	13
2.1.7 Vesijohtonousut	14
2.1.8 Vesijohtojen jako- ja kytkentäjohdot	14
2.1.9 Kalusteet	15
2.2 Lämpöjohdot	16
2.2.1 Lämmönjakokeskus ja IV-konehuone	16
2.2.2 Lämpöjohtojen runkojohdot	17
2.2.3 Lämpöjohtojen nousujohdot	17
2.2.4 Patterit ja kytkentäjohdot	18
2.3 Muut järjestelmät	19
2.4 Lattialämmitys	19
2.5 Automaatiikka	20
2.6 Asbestipurku	21
2.7 Eristys	21
2.8 Mittaus ja säätö	22
3 Ohjelman luonnin pohjana olleen kohteen esittely	22
4 Kohteiden laskenta ohjelmalla	24
4.1 Ensimmäinen kohde	24
4.1.1 Viemärit ja elementit	25
4.1.2 Vesijohdot ja kalusteet	26
4.1.3 Lämpöjohdot	27
4.1.4 Alaurakat	28
4.2 Toinen kohde	29
4.2.1 Viemärit ja elementit	29
4.2.2 Vesijohdot ja kalusteet	30
4.2.3 Lämpöjohdot	31
4.2.4 Alaurakat	32

4.3 Lopulliset hinnanomääritykset.....	32
4.3.1 Ensimmäinen kohde	33
4.3.2 Toinen kohde.....	37
5 Kohteiden hintojen vertailu	38
5.1 Ensimmäisen kohteen vertailu	38
5.2 Toisen kohteen vertailu	40
6 Yhteenveto.....	43
Lähteet.....	45
Liitteet	
Liite 1: Ensimmäisen kohteen laskenta.....	46
Liite 2: Toisen kohteen laskenta	51

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tarkoituksena on esitellä laatimani pikalaskentaohjelma uudiskerrostalon urakkatarjouksen määrittämiseen putkitöiden osalta. Insinööriyö on tehty yhteistyössä YIT (Yleinen Insinööritoimisto) Kiinteistötekniikan kanssa ja työn tekemisessä on hyödynnetty YIT:n käyttämiä ohjelmia ja sovelluksia. Pikalaskentaohjelma jää YIT:n käyttöön tarjouslaskennan apuvälineeksi.

Idea työhön on tullut YIT Kiinteistötekniikan Hyvinkään yksikön asennuspäälliköltä Hannu Julkuselta. Hannu Julkunen on myös toiminut yrityksen puolesta työnohjaajana. Ammattikorkeakoulu Metropolian puolesta työtä on ohjannut lehtori Hanna Sulamäki.

Laskentaohjelman tarkoituksena on nopeuttaa tarjouksen valmistelua yksinkertaistamalla kuvista tapahtuvaa massoittelua ja massojen syöttöä laskentaohjelmaan. Massoittelu tehdään perinteisesti paperikuvista, mutta osia ja kaikkia putkikokoja ei huomioida, vaan putkimetriä avulla saadaan hoidettua tarvittava massoittelu. Perusperiaatteena on hyödyntää keskimääräisiä putki- ja laitekokoja, ja laatia tietyille kokonaisuuksille oma hinta. Ohjelman toiminta esitellään tarkemmin tulevissa luvuissa.

Pikalaskentaohjelmaa on tarkoitus hyödyntää YIT Kiinteistötekniikan Hyvinkään yksikössä, varsinkin kiireaikana, jolloin laskentakapasiteetti ei riitä kaikkiin kohteisiin, joista tarjous haluttaisiin jättää. Ohjelmalla pyritään siihen, että normaali 30–50 asunnon kohde voitaisiin laskea yhdessä työpäivässä. Näin ollen laskentaan käytetty aika olisi vain noin 20 % normaalista laskenta-ajasta.(1) Työ on siis valittu siten, että siitä on konkreettista hyötyä yritykselle ja sen laatiminen on hyödyllistä myös opiskelijalle.

Työn tavoitteena on siis laatia toimiva ja ennen kaikkea luotettava ohjelma, jota voidaan hyödyntää ja mahdollisesti myös kehittää yrityksen toiminnassa. Insinööriyössä käsitellään vaiheittain ohjelman luonti ja käyttäminen. Työn lopussa myös todetaan

ohjelman toimivuus tai toimimattomuus ja mietitään mahdollisia kehitys- ja hyödyntämiskeinoja.

2 Laskentaohjelman laatiminen

Ohjelmaa laadittaessa on muistettava, että ohjelman avulla pyritään minimoimaan tarjouksen laskemiseen käytettävä aika. Tästä syystä ohjelmaan pitää määrittää selkeitä kokonaisuuksia, kuitenkin sillä tarkkuudella, että urakkahintaan tulee varmasti mukaan kaikki kuvissa oleva materiaali. Prioriteettina työssä on kuitenkin sen luotettavuus, ei nopea hinnanmääritys.

Ohjelman luonnissa pohjana on käytetty erään uudiskerrostalokohteen laskentakuvia. Kohteen esittely tulee vastaan myöhemmin työssä. Suuri osa ohjelmassa käytetyistä putkien ja osien suhteista on määritetty esimerkkikohteen perusteella. Ohjelman laatimisesta suurin osa oli juuri osien ja putkikokojen suhteiden määrittystä.

Ohjelmaan on määritetty seuraavat kokonaisuudet, joiden avulla kohteen hinta saadaan laskettua. Tulevissa kappaleissa kerrotaan, millä perusteilla ja tavoilla kokonaisuusien hinnat muodostuvat. Seuraavana on luettelo kokonaisuuksista, joille muodostetaan hinnat ohjelman avulla.

1. Vesijohdot, viemärit ja kalusteet
 - 1.1 Ulkopuoliset viemärit
 - 1.2 Ulkopuoliset elementit
 - 1.3 Pohjaviemärit
 - 1.4 Nousuviemärit
 - 1.5 Viemärihajotukset
 - 1.6 Vesijohtojen runkojohdot
 - 1.7 Vesijohtonousut
 - 1.8 Vesijohtojen jako- ja kytkentäjohdot
 - 1.9 Kalusteet

2. Lämpöjohdot
 - 2.1 Lämmönjakokeskus
 - 2.2 Lämpöjohtojen runkojohdot
 - 2.3 Lämpöjohtojen nousut
 - 2.4 Patterit ja kytkentäjohdot
3. Muut järjestelmät
4. Lattialämmitys (alaurakka)
5. Automatiikka (alaurakka)
6. Asbestipurku (alaurakka)
7. Eristys (alaurakka)
8. Mittaus ja säätö (alaurakka)
9. Muut alaurakat (ilma, sähkö, rakennus, putki)

Ohjelman toimintaa ja laadintaa käydään seuraavissa kappaleissa läpi yllä olevan listan mukaan. Tekstissä pyritään antamaan selkeä ja perusteltu kuva hinnan muodostumisesta eri osille. Hintoina käytetään tukkurien tämän hetkisiä hintoja ja asennushinta määritetään LVI-alan työehtosopimuksen perusteella.

Taulukoiden oikeassa laidassa olevat kaksi viimeistä saraketta kertovat kyseenomaisen position kokonaishinnan töineen ja prosenttiosuuden koko urakasta. Ohjelman esittelyvaiheessa ne ovat vielä tyhjillään, koska oikeaa laskentaa ei ole vielä suoritettu.

2.1 Vesijohdot, viemärit ja kalusteet

2.1.1 Ulkopuoliset viemärit

Ensimmäisenä kohtana laskentaohjelmassa on ulkopuoliset viemärit. Ulkopuolisissa viemäreissä omiksi kokonaisuuksiksi määritettiin suorat HT 110-160, HT 200-250, viemäriosat ja kaivot. Näin ollen asemapiirustuksesta lasketaan putkimetrit ja kaivojen lukumäärä. Viemäriosille on määritetty kerroin, jonka avulla osien hinta saadaan.

Suurille putkimetriosuuksille piti määrittää suhteet, joiden mukaan putkikokoja painotetaan. Suora HT 110-160 kokonaisuudessa on HT 160:n hintaa ja normituntimäärää painotettu 79 % ja vastaavasti HT 110:tä on painotettu 21 %. Suhde on saatu esimerkkikohteen asemapiirustuksessa olleista putkimetreistä. Vastaavasti kokonaisuudessa HT 200–250 on HT 200:n osuutta painotettu 87 % ja HT 250:tä 13 %.

Kun putkikokojen suhteet olivat selvillä, voitiin kokonaisuuksille määrittää normituntihinnat. Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimuksessa on määritetty putkialan normituntimäärät eri putkiasennuksille. Näin ollen samoilla painotuksilla HT 110–160:n normituntiajaksi tuli 0,19 NH/m ja HT 200–250 normituntiajaksi tuli 0,22 NH/m. (2, s. 112)

Osille määritettiin kerroin suhteessa putkimetreihin. Kerroin saatiin laskemalla esimerkkikohteen asemakuvasta suorien osuuksien ja osien hinnat. Osakertoimeksi tuli 0,32. Näin ollen osien hinta saadaan kertomalla suorien putkimetrioiden hinta 0,32:lla.

Ulkopuolisten kaivojen hinta määritettiin esimerkkikohteen kaivotarjousten perusteella. Tarjoukset oli saatu Uponorilta ja Talokaivolta. Kaivolle hinnaksi muodostui 240 €/kpl ja normituntiajaksi 1 NH/kaivo. Jätevesipumppaamon hinta on määritetty esimerkkikohteen tarjousten pohjalta.

Taulukossa 1 on ulkopuolisten viemäreiden osuus laskentaohjelmassa. Taulukon keltaisiin soluihin on täytetty esimerkkilukuja, jolloin ohjelma laskee materiaalien hinnat ja normituntien määrät.

Taulukko 1. Ulkopuolisten viemäreiden osuus laskentaohjelmassa.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			Position hinta
	Määrä kpl tai m	Hinta €/kpl tai €/m	Materiaali Yht. €	NH NH/kpl tai NH/m	NH YHT	%	
1. Vesijohdot- ja viemärit							
1.1 Ulkopuoliset viemärit							
HT suora 110 - 160	100	6,78	678	0,19	19		
HT suora 200 - 250	100	10,82	1082	0,22	22		
HT osat	1	563,2	563,2		0		
Kaivot	10	240	2400	1	10		
Jätevesipumppaamo	1	4000	4000	3	3		
Muut tuotteet							
Yhteensä			8723,2		54		

2.1.2 Ulkopuoliset elementit

Ulkopuolisilla elementeillä tarkoitetaan valmiiksi eristettyjä taipuisia talousvesiputkia. Laskentaohjelmassa on käytetty Uponorin Aquatwin- ja Aquasingle-elementtien hintoja ja asennustapana on normaali maahan asennus. Elementtien putkikokoina on käytetty kylmällä vedellä d_u 63 mm, lämpimällä vedellä d_u 50 mm ja lämmin / kiertovesi d_u 50/32 mm. Tällöin yksiputkisten elementtien normituntiaika on 0,16 NH/m ja kaksoiselementin 0,29 NH/m (2, s. 109). Osille ja muille tarvikkeille kertoimeksi saatiin 0,1. Taulukossa 2 on laskentaohjelman ulkopuoliset elementit sisältävä osuus. Keltaisiin soluihin on syötetty taas esimerkkiarvoja.

Taulukko 2. Ulkopuolisten elementtien osuus laskentaohjelmassa.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			Position hinta
	Määrä kpl tai m	Hinta €/kpl tai €/m	Materiaali Yht. €	NH NH/kpl tai NH/m	NH YHT	%	
1.2 Ulkopuoliset elementit...							
Elementti (Lv+Lv _k)	10	37,15	371,5	0,29	2,9		
Elementti (L)	10	21,82	218,2	0,16	1,6		
Kv-putki	10	25,75	257,5	0,16	1,6		
Osat ja muut tarvikkeet	1	84,72	84,72		0		
Yhteensä			931,92		6,1		

2.1.3 Pohjaviemärit

Pohjaviemäreiden osalta ohjelmaan syötetään vain putkimetrit, jolloin ohjelma laskee pohjaviemäreiden hinnan ja normitunnit. Pohjaviemäreissä on suhteutettu HT 75:n, 110:n ja 160:n hintoja ja normitunteja. Pääpaino on HT 110:ssä (82 %), HT 160:tä on painotettu 10 % ja HT 75:tä 8 %. Normituntiaika ja asennustarvikkeet on valittu ontelolaataan ripustettavalle viemärille tai maanvaraiselle viemärille. Maanvaraiselle viemärille normituntiaika on 0,28 NH/m ja ontelolaataan ripustetulle viemärille 0,36 NH/m (2, s. 112).

Taulukossa 3 on laskentaohjelman pohjaviemärit sisältävä osuus. Laskija täyttää luvut vain keltaisiin soluihin. Soluun on jälleen syötetty esimerkkiluku, jotta laskennan idea selvenee.

