



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

VÄLIPUMPPAAMOT

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikka
Mekatroniikka
Tuotantotekniikka
Opinnäytetyö
2012
Lari Mäkelä

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka

MÄKELÄ, LARI:

KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN
KEHITTÄMINEN
VÄLIPUMPPAAMOT

Mekatroniikan opinnäytetyö, 31 sivua, 12 liitesivua

Kevät 2012

TIIVISTELMÄ

Lahti Energia Oy:n kaukolämmön välipumppaamoille tehtiin kunnossapitojärjestelmän uudistus, joka on osa Lahti Energia Oy:n kunnossapidonkehittämiprojektia. Kehitystyön tavoitteena on saada laitteiston huoltaminen tehokkaammaksi ja helpommaksi. Kehittämistyön pääpaino on Solax nimisen kunnossapitojärjestelmäohjelman käytössä, jonka kautta tullaan hallitsemaan laitteiden tietoja ja tekemään huoltoon liittyvät toimenpiteet. Ohjelman on tehnyt SolteQ-niminen yritys ja se perustuu Microsoft AX-hallintajärjestelmään.

Osuuteni kunnossapitojärjestelmänkehittämisessä on välipumppaamoiden rakennepiirrustusten päivittäminen sekä laitteiden tietojen kerääminen ja niiden lisääminen Solaxin tietokantaan. Välipumppaamoja on kolmetoista kappaletta, joista kahden kehittäminen kuuluu opinnäytetyöhöni.

Rakennepiirustus on nimeltään PI-kaavio, joka sisältää välipumppaamoiden laitteiston ja niiden merkityksen prosessin kannalta. Laitteisto jaettiin tyyppien ja käyttötarkoitusten mukaan, ja jokaiselle laitteelle tehtiin yksilöllinen tunnustekoodi AKZ-positiointijärjestelmän sekä Solax:in laitetunnusteiden avulla.

Kaikki tiedot yhdessä muodostavat välipumppaamoiden kunnossapitohallintajärjestelmän, jonka avulla laitteet ja niiden tiedot ovat helposti löydettävissä ja niille on mahdollista tehdä yksilöllinen huoltosuunnitelma.

Kehitystyötä tullaan tulevaisuudessa jatkamaan jäljellä olevien välipumppaamoiden osalta.

Asiasanat: kunnossapito, kaukolämpö, välipumppaamo, solax, AKZ, PI-kaavio (prosessi / instrumentti kaavio)

Lahti University of Applied Sciences

Faculty of Technology

Mäkelä, Lari

Development of the maintenance system
Pumping stations

Bachelor's Thesis in mechatronics

31 pages, 12 pages of appendices

Autumn 2012

ABSTRACT

Lahti Energia Oy made a maintenance system update for pumping stations in district heating as a part of a project that develops maintenance systems. The aim of the development project is to make the maintenance of the devices more efficient and easier. The project concentrates on the use of Solax, a program used in maintenance systems. All the information on devices and their upkeep is handled through Solax. Solax is based on Microsoft AX, and it has been developed as a maintenance system by a company named SolteQ.

As a part of the maintenance development project, the aim of this thesis was to update the structural drawings and the devices of the pumping stations. The information is stored in the database of Solax. There are thirteen pumping stations of which two were developed in this thesis.

The structural drawing is called a PI-diagram which includes the devices and their positions in the pumping station. All the devices were categorized according to their type and use. Each device was given a unique identification code by the using AKZ-positioning system and Solax's own code.

In consequence, all the information will result in device management system. This system will make it easy to create a service plan for the devices, and the devices are easy to locate.

The development project will later continue with the rest of the pumping stations.

Key words: maintenance, district heating, pumping station, Solax, AKZ, process / instrument diagram

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TYÖHISTORIA LAHTI ENERGIA OY:SSÄ	2
3	LAHTI ENERGIA OY	3
3.1	Historia	3
3.2	Henkilöstö ja talous	4
3.3	Tuotteet	5
4	VÄLIPUMPPAAMOT	7
4.1	Toimintaperiaate	7
4.2	Hollolan välipumppaamo	8
4.3	Sopenkorven välipumppaamo	9
4.4	Kehittämistarpeet	9
5	SOLAX-OHJELMISTO	12
5.1	Ohjelman käytön opiskelu	12
5.2	Pumppaamoiden vienti tietokantaan	14
5.3	Laitteiden nimeäminen ja lisääminen tietokantaan	15
5.4	Liitetiedostot	20
6	AKZ-POSITIOINTIJÄRJESTELMÄ	21
6.1	Rakenne	21
6.2	Järjestysasteet	22
6.3	Laitteiden nimeäminen	24
7	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET	26
	LIITTEET	27

1 JOHDANTO

Lahti Energia alkoi kehittää kunnossapitojärjestelmäänsä loppuvuodesta 2011. Järjestelmän kehittämisen tarkoituksena on saada yhtenäinen kunnossapitojärjestelmä kaikille yrityksen sisällä oleville yksiköille.

Kunnossapitoa päätettiin kehittää, koska huollettavia kohteita on paljon ja niiden huoltotietojen kirjaaminen ja löytäminen on ollut hankalaa. Kunnossapitoa varten Lahti Energia hankki SolteQ Oy:ltä ohjelman nimeltä Solax. Solax on kunnossapitoa varten kehitetty ohjelma, jonka tietokantaan viedään huollettavien kohteiden tiedot ja huoltotoimenpiteet.

Opinnäytetyöni osuus järjestelmän kehittämisessä on suunnitella ja toteuttaa kaukolämmön välipumppaamoiden kunnossapitojärjestelmä osana Lahti Energian kunnossapitojärjestelmän uudistamista. Pumppaamoita on yhteensä 13 kappaletta, joista kahden kehittäminen kuuluu opinnäytetyöni piiriin.

Välipumppaamoiden kunnossapidon kehittämiseen kuuluu pumppaamoiden piirustusten päivittäminen ja pumppaamoissa olevien laitteiden tietojen vieminen Solax-ohjelman tietokantaan. Ohjelman avulla laitteille luodaan huoltosuunnitelmat, jotka ovat helposti löydettävissä ohjelman avulla. Laitteiden luettelointiin käytetään AKZ-positionitijärjestelmä, jonka avulla jokaiselle laitteelle luodaan yksilöllinen laitetunnus.

Pääpaino opinnäytetyössäni sijoittuu Solax-ohjelman käyttämiseen.

2 TYÖHISTORIA LAHTI ENERGIA OY:SSÄ

Lahti Energia on minulle ennestään tuttu yritys, sillä olen ollut aikaisemmin töissä ja harjoittelussa yhtiön eri yksiköissä. Kesällä 2010 olin Kymijärven voimalaitoksella kesätöissä kahden kuukauden ajan kunnossapidossa. Työtehtäviäni olivat kunnossapito ja huoltaminen, jotka koostuivat pääasiassa moottoreiden ja vaihteiden huoltamisesta. Kesätöiden aikana opin energialaitoksen toimintaperiaatteen ja laitoksen laitteiden huoltamista ja sen tärkeyttä laitoksen toiminnan kannalta.

Syksyllä 2010 olin työharjoittelussa Kymijärven voimalaitoksella kolmen kuukauden ajan. Työtehtäviäni harjoittelun aikana olivat kunnossapidon-, varastohallinnan- ja esimiehen avustavat tehtävät. Opin Kymijärven voimalaitoksella paljon ison laitoksen kunnossapidon tärkeydestä ja tarpeellisuudesta, sekä perusteet myös sähkön tuotannon eri vaiheista ja käynnissä olevan prosessin kunnossapidosta.

Vuonna 2011 olin Teivaanmäen voimalaitoksella kesätöissä ja myöhemmin syksyllä harjoittelussa yhteensä kuuden kuukauden ajan. Työtehtäviäni olivat kaukolämpöhuoltomiehen tehtävät ja kunnossapitomestareiden avustavat tehtävät ja heidän loman aikaiset sijaisuudet. Työtehtäväni kaukolämpöhuoltomiehenä koostuivat kaukolämpökaivojen tarkastuksista, veden pumppauksista ja laitteiden korjauksista sekä välipumppaamoiden ja alakeskusten paine- ja lämpötilalukemien ottamisesta.

Kunnossapitomestareiden avustavia tehtäviä ja loman aikaisia sijaisuuksia olivat: kaukolämmön käyttökeskeytyksien tekeminen ja jakaminen asiakkaille, kemikaalilistan laatiminen, kaukolämpöverkoston riskianalyysin tekeminen, kaivokierroslistojen päivittäminen sekä kaukolämpöverkoston kartan päivittäminen. Työskentely Teivaanmäen voimalaitoksella oli mukavaa ja antoi hyvän käsityksen kaukolämmön tuottamisesta ja huollosta.

3 LAHTI ENERGIA OY

Lahti Energia on energia-alan yritys, jonka omistaa Lahden Kaupunki. Lahti Energian tuotteita ovat sähkö, kaukolämpö, maakaasu ja höyry. Lahti Energian tuottaa sähköä Lahden alueelle ja valtakunnan verkkoon. Kaukolämpöä tuotetaan Lahden kaukolämpöverkoston tarpeisiin. Lahti Energia toimii maakaasun jakelijana Lahden alueella, mutta itse kaasu ostetaan Gasum Oy:ltä. Lahti Energialla on myös tytäryhtiö, LE-sähköverkko, joka vastaa sähkön siirrosta Lahdessa ja Lahden lähikunnissa. Sähköverkoston kunnossapito kuuluu myös LE-sähköverkolle. (Lahti Energia 2012.)

3.1 Historia

Lahti energia on perustettu vuonna 1907 nimellä Lahden kaupungin sähkölaitos. Lahti energialla oli vuoden 1907 lopussa jo 170 yksityistä kuluttajaa. Lahden alue oli riippuvainen omasta sähköntuotannosta vuoteen 1932 saakka, jolloin Lahti siirrettiin valtakunnallisen sähköverkon piiriin. (Lahti Energia 2012.)

