



INSINÖÖRITYÖ

EINO KORSI

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tutkintotyö

Eino Korsi

MERIRAUMAN LÄMPÖ OY:N OSAKAS- JA
SOPIMUSASIAKASKIINTEISTÖJEN KAUKOVALVONTALAITTEIDEN
MODERNISOINTI

Työn valvoja
Työn teettäjä
Rauma 2007

Lehtori Veijo Piikkilä
Merirauman Lämpö Oy

TAMPEREEN AMMATIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Eino Korsi

Merirauman Lämpö Oy:n osakas- ja
sopimusasiakaskiinteistöjen
kaukovalvontalaitteiden modernisointi
Liitteenä

Tutkintotyö

Työn valvoja

Työn teettäjä

Toukokuu 2007

Hakusanat

Lehtori Veijo Piikkilä
Merirauman Lämpö Oy

Kaukovalvontalaitteisto, rakennusautomaatio.

TIIVISTELMÄ

Työssä tutkittiin aluelämpöyhtiö Merirauman Lämpö Oy:n omaa sekä 25:n osakas- ja sopimusasiakaskiinteistön 12 vuotta vanhan kaukovalvontalaitteiston modernisointia. Työ voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen nykyisen laitteiston toiminnan selvittämiseen, kiinteistöjen eri valvontapisteiden kautta hoidettavien tehtävien kartoitukseen ja tarjousasiakirjojen laatimiseen.

Merirauman Lämpö Oy:n kaukovalvontalaitteet ovat tulleet käyttö- ja tekniseltä iältään vanhoiksi seurauksella, että laitteiden käyttövarmuudesta ei olla vakuuttuneita. Laitteiston varaosien saanti on vaikeutunut tai varaosia ei enään saada lainkaan. Näistä seikoista johtuen aluelämpöyhtiö halusi käynnistää laitteiston modernisoinnin ja samalla kartoittaa myös osakas- ja sopimusasiakaskiinteistöjen halukkuutta lisätä kaukovalvonnan avulla suoritettavien mittauksien, ohjauksien ja säätöjen määriä.

Eino Korsi

Final Thesis
Supervising Teacher
Commissioner
June 2007
Key words

Merirauman Lämpö Ltd shareholders and the other customers modernisation of the remote control equipment.

Encl.
Senior Lecter Veijo Piikkilä.
Merirauman Lämpö Ltd.

remote control equipment, building automations

ABSTRACT

In the work Merirauman Lämpö Ltd was studied, the regional heating company has and the modernisation of the remote control equipment of 25 shareholders and the other customers which is 12 years old. The work can be divided into three sectors into clarifying of the function of the present equipment through separate supervision dots of real estates for charting of the tasks which are taken care and for drawing up of tender documents.

Merirauman Lämpö Ltd the remote control equipment have become old from their a use and technical age on the consequence so that from the reliability of the devices it is not been convinced. The supply of the spare parts of the equipment has become more difficult or the spare parts are not obtained any more at all. Due to these points the regional heating company wanted to start the modernisation of the equipment and at the same time also to survey the willingness of a shareholder and the other customers to increase the amounts of the measurings, controls and adjustments which are performed with the help of the remote-monitoring.

ALKUSANAT

Haluan lausua kiitokset työni valvojalle lehtori Veijo Piikkilälle
asiantuntevasta ja kannustavasta valvontatyöstä, samalla haluan lausua
kiitokset DI Petri Oksalle tiedonsiirtoasioiden perehdyttämisestä ja YIT
Kiinteistötekniikka Oy:n Lasse Heiniselle ja Jukka Paloniemelle hyvästä ja
asiantuntevasta yhteistyöstä modernisoinnin konsultoinnista.

Raumalla 09. päivänä toukokuuta 2007

Eino Korsi

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

LIITELUETTELO

LYHENTEIDEN JA MERKIEEN SELITYKSET, SANASTO

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 10 |
| 1.1 | NYKYAIKAINEN KAUKOVALVONTALAITTEISTO..... | 10 |
| 1.2 | LÄMPÖÄ, VETTÄ JA ILMASTOINTIA AINA SOPIVASTI | 10 |
| 1.3 | TUTKINTOTYÖN RAJAUS..... | 11 |
| 2 | NYKYINEN JÄRJESTELMÄ..... | 11 |
| 2.1 | TAUSTAA..... | 11 |
| 2.2 | DANFOSS MASTER 100..... | 11 |
| 2.3 | PÄÄKESKUS (VALVOMO)..... | 12 |
| 2.4 | VALVOMONALAKESKUKSET (VAK)..... | 12 |
| 2.4.1 | <i>MPV-alakeskus</i> | 13 |
| 2.5 | TEHDYT OHJELMAPÄIVITYKSET..... | 14 |
| 2.6 | JÄRJESTELMÄN RAKENNE JA TIEDONSIIRTO..... | 14 |
| 2.6.1 | <i>Runkolinjan kaapelointityypit</i> | 16 |
| 2.6.2 | <i>Danbuss-väylä</i> | 16 |
| 2.6.3 | <i>Standardi RS 485</i> | 17 |
| 2.7 | KIINTEISTÖJEN MITTAUSPISTEET | 18 |
| 2.8 | OHJELMISTO JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ | 19 |
| 2.9 | RAPORTOINTI | 21 |
| 2.9.1 | <i>Yleistä tietoa Danfoss Integrated Energy Masterista</i> | 22 |
| 2.9.2 | <i>Perustiedot</i> | 22 |
| 2.9.3 | <i>Laitteisto- ja ohjelmistovaatimukset</i> | 23 |
| 2.9.4 | <i>Suorituskyky</i> | 23 |
| 2.9.5 | <i>Toimintaperiaate</i> | 23 |
| 2.9.6 | <i>Raporttiesimerkit</i> | 24 |
| 2.9.7 | <i>Hälytykset</i> | 25 |
| 3 | JÄRJESTELMÄN MODERNISOINNIN TARVESELVITYS | 25 |
| 4 | UUDET MITTAUSPISTEET | 26 |
| 4.1 | KYSELY OSAKKAILLE JA SOPIMUSASIAKKAILLE | 26 |
| 4.2 | KYSELYN TULOKSET | 27 |
| 5 | MODERNISOINNIN SUUNNITTELU | 28 |

| | | |
|-----|----------------------------------|----|
| 5.1 | SUUNNITTELUN KÄYNNISTÄMINEN..... | 28 |
| 5.2 | PUITESOPIMUSMENETTELY..... | 29 |
| 6 | LOPPUTULOKSET | 31 |
| 7 | LÄHDELUETTELO..... | 33 |

LIITELUETTELO

1. Tarjouspyyntö 23.4.2007
2. Toimintaselostus ja automatiikka piirustus lämpöjohtoverkoston
kytkennästä
3. Pisteluettelo As Oy Meriharakka
4. Kysely osakas- ja sopimusasiakkaille kiinteistöjen
kaukovalvontapisteiden lisäämisistä ja hankinnasta

LYHENTEIDEN JA MERKKIEN SELITYKSET, SANASTO

A/D-muunnin, on muunnin joka muuntaa analogisen tuloviestin digitaaliseksi lähtöviestiksi.

Alajakokeskus (VAK) on laitteisto, johon rakennusautomaatiojärjestelmän kenttäpisteet liittyvät ja jossa tietoa käsitellään ja/tai muokataan.

DTE-laite (*Data Terminal Equipment*) eli päätelaite, tietokone on tyypillinen DTE-laite.

DCE-laite (*Data Communication Equipment*) eli kommunikointilaite, modeemi on tyypillinen DCE-laite.

EIA (*Energy Information Administration*) on osa Yhdysvaltain energiaministeriötä. Se kerää ja levittää tietoa energiareserveistä, tuotannosta, kulutuksesta, jakelusta, hinnoista, teknologiasta sekä niihin liittyistä kansainvälisistä ja taloudellisista kysymyksistä. EIA:n ohjelmat kattavat tiedonkeruun kivihielestä, maaöljystä, sähköstä ja ydinenergiasta Suomessa vastaavia tehtäviä hoitaa Kauppa- ja teollisuusministeriö.

I/O-piste on järjestelmän tulo- ja lähtöliityntä, johon on kytketty kentällä oleva laite.

I-toiminto on jatkuvan liukutoiminnan tapa, jossa lähtösuureen muuttumisnopeus on verrannollinen tulosuureen samanaikaiseen arvoon.

Kenttälaitteet ovat prosessiin kytkettyjä laitteita, kuten venttiili, virtausmittari, paineanturi, jne.

Käyttöjärjestelmä on perusohjelmisto, joka mahdollistaa tietokoneen keskussuorittimen, muistien, käyttöpääätteiden ja muiden oheislaitteiden käytön sovellusohjelmissa.

LJH eli lämmönjakohuone, on rakennuksessa oleva erillinen tila, jossa asiakkaan lämmönjakokeskus ja lämmönmyyjän mittauskeskus sijaitsevat.

Ohjelma on tietokoneelle annettu käskysarja määrättyjen toimintojen ja tehtävien suorittamiseksi.

Ohjelmisto on suoritettavia toimintoja vastaavat käskyt ja ohjelmat.

PC (*Personal Computer*) henkilökohtainen tietokone tarkoittaa yleisen määritelmän mukaan sellaista tietokonetta, joka on riittävän pieni ja edullinen, jotta sen voi antaa kokonaisuudessaan yhden henkilön käyttöön.

Protokolla eli yhteyskäytäntö, on käytäntö tai standardi, joka määrittelee tai mahdollistaa laitteiden tai ohjelmien väliset yhteydet. Toinen osapuoli lähettää viestin toiselle, tämä reagoi siihen ja mahdollisesti vastaa toiselle viestillä protokollan mukaisesti.

Rakennusautomaatio tarkoittaa tässä automaatiojärjestelmää ja järjestelmän osia yksittäisestä säätöpiiristä suureen alueelliseen järjestelmään

Rakennusautomaatiojärjestelmä on kiinteistön käytön, ohjauksen, ylläpidon ja energiankulutuksen seurannan työväline. Yleisimpiä toimintoja ovat kiinteistön laitteiden käynninohjaus, lämpötilojen ym. suureiden mittaus ja säätö, laitteiden käyttötilojen ja hälytys- ja ilmoitustietojen vastaanotto ja mahdollinen jälleenanto sekä energiakulutustietojen vastaanotto ja käsittely

RAM (*Random Access Memory*) RAM-muisti on ohjelmien työmuisti (käyttömuisti), joka tyhjenee aina virrankatkaisun yhteydessä. RAM-muistiin latautuvat käyttöjärjestelmän ohjelmat, suoritettavat sovellukset sekä näiden tarvitsemat tiedot.

Runkokaapeli on rakennusautomaatiojärjestelmän keskusyksikön ja alakeskuksen yhdistävä kaapeli.

VAK katso kohta alajakokeskus.

Verkkotopologialla tarkoitetaan tietokoneverkon perusrakennetta eli tapaa jolla verkon laitteet on liitetty toisiinsa. Verkon perustopologiat ovat väylä, rengas ja tähti.

Fyysisellä topologialla tarkoitetaan sitä, miten koneet on fyysisesti liitetty toisiinsa kaapeleilla. Fyysinen rakenne ei ota kantaa siihen, miten paketit liikkuvat johdoissa. Kun verkon rakennetta aletaan tarkastelemaan siinä liikkuvien pakettien kannalta, tulee eteen verkon looginen rakenne. Verkon fyysinen rakenne voi olla erilainen kuin sen looginen rakenne.

VGA (*Video Graphics Array*) on 640×480 pisteen tarkkuinen näyttöstandardi jota IBM käytti ensimmäisen kerran vuonna 1987.

Väylä on tietokonejärjestelmissä tiedonsiirtoon käytetty yhteys.

Yhdyskäytävä (*Gateway*) on laite tai ohjelma, jolla yhdistetään kaksi erilaista järjestelmää. Tiedonsiirto voi kattaa kaikki tai vain osan tiedoista.

