

22.01.2020

---

# AUTOMAATIO-OHJE

Hankkeiden rakennusautomaatio suunnitteluun,  
toteutukseen ja sijoitukseen liittyvät ohjeet:

Automaatioprojektiohje suunnittelijalle ja  
automaatiourakoitsijalle

## RAKENNUSPROJEKTtien CAD-OHJEISTUS AU-SUUNNITTELIJOILLE

### Sisällysluettelo

1	Yleistä .....	3
1.1	Ohjeen tarkoitus.....	3
1.2	Ohjeen tulkinnat.....	3
2	CAD-ohjelmistot ja tiedostoformaattit .....	4
3	Tiedostojen käsittely.....	4
3.1	Suunnittelutiedostot .....	4
3.2	Suunnittelutiedostojen nimeäminen ja asiakirjaluetelo .....	4
3.3	Suunnittelutiedoston sisältö .....	4
3.4	Suunnittelutiedoston positiointiohje .....	5
3.5	Säätökaavioiden sisältö .....	5
3.6	Suunnittelun yleiset vaatimukset.....	6
3.7	Asiakirjaluettelon tiedot .....	8
4	Toteutus: Automaatiourakoitsija .....	9
4.1	Projektirakenne .....	9
4.2	I/O-pisteiden nimeäminen.....	10
4.3	EDE-tiedostot.....	11
4.4	Automaatiokohteen vastaanotto.....	12
4.5	Urakkarajat .....	12
4.6	Valvomon grafiikka.....	13
4.7	Valvomon grafiikkakaavioon määriteltävät tiedot.....	13
4.8	Trend seuranta .....	15
5	Loppudokumentoinnin luovutustiedostot .....	16
6	Käytönopastus .....	16
7	LAITEPOSITIOINTI OHJE .....	17
7.1	OHJEEN SOVELTAMINEN .....	17
8	LAITETUNNUKSEN RAKENNE.....	17
9	Soveltamisesimerkkejä.....	18

## 1 Yleistä

### 1.1 Ohjeen tarkoitus

Tämä suunnitteluohje on laadittu yhtenäisen rakennusautomaatio suunnittelun toimintatavan luomiseksi Lappeenrannan kaupunkikonsernin rakennushankkeisiin ja ajantasapiirustusten hallintaa varten.

Suunnitteluohje täydentää rakennushankkeiden ja ylläpidon ohjeistuksia.

Rakennushankkeiden dokumentoinnin järjestelmällisellä ja yhdenmukaisella hallinnalla on tavoitteena tuottaa Lappeenrannan kaupunkikonsernin rakennuksista kattava ja luotettava dokumenttiarkisto ylläpito-organisaation käyttöön.

Sekä rakennushankkeissa, että ylläpidon aikana on mahdollista saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä tehokkaalla dokumentoinnin hallinnalla.

Saavutettavia hyötyjä ovat mm.:

- oikea ja luotettava tieto käytettävissä oikeaan aikaan -> ylläpidon ja huoltoprosessien tehostuminen.
- kaikki oleellinen tieto saatavilla yhdestä paikasta
- muutoshankkeiden lähtötiedot helposti hyödynnettävissä.

Ohjeistuksen noudattaminen on tärkeää, jotta Lappeenrannan kaupunkikonserni pystyy hallinnoimaan kiinteistömassaa ja siihen liittyviä projekteja tehokkaasti.

### 1.2 Ohjeen tulkinnat

Ohjeistus pätee sekä uudisrakennus-, muutos-, laajennus-, ja perusparannuskohteissa, että ajantasaistus hankkeissa kattaen LVI-alan automaatio suunnittelun ja toteutuksen.

Ohjeen käytössä on suunnittelijoiden huomioitava rakennusten mahdolliset erikoispiirteet. Ohjeesta poikkeaminen tulee raportoida syy poikkeamiseen Lappeenrannan kaupunkikonsernin edustajalle.

Muutoskohteissa olemassa olevia tiedostoja ei muuteta ilman erillistä Lappeenrannan kaupunkikonsernin tilausta uuden ohjeen mukaisiksi. Tiedostonimiä, origoja, jne ei lähdetä muuttamaan yksittäisten projektien sisällä. Kaikki uudet suunnittelut ko. tiedostoihin tehdään kuitenkin cad-ohjeen mukaisesti.

Ohje on kirjoitettu ajatellen Autodesk AutoCADin toimintatapaa. Muita ohjelmia käytettäessä tulee ohjetta soveltaa niille sopivaksi.

## 2 CAD-ohjelmistot ja tiedostoformaattit

Jokainen suunnitteluosapuoli käyttää haluamansa CAD-suunnitteluohjelmistoa.

2D-tiedonsiirtoformaatti on DWG, jos ei toisin sovita. Suunnittelunaikaisen tiedonsiirron DWG:n versionumero sovitaan suunnittelijoiden kesken.

**Miksi?** Lappeenrannan kaupunkikonsernin pitää varmistua siitä, että cad-tiedostot saadaan auki tulevaisuudessakin.

## 3 Tiedostojen käsittely

### 3.1 Suunnittelutiedostot

Suunnittelutiedostoilla tarkoitetaan niitä tiedostoja, jotka luovutetaan muille suunnitteluosapuolille suunnittelu aikana.

### 3.2 Suunnittelutiedostojen nimeäminen ja asiakirjaluettelo

perus- ja ylläpitokorjauskohteissa käytetään olemassa olevaa nimeämiskäytäntöä, jos ei projektissa erikseen todeta tiedostonimien päivitystarvetta.

Peruskorjauskohteiden tiedostonimet kannattaa päivittää, kun tehdään muutoksia suuriin kokonaisuuksiin.

Uudiskohteissa käytetään nimiä seuraavasti

-Suunnitteluuala	(esim. AU tai RAU)
-Työnumero	XXXXX
-Piiirustuksen juokseva numero	XXXX

Suunnittelutiedostonimiä ei saa muuttaa kesken suunnittelun.

Asiakirjaluettelon dokumenttinumero on XX01

Esim. RAU                      33333                      L401

### 3.3 Suunnittelutiedoston sisältö

Suunnittelutiedosto sisältää kohteen:

1. Toimintakaavion
2. Toimintaselostuksen
3. Laiteluettelon
4. Pisteluettelon

Tulostustiedostot tehdään esim. A4 sivuille tai sen kerrannaiselle, jotka on numeroitu.

Otsikkotaulussa tulee ilmetä:

- Suunnittelutoimiston nimi
- Suunnittelija ja piirtäjä
- Suunnitelman päivämäärä
- Suunnittelukohteen nimi osoitteineen
- Suunnitelman sisältö
- Suunnittelualue
- Työn numero
- Piirustusnumero
- Revisiotieto

Normaaleiden nimiötietojen lisäksi nimiöön seuraavat kiinteistötiedot, jotka Lappeenrannan kaupunkikonserni toimittaa.

- Rakennusnumero ja nimi
- Kiinteistönumero
- Hankenumero ja nimi

### 3.4 Suunnittelutiedoston positiointiohje

LVI-alan rakennusautomaatiota varten on laadittu laitepositiointijärjestelmä, joka kattaa kiinteistötekniikan järjestelmien laitepositiointin.