Kaukolämmön tuottaminen aloitettiin vuonna 1962, ja vuonna 1965 valmistui Teivaanmäen voimalaitos, jossa sähköä ja kaukolämpöä alettiin tehdä yhteistuotantona. Sähkön suuren kysynnän vuoksi Lahteen päätettiin vuonna 1971 rakentaa toinen voimalaitos. Laitos valmistui vuonna 1975 Kymijärven alueelle. Lahti Energia muutettiin osakeyhtiöksi vuonna 1990 ja vuonna 2000 Lahti Energia osti Salpakankaan Lämpö Oy:n. Sähkön siirrosta ja jakelujärjestelmästä vastaava LE-sähköverkko perustettiin vuonna 2007. Vuonna 1998 Kymijärven voimalaitos alkoi käyttää polttoaineenaan myös energijätettä, joka oli ekologinen saavutus. Vuonna 2009 Lahti Energia aloitti uuden voimalaitoksen, Kymijärvi II, rakentamisen. Voimalaitos käyttää ainoastaan energijätettä polttoaineenaan. Laitoksen on määrä valmistua vuoden 2012 aikana. (Lahti Energia 2012.)

3.2 Henkilöstö ja talous

Lahti Energialla oli vuoden 2011 lopussa 248 työntekijää, joiden keski-ikä oli 48 vuotta ja keskimääräinen työsuhteen kesto 19 vuotta. Konsernin henkilövahvuus on yhteensä 281 henkilöä. Henkilöstö on jaettu eri toimintayksiköihin, jokaisella yksiköllä on omat hallinta-alueensa. Toimintayksiköt ja niihin liittyvät tiedot ovat esitelty taulukossa 1. (Lahti Energia 2012.)

TAULUKKO 1. Toimintayksiköt. (Lahti Energia 2012.)

Toimintayksiköt	Työntekijät kpl	Liikevaihto 1000€	Hankinta GWh	Myynti GWh	Teho MW	Asiakkaat kpl
Energian tuotanto	127				218,1	
Sähkön myynti	13	57 557		1 148		86 869
Lämpöliiketoiminta	31	79 097		1 398,90	755,6	7 972
LE-sähköverkko	65	31 664	1500			81 722
Energian hankinta	6		1 185,60			
Taloushallinto	14					
Tietohallinta ja kehitys	12					
Henkilöstöhallinto	5					
Viestintä ja vaikuttaminen	3					
Toimistopalvelut	4					
Yhteensä	281	168 318				176 563

Liiketoiminta

Lahti Energia on vakaavarainen yhtiö, jonka liikevaihto vuonna 2011 oli 173,7 miljoonaa euroa ja liikevoitto 37,1 miljoonaa euroa. Lahti Energia on tehnyt isoja investointeja viime vuosina, joista suurin on uuden voimalaitoksen, Kymijärvi II, rakentaminen. Investointeja vuonna 2011 oli 118,2 miljoonan arvosta. (Lahti Energia 2012.)

Sertifikaatit

Lahti Energia on saanut toiminnalleen Inspecta Sertifiointi Oy:n myöntämät sertifikaatit: ISO 14001:2004-ympäristösertifikaatti (liite 1) ja OHSAS 18001:2007-työterveys- ja työturvallisuussertifikaatti (liite1). (Lahti Energia 2012.)

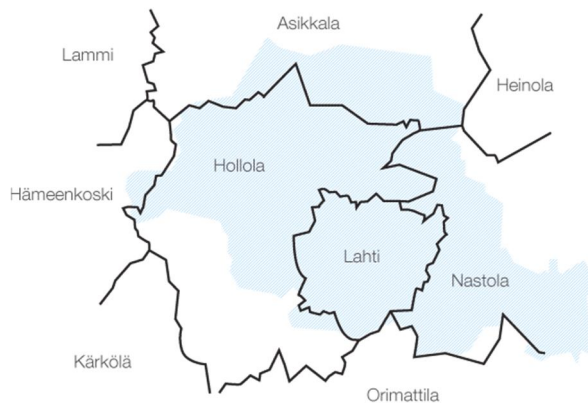
3.3 Tuotteet

Lahti Energian tuotteita ovat sähkö, kaukolämpö ja maakaasu. Voimalaitokset tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon ja kaukolämpöä Lahden alueelle. Lahti Energia toimii maakaasun jakelijana Lahden alueella, mutta käytettävä maakaasu ostetaan toimittajilta. (Lahti Energia 2012.)

Sähkö

Lahti Energia toimii sähkön tuottajana ja sähkön jakelijana omalla alueellaan, tuottaen sähköä Kymijärven, Teivaanmäen ja Heinolan voimalaitoksissa sekä viidessä pienlaitoksessa. Lahti Energia on myös osakkaana EPV Energia Oy:ssä sekä Suomen Hyötytuuli Oy:ssä. Lahti Energian sähköntuotantokapasiteetti on 218,1 MW ja vuotuinen tuotanto 1 185,6 GWh (Lahti Energia 2012.)

Lahti Energia omistaa myös jakelualueensa sähköverkon tytäryhtiö LE-sähköverkon kautta. Jakeluverkko kattaa Lahden, Nastolan ja Hollolan sekä osaksi Iitin, Hämeenkosken ja Asikkalan kunnat (kuvio 1). (Lahti Energia 2012.)



Kuvio 1. Sähköverkon jakelualue. (Lahti Energia 2012.)

Kaukolämpö

Kaukolämpöä tuotetaan Lahti Energian Kymijärven ja Teivaanmäen voimalaitoksissa sekä muutamissa lämpökeskuksissa. Voimalaitokset ovat pääasialliset kaukolämmön tuottajat ja pienlaitoksia käytetään tarvittaessa. (Lahti Energia 2012.)

Kaukolämmössä siirtoaineena käytetään puhdistettua, hapetonta ja vihreäksi värjättyä vettä. Vesi on putkistoissa paineellisena, joka on 4-8 bar:in välillä menopuolella ja paluupuolella n. 1-6 bar:in välillä. Kaukolämpöveden kiertäminen verkostossa perustuu meno- ja paluupuolen väliseen paine-eroon. Laitoksilta lähtevä kuuma kaukolämpövesi toimitetaan asiakkaille meno-linjaa pitkin. Asiakkailta palaava kaukolämpövesi kuljetetaan paluu-linjaa pitkin takaisin laitoksille lämmitettäväksi. Kaukolämpöveden kiertäminen verkostossa perustuu paine-eroon, joka saadaan aikaan säätelemällä verkoston painetasoa pumppujen ja venttiileiden avulla. (Energiateollisuus ry 2006, 25; Lahti Energia 2012.)

Kaukolämpöä syntyy voimalaitoksissa sähkön tuottamisen sivutuotteena, sähkön tuottaminen synnyttää lämpöä prosessin jäähdyttämisen takia. Tätä sähkön ja kaukolämmön tuotantoa kutsutaan yhteistuotannoksi. Kaukolämpöä voidaan tuottaa erillistuotantona myös lämpökeskuksissa, jotka käynnistetään kuitenkin vain tarpeen mukaan kylminä aikoina tai voimalaitoksien huoltojen ajaksi. (Lahti Energia 2012.)

Lahden alueen kaukolämpöverkoston laajuus on n. 600 km, verkosto kattaa Lahden kaupungin lisäksi myös Salpakankaan sekä osan Vääksyn ja Nastolan kunnista. Lahden alueen verkosto on esitelty liitteessä 2. Kaukolämmön maksimiteho on 755,6 Mw ja vuotuinen tuotanto on 1 351,6 GWh (Lahti Energia 2012.)

Maakaasu

Lahti Energia ostaa maakaasun ulkoa ja toimittaa sen omaa jakeluverkkoaan käyttäen asiakkaille. Maakaasua käytetään kiinteistöjen lämmittämiseen ja tehtaiden polttoaineeksi. (Lahti Energia 2012.)

4 VÄLIPUMPPAAMOT

Välipumppaamoiden tarkoituksena on säädellä kaukolämpöverkoston veden virtausta ja/tai painetasoa. Välipumppaamoiden avulla varmistetaan, että kaikilla verkon asiakkailta sijainnista riippumatta on sopimuksessa luvattu paine-ero. Paineen meno- ja paluupuolella tulee olla riittävä veden kierron varmistamiseksi. (Energiateollisuus ry. 2006, 175.)

Lahti Energialla on yhteensä 13 välipumppaamoja, joista kahden, Hollolan- ja Sopenkorven pumppaamo, kehittäminen kuuluu opinnäytetyöhöni. Pumppaamot sijaitsevat kaukolämpöverkoston eri osissa, joissa on tarvetta virtauksen ja/tai painetason säätelyyn. Nämä alueet ovat yleensä verkon laitamilla, missä voimalaitokselta tuleva painetaso/virtaus ei ole riittävä. Pumppaamot ovat välttämättömiä myös maaston korkeuden vaihtelun takia, jolloin esim. menopuolella joudutaan nostamaan vesi mäen yli. Vastaavasti paluupuolella joudutaan paluupainetta rajoittamaan, jotta palaavan kaukolämpöveden paine ei romahtaisi. (Lahti Energia 2012.)

4.1 Toimintaperiaate

Välipumppaamot toimivat kaukolämpöverkoston painetason ylläpitäjinä. Lahti Energian välipumppaamoita voidaan käyttää manuaalisesti kaukokäytön avulla tai automaattisesti antureiden avulla. Välipumppaamoissa on erilaisia antureita ja laitteita, joiden avulla säädellään pumppaamoiden käyttöä.

Kaukokäytön avulla voidaan valita käynnissä pidettävät välipumppaamot ja niiden pumppaustehot. Automatiikan avulla välipumppaamot kytkeytyvät päälle painetason laskiessa alle määritellyn tason. Paineen laskiessa alle oletusarvon paineanturit lähettävät käynnistyssignaalin joko kaukolämpöpumpuille, tai paineensäätöventtiileille. Halutun painetason saavuttamisen jälkeen laitteet kytkeytyvät pienemmälle teholle tai kokonaan pois päältä tarpeen mukaan.

Laitteet

Lahti Energian välipumppaamot koostuvat pääsääntöisesti seuraavista laitteista:

- pumput
- moottorit
- taajuusmuuttajat
- lämpötilan- ja paineen mittausanturit
- venttiilit.

4.2 Hollolan välipumppaamo

Hollolan välipumppaamo sijaitsee Lahden kaupungin ja Hollolan Salpakankaan rajalla. Pumppaamon tarkoitus on turvata riittävä kaukolämpöveden virtaus ja painetaso Salpakankaan alueen asukkaille. Hollolan välipumppaamon laitteisto on esiteltyinä taulukossa 2. (Kovanen 2012.)

TAULUKKO 2. Hollolan välipumppaamon laitteisto.

Laite	Kpl	Teho kW	Nostokorkeus M	Tuotto m ³ /h
Pumpun moottori	2	37		
Taajuusmuuttaja	2			
Kaukolämpöpumppu	2		24	360 m ³ /h
Sulkuventtiili	6			
Moottoriventtiili	2			
Takaiskuventtiili	2			
Mittariventtiili	7			
Lämpötila-anturi	13			
Paineanturi	11			
Virtausmittari	1			

4.3 Sopenkorven välipumppaamo

Sopenkorven välipumppaamo sijaitsee sopenkorven teollisuusalueella.

Pumppaamon tarkoitus on turvata Lahden läntisen alueen virtaus ja painetaso.

Sopenkorven välipumppaamon laitteisto on esitelty taulukossa 3. (Kovanen 2012)

TAULUKKO 3. Sopenkorven välipumppaamon laitteisto.

Laite	Kpl	Teho kW	Nostokorkeus M	Tuotto m ³ /h
Pumpun 1 moottori	1	250		
Pumpun 2 moottori	1	110		
Taajuusmuuttaja	2			
Kaukolämpöpumppu 1	1		60	1000
Kaukolämpöpumppu 2	1		50	500
Sulkuventtiili	16			
Moottoriventtiili	3			
Takaiskuventtiili	1			
Mittariventtiili	5			
Lämpötila-anturi	8			
Paineanturi	9			
Veden suodatin	1			

4.4 Kehittämistarpeet

Välipumppaamoiden kunnossapidon kehittämiseen liittyvät seuraavat asiat:

- PI-kaavioiden päivittäminen
- AKZ-posiointi välipumppaamoiden laitteille
- laitteiden vieminen Solax-kunnossapitojärjestelmään
- huolto-ohjeet
- laitteiden tunnistuskilvet.

(Kovanen 2012.)

PI-Kaaviot

Yhtenä aihealueena välipumppaamojen kunnossapidon kehittämistyössä oli välipumppaamoiden PI-kaavioiden (prosessi- instrumentti kaavio.) päivittäminen ajan tasalle. PI-kaaviosta käy ilmi pumppausprosessin eteneminen, välipumppaamon laitteet ja niiden sijainnit. PI-kaaviot olivat vanhentuneet, eivätkä enää pitäneet paikkaansa tehtyjen muutosten osalta.

PI-kaaviot olivat minulle uusi asia opinnäytetyötä aloittaessani. Sain Lahti Energian kautta koulutuksen PI-kaavioiden perusteista Ramboll-nimisen yrityksen kautta, kouluttajana toimi automaation pääsuunnittelija. Tauno Salo. Aloitin PI-kaavioiden päivittämisen Cads-planner nimisen ohjelman käytön opettelulla. Tutkin itsenäisesti miten ohjelma toimii, ja opettelini PI-kaavioiden piirtämisessä tarvittavat taidot.

Ohjelman käytön opetteluun jälkeen aloitin Hollolan välipumppaamon PI-kaavion päivityksen. Aikaisemman PI-Kaavion (liite 3) oli tehnyt Tauno Salo Rambollilta vuonna 2010. Välipumppaamossa tehtiin vuonna 2011 muutostöitä, minkä vuoksi PI-kaavio tuli päivittää ajan tasalle. Aloitin PI-kaavion päivittämisen piirtämällä välipumppaamosta paikan päällä pohjapiirustuksen ja merkitsemällä siihen laitteiden sijainnit putkistoissa. Tietojen keräämisen jälkeen vertasin tietoja vuonna 2010 tehtyyn PI-kaavioon. Vertailun jälkeen päivitin PI-kaavion Cads-plannerilla muutostöiden mukaiseksi. Piirtämisen jälkeen tarkastimme PI-kaavion Ramboll:in Tauno Salon kanssa. PI-kaavio (liite 4.) oli oikein piirretty, ja päivitetty tiedot pitivät paikkansa.

Sopenkorven välipumppaamon PI-kaavio (liite 5.) oli myös Tauno Salon käsialaa. Välipumppaamolla on myös tehty muutostöitä, mutta muutokset olivat hyvin pienimuotoisia. Muutokset koskivat kaukolämpöpumpun putkien siirtoa ja vedensuodatinyksikön lisäystä. Päivitin PI-kaavion tehtyjen muutosten osalta. (liite 6.)

Laitetiedot

Hollolan ja Sopenkorven välipumppaamoiden laitteille luotiin laitetiedot, joita ovat toimintakuvaus, AKZ-järjestelmään perustuva positiontikoodi ja huolto-ohjeet. Jokaisesta laitteesta tehtiin myös tunnistuskilpi. Tiedot vietiin Solax-ohjelman tietokantaan, jonka kautta laitteiden kunnossapitoa hallitaan. Solax-ohjelman kuvaus on käsitelty opinnäytetyön luvussa 5.

AKZ-positio

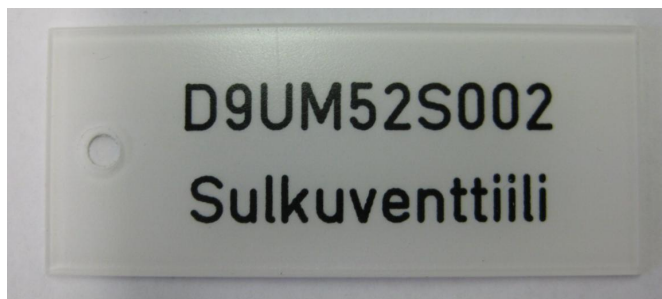
Laitteille oli Ramboll'in Tauno Salon puolesta tehty alustava AKZ-positiointi, mutta tehtyjen muutosten vuoksi positiointi ei enää pitänyt paikkaansa. Tarkistin kaikkien positioiden paikkaansa pitävyyden ja nimesin uudet kohteet AKZ-positiontijärjestelmän mukaisesti. AKZ-positiointia käsitellään opinnäytetyön luvussa 7.

Toimintakuvaus

Toimintakuvaus muodostuu laitteen käyttötarkoituksesta ja sen sijainnista prosessissa. Esimerkkinä menopuolen lämpötila-anturi, joka sijaitsee prosessissa ennen kaukolämpöpumppuja, on nimetty: ”kl menoveden lämpötila ennen pumppuja”

Laitekyltit

Laitteille tehtiin tunnistamisen helpottamiseksi kyltit, joista käy ilmi AKZ-positio ja laitteen käyttötarkoitus. Kyltit kiinnitettiin laitteisiin kiinni rautalangalla, ruuvaamalla tai liimalla. Kylttien avulla yksittäisen laitteen löytäminen välipumppaamoissa paikan päällä on helppoa. Kyltit tilattiin yritykseltä nimeltä Kilpi Koskinen Oy. Kylttien ulkoasu on kuvattu kuviossa 2.



Kuvio 2. Laitteiden tunnistuskyltti.

5 SOLAX-OHJELMISTO

Solax on SolteQ Oy:n valmistama ohjelmisto, joka on suunniteltu huoltopalvelun, kenttätyön ja kunnossapidon toiminnanohjaukseen. Solax on Microsoft AX teknologiaan perustuva ohjelmisto. Solax toimii yhteydessä muiden Microsoft AX-ympäristössä olevien moduulien kanssa, jotka on esitelty liitteessä 7. Lahti Energialla näistä on käytössä kolme moduulia; taloushallinta, osto ja varastonhallinta. (SolteQ 2012.)

Solax-ohjelmiston esittely on liitteessä 8. Välipumppaamoiden kunnossapitojärjestelmän kannalta tärkeitä osa-alueita ovat töidenhallinta, kohteet ja hierarkiat sekä varasto, varaosat & ostotoiminta.

5.1 Ohjelman käytön opiskelu

Aloittaessani opinnäytetyön Solax oli minulle ohjelmana täysin tuntematon. Ensimmäisellä viikolla sain henkilökohtaista koulutusta Solaxin peruskäyttämistä Lahti Energian kunnossapidon kehitysinsinööriltä, Markus Nurmiaiselta. Osallistuin seuraavalla viikolla myös Lahti Energian yleiseen Solax-käyttökoulutukseen.

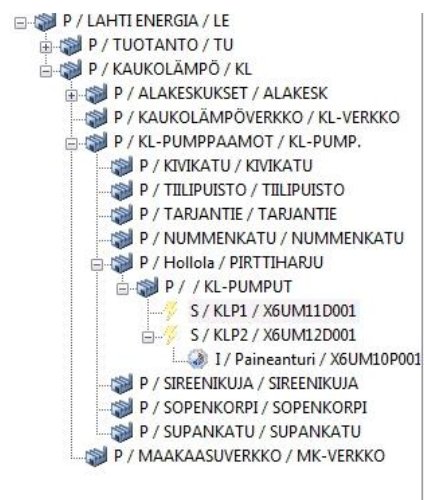
Solax:in osalta työni koostui ohjelman muokkaamisesta, jota opettelini pääasiassa itsenäisesti, ja tarvittaessa sain apua Markus Nurmiaiselta. Opettelin Solax:in käyttöä muutaman päivän testiversiolla, jonka avulla pystyin turvallisesti opettelemaan ohjelman käyttöä. Minulla oli testiversioon järjestelmänvalvojan oikeudet, minkä ansiosta pystyin itse muokkaamaan ohjelman sisältöä.