1 JOHDANTO

1.1 Nykyaikainen kaukovalvontalaitteisto

Nykyaikainen kaukovalvontalaitteisto tuo talon erilliset toiminnot yhteen, jolloin lämmitys, vesi, ilmastointi, lukot, valaistus, saunat, kylmäkellarit ja hissit liitetään osaksi integroitua järjestelmää. Kiinteistö on yhteydessä valvontakeskukseen, josta käsin toimintoja valvotaan ja ohjataan keskitetysti. Tuloksena on kiinteistön teknisen ylläpidon helpottuminen ja tehostuminen. Samalla voidaan saavuttaa huomattavia kustannussäästöjä sekä kohentaa asumismukavuutta ja -turvallisuutta. Järjestelmä voidaan asentaa rakenteilla oleviin tai jo rakennettuihin asuinrakennuksiin omakotitaloista aina satojen kerrostalojen kokonaisuuksiin. Kehittynyt rakennusautomaatio tarjoaa nykyään toimivan, taloudellisen ja luotettavan vaihtoehdon useamman kiinteistön koko tekniikan hoitamiseen keskitetysti.

1.2 Lämpöä, vettä ja ilmastointia aina sopivasti

Lämmityksen, veden ja ilmastoinnin ohjauksessa ja valvonnassa rakennusautomaation edut ovat suurimmat. Konkreettisin etu on kustannussäästöt, jotka ovat tarkemman, nopeamman ja yksilöllisemmän säätötekniikan ansiota. Yhtä merkittävä etu on kuitenkin parantunut asumismukavuus. Lämpöä on aina tarpeeksi, eikä koskaan liikaa.

Veden kulutuksen tarkkailu vähäisen tai nollakulutuksen aikaan paljastaa ja paikallistaa mahdolliset vuodot ja vialliset laitteet nopeasti ja luotettavasti. Tuloksena ovat kustannussäästöt sekä lisääntynyt turvallisuus vähentyneiden vesivahinkoriskien ansiosta.

1.3 Tutkintotyön rajaus

Tutkintotyön tavoitteena on käynnistää Merirauman Lämpö Oy:n kaukovalvontalaitteiston modernisointi. Merirauman Lämpö Oy:n osakas- ja sopimusasiakaskiinteistöjen kaukovalvontalaitteisto halutaan säilyttää ja mahdollisuuksien mukaan laajentaa. Kiinteistöjen kaukovalvonnalla saavutettua hyötyä ei missään nimessä saisi päästää käsistä vanhentuneen laitteiston takia, vaan modernisoinnilla pyritään vähintään säilyttämään nykyinen tila. Tutkintotyö rajataan tarjouspyyntöasiakirjojen lähettämisen vaiheeseen, varsinaisen uuden laitteiston valinta ja siihen liittyvät ratkaisut jäävät asianomaisten kiinteistöjen päätettäväksi.

2 NYKYINEN JÄRJESTELMÄ

2.1 Taustaa

Merirauman Lämpö Oy:n sekä osakas- ja sopimusasiakaskiinteistöjen vuonna 1994 hankitun Danfoss Master 100 -järjestelmän pääasiallinen tarkoitus oli ohjata raskaspolttoöljyllä toimivan aluelämpökeskuksen lämmöntuotannon prosessia. Lämpökeskuksen ohjauksen lisäksi lämpöyhtiö hankki kaikkiin kiinteistöihin, joihin toimitettiin lämpöä, alakeskukset ja tarvittavat mittalaitteet lämmönkulutuksen laskutustarpeita varten. Jotkut osakas- ja sopimusasiakkaat hankkivat samalla itselleen silloisten lämmönsiirtimien ohjaamista valvovia ja säätäviä laitteita.

Merirauman Lämpö Oy omistaa kaukovalvontaohjelmiston ja hallinnoi tiedonsiirtoa (väylää), kun taas kiinteistöt omistavat alajakokeskukset sekä niihin liitetyt ohjaus- ja valvontapisteet kenttälaitteineen.

2.2 Danfoss Master 100

Danfoss Master 100 on PC-pohjainen ohjelmisto ohjaus- ja valvontajärjestelmiä varten ja sitä käytetään yhdessä Danfossin muiden vastaavien ohjelmien kanssa.

Ohjelmisto on moduulirakenteinen ja soveltuu yhtä hyvin lähes kaikkiin ohjaus- ja valvontatehtäviin onpa kyseessä yhdellä alakeskuksella varustettu järjestelmä tai monimutkainen laitteisto, jossa on useita alakeskuksia. Järjestelmässä käytettiin tuolloin tarjolla ollutta uusinta ohjelmisto- ja laitteistotekniikkaa, jonka ajateltiin silloin olevan varma valinta myös tulevaisuutta ajatellen.

Ohjelmisto perustuu graafiseen MS Windows –käyttöliittymään, jossa käytetään ikkunoita, kuvakkeita ja avattavia valikoita. Järjestelmä on käyttäjäystävällinen ja helppokäyttöinen. /2/

2.3 Pääkeskus (valvomo)

Alunperin pääkeskuksen käyttö perustui seuraavaan laitteistoon:

- Keskusyksikkö IBM-yhteensopiva 80386-keskusyksikkö,
- 25 MHz:n PC
- vähintään 5 Mtavun sisäinen RAM-muisti
- Väh. 71 Mtavun kovalevy, levykoko 3 1/2”, kapasiteetti 1,4 Mtavua,
- Näyttöpäätte 640 x 480 (VGA)
- Lisäksi keskus oli varustettu matriisikirjoittimella.
- Pääkeskuksen käyttö tapahtuu sekä näppäimistöllä että hiirellä.

2.4 Valvomonalakeskukset (VAK)

Danfoss Master 100 tukee kolmenlaisia alakeskuksia, joita ovat: MPV, CMP ja CMM. Nämä kattavat kaikki ohjaus- ja valvontatoiminnot. Näitä alakeskuksia voi yhdistää järjestelmän kanssa siten, että ne suorittavat monenlaisia ohjaus- ja valvontatehtäviä esim. lämpölaitoksen öljykattiloiden toiminnasta kiinteistöjen kulutusseurantaan. /2/

Merirauman Lämpö Oy:n hankkimat 24 alakeskusta ovat mallia MPV.

2.4.1 MPV-alakeskus

MPV on ohjaukseen, säätöön ja valvontaan tarkoitettu joustava alakeskus. Alakeskus on riippumaton pääkeskuksesta ja sitä voidaan ohjata pääkeskuksen lisäksi myös pienen kannettavan Dansett-käyttöpäätteen avulla.

MPV –alakeskuksiin sisältyi mm. seuraavanlaisia liitäntöjä:

- 15 kpl analogista/ digitaalista tuloa (AI/DI)
- kpl laskurituloa/ digitaalistatuloa (CI)
- 8 kpl analogista lähtöä (AO/DO)
- 6 kpl ditaalista lähtöä (DO) /2/

Joihinkin kiinteistöihin tuli liitäntöjä enemmänkin.



Kuva 1.1 Valvomonalajakokeskus tyyppiä MPV



Kuva 1.2 Dansett-käyttöpäätelaite

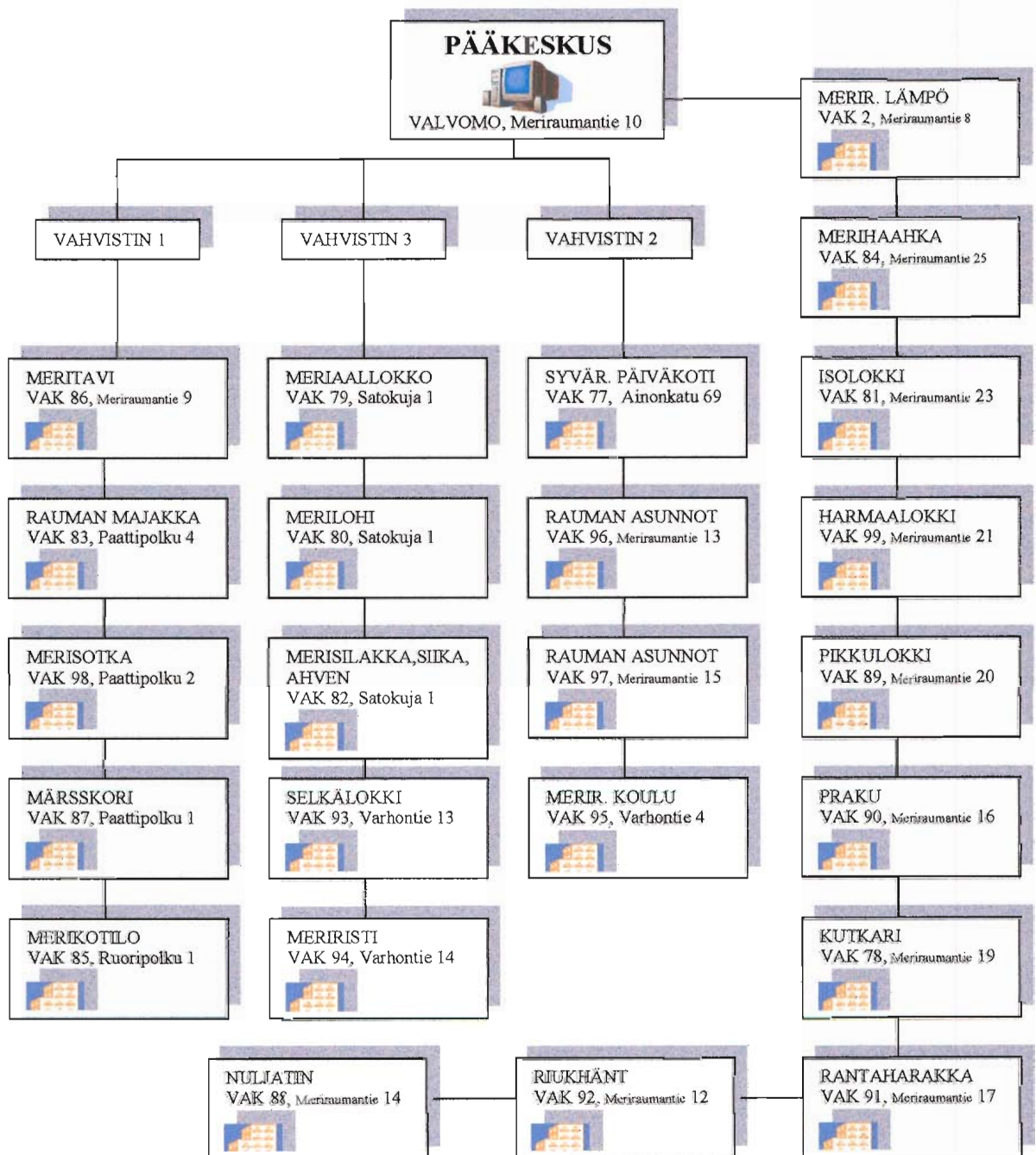
2.5 Tehdyt ohjelmapäivitykset

Vuonna 2000 tehtiin ns. automaatiojärjestelmän valvomon päivitys, mikä sisälsi uuden pääkeskuslaitteiston ohjelmineen. Vuonna 2002 liitettiin järjestelmään vielä GSM jatkohälytys, mikä sisälsi tarvittavan ohjelman asennuksen sekä modeemin ja valvomon hälytyspisteiden ohjelmoinnin.

