

Vallikoti, mäntykoti Luumäki

RAU-Työselostus

RAU SANEERAUS 2025

Asiakirja n:o

RAU 001

Projekti n:o

124023.UL251066

Viimeisin muutos

Laadittu

28.2.2025

Laatija

AHJ

Tark./Hyv.

AHJ

GRANLUND OY

Juha Aholaakko

Sisällysluettelo

1.	RAKENNUSKOHDE, YHDYSHENKILÖT54500 taavetti	1
1.1.	RAKENNUSKOHDE	1
2.	YLEISTÄ.....	1
3.	RAU SANEERAUS 2025.....	1
4.	RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ- JA TEHTÄVÄKUVAUS.....	2
4.1.	RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN KOKOONPANO	2
4.2.	LIITYNNÄT ALAKESKUSTASOLLA ERI JÄRJESTELMIIN	2
4.3.	TIETOTURVA	2
4.4.	VÄYLÄRAKENNE.....	2
4.5.	ETÄKÄYTTÖ.....	3
5.	YLEISIÄ VELVOITTEITA.....	3
5.1.	URAKAT JA URAKOIDEN VÄLISET VELVOITTEET	3
5.2.	SUUNNITELMAT.....	3
5.3.	YLEISET LAATUTASOVAATIMUKSET	3
5.4.	LAITTEIDEN MERKITSEMINEN	3
5.5.	DOKUMENTOINTI	3
5.5.1.	<i>Työpiirustukset.....</i>	3
5.5.2.	<i>Loppupiirustuksien laatiminen</i>	3
5.5.3.	<i>Luovutusmateriaali</i>	3
5.6.	KOULUTUS	4
5.6.1.	<i>Laite- ja asennustapatarkastukset.....</i>	5
5.6.2.	<i>Toimintakokeiden valmiustarkastus ja tilaajan toimintakokeet.....</i>	5
5.6.3.	<i>Viritysten tarkastus</i>	5
5.6.4.	<i>Koekäyttö.....</i>	6
5.6.5.	<i>Loppupiirustusten tarkastus.....</i>	6
5.6.6.	<i>Vastaanotto</i>	6
5.7.	TAKUUAJAN TOIMENPITEET.....	7
5.7.1.	<i>Yleistä.....</i>	7
5.7.2.	<i>Vikahuollot.....</i>	7
5.7.3.	<i>Huoltotarkastukset.....</i>	7
6.	RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ	8
6.1.	YLEISTÄ RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄSTÄ	8
6.1.1.	<i>Järjestelmän yleiset vaatimukset</i>	8
6.1.2.	<i>Järjestelmän vianilmaisu.....</i>	8
6.1.3.	<i>Käyttöliittymän yleiset vaatimukset.....</i>	8
6.1.4.	<i>Järjestelmän nopeus.....</i>	9
6.1.5.	<i>Yleiset ohjelmistovaatimukset.....</i>	9
6.1.6.	<i>Graafinen käyttöliittymä.....</i>	9
6.1.7.	<i>Historiaseuranta.....</i>	9
6.2.	ASENNUSTEKNISET VAATIMUKSET.....	10
6.2.1.	<i>Laiteasennukset</i>	10
6.2.2.	<i>Kaapeloinnit ja kytkennät</i>	10

1. RAKENNUSKOHDE, YHDYSHENKILÖT54500 taavetti

1.1. RAKENNUSKOHDE

Rakennuskohde:	Palvelutalo Mäntykoti / vallikoti
Rakennustyyppi:	
Rakennustoimenpide:	RAU-Saneeraus
Paikkakunta:	Luumäki
Kaupunginosa:	Taavetti
Kortteli:	
Tontti:	
Postiosoite:	54500
Rakennustilavuus, m^3 :	
Bruttoala, brm^2 :	
Laajuustiedot eivät ole sitovia.	

2. YLEISTÄ

Tässä työselostuksessa kuvataan Palvelutalo Mäntykoti / vallikoti rakennusautomaatiourakan työtapoja sekä esitetään laadulliset vaatimukset muissa suunnittelu- ja urakkalaskenta-asiakirjoissa esitetyille töille. Työselostusta luetaan rinnan kaavioiden, toimintaselostuksen kanssa.

Urakoitsijan on huomioitava, että urakkalaskennassa olevat suunnitelma-asiakirjat ovat tarkoitettu vain urakkalaskentaa varten.

