



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

JUHA PETTERI HOLKKOLA

# TARJOUSLASKENTA-OHJELMISTON RÄÄTÄLÖINTI

Tekniikka ja liikenne

2010

## VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU

Sähkötekniikan koulutusohjelma

**TIIVISTELMÄ**

Tekijä	Juha Holkkola
Opinnäytetyön nimi	Tarjouslaskentaohjelmiston räätälöinti
Vuosi	2010
Kieli	suomi
Sivumäärä	33+1 Liite
Ohjaaja	Tapani Esala

---

Tässä opinnäytetyössä oli tarkoituksena tehdä mahdollisimman tarkka tarjouslaskentatyökalu voimalaitosympäristöön VEOn tarpeisiin. Työn tulisi nopeuttaa tarjouslaskentavaihetta sekä yhtenäistää tarjouslaskijoiden käytäntöjä.

Työ tehtiin Mercus Softwaren Broker-ohjelmalla. Isoimpana työnä oli pakettirekisterin päivityttäminen voimalaitosympäristöön. Avainkokonaisuudet voimalaitossähköistyksessä olivat moottorilähdöt, hyllyasennukset, instrumentointi ja kiinteistösähköistys.

Työn alussa tutustuttiin yleisesti tarjouslaskennan suorittamiseen sekä käsin että tietokoneavusteisena. Sen jälkeen paneuduttiin valitun ohjelman, Brokerin, yleisiin ominaisuuksiin ja sen räätälöintiin.

Työssä tehtiin Brokerin pakettirekisteriin uusia paketteja, joiden avulla lämpövoimalaitoksen laskeminen helpottuisi oleellisesti aikaisemmasta. Työn onnistumisen kannalta oli tärkeää, että paketit vastaavat todellisuutta.

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Sähkötekniikan koulutusohjelma

## **ABSTRACT**

Author	Juha Holkkola
Title	Customisation of Tender Calculation Software
Year	2010
Language	Finnish
Pages	33+1 appendicex
Name of Supervisor	Tapani Esala

---

The purpose of this thesis was to produce a tender calculation tool for VEO (Vaasa Engineering Oy). To unify the practice of the offer calculators, this thesis aimed at increasing the speed of the offer calculation stages.

The program Broker by Mercus Software was used for the thesis. The Broker is directed to business and residential electrification. The biggest challenge was to create a package register, which could be updated to suit the electrification of a power plant. The key packages in the power plant environment were motor outputs, shelf installations, instrumentations, and the property electrification.

In this thesis new packages were made to the program, which would make the calculation of a thermal power plant much easier. Considering the success of this thesis, it was crucial that the packages correspond to reality.

---

## SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ .....	2
ABSTRACT .....	3
1 JOHDANTO .....	5
1.1 Vaasa Engineering Oy .....	5
1.2 Vaasa Service Oy .....	6
2 TYÖN TAVOITTEET .....	8
2.1 Yleistä .....	8
2.1.1 Yleistä tarjouslaskennasta .....	8
2.1.2 Tarjouslaskenta käsin .....	11
2.1.3 Tarjouslaskenta tietokoneavusteisena .....	12
2.1.4 Lämpövoimalaitossähköistyksen erityispiirteet .....	14
2.2 Tarpeet .....	15
2.3 Työn tavoitteet .....	16
3 BROKER OHJELMISTO .....	19
3.1 Broker yleisesti .....	19
3.1.1 Tuoterekisteri .....	20
3.1.2 Pakettirekisteri.....	23
3.1.3 Laskentaikkuna .....	25
3.2 Mahdollisuudet .....	27
4 BROKER-OHJELMISTON RÄÄTÄLÖINTI .....	30
4.1 Tuoterekisteri .....	30
4.2 Paketit .....	30
5 YHTEENVETO .....	32
LÄHDELUETTELO .....	33
LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Vaasa Engineering Oy

Vaasa Engineerin Oy (VEO) perustettiin vuonna 1989. Perustajana toimivat Harri Niemelä ja Mauri Holma. Yhtiön liikeidea oli toteuttaa automaatio- ja sähköistysprojekteja ja suunnitella erilaisia palveluita energiayhtiöille. VEOn toimitusjohtajana toimi Harri Niemelä. Vuoden 1990 loppuun mennessä VEOn liikevaihto oli 3 milj. € ja se työllisti 23 henkilöä.

Vuonna 1991 yhtiön toiminta laajeni ja perustettiin tytäryhtiö Vaasa Service, jonka tarkoituksena on toteuttaa sähköistys- ja automaatioprojekteja erityisesti yhtiön omiin tarpeisiin ympäri maailmaa. Tämä opinnäytetyö tehtiin nimenomaan Vaasa Servicelle.

Vuonna 1992 perustettiin Vaasa Kojestot Oy (VEO Switchgears Oy), joka suunnittelee, valmistaa ja markkinoi kehittämiään keski- ja pienjännitekojeistoja. Lisäksi ostettiin toimitilat Vaasan Airport Parkista Runsorista. Yhtiöt työllistivät 36 henkilöä.

Seuraavana vuonna 1993 perustettiin Vaasa Control Oy (nykyisin Vacon Oyj), joka valmistaa taajuusmuuntajia. Vacon Oyj:n liikevaihto oli vuonna 2009 62,1 milj. €, ja sen markkinaosuus koko maailman taajuusmuuntajamarkkinoista oli noin 5 %. Vaasa Engineering on Vacon Oyj:n osaomistaja.

Vuonna 1994 perustettiin suojareleitä valmistava ja markkinoiva Vaasa Electronics (nykyisin Vamp Oy), jonka osakas VEO on. Vamp myytiin vuonna 2009 ranskalaiselle Areva konsernille.

Vuoteen 2003 mennessä konserni oli kasvanut niin, että sen liikevaihto oli 24 milj. € ja siinä työskenteli 192 henkilöä. Harri Niemelän jäätyä oman yrityksensä johtoon vuonna 2002 Mauri Holmasta tuli yhtiön toimitusjohtaja.

Tällä hetkellä yhtiöiden liikevaihto on 83,2 milj. € ja se työllistää 400 ihmistä ympäri maailman. Edellisenä vuonna Airport Parkiin valmistui tilojen laajennus

ja siellä on nyt 5000 m<sup>2</sup> tuotantotilat ja lisäksi 11.000 m<sup>2</sup> toimistoa. Vaasa Engineeringillä on toimitilat Vaasassa, Seinäjoella ja Paimiossa. Tänä päivänä VEO tarjoaa automaatio- ja sähköistysratkaisuja energian tuotantoon, siirtoon, jakeluun ja käyttöön sekä kotimaassa että vientimarkkinoilla. /6/ /8/

## 1.2 Vaasa Service Oy

Vaasa Service Oy on erikoistunut automaatio- ja sähköjärjestelmien asennus- ja kunnossapitotoimintaan. Uusissa kohteissa painopiste on vesi-, lämpö- ja dieselvoimalaitos- sekä sähkönjakelu-, sähkönkäyttö- ja ylläpitokohteissa. Vaasa Servicellä on emoyhtiön tapaan toimipaikat Vaasassa, Seinäjoella ja Paimiossa.

After Sales palveluihin kuuluu kaiken tyyppiset kunnonvalvonnat edellä mainittuihin kohteisiin, esimerkiksi

- lämpökuvaukset
- relekoestukset
- maadoitusmittaukset
- öljyanalysoinnit.

Huolloissa Vaasa Service toteuttaa ennakoivia ja perushuoltoja

- kytkinlaitoksille
- kojeistoihin ja muuntamoihin
- kompensointijärjestelmiin
- yms.

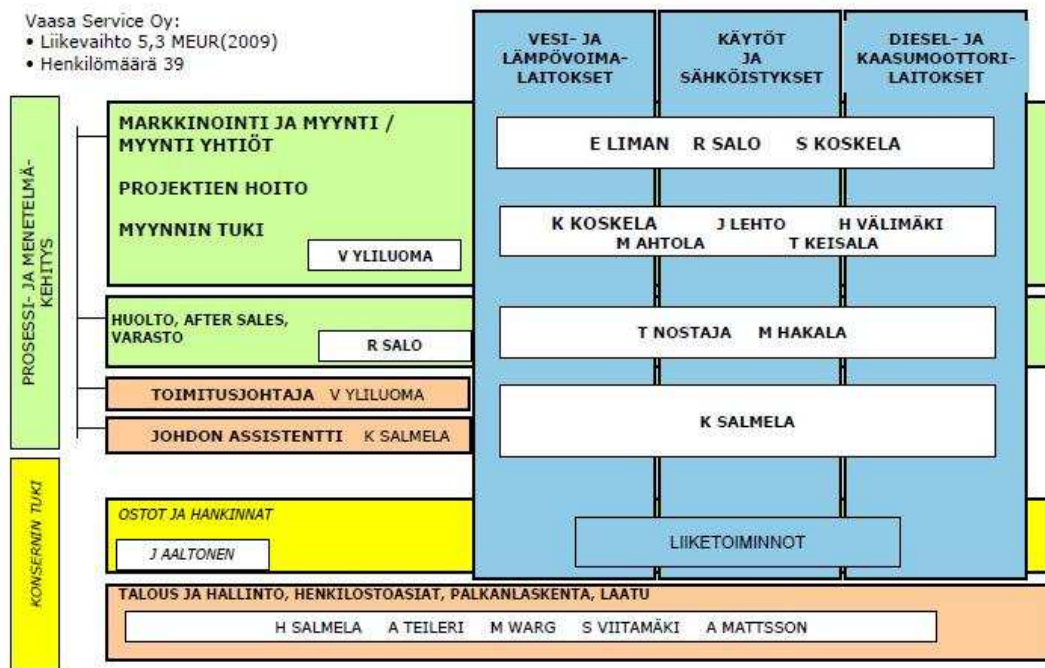
Palveluita vikatilanteita varten Vaasa Servicellä on

- vikapäivystys
- vikakorjauspalvelut
- valmiusvaraosapalvelut.

