

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Automaatiotekniikka

Tutkintotyö

Jyrki Keinänen

**AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN INTEGROINTI KUNNOSSAPITOJÄRJESTEL-
MÄÄN**

Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Tampere 2008

Diplomi-insinööri Mikko Numminen
Insta Automation Oy, valvojana Insinööri Jyri Stenberg

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Sähkötekniikka

Automaatio

Keinänen, Jyrki

Tutkintotyö

Työn valvoja

Työn teettäjä

Huhtikuu 2008

hakusanat

Automaatiojärjestelmän integrointi kunnossapitojärjestelmään

18 sivua

Diplomi-insinööri Mikko Numminen

Insta Automation Oy, Insinööri Jyri Stenberg

integrointi, tiedonsiirto, tietokanta, kunnossapito

TIIVISTELMÄ

Tässä työssä selvitettiin tietojen siirtämistä automaatiojärjestelmästä laitoksen kunnossapitojärjestelmään. Lisäksi selvityksen kohteena oli tietojen siirtoa varten rakennetun tietokannan luominen sekä yhteyden toteuttaminen vaihtoehtoisilla menetelmillä. Molemmat järjestelmät tullaan ottamaan käyttöön Turkuun rakennettavalla jätevedenpuhdistamolla. Laitoksen kunnossapitojärjestelmä tulee keräämään keskitetysti tiedot laitoksen eri osa-alueista, minkä vuoksi myös automaatiojärjestelmästä tullaan viemään huolto- ja ylläpitotietoja sen käyttöön.

Menetelmiä ja tekniikoita selvitettiin suunnitelmien, ohjekirjojen, palaverien ja haastatteluiden perusteella. Käytettävät järjestelmät tulevat olemaan Siemensin PCS7-automaatiojärjestelmä ja Solteqin Artturi -kunnossapidon ja materiaalihallinnan toiminnanohjausjärjestelmä. PCS7 on hajautettu automaatio-ohjausjärjestelmä, joka sisältää yhtenäiset suunnittelutyökalut ja mahdollistaa skaalautuvan arkkitehtuurin. Automaatiojärjestelmästä tullaan viemään laitteiden käyttötietoja sekä huoltohälytyksiä kunnossapitojärjestelmään. Näin vähennetään turhaa paperin siirtoa ja varmistetaan tiedon kulku. Asiakkaalle tärkeää on tietojen saavuus ja töiden koordinointi sekä historiatietojen saanti. Käyttöön otettavassa menetelmässä on oleellista tiedonsiirron luotettavuus sekä yksinkertainen käyttöönotto. Vaikka työ kohdistuu yksittäisen laitoksen tarkoituksiin sekä määrättyihin laitteistoihin ja ohjelmistoihin, voidaan sen tekniikoita soveltaa käytettäväksi missä tahansa laite- ja ohjelmistoympäristössä sekä käyttötarkoituksessa.

TAMPERE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Electrical engineering

Automation

Keinänen, Jyrki

Integration of automation system and maintenance system

Engineering Thesis

18 pages

Thesis Supervisor

Engineer (Msc) Mikko Numminen

Commissioning Company

Insta Automation Oy, Engineer (Bsc) Jyri Stenberg

April 2008

Keywords

integration, data communication, database, maintenance

ABSTRACT

In this thesis a data communication between automation system and maintenance system were studied. In addition there is analysis of creating a database for maintenance system. Database is used for identifying instrument and machinery when transferring data related to those. Also alternative methods for data communication are studied. Both systems will be deployed in a waste water treatment plant that will be built in Turku. Plant maintenance system will be collecting information about different parts of plant, such as process automation, building automation and access control.

Methods and techniques and studied according to plans, manuals, meetings and interviews. System to be deployed will be Solteqs Artturi in maintenance and PCS7 made by Siemens in automation. Artturi is a maintenance and material management system and PCS7 is distributed control system that has scalable architecture and unified engineering tools. Usage data and maintenance alarms from machinery will be transferred from automation system to maintenance system. This will diminish paperwork and paper waste and enable collecting history data. Coordination of tasks, accessibility of data and availability of history data, are main reasons of making this integration for customer. This thesis only studies one specific plant and its applications but methods and techniques introduced in this are applicable to any other plant or system.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT.....	3
SISÄLLYSLUETTELO	4
1. JOHDANTO.....	5
2. TURUN SEUDUN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	6
2.1. Laitos	6
2.2. Automaatiojärjestelmä.....	7
2.3. Laitoksen kunnossapitojärjestelmä.....	9
2.4. Laitoksen tietoverkko	10
3. INTEGROITAVAT TIEDOT	11
4. TIETOKANNAN LUOMINEN	11
5. VAIHTOEHTOISET TIEDONSIIRTOMENETELMÄT	12
5.1. SQL.....	12
5.2. OPC	14
6. INTEGROINNIN MERKITYS	14
6.1. Integroinnin merkitys asiakkaalle /4/	14
6.2. Integroinnin merkitys automaatiojärjestelmälle	16
7. PÄÄTELMÄT.....	16
LÄHDELUETTELO	18