Tässä työselostuksessa urakoitsijalla tarkoitetaan rakennusautomaatiourakoitsijaa (AU) ja suunnittelijalla rakennusautomaatiosuunnittelijaa (RAU-suunnittelija).

Työ tulee suorittaa alan yleisiä vakiintuneita hyviä asennus- ja työtapoja noudattaen.

3. RAU SANEERAUS 2025

Hankkeessa uusitaan kaavio L400 mukaan valvonta-alakeskuksien CPU yksiköt ja I/O kortit. Kolme alakeskusta varustetaan paikallisella käyttöpäätteellä. IV-koneisiin asennetaan uuden jäätymissuojat sekä suodatinvahdit, muuten anturit pysyvät alkuperäisenä. Hajonneet anturit uusitaan ja urakoitsija toimittaa yksikköhintaluettelon yleisimmistä antureista.

Valvonta-alakeskuksille rakennetaan uusi tietoliikenne verkko, joka on TCP/IP pohjainen.

Alakeskukset liitetään Adair pilvivalvomoon, jonka kautta kohteen kokonaisvaltainen käyttö on mahdollista sekä jatkohälytysten siirto tapahtuu pilvivalvomon kautta.

TK05 Swegon Gold koneen firmware versio 1.17 päivitetään versioon 2.45 tai uudempi. Swegonin paikallinen edustus on I-Huolto, työ kuuluu automaatiourakkaan.

Kaikki automaatio-, sähkö- ja putkityöt kuuluvat AU:lle

4. RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ- JA TEHTÄVÄKUVAUS

Rakennuksen taloteknisten laitteiden ja järjestelmien toimintoja ohjaa, valvoo ja säätää rakennusautomaatiojärjestelmä, jonka periaatteellinen rakenne on esitetty järjestelmäkaaviossa.

Rakennusautomaatiotöihin kuuluvat kaikki piirustuksissa, asiakirjoissa ja tässä työselostuksessa esitetyt työt materiaalihankintoihin, täysin käyttökuntoon saatettuna.

4.1. RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN KOKOONPANO

Rakennusautomaatiojärjestelmä koostuu pilvivalvomosta, niihin TCP/IP kommunikoinnilla liittyvistä alakeskuksista, säätölaitteista.

Järjestelmän paikallinen käyttö ja ylläpito voidaan tehdä kannettavalla tietokoneella (tietokone ei urakassa), alakeskuksien graafisilta käyttöpääteiltä tai mobiililaitteilla. Graafista käyttöliittymään on voitava käyttää oletusarvoisesti selaimella.

4.2. LIITYNNÄT ALAKESKUSTASOLLA ERI JÄRJESTELMIIN

Rakennusautomaatiojärjestelmään voidaan liittää laitteita ja järjestelmiä kahdella eri tavalla:

- Pisteiden I/O-liitynnällä, jolloin laitteiden ohjaukset, säädöt ja valvonnat kytketään omilla johtimilla laitteelta rakennusautomaation alakeskuksen/säätölaitetekotelon I/O-moduuleille.
- Kenttäväyläliitynnällä, jolloin laitteen/järjestelmän ja rakennusautomaation välinen tiedonsiirto tapahtuu väylän protokollan mukaisena tiedonsiirtona.

4.3. TIETOTURVA

Urakoitsija hyväksyy tilaajalla/suunnittelijalla tietoturvasuunnitelman, jossa on kuvattu vähintään seuraavat asiat:

- Verkkotopologia ja liityntä kohteen ulkopuolelle/ulkopuolelta.
- Suojatun yhteyden (esim. VPN + palomuri) konfigurointitiedot, porttimääritys ja liikennöinti.
- Virusturvaratkaisu ja sen ajan tasalla pitäminen. Samoin PC:n käyttöjärjestelmän ja ohjelmistojen ajan tasalla pitäminen.
- Käyttäjätunnus- ja salasana politiikka.
- Ohjelmiston varmuuskopiot ja palautus vikatilanteesta.
- Vastuuhenkilöt.

Pilvivalvomoratkaisussa toimittajan tulee hyväksyä palveluntoimittaja tilaajalla.

4.4. VÄYLÄRAKENNE

Rakennusautomaation valvomon ja alakeskusten väliset tiedonsiirtoväylät toteutetaan ethernet-verkkona. Toteutus voi olla täysin oma verkko tai kiinteistön muu ethernet-verkko. Erillisen RAU-verkon toiminnallinen vastuu kuuluu AU:lle. AU:n tulee laatia tiedonsiirtoverkon kaapeloinnista työpiirustukset ennen töiden aloittamista.

Mikäli käytetään omaa ethernet-verkkoa, tarvittavat RAU-tiedonsiirtolaitteet (reitittimet, toistimet, sillat, jne.) ja niiden kotelointi kuuluvat AU:lle.

RAU-tiedonsiirtoverkon on toimittava itsenäisesti ja luotettavasti siten, että esim. sähkökatkotilanteen jälkeen verkkoon liitetyt laitteet ja tiedonsiirto palautuu normaaliksi ilman häiriöitä ja ylimääräisiä hälytyksiä.

4.5. ETÄKÄYTTÖ

Jotta rakennusautomaatiojärjestelmään kerätty tieto olisi mahdollisimman hyvin käsiteltävissä ja siirrettävissä ulkopuolisiin analysointijärjestelmiin (esim. huoltokirjat, energiaseuranta, tietomallit-, visualisointi- ja mitoitusohjelmistot), on tiedon oltava saatavilla mahdollisimman selkeästi, laajasti ja helposti.

5. YLEISIÄ VELVOITTEITA

5.1. URAKAT JA URAKOIDEN VÄLISET VELVOITTEET

Urakan kohde, urakat ja hallinnolliset asiat on esitetty urakkaohjelmassa.

5.2. SUUNNITELMAT

Rakennusautomaatiosuunnitelma koostuu asiakirjaluettelon mukaisista asiakirjoista.

5.3. YLEISET LAATUTASOVAATIMUKSET

Asennettavien laitteiden ja tarvikkeiden tulee olla laadultaan ensiluokkaisia ja niiden on täytettävä tämän suunnitelman vaatimukset. Mikäli mahdollista on käytettävä suomalaisten standardien mukaisia laitteita ja tarvikkeita.

Kaikki hankintaan kuuluvat rakennusautomaatiolaitteet on toimitettava ao. asennustilojen edellyttämällä tavalla koteloituina ja määräysten mukaisin holkkitiivistein ja liittimin varustettuina.

Urakka toteutetaan noudattaen viranomaismääräyksiä, hyvää rakennustapaa sekä käyttäen ensiluokkaisia materiaaleja.

Urakoitsija on velvollinen vaadittaessa ilman lisäkorvausta esittämään selvitykset, että käytetyt tarvikkeet täyttävät niille asetetut vaatimukset.

5.4. LAITTEIDEN MERKITSEMINEN

Vanhat laitepositiot korvataan säätökaavion mukaisilla uusilla merkinnöillä.

5.5. DOKUMENTOINTI

5.5.1. Työpiirustukset

Urakoitsijan tulee tehdä asennustöidensä suorittamista varten tarvittavat työpiirustukset.

5.5.2. Loppupiirustuksien laatiminen

Loppupiirustukset tehdään suunnitelma- ja työpiirustuksia täydentämällä. Urakoitsija on velvollinen esittämään muutokset ja täydennykset suunnitelma- ja työpiirustuksissa sekä poistamaan niistä tarpeeton, ts. tekemään ns. punakynäsarjat, joiden perusteella tilaajan edustaja (/suunnittelija) päivittää suunnitelmapiirustuksista loppupiirustukset. Urakoitsija liittää nämä piirustukset luovutusasiakirjoihin.

Punakynäpiirustusten ja luovutusasiakirjojen oikeellisuudesta vastaa urakoitsija.

5.5.3. Luovutusmateriaali

Luovutuskansioiden tulee sisältää edellä mainittujen työpiirustusten lisäksi ainakin seuraavat asiapaperit suomenkielisinä:

- Esitteet asennetuista laitteista teknisine tietoineen
- Järjestelmäkuvaus
- Järjestelmien ja laitteiden käyttö-, ohjelmointi- ja huolto-ohjeet
- RAU-suunnitelmien loppupiirustukset
- Koestus-, säätö- ja virityspöytäkirjat

Luovutuspiirustuksista tulee myös selvittää rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvien, muiden urakoitsijoiden toimittamien keskuksien ja laitteiden liityntätiedot (keskus- ja riviliitintiedot) sekä kaapelitiedot.

Kaikissa luovutuskansioissa, luovutettavissa piirustuksissa ja piirustusluetteloissa tulee olla merkintä "LUOVUTUSPIIRUSTUS" ja päiväys.