Laitetunnuksen rakenne:

Laitetunnus jakaantuu kolmeen perusosaan seuraavasti

1. Rakennustunnus
2. Järjestelmätunnus
3. Laitetunnus

Laitepositiointijärjestelmä on tämän ohjeen liitteenä.

### 3.5 Sääntökaavioiden sisältö

Toimintakaavio tulee sisältää LVISKA-prosessin toimintaperiaatteen kaaviomuodossa.

Toimintakaavio selvittää toimintaprosessin osa-alueet kaikkine tarvittavine komponentteineen siten että kaikki tarvittavat laitteet mahdollistavat toiminnan.

Toiminnot ovat:

- sääntö
- ohjaus
- hälytys- ja tilatieto
- mittaus
- pulssilaskenta

Toimintaselostuksen tulee sisältää kaikki fyysiset ja ohjelmalliset toiminnot ja sääntöjen periaatteet viitaten toimintakaaviossa oleviin laitetunnuksiin.

Seuraavat toiminnot tule esittää selostuksessa.

- ohjaukset
- säädöt
- lukitukset ja varotoimet

Laiteluettelon tulee sisältää kaikki järjestelmän LVI-, S-, K- ja automaatiolaitteet, jotka vaikuttavat toimintakaavion prosessiin tai antavat siitä tietoa käyttäjälle.

Laiteluettelossa ilmenee

- laitetunnus
- laitteen nimitys
- laitteen tyyppi
- tekniset arvot
- laitteen hankkija ja asentaja

Pisteluettelossa ilmenee liityntä-, perus- ja ohjelmointitiedot, jotka mahdollistavat prosessin ohjelmoinnin automaatiokeskukseen. Automaatiokeskusta kutsutaan nimellä valvonta-alakeskus (VAK).

Pisteluettelossa ilmenee alakeskuksen:

- Säätö-, valvonta- ja ohjauskohteet
- Laitetunnus
- Digitaalilähdöt (DO= digital output)
- Digitaalitulot (DI = digital input)
- Analogialähdöt (AO =analog output)
- Analogiatulot (AI = analog input)
- Ohjelmointitiedot (käyttöohjelmistot)

Ohjelmointitiedot pisteluetteloon eritellään seuraavasti:

- Aikaohjelmat* –vuorokausi-/viikko-/kalenteriaikaohjelma
- Tapahumaohjelmat* –fyysisten tai ohjelmallisten pisteiden ohjaukset
- Jaksottaiskäyttöohjelmat* –käy/seis-pisteet aikaohjelman mukaan
- Raja-arvovalvonta ohjelma* – aseteltujen raja-arvojen valvonta
- Yötuuletus- ja yöjäähdytysohjelmat* – jäähdytys yöllä ulkoilmalla
- Lukitus- ja pakko-ohjausohjelmat* –toiminta hälytystilanteen mukaan
- Porrastetun käynnistysajan ohjelma* –kojeiden käynnistys porrastettuna
- Lämmityksen käynnistysajan optimointiohjelma* –Ohjelma laskee tuloilmakojeille ja lämmitysverkostoille optimi käynnistys ajankohdat.
- Säätöohjelmat* –P,- PI-, PID-säädöt, sarjasäädöt, kaskadisäädöt, kompensointisäädöt, asetusarvon siirto, min-, max- ja keskiarvoalinnat, ”kuollut alue”, aseteltavat viiveet, säätöohjelmien säätöaikaväli.

### 3.6 Suunnittelun yleiset vaatimukset

Automaatiotoiminnoista suunnitellaan omat säätökaaviot  
Automaatiokaavioissa olevista huoneantureista ja kenttälaitteista tehdään arkkitehtipohjiin paikantamispiirustukset.

Säätö- ja toimintakaavioissa tulee ilmetä seuraavat toiminnot:

- Laitteiden ohjaukset tilatietoineen (puhaltimet, pumput jne)

- Taajuusmuuttajilta ohjaus, indikointi, säätö- ja hälytys
- EC-moottoreilta ohjaus, (indikointi), säätö- ja hälytys. Indikointi otetaan kanavapaineen virtaustiedosta mikäli EC-moottorista ei saada indikointia.
- Puhaltimen kontaktorilta tilatieto ja käyntiaikalaskuri, joka hälyttää mikäli puhallin käy 24h täydellä teholla.
- Pumputta tulee saada tilatieto. (esim. erillinen indikointikortti)
- Saneerauskohteissa, jossa ei ole putkiurakoitsijaa, pumpuille tulee olla muovinen kyltti. (AU) Tarroja ei hyväksytä.
- Turvakytkimiltä tulee saada tilatieto
- Peltimoottorit 24V ohjauksella ( yli 10 m<sup>3</sup>/s 230V)
- LTO-laitteilta lämpötila-anturit hyötysuhdelaskentaa varten
- LTO-laitteilta paine-eroanturi huurteenestotoimintaa varten. (näytöllinen ja itsestään nollautuva mittaus)
- Lämpötila-anturit eri säätöportaiden väliin (LTO, lämmitys, jäähdytys, jne)
- Lämpötilamittaukset tulo- ja poistoilmakanaviin
- Huonetilassa oleva lämpötila-anturin avulla yöjäähdytys ohjelma
- Huonetilassa oleva lämpötila-anturi (ei näytöllinen)
- Huonetilassa oleva CO<sup>2</sup>-anturi (näytöllinen)
- Huonetilassa oleva CO<sup>2</sup>-VOC anturi (näytöllinen), jossa on haihtuvia orgaanisia yhdisteitä ja kaasuseoksia. ”kokous-, urheilu- ja näyttelytilat”
- Suodattimien paine-eromittaus paine-eroantureilla (näytöllinen ja automaattisesti nollautuva)
- Suodattimien paine-eromittaus paine-eroantureilla (näytöllinen ja automaattisesti nollautuva)
- Suodattimille osoittavat mittarit tai näytöllinen paine-eroanturi.
- Tulo- ja poistokanavien paine-eromittaus paine-eroantureilla (näytöllinen ja automaattisesti nollautuva)
- Palopelleiltä on saatava tilatieto peltikohtaisesti tai palopeltikeskus kohtaisesti
- Palopelleissa tulee olla tehdasasenteiset mikrokytkimet. Jälkiasenteiset mikrokytkimet ovat kiellettyjä. Kytkeä SU, viritys IU.
- Palopellit merkitään kylteillä. Tarroja ei hyväksytä.
- Ilmamääräsäätimille (IMS) suunnitellaan aikaohjelmat, jolla pellit avataan auki tuuletustoimintaa varten halutuksi ajaksi kaikki kerralla, ryhmittäin tai yksittäin kohteen kokonais ilmamäärästä riippuen. (esim. aamutuuletus 1-2h ajaksi)
- IV-hätä seis painikkeet IV-kone-, rakennus tai aluekohtaisesti.
- Puhaltimien EC-moottoreilta tulee olla saatavissa tilatieto. Muussa tapauksessa puhaltimille suunnitellaan taajuusmuuttaja toiminta.
- Alueellinen IV-hätä seis toiminta suunnitellaan ja toteutetaan niille kaupungin alueille, joissa on kaasuvuotovaara teollisuusalueilta. (Toiminta toteutetaan manuaalisesti valvomosta, jolloin pysäytyskäsky ajetaan kohteen alakeskuksen ”IV-hätä seis” BACnet-muuttujan päälle valvomosta)
- Energiamittarit ja vesimittarit, jotka liitetään erilliseen mittarointiväylään (kaukolämpö, lämpö- sähkö ja vesi) tulee tiedonsiirto olla M-bus tiedonsiirto protokolla. Mittarit varustetaan M-bus kortilla. Jännite 24V tai 230V on sovittava kohdekohtaisesti. Mittarin käytettävä osoitetieto käytäntö tulee saada mittarin valmistajalta. (Mittarin sarjanumero)
- Tarpeenmukainen ilmanvaihto ajoittain miehityksessä tiloissa
- Lämmitys-, ilmanvaihto- ja käyttövesipiireille omat lämmönsiirtimet
- Käyttöveden-, lämmityksen- ja ilmanvaihtopiirien paluuv veden lämpötilamittaus
- Verkostojen lämmityspiirien lämpötilamittaukset