Taulukko 3. Pohjaviemäreiden osuus laskentaohjelmassa.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä		Position hintaa
	Määrä kpl tai m	Hinta €/kpl tai €/m	Materiaali YHT €	NH NH/kpl tai NH/m	NH YHT	
1.3 Pohjaviemärit						
HT suora ja kan. maavarai.		3,01	0	0,28		
HT suora ja kan. Ontelolaat.	100	4,03	403	0,36	36	
HT osat	1	282,1	282,1		0	
Muut tarvikkeet			0		0	
			0		0	
Yhteensä			685,1		36	

2.1.4 Viemärinousut

Viemärinousuilla tarkoitetaan rakennuksen sisäpuolisia nousuviemäreitä (sade- ja jätevesiviemärit). Laskentaohjelmaan syötetään vain metrit, jolloin ohjelma laskee osat, kannakkeet ja normitunnit.

Muoviviemäreiden osalta ohjelmassa on käytetty putkikokoa HT 110 ja osakertoimeksi määritettiin 0,36. Normituntiajaksi viemärinousuille saatiin 0,28 NH/m (2, s. 112).

Valurautaviemäreissä putkikokona on ns 100 ja osakertoimena 0,22.

Valurautaviemäriille normituntiajaksi tuli 0,45 NH/m (2, s. 108).

Taulukossa 4 on laskentaohjelman nousuviemärit sisältävä osuus. Laskijan tulee täyttää luvut vain keltaisiin soluihin. Soluun on syötetty ohjelman toimintaa selkeyttävä esimerkkiluku.

Taulukko 4. Laskentaohjelman nousuviemärit sisältävä osuus.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä		Position % hintaa
	Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH	
	kpl tai m	€/kpl tai €/m	Yht. €	NH/kpl tai NH/m	YHT	
1.4 Nousuviemärit						
HT suora ja kannakkeet	100	3,57	357	0,28	28	
HT osat	1	128,52	128,52		0	
Gr suora ja kannakkeet	100	11,74	1174	0,45	45	
Gr osat	1	258,28	258,28		0	
Muut tarvikkeet			0		0	
Yhteensä			1560,8		45	

2.1.5 Viemärihajotukset

Ohjelman viimeisessä viemäreitä käsittelevässä osassa kohteena ovat viemärihajotukset. Viemärihajotuksissa laskija kerää putkimetrit ja lattiakaivojen lukumäärän ja ohjelma laskee normitunnit ja hinnat. Hajotuksissa osien määrä on luonnollisesti melko suuri ja osakerroin onkin 2,21. Putkikokoina on käytetty HT 50:tä, HT 70:tä ja HT 110:tä. Normituntiaika on 0,33 NH/m (2, s. 112). Ohjelmassa on otettu huomioon myös Elpo-hormeissa tapahtuvat nousut, jolloin lasketaan Elpo-kytkentöjen määrät.

Taulukossa 5 on laskentaohjelman viemärihajotukset sisältävä osuus esimerkkimäärillä täytettynä.

Taulukko 5. Laskentaohjelman viemärihajotukset sisältävä osuus.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			Position hintaa
	Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH	%	
	kpl tai m	€/kpl tai €/m	YHT €	NH/kpl tai NH/m	YHT		
1.5 Viemärihajotukset							
Elpo-kytkentä 110	10			0,37	3,7		
HT suora ja kannakkeet	100	3,04	304	0,33	33		
HT osat	1	671,84	671,84		0		
Muut tarvikkeet			0		0		
LK:t	10	17	170		0		
			0		0		
Yhteensä			1145,84		36,7		

2.1.6 Vesijohtojen runkojohdot

Vesijohtojen runkojohdoissa tarjouslaskija kerää putkimetrit ja venttiilien lukumäärän. Ohjelma laskee normitunnit ja hinnat, myös kannakoinnit mukaan lukien. Vesijohdot ovat ohjelmassa kuparia. Normituntiajaksi runkojohdoille saatiin 0,43 NH/m (2, s. 107). Venttiilin hinnaksi saatiin 19,06 €/kpl. Venttiilin hinnassa on painotettu sulkujen hintaa 66 % ja linjasäätöventtiiliä 34 %.

Taulukossa 6 on esitelty vesijohtojen runkojohdot sisältävä osuus laskentaohjelmasta. Keltaisiin soluihin on syötetty esimerkkiluvut.

Taulukko 6. Laskentaohjelman vesijohtojen runkojohdot sisältävä osuus.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			Position hintaa
	Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH	%	
	kpl tai m	€/kpl tai €/m	Yht. €	NH/kpl tai NH/m	YHT		
1.6 Vesijohtojen runkojohdot (pohjajohdot)							
Kupariputki, osat ja kannak.	100	5,47	547	0,43	43		
Venttiili	10	19,06	190,6		0		
Muut tarvikkeet			0		0		
Yhteensä			737,6		43		

2.1.7 Vesijohtonousut

Vesijohtonousuissa laskija kerää vain putkimetrit, mahdolliset pystyosuuksilla olevat venttiilit syötetään runkojohtojen venttiilisoluun. Normituntiajaksi vesijohtonousuille saatiin 0,43 NH/m (2, s. 107). Kannakointi pystyyn on kalliimpaa kuin vaakaan, mikä ilmenee taulukosta 7.

Taulukko 7. Laskentaohjelman vesijohtonousut sisältävä osuus

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä		Position
	Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH	
	kpl tai m	€/kpl tai €/m	Yht. €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%
1.7 Vesijohtonousut						
Kupariputki, osat ja kannak.	100	7,31	731	0,43	43	
Venttiili (Runkojohdoissa)			0		0	
Muut tarvikkeet			0		0	
Yhteensä			731		43	

2.1.8 Vesijohtojen jako- ja kytkentäjohdot

Vesijohtojen jako- ja kytkentäjohtoissa on määritetty omat osuutensa kupari- ja muoviputkille. Kupariputkea käytettäessä on kytkentäjohtojen ajateltu olevan pääosin kromattua kuparia. Muovilla mukaan pitää laskea jakotukit. Kupariputkella normituntiajaksi tuli 0,39 NH/m ja muoviputkella 0,18 NH/m (2, s. 107).

Taulukossa 8 on esitetty jako- ja kytkentäjohdot sisältävä osuus laskentaohjelmassa.

Taulukko 8. Vesijohtojen jako- ja kytkentäjohtot sisältävä osuus laskentaohjelmassa.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			Position hintaa
	Määrä kpl tai m	Hinta €/kpl tai €/m	Materiaali Yht. €	NH NH/kpl tai NH/m	NH YHT	%	
1.8 Vesijohtojen jako ja kytkentäjohtot							
Kupariputki, osat ja kannak.	100	4,77	477	0,39	39		
PEX + suojaputki + osat	10	2,85	28,5	0,18	1,8		
Jakotukki	1	25	25		0		
Muut tarvikkeet			0				
Yhteensä			528,5		40,8		

2.1.9 Kalusteet

Kalusteosiossa on taulukkoon kerätty tyypillisiä asuntopuolella käytettyjä kalusteita. Hanat ovat Oraksen tuotantoa ja posliinit Idolta. Teräsaltaalle hinta on saatu Kavikalta. Kalustepaketit sisältävät laitekohtaiset sulut ja liittimet. Myös kuivauspatteri on Oraksen. Taulukossa 9 on esitelty kalusteet hintoineen ja normitunteineen (2, s. 120–121). Taulukkoon on syötetty taas ohjelman toimintaa selkeyttäviä arvoja.

Taulukko 9. Kalusteiden osuus laskentaohjelmassa.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			Position hintaa
	Määrä kpl tai m	Hinta €/kpl tai €/m	Materiaali Yht. €	NH NH/kpl tai NH/m	NH YHT	%	
1.9 Kalusteet							
WC	10	196	1960	1	10		
Pesuallas	10	60	600	1	10		
Pesuallashana	10	76,2	762	0,6	6		
Suihku	10	109,6	1096	1,3	13		
Keittiöhana	10	88,6	886	0,6	6		
Tasapohja-allas	10	200	2000	1	10		
Tasapohja-allashana	10	73,4	734	0,7	7		
Rättipatteri	10	73,8	738	0,9	9		
Vesilukko (kromattu)	10	13,5	135		0		
Muut kalustustarvikkeet			0		0		
Yhteensä			8911		71		

2.2 Lämpöjohdot

2.2.1 Lämmönjakokeskus ja IV-konehuone

Lämmönjakokeskuksella tarkoitetaan tässä koko lämmönjakohuonetta. Tähän osioon kuuluvat siis lämmönjakokeskus varusteineen, lämmönjakohuoneessa olevat vesi- ja lämpöjohdot, lämpö- ja vesipuolen venttiilit ja myös IV-konehuoneen putkitukset ja IV-lämmityspatterien kytkennät. IV-konehuoneet oli järkevää liittää tähän, koska konehuoneasennuksissa on normituntiaaikoja korotettu 30 prosentilla (2, s. 105).

Putkimetriä ja osien suhteet sekä venttiilien hinnat on saatu esimerkkikohteen konehuoneista. Lämmönjakokeskuksen hinta on määritetty usean kohteen lämmönjakokeskustarjousten perusteella. Lämmönjakokeskuksessa tulee aina kuitenkin huomioida mahdolliset lisälaitteet, kuten vedenkäsittelylaitteet, jotka nostavat hintaa nopeasti.

IV-lämmityspaketti sisältää pumpun ja kaikki muut osat, jotka liittyvät normaaliin IV-lämmityspatterin kytkentään. Hinta on määritetty d_n 50 meno- ja paluuputkella.

Taulukossa 10 on laskentaohjelman lämmönjakokeskuksen ja IV-konehuoneet sisältävä osuus.

Taulukko 10. Laskentaohjelman lämmönjakokeskuksen ja IV-konehuoneen sisältävä osuus.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä		Position %	Position hinta
	Määrä kpl tai m	Hinta €/kpl tai €/m	Materiaali YHT €	NH NH/kpl tai NH/m	NH YHT		
2.1 Lämmönjakokeskus							
LJK + PA + muut varusteet	1	7000	7000	10	10		
Teräsputki, osat ja kannak.	100	4,63	463	0,7	70		
Kupariputki, osat ja kannak.	100	12,79	1279	0,65	65		
Venttiilit	10	45	450		0		
Iv-lämmitys, osat ja pumppu	1	449,2	449,2	15,7	15,7		
Muut tarvikkeet			0		0		
Yhteensä			9641,2		160,7		

2.2.2 Lämpöjohtojen runkojohdot

Lämpöjohtojen runkojohdoissa käsitellään rakennuksen sisäpuoliset runkojohdot ja venttiilit. Lisäksi tähän osioon on lisätty valmiiksi eristetty taipuisat lämpöputket sisältävä elementti.

Teräsputkelle osakertoimeksi saatiin 0,5, ja rungon keskikokona on käytetty d_n 25:tä.

Venttiilien hinnoissa on sulkujen osuutta painotettu kaksi kolmasosaa ja

linjasäätöventtiilien osuutta yksi kolmasosa, venttiilien kokona on käytetty d_n 15:ta.

Normituntiajaksi teräsputken asennukselle tuli 0,5 NH/m (2, s. 106).

Valmiiksi eristetyn elementin putkikokona on d_n 40 ja normituntiaika asennukselle on 0,32 NH/m (2, s. 109). Taulukossa 11 on laskentaohjelman lämpörungot sisältävä osuus. Keltaisiin soluihin on syötetty ohjelman toimintaa selkeyttäviä lukuja.

Taulukko 11. Laskentaohjelman lämpörungot sisältävä osuus.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			Position
	Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		
	kpl tai m	€/kpl tai €/m	Yht. €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	
2.2 Lämpöjohtojen runkojohdot (pohjajohdot)							
Teräsputki, osat ja kannak.	100	4,08	408	0,5	50		
Venttiili	10	18,5	185		0		
Thermotwin elementti	100	31,35	3135	0,32	32		
Muut tarvikkeet			0		0		
Yhteensä			3728		82		

2.2.3 Lämpöjohtojen nousujohdot

Lämpöjohtojen nousujohdoissa on putkikokona käytetty d_n 20. Mahdolliset pystyosuuksille suunnitellut venttiilit syötetään runkojohto-osuuden venttiilit kohtaan.

Osaprocenttina nousujohdoissa on 30 ja asennuksen normituntiajaksi tuli 0,5 NH/m (2, s. 106).

Taulukossa 12 on laskentaohjelman lämpöjohtonousut sisältävä osuus, keltaisiin soluihin on jälleen syötetty ohjelman toimintaa selkeyttäviä lukuja.

Taulukko 12. Laskentaohjelman lämpönousut sisältävä osuus.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä		Position % hinta
	Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH	
	kpl tai m	€/kpl tai €/m	Yht. €	NH/kpl tai NH/m	YHT	
2.3 Lämpöjohtojen nousujohdot						
Teräsputki, osat ja kannak.	100	3,22	322	0,5	50	
Venttiili			0		0	
Muut tarvikkeet			0		0	
			0		0	
Yhteensä			322		50	

2.2.4 Patterit ja kytkentäjohdot

Pattereille ja konvektoreille on määritetty keskihinta esimerkki kohteen perusteella. Pattereille hinnaksi saatiin 80 €/kpl ja konvektoreille 200 €/kpl. Normituntiajaksi pattereille saatiin 1,5 NH/kpl ja konvektoreille 3 NH/kpl (2, s. 117). Pattereiden ja konvektorien venttiileille hinnaksi saatiin 19,92 €/laite. Venttiilin hinta sisältää yhdistäjät, sulun, termostaatin rungon ja termostaatin.

KytKentäjohtoon kokona on käytetty d_n 10:tä ja osakertoimeksi määritettiin 0,3.