Lisäksi Vaasa Serviceltä saa tuotetukipalveluita ja erilaisia asiantuntija- ja koulutus palveluita. Voidaan siis sanoa, että Vaasa Service on kaikenkattava automaatio- ja sähköjärjestelmien asennus- ja kunnossapitoyritys.

Vaasa Servicessä työskentelee noin 40 henkilöä (2009) ja yhtiön liikevaihto oli 5,3 milj. € vuonna 2009. Vaasa Service on täysin Vaasa Engineeringin omistama. Yhtiön toimitusjohtana toimii Visa Yliluoma, joka aloitti tehtävässä vuonna 2009 huhtikuussa. Kuvassa 1 näkyy Vaasa Servicen organisaation rakenne. /6/ /8/

## ORGANISAATIO 4.1.2010



Kuva 1. Vaasa Service

## **2 TYÖN TAVOITTEET**

### **2.1 Yleistä**

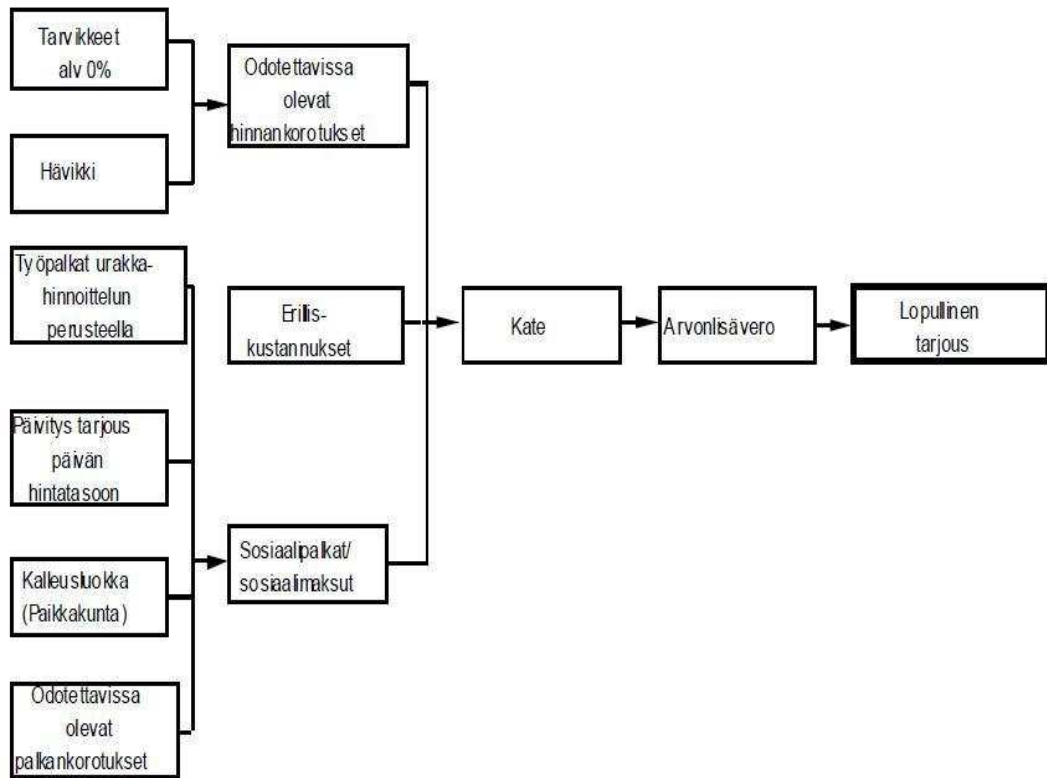
#### **2.1.1 Yleistä tarjouslaskennasta**

Tarjouslaskennan tarkoitus on määrittää hinta, jolla työ tai urakka voidaan suorittaa kannattavasti. Laskennan aluksi lasketaan omakustannushinta, eli hinta mitä urakka tulisi urakoitsijalle maksamaan sisältäen kaikki sivukulut. Itse tarjoushinta on omakustannushinta, jonka päälle on lisätty haluttu kate.

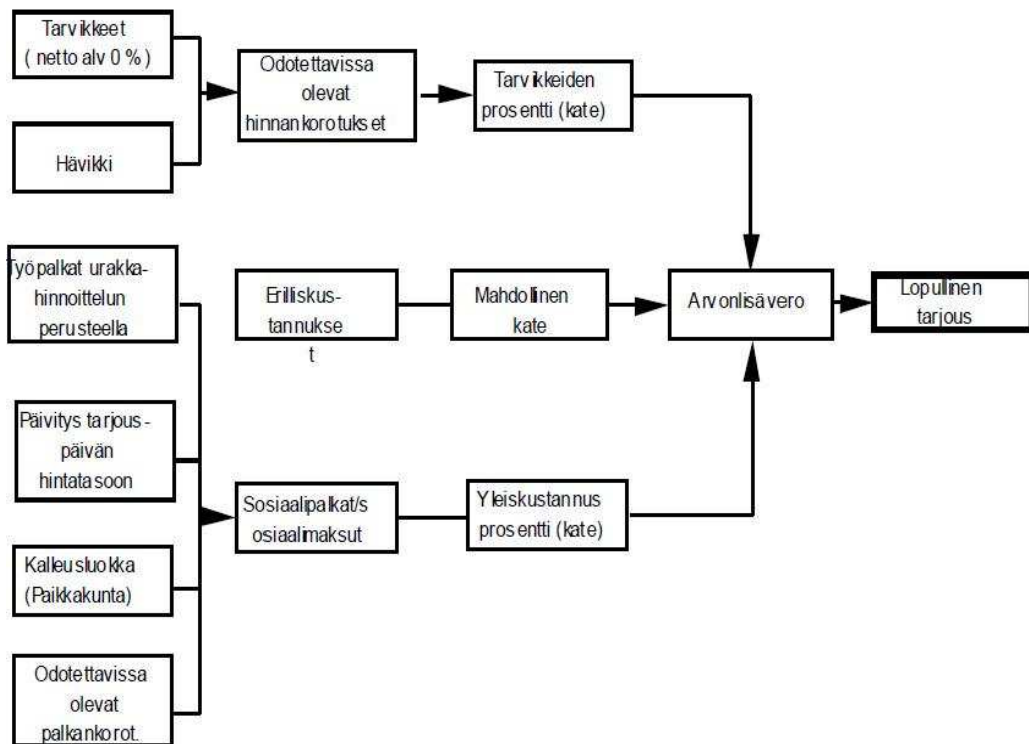
Tarjouslaskentaan kiinnitetään nykypäivänä todella paljon huomiota, sillä tarjouslaskennan onnistuminen on ehdoton edellytys sille, että urakka tuottaa voittoa ja että se ylipäättään saadaan. Tästä johtuen urakoitsijoiden on ollut pakko kiinnittää entistä enemmän huomiota kustannustasoonsa.

Tarjouslaskenta voidaan suorittaa joko yhden- tai kahdenkertoimen periaatteella. Ohessa olevissa kuvissa 2 ja 3 nähdään näiden eri vaihtoehtojen periaatteet.





**Kuva 2 Tarjouslaskenta 1-kertoimen mallilla**



**Kuva 3 Tarjouslaskenta 2-kertoimen mallilla**

Eroja kuvissa 2 ja 3 olevilla malleilla on mm. että kahdenkertoimen tavassa lisätään kaikkiin osiin (sosiaali-, erillis- ja tarvikekustannuksiin) erikseen kate, kun taas yhdenkertoimen mallissa kate lisätään kaikille yhteisesti. Katteen suuruudella voidaan pelata, riippuen kuinka tärkeäksi urakoitsija kokee kyseisen urakan, esimerkiksi yleinen työtilanne vaikuttaa miten korkeaksi kate säädetään.

Sähköurakan kustannustekijät voidaan jaotella seuraaviin tekijöihin

- tarvikekustannuksiin
- työkustannuksiin
- työkohtaisiin erilliskustannuksiin
- alihankintakustannuksiin
- kiinteisiin yleiskustannuksiin.

Tarvikekustannuksiin lasketaan materiaalit, jotka kohdistuvat suoritettavaan työhön. Tarvikekustannuksiin yritetään saada mahdollisimman tarkka hinta, eli kilpailutetaan eri tukkureita. Määrätiedot saadaan piirustuksista, tarjouspyyntöasiakirjoista, mahdollisista tilaajalta saaduista massalistaista tai joskus arvioimalla. Näihin hintoihin ei vielä lisätä katetta eikä arvolisäveroä vaan ne ovat laskennassa nettohintoja. Kaikkiin tarvikekustannuksiin tulee myös ottaa huomioon hävikki. Hävikki on tarvikkeiden kuljetuksissa, varastoinnissa, käsittelyssä ja asentamisessa tapahtuvaa katoamista tai pilaantumista. Hävikin suuruus riippuu kohteen vaativuudesta, aikataulusta, asentajien ammattitaidosta ja suunnitelmien tasosta.

Pitkäkestoisissa urakoissa tarvikkeiden hintojen nousu on huomion arvoinen tekijä. Erityisesti kuparin hinta on vaihdellut erittäin paljon, ja tämän seurauksena kaapeleiden hinnat ovat vaihdelleet. Hintojen nousun vaikutus voidaan kompensoida sitomalla se indeksiin, jolloin tarvikkeiden hintojen nousu korvautuu urakoijalle indeksin kautta.

Lisäksi tulee ottaa huomioon lisätarvikkeet, jotka ovat noin 3 % tarvikkeiden kokonaishinnasta. Lisätarvikkeita ovat esimerkiksi nippusiteet, teipit, kiinnittimet yms.

Työkustannukset muodostuvat välittömistä työpalkoista ja sosiaalikustannuksista. Työpalkat määritellään sähköasennusalan urakkahinnoittelun perusteella. Sosiaalikustannukset tuovat lisää kustannuksia työpalkoista noin 100 %. Sosiaalikustannuksia ovat esimerkiksi lomapalkat, sairasajanpalkat, tapaturmavakuutukset ja eläkevakuutusmaksut. Liitteenä 1 on laskelma sosiaalikustannuksien suuruudesta.

Muita kustannuksia ovat työkohtaiset erilliskustannukset esimerkiksi telinevuokraukset, työmaatilojen vuokra, siivous ja henkilöistä aiheutuvat päivä- ja ruokarahat, kärkimieslisät, ylityökorvaukset yms.

Tarvikkeista löytyy internetistä melko kattavat hinnastot jokaiselta tukkurilta. Internetistä löytyvistä hinnastoista saadaan nettohintaa, kun otetaan huomioon omat ostoehdot. On kuitenkin tarvikkeita, joita ei löydy luetteloista ja lisäksi tärkeimpiä tuotteita isoja kaapeleita, isoja moottoreita, turvakytkimiä kannattaa kysyä tapauskohtaisesti tukkurilta. Suurista määristä kuluvia perustarvikkeita (nippusiteet, teipit, ruuvit, liittimet) kannattaa myös kysyä hinta erikseen, sillä hinta on usein edullisempi osatettaessa suuria määriä kuin ostettaessa valmiiksi sovitulla ostoehdoilla. Tarjouskyselyyn kannattaa ryhtyä heti kun se on mahdollista, sillä tarjouksen tekemisen aikataulu on yleensä tiukka. Ei olisi suotavaa joutua odottamaan jonkun tarvikkeen hintaa, mikä osaltaan johtaisi tarjouslaskennan myöhästymiseen ja urakan menettämiseen. /1/ /3/ /4/

### **2.1.2 Tarjouslaskenta käsin**

Nykyään on tapana, että urakoitsija laskee massamäärät käsin suunnittelijan toimittamista kuvista. Määrien laskenta on täysin urakoijan omalla vastuulla. On esitetty, että siirryttäisiin suunnittelijan tekemiin massaluetteluihin, jotka toimitettaisiin kaikille urakkaa havitteleville yrityksille kuvien yhteydessä. Tämän seurauksena olisi, että päällekkäinen massatietojen laskenta poistuisi ja näin ollen kokonaiskustannukset pienenisivät. Lisäksi suunnittelijoiden tekemät massaluettelot poistaisi urakoitsijoilta riskiä urakoitsijoiden tietäessä varmasti massamäärät mitä aletaan myydä. Tapa ei ole kuitenkaan saanut kovin suurta kannatusta, koska ilmeisesti tilaaja kokee, että tästä syntyy lisäkustannuksia

suunnittelijan suuntaan. Vakiintuneen käytännön muutosvastarinta on myös jarruttamassa suunnittelijoiden tekemiä massaluetteloita. Myös suunnittelijat ovat olleet haluttomia siirtymään tähän peläten joutuvansa tekemään massaluettelon lisätyönä ilman korvausta.

Itse tarjouslaskenta tapahtuu siis laskemalla aluksi massaluettelot mahdollisimman tarkasti. Tarvikemäärien ollessa tiedossa voidaan laskea työkustannukset kullekin tarvikkeelle ja työvaiheelle. Nämä työkustannukset saadaan sähköalan työehtosopimuksesta. Tästä saatuihin työkustannuksiin lisätään kappaleessa 2.1.1 luetellut lisäkustannukset. Kun näihin listään haluttu kate saadaan lopullinen tarjoushinta.

Vaihtoehtoisesti voidaan laskea isompia kokonaisuuksia, esimerkiksi huonekohtainen hinta, tai jotain tästä väliltä. Tällä päästään suhteellisen hyvään lopputulokseen, mutta se edellyttää kokemusta laskijalta. On myös mahdollista käyttää kuutio- tai neliömetrihintoja. Kuutio- ja neliömetrihinnat sopivat erittäin suurpiirteiseen laskentaan tai jonkin sivujärjestelmän laskemiseen. Esimerkikkinä voidaan mainita rakennussähköistyksen osuus teollisuusprojektissa, jossa rakennussähköistyksen osuus ei ole hirveän iso.

Mikäli urakoitsijalla on kokemusta vastaavista projekteista, voidaan niitä käyttää joko apuna laskennassa tai tehdä koko laskenta niiden perusteella. Tämä vaatii sen, että kohde todella on samanlainen, sillä pienistäkin eroavaisuuksista isoissa määrissä voi tulla merkittävä tekijä. /1/ /3/ /4/

### **2.1.3 Tarjouslaskenta tietokoneavusteisena**

Tarjouslaskentaohjelmat ovat tulossa voimakkaasti sähköurakointiin, koska tarjouslaskennasta halutaan entistä tarkempaa ja nopeampaa (halvempaa). Tänä päivänä tarjouslaskentaohjelmat ovat kehittyneet jo luetettavaksi ja lisäksi niillä on jo jossain tapauksissa yhteinen rajapinta sähkö-suunnitteluohjelmiin esimerkiksi broker-Cads. Tällä ominaisuudella saadaan massaluettelot suoraan tarjouslaskentaohjelmaan ja näin päästään eroon työläästä massojen laskennasta. Etuna käsin laskentaan on myös pienempi inhimillisten virheiden mahdollisuus.

Isot muutokset sekoittavat käsinlaskennan helposti. Tietokoneavusteisena muutosten hallinta on kuitenkin helppoa sillä se tarkoittaa yleensä vain numeroiden vaihtamista määriin.

Tarjouslaskenta nopeutuu käsin laskennasta ohjelmissa olevien valmiiden tuoterekisterien ja pakettirekisterin avulla. Nykyään ohjelmissa on internetistä päivittyvät tuoterekisterit, eli hintoja ei tarvitse lähteä erikseen katselemaan luetteloista tai soittelemaan tukkureilta. Pakettirekisterissä on ohjelmasta riippuen valmiina yleisimmät tarvittavat paketit. Paketit koostuvat tarvikkeista, sähköalan työehtosopimuksen mukaisesta työstä ja toisista paketeista. Nopeuttava tekijä on myös tietokoneen laskenta, joka laskee käytännössä heti kaikki tarjouslaskennassa tarvittavat laskut. Ohjelma antaa yleensä tulostettavan loppusivun, joka voi olla suoraan tarjous, tai josta voi lukuja kopioimalla tehdä tarjouksen.

Tarkkuus tulee siitä, että kun on dokumentoitu vanhoja projekteja huolella, voidaan vanhojen projektien pohjalta tehdä hyvin tarkat paketit. Kun paketteja käytetään monessa paikassa, kannattaa niistä tehdä mahdollisimman hyvät ja laskea niihin kaikki niissä käytetty materiaali ja työ. Isoissa määrissä myös pienistä tarvikkeista tulee iso kustannus. Määrien ollessa tarkkoja tai edes faktaan perustuvia arvioita omakustannushinta on pakosta tarkempi kuin arvaamalla tehty arvio. Lisäksi tietokone ei tee inhimillisiä erehdyksiä esimerkiksi laskutoimituksissa, mutta tietenkin myös ohjelmat vaativat ammattitaitoiset käyttäjät.

Eri ohjelmia on Suomessa käytössä muutamia eri valmistajan tekemiä. Määrällisesti suosituin on Ecom, joka on käytössä erityisesti pienemmissä yrityksissä. Toinen suosittu ohjelma on Mercus Softwaren Broker, jota käytetään sekä pienissä että isommissa yrityksissä. Muita ohjelmia on Visman Liinos 6-, Visio 3- ja L7. Myös muita ohjelmia on saatavilla mutta edellä mainitut ovat suosituimpia. /1/ /4/ /7/

#### 2.1.4 Lämpövoimalaitossähköistyksen erityispiirteet

Lopputyö tehtiin erityisesti lämpövoimalaitosympäristöä ajatellen. Voimalaitossähköistys poikkeaa monelta osin liike- ja asuinsähköistyksestä ja näin ollen Brokeria ei voitu suoraan ottaa käyttöön. Suurimmat poikkeavuudet ovat valaistuksen ja pistorasia-asennusten pieni osuus kustannuksista. Voimalaitossähköistyksessä kustannukset tulevat moottorilähdöistä, hyllytyksistä, automaatiosta, ja myös valaistuksesta ja pistorasia-asennuksista. Iso eroavaisuus on myös 690V jännitetaso, jota käytetään 400V:n ohella moottorilähdöissä. Liike- ja asuinrakentamisessa ei 690V jännitetasoa käytetä.

Tyypillinen kattilaratkaisu on lämpövoimalaitoksessa leijupetikattila, jossa on yhdistetty lämmön- ja sähköntuotanto niin sanottu vastapainevoimalaitos. Vastapainevoimalaitoksissa päästään jopa yli 90 % hyötysuhteeseen, kun se pelkässä sähköntuotantoon tarkoitettussa voimalaitoksessa on parhaimmillaankin vain alle 45 %.<sup>/2/</sup>

Moottorilähdöt ovat ehdottomasti suurin yksittäinen kustannustekijä. Isoimmat kustannukset lähdöissä tulevat syöttökaapeleista, jotka ovat isoimmissa lähdöissä jopaa 2x MCMK 3x185+95. Myös kaapeleiden kytkennät ja taajuusmuuntajien kiinnitykset, kojeiston kytkennät ja turvakytkimet ovat isoja kustannuksia. Itse moottorit ja taajuusmuuntajat ovat yleensä mukana kattilatoimituksessa, ja niitä ei tässä oteta huomioon.

Hyllyasennukset ovat merkittävä osuus urakasta. Hyllyasennukset voidaan jakaa pääreitteihin, jotka tehdään alussa sekä pistohyllyihin, joita tehdään tarpeen mukaan. Hyllytykset poikkeavat liike- ja asuinrakentamisesta siinä, että tilat ovat teollisuuteen tarkoitettuja. Liike- ja asuinrakentamisessa kiinnitetään enemmän huomiota ulkonäköön ja teollisuudessa käytännöllisyyteen ja kestävyYTEEN. Teollisuuden tilat ovat myös haastavampia ja harvemmin onnistuu tukea hyllyjä riipputtamalla kierretangolla, vaan on tehtävä toisentyypisiä ratkaisuja. Usein käytössä on myös isommat eli leveämmät hyllyt johtuen suurista kaapeleista ja isoista kaapelimääristä. Hyllyasennukset tehdään usein alihankkijan kautta, sillä hyllytyksiin tarvitaan paljon erikoisosaamista.

Automaation osuus kustannuksiin tulee pääasiassa mittauksien kaapeloinnista, kytkemistä ja impulssiputkituksista. Mittauksien anturien toimitus vaihtelee projektikohtaisesti. Yleisin käytäntö on että anturit on asennettu paikoilleen, mutta niiden kytkentä, kaapelointi ja kojeistus kuuluvat sähköistysurakkaan. Anturin paikalleen asennus kuuluu usein myös sähköistysurakkaan. Painemittauksiin tarvittava impulssiputkitus vaatii erikoisosaamista, eikä sähköalan ammattilaisella yleensä ole kokemusta putkituksesta. Niinpä tässäkin on syytä harkita aliurakoitsijan käyttöä. Automaatiokaapelointi on yleensä tähtirakenteinen, ja se kaapeloidaan kerroksittain koontakaappiin. Koontakaappi on tyypillisesti joka kerroksessa. Instrumentointikaapelina käytetään yleisesti, joko nomakia tai jamakia. Tiedonsiirrossa koontakaapista automaatiotilaan on käytössä kahta eri ratkaisua. Perinteinen ratkaisu on kaapeloida väli runkokaapelilla (todella moniparinen nomak tai yamak). Kehittyneempi ratkaisu on, että koontakaapissa on etä I/O. Etä I/O:n ja automaatiotilan välinen kaapelointi tehdään väyläteknikalla.

Valaistus- ja pistorasia-asennuksien osuus on pieni verrattuna normaaliin liike- tai asuinrakentamiseen. Silti isossa voimalaitoksessa on näiden kustannus iso. Toisissa maissa, esimerkiksi Ruotsissa, ovat viranomaisvaatimukset valaistukseen niin tiukat, että tämä nostaa kustannuksia, ja vaatimukset tulee ottaa tarjouslaskennassa huomioon. Voimalaitoksen ylimmillä tasoilla on kattilasta johtuen korkea lämpötila, mikä vaatii sinne soveltuvat valaisimet.

Yhteenvetona voidaan todeta että voimalaitossähköistys poikkeaa merkittävästi liike- ja asuinsähköistyksestä ja tämän vuoksi tarjouslaskentaohjelmat eivät suoraan sovellu alalle. Räätelöimällä paketti- ja tuoterekisteriä saadaan tarjouslaskentaohjelmat kuitenkin soveltumaan alalle, mutta tämä vaatii yritykseltä panostusta ohjelmiin.

## **2.2 Tarpeet**

VEOn myyntipäälliköillä ei aikaisemmin ollut apukeinoa tai apujärjestelmää tarjouslaskentaan. Tarjouslaskeminen on tapahtunut pitkälti käsin, tai Exel-pohjaisilla kaavioilla. Mikäli kohteet laskettaisiin yksityiskohtaisesti ja

luotettavasti käsin, ja kun kohteet ovat isoja voimalaitoksia, tulisi laskentaosuudesta todella massiivinen työvaihe. Aikaa on yleensä rajoitetusti käytössä laskentaan, joten tarjouslaskenta on suoritettu arvioiden ja aikaisempien kokemusten perusteella. Tämä on toiminut melko hyvin, mutta kun kohteet ovat isoja, inhimillisellä erehdyksellä voi olla isot vaikutukset lopputarjouksessa.

Vaasa Servicellä haluttiin urakanlaskentaan tarkempi ja realistisempi urakanlaskentamalli. Haluttiin että tarjouslaskettaisiin yksityiskohtaisesti, eritellen materiaali ja työ. Kiireisessä tarjouksenlaskentavaiheessa ei haluttu työn lisääntyvän, joten jokin ohjelmisto olisi ainut vaihtoehto.

Materiaalille hinta tulisi saada helposti ajankohtaiseksi niin että manuaalista työtä olisi tässä mahdollisimman vähän. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että valitulla ohjelmalla tulisi olla internetin kautta päivittyvä tuoterekisteri. Ohjelma saisi olla pelkästään tarjouslaskentaan erikoistunut, eikä niinkään taloushallinnon kokonaisratkaisuun keskittyvä.

### **2.3 Työn tavoitteet**

Kappaleessa 2.2 mainittujen asioiden vuoksi VEO:ssa päätettiin hankkia pelkästään tarjouslaskentaan erikoistunut ohjelmisto, joka olisi helposti muokattavissa.

Insinööriyön tavoitteena Vaasa Service Oy:lle oli saada tarkempi ja realistisempi urakkalaskentamalli, joka tuottaa tarjouksen liitteeksi materiaali- ja työmäärämassan. Tämä määrittely antaa lähtökohdan muutosten hallinnalle projektin aikana ja pohjan muutosten +/- käsittelylle.

Aloittaessani työtä ohjelmistoksi oli valittu Mercus Softwaren Broker ja siitä sähkö-Broker. Ohjelmaan oli päädytty, koska se vastasi parhaiten kohdassa 2.2 esitettyihin kriteereihin, ja oli lisäksi osalle yrityksen henkilöstöstä tuttu. Myyntityö oli myös jättänyt Brokerista todella luotettavan ja hyvän kuvan. Valintavaiheessa oli mukana myös toinen ohjelmisto, ja se oli Ecom. Ecom on Suomen suosituin tarjouksenlaskentaohjelmisto, mutta Broker soveltui paremmin juuri VEO:n tarpeisiin.



Koska Broker-ohjelmisto oli suunniteltu erityisesti kiinteistö sähköistykseen, piti sitä räätälöidä teollisuusprojekteihin sopivaksi. Tämä räätälöinti oli opinnäyte työn aihe.

Tavoitteina oli tehdä Brokeriin erilaisia paketteja, jotka vastaavat erityisesti VEOn tarpeita. Lisäksi näiden pakettien tulisi olla mahdollisimman tarkkoja. Työhön sisällytettiin lämpövoimalaitoksen moottorilähdöt, sekä 400V että 690V ja niihin liittyvät komponentit, instrumentointi ja mietittäväksi rakennussähköistyksen laskentamalli. Erityistä huomiota kiinnitettiin suuriin moottorilähtöihin ja niissä kaapeleiden mittoihin, sillä niistä muodostui selvästi suurin yksittäinen kustannus voimalaitosprojekteissa.

Moottorilähtöjä oli reilu 25 kappaletta erikokoisia lähtöjä. Näistä piti tehdä kaikista oma ratkaisu pakettirekisteriin ja niihin liittyi myös erilaisia komponentti- ja työvaihepaketteja, joita ei Brokerissa ollut valmiina. Näitä olivat turvakytkinpaketit, erikokoisien taajuusmuuttajien asennuspaketit ja osa pistohyllytykseen liittyvistä paketeista.

Instrumentointipaketit pitivät sisällään lähinnä erilaisia automaatiomittauksia. Mittauksia on painemittaus, lämpötilanmittaus, pinnanmittaus ja muutama muu mittaus. Näistä kaikista tuli tehdä oma paketti, ja myös eri toimitussopimusten mukaiset paketit.

Rakennussähköistyksessä piti miettiä miltä kannalta sitä lähdettiin lähestymään. Laskettaisiinko tarkat massaluettelot vai olisiko siihen jokin helpompi keino. Suunnitteluvaiheessa rakennussähköistyksestä ei ole juuri koskaan kuvia, joista pääsisi tarkat määrät laskemaan, joten siinä täytyisi käyttää jotain aikaisemmista projekteista saatua informaatiota.

Yleisesti haluttiin ohjelma, joka yhtenäistää tarjouslaskijoiden käytännöt. Laskenta tapahtuisi jatkossa samoilla välineillä ja samoilla tavoilla. Ohjelmistolla voitaisiin säästää myös materiaalin hankinnassa, tuoterekisterissä olevan optimointi työkalun avulla. Helppokäyttöisyys ja yksinkertaisuus luoduissa

paketeissa on tärkeää, ja tähän kiinnitettiin huomiota. Pakettirekisteri tuli säilyä selkeänä ja helposti käytettävänä.

## 3 BROKER OHJELMISTO

### 3.1 Broker yleisesti

Broker on urakkalaskentaohjelma, jossa itse tarjouksenlaskenta tapahtuu pakettirekisterissä olevien erilaisten pakettien ja tuoterekisterissä olevien tarvikkeiden avulla. Broker koostuu kolmesta pääikkunasta, joissa pääasiassa työskennellään. Nämä ovat pakettirekisteri-ikkuna, tuoterekisteri-ikkuna ja laskenta-ikkuna. Laskenta-ikkunassa tapahtuu varsinainen urakkalaskenta, jonne otetaan rekistereistä tuotteita tai paketteja tarpeen mukaan.

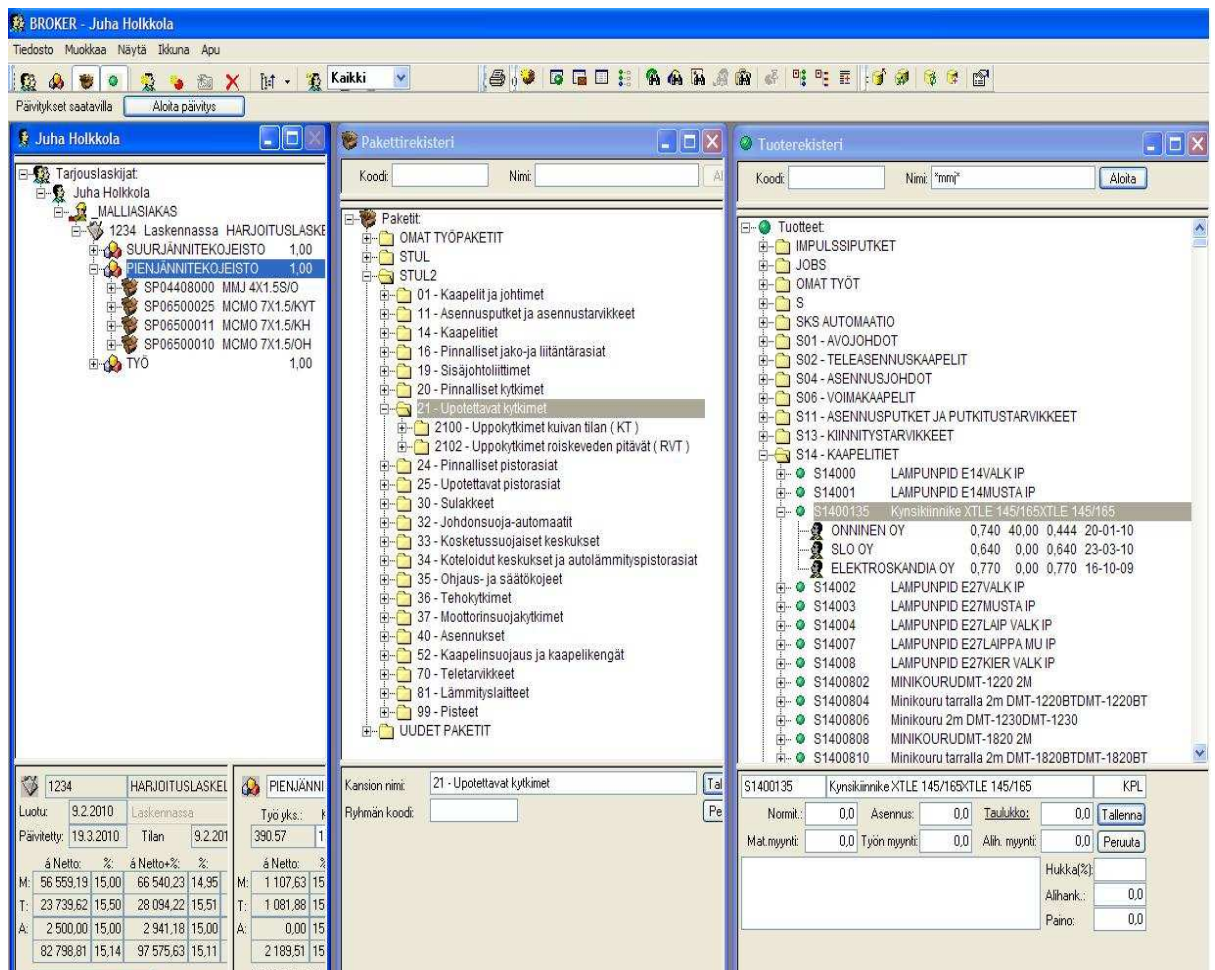
Paketit koostuvat tuoterekisterissä olevista materiaaleista, työstä tai toisista paketeista. Materiaalin hinnat päivittyvät tuoterekisteriin internetin kautta. Paketit ovat siis kokonaisia työvaiheita, joista voidaan yhdistellä myös isompia kokonaisuuksia.

Brokerista on saatavilla eri versioita: LVI-Broker, Broker site manager, rakennus-Broker ja sähkö-Broker. Tämä työ tehtiin sähkö-Brokerilla.

Brokeriin voi erikseen ostaa SQL-tietokannan, jonne tallennetaan kaikkien käyttäjien rekisterit. SQL-tietokantaan pääsee käsiksi aina verkossa. Eri tietokoneiden tietokantojen päivittäminen ajantasalle ja yhdenmukaisiksi tapahtuvat SQL-tietokannan kautta. Rekisterit pysyvät myös kunkin käyttäjän omalla tietokoneella, mutta niiden liikuttelu ja päivittäminen on todella hankalaa, jos ei ole SQL-tietokantaa.

Jokaisella yrityksellä Brokerissa on yksi pääkäyttäjä, jonka tehtävä on ylläpitää rekisterejä. Pääkäyttäjä on myös ainut käyttäjä, joka voi tehdä tietokantaan muutoksia, jotka näkyvät kaikilla. Jonkun muun tehdessä muutoksia omaan rekisteriin, näkyy se vain käyttäjällä itsellään. Mikäli muutokset esimerkiksi pakettirekisteriin halutaan kaikkien käytettäväksi, toimitetaan muutos pääkäyttäjälle, joka päivittää sen tietokantaan. Tämän jälkeen muutos näkyy kaikilla käyttäjillä.

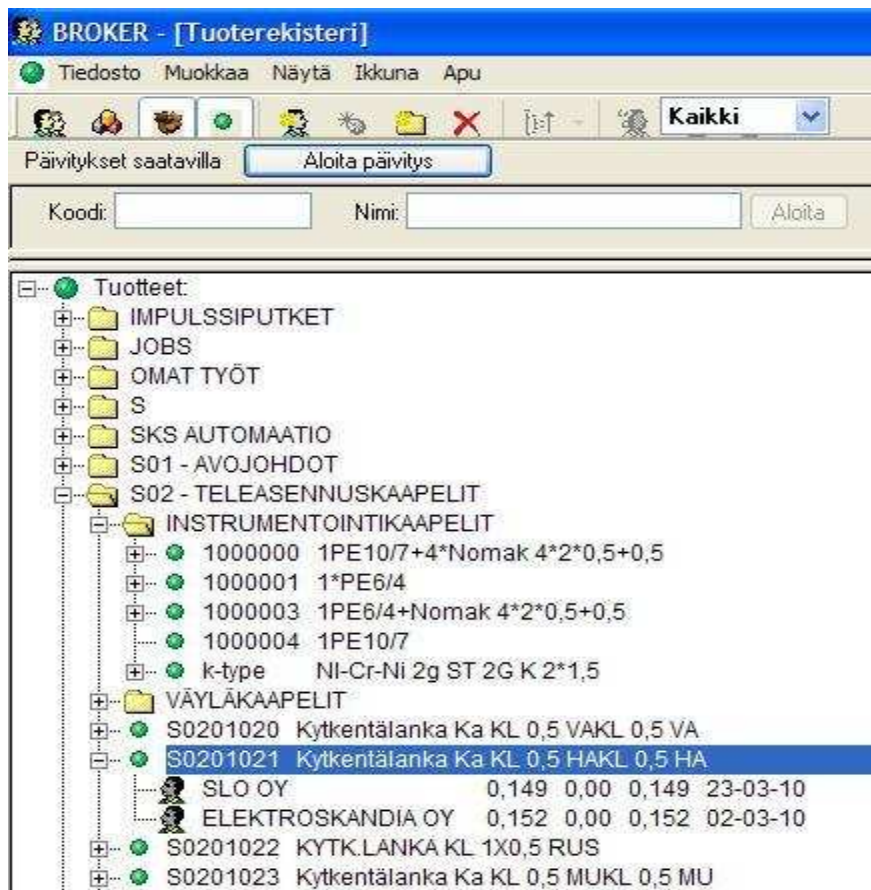
Kuvassa 4 näkyy yleisnäkymä Brokerista ja kaikki kolme ikkunaa järjestettynä.



Kuva 4 Broker /5/

### 3.1.1 Tuoterekisteri

Brokerin tuoterekisteri on puumainen kaavio, jonne on lajiteltu tuoteryhmittäin eri tuotteet kunkin kansion alla. Mentäessä puuta alaspäin tulee viimeisenä itse tuote, jonka alla näkyy vielä tuotteen eri toimittajat ja hinnat. Toimittajat on yleensä järjestetty hinnan mukaan, halvin toimittaja ylimmäiseksi. Järjestystä voi halutessa muuttaa, esimerkiksi aakkosjärjestykseen. Kuvassa 5 nähdään tuoterekisterin ulkonäkö ja puumainen rakenne.



### Kuva 5. Tuoterekisteri

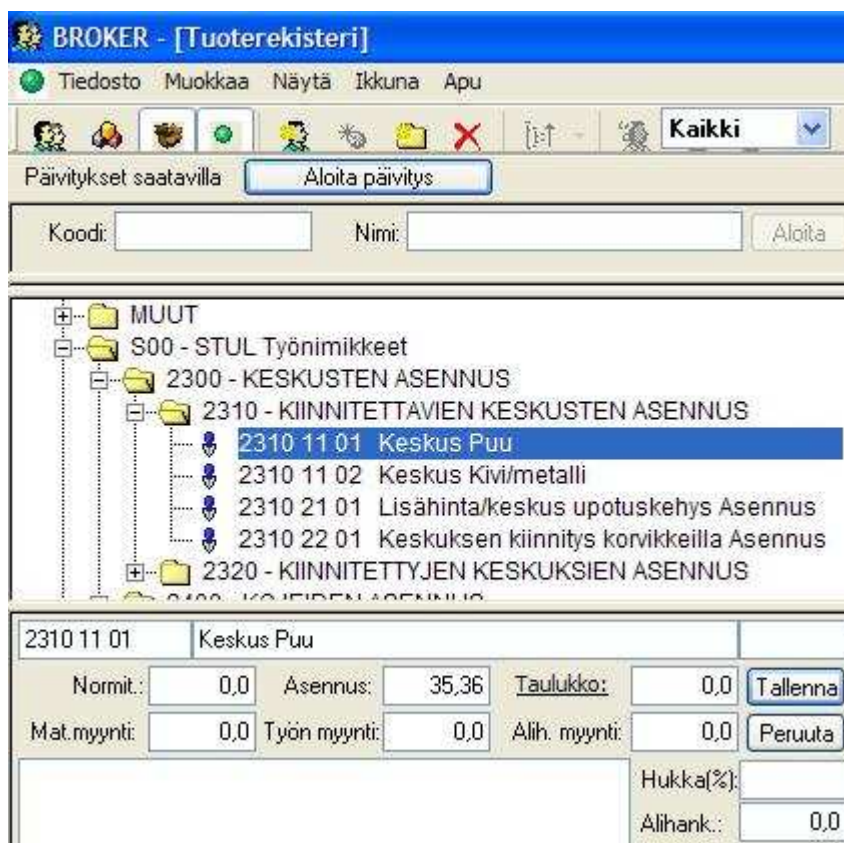
Kuvassa 5 näkyy myös tuotteen hinta eri toimittajalla. Toimittajat on järjestetty tuotteen alle hintajärjestyksessä. Hinnoista vasemman puoleinen on lähtöhinta, keskellä on alennusprosentti ja oikealla on loppuhinta. Kuvassa 5 näkyvällä tuotteella ei ole alennusta, joten loppuhinta on sama kuin alkuhinta. Hintojen oikealla puolella näkyy, minä päivänä hintatiedot on päivitetty.

Tuoterekisterissä on käytössä toiminto, joka etsii yhdenmukaista ja erityisesti yhdenmukaista halvempaa tuotetta, esimerkiksi eri kaapelin toimittajien väliltä (draka mmj 3x1,5S vastaa reka mmj 3x1,5S). Broker tunnistaa myös korvaavat tuotteet. Vaikka tuote ei olisi ihan sama, mutta se vastaa täysin alkuperäistä, ohjelma asettaa sen vaihtoehdoksi. Tässä tarvitaan ohjelman käyttäjältä ammattitaitoa, että hän tietää mitkä korvaavat varmasti käyvät alkuperäisen tilalle. Broker siis etsii halvimman tuotteen ja myös halvimman toimittajan. Tämä helpottaa huomattavasti materiaalien ostoprosessia. Kalleimmat tuotteet kannattaa

aina erikseen kilpailuttaa olemalla kontaktissa tukkureihin, mutta jokaisen pienen nippelin kohdalla siihen ei ole aikaa, eikä se ole edes kannattavaa.

Tuoterekisteriin voi lisätä myös omia tuotteita, mutta jos halutaan että lisätyt tuotteet näkyvät kaikilla, tulee ne lähettää pääkäyttäjälle, joka lisää ne tietokantaan. Itselisättyjen tuotteiden hinnat eivät tietenkään päivyty internetin kautta, vaan ne tulee hoitaa itse käsin.

Tuoterekisterissä on myös kaikki työehtosopimuksessa sovittujen työnimikkeiden listat ja hinnat. Tällä saadaan laskennassa tai pakettien teossa laskettua työn tai työvaiheen todellinen hinta, ei pelkästään tuotteiden hintaa. Kuvassa 6 on esimerkki työnimikkeestä, joka löytyy tuoterekisteristä.



Kuva 6. Tuoterekisterin työ-nimike /5/

### **3.1.2 Pakettirekisteri**

Pakettirekisteri on tyyliltään samantapainen kuin tuoterekisteri, mutta siellä on erilaisia paketteja, jotka koostuvat tuotteista, työstä tai toisista paketeista. Pakettirekisterissä on runsaasti valmiita paketteja tyypillisimmistä sähköalan töistä. Broker on kuitenkin keskittynyt talosähköpuoleen, ja teollisuuden tarpeisiin joutuu tekemään omia paketteja. Tämä on hyvin ymmärrettävää sillä teollisuudessa on niin paljon erilaisia töitä, ettei niistä onnistu saamaan kattavaa ratkaisua, joka tyydyttää kaikkia ohjelman käyttäjiä. Kuvassa 7 on tyypillinen paketti Brokerin pakettirekisteristä.



**BROKER - [Pakettirekisteri]**

Tiedosto Muokkaa Näytä Ikkuna Apu

Päivitykset saatavilla

Koodi:  Nimi:

**Paketit:**

- OMAT TYÖPAKETIT
- STUL
- STUL2
  - 01 - Kaapelit ja johtimet
  - 11 - Asennusputket ja asennustarvikkeet
  - 14 - Kaapelitiet
  - 16 - Pinnalliset jako- ja liitántärsiat
  - 19 - Sisäjohtoliittimet
  - 20 - Pinnalliset kytkimet
    - 2000 - Pintakytkimet kuivan tilan (KT)
      - SP20100200 1-6-KYTKIN/PU 1,5 JUSSI
      - 2811 11 01 Rasioiden as. ja kyt. 1,5 mm2 asti Uppo/Puu 1,0
      - S1347325 Yleisruuvi. kk 4x25 PZ2. 100KPL/PAK4x25 PZ2. 100KPL/PAK 2,0
      - S2006525 KYTKIN JUSSI6/16A/250V/IP20 PPJ 2X VAL 1,0
      - SP20100201 1-6-KYTKIN/KIV 1,5 JUSSI
      - SP20100202 1-6-KYTKIN/PU 2,5 JUSSI
      - SP20100203 1-6-KYTKIN/KIV 2,5 JUSSI
      - SP20101200 5-KYTKIN/PU 1,5 JUSSI
      - SP20101201 5-KYTKIN/KIV 1,5 JUSSI
      - SP20101202 5-KYTKIN/PU 2,5 JUSSI
      - SP20101203 5-KYTKIN/KIV 2,5 JUSSI
      - SP20102200 7-KYTKIN/PU 1,5 JUSSI
      - SP20102201 7-KYTKIN/KIV 1,5 JUSSI
      - SP20102202 7-KYTKIN/PU 2,5 JUSSI
      - SP20102203 7-KYTKIN/KIV 2,5 JUSSI
      - SP20103200 2-NAPAINEN KYTKIN/PU 1,5 JUSSI
      - SP20103201 2-NAPAINEN KYTKIN/KIV 1,5 JUSSI
      - SP20103202 2-NAPAINEN KYTKIN/PU 2,5 JUSSI

SP20100200		1-6-KYTKIN/PU 1,5		JUSSI	
	Materiaalit:	Työt:	Alihankinta:	Yhteensä:	
Netto:	4,67	4,18		8,86	Tunnit: 0,26
Ovh:	4,67			4,67	Kate: 1,56
Brutto:	5,50	4,92		10,42	%: 15,00
Myynti:					Tun.kate: 6,01

**Kuva 7. Pakettirekisteri**

Kuvassa 7 nähdään paketin sisältö, eli ykkös- tai kuutoskytkimen pakettiin menee työtä, ruuvia 2 kpl ja 1 kpl kytkimiä. Alhaalla nähdään että materiaalin bruttohinta on 5,5€ ja työn hinta 4,92€, yhteensä siis 10,42€. Tämä on tyypillinen yhden tuotteen asennuspaketti.

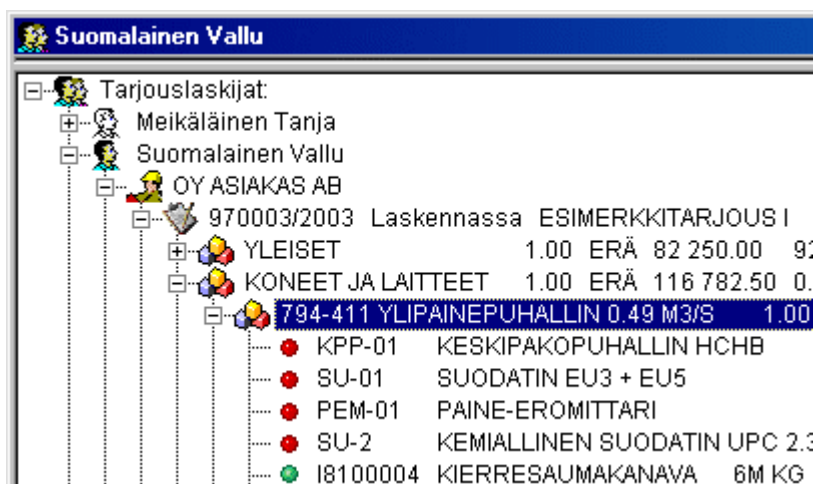


Paketteja yhdistelemällä saadaan isompia kokonaisuuksia, sisäjohtoasennuksessa vaikkapa huoneen sähköistys. Jos näitä yhdistellään saadaan esimerkiksi kerrostalon sähköistyksen massaluettelo ja hinta. Mahdollisuuksia on paljon, ja tällä ominaisuudella voidaan ohjelma räätälöidä yrityksen tarpeiden mukaan. Räätälöinti vaatii kuitenkin ohjelman osaamista ja lisäksi tietoa itse työvaiheesta.

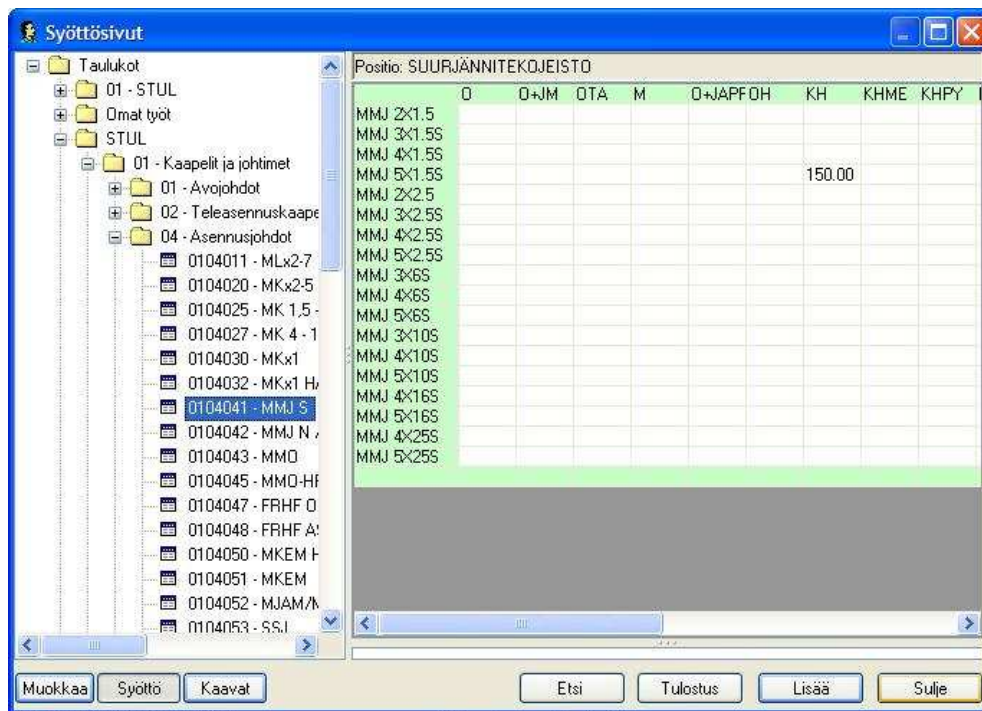
/5/

### 3.1.3 Laskentaikkuna

Tarjousten varsinainen työstäminen tapahtuu tarjouslaskentaikkunassa. Ikkuna avautuu samalla kun ohjelma käynnistetään. Yläosassa on tarjouksen rakennetiedot, eli tarjouksen puurakenne. Ylimpänä näkyy kenen tunnuksilla on kirjautettu sisään, minkä alapuolella näkyy ryhmittely asiakkaiden mukaan. Kuvassa 8 on tarjouslaskentaikkuna, laskennassa on esimerkki OY ASIAKAS AB ja sen alla on lajiteltu tarjous eri osiin (YLEISET, KONEET JA LAITTEET). Vasta tämän lajittelun alle on syötetty itse tuotteita ja työnimikkeitä. Näin saadaan aikaan selvä, helposti luettava tarjous, johon on helppo lisätä tai vähentää eri tuotteita, töitä tai tietoja. Tuotteiden ja työnimikkeiden lisääminen voidaan tehdä joko manuaalisesti suoraan näkyvään ikkunaan raahaamalla tuoterekisteristä tai erikseen lisäämistä varten tehdyltä syöttösivulta. Esimerkki syöttösivusta on kuvassa 9.



Kuva 8 Tarjouslaskentaikkunan yläosa



**Kuva 9 Brokerin syöttösivu**

Laskentaikkunan alareuna on jaettu kahteen osaan. Oikeassa reunassa on aktiivisen rivin tiedot. Ikkunan sisältö vaihtelee riippuen onko rivi tarjous, positio tai tuoterivi. Alavasemmalla on sen rivin tiedot, johon aktiivinen rivi sisältyy. Esimerkki kuvassa 10.

HARJOITUSKO						HARJOITUSNIMI					
Luotu:	10.12.2003	Laskennassa	Asennus								
Päivitetty:	10.12.2003	Tilan	10.12.2003	Työn hinta:	1,0						
Netto:	%	Netto+%	%	Brutto:	Paino:						
M:	2 757,0	12,00	3 133,0	7,55	2 982,3						
T:	4 117,9	22,00	5 279,3	22,00	5 279,3						
A:	500,0	2,00	510,2	2,00	510,2						
	7 374,9	17,35	8 922,5	15,92	8 771,8						

ALUEJOHDOT					
Työ yks.:	Kerr.:	Työtä yht.:	Hinta:	Paino:	
50,58	1,0	50,58	1,0	0,0	
Netto:	%	Netto+%	%	Brutto:	Paino:
M:	151,5	12,00	172,2	12,00	172,2
T:	50,6	22,00	64,8	22,00	64,8
A:	0,0	2,00	0,0	0,00	0,0
	202,1	14,74	237,0	14,74	237,0

**Kuva 10 Tarjousikkunan alaosa**

Laskentaikkunassa suoritetaan itse tarjouslaskeminen. Tarjous koostuu rekisterien paketeista, tuotteista tai töistä. Tarjouksen sisälle voidaan tehdä kansioihin eri kokonaisuuksia, esimerkiksi yleiset tilat, huoneet, varastot joihin sijoitetaan tarjoukseen sisältyvät tiedot.

Laskentaikkunasta saadaan auki tarjouksen tiedot-ikkuna, jonne lisätään numero-arvoin tarjousta koskevat yleiset tiedot kuten minkäläistä katetta urakasta halutaan, lisätietoja tarjouksesta. Lisäksi siitä saa auki tarjouksen loppusivun. Loppusivu on tulostettava Exel-pohjainen dokumentti ja siitä ilmenee eriteltynä mitä tarjous sisältää. Siihen lisätään urakkaan liittyvät yleiset kustannukset esimerkiksi telinevuokrat, asumiskulut, kilometrikorvaukset. Lisäksi siitä näkyy tarjouksen summat. Loppusivu on vapaasti muokattava mutta sen muokkaaminen vaatii syvällistä tuntemusta ohjelmasta. Vakiona Broker sisältää muutaman eri vaihtoehdon loppusivuksi, ja ne ovat useimpaan tarkoitukseen todella hyviä. Kuva 11 on esimerkki valmiista loppusivusta.

Asiakas	Tarjousnro	Tarjouksen nimi	Laskija	Aloitettu		
<b>MALLIASIAKAS</b>	<b>1234</b>	<b>HARJOITUSLASKELMA</b>	<b>Juha Holkkola</b>	9.2.2010		
Lasketut tarvikkeet				55 887,19 €		
Lasketut tarvikkeet Brutto				76 070,08 €		
Laskettu työ				0,00 €		
Laskettu alihankinta				2 500,00 €		
Laskettu alihankinta Brutto				2 941,18 €		
Miestyötunnit yht.				0,00 h		
Kilometrikorvaus / km				0,44 €		
<b>Työn kertoimet:</b>			<b>Maksuperuste:</b>			
Laskennallinen TES-kertoim.	X	1,149	PÄIVÄRAHAT	X	0,0	
ASENTAJAN TUNTIHINTA	€/h	0,00	PUOLIPÄIVÄRAHAT	X	0,0	
SOTU + YLEISKUSTANNUS	%	74,00	ATERIAKORVAUS	X	1,0	€/pv 8,00
KÄRKIMIES+AMM.T.LISÄ €/H	€	0,40	MATKAKORVAUS / BUSSILIPPU	€/pv	0,00	= 0,00
SOTU KUSTANNUS	€	0,00	PIIR.KUST.AJANKÄYTTÖ	h	0,00	h € 0,00
ASENTAJIEN MÄÄRÄ	kpl	1,00	MATKATUNNIT	h/pv	0,00	€ 0,00
TYÖMAAN ETÄISYYS	km	20,00	<b>TYÖPÄIVÄT</b>		<b>TYÖVIIKOT</b>	<b>TYÖKK</b>
KULJETUKSIA TYÖMAALLE	/vko	5,00	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>TYÖMAALASKENTA</b>					<b>YHTEENSÄ</b>	€ 0
MAJOITUSKULUT	€/pv	0	PÄIVÄRAHAT YHT.	€	0	
TUNTEJA PÄIVÄSSÄ	kpl	10	KM-KORVAUKSET YHT.	€	0	
PÄIVÄ VIKOSSA	kpl	5	TELINEKUSTANNUKSET	€	0	
<b>VARASTOKULUT</b>					<b>YHTEENSÄ</b>	€ 0
TUNTIANSIO	€/h	17,10	VARASTOMIESKULUT YHT.	€	0	
KÄYNNIN AJANKÄYTTÖ	h/käynti	2,00	KM HINTA	€	0,48	
KÄYNTIKERTOJA	käyntiä/vko	3,00	AUTOKULUT YHTEENSÄ	€	0	
<b>TYÖNJOHTOKULUT</b>					<b>YHTEENSÄ</b>	€ 0
TUNTIANSIO	€/h	33,30	TYÖNJOHTOKULUT YHT.	€	0	
KÄYNNIN AJANKÄYTTÖ	h/käynti	6,00	KM HINTA	€	0,43	
KÄYNTIKERTOJA	käyntiä/vko	1,00	AUTOKULUT YHTEENSÄ	€	0	
<b>MUUT KUSTANNUKSET</b>			<b>KUSTANNUKSET</b>		<b>YHTEENSÄ</b>	€ 0
VARMENNUSTARKASTUKSET	€	0	VAKUUDET	€	0	
KOPIOKUSTANNUKSET	€	0	PIIRUSTUS YM. TARPEET	€	0	
MITTALUKSET	€	0	MUUT KULUT	€	0	
<b>KATELASKENTA JA LISÄT</b>			<b>HINNOITTELU</b>			
Lasketut tarvikkeet	€	55 887	HALUTTU KOKONAISKATE	€	3 000	KÄSIN SIMULOIDEN: BROKER: 20 624,06
Lasketut työt ja lisät	€	0	KATE EDELLISELLÄ	%	4,89	
Lasketut alihankinnat	€	2 500	TARJOUS ALV 0%	€	61 387	
Kiinteät kustannukset (%)	0	0	TARJOUS ALV 22%	€	74 892	
Materiaalikulut (%)	0	0				
<b>Omakustannushinta yht.</b>	<b>€</b>	<b>58 387</b>	<b>MYNTIHINNAT:</b>		<b>61 387</b>	
Sivukulut yht.		0	MATERIAALIT		58 737,21	
			TYÖT		0,00	
			ALIHANKINNAT		2 649,99	
<b>TUNNUSLUVUT</b>						
Työhintakerroin		0,0000	Työtunnin kustannus	€	0,00	
Tuntihintakate	€/h	0,00				

Kuva 11 Loppusivu /5/

### 3.2 Mahdollisuudet

Sähkö-Brokerin voi muotoilla lähes jokaisen sähköalan yrityksen tarpeita vastaavaksi. Tämä tosin vaatii aikaa ja testaamista melko paljon. Pienet paketit voi tehdä kuka vaan melko näppärästi mutta isompia kokonaisuuksia ja erityisesti sen muuttamista kokonaan talosähköistyksestä toiseen alaan vaatii jo enemmän aikaa.

Ideali tilanne olisi että yrityksen kaikki pääasiallisten asennuksien kokonaisuudet olisi tehty paketeiksi Brokeriin. Tällöin tarjouksien laskenta olisi nopeaa ja luotettavaa.

Kappaleessa 3.1.1 mainutulla tarvikerekisterin optimointiominaisuudella voidaan säästää todella huomattavia summia. Säästö tapahtuu kun ohjelma selvittää joka tuotteelle halvimman toimittajan. Vaikka jonkin tukkurin hinnat ovat suurimmassa osassa tuotteita halvimmat, voi jossain tuotteissa sama tukkuri olla merkittävästi kalliimpi. Kuvassa 12 on samat tuotteet kuin kuvassa 13. Kuvassa 13 on toimittajat valittu hinnan mukaan, jokaiseen tuotteeseen erikseen. Kuvassa 12 on valittu keskimääräisesti edullisin toimittaja. Hintaero on noin 40 %. Tuotteita ei ole valikoitu vaan otettu sattuman varaisessa järjestyksessä. Hintaero voi siis olla todella merkittävä, ja onkin syytä pohtia kannattaisiko tällaista ominaisuutta käyttää, vaikka töitä se toisikin hieman lisää.

The screenshot shows the 'BROKER - [Juha Holkkola]' application window. The menu bar includes 'Tiedosto', 'Muokkaa', 'Näytä', 'Ikkuna', and 'Apu'. The toolbar contains various icons and a 'Kaikki' dropdown menu. Below the toolbar, there is a button 'Päivitykset saatavilla' and another 'Aloita päivitys'. The main area displays a tree view of 'Tarjouslaskijat' (Bidders) with the following structure:

- Tarjouslaskijat
  - Juha Holkkola
    - \_MALLIASIAKAS
      - 1234 Laskennassa HARJOITUSLASKELMA 1 107,63 0,00 0,00 1 107,63
 

PIENJÄNNITEKOJEISTO	1,00	1 107,63	0,00	0,00	1 107,63
TYÖ	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Kuva 12 Toimittaja kaikissa sama**

**BROKER - [Juha Holkkola]**

Tiedosto Muokkaa Näytä Ikkuna Apu

Päivitykset saatavilla Aloita päivitys

Tarjouslaskijat:

- Juha Holkkola
  - \_MALLIASIAKAS
    - 1234 Laskennassa HARJOITUSLASKELMA 682,63 0,00 0,00 682,63
      - PIENJÄNNITEKOJEISTO 1,00 682,63 0,00 0,00 682,63
        - SP04408000 MMJ 4X1.5S/O 500,00 500,00 0,00 0,00 500,00
        - SP06500025 MCMO 7X1.5/KYT 8,00 0,00 0,00 0,00 0,00
        - SP06500011 MCMO 7X1.5/KH 75,00 110,81 0,00 0,00 110,81
        - SP06500010 MCMO 7X1.5/OH 50,00 71,81 0,00 0,00 71,81
        - TYÖ 1,00 0,00 0,00 0,00 0,00

### Kuva 13 Toimittaja valittu hinnan mukaan

Mikäli yrityksellä on kokemusta aikaisemmista samankaltaisista projekteista, on luodut paketit ja laskenta helppo tarkistaa vertaamalla saatua tulosta aikaisemmin toteutuneen kanssa. Tämä vaatii lisäksi sen, että aikaisempi projekti on lähes yhteen samanlainen, ja että siitä on tarpeeksi tarkka kirjanpito. Jos aikaisemman projektin kirjanpito ulottuu yksikkötasolle (esimerkisi moottori, huone, taso) voidaan myös yksikkötasoa verrata Brokeriin ja näin saada todella tarkka malli tarjouslaskentaan.

Ehkäpä suurin vielä hieman käyttämätön mahdollisuus on massaluetteloiden tuominen suoraan sähkösuunnitteluohjelmista Brokeriin. CADSiltä tuominen onnistuu pienellä välivaiheella. Tiedot viedään aluksi ACCES-tietokantaan, josta Broker hakee ne itselleen. Kun massaluettelot saadaan Brokeriin voidaan tulevaisuudessa nämä lukea suoraan paketeiksi. Esimerkiksi pistorasia+johdon pituus menisi suoraan paketeiksi oikealla johdon mitalla. Kaikki tiedot saataisiin suoraan suunnitteluohjelmista, eikä niitä tarvitsisi erikseen kuvista laskea. Kun tämä saadaan toimimaan jää tarjouslaskentaan enää sivukulujen, yms. määrittäminen, joka onnistuu helposti Brokerilla.

## 4 BROKER-OHJELMISTON RÄÄTÄLÖINTI

### 4.1 Tuoterekisteri

Tuoterekisteriin voidaan lisätä tuotteita ja töitä helposti, mutta lisätyt komponentit eivät päivity vaan niiden päivittäminen tulee tehdä käsin. Tuoterekisteriin lisääminen tapahtuu siihen suunnitellulla Lisää nimike -toiminnolla. Uuteen nimikkeeseen valitaan onko kyseessä tuote, työ vai alihankinta. Nimikkeelle annetaan koodi, nimi ja hinta. Kuvauskenttään voidaan antaa tarvittaessa lisätietoja nimikkeestä. Kuvassa 14 nähdään Lisää nimike -toiminto

**Kuva 14. Lisää nimeke**

Tuoterekisterin päivitykset VEOlla rajoittuivat muutaman työ-nimikkeen lisäämiseen. Tämä oli tehty jo ennenkuin aloitin työn.

### 4.2 Paketit

Pakettien lisäys tapahtuu Lisää uusi paketti -toiminnolla. Toiminnolla itsellään ei vielä tehdä pakettiin sisältöä, vaan sillä nimetään ja koodataan se. Koodauksessa kannattaa käyttää jotakin ennalta sovittua, loogista järjestystä. Kuvassa 15 on Pakettien lisäys -toiminto.



Pakettien perustaminen

Koodi:

Nimi:

Yksikkö:

Tiedot:

Tallenna      Peruuta

### Kuva 15. Pakettien lisäys

Sisällön lisäys tapahtuu siirtelemällä tuotteita, töitä tai toisia paketteja luotuun pakettiin. Toinen vaihtoehto on kopioida ja liittää valitut elementit luotuun pakettiin.

Koska paketteja ei ollut Brokerissa vakiopakettirekisterissä voimalaitossähköistyksen tarpeisiin, jouduttiin ne tekemään lähes kaikki. Erityisesti moottorilähdöt ja instrumentointi vaativat lisäyksiä pakettirekisteriin. Moottorilähtöihin liittyen jouduin lisäämään myös niihin liittyviä paketteja, esimerkiksi turvakytkimet.

## 5 YHTEENVETO

Tarjouslaskennan mennessä yhä tarkemmaksi tulevat erilaiset tarjouslaskentaohjelmistot lisääntymään entisestään. Voisi jopa sanoa, että kaikki isommat kohteet lasketaan pian ohjelmistoilla. Siirtyminen vie kuitenkin aikansa, koska muutosvastarinta on sitkeää ja vanhat tavat juurtuneet syvään. Lisäksi kokenut laskijan pääsee käsin laskemalla yhtä hyvään lopputulokseen kuin ohjelmalla. Laskija on tietokoneavusteisenakin oltava hyvin ammattitaitoinen sillä vaikka inhimilliset virheet vähentyvät ohjelmistoja käytettäessä on koko ajan tiedettävä, mitä laskennassa tehdään.

Opinnäytetyössä sain tutustua tarjouslaskentaan melko syvällisesti. Myös lämpövoimalaitoksen sähköistyksestä opin paljon. Työn koin olevan hyödyllinen ja tiesin sen menevän käyttöön. Yleisesti ottaen olen todella tyytyväinen lopputuloksen ja motivaatiota lisäsi se että onnistuessaan siitä on tulevaisuudessa iso hyöty yritykselle.

Työlle asetetut tavoitteet toteutuivat, paketit saatiin valmiiksi ja ne vaikuttivat toimivilta. Paketteja ei saatu testattua aikaisella projekteilla ennen tämän työn palauttamista, joten aika näyttää kuinka hyvin onnistuin pakettien luonnissa. Uskon kuitenkin että pienellä hienosäädöllä ne ovat toimivia.



## LÄHDELUETTELO

- /1/ Autio I. Sähköurakoitsijan Tarjouslaskenta. Espoo. Painokurki Oy
- /2/ Fortumin kotisivut <URL:<http://www.fortum.fi>> [viitattu 30.4.2010]
- /3/ Haikka M. Diplomityö. Massaluetteloiden tuottaminen CAD-ohjelmista. 2006
- /4/ Luopajarvi J. Tarjouslaskennan suorittaminen. Opintomateriaali
- /5/ Mercus Softwaren kotisivut <URL:<http://www.mercus.net>> [viitattu 26.4.2010]
- /6/ Salo R VEO Service yhtiö ja After Sales. 2010
- /7/ Sähköala. artikkeli <URL:[http://www.sahkoala.fi/ajankohtaista/artikkeleita/yritys/fi\\_FI/150509\\_tarjouslaskentaohjelmat/](http://www.sahkoala.fi/ajankohtaista/artikkeleita/yritys/fi_FI/150509_tarjouslaskentaohjelmat/)>
- /8/ Vaasa Engineeringin kotisivut <URL: <http://www.veo.fi>> [viitattu 3.4.2010]

## LIITE 1

**Sosiaalikulut**

Sosiaalikulut eli henkilösivukulut ovat riippuvaisia maksetuista työpalkoista. Henkilösivukulut ovat lain säännöksiin tai työehtosopimukseen perustuvia kuluja, ja ne lasketaan prosentteina maksettavista palkoista. Ne jakaantuvat sosiaalipalkkoihin ja sosiaalimaksuihin. Sähköalan sosiaalikulut muodostuvat seuraavasti ( v. - 03 taso ):

**sosiaalipalkat**

- lomapalkka ja lomarahat 20,40 %
- sairastajan palkka 4,20 %
- itsenäisyyspäivä 0,50 %
- arkipyhäkorvaukset 3,00 %
- työajan lyhennys 6,10 %
- muut sosiaalipalkat yhteensä 2,20 %

**Yhteensä n. 36,40 %**

**sosiaalimaksut**

- tapaturmavakuutus 2,864 %
- työttömyysvakuutusmaksu 0,600 %
- ryhmähenkivakuutus 0,080 %
- sosiaaliturvamaksu 2,964 %
- eläkevakuutusmaksu (TEL) 16,800 %
- työterveyshuolto
- työnantajan vastuuvakuutusmaksu
- työmarkkinajärjestöjen jäsenmaksut
- muut sosiaalimaksut 1,000 %

**Yhteensä n. 24,308 %**

**Sosiaalikulutusprosentti yhteensä n. 69,556 % - 52 -**

Koska sosiaalimaksut on suoritettava myös sosiaalipalkoista, tulee sosiaalikulutusprosentiksi siis n. 70 %. Lisäksi tulee huomioda, että edellä mainittuun prosenttilukuun on lisättävä arvonlisävero 22 %, eli lopulliseksi sosiaalikulutusprosentiksi saadaan

**n. 108 %**