- Verkostojen toisiopiirien painemittaukset paineantureilla
- Murtohälytysjärjestelmästä otetaan tilatieto kotona/pois tiedosta ja trendi piste valvontaan.
- Erillisistä säätöpiireistä omat säätökaaviot
- Erillispisteluettelot sähkö-, LVI- yms. hälytyksistä
- Valvontaan liitettävistä kohteista kaikki hälytykset siirtyvät automaattisesti ilman viivettä päävalvomoon. A-luokan hälytykset päävalvomosta siirretään pääkäyttäjän määrittelemänä eteenpäin jatkohälytyksinä käyttäjille. A-luokan hälytykset osoitetaan työaikana kiinteistöhoitajille ja työajan ulkopuolella vartiointiliikkeeseen. B-, C- ja D-luokan hälytykset eivät siirry jatkohälytyksinä eteenpäin.

A-luokan hälytyksiä ovat seuraavat hälytykset:

- Lämmönjaon pumppujen ristiriitahälytys.
- Lämmitysverkoston pääkierron lämpötilanhälytys.
- Lämmitysverkoston painehälytys.
- Poltinhälytykset
- Palopeltihälytykset
- Kylmäkonehälytykset
- Vesivuotovahdit
- Kostutinhälytykset
- Jäätymisvaara hälytykset
- LTO-hälytykset

B-luokan hälytyksiä ovat seuraavat hälytykset:

- IV-koneiden lämpötila alaraja-hälytykset
- Kanavapainehälytykset, tulo- ja poisto
- ohjaus ristiriidat (valot, saattolämmitykset, poistopuhaltimet jne)

C-luokan hälytyksiä ovat seuraavat hälytykset:

- Suodatin hälytykset
- jne

- Hälytyspisteiden hälytysluokka (Notification class) ja hälytyspisteiden hälytysrajat pitää olla muutettavissa BACnet-väylän kautta keskusvalvomosta.

### 3.7 Asiakirjaluettelon tiedot

Asiakirjaluettelolle annetaan dokumenttinumero, joka on LX01 ja se revisoidaan, kuten muutkin asiakirjat. (esim. L401)

Asiakirjaluettelosta on yleisten tietojen osalta selvittävä seuraavat asiat:

1. Asiakirjaluettelon numero ja muutostunnus
2. asiakirjaluettelon luontipäivämäärä sekä muutos päivämäärä
3. suunnittelutoimiston nimi, -ala sekä yhteystiedot
4. hankkeen nimi ja tunnus sekä kiinteistö/rakennustiedot

Asiakirjakohtaisesti asiakirjaluettelosta on selvittävä seuraavat asiat:



- a. asiakirjatunnus/piirustusnumero
- b. asiakirjan tyyppi
- c. asiakirjan sisältö/kuvaus
- d. asiakirjan sivumäärä jos kyseessä A4-asiakirja
- e. asiakirjan muutostunnus
- f. asiakirjan luontipäivä
- g. tiedostonimi, natiiviformaatti (dwg, pdf)

## 4 Toteutus: Automaatiourakoitsija

### 4.1 Projektirakenne

Urakoitavat rakennusautomaatio kohteet liitetään Lappeenrannan kaupunkikonsernin päävalvomoon.

Päävalvomon serveri on liitetty Lappeenrannan kaupunkikonsernin tietoverkkoon omalla IP-osoitteella. Serveri on ns. pilvipalvelin.

Päävalvomo on Siemens Oy:n toimittama Desigo Insight valvomo, joka käyttää avointa standardoitua BACnet-protokollaa.

Avointa BACnet-protokollaa käyttävät laitetoimittajat, joiden alakeskukset (VAK) käyttävät BACnet-protokollaa (BTL-hyväksytyt), voivat liittyä Desigo-Insight päävalvomoon. LVIS-laitteet liitetään alakeskuksiin. Kaikkien Siemens Desigo Insight valvomoon liitettävien ohjelmistojen ja laitteiden tulee olla BTL- sertifioituja ja alakeskusten tulee olla B-BC (BACnet Building Controller) profiilin mukaisia. Alakeskusten tulee tukea myös alakeskusten välistä reititys toimintoa (BBMD) Erillisiä IV-koneiden BACnet erillissäätimiä (B-ASC) ja protokollamuuntimia BACnet alakeskusten ja päävalvomon välillä tai BACnet alakeskusten ja standardi mittaus/säätöviesti kenttälaitteiden välillä ei hyväksytä liitettäväksi alakeskuksiin ja tietoverkkoon.

Rakennusten alakeskusten väliseen tiedonsiirtoon käytetään tietoverkkoa tai nykyistä paikallisverkkoa (LON).

Tietoverkon IP-osoitteet ja verkkoasetukset tulee pyytää MEITA Oy:ltä. Jokaisella alakeskuksella tulee olla yksilöllinen IP-osoite.

Lappeenrannan kaupunkikonserni tilaa verkkoyhteyden liitännän MEITA Oy:ltä.

Järjestelmään tulee voida liittää erillisväylien kautta muita standardiprotokollaa käyttäviä laitteita ja järjestelmiä kuten MODBUS, LON, M-BUS ja KNX. (esim. huonesäätimet, puhallinkonvektorit, jäähdytyspalkit, valo-ohjaukset jne.)

Ko. väylän kautta alakeskuksiin liittyvien säätimien ja laitteiden käyttö-, luku- ja muutostiedot tulee näkyä ja niitä tulee pystyä käyttämään valvomon ja liitetyn alakeskuksen käyttö- ja näyttöpäätteestä.

Projektirakenne tehdään laitemerkki kohtaisesti.

Jokaisella laitemerkillä on yksi (1) projekti ja ko. projektissa tulee olla kaikki ko. laitemerkin alakeskukset. Projektissa on kohteet nimetty erikseen.