2.6 Järjestelmän rakenne ja tiedonsiirto

Järjestelmä on hajautettu, mikä tarkoittaa sitä, että alakeskukset eivät ole riippuvaisia toisten alakeskusten tai pääkeskuksen toimista. Toisaalta alakeskusta voidaan ohjata yksilöllisesti pääkeskuksesta tai alakeskus voi toimia kokonaan itsenäisesti Dansett-käsiohjauslaitetta hyväksi käyttäen. Tiedonsiirto pääkeskuksen ja alakeskuksen välillä tapahtuu Danfoss Master 100:n kanssa yhteensopivan Danbuss-väylän ja Gateway-tiedonsiirtoyhdyskäytävän kautta. Runkolinja on suurimmalta osalta Lännen Puhelin Oy:ltä vuokrattua kiinteää 2-parista runkokaapeliyhteyttä, eli yhteys tapahtuu voimassa olevaa puhelinkaapelointia pitkin, osa yhteyksistä on omaa. Runkolinja tarkoittaa tässä tapauksessa sitä, että jokaiselle alakeskukselle lähtee pääkeskukselta 2-parinen kaapeli väylää pitkin, toisin sanoen verkon topologia on väylä.

Runkolinjaan on asennettu kolme kappaletta tiedonsiirron väylänvahvistimia (GW-Repeater 088F3108) väylien pituuksien ja tiedonsiirron varmentamiseksi.



Kuva 1.3 Meriraumassa oleva väylätopologian rakenne

2.6.1 Runkolinjan kaapelointityypit

Ohessa esimerkkejä käytössä olevista runkolinjan kaapelityypeistä. Merirauman Lämpö Oy on vuokrannut kaapelit käyttöönsä Lännen Puhelin Oy:ltä ja kaapelien tarkempi esittäminen on liikesalaisuus syistä jätetty pois tästä tutkintotyöstä.

AUM 25 x 4 65 19

AUM 75 x 4 x 0,5 155 19

AUM 75 x 4 x 0,5 40 19

AUM 50 x 4 75 19

AUM 50 x 4 221 19

AUM 75 x 4 x 0,5 25 19

AUM 35 x 4 x 0,5 50 19

AUM 10 x 4 x 0,5 123 19

VM 25 x 4 60 19

VMK 10 215 1994

LVJ 35 x 4 x 0,5 30 19

LVJ 50 x 2 x 0,6 35 19

2.6.2 Danbuss-väylä

Danbuss on kaksijohtiminen, sähköisiltä ominaisuuksiltaan standardin RS 485 mukainen väylä. Väyläjohtimen pituus ilman lisävahvistinta voi olla 1200 m ja liitettävien yksiköiden määrä maksimissaan 32 kpl/väylä.

Danbuss mahdollistaa tiedonsiirron ja useiden väylien yhdistämisen kiinteän kaapelin tai esim. valinnaisen puhelinverkon avulla.

Danbuss-väylään voidaan liittää mm. seuraavat laitteet:

- Master 100 PC-valvomo
- itsenäiset, vapaasti ohjelmoitavat MPV-alakeskukset

- Dansett-käyttöpäätte
- väyläohjaimet PC-tietokoneelle
- väyläohjaimet kirjoittimelle tai modeemille./2/

2.6.3 Standardi RS 485

RS-485 (tunnetaan myös nimityksillä EIA-485 ja RS485) on differentiaalinen sarjaväylä, johon voi liittyä useita väylälaitteita samanaikaisesti.

Kaksijohtimisessa RS-485-väylässä liikennöinti tapahtuu puolittain kaksisuuntaisesti (engl. half-duplex), koska ainoastaan yksi väylälaitte voi samaan aikaan lähettää tietoja. RS-485 määrittelee pelkästään väylän sähköiset ominaisuudet eli fyysisen kerroksen. Differentiaalisen signaaloinnin ja kierretyn parikaapelin vuoksi yhteismuotoiset häiriöt kumoutuvat liikennöintipiirissä. Tyypillisesti RS-485-väylä terminoidaan 120 ohmin vastuksin, jotka on sijoitettu väylän molempiin päihin.

RS-485:ttä käytetään teollisuussovelluksissa ja muissa automaatiojärjestelmissä, joissa väylälaitteiden etäisyydet ovat suuria (enimmillään 1200 metriä), tarvittavat siirtonopeudet suuria (enimmillään kymmeniä megabittejä sekunnissa) tai ympäristö on häiriöinen. RS-väylään kytkettävät laitteet ovat DTE/DCE-tyyppiä.

"RS" kyseisessä lyhenteessä viittaa sanapariin "Recommended Standard", mikä on Electronics Industries Associationin (EIA) määritelmä. Erilaisia sarjaliikennemäärityksiä on useita ja jokaisella näistä sarjaliitännästandardeista on oma kaapelointinsa, liitännän nastajärjestys, sähköiset määritykset ja protokollansa.

Tällaista tiedonsiirtoa johdinparilla kutsutaan balansoiduksi tai differentiaaliseksi. Syy nimitykseen on siinä, että toisessa johtimessa (A) on tieto kääntämättömänä ja toisessa johtimessa (B) käännettynä. Tässä nimitykset käännetty ja kääntämätön tarkoittavat jännitetasoja kyseisissä johtimissa. Siis, jos toisessa johtimessa B on 2V jännite, niin samaan aikaan

toisessa johtimessa A on -2V jännite. Johtimien jänniteen on oltava välillä 2V ... 6V.

Tiedon määrittely on tehty siten, että tila "1", jota kutsutaan myös nimellä "Mark", on silloin kun jännite $B > A$ ja se on siis välillä 2V...6V. Tila "0", jota kutsutaan myös nimellä "Space", saadaan aikaiseksi siten, että jännitetasot käännetään niin, että edelliseen johtimeen B tulee -2V ja johtimeen A tulee +2V. /1/, /4/

2.7 Kiinteistöjen mittauspisteet

Vuonna 1994 automaatiojärjestelmään sisällytettiin lämpöyhtiön toimesta kaukolämmön tuotantoprosessin lisäksi kaikille kiinteistöille yhteensä 24 kpl kaukolämmön vesimäärän ja kaukolämmön kulutuksen mittauspistettä. Kiinteistöt hankkivat silloin tai ovat hankkineet myöhemmin myös itsenäisesti itselleen jonkin verran lisää ohjaus-, valvonta- tai mittauspisteitä.

Taulukko 1.1 Olemassa olevat mittauspisteet

| | |
|--|-----------|
| ENERGIAN MITTAUS | 24 |
| KAUKOLÄMPÖVESIMÄÄRÄN MITTAUS | 24 |
| KÄYTTÖVEDENMITTAUS (LÄMPÖTILA) | 9 |
| RAAKAVEDEN MITTAUS | 1 |
| PATTERIVERKOSTON MENO/PALUU MITTAUS | 9 |
| PATTERIVERKOSTON PAINEEN MITTAUS | 9 |
| KÄYTTÖVESIPUMPUN HÄLYTYS | 9 |
| LÄMMITYSPUMPUN OHJAUS JA INDIKOINTI | 3 |
| KYLMIÖN LÄMPÖTILANMITTAUS JA HÄLYTYS | 2 |
| ILMASTOINNINOHJAUS | 1 |
| JÄLKISUNTTAUS | 1 |
| ULKO-OVET | 0 |
| SAUNAN KIUKAAN OHJAUS JA HÄLYTYS | 0 |
| SAUNAN OVET | 0 |
| AUTOSÄHKÖPISTOKKEET | 1 |
| ULKOVALAISTUS | 0 |
| Yhteensä ohjaus/valvonta/mittauspisteet | 93 |

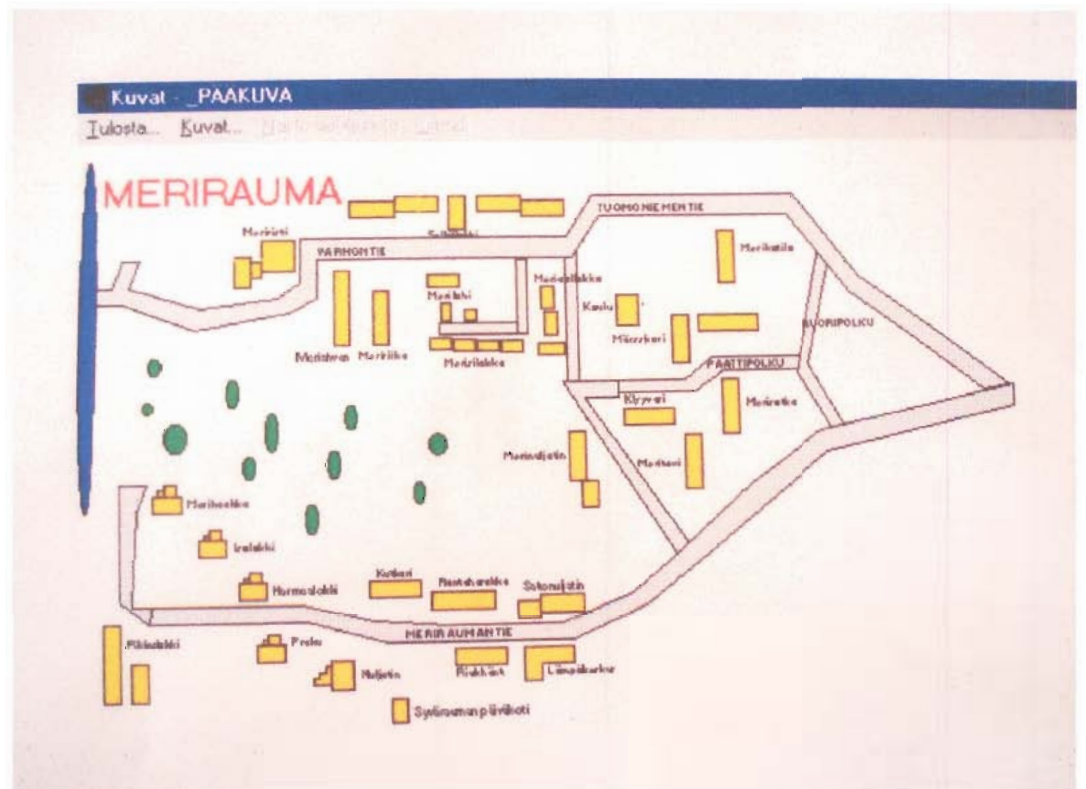
2.8 Ohjelmisto ja käyttöjärjestelmä

Ohjelmisto toimii Windows käyttöjärjestelmässä. Valikkoja avaamalla päästään etenemään loogisesti kuvien katseluun, energian seurantaan tai järjestelmän ylläpitoon.

Järjestelmän ylläpidossa käyttäjille tehdään profiilit ja luodaan käyttäjätasot. Meriraumassa tasoja on kolme: pääkäyttäjä-, huolto- ja taloyhtiötaso. Pääkäyttäjä määrittelee profiilit ja käyttäjätasot. Esimerkiksi huoltotaso pääsee kaikkiin toimiin muttei voi luoda uusia käyttäjiä, ja taloyhtiötaso taas saa oikeudet ohjelman katseluun muttei pysty muuttamaan siinä mitään.

Valittaessa valikko "kuvien katselu" avautuu näytölle vetolaatikko, jossa ovat alekkain kaikkien kohteiden kuvat ja pääkuva.