Normituntiaika kytkentäjohtojen asennukselle on 0,4 NH/m (2, s. 106).

Taulukossa 13 on esitetty laskentaohjelman patterit ja kytkentäjohdot sisältävä osuus. Keltaisiin soluihin on syötetty ohjelman toimintaa selkeyttäviä lukuja.

Taulukko 13. Laskentaohjelman patterit ja kytkentäjohtot sisältävä osuus.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä		%	Position hinta
	Määrä kpl tai m	Hinta €/kpl tai €/m	Materiaali YHT €	NH NH/kpl tai NH/m	NH YHT		
2.4 Patterit ja kytkentäjohtot							
Patterit	100	80	8000	1,5	150		
Konvektorit	10	200		3			
Patteriventtiilit (vent+term.+st)	110	19,92	2191,2		0		
Teräsputki, osat ja kannak.	1000	2,07	2070	0,4	400		
Muut tarvikkeet			0		0		
			0		0		
Yhteensä			12261,2		550		

2.3 Muut järjestelmät

Muilla järjestelmillä tarkoitetaan mahdollisia erikoisjärjestelmiä, joita ei normaaliin uudiskerrostalokohteeseen yleensä tule. Tässä voi mahdollisesti olla esimerkiksi jäähdytysjärjestelmä tai lämpöpumppujärjestelmä. Tällöin hinta tulee arvioida tapauskohtaisesti tai pyytää tarjous järjestelmän toimittajalta. Taulukossa 14 on laskentaohjelman muut järjestelmät sisältävä osuus.

Taulukko 14. Laskentaohjelman muut järjestelmät sisältävä osuus.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä		%	Position hinta
	Määrä kpl tai m	Hinta €/kpl tai €/m	Materiaali Yht. €	NH NH/kpl tai NH/m	NH YHT		
3. Muut järjestelmät							
			0		0		
			0		0		
			0		0		
3. Muut yhteensä			0		0		

2.4 Lattialämmitys

Lattialämmitykselle hinta määritettiin neliötä kohden. Tällöin tarjouslaskija määrittää lämmitettävän lattiapinta-alan, ja ohjelma laskee hinnan lattialämmitysalaurakalle.

Lattialämmityksen neliöhinta on määritetty usean kohteen lattialämpöhintoja vertailemalla. Hinnaksi saatiin 13 €/m². Lattialämmityksellä tarkoitetaan tässä kohtaa vesikiertoista järjestelmää. Taulukossa 15 on esitetty laskentaohjelman lattialämmityksen sisältävä osuus. Keltaiseen soluun on syötetty ohjelman toimintaa selkeyttävä luku.

Taulukko 15. Laskentaohjelman lattialämmityksen sisältävä osuus.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä		%	Position hinta
	Määrä kpl tai m	Hinta €/kpl tai €/m	Materiaali YHT €	NH NH/kpl tai NH/m	NH YHT		
4. Lattialämmitys (AU)							
Lattialäm. Neliöhinta	1000	13	13000		0		
			0		0		
4. Yhteensä			13000		0		

2.5 Automaatiikka

Automaatiourakka kuuluu kohteissa usein putki- tai ilmastointiurakkaan. Näin ollen automaatiourakan hinnanmääritykseen pitää myös kehittää nopea keino. Keskustelin automaation hinnanmäärityksestä asennuspäällikkö Hannu Julkusen kanssa, jolla oli YIT:n automaatio-osastolta saatu pikalaskentakaava. Automaationhinnan voi asuntokohteissa sanoa olevan noin 500 €/asunto tai 250 €/piste (3). Pisteillä tarkoitetaan pisteluettelosta löytyviä automaatiota vaativia kohteita. Näin ollen ohjelmassa laskentataulukon syötetään asuntojen lukumäärä, jolloin ohjelma laskee hinnan automaatiourakalle.

Taulukossa 16 on laskentaohjelman automaation sisältävä osuus. Tarjouslaskija syöttää asuntojen lukumäärän keltaiseen soluun, jolloin ohjelma laskee hinnan automaatiourakalle. Soluun syötetty ohjelman toimintaa selkeyttävä luku.

Taulukko 16. Automaation osuus laskentaohjelmassa.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			Position % hinta
	Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		
	kpl tai m	€/kpl tai €/m	Yht. €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	
5. Automaatika (AU)							
Asuntojen määrä keltaiseen soluun							
Automaatika	10	500	5000		0		
			0		0		
4. Yhteensä			5000		0		

2.6 Asbestipurku

Asbestipurun osalta ohjelmaan on tehty varaus, jos ohjelmaa kehitetään jatkossa myös saneerauskohteisiin sopivaksi. Uudiskohteissa ei asbestipurkua tietenkään voi olla.

2.7 Eristys

Eristyksen hinta on määritetty esimerkkikohteen eristysurakan hinnan perusteella.

Kaikkien eristettävien putkien osalta eristysurakan hinnaksi tuli asennuksineen 9 €/m. Näin ollen laskija kerää eristettävät putkimetrit, ja ohjelma laskee hinnan eristysalaurakalle.

Taulukossa 17 on eristysurakan osuus laskentaohjelmassa. Tarjouslaskija kerää eristettävät putkimetrit, välittämättä putkikoosta ja syöttää ne keltaiseen soluun. Soluun on syötetty ohjelman toimintaa selkeyttävä luku.

Taulukko 17. Eristysurakan osuus laskentaohjelmassa

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			Position % hinta
	Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		
	kpl tai m	€/kpl tai €/m	YHT €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	
7. Eristys (AU)							
Eristys	1000	9	9000		0		
			0		0		
7. Yhteensä			9000		0		

2.8 Mittaus ja säätö

Mittaus ja säätö on alaurakka, jossa verkostot tasapainotetaan vastaamaan suunnitelmaa. Laskentaohjelmassa hinta määritetään patterien ja linjasäätöventtiilien lukumäärän perusteella. Jokaista patteria kohti laskentaan kuluvaan 0,15 tuntia työtä ja jokaista linjasäätöventtiiliä kohden 1 tunti. Säättömiehen tuntihintana käytetään 50:tä euroa. Laskentaohjelmaan on syötetty kaava, jonka avulla ohjelma laskee patterien ja linjasäätöventtiilien lukumäärän perusteella hinnan mittaus ja säätöurakalle.

Taulukossa 18 on laskentaohjelman mittaus ja säätöurakan sisältävä osuus. Tässä ohjelman vaiheessa ei laskijan tarvitse itse täyttää soluja, vaan ohjelma laskee hinnan aiemmin syötettyjen tietojen perusteella.

Taulukko 18. Mittaus ja säätöurakan osuus laskentaohjelmassa.

	Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			Position % hint
	Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		
	kpl tai m	€/kpl tai €/m	Yht. €	NH/kpl tai NH/m	YHT		
8. Mittaus ja säätö (AU)							
Mittaus ja säätö	1	50			0		
			0		0		
4. Yhteensä					0		

3 Ohjelman luonnin pohjana olleen kohteen esittely

Laskentaohjelman laatimisessa oli avuksi otettava kohde, jonka pohjalta ohjelmaa alettiin rakentaa. Osien ja putkimetrioiden suhteiden sekä alaurakoiden hinnan määrittämiseksi oli oltava jokin perusta. Valitsimme asennuspäällikkö Hannu Julkusen kanssa kohteen, joka oli normaali uudisasuinkerrostalo.

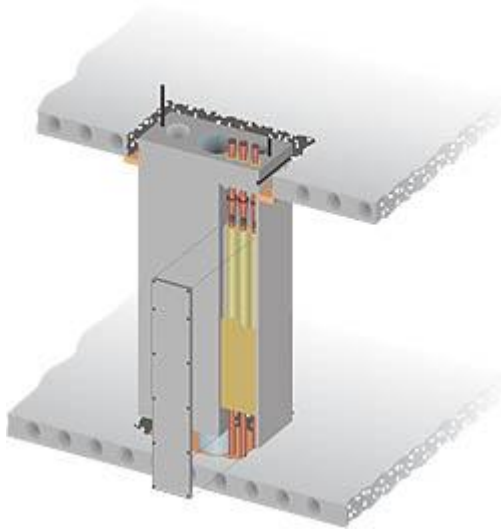
Kohde oli 36 asuntoa käsittävä uudiskohde Helsingin Jakomäessä. Kohteen huoneistoala oli 2 653 m² ja rakennustilavuus 12 723 m³. Kohteen ulkopuoliset viemärit ja automaatio sisältyivät putkiurakkaan. Nousut tapahtuvat pääosin Elpo-hormeissa.

Rakennuksen lämmitys tapahtuu pääosin pattereilla, paitsi kylpyhuoneissa vesikiertoisella lattialämmityksellä. IV-koneille menevät lämpölinjat ovat omassa lämpöverkossa. Rakennus liitetään lämmönjakokeskuksen välityksellä energialaitoksen kaukolämpöverkkoon. Lämpöverkot ovat teräsputkea ja lattialämmityspotket ovat muovia. Valmiiksi eristetyt elementit ovat tehdasvalmisteisia putkitettuja elementtejä.

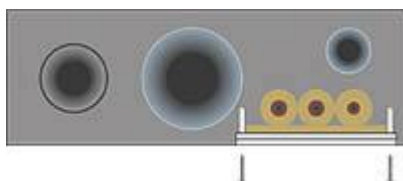
Talousveden osalta kiinteistö liitetään vesilaitoksen vesijohtoverkkoon.

Vesijohtoverkostot ovat pääosin kuparia, mutta myös muoviputkea osassa kytöntä johdoista. Kohteessa on asuntokohtaiset vesimittarit kaukoluentatoiminnolla.

Sisäpuoliset jätevesiviemärit ovat pääosin muovia. Ulkopuoliset viemärit ovat myös muovia. Viemäri nousut tapahtuvat pääosin Elpo-hormeissa. Kuvassa 1 on leikkauskuva Elpo-hormin rakenteesta, ja kuvassa 2 on Elpo-hormi kuvattu ylhäältä päin. Kohteessa on jätevesipumppaamo.



Kuva 1. Leikkauskuva Elpo-hormista (4).



Kuva 2. Elpo-hormi ylhäältä kuvattuna (4).

Eristysten osalta putkiurakkaan kuului lämmitys-, vesi- ja viemärlaitteiden eristykset. Eristystyypit ja paksuudet oli määritetty LVIA-työselityksessä. Ilmanvaihtolaitteiden eristys kuului ilmanvaihtourakkaan.

4 Kohteiden laskenta ohjelmalla

Tässä kappaleessa raportoidaan pikalaskentaohjelmalla suoritettava kohteiden tarjouslaskenta. Ohjelmalla lasketaan kaksi erillistä kohdetta, molempien kohteiden laskenta tulee liitteiksi tämän työn loppuun. Pikalaskentaohjelmalla laskettuja hintoja vertaillaan perinteisesti laskettuihin hintoihin ja näin todetaan ohjelman toimivuus tai toimimattomuus. Samalla havaitaan, miten ohjelmaa tulee kehittää ja kuinka luotettavan hinnan ohjelmalla pystyy määrittämään.

Molemmat laskettavat kohteet ovat uudiskerrostaloja, joiden laskentaan ohjelma on myös kehitetty. Ohjelmaa voidaan mahdollisesti kehittää jatkossa myös muihin kohteisiin sopivaksi, mutta tässä vaiheessa ohjelmaa tulee käyttää vain uudiskerrostalojen hinnan määrittämiseen.

4.1 Ensimmäinen kohde

Ensimmäinen ohjelmalla laskettava kohde on sama kohde, jota on käytetty ohjelman luomisen pohjana. Kohde on uudiskerrostalo, jossa on 36 asuntoa. Koko kohteen hinnanmäärittäminen löytyy liitteestä 1, mutta tässä käydään kohteen laskenta läpi pääpiirteittäin.

Tärkeitä asioita, joita laskennassa tulee seurata, on laskentaan käytettävä aika, laskennan helppous ja lopulta hinnan luotettavuus. Aikaa ei saisi kulua yhtä työpäivää enempää, siitä hetkestä, kun kuvanippu avataan. Laskennan tulisi olla yksinkertaista, eikä epäselvyyksiä pitäisi ilmetä. Lopullisen hinnan pitäisi olla samansuuruinen kuin tarkasti perinteisellä laskennalla määritetty hinta.

Urakka-asiakirjojen sisältöä en erittele laskennan kulun kerronnassa, vaan mainitsen vain, jos urakka-asiakirjoissa on jotain laskentaohjelman käyttöä häiritsevää tietoa. Myös urakka-asiakirjojen lukemiseen käytettävä aika kirjataan ylös, tässä kohteessa urakka-asiakirjojen lukemiseen kului aikaa 55 minuuttia.

4.1.1 Viemärit ja elementit

Kohteen massoittelu aloitetaan viemäreistä. Tässä kappaleessa käydään ulko- ja sisäpuolisten viemäreiden laskenta läpi pääpiirteittäin. Viemäreiden hinnanmääritykseen käytettävä aika kirjataan ylös, jotta laskennan lopussa tiedetään, paljonko aikaa kokonaisuudessaan kului.