1. JOHDANTO

Tämä työ on tehty Insta Automation Oy:n tilauksesta. Työn tarkoitus on selvittää Turun seudun jätevedenpuhdistamolle tehtävää automaatiojärjestelmän ja laitoksen ylläpitojärjestelmän yhdistämistä. Insta Automation Oy valmistaa tämän yhteenliittymän automaatiojärjestelmän osuuden, ja koko yhdistäminen tapahtuu yhteistyössä Solteq Oyj:n kanssa, joka tulee valmistamaan laitoksen kunnossapitojärjestelmän. Lisäksi Insta Automation Oy:n urakkaan kuuluu automaatiojärjestelmä, instrumentointi sekä automaation instrumenttitietojen vieminen Solteq Oyj:n kunnossapidon tietokantaan.

Tämän työn tarkoitus on toimia selvityksenä integroinnin tarpeellisuudesta, hyödyllisyydestä ja menetelmistä. Tarkoituksena on tarkastella yhdistymistä automaatiojärjestelmän ja automaatiojärjestelmäntuottajan näkökulmasta sekä jättää pienemmälle huomiolle itse laitoksen toiminta, sillä integroinnin menetelmät ovat erittäin universaaleja ja täten niiden soveltaminen toisenlaiseen ympäristöön on helppoa. Vaikka työn pääasiallinen näkökulma onkin automaatiojärjestelmällinen, sisältää se paljon tietotekniikan työmenetelmiä. Tämä on viime vuosina ollut kasvava suuntaus niin yksityisten ihmisten elämässä kuin teollisuusautomaation maailmassakin. Tärkeä osa kaikkia projekteja on asiakkaan tarpeiden täyttäminen ja niinpä tässäkin työssä on tarkoituksena selvittää asiakkaan toiveita tulevasta järjestelmästä ja sitä, miten niitä on huomioitu suunnittelua tehdessä.

Selvitystyö yhdistämisestä on tehty, koska vastaavat integroinnit ovat olleet tätä ennen harvinaisia. Tiedonsiirron lisäksi Insta Automation Oy on osallistunut yhdistämisen kannalta olennaisen tietokannan valmistamiseen. Työn on tarkoitus toimia tukena projektimyynnissä, kun tulevaisuudessa projekteissa asiakas haluaa vastaavanlaista järjestelmää rakennettavaksi.

2. TURUN SEUDUN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

2.1. Laitos

Turun seudun jätevedet on käsitelty aikaisemmin kuudessa erillisessä jätevedenkäsittelylaitoksessa. Näiden kuuden puhdistamon jätevedet on sovittu Turun seudulla keskitettäväksi Kakolanmäelle valmistuvaan uuteen puhdistamoon. Uusi laitos on saanut rakentamisluvan Länsi-Suomen ympäristövirastolta 22.9.2003. Päätöksen mukaan uuden laitoksen käyttöönotto on tapahduttava vuoden 2008 aikana. Laitoksen ollessa toiminnassa se käsittelee Turun ja Kaarinan kaupunkien sekä Liedon, Paimion, Piikkiön ja Ruskon kuntien alueilla muodostuvat jätevedet. /2/

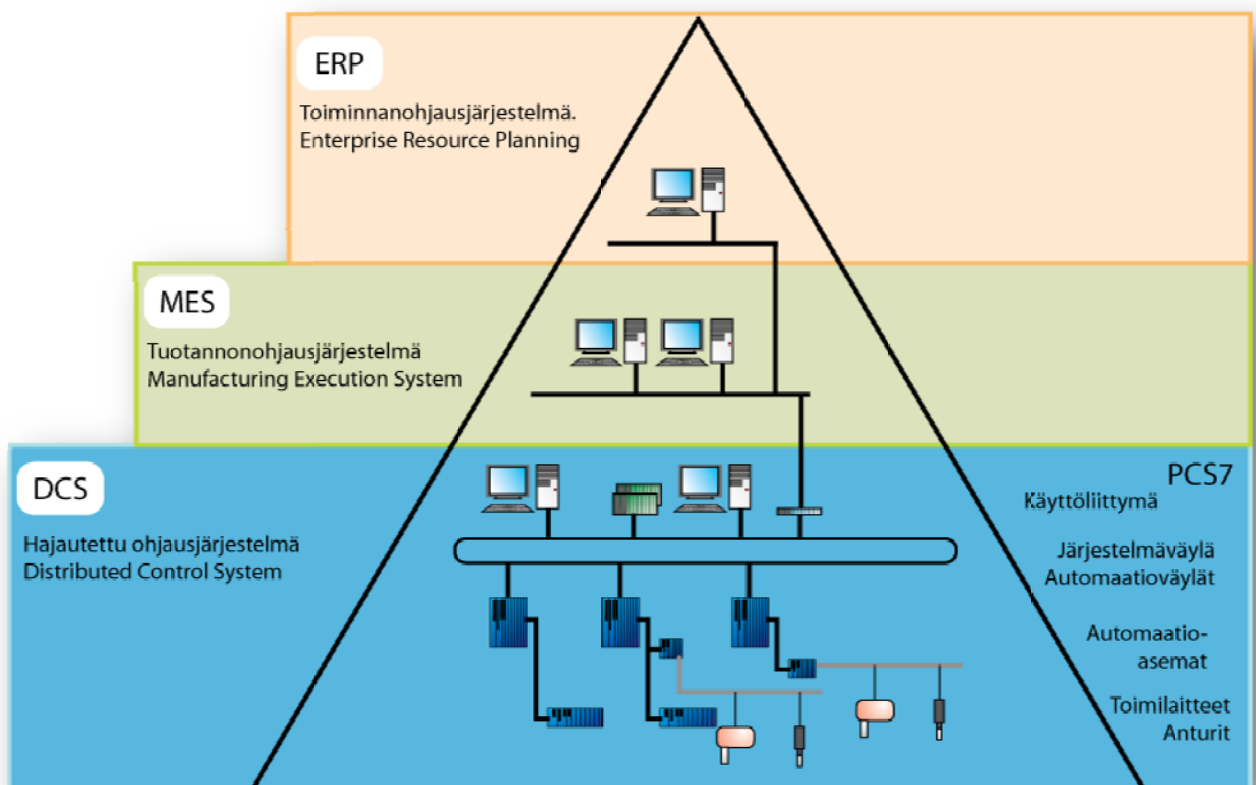
Laitoksen investoinnin kokonaisarvoksi on arvioitu noin 100 milj. € ja sen arvioidaan vähentävän luonnon kuormitusta valmistuttuaan. ”Keskittämällä seudun jätevedet Kakolanmäkeen poistuu käytöstä Kaarinan, Piikkiön ja Paimion jätevedenpuhdistamot, joiden purkupisteet sijaitsevat matalissa virtaamattomissa lahdissa. Uusi tehokas typenpoistoon suunniteltu Kakolanmäen puhdistamo pienentää seudun jätevesien mereen kohdistuvaa yhteiskuormitusta ja vähentää saaristoamme rehevöittävää vaikutusta” /2/.

Laitokseen on laskettu tulevan käsiteltäväksi 6000 m³/h jätevettä, jonka lämpötila vaihtelee välillä 8 - 20°C. Puhdistamon rakentamista varten tullaan kallioon louhimaan tilat sille. Lisäksi maanpinnalla tullaan rakentamaan hallintorakennus. Luolaston prosessitiloissa lämpötila on 5 - 30°C ja kosteus on 40 - 90 %HR. Lisäksi tiloissa esiintyy mm. rikkivetyä, joka aiheuttaa kuparin korroosiota./1/

2.2. Automaatiojärjestelmä

Koko laitoksen automaatiojärjestelmä tullaan toteuttamaan Siemensin valmistamalla PCS7-automaatiojärjestelmällä sekä Profibus-kenttäväylällä hajautettuna järjestelmänä, eli DCS¹-järjestelmänä. Kenttäväylään kytketään suurin osa instrumenteista, mikä mahdollistaa niiden lähettää monipuolisempaa tietoa järjestelmään kuin perinteisellä standardilla virtaviestillä kommunikoivat instrumentit. /3/

PCS7 on modulaarinen prosessinohjausjärjestelmä, joka voidaan rakentaa vastamaan erikokoisten laitosten tarpeita. Se asettuu automaation ohjausmallin alimmille tasoille. Malli on esitetty kuvassa 1. Se kattaa käyttöliittymät, järjestelmä- ja automaatioväylät, automaatioasemat sekä anturien ja toimilaitteiden tason. PCS7:ään on koottu tämän alueen eri osien hallinta yhtenäiseksi paketiksi. Sillä ohjelmoidaan automaatioasemat ja operointiasematkin sekä hallitaan järjestelmä- ja automaa-



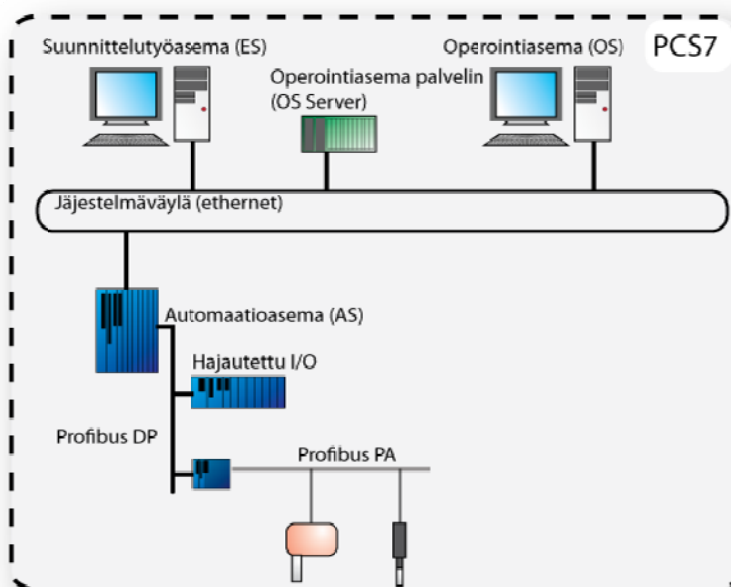
Kuva 1 Automaation ohjausmalli

¹ Distributed Control System

tioväyliä. Se voidaan liittää ylemmille tasoille erillisillä komponenteilla. /2/

Jäteveden puhdistusprosessia ohjataan maanpäällisessä hallintorakennuksessa sijaitsevasta keskusvalvomosta sekä luolassa sijaitsevista paikallisohjaamoista. Automaation alakeskukset eristetään prosessitiloissa esiintyviltä korroosiota aiheuttavilta kaasuilta sijoittamalla ne ilmastoituihin sähkö- ja automaatiotiloihin. Näihin tiloihin sijoitetaan lisäksi puhdistamon toiminnan kannalta oleelliset palvelimet ja tiedonsiirtolaitteet. /1/

Järjestelmään tullaan sisällyttämään useita operointiasemia, jotka saavat mittaus- tiedot operointiasemien palvelimelta, sekä suunnittelu työasemia, joilta voidaan hallinnoida automaatiojärjestelmää. Nämä liittyvät toisiinsa järjestelmäväylällä, johon on liitetty myös automaatioasemat. Automaatioasemiin voidaan liittää joko hajautettuja I/O-asemia tai kytkimiä, jotka yhdistävät Profibus DP -verkon ja hitaammat Profibus PA -verkon. /2/



Kuva 2 Automaatiojärjestelmän rakenneperiaate

2.3. Laitoksen kunnossapitojärjestelmä /3/

Puhdistamoon rakennetaan kunnossapitojärjestelmä, jonka on tarkoitus kattaa kunnossapitotyön ohjaus sekä laitetietojen ja dokumenttien hallinta. Ohjelma sisältää myös maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kiinteistön huoltokirjan.

Kunnossapitojärjestelmän ohjelmistoiksi on valittu Solteq Oyj:n valmistama Arttu-ri-ohjelma sekä Smart Collect -tiedonkeruupalvelu. Järjestelmän on tarkoitus tehostaa tiedonkäsittelyä laitoksen sisäisten kunnossapitoon liittyvien asioiden hoidossa. Järjestelmällä on mahdollisuus oikein käytettynä vähentää turhaa paperi- ja rutiinityötä, kun työmääräimet ja huoltoilmoitukset siirtyvät sähköisesti ja automaattisesti kunnossapidon työntekijöille. Työ- ja hankintaprosessit voivat selventyä, kun laitteistojen tiedot ovat järjestelmässä, jolloin huoltotöiden valmistelu on entistä nopeampaa ja helpompaa. Järjestelmän avulla on helppo pitää dokumentit ja ohjeet saatavilla sekä ajan tasalla. Yhdessä älykkäiden kentälaitteiden kanssa järjestelmä voi edesauttaa mahdollisten vikatilanteiden ennakoitua.

Kunnossapidon tietojärjestelmään on tarkoitus sisällyttää:

- Kunnossapitokortisto selattavaksi tietoverkkoon
 - Sisältää laitekortit ja yhteystiedot
- Huoltotöiden ohjaus
 - työmääräimet, töiden aikataulutus
 - varaosien varasto- ja ostojärjestelmä
- Huolto- ja elinkaarihistorian tallennus
- Kustannusseuranta ja raportointi
- Dokumentti- ja piirustusarkisto tietoverkossa

Järjestelmään tehdään käyttömahdollisuudet rajoitetusti laitoksen tietoverkosta sekä mahdollisesti ulkoisia liityntöjä laitoksen ulkopuolelta huoltokäyttöön. Nämä käyttömahdollisuudet mahdollistetaan palvelin pohjaisella tietokantaan perustuvalla järjestelmällä.

2.4. Laitoksen tietoverkko /2/

Laitokselle tullaan rakentamaan hyvin suojattu paikallisverkko, joka yhdistää eri laitoksen osat toisiinsa. Verkon runko rakennetaan fyysisenä ja eri osa-alueille määritetään omat toisistaan erotetut virtuaaliset paikallisverkkonsa. Tietoverkkojärjestelmä on suunniteltu mahdollistamaan tiedon saanti siellä missä sitä tarvitaan. Järjestelmä mahdollistaa myös tarkan käyttäjävalvonnan sekä tiedon saannin rajaamisen. Kaikki tietoverkossa oleva tieto voidaan jakaa tai rajata niille tahoille, joissa sitä tarvitaan.

Laitoksen tiloihin luodaan langaton verkko mm. huoltopäätteenä toimivalle kannettavalle tietokoneelle. Langattomaan WLAN²-verkkoon luodaan virtuaalinen VLAN³-vierailijaverkko, jossa jaetaan käyttöalue vierailijalle tietokoneelle. Tämä mahdollistaa esimerkiksi vierailijan ottaa yhteys oman yrityksensä verkkoon VPN⁴-yhteydellä Internet-verkon kautta. Langattomaan verkkoon liityttäessä vaaditaan vahva käyttäjätunnistus, joka suunnitelman mukaan toteutetaan fyysisellä tunnisteella, joka liitetään käytettävään tietokoneeseen.

Laitoksen ulkopuolelta tietoverkkoon voi liittyä luomalla suojatun VPN-yhteyden. Sitä käytetään etäkäytön työpisteissä, joita tulee käyttöön mm. päivystäjälle, varti-
jalle, huoltoliikkeille ja laitetoimittajille. Näin vältetään turhaa siirtymistä, kun voidaan tarkastaa mahdollinen hälytys etätyöpisteestä.

Tietoliikenne jaetaan OSI⁵-mallin mukaisiin tasoihin, joista alimpana on fyysinen verkko. OSI-malli on esitetty kuvassa 3. Fyysisen kerroksen päälle voidaan rakentaa kahdenlaisia virtuaalisia verkkoja. VLAN-verkko sijoittuu OSI-mallissa tasolle 2. Sillä voidaan jakaa paikallisverkko erillisiin osiin ilman fyysistä erottelua. VPN-

² Wireless Local Area Network

³ Virtual Local Area Network

⁴ Virtual Private Network

⁵ Open Systems Interconnection Reference Model

verkko sijoittuu tasolle 3. Sillä voidaan yhdistää kaksi tai useampia verkkoja virtuaalisella tunnelilla salattuna julkisen verkon fyysistä tasoa käyttäen. /5/



Kuva 3 OSI-malli

3. INTEGROITAVAT TIEDOT /6/

Salainen 18.4.2010 asti.

4. TIETOKANNAN LUOMINEN

Salainen 18.4.2010 asti.

5. VAIHTOEHTOISET TIEDONSIIRTOMENETELMÄT

5.1. SQL⁶ /9/

Tietojen integrointi tullaan valmistamaan ASCII-tiedostojen siirrolla palvelimelle, mikä valittiin käyttöön sen käyttöönoton helppouden ja käyttökokemusten perusteella. Alkuperäisissä suunnitelmissa oli ehdotettu myös SQL-kyselyä tietokantaan sekä OPC-rajapinnan avulla tapahtuvaa tiedonsiirtoa.

Tietokantojen käytössä yleisesti käytetty kyselykieli on SQL. SQL-kieli on IBM:n kehittämä standardoitu kyselykieli. Kyselykielet yleisesti tarkoittavat sovittua rakennetta, jolla voidaan hakea, lisätä ja muokata tietoa tietokannoissa. SQL-kyselyt voidaan välittää tietokantapalvelimelle halutulla protokollalla, joten sitä voidaan soveltaa monenlaisiin kohteisiin. SQL-kieli perustuu avainsanoihin, joilla tehdään perusoperaatioita tietokantaan. Avainsanojen ja niihin liittyvien määritteiden avulla tietokantaan kohdistetaan kysely. Kyselyllä voidaan nimestä huolimatta tehdä operaatiota kumpaakin suuntaan, eli sillä voidaan lisätä tai hakea tietoa tietokannasta. Lisäksi sillä voidaan poistaa tai muokata tietokannassa olevia tietoja.

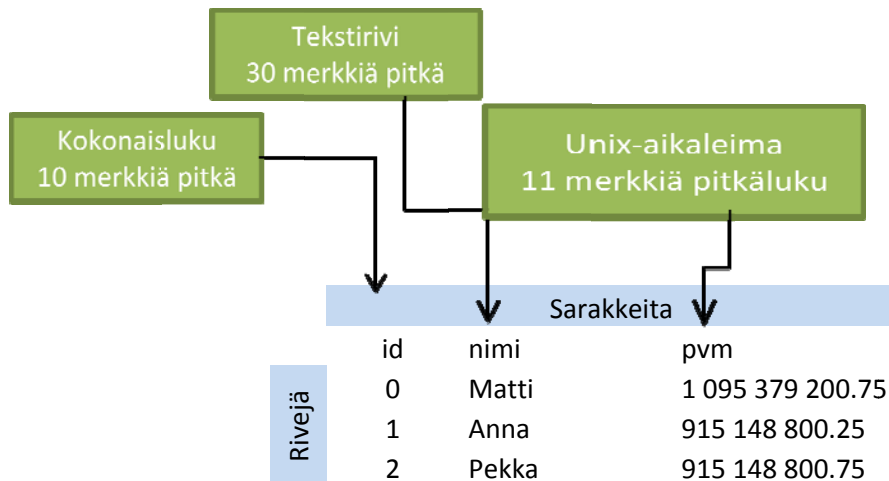
Taulukko 1 Esimerkkejä avainsanoista

SQL avainsana	Toimenpide
INSERT INTO	Lisää rivin tauluun
UPDATE	Lisää tai muuttaa olemassa olevan rivin tietoja
DELETE	Poistaa rivin
SELECT	Hakee tietokannasta tietoja
WHERE	Ehdollistaa toimenpiteitä

Tietokantaa muodostetaan tauluista, joissa on rivejä ja sarakkeita. Jokaiselle taululle määritetään sarakkeiden määrä ja jokaiselle sarakkeelle otsikko, tiedon tyyppi ja pituus. Jokaisella taululla täytyy olla määritettynä yksi sarake, joka toimii avaime-

⁶ Structured Query Language

na. Tämän sarakkeen sisällön tulee olla uniikki joka rivillä, jotta eri rivit voidaan erottaa toisistaan. Kuvassa on esitetty visuaalinen esimerkki tietokannasta ja sen erilaisista tietotyypeistä ja sisältämistä tiedoista.



Kuva 7 Esimerkki tietokannan taulusta

SQL-kysely lähetetään tietokantapalvelimelle tekstirivinä, ja sen käyttöön on olemassa työkaluja lähes kaikissa nykyaikaisissa ohjelmointikielissä. Valvomo-ohjelmistoon voidaan ohjelmoida automaattisesti ajettava koodi, joka ottaa yhteyden tietokantapalvelimeen ja lähettää kyselyrivin. Yhteyttä otettaessa yhteysfunktio palauttaa arvon epätoosi, jos yhteys ei ole mahdollinen. Tämän varmistuksen avulla voidaan ottaa huomioon yhteysongelmat ja välttää tiedon katoaminen. Jos yhteysyritys palautuu epätoisena, voidaan tieto siirtää samalla ohjelmalla talteen omaan tietokantaan ja jättää siihen merkintä kesken jääneestä lähetyksestä. Näin voidaan varmistaa tiedon siirtäminen tietokantapalvelimelle, kun yhteys on kunnossa. Myös kyselylauseessa voi olla virheitä, mutta koska ohjelman toiminta tarkistetaan käyttöönoton yhteydessä, havaitaan sen virheet ja ne voidaan korjata. Käyttöön tulevassa järjestelmässä lähetettävä ohjelma ajetaan samanlaisena kerran päivässä tai tunnissa, joten lauseiden virheet eivät ole ongelma käyttöönoton jälkeen.

5.2. OPC⁷ /7/

OPC on OPC-Foundationin kehittämä avoin tiedonsiirron standardi teollisuuden automaatio-sovelluksien käyttöön. OPC-rajapinnan käyttäminen vaatii OPC-palvelimen ja OPC-asiakasohjelman. OPC-tiedonsiirto siis perustuu palvelin-asiakas-yhteyteen. Siemensin PCS7-järjestelmissä käytettävissä operaattoriasemien palvelimissa on valmiiksi sisäänrakennettu OPC-palvelin. Tämä mahdollistaa ulkopuolisen tahojen hakea tietoja automaatiojärjestelmästä OPC-rajapinnan avulla. Yhteyden käyttäminen vaatii ulkopuoliselta taholta sen, että he ottavat käyttöön omassa järjestelmässään OPC-asiakasohjelman, jolla voidaan hakea tietoja OPC-palvelimelta. Tämän lisäksi OPC-palvelimelle pitää määrittää ulkopuolelle näkyvät tiedot ja selvittää mistä ne löytyvät automaatiojärjestelmässä.

OPC-yhteyden käyttö ei ole perusteltua kyseisessä järjestelmässä, koska sen käyttöönotto vaatii enemmän ohjelmointia, kuin käyttöön tuleva ASCII-tiedonsiirto. OPC-yhteys vaatisi asiakasohjelman ohjelmoinnin ja suurin hyöty OPC:sta saataisiin, jos muutkin tietonsa tietokantapalvelimelle vievät tahot siirtyisivät käyttämään sitä. Tällä tavalla korvattaisiin käyttöön tulevan tietokantapalvelimen rajapinnat OPC:llä. Käyttöön otettava Oraclen tietokantapalvelin on pitkälle kehitetty ja paljon käytetty järjestelmä, eli sen käyttäminen on yleisesti osattua.

6. INTEGROINNIN MERKITYS

6.1. Integroinnin merkitys asiakkaalle /4/

Ennen nykyaikaisten tietoverkkojen ja -koneiden suuria mahdollisuuksia, työmääräimet on välitetty esimiesten kautta huoltohenkilökunnalle. Tällä menetelmällä ei ole aina jäänyt dokumentteja, jonka seurauksena töiden seuranta ei ole ollut helppoa tai mahdollista. Lisäksi kaikki dokumentit, työmääräimet ja piirustukset ovat

⁷ Object linking and embedding for Process Control

sijainneet omissa kansioissaan eri paikoissa. Tämä on vaikeuttanut yksinkertaistenkin tehtävien hoitoa ja seurantaa.

Muun muassa näistä syistä on asiakkaan toiveista lähtien kehitetty järjestelmä, joka uudistaisi vanhoja menetelmiä ja mahdollistaisi kaiken huoltoon liittyvän tiedon keskittämisen. Asiakkaalle tärkeitä piirteitä uudessa järjestelmässä on historiatietojen keruu ja saatavuus. Historiatietojen avulla mahdollistuu vikatilanteiden syiden selvittäminen. Historiatietojen avulla vikatilanteiden selvittely vaatii liian paljon henkilökuntaa, jotta sitä voitaisiin käyttää pienillä laitoksilla.

Aikaisempiin menetelmiin verrattuna uudella järjestelmällä on todella yksinkertaista noutaa tietoa kaikkialta laitoksen tiloissa. Uusi järjestelmä mahdollistaa työmääräimien siirtymisen suoraan työmaalta huoltohenkilökunnalle ilman esimiehen käsittelyä. Esimiehellä on kuitenkin mahdollisuus tarkastella työmääräimiä, koska niistä jää raportit järjestelmään. Näin vastuuta ei siirretä esimieheltä, mutta selvien työtehtävien käsittelyyn kuluva aika säästetään tärkeämpiin tehtäviin.

Vanhoilla menetelmillä huoltohenkilökunnalle vuosien saatossa kertynyt kokemus katosi työntekijän poistuessa. Nyt uuden järjestelmän myötä tuo kokemus voidaan tallentaa. Esimerkiksi laitteiden kalenteriin ja mittareihin perustuvat huoltovälit jäävät nyt talteen järjestelmään kaikkien nykyisten ja tulevien työntekijöiden nähtäväksi.

Uusi järjestelmä mahdollistaa älykkäiden kenttälaitteiden lähettää omia hälytyksiä, mutta niiltä mahdollisesti saatavat hälytykset eivät ole asiakkaan kannalta oleellisia. Asiakas pitää tärkeämpänä työntekijöiden tekemien työmääräimien tallentamista ja automaattista siirtoa sekä kokemuksen tallentamista.

6.2. Integroinnin merkitys automaatiojärjestelmälle

Automaatiojärjestelmästä tietojen vienti kunnossapidon järjestelmään ei itsessään tuo lisäarvoa laitokselle, sillä automaatiojärjestelmään on saatavissa osia, joilla voidaan hoitaa ylempien tasojen hallintaoperaatioita. Käyttöön tulevan laitoksen kunnossapitojärjestelmään tuodaan automaatiojärjestelmän lisäksi rakennusautomaation ja kulunvalvonnan huoltotietoja. Kun kunnossapidon työalue on näin laaja, on erittäin hyödyllistä yhdistää siihen erilliseksi järjestelmäksi kaikki kunnossapidon työalueen osat.

7. PÄÄTELMÄT

Tiedonsiirtomenetelmän valinta on pelkän kirjallisen tarkastelun perusteella hankalaa, koska menetelmien erot käytännön laitoksessa asettuvat lähinnä käyttöönottoon. Käytössä ollessaan eri menetelmät saadaan toimimaan yhtä varmasti. Valintaa tehdessä onkin siis syytä ottaa huomioon kokemukset menetelmistä sekä taitotieto eri menetelmien käyttöönotosta. Nykyaikaiset järjestelmät mahdollistavat modernien ohjelmointikielien sekä nopeiden lähiverkkojen käytön tiedonsiirrossa, minkä vuoksi on helppoa valmistaa jokaiseen käyttötarkoitukseen sopiva menetelmä yksilöllisten tarpeiden mukaan.

Integrointi toteutetaan kahden toimittajan yhteistyönä, mikä vaikuttaa suuresti lopullisen menetelmän valintaan. Koska kahden eri järjestelmän yhteensovittamisessa on tärkeää yhdistämisen toimintavarmuus, on kahden toimittajan yhteistyön selkeyttämiseksi oleellista käyttää varmoja ja selkeitä tekniikoita. Käyttöönotossa on tärkeää voida helposti paikantaa vika ja määrittää kenen vastuualueella se on. Toimintavarmuus täytyy voida ylläpitää myös tilanteissa, joissa yhteys ei toimi. Näissä tilanteissa täytyy järjestelmien reagoida yhteysvikaan ja tallentaa tieto toisaalle myöhempää lähetystä varten. Vikatilanteissakaan tietoa ei saa hävitä ja vika täytyy voida paikantaa syyn selvittämiseksi. On myös järkevää käyttää avoimia tekniikoi-

ta ja rajapintoja, jotta mahdollistetaan tulevaisuudessa helppo laajennettavuus ja vältetään riippuvuutta yksittäisistä valmistajista.

Asiakkaan kannalta oleellista ei ole tekninen toteutus, vaan toimintavarmuus sekä käytön selkeys. Käytössä olevaa järjestelmää täytyy myös voida laajentaa ja sitä varten tulee luoda helppokäyttöinen mahdollisuus asiakkaalle. Uusi järjestelmä mahdollistaa monia toimintoja, jotka eivät ole asiakkaan kannalta oleellisia. Asiakkaalle tärkeimpiä ominaisuuksia ovat tietojen saatavuus, historian tallennus sekä laitoksen huollon koordinoinnin yksinkertaisuus.

LÄHDELUETTELO

1. **Turun Seudun Puhdistamo Oy.** Turun Seudun Puhdistamo Oy. [Viitattu: 29. Helmikuu 2008.] <http://turunseudunpuhdistamo.fi>.
2. **Antikainen, Jarmo.** *Automaation ja kunnossapidon tietojärjestelmien vaatimukset eri urakoihin.* Helsinki : Suunnittelukeskus Oy, 2004.
3. **Jalonen, Timo ja Antikainen, Jarmo.** *Automaatiotyöselostus.* Helsinki : Suunnittelukeskus Oy, 2006.
4. **Haapasaari, Jyrki.** *Asiakashaastattelu.* Turku, 1. Huhtikuu 2008.
5. **ISO/IEC standardi 7498-1:1994.** Information technology – Open Systems Interconnections – Basic Reference Model
6. **Koivisto, A.** *TSP integrointi, Tekninen selostus, Palaveri Solteq Oy - Insta Oy.* Nokia : Solteq Oyj, 2008.
7. **OPC Foundation.** The OPC Foundation. <http://www.opcfoundation.org/>.
8. **Siemens Automation.** Siemens Automation.
<http://www.automation.siemens.com/>.
9. **SQL.org.** <http://www.sql.org/>.