Urakoitsija hyväksyttää luovutusasiakirjat ennen loppu- ja käyttöpiirustussarjojen kopiointia rakennuttajalla ja suunnittelijalla.

Urakoitsija toimittaa luovutusasiakirjoista yhden paperikopiosarjan kansioissa A4-koossa rakennuttajalle. Lisäksi urakoitsija toimittaa rakennuttajalle kaikki urakoitsijalle luovutetut alkuperäispiirustukset.

Lisäksi urakoitsija toimittaa yhden sarjan A4-koossa kuhunkin alakeskuskaappiin kyseistä alakeskusta koskevat:

- toimintakaaviot ja toimintaselostukset
- laiteluettelot
- Pistelistat

Urakoitsija toimittaa jokaisen prosessin yhteyteen A4-/A3-kokoisen toimintakaavion sekä toimintaselostuksen laminoituna ja sijoittaa ne ko. prosessin yhteyteen.

Urakoitsija toimittaa kaikki edellä kuvatut sarjat ja muun digitaalisessa muodossa laatimansa tiedostot myös projektipankkiin sekä muistitikulla tilaajalle.

Luovutusmateriaali toimitetaan myös huoltokirjaan huoltokirjaohjeistuksen mukaisesti.

Urakoitsija toimittaa yhden varmuuskopion järjestelmien ohjelmistoista rakennuttajan säilytettäväksi. Varmuuskopiot toimitetaan seuraavista:

- Valvomo- ja alakeskusohjelmiston varmuuskopio.
- Alakeskuksiin ym. keskuksiin sijoitettujen säätimien sovellusohjelmoinnista.
- Kenttäväylän asennustietokanta.

Varmuuskopiot on toimitettava sellaisessa laajuudessa, että takuuajan jälkeen tilaaja voi tehdä toisen urakoitsijan toimesta tarvittavia muutoksia esim. alakeskusohjelmointiin.

Urakoitsija toimittaa urakkaan kuuluvien laitteiden huoltoa varten tarpeelliset erikoistyökulut. Erikoistyökaluilla tarkoitetaan esim. sellaisia avaimia, joita ei sisälly yleisesti käytettyihin kiintoavainsarjoihin.

5.6. KOULUTUS

Urakoitsijan tulee suunnitella ja järjestää rakennuttajan nimeämille henkilöille valvontajärjestelmää koskeva koulutus. Koulutuksen tavoitteena on, että käyttöhenkilöstö pystyy luovutuksen jälkeen itsenäisesti huolehtimaan laitteistojen oikeasta käytöstä.

Urakoitsija on velvollinen esittämään koulutussuunnitelman tuntimäärineen.

Rakennuttaja määrää koulutukseen osallistuvien koulutettavien määrän.

Urakoitsija on velvollinen esittämään todistuksen koulutuksen pitämisestä ja koulutukseen osallistujista osallistujien allekirjoituksella varustettuna.

5.6.1. Laite- ja asennustapatarkastukset

Laite- ja asennustapatarkastukset suorittaa rakennuttajan valtuuttama valvoja.

5.6.2. Toimintakokeiden valmiustarkastus ja tilaajan toimintakokeet

Laitteiden ja järjestelmien toimintakokeet suoritetaan rakennuttajan läsnä ollessa sen jälkeen, kun urakoitsija on ilmoittanut laitteidensa olevan toimintakunnossa ja urakoitsijat ovat keskenään suorittaneet keskinäiset toimintakokeensa sekä korjanneet siinä havaitsemansa puutteet.

Toimintakokeita aloitettaessa on lisäksi seuraavien ehtojen oltava täytetty:

- Rakennusautomaatiolaitteet ovat lopullisesti asennetut ja kytketyt.
- Varo- ja hälytyslaitteet ovat kokeiltu ja toimivat.
- Grafiikkakuvat ovat valmiina.
- Trendit/trendiryhmät on luotu ja trenditallennus on käynnissä.
- Tarkastettavat laitteet ja tilat ovat alustavasti siivottu, eikä niissä suoriteta mitään koikeita haittaavia töitä.

Kokeissa todetaan ainakin seuraavaa:

- Puhaltimien ja pumppujen pyörimissuunnat.
- Pakkokytkennät, lukitukset ja hälytykset toimivat oikein.
- Peltien, venttiileiden ym. liikesuunnat ovat oikeat.
- Varolaitteet toimivat.
- Säättöjen porrastus ja järjestys.
- Säättöpiirit toimivat ja esiviritysarvot on ohjelmoitu.
- Valvontapisteet toimivat.
- Ohjelmalliset toiminnot, lukitukset, estot, rajoitukset yms. toimivat.

Toimintakokeissa pisteet koestetaan kentältä valvomolaitteille asti ohjaamalla konetta, laukaisemalla lämpösuoja, mittaamalla lämpötila jne.

Toimintakokeissa urakoitsijalla tulee olla tarkastustilaisuuden edellyttämät laitteet ja työkalut sekä henkilö, joka hyvin tuntee toimitetut laitteet ja ohjelmistot.

5.6.3. Viritysten tarkastus

1. Ilmanvaihtokoneet:

- Koneen käynnistäminen min. 1 h pysäyttämisen jälkeen
- Vähintään 15 minuuttia normaaleissa asetusarvoissa tai kunnes säätöpiiri on saavuttanut stabiilin tilan.
- Asetusarvon muutos, 15 minuuttia uudella asetusarvolla tai kunnes säätöpiiri on saavuttanut stabiilin tilan.
- Tulostuksessa tulee ilmetä kaikki säätöön vaikuttavat mittaukset sekä toimilaitteiden asennot.
- Lisäksi tulostukseen merkitään käytetyt viritysparametrien arvot.
- Säättöpiirien viritysten tarkastus suoritetaan 2-nopeuksisilla koneilla molemmilla tehoilla.

2. Verkostot:

- Vähintään 15 minuuttia normaaleilla asetusarvoilla.
- Asetusarvon muutos, 15 minuuttia uudella asetusarvolla tai kunnes säätöpiiri on saavuttanut stabiilin tilan.
- Lämpimän käyttöveden trendiajot suoritetaan ensin vakiokuormalla ja sitten avaamalla 5–10 kpl käyttövesipistettä samanaikaisesti ja sulkemalla se säädön stabiloiduttua. Trendiajon aikana on ns. kesäsulku kiinni.

Tarkastusvaatimuksia: huonelämpötilat asetusarvosta $\pm 0,5$ °C, kanavalämpötilat $\pm 0,5$ °C, lämmitysverkostot ± 1 °C. Jatkuva säätöpiirien huojuntaa ei saa esiintyä. Virityksessä ja säätöohjelmien toiminnassa on erityisesti kiinnitettävä huomiota järjestelmien käynnistyvyyteen. Trendin tallennusväli on 10–30 s.

5.6.4. Koekäyttö

Koekäytössä tutkitaan järjestelmän toimintaa normaaleissa käyttöolosuhteissa käyttäjän henkilökunnan toimesta (urakoitsija ei ole läsnä). Koekäytössä on erityistä huomiota kiinnitettävä raportoinnin ja kulutuslaskennan toimivuuteen.

Tarvittaessa hälytysrajoja ja viiveitä asetellaan koekäyttöaikana saatujen kokemusten perusteella.

Koekäytön edellytyksenä on, että yhteiskoekäyttö on pidetty sovitulla tavalla sovitussa valmiudessa.

Hyväksytyn koekäytön edellytyksenä on, että järjestelmä toimii tässä ohjelmassa määrätyllä tavalla ilman häiriöitä yhtäjaksoisesti 2 viikon ajan.

Koekäytön yhteydessä havaitut puutteet urakoitsija korjaa vastaanottoon mennessä.

5.6.5. Loppupiirustusten tarkastus

Loppupiirustukset tulee olla täydennetyt ja korjatut työnaikaisin muutoksin.

Loppupiirustukset kuten työselostuksen kohdassa ”dokumentointi” on edellytetty.

5.6.6. Vastaanotto

Kun vastaanottoa edellyttävät tarkastukset ovat hyväksytysti suoritettu sekä niissä laadittujen virhe- ja puutelistojen työt ovat suoritettu, suorittaa urakoitsija itselleen luovutuksen, jossa urakoitsija varmistaa urakkasuorituksensa virheettömyyden. Urakkasuorituksessa mahdollisesti olevista virheistä tai puutteista urakoitsija tekee rakennuttajalle virhe- ja puuteluettelon, jonka jälkeen urakoitsija pyytää kirjallisesti vastaanottoa.

Vastaanottotilaisuudessa todetaan urakan valmius ja, että kaikki edeltävät tarkastukset on suoritettu, koulutus annettu, loppudokumentointi hyväksytty ja ohjelmatallenteet luovutettu. Tämän jälkeen suoritetaan virallinen vastaanotto.

Tarkastuksissa ja vastaanottomenettelyssä rakennuttajalta huomaamatta jääneet virheet ja puutteet eivät vapauta urakoitsijaa vastuusta ja korjausvelvoitteesta.

Vastaanoton tapahtuessa esim. vuodenaikana, jolloin kaikkia järjestelmiä ei voida testata, testataan nämä järjestelmät ensimmäisen takuuvuoden aikana.

5.7. TAKUUAJAN TOIMENPITEET

5.7.1. Yleistä

Urakoitsija toimittaa kohteeseen huoltopäiväkirjan, johon käyttäjä merkitsee havaitsemansa puutteet/virheet. Samaan päiväkirjaan urakoitsija merkitsee tekemänsä toimenpiteet ja selvityksen vian syystä. Huoltopäiväkirjana voidaan käyttää myös kiinteistön huoltokirjaa.

Urakoitsija laatii jokaisesta huoltokäynnistä raportin, josta ilmenee:

- käynnin syy (vikahuolto/ennakkohuolto) ja ajankohta
- havaitut viat
- suoritettut korjaustoimenpiteet.

5.7.2. Vikahuollot

Kiireellisissä vikatapauksissa urakoitsijan tulee ryhtyä korjaustoimenpiteisiin viimeistään seuraavana arkipäivänä tiedon saamisesta.

5.7.3. Huoltotarkastukset

Urakkaan sisältyy takuuajan vikahuoltojen lisäksi vuosittaiset huoltotarkastukset (2 käyntikertaa/2 vuotta, yhteensä 16 tuntia, ei sisällä vikojen korjausta). Takuuajan huoltotarkastusten päivämäärät sovitaan vastaanotossa.

Takuuhuoltotarkastukset ajoitetaan siten, että toinen suoritetaan jäädytyskaudella ja toinen lämmityskaudella.

Ensimmäinen huoltotarkastus suoritetaan 9–12 kuukauden kuluttua järjestelmän vastaanotosta ja toinen huoltotarkastus 6–15 kuukautta tämän jälkeen.

Huoltotarkastuskäynnistä tulee ilmoittaa käyttöhenkilökunnalle vähintään viikkoa ennen huoltoa.

Työ sisältää vähintään seuraavat toimenpiteet:

- urakoitsija tekee käyttäjän toivomat pisteohjelmointi- ja grafiikkamuutokset (huoltoon sisältyvä työaika max. 1 h)
- huoltopäiväkirjassa esiintyvien vikojen toteamien ja korjauksista sopiminen
- IV-koneiden pumppu- ja jäätymisvaarahälytysten koestus kattaen koko hälytysketjun kenttälaitteelta valvomoon/etävalvomoon saakka. Toisella huoltotarkastuskerralla testataan muut kriittiset LVI-hälytykset.
- IV-koneiden lämpötila- ja paine-/ilmamääräsäätöjen viritysten ja asetusarvojen tarkastus historiatrendien avulla.
- lämmitys-/jäädytys- ja LTO-järjestelmän viritysten ja asetusarvojen tarkastus historiatrendien avulla.
- toistuvien hälytysten toteaminen ja syiden poisto/selvitys.
- ohjelmistotallenteen päivitys
- yli vuotta vanhempien historiatietojen arkistointi
- valvomopäätteiden puhdistus ja huolto.

Kunkin huoltotarkastuskerran jälkeen urakoitsija laatii tilaajalle raportin, jossa selostetaan lyhyesti tehdyt toimenpiteet. Lisäksi raportissa tulee esittää sellaiset korjaustoimenpiteitä vaativat asiat, jotka huollon suorittajan näkemyksen perusteella vaatisivat lisätoimenpiteitä (olosuhteet, energiansäästö, mahdolliset käyttökatkokset).

Huoltotarkastusten tavoitteet:

- Säädot viritetty ja asetusarvot on aseteltu siten, että olosuhteet toteutuvat energiatehokkaasti.
- Kaikki ylimääräiset virheellisistä viiveajoista, sopimattomista hälytysrajoista tai huonosti viritetyistä säädöistä johtuvat hälytykset saadaan pois.
- Käsikäytöt pois. Ohjaukset, tilatiedot, mittaukset ja säätöpisteet automaatile. Mikäli pisteitä on käsiajolla tai ryhmäkeskuskytkimiä käsiasennossa, tulee siihen syy selvittää (huollon suorittaja on yhteydessä kaikista muutoksista etävalvomon operaattoriin).
- Grafiikkakuviin on päivitetty / korjattu mahdolliset huoltovälillä tapahtuneet tila-/palveluluemuutokset.
- Aikahjelmat ovat tarpeen mukaiset ja poikkeavat käyttöajat on huomioitu kalenteriohjelmiin. Yötuuletus-/jäähdytystoiminta tarkastetaan, mikäli sellaiset ovat käytössä (huollon suorittaja on yhteydessä kaikista muutoksista etävalvomon operaattoriin).
- Tilaajalle raportti järjestelmän tilasta ja tarvittaessa toimenpide-ehdotus.

6. RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ

6.1. YLEISTÄ RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄSTÄ

6.1.1. Järjestelmän yleiset vaatimukset

Järjestelmä toteutetaan vapaasti ohjelmoitavalla rakennusautomaatiojärjestelmällä. Järjestelmän käyttöliittymää tulee voida käyttää myös Internet-selaimella. Järjestelmän periaatteellinen rakenne on esitetty järjestelmäkaaviossa.

Järjestelmän tiedonsiirron, sekä valittujen laitteiden ja ohjelmistojen tulee perustua yleisesti markkinoilla oleviin protokollisiin ja hyväksytyihin tuotteisiin siten, että järjestelmä on laajennettavissa yhteensopivilla laitteilla. Laajennukset on voitava tehdä keskeyttämättä järjestelmän normaalia toimintaa.

Tiedonsiirtoverkon on toimittava itsenäisesti ja luotettavasti siten, että esim. sähkökatkolanteen jälkeen verkkoon liitetyt laitteet ja tiedonsiirto palautuu normaaliksi ilman häiriöitä ja ylimääräisiä hälytyksiä.

Koko tiedonsiirtoverkon toiminnallinen vastuu kuuluu AU:lle urakkarajojen mukaisesti. Urakoitsija hankkii ja kytkee kaikki tiedonsiirtoverkon toimintakuntoon saattamiseksi tarvittavat laitteet (reitittimet, toistimet, sillat, jne.).

Lisätietoja esitetty RAU- järjestelmäkaaviossa.

6.1.2. Järjestelmän vianilmaisuus

Järjestelmän vianilmaisun tulee toimia itsediagnostisella periaatteella siten, että se paljastaa tulleen vian, sen laadun ja sijainnin seuraavasti:

- alakeskukset valvovat ohjelman kulkua ilmaisten siinä tapahtuneet virheet
- järjestelmä ilmaisee viat oheislaitteissa ja tiedonsiirrossa.
- Jatkohälytysten siirto tapahtuu pilvivalvomon kautta.

6.1.3. Käyttöliittymän yleiset vaatimukset

Käyttöliittymä perustuu ns. puustorakenteeseen, jolloin käyttäjä löytää haluamansa prosessikuvan etenemällä isommasta kokonaisuudesta aina pienempään päin (ks. grafiikkapolkumalli liite nro 1).

Käyttöliittymän tulee olla suomenkielinen. Grafiikkakuviissa tulee esittää kaikki suunnitelmissa muutettaviksi esitetyt asetusarvot.

Säätökaaviot ja toimintaselostukset tulee liittää pf-muotoisena prosessikaavioiden grafiikkakuviin.

6.1.4. Järjestelmän nopeus

Järjestelmä tulee mitoittaa siten, että järjestelmä kykenee käyttäjän ja LVI-prosessin kannalta riittävän nopeaan toimintaan.

Järjestelmään liitettyjen valvontapisteiden päivitysnopeus tulee alakeskuksissa korkeintaan 1 s ja valvomossa 5 s.

6.1.5. Yleiset ohjelmistovaatimukset

Alakeskusten tulee toimia itsenäisesti, vaikka yhteys keskusyksikköön tai toisiin alakeskuksiin katkeaa.

Jokaiselle valvontapisteelle ohjelmoidaan yksilöllinen pistetunnus suunnitelmien mukaisesti. Pistetunnusta tulee voida hyödyntää vapaasti valittavissa raporteissa ja tulostuksissa.

Voimassa olevat hälytykset tulee saada yhdellä napin painalluksella näyttöön. Hälytyslistasta tulee olla hälyttävästä pisteestä linkki hälyttävän laitteen grafiikkakuvaan.

Hälytysteksti tulee koostua selkeästä kiireellisyysluokkamerkinnästä, pisteosoitteesta, pistetekstistä, kellonajasta, tiedosta tuliko vai poistuiko hälytys, sekä tiedot tarvittavista mittaus- tai tilatiedoista.

Mittausarvot tulee olla esitetty SI-yksikössä.

Kosketinhälytykset tulee voida ohjelmoida joko sulkeutuvilta tai avautuvilta kärjiltä tapahtuviksi. Hälytykset toteutetaan ensisijaisesti avautuvilla kärjillä. Toteutustavat merkitään dokumentteihin.

6.1.6. Graafinen käyttöliittymä

Urakkaan kuuluu kaikkien suunnitelmissa esitettyjen prosessien ja laitteiden grafiikkakaavioiden sekä käyttäjäliittymän laadinta tämän suunnitelman asiakirjojen mukaisesti.

Suunnitelmissa on esitetty grafiikkakuvien mallit ja periaatteet. Urakoitsija voi käyttää omia grafiikkamalleja, mikäli suunnitelmissa esitetyt vaatimukset toteutuvat.

Kaikki energia- ja määrämittausraportit on voitava esittää ja tulostaa käyrä- ja pylväsdia-grammeina.

Säätökäyrät esitetään grafiikkakuvissa graafisena periaatepiirroksena, jonka akseleilta käyrän asettelu tapahtuu. Säätökäyrästä tulee ilmetä reaaliaikainen säätöpisteen asetusarvo.

6.1.7. Historiaseuranta

Rakennusautomaation kaikki fyysiset ja ohjelmalliset pisteet sekä hälytykset tallennetaan valvomon historiatietokantaan. Mittauksien näytteenottovälinä käytetään 10 minuuttia ja tietokantaa tyhjennetään automaattisesti vanhasta mittaustiedosta valvomon kovalevyn täyttymisen estämiseksi. Historiaseurannasta tulee ilmetä tiedot takautuvasti vähintään vuosi taaksepäin. Mittaustiedot tallennetaan avoimeen tietokantaan tai tiedostoihin (txt tai csv).

Jos mittaustietojen tallennukseen käytetään tiedostoja, tallennetaan yhteen tiedostoon yhden trendin mittausarvot viimeiseltä 7 vuorokaudelta. Tiedoston nimenä käytetään trendipisteen nimeä. Tiedostojen lähetyksessä rakennusautomaatiojärjestelmästä tulee tapahtua

automatisoidusti (esim. SFTP). Tiedostojen sisältö tulee olla parseroitavissa esimerkiksi siten että erotinmerkinä käytetään puolipistettä kuten:

```
Date;Time;301TE16.01
```

```
16.06.2012;14:02:54;22,7
```

Seurannan graafisen esityksen skaalaus tulee toteuttaa/valita siten, että tieto on järkevästi luettavissa (esim. tuloilmakojeiden lämpötilat; 10–30°C skaalaus esitetty esim. vasemmalla sivustalla, säätöviestien 0–100% skaalaus esitetty esim. oikealla sivustalla jne.). Seurannat tulee jaotella siten, että erityyppiset säädöt on eroteltu omikseen, esim. lämpötilasäädöt, muuttuva ilmamääräsäädöt, kosteussäädöt jne.

Näytteenottoväli tulee olla vapaasti valittavissa 1min-24 h.

Hälytyksistä tallennettavia asioita ovat:

- Aikaleima
- Hälytysprioriteetti; voi olla ilmaistuna esim. aakkosina A, B, C tai numeroina 1, 2, 3 tai tekstinä kuten kiireellinen, huoltohälytys
- Pistetunnus
- Hälytyksen kuvaus
- Hälytyksen tilatieto, esim. active, inactive ja acknowledged.

6.2. ASENNUSTEKNISET VAATIMUKSET

6.2.1. Laitesennukset

Kenttälaitteet ovat nykyisiä, hajonneet uusitaan. Yleisimmistä antureista ja toimilaitteista toimitetaan yksikköhintaluettelo.

6.2.2. Kaapeloinnit ja kytkennät

Kaapelointi on pääosin nykyinen.

Alakeskuksien tietoliikennekaapelointi on uusi.