Yhden projektin kautta tehdään esim. erikoispäivä- ja kalenteriohjaukset samanaikaisesti useampaan kohteeseen.

Aikaohjelmat tulee olla luettavissa ja muokattavissa valvomon grafiikasta käsin ja ne tulee olla BTL-hyväksytyt.

Hälytysten jälleenanto alakeskuksesta valvomoon tulee siirtyä automaattisesti korkein prioriteetti kiireellisyyssuorakassa ensimmäisenä.

Yksi projekti/laitemerkki auttaa hallitsemaan ko. laitemerkin toimintoja.

A-luokan hälytykset päävalvomosta siirretään pääkäyttäjän määrittelemänä eteenpäin jatkohälytyksinä käyttäjille. A-luokan hälytykset osoitetaan työaikana kiinteistöhoitajille ja työajan ulkopuolella päivystäjälle ja vartiointiliikkeeseen.

B-, C- ja D-luokan hälytykset eivät siirry jatkohälytyksinä eteenpäin vartioliikkeelle.

Alakeskuksiin ohjelmoidaan valvomoon siirtyvät hälytykset seuraavasti:

*A-luokan hälytyksiä ovat seuraavat hälytykset:*

- Lämmönjaon pumppujen ristiriitahälytys.
- Lämmitysverkoston pääkierron lämpötilanhälytys.
- Lämmitysverkoston painehälytys.
- Poltinhälytykset
- Palopeltihälytykset
- Palovaara hälytykset
- Kylmäkonehälytykset
- Vesivuotovahti hälytys
- Kostutinhälytykset
- Jäätymisvaara hälytykset
- LTO-hälytykset

*B-luokan hälytyksiä ovat seuraavat hälytykset:*

- IV-koneiden lämpötila alaraja-hälytykset
- Kanavapainehälytykset, tulo- ja poisto
- ohjaus ristiriidat (valot, saattolämmitykset, poistopuhaltimet jne)

*C-luokan hälytyksiä ovat seuraavat hälytykset:*

- Suodatin hälytykset
- huoltoa vaativat laitteiden raja-arvohälytykset.

- Hälytyspisteiden hälytysluokka (Notification class) ja hälytyspisteiden hälytysrajat pitää olla muutettavissa BACnet-väylän kautta.

Kohteet, jotka on liitetty päävalvomoon, eivät saa sisältää erillisiä AU-toimittajan valvomopäätteitä.

## 4.2 I/O-pisteiden nimeäminen

Pisteiden nimeämisessä noudatetaan Lappeenrannan kaupunkikonsernin automaation laitepositionointi ohjetta.

Laitepositioinnin yhtenäistäminen helpottaa valvomon grafiikkakaavioiden ohjelmointi- ja aktivointitöitä.

Yhtenäinen positiointimenettely teknisen osoitteen teksteissä helpottaa huollon ja ylläpidon työskentelyä automaatiohälytysten paikantamisessa ja selvittämisessä.

### 4.3 EDE-tiedostot

Päävalvomoon liitetään laitetoimittajien automaatiojärjestelmien alakeskukset EDE-tiedostojen kautta (Engineering Data Exchange-file). BACnet-suositus pisteiden nimeämisessä tulee noudattaa kolmea seuraavaa kohtaa. Suosituksen mukaisesti toteutettu EDE-tiedon kautta I/O-pisteet näkyvät valvomossa samalla tavalla laitemerkistä riippumatta.

*Mandatory object-name* (Pakollinen BACnet osoite)

- Ei välilyöntejä
- Ei erikoismerkkejä
- Yksilöllinen
- Merkkimäärä maksimi 25 merkkiä ' ' ylähipsujen välissä
- Ylähipsu ' on sallittumerkki (Tehdään kansiot object-viewer ohjelmistolla valvomoon)
- ”Pisteen laatu” ilmoitettava etumerkillä.

A' = ilmastointi

H'= lämmitys

C'= jäähdytys

E'= sähkö/erillispisteet

XXX' =alakeskustiedot (XXX=BACnet-numero)

-laitetunnus erotettava '-merkillä

- Esim. A'TK01'TE10 Tuloilmapuhaltimen jälkeen sisäänpuhallus anturi
- H'PV01'TE40 Patteriverkoston menovesianturi
- C'JK01'TE60 Jäähdytyskoneen menovesianturi
- E'PI01'PE01 Paineilmaverkoston paineanturi
- A'TK03'TV45'TRND Lämmityspatterin säädön trend seuranta.

*Optional description* (Pisteen nimi)

- Jokaisella pisteellä on oltava nimi ja selvitys mikä piste on kyseessä
- hälytysluetteloon tulee kyseisen pisteen teksti
- Esim. TK01 TE30 poistoilma

Device Name (Laitteen nimi)

-laitteen nimi tulee olla joka kohteessa yksilöllinen

Optional state-text (pisteen yksikkö)

-I/O-pisteelle Suomen kielinen selvitys ja pisteelle yksikkö

- Esim. Käy, seis
- Norm. seis
- % Rh
- ppm
- Auki, kiinni

#### 4.4 Automaatiokohteen vastaanotto

Päävalvomoon liitetyt automaatiojärjestelmien alakeskuksien lämmönsiirtimet ja ilmanvaihtokoneet liitetään trendseurantaan seuraavasti.

On-line trend seuranta käynnistetään 2-4 viikkoa ennen vastaanottoa ja seuraavat I/O-pisteet liitetään aktiivitalaan alakeskus trend seurantaan vastaanottotarkastusta varten.

##### *Lämmönjako*

-ulkolämpötila

-käyttöveden menolämpötila ja moottoriventtiili(t)

-patteriverkoston menolämpötila ja moottoriventtiili(t)

-ilmanvaihtoverkoston menolämpötila ja moottoriventtiili(t)

##### *Ilmanvaihto*

-tulo- ja poistoilman lämpötilat ja lämmityksen säätöventtiili

-LTO:n tulo- ja poistokanavien lämpötilat ja LTO:n säätöviesti

-tuloilman kanavan paine ja tulopuhaltimen säätöviesti

-poistoilman kanavapaine ja poistopuhaltimen säätöviesti

Hyväksytyyn vastaanoton jälkeen aktiivinen trend seuranta lopetetaan valvomosta käsin.

Automaatiojärjestelmien (kiinteistövalvomo ja liitetyt kohteet) AU-seurantakokous pidetään kuukausittain todentamaan järjestelmien ja laitteiden oikea toiminallisuus.

#### 4.5 Urakkarajat

Automaatio- ja sähköurakoissa noudatetaan Lappeenrannan kaupunkikonsernin ARK+ RAK +LVI urakkarajaliitettä.

##### **LVI-urakoiden säätölaitetoissa:**

###### AU-urakoitsija

- alakeskuksiin ja valvomoon tehtävät muutokset, toimintakokeet ja testaukset tulee suorittaa automaatiojärjestelmän toimittajan koulutettu ja toimittamansa järjestelmän tunteva henkilöstö paikan päällä asennuskohteessa riittävän aikaisessa vaiheessa ennen valvomoliitosta. Etäyhteyksiä (VPN) tarvitsevan toimittajan tulee sopia yhteydestä tilaajan (Lappeenrannan kaupunkikonserni) edustajan kanssa. Yhteys voidaan muodostaa vain poikkeus tapauksessa erityisen painavan syyn takia. Kaikki yhteydestä syntyvät kustannukset kohdistetaan yhteyttä tarvitsevalle urakoitsijalle. Yhteys muodostetaan enintään kahden kuukauden mittaiseksi ajaksi. Alakeskus urakoitsija ja valvomotoimittaja ovat toimittamiensa laitemerkkien edustajina ja automaatio-ohjelmien tekijöinä velvollisia selvittämään ja ratkaisemaan valvomoliitoksessa mahdollisesti tulevat yhteensopivuusongelmat yhdessä.

###### Sähköurakoitsija

- hankkii ja asentaa kaikki hälytys- ja automatiikkalaitteiden vaatimat sähköjohdotukset ja välirasiat ja niiden putkitukset laitekaappiin saakka.
- hankkii ja asentaa huoneantureille vähintään 2-parisen Nomak 2x2x0,5+0,5 kaapelin.

Kaappien sisäiset johdotukset ja tulevien kaapeleiden kytkennät kuuluvat säätölaitetöihin

- Suorittaa ryhmä- ja ohjausjohtojen asennukset kojeille ja kojeiden välille.
- Kuorii johtojen päät ja asentaa ne kojeiden holkkitiivisteiden läpi. Välirasiat kytketään valmiiksi, samoin 230 V ryhmäjohtot. Säätömoottoreiden sähköjohdot asennetaan riittävän pitkänä siten, että moottoria voidaan kääntää johtimia irrottamatta.
- Merkitsee asentamansa kaapelit ja johtimet sähkötyöselityksen mukaisesti.
- Valvomoalakesuksien(VAK) tietoliikennekaapelit tulee kaapeloida ristikytkentäkaappeihin, joissa Lappeenrannan Kaupungin(MEITA) toimittamat kytkimet. Valvomoalakesuksien välinen tietoliikennekaapelointi ei ole sallittua.

#### LVI-urakoitsija

- hankkii ja asentaa ilmanvaihtokoneiden puhaltimet ja poistopuhaltimet siten, että puhaltimien EC-moottoreista saadaan puhaltimen tilatieto koneen käydessä.

#### 4.6 Valvomon grafiikka

- Grafiikkakaavioon liitetään ko. LVI-järjestelmän säätökaavio PDF-muodossa.
- Kohteesta tehdään pohjakuva josta ilmenee VAKien sijainnit ja niihin liittyvät LVI-kojeet (IV-koneet, lämmönsiirtimet, jäähdytyskoneet jne).
- Huonesäätimistä tehdään oma grafiikkakaavio. Kaaviossa tulee ilmetä selkeä teksti:  
esim. Pohjoissiipi, 2.kerros, luokka h. 204.

#### 4.7 Valvomon grafiikkakaavioon määriteltävät tiedot.

##### 1. IV-koneet

- Sulkupellin asento, auki-kiinni tieto: (aktiivinen nuoli osoitus tai tekstitieto auki-kiinni)
- Sulkupellin asento, asento 0...100% (prosenttiluku 0-100% säätöviestistä)
- Suodattimen paine-eromittaus, paine-ero aktiivinen 0...500 Pa. hälytysraja ohjelmoitava
- LTO vesi-glykoli: PU50 pumppu käy/seis ja aktiivinen tilatieto /ristiriitahälytys
- LTO vesi-glykoli: TV50 säätöventtiili, asento 0...100% (prosenttiluku 0-100% säätöviestistä)
- LTO vesi-glykoli: TE50 lämpötila 0-50°C / alarajahälytys
- LTO vesi-glykoli: PE50 verkoston paine 0-4 Bar / alarajahälytys
- LTO vesi-glykoli: PDE50 LTO:n yli oleva paine-ero kanavassa 0-500 Pa /huurteenpoisto ohjelma
- LTO : hyötysuhdelaskenta prosentti 0-100%
- LTO pyörivä LTO: Pyörimisnopeus 0-100%
- LTO pyörivä LTO: PDE50 LTO:n yli oleva paine-ero kanavassa 0-500 Pa /huurteenpoisto ohjelma
- LTO ristivirta/vastavirta LTO: FG02/03 asento/ auki-kiinni.

- LTO ristivirta/vastavirta LTO: FG02...3 asento / sulatus
- LTO ristivirta/vastavirta LTO: PDE50 LTO:n yli oleva paine-ero kanavassa 0-500 Pa /huurteenpoisto ohjelma
- Lämmitys: Säätoventtiilit TV asento 0...100% (prosenttiluku 0-100% säätöviestistä)
- Lämmitys: Kiertovesipumppu PU käyntitieto
- Lämmitys: Paluuveden lämpötila °C, alarajahälytys
- Jäähdytys: Säätoventtiilit TV asento 0...100% (prosenttiluku 0-100% säätöviestistä)
- Kostutus: Kostuttimen käy/seis ohjaus ja käyntitila
- Kosteusmittaus: Kosteusanturin mittaustieto RH (kosteusprosentti) Yläraja-alarajahälytys.
- Tuloilmapuhallin: Käy/seis ohjaustieto ja tilatieto (1 - 2 nopeus). Automatiikka- ja käsikäyttötila.
- Poistopuhallin: Käy/seis ohjaustieto ja tilatieto (1 - 2 nopeus) Automatiikka- ja käsikäyttötila.
- Tulopuhallin EC-moottori: Käy/seis tieto ja säätöviesti (0-100%) Tilatieto jos moottorista saa.
- Poistopuhallin EC-moottori: Käy/seis tieto ja säätöviesti (0-100%) Tilatieto jos moottorista saa.
- Taajuusmuuttaja: Käy/seis tieto, tilatieto ja säätöviesti (0-100%) Automatiikka- ja käsikäyttötila.
- Lämpötila sisäänpuhallus: asetusarvo ja mittaustieto °C. Yläraja- ja alarajahälytykset.
- Lämpötilat: Mittaustieto °C. Raja-arvohälytykset.
- Paine-eromittaus: asetusarvo ja mittaustieto Pa. Yläraja ja alarajahälytykset
- CO<sup>2</sup>/VOC-mittaus: Pitoisuusmittaus, ylärajahälytys
- Säätokaavio grafiikassa PDF-muodossa

## 2. Lämmönsiirtimet

- Lämmitys: Säätoventtiilit TV asento 0...100% (prosenttiluku 0-100% säätöviestistä)
- Lämmitys: Kiertovesipumppu PU käy-seis ja käyntitieto
- Lämmitys: Kiertovesipumppu taajuusmuuttajalla: PU käy-seis, säätöviesti 0-100% ja käyntitieto
- Lämmitys: Meno ja paluuveden lämpötila °C. Asetusarvot ja raja-arvohälytykset.
- Painemittaus: Verkoston paine, ylä- ja alarajahälytykset
- Säätokaavio grafiikassa PDF-muodossa

## 3. Kanaviston laitteet

- Palopellit: Pellin asento auki-kiinni/ tilatieto
- Säätopellit: Pellin asento 0-100%/ tilatieto
- Sulkupellit: Pellin asento auki-kiinni/ tilatieto
- Ilmamääräsäätimet: Säätimen asento 0-100%/ tilatieto

- Jälkilämmitys-/jäähdytys-venttiilit: TV 0...100% (prosenttiluku 0-100% säätöviestistä)
- Säättökaavio grafiikassa PDF-muodossa

#### 4. Jäähdytyslaitteet

- Jäähdytyskoneikko: käy-seis, käyntitieto ja hälytys
- Lämpötilat: Mittaustieto °C. Raja-arvohälytykset
- Jäähdytysverkoston paine: PE –mittaus 0-5 Bar / alarajahälytys
- Jäähdytysverkoston Lämpötila: TE –mittaus 0-50 °C / ylä- ja alarajahälytys
- Kompressorin tila: Ohjaus ristiriita hälytys.

#### 5. Muut laitteet

- Käsikytkimet: Ohjattavan laitteen päällä-pois käy/seis ja tilatieto
- Ajastimet, lisäaikapainikkeet: Laitteen tilatieto
- Hätä-Seis painike: Laitteen tilatieto/ hälytys
- Hälyttävät laitteet. Hälytystieto ja hälytysraja

#### 6. Laitteiden sijaintitiedot

- Pohjapiirustuksissa, asemapiirustuksissa jne esitetyt AU-laitteet toimitetaan PDF-paikantamispiirustuksina niihin grafiikkakaavioihin, jotka liittyvät ko. laitteen/ kojeen säätötoimintaan.

## 4.8 Trend seuranta

IV-koneista ja lämmitysverkostoista tehdään valvomoon trend-seuranta. Trend seuranta pisteet nimetään ohjelmaan TRND päätteellä. esim. A'TK03'TV45'TRND Lämmityspatterin säädön trend seuranta.

#### IV-koneet:

- LTO:n pyörimisnopeus (pyörivä LTO) tai LTO-venttiilin asento 0-100% (vesi-glykoli LTO)
- Lämmityspatterin paluuv veden lämpötila
- Lämmityspatterin säätöventtiilin säätöviesti 0-100%
- Sisäänpuhallus lämpötila
- Tulo- ja poistokanavien paine/ taajuusmuuttajien säätöprosentti

#### Lämmitysverkostot:

- käyttöveden menolämpötila
- käyttöveden säätöventtiili säätöviesti 0-100%
- lämmitys- ja ilmanvaihdon menoveden lämpötila
- lämmitys- ja ilmanvaihdon säätöventtiilin säätöventtiili 0-100%



## 5 Loppudokumentoinnin luovutustiedostot

Loppudokumentointina luovutetaan kohteen tiedostot projektitietoineen/ACAD-tiedostot sekä pdf- tulostustiedostot

Sisältö:

- laminoidut säätökaaviot kohteen seinälle.
- valvonta-alakeskuksesta piirikaaviotasoinen kytkentäkuva, josta ilmenevät kaikki VAK:n sisäiset kytkennät, johdotukset ja komponentit (toimitus VAKiin)
- johdotus- ja kytkentäkaaviot täydennettynä muiden urakoitsijoiden hankinnassa olevien laitteiden ryhmä-/ohjauskeskus-, laite-, riviliitin- ja kaapelitunnuksin.
- kentälaitteiden kytkentä- ja johdotustiedot
- alakeskusten input-/output-liityntätiedot
- venttiilien tekniset tiedot (koko, kvs-arvo)
- laitetiedot (laiteluettelot)
- järjestelmien ja laitteiden käyttö-, ohjelmointi ja huolto-ohjeet
- säädön toimintakaaviot toimintaselostuksineen
- listaukset järjestelmien ohjelmointitiedoista
- koestus-, säätö- ja virityspöytäkirjat

ACAD-tiedostot, loppupiirustukset ja asiakirjat toimitetaan Lappeenrannan kaupunkikonsernin arkistoon sähköisessä muodossa Lappeenrannan kaupunkikonsernin erillisen piirustusohjeen mukaisesti. (Piirustusohje 11.01.2018 )

Suunnittelijan tekemistä piirustuksista urakoitsija tekee lopullista toteutusta vastaavat punakynäversiot ja hyväksyttää ne tilaajalla/suunnittelijalla. Suunnittelija toimittaa korjatut piirustukset Tilaajan sähköiseen arkistoon.

Luovutuskansioihin (2 srj) kopioidaan piirustukset lopullista asennusta vastaavista piirustuksista.

Kaikista toimitetuista piirustuksista ja kansioista tulee saada vastaavan valvojan / rakennuttajan kuittaus. (Ohje Luovutuskansio- ja huoltokirjaohje 11.01.2018)

## 6 Käytönopastus

Urakoitsija huolehtii kaikista käytönopastuksen aiheutuvista materiaali- yms. kustannuksista.

sisältö:

Koulutuksen tavoitteena on, että käyttöhenkilöstö pystyy luovutuksen jälkeen itsenäisesti huolehtimaan laitteistojen oikeasta ja tehokkaasta käytöstä.

käyttötoimenpiteet

ohjelmaparametrin muutokset (aikaohjelmien ajat, raja-arvot)

vianhaku järjestelmästä

käyttäjän toimenpiteet häiriötilanteissa

käyttäjätasot (suojatut toiminnot)



## 7 LAITEPOSITIOINTI OHJE

### 7.1 OHJEEN SOVELTAMINEN

Tämän ohjeen mukaisesti suoritetaan kiinteistötekni-  
kisten järjestelmien laitepositiointi uudis- ja saneerausprojekteissa. Ohje jaetaan eri  
rakennusprojektien projektijohdolle, suunnittelijoille ja urakoitsijoille.

Ohje on pyritty luomaan mahdollisimman kattavaksi, mutta mikäli laitetunnusta  
ei pystytä luomaan ohjeen mukaisesti, hyväksytetään poikkeavat laitetunnukset  
rakennuttajalla.

## 8 LAITETUNNUKSEN RAKENNE

Laitetunnus jakaantuu kolmeen perusosaan seuraavasti:

Tunnus:	#####	AA(1)11	AA11
Perusosa:	I	II	III

Perusosa laaditaan seuraavasti:

### I **Rakennustunnus**

- Kiinteistön numero- tai nimitunnus.

### II **Järjestelmätunnus**

Tunnuksessa käytetään kahta kirjainta ja kahta  
(tai kolmea) numeroa:

- kaksi ensimmäistä kirjainta ilmaisee järjestelmän laadun.
- järjestelmän järjestysnumeron ensimmäinen numero (tai kirjain) ilmaisee rakennusosan tms. tunnuksen. Sitä käytetään, mikäli kiinteistö on jaettava osiin toiminnallisista tai muista syistä johtuen.
- Kahdella viimeisellä numerolla ilmaistaan ao. järjestelmätyyppiin kuuluvan kojeiston juokseva numero ko. kiinteistössä tai sen osassa.

### III

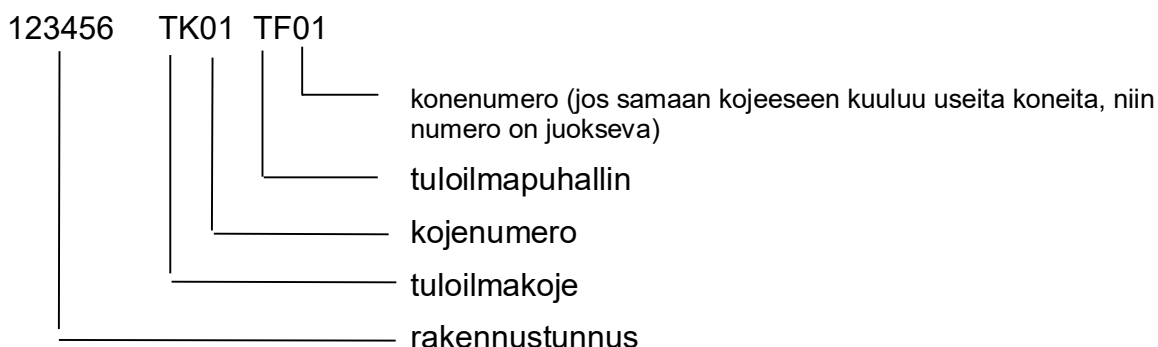
### Laitetunnus

- kaksi ensimmäistä kirjainta ilmaisee laitteen tyyppin / laadun.
- kaksi viimeistä numeroa ilmaisee laitteen sijainnin prosessissa.
- kahdella eri tyyppisellä laitteella voi taten olla sama numero

esim. TE20 = huonelämpötila-anturi  
TV40 = säätöventtiili menovesi-putkessa

- laitteet, joiden sijaintia prosessissa ei voida luontevasti kuvata, numeroidaan juoksevilla numerolla (esim. määrämittarit, erilliset kojeistot, valaistusryhmät jne.)

## 9 Soveltamisesimerkkejä



TK01PF01 = tuloilmakojeen TK01 ensimmäinen poistoilmapuhallin PF01  
 TK01PF02 = tuloilmakojeen TK01 toinen poistoilmapuhallin PF02  
 TK01PU40 = tuloilmakojeen TK01 patteripumppu menopuolella PU40  
 TK01TE20 = tuloilmakojeen TK01 ensimmäinen huoneilman lämpötila-anturi  
 TK01TV45 = tuloilmakojeen TK01 säätöventtiili paluupuolella  
 PK04PF01 = poistoilmakojeen PK04 ensimmäinen poistoilmapuhallin PF01

KK01KF01 = kiertoilmakojeen KK01 ensimmäinen kiertoilmapuhallin KF01  
 KK01TS20 = kiertoilmakojeen KK01 ensimmäinen huonetermostaatti  
 PV02PU40 = patteriverkoston PV02 pumppu menopuolella  
 PV02PU45 = patteriverkoston PV02 pumppu paluupuolella  
 PV02TE40 = patteriverkoston PV02 menovesianturi  
 TK01PP10- B301/3 =tuloilmakone TK01, palopelti/tulo PP10, sijainti h. B301, 3.s palopelti  
 TK01PP30- B301/4 =tuloilmakone TK01, palopelti/poisto PP30, sijainti h. B301, 4.s palopelti  
 TK01FC01-A109 =tuloilmakone TK01, ilmamääräsäädin tulo, FC01, huonenumero, johon säädin vaikuttaa A109  
 TK01FC51-A109 =tuloilmakone TK01, ilmamääräsäädin poisto, FC51, huonenumero, johon säädin vaikuttaa h. A109  
 LL04TV41-166 =lattiaämmitysverkosto LL04, säätöventtiili TV41, huonenumero, johon LL-piiri vaikuttaa h. 166  
 LL04TE20-166 =lattiaämmitysverkosto LL04, lämpötila-anturi TE20, huonenumero, johon LL-piiri vaikuttaa h. 166  
 LL04TE20W-166 =lattiaämmitysverkosto LL04, langaton lämpötila-anturi TE20, huonenumero, johon LL-piiri vaikuttaa h. 166

## JÄRJESTELMÄ- JA LAITETUNNUKSET

## JÄRJESTELMÄTUNNUS

 AL Autolämmityspistorasiat  
 AP Alipaineverkosto (ilma)

CW Puhdasvesijärjestelmä

FA Paloilmoitusjärjestelmä

 HA Halonijärjestelmä  
 HI Hissit  
 HJ Hälytysten jälleenanto  
 HK Höyrykattila, -kehitin  
 HM Hautomokone  
 HV Happiverkosto  
 HÖ Höyryverkosto  
 HO Huonetilaohjaus

 IF Informaatiojärjestelmä  
 IV Ilmastointiverkosto  
 IJ Ilman jälkikäsittely

 JK Jäähdytyskoneisto  
 JT Jakotukki  
 JV Jätevesiverkosto  
 JVV Jäähdytysvesiverkosto

 KA Vesikattila  
 KJ Kulunvalvontajärjestelmä

## LAITETUNNUS

BK Bensininerotuskaivo

 CA Loistehon kompensointipar.  
 CM LON control module

 EA Sähköjärjestelmän hälytys  
 EE Virran voimakkuus  
 EI Sähköjärjestelmän käyttötila  
 EM Muunnin (sähkö., e/p)/virtalähde  
 ES Sähköjärjestelmän ohjaus  
 EQ Sähkömäärä laskenta  
 FA Virtaushälytys  
 FC Virtaussäädin  
 FE Virtausanturi  
 FG Pellin toimilaite  
 FI Virtauksen osoitus  
 FQ Virtauksen mittaus  
 FS Virtauskytkin  
 FV Magneettiventtiili

GC Lapakulmasäädin

 HA Hitsausautomaatti  
 HC Käsisääto  
 HF Höyrytyspuhallin  
 HH Hissihälytys  
 HS Käsikytkin  
 HK Höyrykostutin  
 HP Huonepainike  
 HZ Häätä-Seis IV

 IK Paineilmakompressori  
 IL Ilmankuivain  
 IP Ilmalämpöpumppu  
 IE Ilmanpoistin

 JK Johtokyky  
 JH Jatkohälytys  
 JY Jälkikäsittely-yksikkö

 KF Kierrätysilmapuhallin  
 KM Kaasumäärä

KK	Kierrätysilmakojeisto	KO	Kompressori
KL	Kaukolämpöverkko	KP	Kaasupoltin
KP	Keskuspölynimurijärjestelmä	KS	Ajastin
KV	Kylmävesiverkosto	KI	Kostutin/Ilma
KY	Kylmälaitteet	KU	Kuivain
KÖ	Kevytöljyjärjestelmä		
LA	Lauhdevesiverkosto	LA	Pinnankorkeushälytys
LL	Lattialämmitysverkosto	LE	Pinnankorkeusanturi
LU	Keskuslukitusjärjestelmä	LF	Lauhdutin, lauhdutuspuhallin
LV	Lämminkäyttövesiverkosto	LM	Lämmönkulutuksen mittaus
LS	Lämmönsiirrinpaketti	LS	Pintakytkin
		LT	Lämmön talteenottoalaite
MK	Maakaasuverkosto	MA	Kosteushälytys
MJ	Merkkivalokeskusjärjestelmä	MC	Kosteussäädin
MK	Maakaasuverkosto	ME	Kosteusanturi
MLJ	Maalämpöjärjestelmä	MH	Murtohälytys
		MI	Kosteuden osoitus
		ML	Merkkilamppu
		MLP	Maalämpöpumppu
		MS	Hygrostaatti
		MV	Kosteudensäätöventtiili
		MÄ	Merkkiääni
NK	Nestekaasuverkosto	OE	Läsnäoloanturi
		OK	Ohjauskeskus
		OL	Otsonilaite
		OS	Ovikytin
		OV	Oven sähkölukko
		OY	Ohjausyksikkö
PI	Paineilmaverkosto	PA	Painehälytys
PK	Poistoilmakojeisto	PC	Painesäädin
PL	Päälämpöverkosto	PDE	Paine-erohäl., suodatinvahti
PO	Polttoainejärjestelmä	PE	Paineanturi
PPJ	Purunpoistojärjestelmä	PF	Poistoilmapuhallin
PV	Patteriverkosto	PG	Johtosiipisäädin
PW	Perusvesiverkosto	PH	Palohälytyskeskus
PÖ	Pölynpoistojärjestelmä	PI	Paineen osoitus
		PJ	Purunpoisto
		PQ	Palopeltiohjauskeskus
		PP	Palopelti
		PS	Paine-, paine-erokytin
		PT	Pääkellotoiminta
		PU	Pumppu
		PV	Perusvesi laite
		PZ	Palovaroitin hälytys
		PKN	Puhallinkonvektori
		PIK	Paloilmoitinkeskus

		QC	Pitoisuuskeskus (esim. CO )
		QE	Pitoisuusanturi
		QS	Turvakytkin
RÖ	Raskasöljyjärjestelmä	RH	Rikoshälytys
		RK	Rasvanerotuskaivo
SE	Savunpoistojärjestelmä (Smoke Extract system)		
SJ	Sähköjärjestelmä	SC	Taajuusmuuttaja
SK	Siirtoilmakojeisto	SF	Siirtoilmapuhallin
SP	Sprinkleriverkosto	SK	Soittokellot
ST	Sisälämpötilamittaus	SL	Sähkölämmitin / saattolämmitys
		SS	Sauna ohjaus
		SI	Savuilmaisin
SV	Sadevesiverkosto	SM	Sähkökulutuksen mittaus
SY	Syöttövesiverkosto	SU	Suodatinhälytys
		SV	Sisävalot
TJ	Turvallisuusjärjestelmä	TA	Lämpötilahälytys
TK	Tuloilmakojeisto	TC	Lämpötilasäädin
TL	Katulämmitysverkosto	TE	Lämpötila-anturi
TY	Typpioksiduuliverkosto ( ilokaasuverkosto )	TF	Tuloilmapuhallin
		TH	Lämpötilan käsiasettelu
		TI	Lämpötilan osoitus
		TS	Termostaatti
		TV	Säätöventtiili
		TZ	Jäätymisvaaratermostaatti
		TVK	Turvavalokeskus
UA	Uima-allas	UM	Jännite muunnin
UT	Ulkolämpötilamittaus	UI	Jännitevalvonta/Ylijännitesuoja
UU	Uunit	UP	UPS-laite
		US(S)	Ulkosäleikkö (sähkölämmitys)
		UV	Ulkovalot
		VA	Vuotovesihälytys
VI	Vakioilmastointikoje	VE	Valoisuusanturi
VJ	Valaistusjärjestelmä	VH	Laitevikahälytys
VK	Varavoimakoneisto	VM	Vedenkulutuksen mittaus
VP	Vedenpuhdistusjärjestelmä	VS	Hämäräkytkin (valoisuuskytkin)
VS	Varasähköjärjestelmä		
VSL	Väestönsuojalaite	VV	Vikavirtahälytys
		WE	Tuulianturi
		W	Langaton anturi (anturi position perään)
WJ	Vedenjäähdytyskojeisto	YH	Yhteishälytys
		YV	Ylivuotohälytys
ÖJ	Öljyjärjestelmä	ÖK	Öljynerotuskaivo
		ÖL	Öljynlauhdutus
		ÖM	Öljymäärä
		ÖP	Öljypoltin

ÄK

Äänentoistokeskus

MÄ

Merkkiääni

**LAITENUMEROINTI**

00 Ulkona

01 - 09 Tuloilmakanavassa ennen tuloilmapuhallinta:

01 Ulkosäleikön jälkeen  
02 LTO:n jälkeen  
03 Sekoitusosan jälkeen  
04 Etulämmityspatterin jälkeen  
05 Kostutusosan jälkeen  
06 Jäähdytyspatterin jälkeen  
07 Jälkilämmityspatterin jälkeen  
08  
09

10 Tuloilmakanavassa tuloilmapuhaltimen jälkeen (ensimmäinen laite)

11 -"-  
12 -"-  
13 -"-  
14 -"-  
15 -"-  
16 -"-  
17 -"-  
18 -"-  
19 -"-

20 Huonetilassa (ensimmäinen laite)

21 -"-  
22 -"-  
23 -"-  
24 -"-  
25 -"-  
26 -"-  
27 -"-  
28 -"-  
29 -"-

30 Poistoilmakanavassa (ensimmäinen laite)

31 -"-  
32 -"-  
33 -"-  
34 -"-  
35 -"-  
36 -"-  
37 -"-  
38 -"-

39 Palautusilmakanavassa

40 - 49 Lämmitys-, IV- ja käyttövesiverkostoissa:

40	Menovesiputkessa
41	-"
42	-"
43	-"
44	KL-putkessa
45	Paluuvesiputkessa
46	-"
47	-"
48	-"
49	KL-putkessa
50	LTO-verkostossa
51	-"
52	-"
53	-"
54	-"
55	-"
56	-"
57	-"
58	-"
59	-"
60	Jäähdytysvesiverkostossa
61	-"
62	-"
63	-"
64	-"
65	-"
66	-"
67	-"
68	-"
69	-"
70	Höyryverkosto
71	-"
72	-"
73	-"
74	Raskasöljyjärjestelmä
75	-"
76	-"
77	Kevytöljyjärjestelmä
78	-"
79	-"
80	Vedenpuhdistusjärjestelmä
81	-"
82	-"
83	-"

84	-"
85	Alipaineverkosto
86	-"
87	-"
88	-"
89	-"
90	IV-Hätä-seis Numerot käytettävissä harkinnan mukaisesti
91	
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	



# TIEDONSIIRTOVERKON MALLIKYTKENTÄ TOIMITUSRAJOINEEN