Käytin testiohjelmaa muutaman päivän viemällä ohjelman tietokantaan Hollolan pumppaamon laitteita. Muutaman laitteen vietyäni huomasin, että laitteet olisi hyvä erotella toisistaan. Tutkin, miten muut käyttäjät olivat vieneet laitteita tietokantaan ja totesin, että kaikki laitteet tyypistä riippumatta oli viety yhden alavalikon alle. Päätin kehittää sitä mallia, sillä yksittäisen laitteen löytäminen muiden joukosta on hankalaa, kuten kuvasta 2 voi todeta.



Kuvio 3. Muiden tekemä Solax-hierarkia. (Solax 2012.)

Päätin tehdä jokaiselle laitetypille oman valikkonsa, jonka alla olisivat kaikki kyseistä laitetyyppiä edustavat laitteet. Tein alustavan mallin kaukolämpöpumppujen alavalikon avulla. (kuvio 4.)

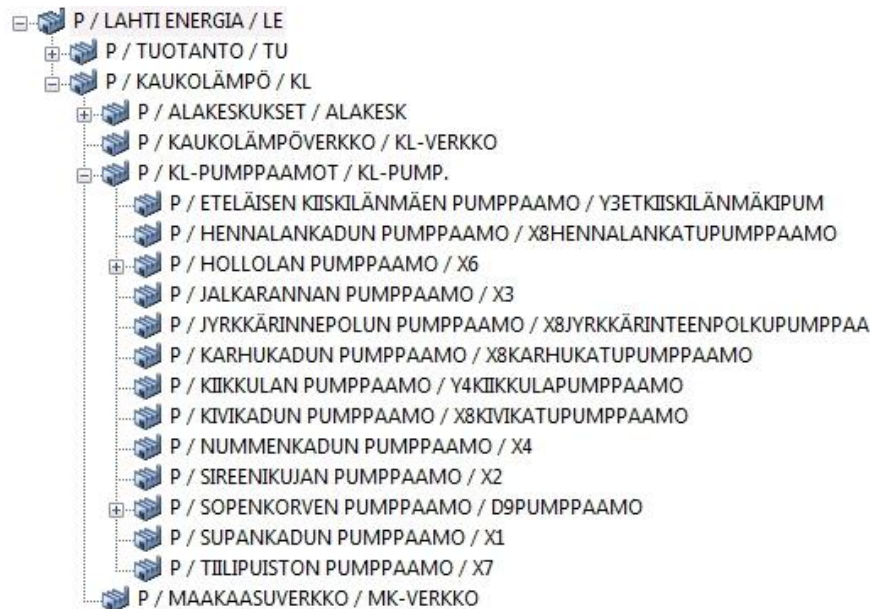


Kuvio 4. Hierarkia malli. (Solax 2012.)

5.2 Pumppaamoiden vienti tietokantaan

Opeteltuani Solax:in käytön testiversion kautta sain oikeudet Solaxin käytössä olevaan versioon. Käyttöversiossa olivat kokonaisuudessaan jo useat Lahti Energian yksiköt, esim Kymijärven voimalaitos. Sain käyttöversioon myös täydet järjestelmänvalvojan oikeudet, mikä tarkoitti kaikkien jo järjestelmässä olevien tietojen muokkaamisoikeutta. Tekemäni virhe saattoi vaikuttaa omien töitteni lisäksi myös muiden tekemiin töihin.

Ensimmäisenä aloitin välipumppaamojen laitoskorttien viemisen tietokantaan. Totesimme kuitenkin esimieheni kanssa, että välipumppaamoille ei Lahti Energian puolelta ollut vielä päätetty AKZ-positiontiin liittyvää laitostunnusta. Välipumppaamoja ei ollut järkevää viedä tietokantaan ilman AKZ-laitostunnusta, sillä luotua tunnusta ei ole mahdollista muokata luonnin jälkeen ja työ olisi mennyt hukkaan. Teimme esimieheni Jarkko Kovasen kanssa esityksen laitostunnusten käyttöön ottamiseksi pumppaamojen osalta automaatiosuunnittelija Kaj Westmannille. Saatuamme AKZ-laitostunnukset pumppaamoille vein kaikki välipumppaamot Solaxin tietokantaan. (kuvio 5.)



Kuvio 5. Pumppaamoiden hierarkia. (Solax 2012.)

Opinnäytetyöhöni varsinaisesti kuuluvat välipumppaamot ovat Hollolan- ja Sopenkorven välipumppaamot, mutta muut pumppaamot liitettiin kuitenkin samalla kertaa Solaxin tietokantaan.

5.3 Laitteiden nimeäminen ja lisääminen tietokantaan

Välipumppaamojen laitekorttien viennin jälkeen aloitin yksittäisten laitteiden nimeämisen. Kaikille laitteille tuli tehdä AKZ-positiointi ennen Solax-tietokantaan viemistä. AKZ-positiointia on käsitelty tämän opinnäytetyön kappaleessa 7. Välipumppaamoiden laitteiden AKZ-positiot oli muutamia laitteita lukuun ottamatta tehty Rambollin Tauno Salon toimesta. Tarkastin kaikkien positioiden paikkansapitävyyden ja tein uusille laitteille AKZ-positioinnin.

AKZ-positioinnin yhteydessä tein laitteille omat toimintakuvauksensa, joka perustuu laitteen sijaintiin prosessissa. Esimerkiksi lämpötilan mittausanturi, jonka positio on X6UM10T003 ja joka sijaitsee meno-puolella kaukolämpöpumppujen jälkeen on nimetty kl-menoveden lämpötila pumppujen jälkeen.

AKZ-position ja toimintakuvauksen lisäksi jokainen laite tuli nimetä Solaxin oman lajittelujärjestelmän mukaan. Laitteet jaetaan neljään eri tyyppiluokkaan:

- I = automaatio/instrumenttilaite
- L = mekaaninen laite
- P = paikka
- S = sähkölaite

(Solax 2012.)

Jokaisella tyyppiluokalla on omat alaryhmänsä, joilla jaetaan laitteet käyttötarkoituksen mukaan. (taulukko 4.) (Solax 2012.)

TAULUKKO 4. Solaxin tyyppiluokitus. (Solax 2012.)

S	KATK	Katkaisijat
S	LÄMM	Lämmitykset
S	MAGNV	Magneettiventtiilit
S	MOOT	Moottorit

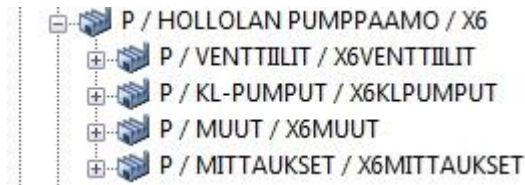
S	MUUNT	Muuntajat
S	MUUT SÄ	Muut sähkölaitteet
S	SUOJALAIT	Suojalaitteet
S	SYÖTTÖ	Syöttölaitteet
S	TOIMIL	Toimilaitteet
S	TURVAKYTK	Turvakytkimet
P	ALAKESKUS	Alakeskus
P	KAAVIO	Prosessikaaviot
P	LAITOS	Laitoskokonaisuus
P	PAIKKA	Prosessipaikka
P	PUMPPAAMO	Pumppaamo
P	RAKENNUS	Rakennus
P	TP	Toimipaikka
P	YHTIÖ	Yhtiö
L	KONEL	Muut konelaitteet
L	KULJ	Kuljetin
L	NOST	Nostolaite
L	PIKAPALOPOSTI	Pikapalo
L	PPK	Pumppu, puhallin, kompressori
L	SÄILIÖ	Säiliö, paineastia
L	VAIHDE	Vaihde
L	VENTT	Venttiili
L	ÖLJYS	Oljysäiliö
I	A	Analyysi
I	E	Sähkömittaus
I	F	Virtaus
I	I	Instrumentti
I	K	Kytkin
I	L	Pinta
I	M	Erikoismittaus
I	P	Paine
I	Q	Määrä, energia tai teho
I	S	Venttiili
I	T	Lämpötila
I	V	Värähtely ja venymä
I	Y	Pyörimisnopeus

Laitteiston lisääminen tietokantaan

Molemmat välipumppaamot on tehty seuraavan kaavan mukaisesti. Esimerkkinä on käytetty Hollolan välipumppaamon laitteiden lisäämistä tietokantaan.

Tavoitteena oli tehdä kunnossapitojärjestelmästä mahdollisimman selkokielen ja helposti käytettävä. Kehitin aikaisemmin tekemääni mallia ohjelman

testiversiossa. Käytin hyväkseni ohjelman mahdollisuutta tehdä laitteille hierarkiapolku, jonka avulla laitteet sai jäsenneltyä helposti. Jaoin laitetyyppit neljään eri luokkaan, venttiilit, kaukolämpöpumput, mittaukset ja muut. Jokaisen laitetyyppin alla ovat siihen kuuluvat laitteet. (kuvio 6.)