Ulkopuolisten viemäreiden massoittelu oli nopeaa. Asemapiirustuksesta kerättiin omina osiinaan ohjelman ehtojen mukaisesti HT 110 ja 160 sekä HT 200 ja 250. Metrien kerääminen muoviviemäreiden osalta kesti 10 minuuttia, mutta kohteessa kuului putkiurakkaan myös jokaiseen sadevesikaivoon kytketyminen rännistä. Tähän tarvittiin haponkestävää HFe-viemäriä, jota ei ollut määritetty laskentaohjelmaan. HFe-viemäreille hinnaksi tuli 4500 € ja normitunteja niiden asentamiseen kuluu 41, nämä lisättiin laskentaohjelman kohtaan muut tuotteet. Ulkopuolisten kaivojen kerääminen kesti 5 minuuttia. HFe-viemäriosuoksien hinnanmääritykseen kului 15 minuuttia, joten ulkopuolisten viemäreiden hinnanmääritys kesti 30 minuuttia.

Kohteessa oli myös valmiiksi eristettyjä taipuisia putkielementejä, jotka kulkivat noin 40 metrin matkan rakennuksen alla. Elementit kerätään tässä vaiheessa, koska normaalisti ne näkyvät asemakuvassa. Niiden keräämiseen kului 5 minuuttia.

Pohjaviemäreiden laskennassa ei ollut epäselvyyksiä, joten niiden massoittelu oli nopeaa. Laskenta kesti pohjaviemäreiden osalta vain 10 minuuttia.

Nousuviemärit olivat myös helppo laskea, sillä kohteessa viemärinousut tapahtuvat pääosin Elpo-hormeissa. Elpo-hormien kytkennät lasketaan viemärihajotuksien yhteydessä. Rakennuksessa ei nousuviemäreitä paljon mennyt, joten laskentaankin kului vain 10 minuuttia.

Viemärihajotuksien laskentakin oli melko nopeaa, sillä hajotukset olivat kerroksittain identtisiä, lukuun ottamatta 1. kerrosta. Hajotusten laskentaan aikaa kului 20 minuuttia. Hajotuksien yhteydessä kerättiin myös Elpo-hormien välisten kytkentöjen normituntiajat.

Viemäreiden ja elementtien laskentaan kului kokonaisuudessaan 1 tunti ja 15 minuuttia, joten laskenta oli erittäin nopeaa. Normaalisti laskenta vie tarjouspyyntöineen vähintään yhden työpäivän.

4.1.2 Vesijohdot ja kalusteet

Vesijohtojen ja kalusteiden osalta toimitaan samalla tavalla kuin viemäreidenkin suhteen. Laskenta suoritetaan ohjelman vaatimalla tarkkuudella ja laskentaan käytetty aika kirjataan ylös.

Vesijohtojen laskenta aloitettiin runkojohdoista. Asuinkerrokset ovat runkojohdoiltaan täysin identtisiä, joten massoittelu oli taas melko nopeaa. Venttiilien ja metrien keräämiseen kului aikaa 25 minuuttia.

Putkiurakkaan kuuluvia vesijohtonousuja ei tässä rakennuksessa ole, sillä nousut tapahtuvat rakennusliikkeen toimittamissa Elpo-hormeissa. Näin ollen vesijohtonousuihin ei tarvitse kiinnittää huomiota.

Vesijohtojen jako- ja kytkentäjohtoja laskiessa ei kuvissa tai urakka-asiakirjoissa ollut epäselvyyksiä. Jako- ja kytkentäjohtojen massoitteluun ja ohjelmaan syöttämiseen kului 40 minuuttia.

Kalusteet oli suunnittelijan osalta merkitty järkevästi huoneistotyyppien mukaan, joten kalusteiden kerääminen oli melko nopeaa. Kalusteiden keräämiseen kului 25 minuuttia aikaa.

Vesijohtojen ja kalusteiden osalta laskentaan kului kokonaisuudessa 1 tunti ja 30 minuuttia. Tähän mennessä koko kohteen laskentaan oli kulunut 3 tuntia ja 40 minuuttia.

4.1.3 Lämpöjohdot

Lämpöjohtojen laskenta aloitetaan määrittämällä hinta lämmönjakohuoneelle ja IV-konehuoneille. Putkimetrien ja venttiilien kerääminen oli nopeaa, mutta kohteeseen oli vaadittu vedenkäsittelylaitteita, joita ei normaalisti lämmönjakokeskukseen kuulu. Näille laitteille piti määrittää hinta. Kaikkiaan lämmönjakohuoneen ja IV-konehuoneen hinnanmääritykseen kului aikaa 45 minuuttia.

Lämpöjohtojen runkojohdot oli nopea laskea, koska kerroksissa rungot olivat identtiset, lukuun ottamatta 1. kerrosta. Kohteen alapohjassa kulki myös valmiiksi eristettyä putkielementtiä, jonka metrimäärät myös kerättiin ohjelmaan. Aikaa massoitteeluun kului 20 minuuttia.

Lämpöpuolen nousujohdot eivät kulje Elpo-hormeissa, IV-konehuoneen lämpönousuja lukuun ottamatta. Nousujohdot oli helppo kerätä, ja aikaa kului vain 20 minuuttia.

Lämpöpuolen patterit ja konvektorit sai kuvista massoiteltua ilman ongelmia. Aikaa massoitteeluun meni 20 minuuttia. KytKentäjohtojen laskennassa aikaa kului 10 minuuttia.

Lämpöpuolen laskentaan kului kokonaisuudessa 1 tunti ja 55 minuuttia. Lämpöpuolella ei ollut lämmönjakokeskuksen vedenkäsittelylaitteita lukuun ottamatta mitään erikoista, joten ohjelmalla oli helppoa ja nopeaa määrittää hinta lämpöpuolelle. Kaiken kaikkiaan laskentaan oli tässä vaiheessa kulunut aikaa 5 tuntia ja 35 minuuttia.

4.1.4 Alaurakat

Kohteeseen tuli asuntokohtaiset vesimittarit sekä lämpimään että kylmään talousveteen. Ohjelmaan ei ollut näitä laitteita määritetty, mutta hinnan sai yhdellä puhelinsoitolla. Laitteiden hinnanmääritys kesti viisi minuuttia.

Ensimmäisenä ohjelmalla määritettiin hinta lattialämmitysalaurakalle. Ohjelmaan syötetään lämmitettävän alan koko neliömetreinä, jolloin ohjelma laskee hinnan lattialämmitykselle. Samanlaisten kerrosten ansiosta lattialämmityksen hinnanmääritys ei kestänyt kuin 10 minuuttia. Normaalisti kuvien skannaamisen tai kopiointiin ja tarjouspyyntöjen lähettämiseen kuluu useampi tunti. Ohjelmalla säästetään siis todella hyvin aikaa.

Seuraavana määritettiin hinta automaatiourakalle, joka oli urakka-asiakirjoissa määritetty kuuluvaksi putkiurakkaan. Ohjelmalla automaatiourakan hinta määritetään asuntojen lukumäärän perusteella, joten käytännössä automaatiourakan hinnanmääritykseen ei kulunut aikaa ollenkaan.

Kolmantena alaurakan hinnanmäärityksessä oli eristysurakka. Ohjelmaan syötetään eristettävät putkimetrit, jolloin saadaan hinta eristysurakalle. Kaikki putkimetrit oli jo aiemmissa laskentavaiheissa kerätty, joten tässä vaiheessa ei tarvinnut kuin laskea yhteen eristettävät metrit. Tähän kului aikaa 20 minuuttia.

Viimeisenä alaurakkana oli mittaus ja säätö. Tässä vaiheessa ei tarjouslaskijan tarvitse syöttää ohjelmaan tietoja, vaan ohjelma laskee hinnan aiemmin syötettyjen tietojen perusteella.

Kaikkineen alaurakoiden hintojen määrittämiseen kului aikaa vain puoli tuntia.

Normaalisti tarjouspyyntöjen lähettämiseen kuluu aikaa vähintään yksi työpäivä, usein jopa enemmän. Näin ollen säästö ajassa on todella huomattava. Tässä vaiheessa aikaa oli kokonaisuudessaan kulunut kuusi tuntia ja kymmenen minuuttia, joten lopullisen hinnan määrittämisen ja tarkastusten tekemiseen jäi vielä lähes kaksi tuntia aikaa.

4.2 Toinen kohde

Toinen ohjelmalla laskettava kohde on hiukan suurempi kuin ensimmäinen. Tässä kohteessa on kaksi vierekkäistä kerrostaloa, joissa on yhteensä 52 asuntoa. Kohteessa rakennuksilla on yhteinen lämmönjakokeskus ja rakennusten viemäritkin yhdistyvät ennen liittymistä kunnallisverkkoon. Kohteissa on asuin-alaa yhteensä 4 042 m². Kohteen laskenta on liitteenä 2.

Laskennan aikana seurataan taas käytettyä aikaa ja laskennan lopuksi saatua hintaa verrataan perinteisesti laskettuun hintaan. Laskennassa tavoitteena on päästä alle 8 tunnin aikarajan, joka on yhden työpäivän pituus.

Urakka-asiakirjojen sisältöä ei laskennan kulussa kerrota, mutta niiden lukemiseen käytetty aikaa täytyy kirjata ylös, sillä se on jo osa tarjouslaskentaa. Tässä kohteessa urakka-asiakirjojen lukeminen vei 1 tunnin ja 5 minuuttia.

4.2.1 Viemärit ja elementit

Varsinainen massoitteluvaihe urakka-asiakirjojen lukemisen jälkeen aloitettiin ulkopuolisista viemäreistä. Ensimmäisenä kerättiin ulkopuoliset kaivot, joita oli yhteensä 93 kappaletta. Näiden keräämiseen aikaa kului vain 5 minuuttia. Seuraavaksi kerättiin muoviviemärit ohjelmaan määritetyllä tavalla. Muoviviemäritkin oli helppo kerätä, ja aikaa kului 10 minuuttia. Kohteessa oli melko runsaasti valmiiksi eristettyjä elementtejä sekä lämpö- että talousvesipuolella. Tässä vaiheessa kerättiin vesipuolen elementit, joiden keräämiseen aikaa kului 10 minuuttia.

Seuraavana vaiheena oli pohjaviemärien kerääminen. Pohjaviemärit olivat normaaliin tapaan selkeät ja nopeat kerätä, koska putkikokoja ja osia ei tarvinnut miettiä. Pohjaviemäreiden kerääminen kesti 10 minuuttia.

Seuraavaksi kerättiin viemäriinousut. Viemäriinousut tapahtuivat pääosin Elpo-hormeissa, mutta jonkin verran viemäriinousuja oli myös valmiiden hormien lisäksi. Näiden keräämiseen kului aikaa 5 minuuttia.

Viemärihajotusten kerääminen oli seuraavana vuorossa. Viemärihajotuksia kerätessä samalla massoiteltiin myös Elpo-hormien kytkennät sekä lattiakaivot.

Viemärihajotusten kerääminen oli hiukan hitaampaa, koska talot olivat hieman erilaisia ja tästä johtuen massoittelua joutui suorittamaan enemmän. Hajotusten massoitteeluun kului aikaa 35 minuuttia.

Kokonaisuudessaan viemäreiden ja talousvesielementtien kerääminen kesti yhden tunnin ja 15 minuuttia. Urakka-asiakirjojen lukeminen mukaan laskettuna oli kohteen tarjouslaskenta tässä vaiheessa kestänyt 2 tuntia ja 20 minuuttia.

4.2.2 Vesijohtot ja kalusteet

Vesijohtojen massoittelu aloitettiin runkojohdoista. Kohteessa vesijohtonousut tapahtuvat Elpo-hormeissa, ja kerrosten rungot ovat asuntokerroksissa samanlaisia. Runkojohdojen massoittelu oli nopeasti hoidettu, kohteen kokoon nähden, kestäen 25 minuuttia.

Seuraavana olisivat olleet vesijohtonousut, mutta niiden ollessa valmiissa hormoneissa voitiin siirtyä suoraan jako- ja kytkentäjohtoihin. Jako- ja kytkentäjohtoja oli paljon, koska asuntoja oli yli 50 kappaletta. Samanlaisten asuntojen ansiosta ei massoitteeluun kulunut kuitenkaan kuin 40 minuuttia.

Viimeisenä vaiheena vesijohtoihin liittyen olivat kalusteet. Kalusteet oli merkitty järkevästi suunnitelmiin huoneistotyypeittäin, joten massoittelu oli todella nopeaa. Kaikki kalusteet oli kerätty vain 20 minuutissa, mutta kohteessa kaikkiin asuntoihin tuli erikoisallas, jonka hinta oli ohjelman hintaa kalliimpi. Tämän asian selvitys kesti 5 minuuttia, joten kokonaisuudessa kalusteiden kanssa aikaa kului 25 minuuttia.

Vesijohtojen ja kalusteiden massoitteluun ja ohjelmaan syöttämiseen aikaa kului yhteensä puolitoista tuntia. Tässä vaiheessa laskenta oli kestänyt kokonaisuudessaan 3 tuntia ja 50 minuuttia.

4.2.3 Lämpöjohdot

Lämpöjohtojen osuus tarjouslaskennasta aloitettiin määrittämällä hinta lämmönjakohuoneelle ja IV-konehuoneille. Kohteessa lämmönjakokeskukseen oli jokaisen siirtimen jälleen lisätty vedenkäsittelylaite, jonka hinta piti erikseen määrittää. Laitteiden hinnat lisättiin ohjelman kohtaan ”muut tarvikkeet”. Lämmönjakohuoneen ja IV-konehuoneiden hinnanmääritys kesti 20 minuuttia.