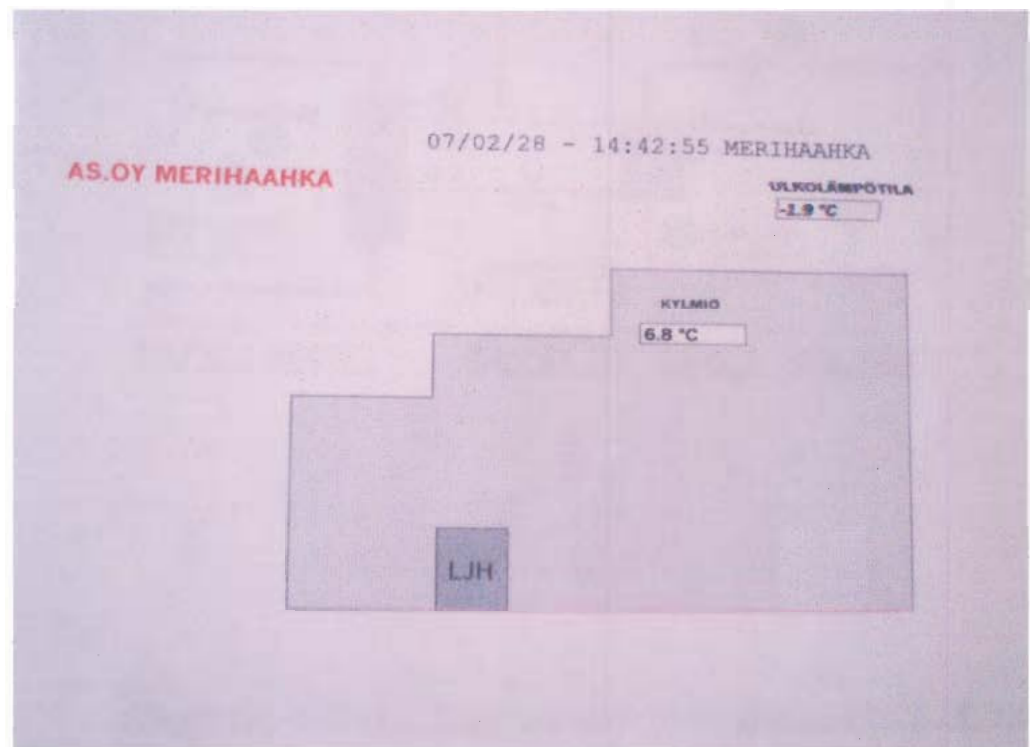
Kuvassa 1.4 on esillä Merirauman alueen pääkuva, jossa ovat asemapiirroksen tavoin näkyvillä kaikki alueen kiinteistöt.



Kuva 1.4 Merirauman alueen pääkuva

Päästäkseen katsomaan tietyn kiinteistön valvonta- ja säätöpisteitä voi käyttäjä edetä kahdella tavalla. Ensimmäisenä vaihtoehtona on palata takaisin kuvat-valikosta edelliseen näkymään ja valita sieltä vetolaatikosta haluttu kiinteistön kuva klikkaamalla sitä, tai 2. vaihtoehtona, joka on nopeampi ja kätevämpi, on siirtää pääkuvassa hiirellä kursori kyseisen valitun kiinteistön kohdalle ja tuplaklikkaamalla sitä, jolloin avautuu kyseisen kohteen kuva näytölle.

Kuvassa 2.8.2 on kohteeksi valittu As Oy Merihaahka. Kuvasta ilmenee talon pohjapiiroksen kautta, missä on kohteen lämmönjakohuone ja missä sijaitsevat myös alakeskuksemme kaikki muut mittaus- ja valvontapisteet.

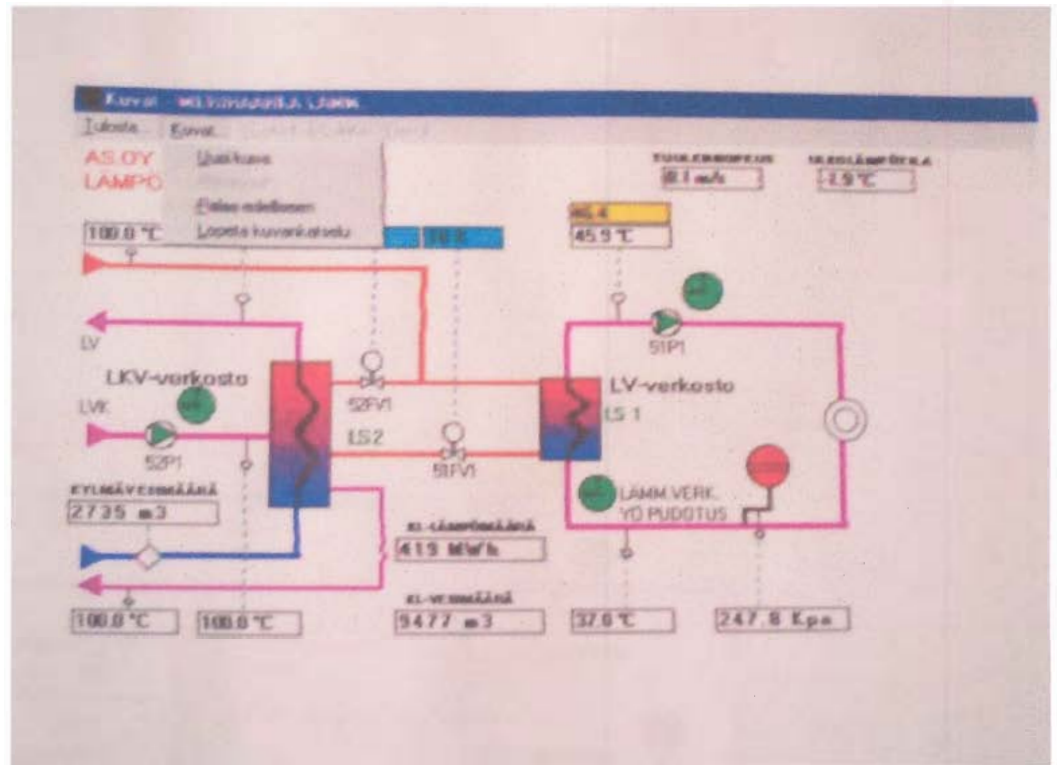


Kuva 1.5 As Oy Merihaahka, pohjapiiros

Samalla tavalla pääsee käyttäjä edelleen jatkamaan lämmönjakohuoneeseen siirtämällä hiirellä kursorin LJH:n kohdalle ja siitä tuplaklikkaamalla avautuu kuvan 1.6 mukainen kuva näytölle.

Toisaalta valittaessa suoraan alkuvalikon ”kuvien katselu” kuvaksi Merihaahka LJH avautuu sama kuva suoraan näytölle.

Takaisin alkuun pääsee aina missä vaiheessa tahansa valitsemalla valikosta ”kuvien katselu” ja valitsemalla haluttu kuva.



Kuva 1.6 As Oy Merihaahka, lämmönjakuhuone (LJH)

Kuvassa 1.6 oleviin mittaus- ja säätöpisteisiin päästään käsiksi tuplaklikkaamalla kyseisen pisteen info-ruutua.

2.9 Raportointi

Yksi kaukovalvontaohjelmiston tärkeimmistä ominaisuuksista on energiatietojen seuranta ja raportointi. Merirauman Lämpö Oy:n tärkeimpiä toimintoja ovat energia toimittaminen osakas- ja sopimusasiakkaille sekä energian laskutus. Kaukovalvontajärjestelmä raportoineen on hyvä lisä laskutuksen apuvälineeksi. Samalla saadaan riittävästi infoa energian kulutuksesta ja vertailuista. Ilman raportointia järjestelmä ei olisi niin luotettava ja vakuuttava.

2.9.1 Yleistä tietoa Danfoss Integrated Energy Masterista

Nykyiseen järjestelmään on hankittu Danfossin Integrated Energy Master -energiatietojen laskenta-, analysointi- ja raportointijärjestelmä. Järjestelmä käsittelee Danfoss Master 100:n automaattisesti keräämiä sekä käsin syötettyjä energiatietoja ja se sisältää energian kuvaajajärjestelmän. Järjestelmä käyttää tunnuskoodoja energia-analyysien ja –raportoinnin peruselementteinä toisin kuin Danfoss Master 100, joka käyttää lähtökohtana mittauskohteiden fyysisiä osoitteita. Järjestelmässä tallennetaan sekä budjetoidut että todelliset mittausarvot tai luvut aikapalvelimiin (päivät, viikot, kuukaudet tai vuodet). Järjestelmä korjaa budjetti-arvot sää- ja ilmasto-olojen mukaan, kun se vertaa niitä todellisiin lukuihin. /3/

2.9.2 Perustiedot

Integrated Energy Master käyttää perustietoina vuorokausittain yhdistettyjä energiatietoja, ts. yhtä arvoa vuorokautta kohti. Danfoss Master 100:n automaattisesti keräämät tiedot yhdistetään vuorokausiarvoiksi ennen kuin ne siirretään järjestelmään ja käsin kerätyt energiatiedot syötetään suoraan järjestelmään. Laskin laskee analyyseihin ja raportointiin käytetyt energiapisteen. Energian mittauspisteiden perusarvoina ovat vuorokausiarvot, jotka yhdistetään joka yö automaattisesti uusiksi vuorokausi-, viikko-, kuukausi- ja vuosiarvoiksi.

Järjestelmässä on joustava raportointijärjestelmä, joka pohjautuu Excelin taulukkolaskentaohjelmaan. Tämä raportointijärjestelmä voi käsitellä vuorokausi-, viikko-, kuukausi- ja vuosiraportteja.

Järjestelmässä toimitetaan vakiona neljä vakioraporttityyppiä, jotka ovat:

- kuvaajaraportti
- astepäivälukuraportti
- kiinteä raportti
- vertailuraportti.

Raportointijärjestelmä on rakenteeltaan kuin arkisto, jossa raportti tunnistetaan ryhmänimen ja raportin nimen avulla. Ryhmien ja kussakin ryhmässä olevien raporttien lukumäärä rajoittaa vain tunnuskoodien maksimimäärä, joka on 300. /3/

2.9.3 Laitteisto- ja ohjelmistovaatimukset

Järjestelmä on Windows-pohjainen järjestelmä, jolla on seuraavat perusohjelmistovaatimukset:

- Danfoss Master 100, versio 7.1
- Microsoft Excel, versio 3.1
- Danfoss Integrated Energy Master, versio 5.1
- Käyttöjärjestelmänä MS-DOS 3.3 tai myöhempi versio
- Microsoft Windows 3, versio 3.1. /3/

2.9.4 Suorituskyky

Raportointikapasiteetti on optimoitu 300 raporttia varten ja raportin näytön ja energiakuvaajan kutsuaika on keskimäärin 15 sekuntia. Levyketarve on 12 Ktavua yhtä tunnuskoodia kohti vuodessa sekä tunnusten määrä on enintään 1700 tunnusta. /3/

2.9.5 Toimintaperiaate

Energia raportoinnin toimintaperiaate on esim. vesimäärän mittauksen osalta seuraava:

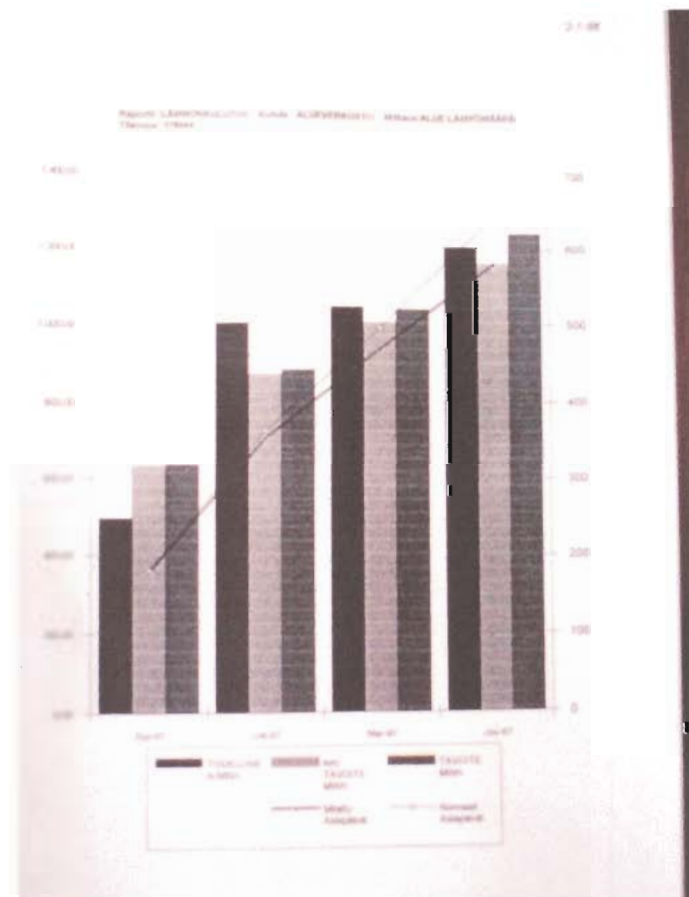
- kentällä oleva vesimittari antaa 10 pulssia/m³
- alakeskuksessa oleva laskuri laskee pulssit
- alakeskuksessa oleva trendi rekisteröi pulssit/tunti
- yöllä klo 02.00 valvomo noutaa trenditiedot ja muodostaa tiedoista vuorokausilukemat
- yöllä klo 03.00 valvomo siirtää vuorokausitiedot energiaseuranta ohjelmaan ja päivittää raportit. /3/

2.9.6 Raporttiesimerkit

Energiaraportointi on jaettu Excel-raportteihin ja käyttöraportteihin. Kuvassa 1.7 on tulostettuna kuukausiraportti (syyskuu-joulukuu 1997) Merirauman Lämpö Oy:n kaikkien kiinteistöjen kokonaiskaukolämmön kulutuksesta. Raportista ilmenee pylväsdiagrammina:

- todellinen kulutus MWh
- astepäiväluvulla korjattu /budjetoitu kulutus MWh
- budjetoitu kulutus MWh.