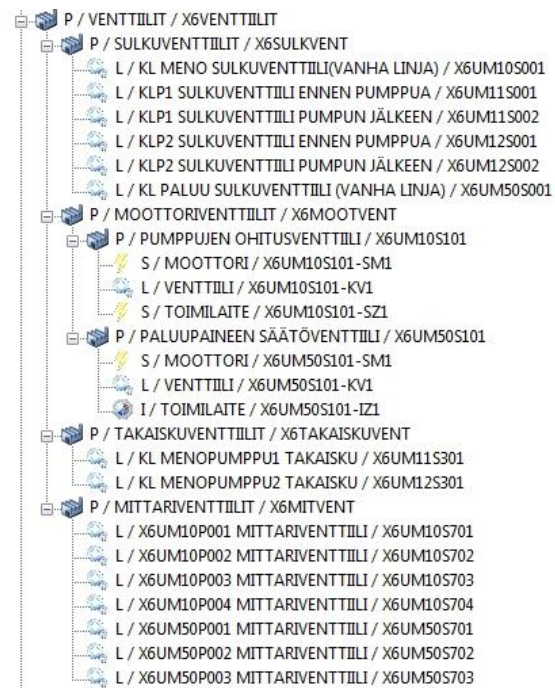


Kuvio 6. Laitetyyppien hierarkia. (Solax 2012.)

Venttiilit

Venttiilejä on neljää eri tyyppiä: sulkuventtiilit, moottoriventtiilit, takaiskuventtiilit sekä mittariventtiilit

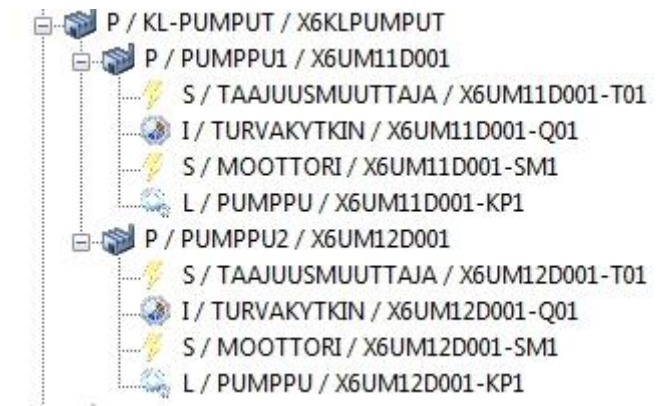
Jokaisen venttiilityypin alla on listattu kyseiseen tyyppiin kuuluvat laitteet ja laitteeseen liittyvät toimilaitteet. (kuvio 7.)



Kuvio 7. Venttiilien jako tyyppin mukaan. (Solax 2012.)

Kaukolämpöpumput

Kaukolämpöpumppu koostuu pumpusta ja moottorista, sekä mahdollisista lisälaitteista. (kuvio 8.)

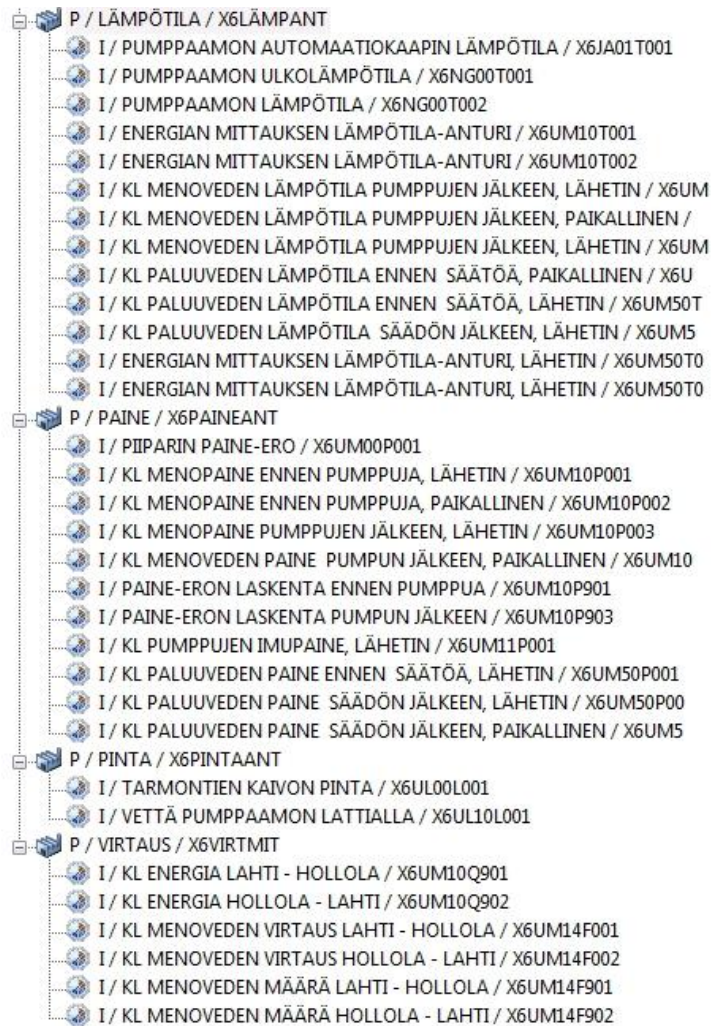


Kuvio 8. Kaukolämpöpumppujen laitteisto. (Solax 2012.)

Mittaukset

Mittaukset jaetaan neljään eri kategoriaan: lämpötila, paine, virtaus ja pinta.

Jokaisen mittaustyyppin alta löytyvät siihen liittyvät anturit (kuvio 9).



Kuvio 9. Antureiden jako tyyppin mukaan. (Solax 2012.)

5.4 Liitetiedostot

Laitteiden tiedot ovat pääsääntöisesti paperiversioina voimalaitoksissa. Laitteiden tietojen hakua helpottaakseni vein tiedot Solaxin sähköiseen tietokantaan, josta ne ovat sijainnista riippumatta saatavilla.

Liitetiedostoina ovat laitteiden huolto-ohjeet, valokuvat laitteista ja niiden tiedoista (arvokilpi.) sekä välipumppaamoiden PI-kaaviot

Osaan laitteista on olemassa huolto-ohjeet, jotka olivat usein hukassa asentajilta, mutta ovat nyt helposti löydettävissä liitetiedostoina. Jokaisesta laitteesta ja mahdollisesta arvokilvestä on otettu valokuva. Välipumppaamoiden laitteistosta on olemassa tekniset- ja asennustiedot tekstimuodossa sekä arvokilpi kuvan muodossa. Asentajan ei enää tarvitse ajaa kohteeseen paikan päälle, vaan hän voi katsoa laitteen tiedot omalta tietokoneeltaan.

6 AKZ-POSITIOINTIJÄRJESTELMÄ

AKZ-tunnusjärjestelmä on saksalaista alkuperää oleva tunnusten nimeämisjärjestelmä. Se perustuu pääosiltaan saksalaiseen teollisuusstandardiin DIN 40719. Tunnusjärjestelmä on kehitetty lämpövoimalaitosten laitososien ja laitteiden koodintointiin. Suurin osa laitteisiin kohdistuvista toimenpiteistä tapahtuu nykyään tietokoneiden kautta (ohjausjärjestelmä, arkistointi, laitetiedot jne.) Yksilöity laitetunnus on tällöin tärkeä hakutieto. (Lahti Energia 2012.)

6.1 Rakenne

AKZ-koodin rakenne (kuvio 9.) perustuu laitospokonaisuuksien ja laitteiden tiedoista. Koodi alkaa laitousyksiköstä ja päättyy yksittäisen laitteen tunnuksen. Järjestys on aina sama laitteen koosta tai sijainnista riippumatta. Järjestelmän perusteet tunteva henkilö voi tällöin päätellä pelkästä laitteen tunnuksesta laitteen perustietoja. Sama koodi saa esiintyä vain kerran, eli jokainen koodi on yksilöllinen. Yksilöinnin avulla laitteet eivät voi mennä keskenään sekaisin ja tiedetään laitteen sijainti ja käyttötarkoitus. (Lahti Energia 2012.)

	Peruskoodi					Täydennys-/lisäkoodi		
Järjestysaste	0	1	2	3	4		5	6
Tunnus	NX	NN	XX	N	XXX	-	N	XX

Kuvio 9. AKZ-positiokoodin rakenne. (Lahti Energia 2012.)

N iso aakkoskirjain

X numero

- välimerkki

Peruskoodin pituus on 10 merkkiä ja täydennys-/lisäkoodin pituus vaihtelee 3 ja 5 merkin välillä riippuen tunnustyyppistä. (Lahti Energia 2012.)

6.2 Järjestysasteet

AKZ-tunnuksien järjestysasteet koostuvat kirjaimista ja numeroista. Peruskoodi koostuu neljästä eri järjestysasteesta, joista jokaisella on omat tunnuksensa. Täydennys/lisäkoodi voi koostua tyypistä riippuen monista järjestysasteista. (Lahti Energia 2012.)

Järjestysaste 0

Järjestysaste 0:n tunnus koostuu kirjaimesta ja numerosta. Kirjain kertoo kyseessä olevan Laitoksen ja numero sen laitosyksikön. (Lahti Energia 2012.)

Välipumppaamoiden tunnuksset ovat X0-X9. (taulukko 5.)

TAULUKKO 5. Välipumppaamoiden 0 järjestysaste (Lahti Energia 2012.)

Siirrettävät lämpökeskukset, ym.	X0	Yhteiset järjestelmät
	X1	Supankadun pumppaamo
	X2	Sireeninkujan pumppaamo
	X3	Jalkarannan pumppaamo
	X4	Nummenkadun pumppaamo
	X5	Vapaa
	X6	Hollolan pumppaamo
	X7	Tiilipuiston pumppaamo
	X8	Muut pumppaamot, Kivikatu, Jyrkkärinteenpolku, Karhukatu, Hennalankatu
	X9	Muut verkolta tulevat tiedot, lämmönsiirtimet, kaivot

Järjestysaste 1

Järjestysaste 1:n tunnus koostuu kahdesta kirjaimesta. Ensimmäinen kirjain kertoo laitososan ja jälkimmäinen kirjain täsmentää laitososan. Välipumppaamoiden 1 järjestysasteen tunnus on UM. (U = Apulaitokset ja järjestelmät, M = kaukolämpöverkko). (Lahti Energia 2012.)

Järjestysaste 2

Järjestysaste 2:n tunnus koostuu kahdesta numerosta. Numerot ovat vapaasti valittavissa tarpeen mukaan. Numeroinnin ohjeeksi sopii valittavan numeron ilmaisevuus ja muistettavuus. Tähän liittyy periaate, että sovitun katsomissuunnan puitteissa pyritään parittomilla numeroilla ilmoittamaan käsitteitä ”vasen, alempi, etummainen ”ja parillisilla numeroilla käsitteitä ”oikea, taempi, ylempi”. Rinnakkaisia toimintoja ja laitteita voidaan myös jaotella kymmensarjoilla, jolloin toisiaan vastaavat ykkösnumerot korostavat laitteiden toisiaan vastaavaa toimintaa tai sijaintia prosessissa. Välipumppaamoissa numerot 0-10 ovat koko prosessin merkintää varten. Numerot 11-49 ovat kaukolämpöveden menopuolen ja numerot 50-99 paluupuolen merkintää varten. (Lahti Energia 2012.)

Järjestysaste 3

Järjestysaste 3:n tunnus koostuu yhdestä kirjaimesta. Kirjain kertoo laitteen käyttötarkoituksen, jotka ovat esitelty liitteessä 9. (Lahti Energia 2012.)

Järjestysaste 4

Järjestysaste 4:n tunnus koostuu kolmesta numerosta. Kolmea numeroa käytetään juoksevana järjestysnumerona laitteistoille prosessin etenemis- tai virtaussuunnassa. (Lahti Energia 2012.)

Täydennys/lisäkoodi

Täydennys/lisäkoodia voidaan käyttää moneen eri tarkoitukseen monella eri tavalla. Koodin pituutta ei ole erikseen määritetty, vaan se riippuu käytettävästä laitteesta. (Lahti Energia 2012.)

Välipumppaamoissa täydennyskoodilla saadaan tarkennettua teknisten laitteiden käyttötarkoitusta. Tekninen laite, esim. pumppu, koostuu monesta erillisestä laitteesta (moottori, vaihde, venttiili ym.) Täydennyskoodin avulla nämä erilliset laitteet saadaan myös nimettyä. (Lahti Energia 2012.)

Täydennyskoodi on jaettu kolmeen luokkaan:

- mekaaniset laitteet, K
- sähkölaitteet, S
- instrumenttilaitteet. I

(Lahti Energia 2012.)

Jokaisella luokalla on omat selitteensä. (liite 10.)

6.3 Laitteiden nimeäminen

Laitteiden nimeäminen tapahtuu edellä mainittujen AKZ-positiointijärjestelmän ohjeen mukaisesti. Laitteista selvitetään käyttötarkoitus, tyyppi, ohjaustapa ja muut positiontia varten vaaditut laitetiedot. Laitetiedot muodostavat yhdessä yksilöllisen AKZ-positiotunnuksen.

7 YHTEENVETO

Lahti Energian välipumppaamoiden kunnossapitojärjestelmän kehittämisen tarkoituksena oli saada välipumppaamoiden kunnossapito helposti käytettäväksi.

Järjestelmän kehittämisen osa-alueita olivat välipumppaamoiden tietojen päivitys ajan tasalle sekä niiden kunnossapitojärjestelmän luonti Solax-ohjelman avulla. Välipumppaamoiden PI-kaaviot päivitettiin vastaamaan niissä olevaa laitekantaa. Solax-ohjelman tietokantaan vietiin kaikki välipumppaamoissa olevat laitteet, jonka kautta niitä voidaan hallita. Laitteiden huolto- ja tekniset tiedot löytyvät liitetiedostoina, jolloin kaikki tiedot ovat saatavilla sijainnista riippumatta.

Järjestelmällä on kunnossapidon kannalta suuri merkitys. Aikaisemmin laitteet ja niiden tiedot ovat olleet vain välipumppaamoissa paikan päällä, mutta nyt sähköisen ohjelmakannan avulla kaikki välipumppaamoiden laitteet tietoineen ovat kaikkien Solax-ohjelmaa käyttävien saatavilla.

Laitteiden huoltaminen on ollut aikaisemmin hankalaa, sillä huollettavia laitteita on paljon ja niiden huoltotietojen etsiminen on ollut työlästä. Järjestelmän avulla laitteiden huoltotiedot löytyvät helposti liitteiden avulla, jolloin ennen kohteelle siirtymistä on jo tiedossa mitä tehdään ja miksi. Työnjako tapahtuu nykyään myös Solaxin kautta, esimies lähettää huoltoa suorittavalle työntekijälle työtilauksen, josta löytyvät kaikki laitteen huollon kannalta tärkeät tiedot.

Yritin kehittää järjestelmästä mahdollisimman yksinkertaisen, jotta sen käyttäminen onnistuisi jokaiselta riippumatta hänen tietojenkäsittelynsä osaamisen tasosta.

Kunnossapidon kehittämistä tullaan tulevaisuudessa jatkamaan myös jäljellä olevien välipumppaamoiden ja muiden kaukolämpöön liittyvien huoltoa vaativien kohteiden kannalta.

LÄHTEET

Lahti Energia Oy. 2012. [viitattu 16.4.2012]. Saatavissa: www.lahtienergia.fi

Salo, T. 2009. AKZ-positiointi

Salo, T. 2009 PI-kaaviot

Lahti Energia. 2012. AKZ-tunnusjärjestelmän määrittelyohje

Solteq Oy. 2012. Solax

Energiateollisuus ry. 2006. Kaukolämmön käsikirja. Helsinki: Libris Oy

Nurmiainen, M. 2012. Kehitysinsinööri. Lahti Energia

Kovanen, J. 2012. Käyttöpäällikkö. Lahti Energia

LIITTEET

Liite 1. Sertifikaatit

Liite 2. Lahden alueen kaukolämpöverkosto

Liite 3. Hollolan pumppaamon PI-Kaavio_alkuperäinen

Liite 4. Hollolan pumppaamon PI-Kaavio_päivitetty

Liite 5. Sopenkorven välipumppaamon PI-Kaavio_alkuperäinen

Liite 6. Sopenkorven välipumppaamon PI-Kaavio_päivitetty

Liite 7. Microsoft AX-rakenne

Liite 8. Solax ohjelman esittely

Liite 9 AKZ-positioiden 3.järjestysasteen tunnuksset

Liite 10. Solax-ohjelman laitteiden täydennyskoodin selitteet

 **Sertifikaatti**
Nro 6649-01

Inspecta

 **Sertifikaatti**
Nro 2077-06

Inspecta

Inspecta Sertifointi Oy on myöntänyt tämän sertifikaatin,
joka varmentaa, että organisaation

Lahti Energia -konserni
Lahti

työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmä täyttää seuraavan standardin vaatimukset

OHSAS 18001:2007

Sertifointiin sisältyvä toiminta

Lahti Energia -konsernin työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmä.

Sertifikaatti on myönnetty 2012-01-18.

Sertifikaatti on voimassa 2015-12-18.

Anne Qvintus

Anne Qvintus, toimitusjohtaja

Sertifikaatti on voimassa edellyttäen, että organisaation työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmä
täyttää jatkuvasti edellä mainitun standardin ja yleisen ohjeen ABC 200 vaatimukset.
Sertifikaatin voimassaolon voi tarkistaa osoitteesta www.inspecta.fi



Inspecta Sertifointi Oy on myöntänyt tämän sertifikaatin,
joka varmentaa, että organisaation

Lahti Energia -konserni
Lahti

ympäristöjärjestelmä täyttää seuraavan standardin vaatimukset

ISO 14001:2004

Sertifointiin sisältyvä toiminta

Lahti Energia -konsernin ympäristöjärjestelmä.

Sertifikaatti on myönnetty 2011-12-18
(alkuperäinen myönnetty 2001-09-20).

Sertifikaatti on voimassa 2014-12-18.

Anne Qvintus

Anne Qvintus, toimitusjohtaja

Sertifikaatti on voimassa edellyttäen, että organisaation ympäristöjärjestelmä
täyttää jatkuvasti edellä mainitun standardin ja yleisen ohjeen ABC 200 vaatimukset.
Sertifikaatin voimassaolon voi tarkistaa osoitteesta www.inspecta.fi



Inspecta Sertifointi Oy
P.O. Box 113, Porokallankatu 13 G
FI-00181 Helsinki, Finland
Tel. +358 10 521 600
Fax. +358 10 521 6211

Group headquarters: Inspecta Group Oy, Helsinki, Finland

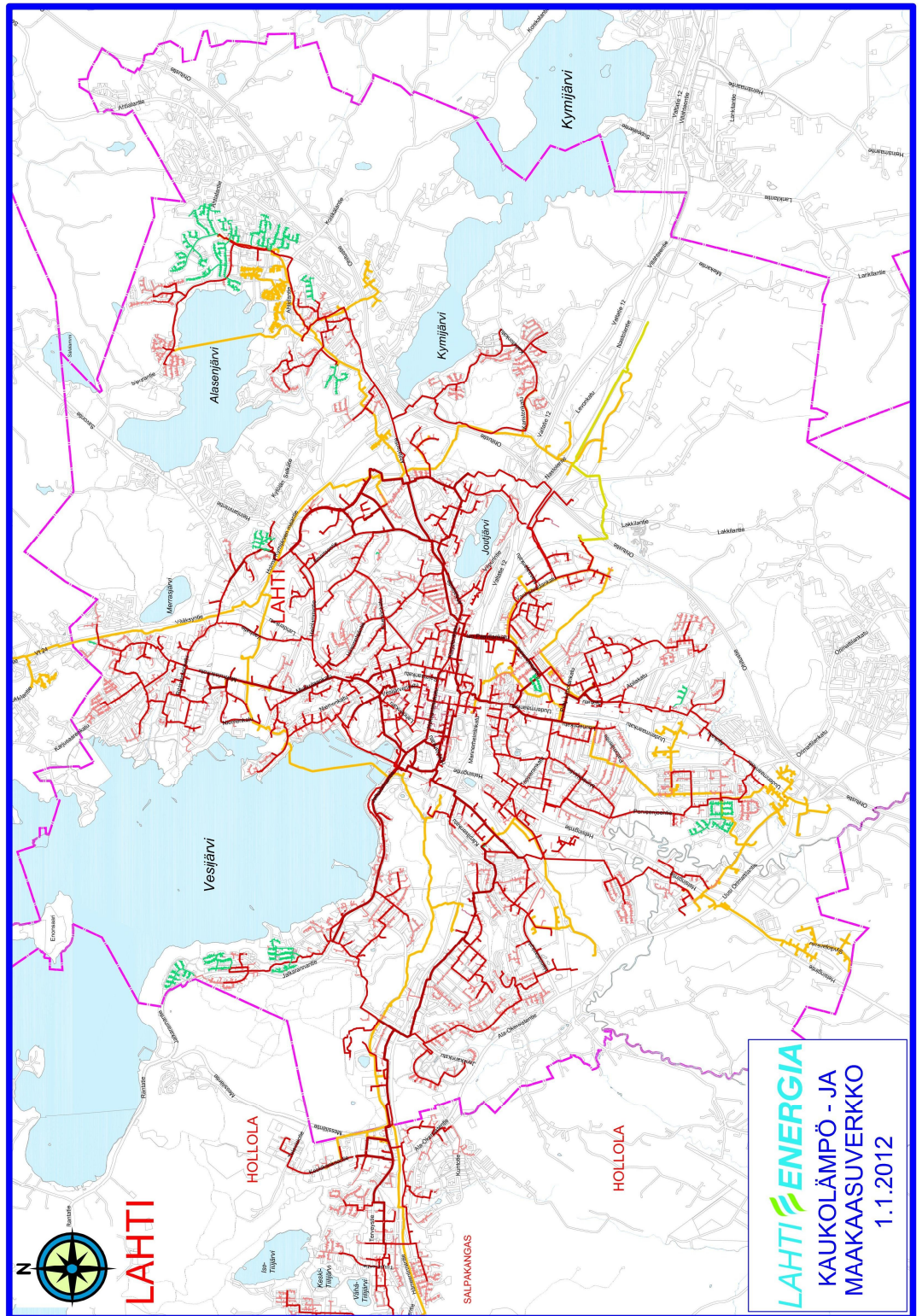
TRUST & QUALITY www.inspecta.com

Inspecta Sertifointi Oy
P.O. Box 113, Porokallankatu 13 G
FI-00181 Helsinki, Finland
Tel. +358 10 521 600
Fax. +358 10 521 6211

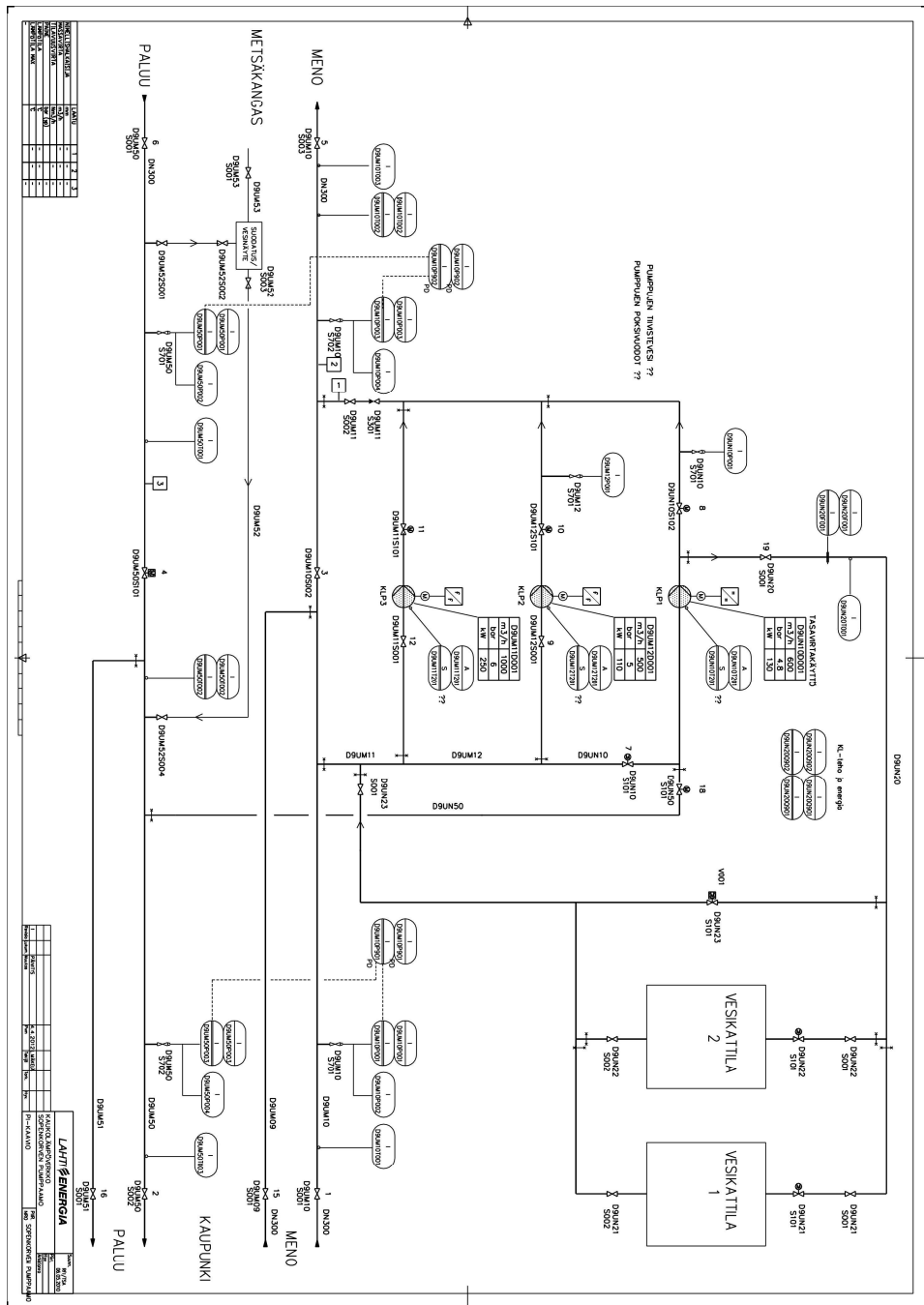
Group headquarters: Inspecta Group Oy, Helsinki, Finland

TRUST & QUALITY www.inspecta.com

Sertifikaatit



Lahten alueen kaukolämpöverkosto

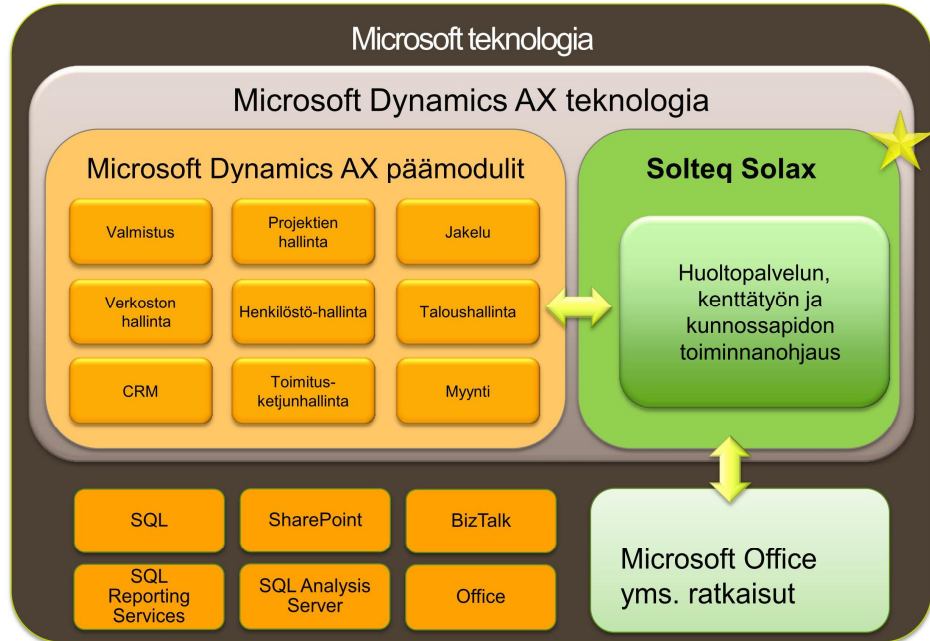


Sopenkorven välipumppaamon PI-kaavio, päivitetty



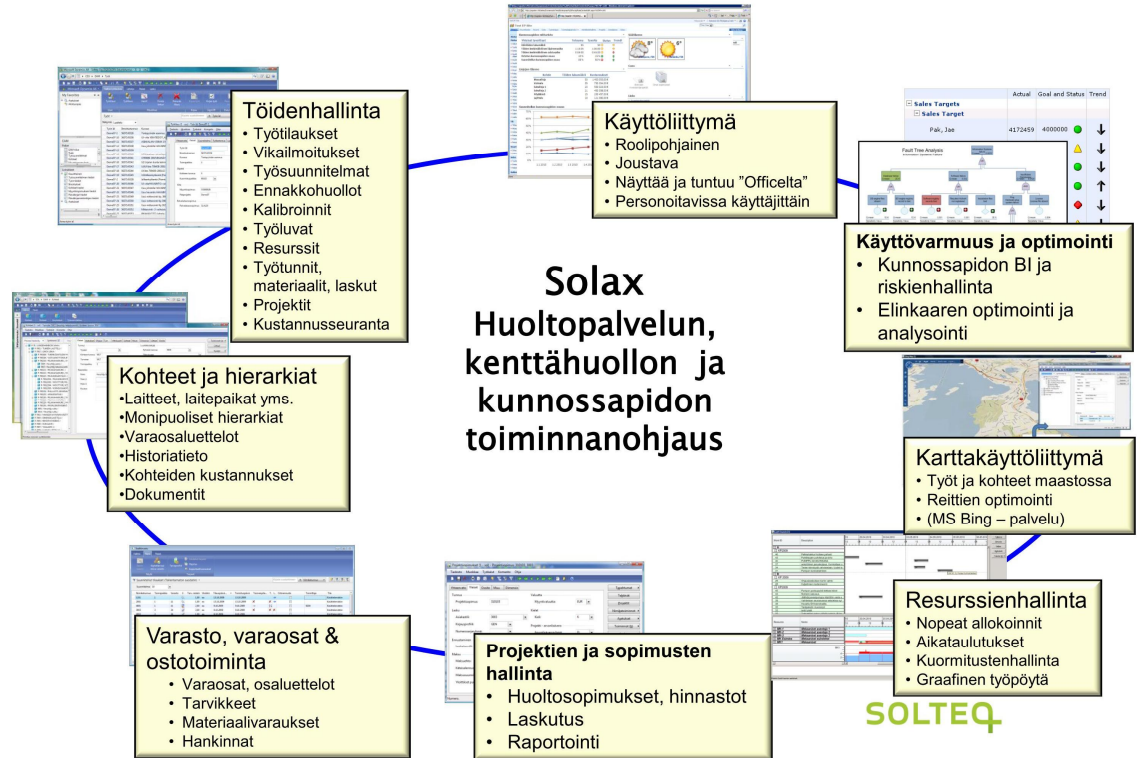
Solteq Solax ja Microsoft teknologia

Microsoft kehittää
 Solteq kehittää



Microsoft AX moduulit.

Solteq Solax



Solax ohjelman esittely

Liite 9

Tunnus	Selite
A	Analyttinen mittaus (kemiallinen analyysi, pH-arvo, johtokyky, viskositeetti)
B	Säiliö, koje yleensä (lämmönvaihdin, lieriö, suodatin yms.)
C	Säätöpiiri
D	Työ- tai voimakone (esim. laitteet pumppu, puhallin, kompressori, nostolaitteet, kuljetin mukaan lukien niiden käyttölaitteet kuten moottori, dieselmoottori yms.)
E	Sähkötekkinen mittaus
	- E001 - E099 Virtamittaus
	- E101 - E199 Jännitemittaus
	- E201 - E299 Tehomittaus energiamittaus
	- E301 - E399 Loistehomittaus, loisenergiamittaus
	- E401 - E499 Taajuusmittaus
F	Tilavuus- ja massavirran mittaus, virtausnopeus
	- F001 - F099 perusmittaus, myös olosuhdekorjausten jälkeen
	- F801 - F899 virtausmäärän mittaukset / ilma-polttoainesuhteet
	- F901 - F999 laskettu mittaus, esim. summa
G	Damatic - järjestelmän sisäinen apumuuttuja (suorasaanti)
H	Radiolaite
J	
K	Sähkötekkinen ohjaus- tai merkinantokoje, suojauspiiri (häätä-seiskytkin, sivurajakytkin, ohjauskytkin, hälytysmerkinanto, merkkilamppu).
	- K101 - K199*, ** Ali-/yljännitteen hälytykset/laukaisut, Häätä-seispainikkeet
	- K201 - K299* Ylivirran hälytykset/laukaisut
	- K301 - K399* Takatehon hälytykset/laukaisut
	- K501 - K599* Lämpötilan hälytykset/laukaisut
	- K601 - K699* Maasulun- ja valokaari hälytykset/laukaisut
	- K701 - K799* Jännitehälytykset, kennohäiriöt, tahdistushäiriö, SH6 vika, tuuletin häiriöt/viat, ylipaineventtiili häiriö/laukaisu, käämikytin vika/häiriö, katkaisijan vika/häiriö, suojarahäiriö/laukaisu
	- K801 - K899* Tilatiedot, käsiohjauskytkimet/painikkeet, ohjaukset
	- K901 - K999* Taajuuden-, ali-impedanssin-, muuntajan kaasureleen-, muuntajan öljypinnan- ja muuntajan öljynpaineen hälytykset/laukaisut
	* = käytetään muuntajien, generaattorikatkaisijoiden, akustojen ja pj-keskusten mittauskenttien positioinnissa
	**=käytetään esim. kuljetin piireissä
L	Pinnankorkeusmittaus, tukosvahti
	L901 - L999* laskettu mittaus, esim. summa
	* = käytetään positioinnissa vuoden 2009 jälkeen
M	Erikoismittaus (esim. kosteuden mittaus, vuotomittaus, televisio, työaikajärjestelmä, kulunvalvonta, liekinvalvonta)
N	N = Käyttötekkinen laite (pneumaattinen kuljetin, siilo, äänenvaimennin, poltin, nostopuomit)

p	Paineen mittaus (paine-ero, veto yms.)
	- P901 - P999* laskettu mittaus, esim. summa
	* = käytetään positioinnissa vuoden 2009 jälkeen
Q	Määrän, energian, tehon tai voiman mittaus ja laskenta (lämpöteho, vaaka), Katkaisija, erotin
	- Q801 - Q899* lauhde-, höyry- ja polttoaine energiamittaukset
	- Q901 - Q999* laskettu mittaus, esim. summa, kentällä olevat erilliset summalaskurit
	* = käytetään positioinnissa vuoden 2009 jälkeen
R	Säteilyn mittaus
S	Armatuurit käyttölaitteineen ja asennoittimieen (myös asennonosoitus)
	- S001 - S099 Käsiventtiilit
	- S101 - S199 Moottoriventtiilit
	- S201 - S299 Magneettiventtiilit
	- S301 - S399 Venttiilit, jotka toimivat jollain muulla käyttövoimalla (hydraulisella tai pneumaattisella toimilaitteella varustetut venttiilit)
	- S401 - S499 Varoventtiilit, varokalvot
	- S701 - S799 Ensisulkuventtiilit ja lauhdeastiat
T	Lämpötilan mittaus
	- T001 - T099 Prosessimittaukset
	- T201 - T299* Moottorien, puhaltimien ja pumppujen käämien, laakerien lämpötilamittaukset
	- T301 - T399* Saattolämmitysten lämpötilamittaukset
	- T901 - T999* laskettu mittaus, esim. summa
	* = käytetään positioinnissa vuoden 2009 jälkeen
U	Signaalin muodostus automatiikkapiireissä (esim. yhteishälytys, lukitusehdon muodostus, sekvenssi-, kriteeriohjaus ym.)
	- U101 - U199* Sekvenssit, jos kyseessä on käynnistyssekvenssi niin neljännen järjestysasteen jälkeen tulee kirjain K ja pysäytyssekvenssiin kirjain P.
	- U301 - U399* Kattila- ja turbiinisuojaapiireissä muodostetut signaalit.
	* = käytetään positioinnissa vuoden 2009 jälkeen
V	Värähtely- ja venymämittaus
	- V001 - V099* Prosessimittaukset ja pyörievien koneiden mittaukset (turbiinit, generaattorit, yms.)
	- V201 - V299* Moottorien, puhaltimien ja pumppujen valvontamittaukset
	* = käytetään positioinnissa vuoden 2009 jälkeen
W	Koemittauspaikka, saattolämmitys
X	
Y	Nopeuden mittaus (pyörimisnopeus, pyörintävahti, paikotustieto (analoginen))
Z	Putkijohto

AKZ-positioiden 3.järjestysasteen tunnuksset

Laite	Selitys K-ryhmätunnuksen yhteydessä	Selitys I-ryhmätunnuksen yhteydessä	Selitys S-ryhmätunnuksen yhteydessä
A	Annostelijat	Analysimittaukset	-
B	Polttimet	-	-
C	Kompressorit	Säätimet	Kondensaattorit
D	Nuohoimet	Lähettimet	-
E	Ejektorit	Sähkösuureenmittaukset	Sekalaiset (esim. Valaistukset)
F	Puhaltimet	Määrämittaus	Suojalaitteet
G	Vaihteisto	Kytkimet (sähköiset)	Syöttökeskukset, akustot, tasasuuntaajat, generaattorit
H	Palkeet, läpät, kanavat	-	-
I	Vaa'at	-	-
J	Esipainepumput	-	-
K	Voimakoneet	Tietokoneet, oheislaitteet, järjestelmäkokonaisuudet, ohjauspulpetit, ohjauspaneelit, autom. -, säätö- ja mittauskaapistot, erikoislaitteet jne.	-
L	Putkiläpiviennit	Pintamittaukset	Kuristimet, reaktorit
M	Suodattimet	Kannettavat mittalaitteet (esim. kalibraattorit)	Moottori, taajuusmuuntajat, turvakytkimet

N	Hissit, nostimet, nosto- ovent	-	-
O	Siilot	-	-
P	Pumput	Painemittaukset	-
Q	-	Polttimet	Katkasijat, erottimet
R	-	Piirturit	Saattolämmitykset (vastukset)
S	Säiliöt, pullot (esim. kaasu)	-	-
T	Kuljettimet	Lämpötilamittaukset	Muuntajat
U	Kunnossapidon työkonet	Binääriset signaalit	-
V	Toimilaitteventtiilit	Värähtelymittaukset	-
W	Lauhdutin, lämmönvaihtimet, jäähdyttimet, esilämmittimet	-	-
X	-	-	-
Y	Muut kuin toimilaitteventtiilit	Pyörintävahdit, pyörimisnopeusmittaukset	-
Z	muut koneet (Ilmastointikojeet, tuloilmakoje, keskusimuri, lukot, yms.)	Toimilaitteet (säätö)	Toimilaitteet (auki/kiinni)

Täydennyskoodin luokkien selitteet.