Seuraavana hinta määritettiin lämpöjohtojen runkojohdoille. Patterilinjojen rungot olivat ensimmäisessä kerroksessa, jonka jälkeen ne jakoutuivat pystylinjoiksi ulkoseiniä vasten. Lattialämmitys nousut sen sijaan kulkivat Elpo-hormeissa, jonka jälkeen ne jakoutuivat kerroksissa jakotukeille. Lämpörunkojen massoittelu kesti 25 minuuttia.

Seuraavana massoiteltiin lämpöjohtojen nousujohdot. Nousujohtoja oli runsaasti, mutta linjat olivat selkeitä ja massoittelu kesti 30 minuuttia. IV-konehuoneiden lämpönousut ja lattialämmitys nousut tapahtuivat Elpo-hormeissa, joten niitä ei tarvinnut massoitella.

Viimeisenä lämpöjohtoihin liittyen kerättiin patterit ja niiden kytkentäjohdot. Pattereita ei massoiteltaessa eritellä, vaan ainoastaan niiden lukumäärä ratkaisee. Tästä syystä patterit oli nopeasti kerätty. Myös patterien kytkentäjohdot saatiin kuvista helposti massoiteltua. Yhteensä tähän osioon kului aikaa 30 minuuttia.

Lämpöpuolen kerääminen kesti kokonaisuudessaan 1 tunnin ja 45 minuuttia. Tässä vaiheessa oli laskentaan kulunut aikaa 5 tuntia ja 35 minuuttia.

4.2.4 Alaurakat

Kohteeseen tuli huoneistokohtaiset vesimittarit kaukoluentamahdollisuudella varustettuna. Näiden hinta määritettiin osioon ”muut järjestelmät”. Tällaisia järjestelmiä oli ollut myös aiemmissa kohteissa, joten niiden hinta oli tiedossa etukäteen. Hinnan määrittäminen vesimittausjärjestelmän osalta kesti viisi minuuttia.

Automaatiourakka oli määrätty LVI-urakkaan kuuluvaksi, joten sille piti määrittää hinta. Ohjelmassa automaatiourakan hinta määritetään asuntojen lukumäärän perusteella, joten tähän laskennan osaan ei kulunut ollenkaan aikaa.

Eritys kuului myös LVI-urakkaan. Ohjelmaan on määritetty keskihinta kaikkien eristettävien putkien suhteen, joten nyt piti määrittää eristettävät putkimetrit. LVI-työselityksen ja kerättyjen putkimetriä perusteella määritettiin eristettävien putkien metrimäärä. Tähän kuului aikaa 15 minuuttia.

Mittaus ja säätö oli viimeinen alaurakka, jolle piti saada hinta. Laskentaohjelma on laadittu siten, että se laskee automaattisesti patterien ja linjasäätöventtiilien määrän perusteella hinnan ko. urakalle. Näin ollen mittauksen ja säädön hinnanmääritykseen ei kulunut aikaa ollenkaan.

Kaikkineen alaurakoiden hinnanmääritys kesti vain 20 minuuttia. Kokonaisuutena laskenta oli tässä vaiheessa kestänyt 5 tuntia ja 55 minuuttia. Toinen kohde oli jopa nopeampi massoitella kuin ensimmäinen, vaikka se oli huomattavasti isompi. Tässäkin kohteessa lopulliseen hinnanmääritykseen ja tarkastuksiin jäi kaksi tuntia aikaa.

4.3 Lopulliset hinnanmääritykset

Kun laskentaohjelmaan oli saatu kaikki massat kerättyä, oli aika tehdä lopulliset hinnanmääritykset. Hinnanmääritystä varten on asennuspäällikkö Hannu Julkunen luonut tarjousyhteenvetotaulukon, jonka avulla hinnanmääritys tehdään.

Tarjousyhteenvetotaulukko on liitetty pikalaskentaohjelmaan siten, että kaikki syötetyt

tiedot siirtyvät suoraan siihen. Näin ollen tarjouslaskijan tarvitsee vain muokata prosenttiarvoja, joiden perusteella lopullinen hinta määritetään. Lopulliset hinnanmääritykset käydään tässä kappaleessa sanallisesti läpi, mutta ne ovat kokonaisuudessaan liitteinä 1 ja 2.

4.3.1 Ensimmäinen kohde

Kun kaikki massat oli saatu kerättyä ja syötettyä pikalaskentaohjelmaan, voitiin lopullinen hinnanmääritys suorittaa. Tarjousyhteenvetotaulukkoon syötetään ensimmäisenä kohteen lähtöarvoja, jotka helpottavat laskennan lopullisen hinnan tutkimista. Syötettäviä lähtöarvoja ovat rakennuksen pinta-ala, asuntojen lukumäärä, rakennusaika ja vesipisteiden (kalusteet + patterit) lukumäärä. Taulukossa 19 on kohteen lähtöarvot syötettynä ohjelmaan.

Taulukko 19. Ensimmäisen kohteen lähtötietoja.

RAK.AIKA:	13	KK
ASUNTOJA:	36	KPL
ASUINALA:	2653	M²
PISTEITÄ (VP + PATTERIT):	361	KPL

Seuraavana aloitetaan muuttuvien kulujen osalta hinnanmääritys. Ensimmäisenä käsittelyyn otetaan tarvikkeet. Tarvikkeet kulkevat yhteenvetotaulukossa myös nimellä MUKU 1 (muuttuvat kulut 1). Yhteenvetotaulukko kerää pikalaskentaohjelmaan syötetyiden tarvikkeiden kokonaishinnan. Tämän jälkeen yhteenvetotaulukkoon määritetään sopivat prosenttiosuudet hinnannousuille, tarvikelislille, hävikille ja rahdille. Näin saadaan kokonaishinta tarvikkeille.

Hinnannousussa arvioidaan maailman markkinatilanteen mukaan todennäköinen prosentti, joka vaikuttaa hintojen kehitykseen. Tarvikelislillä voidaan kohteen tarvikehankintoihin määrittää lisäprosentti, jos esimerkiksi kohde on erikoisen vaativa tai suunnitelmat ovat puutteelliset. Hävikillä tarkoitetaan työmaalla helposti

varastettavaa tai rikkoutuvaa materiaalia ja asennuksen yhteydessä syntyviä hukkapätkiä. Rahdilla määritetään hinta kohteen logistiikkakustannuksille.

Taulukossa 20 on esitetty ensimmäisen kohteen tarvikkeiden hinnanmääritys. Prosentti-sarakkeessa alimpana on kulujen osuus koko urakkasummasta. Vain harmaisiin soluihin syötetään haluttuja prosentteja, muihin soluihin ei kosketa.

Taulukko 20. Ensimmäisen kohteen tarvikkeiden hinnanmääritys.

	VALINTA ARVOT	%	NH	VEROTON EURO	VEROLLINEN EURO	HUOM !		
Tarvikkeet	-	-		134551,5	164152,9			
Tarvikelisä	0 - 5	0		0,0				
Hinnannousu	0 - 5	5		6272,6				
Hävikki	0 - 3	0		0,0				
Rahti	2 - 5	3		4036,5				
TARVIK. YHT.	MUKU 1	43,5		145315,6	177285,1			

Kun hinnanmääritys on tarvikkeiden osalta tehty, siirrytään alaurakoiden pariin.

Alaurakat ovat osiona muuttuvat kulut 2 (MUKU 2). Alaurakoissa ei laskijan tarvitse tehdä mitään, vaan ohjelma siirtää alaurakoiden hinnat automaattisesti yhteenvetotaulukkoon. Taulukossa 21 on alaurakoiden osuus yhteenvetotaulukossa. Prosentti-sarakkeessa alimpana on kulujen osuus urakkasummasta.

Taulukko 21. Alaurakoiden osuus yhteenveto taulukossa.

	VALINTA ARVOT	%	NH	VEROTON EURO	VEROLLINEN EURO	HUOM !		
Lattialämmitys	-	-		2548,0	3108,6	Oma laskenta		
Automatiikka	-	-		18000,0	21960,0	Oma laskenta		
Asbestipurku	-	-		0,0	0,0			
Eristys	-	-		13860,0	16909,2	Oma laskenta		
Mittaus ja säätö	-	-		3727,5	4547,6	Oma laskenta		
Muut AU:t	-	-		0,0	0,0			
ALIURAKAT YHT.	MUKU 2	11,4		38135,5	46525,31			

Kolmantena muuttuvana kuluna ovat palkkakulut. Tässä osiossa pikalaskentaohjelmalla määritetyt normitunnit siirtyvät yhteenvetotaulukkoon automaattisesti. Tämän jälkeen

määritetään haittalisä. Kohteen ollessa uudisasuinrakennus on haittalisä 7 % (2, s. 103). Myös tuntitöille arvioidaan prosenttiosuus. Näin saadaan urakkapalkat.

Tuntitöiden prosenttiosuus on itse määritetty luku, jolla arvioidaan kohteessa urakan ulkopuolisiin lisätöihin käytettävä aika. Etumieslisä löytyy LVI-alan TES:sta sivulta 96, mutta ohjelmaan on syötetty YIT:n käyttämä etumieslisä, joka on 0,5 €/h.

Tämän jälkeen lisätään etumieslisä, matka-aikakorvaukset ja arvioitu palkkojen nousu, jolloin saadaan kokonaispalkat. Lopuksi lisätään sosiaalikulut, matkalippukorvaukset ja ateriakorvaukset tai päivärahat, jolloin saadaan lopulliset palkkakulut. Taulukossa 22 on esitetty ensimmäisen laskentakohteen palkkakulujen hinnanmääritys.

Taulukko 22. Asentajien palkkojen osuus yhteenvetotaulukossa.

	VALINTA			VEROTON	VEROLLINEN	HUOM!	
	ARVOT	%	NH	EURO	EURO		
NH / As. palkat	14,69	0	2680,6	39377,6			
Haittalisä (kts. TES)	7	7	187,64	2756,4		TES:ssä uusi taulukko s.103	
Haittalisä (kts. TES)	16	0	0	0,0		TES:ssä uusi taulukko s.103	
Tuntityöt	2 - 5	5	134,03	1968,9			
Saneerauslisä (kts. TES)	6 - 23	0	0	0,0		TES:ssä uusi taulukko s.103	
Purkutyölisä (kts. TES)	15 - 45	0	0	0,0		Valittu lisäprosentti + 5%	
UR.PALKAT YHT.	välisum.	12	3002,2	44102,9			
Etumieslisä (YIT)	0,5	0,5		1501,1		TES s.96, 0,32 €/h, lopullinen 5.3%	
Matka-aikakorvaus (S)	9,2	9,2		3452,6		S-ryhmän mukaan TES s.36 / 57	
Palkkojen nousu	0 - 5	1		441,0			
PALKAT YHT.	välisum.	-		49497,6			
Sosiaalikulut	72	72		35638,3			
Matkalippuk.	5	5		1876,4		Julk. liikenteen taksan muk.	
Ateriakorvaus	8,75	8,75		3283,7		1/4 kokopäivärahasta (35,-€:4)	
PALKKAKULUT YHT.	MUKU 3	26,72		90296,0	110161,1		

Kun muuttuvat kulut on määritetty, voidaan määrittää myyntikate. Tässä kohteessa myyntikatteeksi asetettiin 18 prosenttia. Tällöin ohjelma laskee muuttuvien kulujen avulla myyntikatteen.

Myyntikatteesta vähennetään konsernin hallintokulut ja yksikön kiinteät kulut, jonka jälkeen jäljelle jää käyttökate. Käyttökatteesta vähennetään vielä pitkäaikaiset kulut, minkä jälkeen jäljelle jää tulos. Taulukossa 23 on esitetty tuloksen muodostuminen, kun

muuttuvat kulut on saatu määritettyä. Tässä tapauksessa ei yrityksellä ole poistoja, joten käyttökate on sama kuin tulos.

Taulukko 23. Ensimmäisen kohteen tuloslaskelma.

MUKU YHT (1+2+3)				273747,1	333971,5
MYYNTIKATE	15 - 40	18,0		60090,8	
Konsernihallinto kulu	2 - 5	2,0		5474,9	
KATE		16,4		54615,9	
Kiint.kulut yksikössä	8 - 13	9,0		30045,4	
KATE		7,4		24570,5	
KÄYTTÖKATE		7,4		24570,5	
Poistot		0		0	
TULOS		7,4		24750,5	

Kohteelle on nyt saatu lopullinen tarjoushinta. Tämän lisäksi ohjelmalla on vielä alussa syötettyjen lähtöarvojen avulla laskettu muutamia laskennan vertailua helpottavia arvoja. Taulukossa 24 on kohteen lähtöarvojen avulla laskettuja tunnuslukuja eri kokonaisuuksille.

Taulukko 24. Ensimmäisen kohteen tunnuslukuja.

TUNNUSLUKUJA: ALV 0 %		
NH-KATE =	20,02	€NH
TYÖTUNTIKATE	17,71	€ H
UR. KTA ARVIO	18,00	€ H
VAHV. KTA MUK.	1,2	AS/KK
VAHV. NH MUK.	1,4	AS/KK
AS.AIKA/HUONE(NH)	83	NH/AS
PISTEEN HINTA TYÖ	122	€ VP
PISTEEN HINTA PU	925	€ VP
ASUNTOHINTA PU	9273	€ AS
NELIÖHINTA PU	126	€ M2
AS. ASUNTOHINTA	1225,1	€ as.

Viimeisenä ohjelma laskee vielä verollisen ja verottoman tarjoushinnan. Tämän jälkeen kohteen laskenta on valmis ja hinnan tarkistus voidaan vielä suorittaa. Lopullinen hinnanmääritys kesti kohteen osalta vain 25 minuuttia, koska ohjelma laskee kaiken automaattisesti. Kokonaisuudessa kohteen laskentaan kului 6 tuntia ja 35 minuuttia, joten ohjelma täyttää vaatimukset ainakin ajankäytön suhteen. Taulukossa 25 on vielä esitetty ohjelman laskema lopullinen tarjoushinta.

Taulukko 25. Lopullinen hinta ensimmäiselle kohteelle.

	VALINTA			VEROTON	VEROLLINEN	HUOM!	
	ARVOT	%	NH	EURO	EURO		
Konaishinta	-	122,00			407282,3	TARJOUSHINTA:	334000,0 €
Arvonlisävero	22,0	22,00		73444,4		Alv. 22%	73480,0 €
LIIKEVAIHTO	-	100,00		333838,0		Sis alv. 22 %	407480,0 €

4.3.2 Toinen kohde

Toiselle kohteelle tehtiin täysin samankaltainen hinnanmääritys kuin ensimmäiselle kohteelle. Toisen kohteen hinnan määrittäminen kesti 30 minuuttia, joten kokonaisuudessa

aikaa kului kohteen laskentaan 6 tuntia ja 25 minuuttia. Näin ollen ohjelma oli ajallisesti toimiva myös toisen kohteen osalta. Aikaa kului reilusti alle 8 tuntia, mikä oli yksi ohjelman toimivuuden kriteeri. Seuraavissa luvuissa vertaillaan vielä ohjelmalla saatuja hintoja perinteisesti laskettuihin hintoihin ja todetaan ohjelman toimivuus tai toimimattomuus.

5 Kohteiden hintojen vertailu

Tässä kappaleessa käsitellään pikalaskentaohjelmalla ja perinteisellä tarjouslaskennalla saatuja hintoja ja vertaillaan hintojen muodostumista. Pikalaskentaohjelman käytön edellytyksenä on se, että sillä saa oikeita hintoja. Ohjelma on hyödytön, jos sen avulla saadut hinnat ovat vääriä.

Hintavertailu suoritetaan molempien kohteiden osalta erikseen. Kohteen kulkevat edelleen nimillä ensimmäinen kohde ja toinen kohde.

5.1 Ensimmäisen kohteen vertailu

Ensimmäinen kohde oli 36 asuntoa käsittävä uudiskerrostalo. Kohteen kokonaishinnaksi tuli pikalaskentaohjelmalla 333 838 €(alv 0 %). Perinteisellä laskennalla kohteen hinnaksi oli saatu 324 367 €(alv 0 %). Näin ollen ohjelman toimintakriteerit täyttyvät myös hinnan osalta, ainakin ensimmäisessä kohteessa. Heittoa lopullisessa hinnassa on vain noin 2,8 %.

Materiaalien osuus projektikustannuksista oli pikalaskentaohjelmalla 66,6 % ja töiden osuus 33,4 %. Perinteisellä laskennalla materiaalien osuus oli 69,1 % ja töiden osuus 30,9 %, joten tässäkin suhteessa ohjelma toimii.

Taulukossa 26 on esitetty hintavertailu positioittain. Tästä näkee, onko hinta muodostunut samalla tavalla vai onko eri osien välillä suuria heittoa. Tutkittavat positiot ovat: ulkopuoliset (viemärit ja elementit), vesi, viemäri (sisäpuoliset), lämpö ja

eristeet. Alaurakat on sisällytetty positioiden hintoihin seuraavasti: lämpö sisältää lattialämmityksen, ja vesi sisältää automaation ja mittauksen ja säädön.

Taulukko 26. Ensimmäisen kohteen hinnan muodostuminen positioittain.

	Pikalaskentaohjelma	Perinteinen lask.	Erotus	Ero
	€(alv. 0%)	€(alv. 0%)	€	%
Positio				
Ulkopuoliset asennukset	42 435	41 154	1 281	3,0
Vesi	135 326	132 438	2 888	2,1
Viemäri	14 123	16 008	1 885	11,8
Lämpö	125 052	117 094	7 958	6,4
Eristeet	16 902	17 673	771	4,4
Yhteensä	333 838	324 367	9 471	2,8

Taulukosta käy ilmi, että hinnat muodostuvat lähes samalla tavalla. Viemäri on ainoa positio, jossa on selvä heitto. Tulevaisuudessa hinnan muodostumista voi tarkkailla ja sen perusteella on helppo nähdä, missä ohjelma eroaa käsin laskennasta.

Ohjelman toiminnan varmistamiseksi suoritettiin lisää osa-alue vertailua. Näin saatiin selville, muodostuuko hinta samalla tavalla eri osa-alueiden suhteen. Taulukossa 27 on vertailun tulokset.

Taulukko 27. Ensimmäisen kohteen osa-alue vertailut.

	Pikalaskentaohjelma	Perinteinen lask.	Erotus	Ero
	€(alv. 0%)	€(alv. 0%)	€	%
Osa-alue				
Materiaalit	145 316	148 421	3 105	2,1
Aliurakat	38 136	41 154	3 018	7,3
Asentajien ur.summa	44 103	40 072	4 031	9,1
Sosiaalikulut	35 638	28 451	7 187	20,2
Etumieslisät	1 501	851	650	43,3
Matkapalkat	3 453	2 208	1 245	36,0
Palkkojen nousu	441	---	---	---
Päivärahat/atrieriakorv.	5 160	4 824	336	6,5
Yhteensä	273 748	265 981	7 767	2,8

Taulukosta 27 ilmenee, että materiaalien ja alaurakoiden osuus on molemmilla laskentatavoilla ollut melko lähellä toisiaan. Pikalaskentaohjelmalla asennukseen

kuluvia normitunteja tuli huomattavan paljon enemmän ja tästä johtuen myös sosiaalikulut, matkapalkat ja muut työaikaan verrattavat kulut olivat korkeammat kuin perinteisessä laskennassa. Loppuhinnassa on kuitenkin vain 2,8 prosentin ero.

Viimeisenä vertailtavana kohtana ovat asennukseen kuluvat normitunnit. Normituntien jakautumista vertaillaan positioittain. Näin saadaan selkeä kuva siitä, ovatko normitunnit muodostuneet eri laskentatavoilla samalla tavalla. Taulukossa 28 on ensimmäisen kohteen normituntivertailut. Normitunnin hintana on käytetty 14,69 €/NH.

Taulukko 28. Ensimmäisen kohteen normituntivertailu positioittain

	Pikalaskentaohjelma	Perinteinen lask.	Erotus	Ero
	Normitunnit (nh)	Normitunnit (nh)	€	%
Positio				
Ulkopuoliset asennukset	170	114	823	32,9
Vesi	1 062	1 095	485	3,0
Viemäri	205	210	73	2,4
Lämpö	1 244	1 085	2 336	12,8
Normitalolisä 7 %	188	175	182	6,6
Yhteensä	2 869	2 679	2 782	6,6

Normituntien vertailussa silmään pistää ulkopuolisten viemäreiden normituntimäärät, joissa on eroa yli 30 prosenttia. Myös lämpöpuolen normituntimäärässä on eroa yli 10 prosenttia. Jos sama trendi jatkuu muissakin ohjelmalla laskettavissa kohteissa, tulee näiden positioiden osalta tehdä muutoksia ohjelmaan.

5.2 Toisen kohteen vertailu

Toinen kohde oli 52-asuntoinen uudiskerrostalo. Kohteen kokonaishinnaksi tuli pikalaskentaohjelmalla 544 179 €, kun perinteisesti laskemalla hinnaksi oli saatu 554 296 €. Heittoa hintojen välillä on noin 1,8 prosenttia, eli rahassa mitattuna noin 10 000 euroa.

Pikalaskentaohjelmalla projektikustannuksista materiaalien osuus oli 66,8 % ja työn osuus 33,2 %. Perinteisellä laskennalla materiaalien osuus oli 62,2 % ja työn osuus 37,8 %. Tässäkin suhteessa pikalaskenta on osunut melko lähelle perinteisestä laskentaa.

Taulukossa 29 on vertailtu hinnanmuodostumista positioittain eri laskentatavoilla. Taulukon perusteella näkee, ovatko hinnat muodostuneet samalla tavalla, ja samalla huomaa, jos jossakin osassa on suuria poikkeuksia. Tutkittavat positiot ovat samat kuin ensimmäisen kohteen laskennassa. Positiot ovat: ulkopuoliset (elementit ja viemärit), vesi, viemäri (sisäpuoliset), lämpö ja eristys. Lattialämmitysura on lämpöpositiossa, ja automatiikka sekä mittaus ja säätö ovat vesipositiossa.

Taulukko 29. Toisen kohteen hinnan muodostuminen positioittain.

	Pikalaskentaohjelma	Perinteinen lask.	Erotus	Ero
	€(alv. 0%)	€(alv. 0%)	€	%
Positio				
Ulkopuoliset asennukset	94 704	99 459	4 755	4,8
Vesi	234 171	227 666	6 505	2,8
Viemäri	22 913	29 529	6 616	22,4
Lämpö	155 670	162 453	6 783	4,2
Eristeet	36 739	35 189	1 550	4,2
Yhteensä	544 196	554 296	10 100	1,8

Taulukosta 29 ilmenee, että sisäpuolisissa viemäreissä on kaikista suurin ero laskentatapojen välillä. Myös ensimmäisessä kohteessa sisäpuolisissa viemäreissä oli yli 10 prosentin heitto laskentatapojen välillä, joten jo tällä perusteella viemäreiden hinnan muodostumista voisi tutkia.

Kuten ensimmäisessä kohteessa, myös toisessa kohteessa suoritetaan muitakin vertailuja, joilla saadaan laskennan tuloksista selvää. Taulukossa 30 on vertailtu toisen kohteen tarjoushinnan muodostumista osa-alueittain.

Taulukko 30. Toisen kohteen hinnan muodostuminen osa-alueittain.

	Pikalaskentaohjelma	Perinteinen lask.	Erotus	Ero
	€(alv. 0%)	€(alv. 0%)	€	%
Osa-alue				
Materiaalit	233 590	245 871	12 281	5,0
Aliurakat	68 712	66 999	1 713	2,5
Asentajien ur.summa	75 619	77 386	1 767	2,3
Sosiaalikulut	61 105	56 318	4 787	7,8
Etumieslisät	2 574	1935	639	24,8
Matkapalkat	5 920	---	5 920	---
Palkkojen nousu	756	---	756	---
Päivärahat/atrieriakorv.	8 847	16 960	8 113	47,8
Yhteensä	457 123	465 469	8 346	1,8

Taulukosta 30 huomataan, että hintojen muodostuminen osa-alueittain on melko samanlaista molemmilla laskenta menetelmillä. Ohjelmassa etumieslisä on 0,5 €/h, kun taas perinteisessä laskennassa etumieslisä on 2,5 % urakkapalkoista. Tästä johtuu heitto etumieslisässä eri menetelmien välillä.

Viimeisenä vertailtavana kohtana ovat asennusaikaan kuluvat normitunnit ja niiden jakautuminen. Taulukossa 31 on vertailtu toisen kohteen normituntimääriä ja niiden jakautumista. Normitunnin hintana on käytetty 14,69 €/a.

Taulukko 31. Toisen kohteen normituntivertailu.

	Pikalaskentaohjelma	Perinteinen lask.	Erotus	Ero
	Normitunnit (nh)	Normitunnit (nh)	€	%
Positio				
Ulkopuoliset asennukset	461	489	411,3	5,7
Vesi	1 974	2 053	1160,5	3,8
Viemäri	306	343	543,5	10,8
Lämpö	1 855	1 730	1836,3	6,7
Tuntityöt	230	202	408,4	12,1
Normitalolisä 7 %	321,7	323,1	19,5	0,4
Yhteensä	5 148	5 140	109,7	0,1

6 Yhteenveto

Pikalaskentaohjelma vaikuttaa toimivalta kahden lasketun kohteen perusteella. Pitää kuitenkin huomioida, että kaksi kohdetta ei ole riittävän laaja otanta, minkä varaan lopullisia päätöksiä voisi tehdä.

Pikalaskentaohjelmalla tulee jatkossa laskea säännöllisesti kohteita, jotta ohjelman toimivuus voidaan varmistaa. Laskennan ohessa kannattaa aina tehdä taulukko, jossa hinnan muodostumista verrataan positioittain. Näin saadaan selkeä kuva siitä, miten kokonaishinta muodostuu ja ohjelman toimintaa voidaan kehittää.

Tarjouslaskijan laskiessa kohdetta perinteisellä menetelmällä, kannattaa hänen samalla laskea kohteelle hinta myös pikalaskentaohjelmalla. Ohjelman käyttö perinteisen laskennan ohessa ei ole suuri vaiva, ja näin saadaan pikalaskentaohjelmalla nopeasti paljon tuloksia, joiden perusteella ohjelman toimintaa voidaan kehittää. Ohjelma ei ole monimutkainen, joten laskija voi itse lisätä ohjelmaan tarvittavia tietoja kohteesta riippuen.

Ohjelmaa käytettäessä tulee huomioida, että materiaalien hinnat muuttuvat koko ajan. Tämän takia olen ohjelman tekemisen rinnalla laatinut toisen taulukon, jossa näkyy tarkat prosentit siitä, miten positioiden hinnat muodostuvat eri putkikokojen ja osien suhteilla. Myös kalusteiden ja patterien hinnoitteluperusteet löytyvät taulukosta. Taulukkoa ei kuitenkaan tässä työssä esitellä kopioinnin estämiseksi.

Pikalaskentaohjelman hinnat tulee tarkastaa vähintään puolen vuoden välein, mielellään jopa useammin. Näin voidaan varmistaa, että ohjelma antaa oikeita tuloksia liian suurten tai pienten tulosten sijaan. Hintojen tarkastaminen ei vie työaikaa puolta päivää enempiä, joten mieluummin se kannattaa tehdä usein, kuin riskeerata saadun tuloksen suhteen.

Pikalaskentaohjelmaan pitää myös muistaa päivittää normitunnit ja muut työehtosopimuksen alaiset asiat, kun muutoksia työehtosopimukseen tulee.

Kokonaisuutena pikalaskentaohjelman luonti oli mielenkiintoista ja hyödyllistä. Varsinkin tuloslaskelmapuolen tutkiminen oli hyödyllistä, koska tästä puolesta ei ollut vielä paljoa kokemusta.

Ohjelmasta tuli pyydetyn mukainen ja tavoitteet täyttävä. Ohjelma vaatii vielä käyttökokemusten mukanaan tuomaa kehitystyötä, mutta ohjelman periaate on toimiva, ja tähän mennessä saadut tulokset ovat olleet erittäin hyviä.

Lähteet

- 1 Julkunen, Hannu. Asennuspäällikkö, YIT Kiinteistötekniikka, Hyvinkää. Keskustelu 21.1.2009.
- 2 LVI-toimialan TYÖEHTOSOPIMUS. Lvi-Tekniset Urakoisijat LVI-TU ry ja Rakennusliitto ry. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 2008.
- 3 Julkunen, Hannu. Asennuspäällikkö, YIT Kiinteistötekniikka, Hyvinkää. Keskustelu 16.4.2009.
- 4 Elpo-hormi. (WWW-dokumentti). Elpotek Oy.
<<http://www.elpotek.fi/elpohorm.html>>. Luettu 29.4.2009

YIT Kiinteistötekniikka Oy		Tarjouslaskennan pikalaskentaohjelma (täytä keltaiset)							
		Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä				
		Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		Position	
		kpl tai m	€/kpl tai €/m	YHT €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	hintaa	
1.	Vesijohdot- ja viemärit								
1.1	Ulkopuoliset viemärit								
	HT suora 110 - 160	130	6,78	881,4	0,19	24,7			
	HT suora 200 - 250	146	10,82	1579,72	0,22	32,12			
	HT osat	1	787,5584	787,558		0			
	Kaivot	51	240	12240	1	51			
	Jätevesipumppaamo	1	4000	4000	3	3			
	Muut tuotteet	1	4500	4500		41			
	Yhteensä			23988,7		151,82	11,3	37831,6	
1.2	Ulkopuoliset elementit...								
	Elementti (Lv+LvK)	42	37,15	1560,3	0,29	12,18			
	Elementti (L)		21,82	0	0,16	0			
	Kv-putki	42	25,75	1081,5	0,16	6,72			
	Osat ja muut tarvikkeet	1	264,18	264,18		0			
				0		0			
	Yhteensä			2905,98		18,9	1,4	4603,8	
1.3	Pohjaviemärit								
	HT suora ja kan. maavarai.		3,01	0	0,28				
	HT suora ja kan. Ontelolaat.	164	4,03	660,92	0,36	59,04			
	HT osat	1	462,644	462,644		0			
	Muut tarvikkeet			0		0			
				0		0			
	Yhteensä			1123,56		59,04	1,2	3905,2	
1.4	Nousuviemärit								
	HT suora ja kannakkeet	36	3,57	128,52	0,28	10,08			
	HT osat	1	46,2672	46,2672		0			
	Gr suora ja kannakkeet	12	11,74	140,88	0,45	5,4			
	Gr osat	1	30,9936	30,9936		0			
	Muut tarvikkeet			0		0			
	Yhteensä			346,661		15,48	0,33	1092,5	
1.5	Viemärihajotukset								
	Elpo-kytkentä 110	160			0,37	59,2			
	HT suora ja kannakkeet	217	3,04	659,68	0,33	71,61			
	HT osat	1	1457,8928	1457,89		0			
	Muut tarvikkeet			0		0			
	LK:t	43	17	731		0			
				0		0			
	Yhteensä			2848,57		130,81	2,7	9125,4	

YIT Kiinteistötekniikka Oy		Tarjouslaskennan pikalaskentaohjelma							
		Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä				
		Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		Position	
		kpl tai m	€/kpl tai €/m	YHT €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	hintaa	
1.6	Vesijohtojen runkojohdot (pohjajohdot)								
	Kupariputki, osat ja kannak.	377	5,47	2062,19	0,43	162,11			
	Venttiili	37	19,06	705,22		0			
	Muut tarvikkeet			0		0			
	Yhteensä			2767,41		162,11	3,1	10304,3	
1.7	Vesijohtonousut								
	Kupariputki, osat ja kannak.		7,31	0	0,43	0			
	Venttiili (Runkojohdoissa)			0		0			
	Muut tarvikkeet			0		0			
	Yhteensä			0		0	0,0	0,0	
1.8	Vesijohtojen jako ja kyt- kentäjohdot								
	Kupariputki, osat ja kannak.	1703	4,77	8123,31	0,39	664,17			
	PEX + suojaputki + osat	170	2,65	450,5	0,18	30,6			
	Jakotukki		25	0		0			
	Muut tarvikkeet			0		0			
	Yhteensä			8573,81		694,77	11,9	39833,3	
1.9	Kalusteet								
	WC	51	196	9996	1	51			
	Pesuallas		60	0	1	0			
	Pesuallashana	53	76,2	4038,6	0,6	31,8			
	Suihku	37	109,6	4055,2	1,3	48,1			
	Keittiöhana	37	88,6	3278,2	0,6	22,2			
	Tasapohja-allas	8	200	1600	1	8			
	Tasapohja-allashana	8	73,4	587,2	0,7	5,6			
	Rättipatteri	1	73,8	73,8	0,9	0,9			
	Vesilukko (kromattu)	52	13,5	702		0			
				0		0			
				0		0			
	Muut kalustustarvikkeet			0		0			
				0		0			
	Yhteensä			24331		167,6	11,7	38930,7	
1.	Vesijohdot ja viemärit sekä kalusteet								
1.	Yhteensä			66885,7		1400,53	43,6	145626,7	

YIT Kiinteistötekniikka Oy		Tarjouslaskennan pikalaskentaohjelma						
		Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			
		Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		Position
		kpl tai m	€/kpl tai €/m	YHT €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	hintaa
2.	Lämpöjohdot							
2.1	Lämmönjakokeskus							
	LJK + PA + muut varusteet	1	7000	7000	10	10		
	Teräsputki, osat ja kannak.	80	4,63	370,4	0,7	56		
	Kupariputki, osat ja kannak.	30	12,79	383,7	0,65	19,5		
	Venttiilit	17	45	765		0		
	lv-lämmitys, osat ja pumppu	1	449,2	449,2	15,7	15,7		
	Muut tarvikkeet	3	4500	13500	1	3		
	Yhteensä			22468,3		104,2	10,1	33872,9
2.2	Lämpöjohtojen runkojohdot (pohjajohdot)							
	Teräsputki, osat ja kannak.	678	4,08	2766,24	0,5	339		
	Venttiili	90	18,5	1665		0		
	Thermotwin elementti	212	31,35	6646,2	0,32	67,84		
	Muut tarvikkeet			0		0		
	Yhteensä			11077,4		406,84	9,4	31302,7
2.3	Lämpöjohtojen nousujohdot							
	Teräsputki, osat ja kannak.	556	3,22	1790,32	0,5	278		
	Venttiili			0		0		
	Muut tarvikkeet			0		0		
	Yhteensä			1790,32		278	4,1	13778,1
2.4	Patterit ja kytkentäjohdot							
	Patterit	174	80	13920	1,5	261		
	Konvektorit	3	200			3		
	Patteriventtiilit (vent+term.+st	177	19,92	3525,84		0		
	Teräsputki, osat ja kannak.	485	2,07	1003,95	0,4	194		
	Muut tarvikkeet			0		0		
	Yhteensä			18449,8		455	12,9	42991,0
2.	Lämpöjohdot yhteensä			53785,9		1244,04	36,5	121944,7
3.	Muut järjestelmät							
	Vesimittarit	72	165	11880	0,5	36		
	Kaukoluentaja keruu	1	2000	2000		0		
3.	Muut yhteensä			13880		36	5,9	19759,8
	Kohdat 1,2 ja 3 yhteensä			134552		2680,57	86,1	287331,2

YIT Kiinteistötekniikka Oy		Tarjouslaskennan pikalaskentaohjelma							
		Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä				
		Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		Position	
		kpl tai m	€/kpl tai €/m	YHT €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	hintaa	
4.	Lattialämmitys (AU)								
	Lattialäm. Neliöhinta	196	13	2548		0			
				0		0			
4.	Yhteensä			2548		0	0,9	3107,3	
5.	Automatiikka (AU)								
	Asuntojen määrä keltaiseen soluun								
	Automatiikka	36	500	18000		0			
				0		0			
5.	Yhteensä			18000		0	6,6	21951,2	
6.	Asbestipurku (AU)								
	Asbestipurku			0		0			
				0		0			
6.	Yhteensä			0		0	0,0	0	
7.	Eristys (AU)								
	Eristys	1540	9	13860		0			
				0		0			
7.	Yhteensä			13860		0	5,1	16902,4	
8.	Mittaus ja säätö (AU)								
	Mittaus ja säätö	1	50	3727,5		0			
				0		0			
8.	Yhteensä			3727,5		0	1,4	4545,7	

JUTEK TARJOUSYHTEENVETO			TAULUKKO TÄYTÄ VAIN TUMMENNETTU		TARJ.NRO:	1
KOHDE:	Ensimmäinen kohde				PVM.	23.4.2009
					POSITIO:	1
	VALINTA			VEROTON	VEROLLINEN	HUOM!
	ARVOT	%	NH	EURO	EURO	
Konaishinta	-	122,00			407282,3	TARJOUSHINTA: 334000,0 €
Arvonlisävero	22,0	22,00		73444,4		Alv. 22% 73480,0 €
LIIKEVAIHTO	-	100,00		333838,0		Sis alv. 22 % 407480,0 €
Tarvikkeet	-	-		134551,5	164152,9	
Tarvikelisiä	0 - 5	0,0		0,0		
Hinnannousu	0 - 5	5,0		6727,6		
Hävikki	0 - 3	0,0		0,0		
Rahti	2 - 5	3,0		4036,5		
TARVIK. YHT.	MUKU 1	43,5		145315,6	177285,1	
Lattialämmitys	-	-		2548,0	3108,6	Oma laskenta
Automatiikka	-	-		18000,0	21960,0	Oma laskenta
Asbestipurku	-	-		0,0	0,0	
Eristys	-	-		13860,0	16909,2	Oma laskenta
Mittaus ja säätö	-	-		3727,5	4547,6	Oma laskenta
Muut AU:t	-	-		0,0	0,0	
ALIURAKAT YHT.	MUKU 2	11,4		38135,5	46525,3	
NH / As. palkat	14,69	0	2680,6	39377,6		TES 2008-2010 s. 90
Haittalisä (kts. TES)	7	7	187,6	2756,4		TES:ssä uusi taulukko s.103
Haittalisä (kts. TES)	16	0	0,0	0,0		TES:ssä uusi taulukko s.103
Tuntityöt	2 - 5	5	134,0	1968,9		
Saneerauslisä (kts. TES)	6 - 23	0	0,0	0,0		TES:ssä uusi taulukko s.103
Purkutyölisä (kts. TES)	15 - 45	0	0,0	0,0		Valittu lisäprosentti + 5%
UR.PALKAT YHT.	välisum.	12	3002,2	44102,9		
Etumieslisä (YIT)	0,50	0,50		1501,1		TES s.96, 0,32 €/h, lopullinen 5.3%
Matka-aikakorvaus (S)	9,20	9,20		3452,6		S-ryhmän mukaan TES s.36 / 57
Palkkojen nousu	0 - 5	1,0		441,0		
PALKAT YHT.	välisum	-		49497,6		
Sosiaalikulut	72,0	72,0		35638,3		
Matkalippuk.	5,00	5,00		1876,4		Julk. liikenteen taksan muk.
Ateriakorvaus	8,75	8,75		3283,7		1/4 kokopäivärahasta (35,-€:4)
PALKKAKULUT YHT.	MUKU 3	27,0		90296,0	110161,1	
Muut muku						
MUKU YHT (1+2+3)				273747,1	333971,5	
MYNTIKATE	15 - 40	18,0		60090,8		TUNNUSLUKUJA: ALV 0 %
						NH-KATE = 20,02 €/NH
						TYÖTUNTIKATE 17,71 €/ H
Konsernihallinto kulu	2 - 5	2,0		5474,9		UR. KTA ARVIO 18,00 €/ H
KATE		16,4		54615,9		VAHV. KTA MUK. 1,2 AS/KK
Kiint.kulut yksikössä	8 - 13	9,0		30045,4		VAHV. NH MUK. 1,4 AS/KK
KATE		7,4		24570,5		AS.AIKA/HUONE(NH) 83 NH/AS
						PISTEEN HINTA TYÖ 122 €/ VP
KÄYTTÖKATE		7,4		24570,5		PISTEEN HINTA PU 925 €/ VP
Poistot		0		0		ASUNTOHINTA PU 9273 €/ AS
TULOS		7,4		24570,5		NELIÖHINTA PU 126 €/ M2
						AS. ASUNTOHINTA 1225,1 €/ as.
RAK.AIKA:	13	KK				
ASUNTOJA:	36	KPL				
ASUINALA:	2653	M2				
PISTEITÄ (VP + PATTERNIT):	361	KPL				JUTEK