Raportissa on näkyvissä myös käyränäyttöinä mitattu astepäiväluku ja normaalivuoden astepäiväluku. Mainittavaa on sekkin, että Meriraumassa lasketaan ohjelman avulla omaa astepäivälukua.



Kuva 1.7 Merirauman Lämpö Oy:n energian kulutuksen kuukausiraportti

2.9.7 Hälytykset

Eri mittaus-, säätö- ja ohjauspisteille saadaan järjestemän kautta luotua niinsanotut hälytysrajat.

Hälytykset jaetaan kiireysluokkiin (prioriteetti), joita on neljä 1 - 4. Ensimmäinen prioriteetti 1 on hälytys, jonka tieto ohjautuu suoraan huoltomiehen kännykkään hälytysohjelmoinnissa valitulla hälytystekstillä. Hälytystekstityyppejä on valittavissa kahdeksan erilaista.

Kaikki hälytykset tulostuvat printterille ja huollon on kuitattava ne, ennen kuin ne poistuvat järjestelmästä. Hälytyksistä jää ohjelmaan oma logitiedosto, jonka avulla voidaan seurata hälytysten historiaa.

Hälytyksiä päästään tekemään ohjelman pisteohjelmoinnissa, johon pääsemiseksi tarvitaan ohjelmoinnin käyttöoikeus, joka Meriraumassa on pääkäyttäjällä.

3 JÄRJESTELMÄN MODERNISOINNIN TARVESELVITYS

Taloyhtiöt ja sopimusasiakkaat lähtivät alussa mukaan pienillä toimilla, eikä läheskään kaikkia järjestelmän mahdollistamia mahdollisuuksia käytetty hyväksi. Myöhemmin jotkut taloyhtiöt ovat tehneet lämmönjakokeskusermontteja, joiden yhteydessä on lisätty kaukovalvonnan piiriin tulevia toimia.

Lämpöyhtiön käyttötapa muuttui, kun vuonna 1998 siirryttiin Rauman Energia Oy:n kaukolämpöön ja oma lämmöntuotantoprosessi lopetettiin. Osakasyhtiöt alkoivat tuolloin enenevässä määrin kysellä miten voitaisiin saada uusia valvonta pisteitä liitettyä järjestelmään ja silloin kävikin selväksi, neuvoteltaessa nykyisen järjestelmätoimittajan TAC Finland Oy:n edustajien kanssa, että laitteisto on vanhaa eikä varaosia tai komponentteja, jotka sopisivat nykyiseen laitteistoon saada lainkaan tai niiden saanti on vaikeaa, koska niiden valmistus on lopetettu ja varastotkin ovat jo hupenneet.

Tänä päivänä järjestelmä on vanhentunut, mikä näkyy parhaiten varaosien saatavuuden vaikeutena. Myös valvomon tietotekniset laitteet ovat vanhentuneet. Järjestelmä on suljettu järjestelmä eikä eri valmistajien uudet tuotteet sovi tähän järjestelmään. Ongelmana on myös ollut järjestelmän herkkyys ukonilmoilla. Ukonilmojen synnyttämät sähkökatkokset rikkovat usein kiinteistöjen alakeskukset. Oma hankaluutensa ja laitteiston/järjestelmän tehokkaan käytön jarruna on ollut valvomon sijainti Meriraumassa, mikä on kaukana isännöintitoimistoista, jotka ovat taas pääsääntöisesti kaupungin keskustassa. Merirauman Lämpö Oy:n toimitusjohtajana ajan noin 5 km päästäkseni paikan päälle järjestelmää tarkastamaan tai säätämään arvoja. Samoin on tilanne taloyhtiöiden isännöitsijöiden kohdalla. Uudempi ja modernimpi järjestelmä voisi tuoda muutosta tähän.

Merirauman Lämpö Oy:n yhtiökokous päättikin keväällä 2005 selvittää automaation modernisoinnin tarvetta. Saadun selvityksen jälkeen käynnistettiin hankesuunnittelu järjestämällä osakas- ja sopimusasiakkaille kysely halukkuudesta hankkia lisävalvontapisteitä.

4 UUDET MITTAUSPISTEET

4.1 Kysely osakkaille ja sopimusasiakkaille

Merirauman Lämpö Oy:n osakas- ja sopimusasiakkaille laadittiin ja lähetettiin kysely kiinteistöjen kaukovalvontapisteiden lisäämisestä/hankinnasta. Kyselyn tarkoituksena oli kartoittaa asiakkaiden halukkuutta ja mielipidettä siitä, minkälaisia mittauksia ja ohjauksia ne haluaisivat tai olisivat kiinnostuneita saamaan nykyisten mittauksien ja ohjauksien lisäksi. Kyselyn tuloksen perusteella tullaan aikanaan pyytämään tarjouksia kyseisten toimien laite- ja asennuskustannuksista.

4.2 Kyselyn tulokset

Kysely lähetettiin kaikille osakas- ja sopimusasiakkaille, yhteensä 25 kiinteistölle ja vastaus saatiin kaikkiaan 17 kiinteistöltä. Vastausten yhteenvetona voidaan todeta, että kiinteistöt haluavat selvästi lisätä eri säätö- ja mittauspisteitä kiinteistöihin. Kuten taulukosta 1.2 selviää uusia pisteitä haluttiin yhteensä 59 kpl, joten kaiken kaikkiaan pisteitä olisi tämän jälkeen 157. (liite 4)

Vaikka kyselyn palautus jäi noin 60 prosenttiin, ei palauttamatta jättäminen tarkoittanut sitä, että vastaamatta jättänyt kiinteistö olisi kokonaan pois järjestelmästä, vaan sille jäisivät edelleen kaikki entiset säätö- ja mittauspisteet.

Kyselyn tulostenperusteella osakas- ja sopimusasiakaskiinteistöjen vastausten perusteella suurinpana kiinnostuksen kohteena olivat lämmönvaihtimen ohjaustoimeen liittyvät asiat kuten:

- käyttöveden mittaus
- patteriverkoston meno/paluu mittaus
- patteriverkoston paineen mittaus
- käyttövesipumpun hälytys
- lämmityspumpun ohjaus ja indikointi

kylmiön ja saunan valvonta osoittautui myös kiinnostavaksi. On selvää, että tämän tarpaiset mittaus-, ohjaus- ja säätötoimet ovat aluksi kiinnostavia ja tärkeitä sellaisille kiinteistöille joilla ei vielä muita mittauksia ole kuin kaukolämpö vesimäärän ja energian mittaus. Uskon, että myöhemmin nämäkin kiinteistöt ovat kiinnostuneita saamaan lisäpalveluita kunhan ensin saavat positiivisia komemuksia em. toimista.

Kyselyn tuloksen perusteella on hyvä jatkaa hankkeen hankeselvitystä ja tarjouspyyntöasiakirjojen laatimista.

Taulukko 1.2 kyselyn tulokset

| | X | O | T |
|--|-----------|----------|------------|
| ENERGIAN MITTAUS | 24 | | |
| KAUKOLÄMPÖVESIMÄÄRÄN MITTAUS | 24 | | |
| KÄYTTÖVEDENMITTAUS (LÄMPÖTILA) | 9 | | 4 |
| RAAKAVEDEN MITTAUS | 1 | 5 | 4 |
| PATTERIVERKOSTON MENO/PALUU MITTAUS | 9 | | 5 |
| PATTERIVERKOSTON PAINEEN MITTAUS | 9 | | 5 |
| KÄYTTÖVESIPUMPUN HÄLYTYS | 9 | | 4 |
| LÄMMITYSPUMPUN OHJAUS JA INDIKOINTI | 3 | | 6 |
| KYLMIÖN LÄMPÖTILANMITTAUS JA HÄLYTYS | 2 | | 6 |
| ILMASTOINNINOHJAUS | 1 | | 5 |
| JÄLKISUNTTAUS | 1 | | 1 |
| ULKO-OVET | 0 | | 3 |
| SAUNAN KIUKAAN OHJAUS JA HÄLYTYS | 0 | | 5 |
| SAUNAN OVET | 0 | | 3 |
| AUTOSÄHKÖPISTOKKEET | 1 | | 2 |
| ULKOVALAISTUS | 0 | | 4 |
| HISSI | | | 1 |
| TUULIANTURI | | | 1 |
| Yhteensä ohjaus/valvonta/mittauspisteet | 93 | 5 | 59 |
| | | | 157 |
| olemassa olevat = X olemassa olevat, kytkemättä = O kyselyn perusteella halutaan tarjous = T | | | |

5 MODERNISOINNIN SUUNNITTELU

5.1 Suunnittelun käynnistäminen

Suunnittelutyö käsittää seuraavat osakokonaisuudet:

- kohdeselvitys ja hankkeen laajuus
 - olemassa olevaan järjestelmään tutustuminen
 - tulevaan järjestelmään tulevien uusien ja vanhojen pisteiden selvittäminen
 - kokonaisvaltainen tekninen selvitys
- järjestelmäkaavio periaatetasolla
 - olemassa olevan järjestelmäkaavion selvittäminen ja päivitys (liite 2)
 - uuden tulevan kaavion selvittäminen
 - tarkoituksena selvittää tuleville tarjoajille laajuus ja ajateltu tiedonsiirto

- työtapaselostus
 - lyhyt kuvaus jokaisesta kiinteistökohteesta
 - lisättävien pisteiden erittely
 - pisteluettelon laadinta (liite 3)
 - massaluettelon laadinta
 - urakkatarjouskaavakkeen laadinta (liite1)
- tarjouspyyntöasiakirjat (liite 1)
- tarjousvertailu
- puitesopimus.

5.2 Puitesopimusmenettely

Työn tarkoituksena on laatia selvitys ja tarjouspyyntöasiakirjat kiinteistöjen nykyisen, keskitetyn kaukovalvontajärjestelmän modernisoinnista puitesopimusmenettelyllä.

Puitesopimusmenettelyllä mahdollistetaan järjestelmän vaiheittainen modernisointi tarkoituksen mukaisessa aikataulussa siten, että järjestelmästä muodostuu yhtenäinen kokonaisuus. Puitesopimusmenettely perustuu kohteista tehtävään perusselvitykseen ja massoitteeluun, jonka avulla urakoitsijoille annetaan puitetarjouksen tekemistä varten kuva toteutettavan kaukovalvontajärjestelmän laajuudesta ja teknisestä tasosta. Laajuustiedot annetaan arvioina valvontapiste-, alakeskus- ja kenttälaitemääristä. Järjestelmän tekninen taso kuvataan työselityksessä.

Puitetarjousten perusteella valitaan kohteen urakoitsija. Puitesopimus laaditaan siten, että se velvoittaa valittua urakoitsijaa rakentamaan koko järjestelmän täyteen toimintakuntoon puitesopimuksessa ja sen liitteissä mainituin taloudellisin ja teknisin ehdoin. Puitesopimus ja sen liitteenä olevan urakoitsijan antaman tarjouksen hyväksyminen ei sen sijaan velvoita rakennuttajaa tilaamaan mitään puitesopimuksessa tai sen liitteissä mainituista urakoista, järjestelmistä, töistä tai laitteista.

Puitesopimusmenettelyn etuja ovat mm. seuraavat tekijät:

- Urakoitsijavalinta voidaan tehdä tarvittaessa laajan kilpailutuksen kautta, jolloin saadaan edullisimmat vertailukelpoiset tarjoukset huomioiden järjestelmän kokonaislaajuus.
- Rakennuttajan ei tarvitse sitoutua valittuun urakoitsijaan ja laitemerkkiin sopimuksen perusteella; tavoitteena on sitoa urakoitsija ja laitetoimittaja kilpailutettuihin hinta- ja muihin ehtoihin.
- Yksittäisten kohteiden kilpailuttaminen hankkeen edetessä on edelleen mahdollista, mikäli esim. avoimempia järjestelmiä tulee markkinoille.
- Yksittäisen kiinteistön, lämmitysverkoston tms. liittäminen järjestelmään on mahdollista normaalin kunnostus ja uudistamisvaiheistuksen puitteissa.
- Hankkeiden budjetointi helpottuu.

Kaukovalvontajärjestelmä rakennetaan useimmiten useassa rakennusvaiheessa taloudellisten yms. resurssien puitteissa. Puitesopimusmenettelyssä varsinaiset rakennusvaihekohtaiset urakkasopimukset tehdään kustakin rakennusvaiheesta erikseen yksityiskohtaisten toteutussuunnitelmien ja urakkatarjousten mukaisesti.

Puitesopimusmenettelyllä valittu urakoitsija veloitetaan antamaan jokaisesta rakennusvaiheesta kiinteähintainen urakkatarjous. Rakennusvaihekohtainen urakkatarjoushinta ei saa ylittää puitesopimukseen parustuvaa kattohintaa. Rakennuttajalla on puitesopimuksen mukaisesti oikeus niin halutessaan solmia mistä tahansa rakennusvaiheesta urakkasopimus myös muun kuin puitesopimusmenettelyllä valitun urakoitsijan kanssa.

6 LOPPUTULOKSET

Tutkintotyön aluksi selvitettiin Merirauman Lämpö Oy:n nykyisen kaukovalvontalaitteiston toiminta perusteellisesti. Nykyisen järjestelmän perusteellinen tunteminen on tärkeää pystyäksemme selvittämään myöhemmin onko nykyisen laitteiston osia siirrettävissä uuteen järjestelmään sekä tulevien modernisointitarjouksia vertailtaessa vanhaan järjestelmään.

Nykyinen Danfoss Master 100 kaukovalvontalaitteisto muodostuu valvomolaitteistosta ja 24:stä kiinteistökohtaisesta valvomonalajakokeskuksesta. Valvomonalakeskukset ovat joustavia ne ovat riippumattomia, ts järjestelmä on hajautettu pääkeskuksen toiminnasta ja niitä voidaan ohjata erikseen. Laitteistoa käytetään yhdessä muiden Danfoss vastaavien ohjelmien kanssa, järjestelmä on suljettu eli muiden laitetoimittajien osat eivät sovi tähän järjestelmään. Järjestelmän tiedonsiirto tapahtuu pääsääntöisesti vuokratulla 2-parisella runkokaapeliyhteydellä, väyläratkaisu on väylätopologinen. Järjestelmässä käytetään Danbuss-väylää, joka on standardin RS 485 mukainen väylä.

Mittauspisteitä järjestelmässä on yhteensä 93, kaikilla kiinteistöillä on ainakin kaukolämmön energian ja kaukolämpövesimäärän mittaus johtuen Merirauman Lämpö Oy:n tapeista saada kaukolämmönkulutuksen mittaustiedot laskutukselle. Järjestelmän mahdollistamia palveluita käytetään nykyisellään vähäisesti hyödyksi.

Nykyinen ohjelmisto toimii Windows käyttöjärjestelmässä. Ohjelmistosta löytyvät piirroksin alueen kuva, kiinteistökohtaiset kuvat ja eri mittaus ja säätöpisteet. Ohjelmistosta saadaan seuraavat raportit: kuvaajareportti, astepäivälukuraportti, kiinteäraportti ja vertailuraportti. Ohjelmiston tuottamat palvelut ovat selkeitä ja riittävän laajoja. Ohjelmiston tuottama hälytysjärjestelmä on toimiva, hälytykset saadaan ohjattua kiinteistöhuollon puhelimiin ja hälytyksistä jää selkeä historiatiedosto järjestelmän muistiin.

Tarveselvityksessä kävi selville järjestelmän tekninen vanhuus ja varaosien saamattamuuksien tuomat ongelmat. Ongelmana voidaan pitää myös sitä, että järjestelmään ei päästä käsiksi muualla kuin pääkeskuksessa tai kiinteistöissä, näin kiinteistöjen isännöitsijät ja hallituksen jäsenet eivät pääse tarkastelemaan kaukovalvonnan tuloksia kovinkaan helposti.

Suoritetun kyselyn perusteella osakas- ja sopimusasiakkaat halusivat selvityksen yhteensä 59:stä uudesta säätö- tai mittauspisteestä. Tulos antoi tutkintotyölle lisämotivaatiota ja pontta, koska kiinteistöt selvästikin ilmaisivat tahtonsa lisätä kaukovalvonnan pisteiden määrää ja ennen kaikkea ne olivat kiinnostuneita asiasta.

Modernisoinnin suunnittelu käynnistettiin luomalla selkeä toiminta malli. Ensiksi tehtiin kohdeselvitykset ja hankkeen laajuuden selvitys sen jälkeen luotiin järjestelmäkaavio periaatesasolla, jonka jälkeen laadittiin työtapaselostus ja tarjouspyyntöasiakirjat.

Hankkeen laajuus rajattiin niin, että tarjouksien tulee sisältää pistehinnat ja pistehintoihin ei tule sisältää kiinteistökohtaisia kenttälaitteita ja niiden asennuksia. Kiinteistöjen asiaksi jää pyytää niistä tarjoukset. Toimintamalliin kuuluneet tarjousvertailu ja puitesopimus jäävät odottamaan tulevia tarjouksia ja kiinteistöyhtiöiden päätöksiä.

Valittaessa tarjouspyyntö menettelyksi puitesopimusmenettelyn katsottiin sen parhaiten palvelevan Merirauman Lämpö Oy:n ja sen osakas- ja sopimusasiakkaita. Menettely ei sido tarjouksen tekijää vielä mihinkään vaan saadaan tietoon eri pisteiden hinnat, joista kiinteistöyhtiöt voivat valintansa tehdä.

Tutkintotyön lopputuloksena saatiin riittävän hyvät taustatiedot omaava, osakas- ja sopimusasiakakiinteistöjen kaukovalvonta pisteiden selvityksen kautta hyvä tarjouspyyntöasiakirjat, joiden perusteella tullaan saamaan tarjouksia, joista kukin kiinteistöyhtiö pystyy tilaamaan omien tarpeiden mukaiset kaukovalvonta paketit.

7 LÄHDELUETTELO

1. Kiinteistöjen Tiedonsiirtoväylät. ST-käsikirja 21, Sähkötieto ry 2006.
2. Danfoss Master 100, Version 7.1. Käyttöohje. Oy Danfoss Ab 1992.
3. Danfoss Integrated Energy Master, Version 5.1. Käyttöohje. Oy Danfoss Ab 1993.
4. Saatavissa <http://fi.wikipedia.org/wiki/RS-485> [viitattu 6.5.2007]

TARJOUSPYYNTÖ

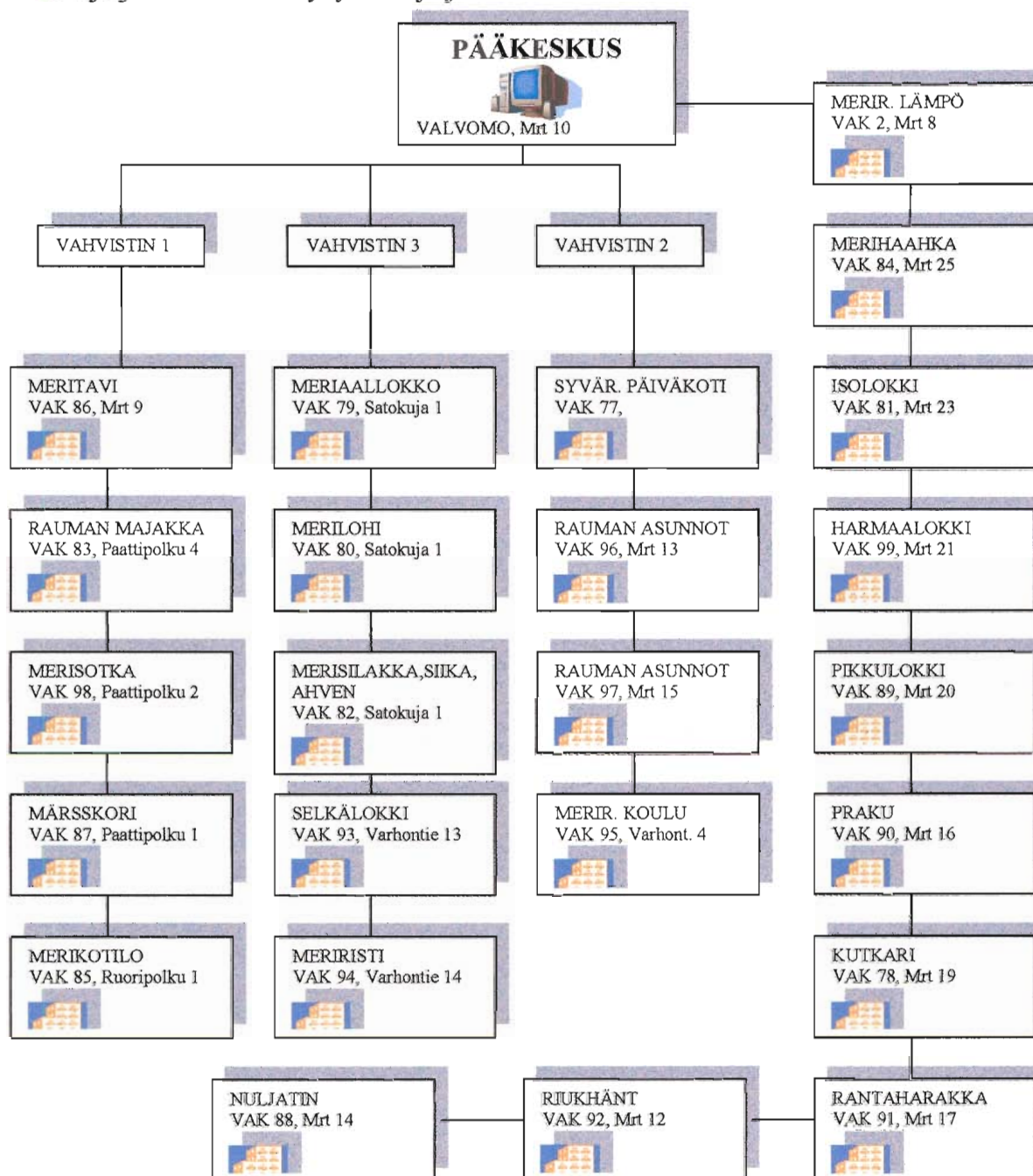
**MERIRAUMAN LÄMPÖ OY:N OSAKAS- JA
SOPIMUSASIAKASKIIINTEISTÖJEN KAUKOVALVONTA
LAITTEIDEN SANEERAUS**

23.04.2007

Nykyinen järjestelmä

Merirauman Lämpö Oy:n sekä osakas- ja sopimusasiakas kiinteistöjen käytössä on tällä hetkellä Danfoss Master 100 kaukovalvontajärjestelmä johon kuuluu valvomo ja 24 kpl alakeskuksia mallia MPV. Tiedonsiirton käytettävä runkolinja on suurimmalta osalta Lännen Puhelin Oy:ltä vuokrattua kiinteää 2- parista runkokaapelilyhteyttä ns. voimassa olevaa puhelinkaapelointia pitkin, osa yhteyksistä on omaa.