YIT Kiinteistötekniikka Oy		Tarjouslaskennan pikalaskentaohjelma (täytät keltaiset)						
		Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			
		Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		Position
		kpl tai m	€/kpl tai €/m	YHT €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	hinta
1.	Vesijohdot- ja viemärit							
1.1	Ulkopuoliset viemärit							
	HT suora 110 - 160	271	6,78	1837,38	0,19	51,49		
	HT suora 200 - 250	193	10,82	2088,26	0,22	42,46		
	HT osat	1	1256,2048	1256,2		0		
	Kaivot	93	240	22320	1	93		
	Jätevesipumppaamo	1	4000	4000	3	3		
	Muut tuotteet	1	4500	4500		48		
	Yhteensä			36001,8		237,95	9,8	53473,0
1.2	Ulkopuoliset elementit...							
	Elementti (Lv+Lv _k)	183	37,15	6798,45	0,29	53,07		
	Elementti (L)		21,82	0	0,16	0		
	Kv-putki	183	25,75	4712,25	0,16	29,28		
	Osat ja muut tarvikkeet	1	1151,07	1151,07		0		
				0		0		
	Yhteensä			12661,8		82,35	3,4	18752,7
1.3	Pohjaviemärit							
	HT suora ja kan. maavarai.		3,01	0	0,28			
	HT suora ja kan. Ontelolaat.	185	4,03	745,55	0,36	66,6		
	HT osat	1	521,885	521,885		0		
	Muut tarvikkeet			0		0		
				0		0		
	Yhteensä			1267,44		66,6	0,8	4217,3
1.4	Nousuviemärit							
	HT suora ja kannakkeet	79	3,57	282,03	0,28	22,12		
	HT osat	1	101,5308	101,531		0		
	Gr suora ja kannakkeet	25	11,74	293,5	0,45	11,25		
	Gr osat	1	64,57	64,57		0		
	Muut tarvikkeet			0		0		
	Yhteensä			741,631		33,37	0,4	2243,2
1.5	Viemärihajotukset							
	Elpo-kytkentä 110	73			0,37	27,01		
	HT suora ja kannakkeet	542	3,04	1647,68	0,33	178,86		
	HT osat	1	3641,3728	3641,37		0		
	Muut tarvikkeet			0		0		
	LK:t	84	17	1428		0		
				0		0		
	Yhteensä			6717,05		205,87	3,0	16452,1

YIT Kiinteistötekniikka Oy		Tarjouslaskennan pikalaskentaohjelma							
		Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä				
		Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		Position	
		kpl / m	€/kpl tai €/m	YHT €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	hinta	
1.6	Vesijohtojen runkojohdot (pohjajohdot)								
	Kupariputki, osat ja kannak.	1300	5,47	7111	0,43	559			
	Venttiili	57	19,08	1086,42		0			
	Muut tarvikkeet			0		0			
				0		0			
	Yhteensä			8197,42		559	6,0	32419,6	
1.7	Vesijohtonousut								
	Kupariputki, osat ja kannak.		7,31	0	0,43	0			
	Venttiili (Runkojohdoissa)			0		0			
	Muut tarvikkeet			0		0			
				0		0			
	Yhteensä			0		0	0	0,0	
1.8	Vesijohtojen jako ja kyt- kentäjohdot								
	Kupariputki, osat ja kannak.	2700	4,77	12879	0,39	1053			
	PEX + suojaputki + osat	35	2,65	92,75	0,18	6,3			
	Jakotukki		25	0		0			
	Muut tarvikkeet			0		0			
	Yhteensä			12971,8		1059,3	10,7	58308,3	
1.9	Kalusteet								
	WC	78	196	15288	1	78			
	Pesuallas	23	60	1380	1	23			
	Pesuallashana	85	76,2	6477	0,6	51			
	Suihku	55	109,6	6028	1,3	71,5			
	Keittiöhana	52	88,6	4607,2	0,6	31,2			
	Tasapohja-allas	5	200	1000	1	5			
	Tasapohja-allashana	7	73,4	513,8	0,7	4,9			
	Rättipatteri	2	73,8	147,6	0,9	1,8			
	Vesilukko (kromattu)	62	13,5	837		0			
	Cleo pesuallas	62	280	17360	0,6	37,2			
				0		0			
	Muut kalustustarvikkeet			0		0			
				0		0			
	Yhteensä			53638,6		303,6	14,3	77626,7	
1.	Vesijohdot ja viemärit sekä kalusteet								
1.	Yhteensä			132198		2548,04	48,4	263493,0	

YIT Kiinteistötekniikka Oy		Tarjouslaskennan pikalaskentaohjelma							
		Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä				
		Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		Position	
		kpl / m	€/kpl tai €/m	YHT €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	hinta	
2.	Lämpöjohdot								
2.1	Lämmönjakokeskus								
	LJK + PA + muut varusteet	1	7000	7000	10	10			
	Teräsputki, osat ja kannak.	37	4,63	171,31	0,7	25,9			
	Kupariputki, osat ja kannak.	30	12,79	383,7	0,65	19,5			
	Venttiilit	20	45	900		0			
	lv-lämmitys, osat ja pumppu	2	449,2	898,4	15,7	31,4			
	Muut tarvikkeet	3	4500	13500	1	3			
	Yhteensä			22853,4		89,8	5,8	31487,7	
2.2	Lämpöjohtojen runkojohdot (pohjajohdot)								
	Teräsputki, osat ja kannak.	601	4,08	2452,08	0,5	300,5			
	Venttiili	154	18,5	2849		0			
	Thermotwin elementti	440	31,35	13794	0,32	140,8		22478,3	
	Muut tarvikkeet			0		0			
	Yhteensä			19095,1		441,3	7,5	40997,4	
2.3	Lämpöjohtojen nousujohdot								
	Teräsputki, osat ja kannak.	1577	3,22	5077,94	0,5	788,5			
	Venttiili			0		0			
	Muut tarvikkeet			0		0			
	Yhteensä			5077,94		788,5	6,9	37816,4	
2.4	Patterit ja kytkentäjohdot								
	Patterit	259	80	20720	1,5	388,5			
	Konvektorit	7	200			3			
	Patteriventtiilit (vent+term.+st)	266	19,92	5298,72		0			
	Teräsputki, osat ja kannak.	720	2,07	1490,4	0,4	288			
	Muut tarvikkeet			0		0			
	Yhteensä			27509,1		678,5	11,2	60696,4	
2.	Lämpöjohdot yhteensä			74535,6		1996,1	31	170998,0	
3.	Muut järjestelmät			0		0			
	Vesimittarit	104	165	17160	0,5	52			
	Kaukoluenta- ja keruuyksikkö	2	2000	4000		0			
3.	Muut yhteensä			21160		52	5,1	27905,5	
	Kohdat 1,2 ja 3 yhteensä			227893		4596,14	85,0	462396,5	

YIT Kiinteistötekniikka Oy		Tarjouslaskennan pikalaskentaohjelma						
		Materiaali alv 0% netto			Työ NH-määrä			
		Määrä	Hinta	Materiaali	NH	NH		Position
		kpl / m	€/kpl tai €/m	YHT €	NH/kpl tai NH/m	YHT	%	hinta
4.	Lattialämmitys (AU)							
	Lattialäm. Neliöhinta	462	13	6006		0		
				0		0		
4.	Yhteensä			6006		0	1,3	7150
5.	Automatiikka (AU)							
	Asuntojen määrä keltaiseen soluun							
	Automatiikka	52	500	26000		0		
				0		0		
5.	Yhteensä			26000		0	5,7	30952,4
6.	Asbestipurku (AU)							
	Asbestipurku			0		0		
				0		0		
6.	Yhteensä			0		0		
7.	Eristys (AU)							
	Eristys	3429	9	30861		0		
				0		0		
7.	Yhteensä			30861		0	6,8	36739,3
8.	Mittaus ja säätö (AU)							
	Mittaus ja säätö	1	50	5845		0		
				0		0		
8.	Yhteensä			5845		0	1,3	6958,3

JUTEK TARJOUSYHTEENVETO			TAULUKKO TÄYTÄ VAIN TUMMENNEMTU		TARJ.NRO:	2		
KOHDE:	Toinen kohde					PVM.	23.4.2009	
							POSITIO:	1
							HUOM!	
	VALINTA			VEROTON	VEROLLINEN			
	ARVOT	%	NH	EURO	EURO			
Konaishinta	-	122,00		663919,7	663919,7	TARJOUSHINTA:	544200,0 €	
Arvonlisävero	22,0	22,00		119723,2		Alv. 22 %	119724,0	
LIIKEVAIHTO	-	100,00		544196,5		Sis. Alv. 22 %	663924,0	
Tarvikkeet	-	-		227893,1	278029,5			
Tarvikelisiä	0 - 5	0,0		0,0				
Hinnannousu	0 - 5	0,5		1139,5				
Hävikki	0 - 3	0,0		0,0				
Rahti	2 - 5	2,0		4557,9				
TARVIK. YHT.	MUKU 1	42,9		233590,4	284980,3			
Lattialämmitys	-	-		6006,0	7327,3	Oma laskenta		
Automaatiikka	-	-		26000,0	31720,0			
Asbestipurku	-	-		0,0	0,0			
Eristys	-	-		30861,0	37650,4			
Mittaus ja säätö	-	-		5845,0	7130,9			
Muut AU:t	-	-		0,0	0,0			
ALIURAKAT YHT.	MUKU 2	12,6		68712,0	83828,6			
NH / As. palkat	14,69	0	4596,1	67517,3		TES 2008-2010 s. 90		
Haittalisä (kts. TES)	7	7	321,7	4726,2		TES:ssä uusi taulukko s.103		
Haittalisä (kts. TES)	16	0	0,0	0,0		TES:ssä uusi taulukko s.103		
Tuntityöt	2 - 5	5	229,8	3375,9				
Saneerauslisä (kts. TES)	6 - 23	0	0,0	0,0		TES:ssä uusi taulukko s.103		
Purkutyölisä (kts. TES)	15 - 45	0	0,0	0,0		Valittu lisäprosentti + 5%		
UR.PALKAT YHT.	välisum.	12	5147,7	75619,4				
Etumieslisä (YIT)	0,50	0,50		2573,8		TES s.96, 0,32 €/h, lopullinen 5.3%		
Matka-aikakorvaus (S)	9,20	9,20		5919,8		S-ryhmän mukaan TES s.36 / 57		
Palkkojen nousu	0 - 5	1,0		756,2				
PALKAT YHT.	välisum	-		84869,2				
Sosiaalikulut	72,0	72,0		61105,8				
Matkalippuk.	5,00	5,00		3217,3		Julk. liikenteen taksan muk.		
Ateriakorvaus	8,75	8,75		5630,3		1/4 kokopäiväraha (35,-€4)		
PALKKAKULUT YHT.	MUKU 3	28,4		154822,6	188883,6			
Muut muku								
MUKU YHT (1+2+3)				457125,0	557692,5			
MYYNTIKATE	15 - 40	16,0		87071,4		TUNNUSLUKUJA: ALV 0 %		
						NH-KATE =	16,91 €/NH	
						TYÖTUNTIKATE	16,12 €/ H	
Konsernihallintokulu	2 - 5	2,0		9142,5		UR. KTA ARVIO	18,00 €/ H	
KATE		14,3		77928,9		VAHV. KTA MUK.	1,9 AS/KK	
Kiint.kulut yksikössä	8 - 13	9,0		48977,7		VAHV. NH MUK.	2,3 AS/KK	
KATE		5,3		28951,3		AS.AIKA/HUONE(NH)	99 NH/AS	
						PISTEEN HINTA TYÖ	145 €/ VP	
KÄYTTÖKATE		5,3		28951,3		PISTEEN HINTA PU	1047 €/ VP	
Poistot		0		0		ASUNTOHINTA PU	10465 €/ AS	
TULOS		5,3		28951,3		NELIÖHINTA PU	135 €/ M2	
						AS. ASUNTOHINTA	1454 €/ AS	
RAK.AIKA:	14	KK						
ASUNTOJA:	52	KPL						
ASUINALA:	4042	M2						
PISTEITÄ (VP + PATERIT):	520	KPL					JUTEK	