Kuva 1 järjestelmäkaavio nykyisestä järjestelmästä



Järjestelmään liitetyt pisteet

Järjestelmään on liitetty lämpöyhtiön toimesta kaikille kiinteistöille yhteensä 24 kpl kaukolämmön vesimäärän ja kaukolämmön kulutuksen mittauspistettä. Eri kiinteistöt ovat hankkineet itse vaihtelevan määrän lisäpisteitä. Nykyiset pistetiedot on esitetty liitteenä olevissa säätökaavioissa ja pistelistauksissa.

Tarjottava järjestelmä

Liitettävät pisteet

Tarjottavan järjestelmän pitää sisältää kaikki nykyiseen järjestelmään liitetyt pisteet ja toiminnot. Jokainen alakeskus tulee voida laajentaa lisäpisteillä pistekohtaisen yksikköhinnan perusteella toimintakuntoon saatettuna. Tarjouksen pitää sisältää tiedot laajennuskapasiteetista hintatietoineen.

Kenttälaitteet

Lämpötilanmittausanturit uusitaan ja niiden uusiminen kuuluu urakkaan. Muut kenttälaitteet uusitaan tapauskohtaisesti tarvittaessa.

Energiankulutusmittaus

Tarjottavaan järjestelmään tulee voida liittää kaukolämmön energiankulutusmittaus, kaukolämmön vesimäärän mittaus ja kylmän käyttöveden mittaus ainakin pulssilaskentaperiaatteella. Lisäksi tarjouksen pitää sisältää kuvauksen mahdollisesta väyläpohjaisesta mittarien luennasta yksikköhintoineen.

Alakeskukset

Tarjottavan järjestelmän alakeskuksen (yht. 24 kpl) tulee voida toimia täysin itsenäisesti ja sen avulla tulee voida tehdä kaikki tarvittavat käyttötoimenpiteet ilman keskustietokonetta. Alakeskukset liitetään tiedonsiirtoväylään jonka välityksellä tulee voida tehdä kaikki tarvittavat käyttötoimenpiteet, hälytyssiirrot sekä raportointiin ja seurantaan liittyvät toimenpiteet.

Tiedonsiirtoväylä

Tarjottavan järjestelmän pitää sisältää toimivan tiedonsiirtoväylän kaikkine tarvittavine komponentteineen joko nykyistä kaapelointeja hyväksikäyttäen tai vaihtoehtoisesti laajakaistayhteyksien avulla toteutettuna. Tarjouksen pitää sisältää kuvaus järjestelmän käyttömahdollisuuksista internet- yhteyden kautta hintatietoineen.

Hälytyssiirrot

Hälytykset tulee voida siirtää käyttäjän määrittelemän prioriteetin mukaisesti tekstiviestinä puhelimeen. Hälytyshistorian tulee tallentua käyttäjän myöhempää käyttöä varten esim. tietokoneen kovalevylle sisältäen riittävän pitkän ajanjakson.

Valvomo

Valvomotoimintojen tulee sisältää dynaamiset grafiikkakaaviot (n. 100 kpl) järjestelmästä ja siihen liitetyistä pisteistä ja toiminnoista. Grafiikkakaavioiden avulla tulee voida tehdä kaikki tarvittavat käyttö- ja seurantatoimenpiteet ja ohjata hälytysten käsittelyä. Tarjouksen tulee sisältää kaikki tarvittavat laitteet ja ohjelmistot.

Kulutusseuranta

Kulutusseurantajärjestelmään tulee voida määritellä hälytysrajoja vuorokautiselle kulutukselle. Kulutusseurantatietojen tulee tallentua käyttäjän myöhempää käyttöä varten tietokoneen kovalevyille. Järjestelmän avulla lasketaan astepäiväluku Merirauman alueelle. Kulutustietojen ja astepäivälukujen perusteella järjestelmä laatii Excel- pohjaisia kulutusraportteja (n 300 kpl). Raporttimalleja pitää olla vähintään neljä: kuvaaja raportti ,astepäivälukuraportti ,kiinteä raportti ja vertailuraportti. Tarjouksen pitää sisältää kuvaus kaikista järjestelmän sisältämistä raporttimalleista.

Toteutus- ja ylläpito-organisaatio

Tarjouksessa pitää olla kuvaus toimittajan toteutus- ja ylläpito-organisaatiosta maantieteellisin sijainnein ja mainita mahdollisista yhteistyökumppaneista.

Käytönopastus

Tilajalle annetaan riittävä käytönopastus heti laitoksen valmistuttua ja uudestaan 3 kk kuluttua ensimmäisen takuukäynnin yhteydessä.

Dokumentointi

Kaikki järjestelmän osat ja järjestelmään liitetyt laitteet (myös olemassa olevat) merkitään pistetunnuksin. Alakeskuksiin (24 kpl) toimitetaan keskuksen käyttöohjeet, laite- esitteet, kytkentäkuvat ja kaaviot sekä pisteluettelot.

Kaikista toimitetuista laitteista toimitetaan suomenkieliset laite- esitteet. Valvomo- ohjelmista ja toiminnoista toimitetaan suomenkieliset käyttöohjeet. Kaikki dokumentointi toimitetaan sekä sähköisenä (Word, Excel) että tulostettuna. Kaikista ohjelmista (myös alakeskusohjelmista) toimitetaan varmuuskopiot.

Takuuaika

Takuuaika on kaksi vuotta laitoksen vastaanotosta laskettuna. Takuuaika sisältää vähintään kolme takuujan huoltokäyntiä joista ensimmäinen suoritetaan noin kolmen kuukauden kuluttua laitoksen valmistuttua.

Lisätiedot

Yhteystiedot teknisiin asioihin liittyvistä kysymyksissä:

Jukka Paloniemi puh. 050 390 1151 sähköposti jukka.paloniemi@yit.fi

Kohteeseen tutustuminen

Tarjouksen tekijän on tutustuttava kohteeseen ennen tarjouksen jättöä. Yhteystiedot tutustumiskäynnin sopimiseksi ovat :

Huoltomies Tuomo Varin puh. 02 533 5176 tai Isännöitsijä Eino Korsi puh. 010 228 7442

Tarjouksen jättäminen

Tarjous jätetään 11.05.2007 mennessä joko sähköpostilla osoitteeseen: eino.korsi@skv.fi

tai postitse osoitteeseen:

Merirauman Lämpö Oy

C/O SKV Isännöinti Oy

Valtakatu 3 26100 RAUMA

Kuoreen merkintä: AUTOMAATIOTARJOUS

Tarjouksen voimassaolo aika

Tarjousten tulee olla voimassa vähintään 31.12.2007 asti.

Hinnat

Kokonaishinta

Tarjottavan järjestelmän kokonaishinta alv 0% taulukon 1 mukaisen pisteluettelon mukaan sisältäen kaikki tarjouspyynnössä määritellyt toiminnot ja laitteet:

Hintaerittelyt

Alakeskuskohtainen hinta joista kokonaishinta muodostuu (kustannusjakoa varten)

| Yhtiö | VAK | hinta alv 0% |
|---------------------------------------|-----|--------------|
| Lämpöyhtiö | 2 | |
| Majakka | 83 | |
| Nuljatin | 88 | |
| Merinuljatin | 97 | |
| Merikotilo | 85 | |
| Meritavi | 86 | |
| Merisotka | 98 | |
| Rantaharakka | 91 | |
| Harmaalokki | 99 | |
| Praku | 90 | |
| Isolokki | 81 | |
| Merihaahka | 84 | |
| Satonuljatin | 96 | |
| Riukhänt | 98 | |
| Meriristi | 94 | |
| Ala- aste | 95 | |
| Pikkulokki | 89 | |
| Selkälokki | 93 | |
| Merilohi | 80 | |
| Meriaallokko | 79 | |
| Märsskori | 97 | |
| Merisilakka Merisiika Meriahven | 82 | |
| Kutkari | 78 | |
| Päiväkoti | 77 | |

Järjestelmän laajennus

1. Yksikköhinnat pistetyypeittäin toimintakuntoon saatettuna ja dokumentoituna alv 0%

| Pistetyyppi | hintaa alv 0% |
|-------------|---------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Liitteet: Pistelistaus 1 kpl
Säätökaaviot 9 kpl

TOIMINTASELOSTUS

1. LÄMMITYSVERKOSTON LÄMMITYS

TUNTOELIMEN S1TE11 MITTAUSTULOKSEN PERUSTEELLA SÄÄDETTÄÄN MENOVEDEN LÄMPÖTILAA ASETUSARVOONSA OHJAAVALLA SÄÄTÖVENTTIILILLÄ S1FYV1.1. ULKOILMAN LÄMPÖTILAN PERUSTEELLA MUUTETAAN TUNTOELIMEN S1TE11 ASETUSARVOA ASETELLUN SÄÄTÖKÄYRÄN MUKAISESTI. KÄYTTÖLIIKOPULOUKSEKSI AJAKSI MUUTETAAN TUNTOELIMEN S1TE11.1 ASETUSARVOA ALEMPAAN ASETUSARVOON (VIKONLOPPU-YOPUDOTUKSET).

2. LÄMMINKÄYTTÖVESIVERKOSTON LÄMMITYS

TUNTOELIMEN S2TE11 MITTAUSTULOKSEN PERUSTEELLA SÄÄDETTÄÄN MENOVEDEN LÄMPÖTILAA ASETUSARVOONSA OHJAAVALLA SÄÄTÖVENTTIILILLÄ S2FYV1.1. MENOVEDEN LÄMPÖTILAN NOUSTESSA YU ASETETUN RAJA-ARVON TULOSTUU OHJELMALLINEN HÄLYTYS.

3. ENERGIAN MITTAUS

TOISIOPUOLEN VERKOSTOJEN ENERGIANKÄYTTÖ LASKETAAN VIRTALISIMULTIMEN FM-JA KYSEISTEN VERKOSTOJEN MENO-JA PALUULIEMPIÖTULOJEN MITTAUSTULOJEN PERUSTEELLA.

4. KÄYTTÖVEDEN MITTAUS

VESIMITTARI VARUSTETAAN IMPULSSIRELELAITTEELLA.

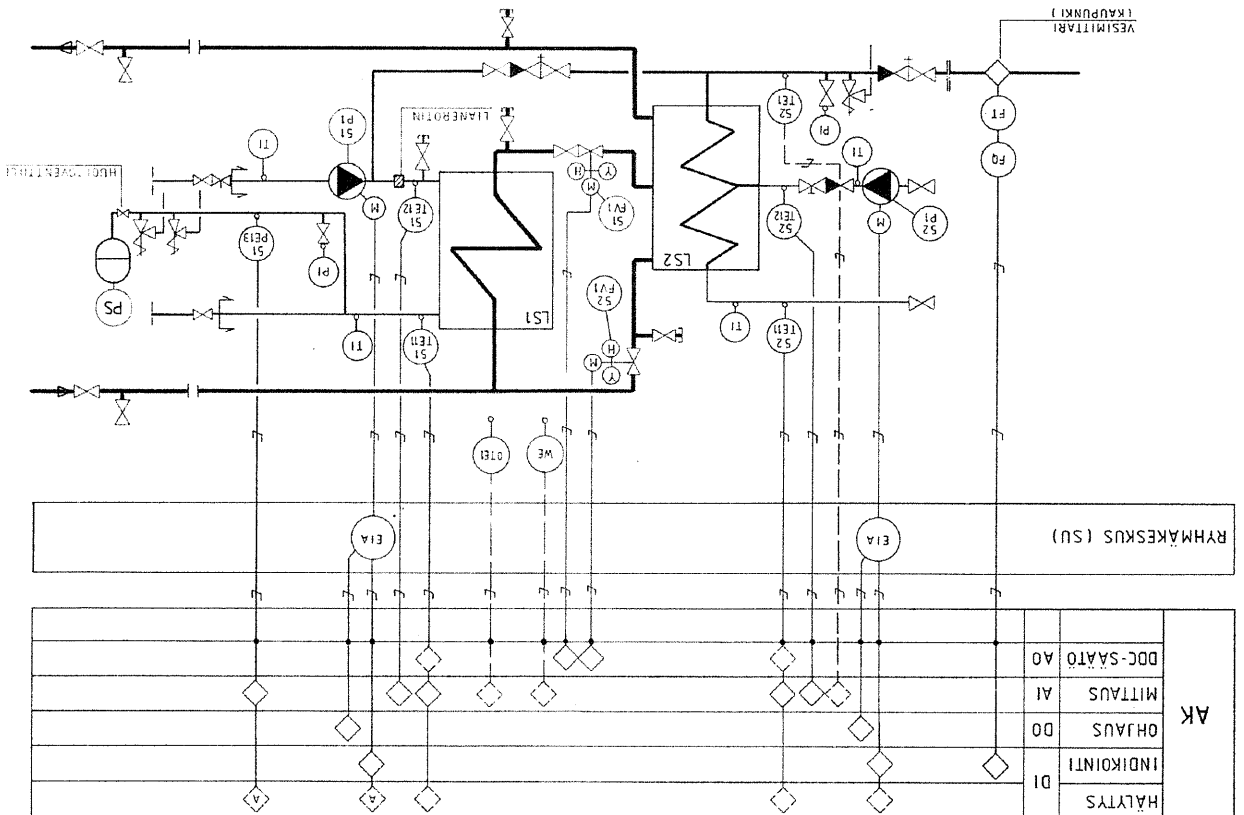
| TUNNUS | SELITE | ASETUSARVO | TEKN. ARVOT | TOIM. |
|--------|----------------------------|------------|-------------|-------|
| FM | VIRTALISIMULTIMIN | | | AU |
| FT | VIRTALISIMITTARI | | | KALUF |
| P | PUMPPU | | | PU |
| PE | PAINANTURI YLÄ-JALAPAJAHÄL | | | AU |
| TE | LÄMPÖTILAN MITTAUSNÄTURI | | | AU |
| PV | MOOTTORVENTTIILI | | | AU |
| PI | PAINEMITTARI | | | ?-U |
| WE | TUULIANTURI | | | AU |

TALOYHTIÖ

- ASUNTO OY HARMALOKKI Meriraumantie 21
 ASUNTO OY ISOLOKKI Meriraumantie 23
 ASUNTO OY KIVIVÄÄRI Penttilentie 4
 ASUNTO OY KURKKAARI Meriraumantie 10
 ASUNTO OY MERIALLOKKO Varhontie 6
 ASUNTO OY MERILOHI Varhontie 8
 ASUNTO OY MERIARVEN Varhontie 12
 ASUNTO OY MERISIKKA Varhontie 10
 ASUNTO OY MERISILKKA Salokuja 3
 ASUNTO OY MERIKALOKKI Meriraumantie 25
 ASUNTO OY MERIKALOKKI Varhontie 12
 ASUNTO OY MERIKALOKKI Varhontie 12
 ASUNTO OY MERIKALOKKI Penttilentie 4
 ASUNTO OY MERIKALOKKI Penttilentie 4
 ASUNTO OY NUIJATIN Meriraumantie 14
 ASUNTO OY PRAKU Meriraumantie 16
 ASUNTO OY RANTAHARAKKA Meriraumantie 17
 KIINTEISTÖ OY RIUKHANT Meriraumantie 12
 ASUNTO OY SELKALOKKI Varhontie 13
 RAUMAN SELKALOKKI Varhontie 14
 MERIRAUMAN LÄMPÖ OY Meriraumantie 9

YHTEINEN LÄMMÖNMITTAUSKESKUS
 KYLMÄVESIMITTARIT JOKAISISSA OMA

FOTOTEUFAANNAHIEHTI-



MUUTOS 25.05.1994

| | | | |
|------------------------------|--------------|--------------------------------------|--|
| Kuusi/94 | Meriraumatie | toimitus | Väliteollisuuden esittämien teknisten vaatimusten mukaisesti |
| Talokuntoliikennepöytä | | | |
| Pääsuunnittelija | | AUTONMÄTIKKA | |
| Talonmuuttolupapöytä | | Pöytämuuttolupapöytä | |
| Talonmuuttolupapöytä | | Pöytämuuttolupapöytä | |
| MERIRAUMAN LÄMPÖ OY | | LÄMPÖOHJOTUSVERKOSTON KYTKENTÄKAAVIO | |
| RAUMA | | Suunnittelun, piirustuksen numero | |
| LVI-Raumasto | | LVI 94.004 - 4.02 | |
| Eteläkatu 1 B 14 05100 RAUMA | | Suunn. S/A | |
| | | Piir. R/J | |
| | | Tark. JAK | |

KIVENLAHDENTIE 7,ESPOO
PUH.80281
FAX 8028553

LIITE 3
MPV PISTELUETTELO

MPV PERUSYKSIKÖ
VAK91

| AI/DI | | | Muutos | PT1000 | 0-10V | / - |
|-------|--------|-------------------------|--------|--------|-------|------------|
| 1 | 50TE11 | Kaukolämpö tulo * | | X | | |
| 2 | 50TE12 | Kaukolämpö paluu* | | X | | |
| 3 | 51TE11 | Lämmitysverkosto meno | | X | | |
| 4 | 51TE12 | Lämmitysverkosto paluu | | X | | |
| 5 | 51PE13 | Lämmitysverkosto paine | | | X | |
| 6 | 51WE01 | Tuulianturi | | | X | |
| 7 | 52TE11 | LKV-verkosto meno | | X | | |
| 8 | 52TE12 | LKV-verkosto kierto | | X | | |
| 9 | 51TE00 | Ulkolämpötila | | X | | |
| 10 | | Sauna * | | | | |
| 11 | 51P1 | Patteriverkoston pumppu | | | | KAYTTÖTILA |
| 12 | 52P1 | LKV-verkoston pumppu | | | | KAYTTÖTILA |
| 13 | | Varalla | | | | |
| 14 | | Kiinteistösähkö* | | | | LASKURI |
| 15 | 52FQ01 | Raakavesi vesimäärä | | | | LASKURI |
| CI/DI | | | | | | |
| 1 | 50QQ01 | Kaukolämpö lämpö määrä | | | | LASKURI |
| 2 | 50FQ01 | Kaukolämpö vesimäärä | | | | LASKURI |
| AO | | | | | | |
| 1 | 51TV1 | Lämmitysverkosto | | | | |
| 2 | 52TV1 | LKV-verkosto | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| DO | | | | | | |
| 1 | 51P1 | Patteriverkoston pumppu | | | | |
| 2 | 52P1 | LKV-verkoston pumppu | | | | |
| 3 | | Saunan kiuas* | | | | |
| 4 | | Poistokojeet 1* | | | | |
| 5 | | Poistokojeet 2* | | | | |
| 6 | | Ulko-ovet* | | | | |

* VALVONTAPISTE VARAUS

| | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-------|------|--------|
| KOHDE: | 887 MERIRAUMAN LÄMPÖ OY | Suun. | Pvm. | MUUTOS |
| SUUNNITTELIJA: | ANTERO HAAPALA | | | A |
| PVM: | 13.05.1996 LOPPUIRUSTUS | | | B |
| ALAKESKUS: | VAK91 | | | C |
| MPV OSOITE: | 1:91 | | | D |
| SIJAINTI: | AS.OY MERIHARAKKA,Lämmönjakohuone | | | E |

Merirauman Lämpö Oy
c/o Rauman SKV Isännöinti Oy
Valtakatu 3, 26100 RAUMA

Arvoisa taloyhtiön hallitus

**KYSELY OSAKAS- JA SOPIMUSASIAKKAILLE KIINTEISTÖJEN
KAUKOVALVONTAPISTEIDEN LISÄÄMISISTÄ / HANKINNASTA
(tehtävää tarjouspyyntöä varten)**

Olemme Merirauman Lämpö Oy:ssä jo jonkin aikaa valmistelleet 10 -vuotta vanhojen kaukovalvontalaitteiden uusimista / modernisointia.

Kaukovalvontalaitteiden uusiminen / modernisointi tulee ajankohtaiseksi lähinnä nykyisten laitteiden ja ohjelmiston vanhentumisen ja varaosien saatavuuden vaikeuden vuoksi.

Uusimisen / modernisoinnin yhteydessä teemme tutkimusta myös siitä voisimmeko toimia yhteistyössä Rauman Energia Oy ja Rauman Veden kanssa lähinnä tiedon siirtojen ja yhteisten mittareiden osalla.

Tämän kyselyn tarkoituksena on kartoittaa kiinteistöjen halukkuutta / mielipidettä siitä, minkälaisia mittauksia / ohjauksia ne haluaisivat tai olisivat kiinnostuneita saamaan nykyisten mittauksien / ohjauksien lisäksi.

Kyselyn tuloksen perusteella tullaan aikanaan pyytämään tarjouksia kyseisten toimien laite- ja asennuskustannuksista.

Kyselyyn vastaaminen on tärkeää mahdollisimman laajan yhteishankinta lopputuloksen saamiseksi.

Tämä kysely ei sido teitä tilaamaan mitään vaan nyt ainoastaan kartoitetaan tilannetta tarjouspyyntöä varten.

Mikäli teille ilmenee aiheesta kysymyksiä vastaan niihin mielelläni.

Vastatkaa kyselyyn 31.10.2006 mennessä.

Välttämättä kyselyn takia ei tarvitse pitää varsinaista hallituksen kokousta vaan kyllä ”pihaparlamenttikin” riittää, pääasia että mietitte hieman asiaa ja vastaatte.

Ystävällisesti

Merirauman Lämpö Oy

KYSELY

Kiinteistön nimi

Kiinteistön osoite

Kiinteistön yhteyshenkilö nimi puh sähköposti

Oheisesta liitteestä olevasta listasta näette kiinteistöenne kaukovalvonnassa olevat nykyiset valvonta / ohjaus pisteet

Pyydän rastittamaan ne vaihtoehdot jotka kiinnostavat teidän kiinteistöenne kaukovalvonnan seurannan / ohjauksen kautta hoidettavaksi (tässä vaiheessa tarjouksen perustaksi)

- 1 ENERGIAN MITTAUS
- 2 KAUKOÄLMPÖVESIMÄÄRÄN MITTAUS
- 3 KÄYTTÖVEDENMITTAUS (LÄMPÖTILA)
- 4 RAAKAVEDEN MITTAUS
- 5 PATTERNVERKOSTON MENO/PALUU MITTAUS
- 6 PATTERNVERKOSTON PAINEEN MITTAUS
- 7 KÄYTTÖVESIPUMPUN HÄLYTYS
- 8 LÄMMITYSPUMPUN OHJAUS JA INDIKOINTI
- 9 KYLMIÖN LÄMPÖTILANMITTAUS JA HÄLYTYS
- 10 ILMASTOINNINOHJAUS
- 11 JÄLKISUNTTAUS
- 12 ULKO-OVET
- 13 SAUNAN KIUUKAAN OHJAUS JA HÄLYTYS
- 14 SAUNAN OVET
- 15 AUTOSÄHKÖPISTOKKEET
- 16 ULKOVALAISTUS
- 17 Muu mikä ? _____

| |
|---|
| X |
| X |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |