

Vastaanottaja
Janakkalan vesi

Asiakirjatyyppi
Automaatiotyöselostus

Päivämäärä
26.3.2021

Viite
1510058443

JANAKKALAN KUNTA
TARINMAAN
VEDENKÄSITTELYLAITOS

AUTOMAATIOYÖSELOSTUS

Laatinut Markus Grav
Tarkastanut Juha Hämäläinen
Hyväksynyt

SISÄLTÖ

1	YLEISET TIEDOT	3
2	SÄHKÖISTYS.....	11
3	INSTRUMENTOINTI	12
4	AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ	17
5	MUUTOKSET URAKAN LAAJUUDESSA	22
6	LAITTEIDEN JA JÄRJESTELMIEN TARKASTUKSET.....	22
7	KOEKÄYTTÖ JA VASTAANOTTO	23
8	KOULUTUS	23
9	VAKUUTUKSET	24
10	TAKUUT	24
11	TARJOUKSESSA ANNETTAVAT TIEDOT	24

1 YLEISET TIEDOT

1.1 YLEISTIIEDOT HANKKEESTA

1.1.1 Rakennuskohde
Rakennuskohde on Janakkalan Veden Tarinmaan vedenkäsittelylaitoksen rakentamiseen liittyvät automaatiotyöt.

1.1.2 Rakennuttaja
Kts. urakkaohjelma

1.1.3 Rakennuttajan asiantuntijat
Kts. urakkaohjelma

1.2 URAKKASUORITUKSEEN LIITTYVÄT YLEISET TIEDOT

1.2.1 Urakan määrittely ja urakkamuoto
Urakkaan kuuluu Janakkalan veden Tarinmaan Vedenkäsittelylaitoksen automaatiojärjestelmä tämän hankintaohjelman ja sen liitteenä olevien urakkalaskentapiirustusten esittämässä laajuudessa.

Urakka on erillishankinta sisältäen automaatiojärjestelmän automaatiokeskukset, automaatiokeskusten ja tiedonsiirtoyhteyksien vaatimat tiedonsiirtolaitteet, ohjelmistot ja ohjelmoinnit sekä valvomon käyttöliittymätyöt täyteen käyttökuntoon asennettuna ja käyttöön otettuna.

Urakkaan kuuluu kaikkien, tarjouspyynnössä, urakkaohjelmassa, hankintaohjelmassa sekä liitepiirustuksissa esitettyjen laitteiden ja järjestelmien asennus viimeistelyyn käyttökuntoon, ellei tästä ole aina erikseen urakkalaskenta-asiakirjoissa muuta mainittu.

Urakkaan kuuluvat kaikki sellaiset materiaali- ja tarviketoimitukset, hankinnat, työt ja muut suoritukset, jotka tarvitaan hankintaohjelman, piirustusten ja muiden asiakirjojen mukaisen työtuloksen aikaansaamiseksi, ja joita ei urakka-asiakirjoissa osoiteta jonkun toisen tehtäväksi.

Urakoitsija vastaa yksityiskohtaisesta suunnittelusta niin oman hankintansa kuin alihankintojensakin osalta, sekä hoitaa tarpeen mukaan suunnitelmien hyväksyttämisen ao. viranomaisilla.

Kaikki ne laitteet ja työt, joiden normaalisti katsotaan kuuluvan täydelliseen työsuoritukseen tai jotka ovat välttämättömiä laitteiden moitteettomalle toiminnalle, kuuluvat hankintaan siitä riippumatta, onko niitä mainittu hankintaohjelmassa vai ei.

Urakassa noudatetaan voimassa olevia lakeja, asetuksia ja ilmoitettuja sopimusasiakirjoja.

Urakka suoritetaan kokonaishintaurakkana.

1.2.2 Toteutusaikataulu
Kts. urakkaohjelma.

-
- 1.2.3 Lait ja asetukset
Urakassa käytettävien laitteiden mitoituksessa, valmistuksessa, asennuksessa ja käyttöönotossa noudatetaan voimassa olevia Suomen viranomaisten hyväksymiä määräyksiä, SFS-standardeja ja sähköturvallisuusohjeita. Mikäli suomalaisia määräyksiä ei ole, sovelletaan ISO-, IEC-, VDE- tai DIN- standardeja edellä mainitussa järjestyksessä.
- 1.3 TARVIKKEET
- 1.3.1 Yleistä
Urakkaan käytettävien tarvikkeiden on oltava asiakirjojen mukaisia.
- 1.3.2 Tarvikkeiden laatuvaatimukset
Tarvikkeiden on täytettävä asiakirjoissa niille asetetut laatuvaatimukset.
- Tarvikkeiden on oltava ensiluokkaisia ja rakenteellisesti ko. asennusolosuhteisiin tarkoitettuja.
- Laitteiden tulee olla tehdasvalmisteisia käytännössä toimiviksi ja erilaiset häiriöt kestäviksi todettuja. Prototyyppejä tai muita vastaavia kokeiluluonteisia laitteita ei hyväksytä.
- 1.3.3 Tyyppihyväksytyt ja standardinmukaisuusmerkinnällä varustetut tarvikkeet
Urakassa tulee käyttää tyyppihyväksyttyjä tai standardinmukaisuusmerkinnällä varustettuja sähkötarvikkeita. Tuotteissa tai niiden pakkauksissa tulee olla tyyppihyväksyntä- tai standardinmukaisuusmerkintä. Merkintöjä ei saa poistaa tarvikkeista.
- 1.3.4 Ympäristö ja häiriönsieto
Jännitelujuus
Jännitelujuuden on täytettävä IEC 60 - 1...4 mukainen testi.
- Sähkömagneettiset häiriöt*
Laitteet tulee valita siten, että ne toimivat häiriöttömästi asennusympäristössä ja ne eivät aiheuta häiriötä muille laitteille.
- Laitteiden häiriönsiedon tulee täyttää voimassa olevat EMC-standardit.
- 1.3.5 Tarvikkeiden asennusaikainen merkitseminen
Tarvikkeiden asennusaikaisten merkintöjen on joko jäätävä peittoon tai ne on poistettava jälkiä jättämättä.
- 1.3.6 Tarvikkeiden hankinta ja asennus
Tarvikkeiden toimitus
Tarvikkeiden toimitus on sovitettava rakennusaikataulun mukaan. Tarpeetonta varastointia on vältettävä.
- Pakkaus ja kuljetus
Tarvikkeiden tulee olla asianmukaisesti pakattuja kuljetusta varten ja pakkauksen päällä on oltava merkintä sen sisällöstä. Kuljetus on toteutettava tarvikkeille sopivalla kuljetusvälineellä.
-

Tarvikkeet on suojattava hyvin kosteudelta ja pölyltä kuljetuksen ja välivarastoinnin sekä asennuksen aikana.

Toimitustarkastus

Kun tarvikkeet saapuvat työmaalle, tarkastetaan silmämääräisesti niiden ulkonäkö ja mahdolliset puutteet ja kuljetusvauriot.

Havaittujen vaurioiden, virheiden ja puutteiden ilmoittamisesta vastaa tarvikkeiden tilaaja. Reklamaatio tehdään tarvikkeiden toimittajalle.

Varastointi työmaalla

Tarvikkeet on varastoitava siten, ettei niiden laatu pääse huononemaan. Varastoinnissa otetaan huomioon kunkin tarvikkeen asettamat vaatimukset noudattaen voimassa olevia viranomaisen ja valmistajan antamia ohjeita. Jos varastoivat tarvikkeet asettavat varastolle jotakin erityisvaatimuksia esim. kosteuden, lämpötilan, ilmanpuhtauden tai värinän suhteen, on urakoitsijan ilmoitettava tästä rakennuttajalle.

Peittyvät työsuoritukset

Urakoitsijan työnjohtajan on tarkastettava peittyvät työsuoritukset, Rakennuttajalle ilmoitetaan ajankohta, jolloin peittyvien työsuoritusten tarvikkeiden laatu ja eri työvaiheiden oikea suoritustapa voidaan todeta.

1.4 ASENNUSTAPA JA TYÖOLOSUHTEET

1.4.1 Yleistä

Asennukset tehdään TN-S-järjestelmällä.

Laitoksen automaatiojärjestelmän laitteistot on suunniteltava siten, että ne käynnistyvät sähkökatkoksen jälkeen automaattisesti, mikäli laitoksen suojauspiirit eivät estä käynnistymistä.

Urakka suoritetaan asiakirjojen mukaan hyviä työtapoja ja valmistajan ohjeita noudattaen. Työolosuhteet ja muut urakan suoritukseen vaikuttavat seikat on tarkistettava hyvissä ajoin ennen urakan aloittamista.

Urakoitsijan on urakan aikana tarkistettava tarvikkeiden asennusmitat ja vastattava eri tarvikkeiden sovittamisesta keskenään.

Mikäli asennuksista ei ole toisin mainittu, noudatetaan sähkötietyöohjeiden ST 51.22 ohjeita.

Sähkötilojen rakenteissa ja asennuksissa on noudatettava myös paikallisen sähkölaitoksen ohjeita.

1.5 SUORITUKSET JA RAKENNUSAIKAINEN KÄYTTÖ

1.5.1 Yleistä

Urakkaan kuuluu kaikkien hankintaohjelmassa mainittujen laitteiden ja järjestelmien hankinta ja asennus täyteen käyttökuntoon.

Suoritukset tehdään kohteen yleistä tasoa noudattaen, jollei asiakirjoissa ole jostakin osasuorituksesta täsmällistä ohjetta. Ensisijaisena on toiminnallisten vaatimusten ja laatuvaatimusten toteutuminen, joka määrää suorituksen ja käytettävien laitteiden laajuuden.

-
- 1.5.2 Kokeet ja mallit
Hankintaohjelmassa on kunkin eri osasuorituksen kohdalla määrätty suoritettavat ennakkokokeet, ohjelmistomallit ja vastaavat, jotka urakoitsijan tulee hankkia tai suorittaa ennen suorituksen lopullista toteutusta.
- 1.5.3 Rakennusaikainen käyttö
Lopullisiksi jäävien urakkaan kuuluvien laitteiden tms. käytöstä on sovittava erikseen rakennuttajan kanssa.
- Ennen käyttöä on varmistettava, että tiloissa voidaan käyttää laitteita määräysten mukaisesti. Käyttöön otettavista laitteista on tehtävä käyttöönottoilmoitus.
- Laitteiden on luovutettaessa oltava moitteettomassa kunnossa ja puhdistettuja. Tarvittaessa ne tulee vaihtaa uusiin ennen niiden luovutusta.
- 1.6 VARAUKSET
- 1.6.1 Reiät ja syvennykset
Rakentamisessa tarvittavat reiät ja läpimenot tulee varata toteutussuunnittelun yhteydessä.
- 1.6.2 Tartunnat, kiinnikkeet ja kannakkeet
Kaikkien urakkaan kuuluvien laitteiden, kojeiden, varusteiden ja asennusten kiinnikkeiden ja kannakkeiden hankinta ja asennus kuuluu urakoitsijalle, ellei sitä ole erikseen toisen urakoitsijan tehtäväksi määrätty.
- Tartuntojen, kiinnikkeiden ja kannakkeiden tulee lujuudeltaan, tiiveydeltään, ulkonäöltään ym. ominaisuuksiltaan täyttää niille asetetut vaatimukset.
- Tartuntojen, kiinnikkeiden ja kannakkeiden mitoitus tulee esittää rakennuttajan niin vaatiessa.
- 1.7 MERKINNÄT
Urakoitsijan hankkimat tai asentamat keskuksat, ohjauselimet, anturit, toimilaitteet, kaapelit, jako- ja kytkentärasiat, kojeet ja laitteet merkitään.
- Jokainen urakoitsija huolehtii toimitukseensa kuuluvien laitteiden merkinnästä.
- Kilpien tulee olla kaksikerrosmuoviin peilikaiverrettuja ja kiinnityksen tulee olla pysyvä (niitti-, ruuvi- tai ketjukiinnitys). Kilvessä esitetään laitteen positiotunnus ja selväkielinen teksti laitteesta.
- Ennen kilpien hankintaa tulee merkinnöissä käytettävästä positioista sopia yhdessä urakoitsijoiden ja rakennuttajan kesken.
- 1.8 PIIRUSTUKSET JA MUUT ASIAKIRJAT
- 1.8.1 Yleistä
Piirustukset laaditaan voimassa olevia piirustusstandardeja ja julkisoikeudellisia määräyksiä noudattaen.
- Piirustusten sisällön tulee täyttää sekä hankkeen valmiiksi saattamiseksi että käytön ja huollon suorittamiseksi asetetut tavoitteet.
-

Kaikkien toteutuksen osapuolten tulee huolehtia tarvitsemiensa piirustusten ja kopioiden tilaamisesta riippumatta siitä kenen urakkaan piirustukset kulloinkin kuuluvat.

1.8.2 Suunnitelma-asiakirjat

Suunnittelijan laatimat hankintaohjelma ja piirustusluettelon mukaiset piirustukset muodostavat toisiaan täydentäen laitoksen automaatiojärjestelmän suunnitelman. Suunnittelija ei toimita kohteeseen malli- tai työpiirustuksia.

Mikäli suunnitelma-asiakirjoissa havaitaan epäselvyyksiä, joita ei säännösten ja hyvän asennustavan sekä yleisesti toimiviksi todettujen toimintaperiaatteiden perusteella voi ratkaista, on urakoitsijan velvollisuus pyytää lisäselvityksiä.

1.8.3 Työpiirustukset

Hankintaohjelma ja sen liitepiirustukset sekä urakkaneuvotteluissa sovitut toteutusperiaatteet ovat pohjana varsinaisten työpiirustuksien laadinnassa. Työpiirustukset laatii urakoitsija.

Eri työpiirustuksien toimituksesta sovitaan urakkasopimuksessa aikataulu, jonka mukaan toimitetaan tilaajan tarkastettavaksi alustavat suunnitelmat ja urakoitsijaa sitovat lopulliset suunnitelmat.

Työpiirustusten laatija on velvollinen hankkimaan tiedot työpiirustusten laatimista varten tarvittavista muiden suunnittelijoiden, rakennuttajan ja urakoitsijoiden asiakirjoista sekä tarvittaessa tutustuttava kohteeseen paikan päällä.

Urakoitsija vastaa siitä, että asennustyöt ja hankinnat ovat hyväksytytjen piirustusten mukaisia.

Ennen suunnitellun asennuksen alkamista urakoitsija toimittaa rakennuttajalle kaksi (2) sarjaa sitovia SFS-standardin mukaisia lopullisia piirustuksia seuraavasti:

- piirustusluettelot, joihin sisältyy kaikki urakkaan kuuluvat asiapaperit, ja ne on ryhmiteltävä toiminnallisesti johdonmukaiseen järjestykseen
- laite-erittelyt, joissa on kojeet luetteloina piireittäin omille lehdilleen. Erittelyssä on mainittava kojeiden tärkeimmät tekniset tiedot sekä laitteiden sijaintipaikat
- automaatiokeskusten piirikaaviot
- logiikoiden liityntäluettelot
- automaatiokeskusten rakennepiirustukset ja laiteluettelot

Urakoitsijan tulee pyytää tekemiinsä työkuviin tarvittavat tiedot muilta urakoitsijoilta ja rakennuttajalta sekä antaa omiin laitteisiin ja järjestelmiin liittyvät tiedot muille urakoitsijoille.

Rakennuttajan tarkastus

Urakoitsija toimittaa enintään kolme sarjaa piirustuksia tarkastettavaksi rakennuttajalle tai hänen valtuuttamalleen tarkastajalle hyvissä ajoin ennen työsuoritukseen tai tuotteen valmistukseen ryhtymistä. Rakennuttajalle varataan tarkastusaikaa kaksi viikkoa, jonka aikana havaituista korjaus- tai muutostarpeista on ilmoitettava urakoitsijalle.

Rakennuttaja palauttaa yhden hyväksyttäväksi lähetetyistä piirustussarjoista korjattavaksi, mikäli korjaus- ja muutostarpeita on.

Viranomaistarkastus

Urakoitsija tarkastuttaa kustannuksellaan kaikki tarvittavat työpiirustukset eri viranomaisilla ao. viranomaisten laatimien erillisohjeiden mukaan.

Lisä- ja muutostöiden työpiirustusten tarkastus

Työaikaisten lisä- ja muutostöiden työpiirustusten tarkastuttamisen ja hyväksyttämisen osalta noudatetaan samaa menettelyä kuin edellä varsinaisten työpiirustusten osalta.

Pienissä muutoksissa ja tarkennuksissa voidaan tapauskohtaisesti sopia myös yksinkertaistetusta käsittelystä.

Lisätöiden ja muutosten vaikutukset suunnitelmiin on tehtävä muutosmerkinnällä, päiväyksellä ja tekijän tiedoilla.

1.8.4

Luovutuspiirustukset ja muut käyttöä sekä huoltoa palvelevat asiakirjat Luovutuspiirustuksina toimittaa urakoitsija kaikki kohteesta laaditut työpiirustukset, käyttöä ja huoltoa palvelevat piirustukset sekä jäljempänä erikseen mainitut asiakirjat.

Kaikki piirustukset urakoitsija tarkistaa lopullisia asennuksia, ohjelmistoja ja virityksiä vastaaviksi riippumatta kenen laatimia piirustukset ovat.

Kaikki luovutettavat piirustukset ja piirustusluettelot merkitään tekstillä LUOVUTUSPIIRUSTUS sekä varustetaan päiväyksellä.

Työstä vastaava henkilö varmentaa allekirjoituksellaan piirustusluettelot.

Työmaalla tehdyt muutokset siirretään luovutuspiirustuksiin tarkepiirustuksista. Tarkepiirustussarja säilytetään työmaalla.

Tarkepiirustuksiin merkitään kaikki asennuksissa, ohjelmoinnissa ja virityksissä tehdyt poikkeamat välittömästi ko. asennuksen valmistuttua.

Luovutuspiirustuksiin tulee sisältyä ainakin seuraavat asiapaperit:

- piirustusluettelot
- työpiirustukset
- valvomokaaviot väritulostimella tulostettuna
- asetusarvoluettelot (järjestelmätuloste)
- tarkastustodistukset
- takuutodistukset
- ohjelmistojen yms. Käyttöoikeuslisenssit
- esitteet asennetuista laitteista teknisine ominaistietoineen sekä laitteiden toimintaselostukset, käyttöohjeet ja koulutusmonistheet
- huolto- ja hoito-ohjeet, huollon tarve ja suoritustapa
- vianetsintäohjeet.

Luovutuspiirustuksien esitystapa, välilehtien otsikointi ja kansioiden merkinnät tulee esittää rakennuttajan hyväksyttäväksi.

Hyväksyttyjä luovutusasiapapereita toimitetaan seuraavasti:

- 1 sarja piirustuksia, luetteloita, kaavioita ja ohjelmistoja USB-muistitikulla (sähköinen luovutuspiirustussarja)
- 2 sarjaa paperikopioita kansioissa

Ohjelmistojen varmuuskopioita luovutetaan seuraavasti:

- 1 sarja sovellus- ja käyttöliittymän ohjelmistoja USB-muistitikulla
- 1 sarja ohjelmistolisenssien ja asennusohjelmien levykkeet

Sovellus- ja käyttöliittymäohjelmien varmuuskopiot päivitetään aina muutosten yhteydessä takuuajana.

Ohjelmistovarmuuskopiot tulee olla kaikista valvomo- ja tiedonsiirto-ohjelmistoista sekä automaatiokeskusten logiikoiden sovellusohjelmista asetusarvoineen. Varmuuskopioista tulee luovuttaa niiden säilytys- ja käyttöohjeet.

Logiikkaohjelmistojen varmuuskopiot tulee tallettaa tilaajan verkkolevyille tilaajan osoittamaan paikkaan.

Luovutuspiirustukset tulee luovuttaa viimeistään koekäytön alkaessa.

Automaatiokeskuksille kootaan keskuskohtaisesti käyttöasiapaperit tarkistetuista luovutusasiakirjoista, joiden esitystapa ja laajuus tulee hyväksyttävä rakennuttajalla ja joita ovat ainakin:

- piirustusluettelot.
- automaatiokeskuksen johdotus- ja piirikaaviot.
- automaatiokeskukseen liittyvien sähkökeskusten piirikaaviot.
- toimintakaaviot ja -selostukset.
- laiteluettelot.
- liityntäluettelot.

Automaatiokeskukselle urakoitsijan tulee hankkia ja asentaa piirustuksia varten kotelo, jossa käyttöasiapapereita säilytetään.

Käyttöasiapapereiden esitystapa ja laajuus tulee hyväksyttävä rakennuttajalla. Asiapapereissa tulee olla mukana urakoitsijan yhteyshenkilöiden nimet, osoite- ja puhelinnumerotiedot sekä lisäksi urakkaan kuuluneiden laitteiden laitetoimittajien yhteystiedot.

1.9 RAKENNUTTAMINEN, VALVONTA JA KÄYTTÖÖNOTTOTOIMENPITEET

1.9.1 Tarkastukset

Työn suorittamista valvotaan työnaikaisilla tarkastuksilla.

Viranomaisten tarkastukset

Urakoitsijan on oma-aloitteisesti hoidettava yhteys viranomaisiin ja hyväksyttävä käyttämänsä laitteet. Mikäli viranomaisten valvontatoimenpiteistä aiheutuu urakan aikana suunnitelmiin muutoksia, on urakoitsijan ennen työn suorittamista ilmoitettava asiasta rakennuttajalle.

Mikäli viranomaisten tai rakennuttajan aiheuttamat muutokset vaikuttavat kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmän periaateratkaisuihin tulee muutokset esittää muutostyötarjousmenettelyllä.

Urakoitsija vastaa viranomaisten suorittamien tai vaatimien tarkastusten kustannuksista.

Asennustarkastukset

Rakennuttaja suorittaa työn toteuttamisen aikana valvontaa ja tarkastuksia, joissa todetaan, että tarvikkeet, työmenetelmät, kojeet ja laitteet ovat asiakirjojen mukaiset. Tarkastukset koskevat erityisesti peittyviä rakenteita/ asennuksia.

Rakenteita/ asennuksia ei saa peittää ennen tarkastusten suorittamista. Kojien ja laitteiden tarkastuksissa edellytetään, että laiteryhmä on varusteineen asennettu ja merkitty.

Muut tarkastukset

Urakoitsijan tulee suorittaa määräysten vaatimat sähkö- ja automaatioasennuksiin liittyvät käyttöönottomittaukset ja tarkastukset ennen kokeiden ja järjestelmien käyttöönottoa.

Rakennuttaja pitää toteutetun järjestelmän laite- ja asennustapatarkastukset, toiminnalliset tarkastukset, koekäytön ja vastaanottotarkastuksen kun järjestelmä on valmis.

1.9.2

Valvonta

Projektinvalvonta

Valvontaa suorittavat rakennuttajan oman organisaation lisäksi suunnittelijat. Suunnittelijoilla on oikeus valvoa, että työ muodostuu suunnitelmien mukaiseksi.

Paikallisvalvonta

Rakennuttaja järjestää tarvittaessa paikallisvalvojan.

Urakoitsijan laadunvalvonta

Urakoitsijan on valvottava oman työnjohdon ja työntekijöiden osaamista ja työsuoritusta. Työvaiheiden oikeaan ajoitukseen ja työsuoritusten laatuun on kiinnitettävä erityistä huomiota.

2

SÄHKÖISTYS

Toteutuksen lähtökohtana on toimiva järjestelmäkokonaisuus.

Laitoksen varsinaiset sähkötyöt kuuluvat pääurakan sähkötöihin.

Instrumentoinnin 230VAC sähköistykset kuuluvat pääurakan sähkötöihin.

Automaation ja instrumentoinnin 24VDC-jännitejakelu tulee olla kalustettuna automaatiokeskukselle ja sen hankinta ja asennus kuuluu automaatiourakkaan.

Automaation kaapelointien ja ohjelmistojen osalta urakkarajat pääurakan- ja automaatiourakoitsijan välillä ovat seuraavat:

Pääurakan sähkötöiden tekijä:

- Sähkökaapeleiden hankinta ja asennus kaapelointikaavioiden, pääkaavioiden ja sähköpiirustusten mukaisesti.
- Kaapelit merkitään ja kuoritaan kenttälaitteilla. Johtimia ei merkitä.
- Kaapelit merkitään molemmista päistään (nippusidekiinnitteinen kaapelimerkintä kilpi tai kilpitasku). Kaapelit merkitään kaapelointikaavioiden tunnusten mukaisesti. Kaapeloinnit asennetaan oikaistuina hyllylle ja kiinnitettynä kulmista.
- Sähköjohtojen veto automaatiokeskuksille, sekä johtojen merkintä. Johdot jätetään kiepille automaatiokeskuksen viereen, johdoissa tulee huomioida riittävä kytkentäpituus automaatiokeskukselle.
- Sähköjohtojen veto toimilaitteille, antureille, erillisille keskuksille, lähettimille. Johtimia ei merkitä.
- Sähköjohtojen kytkentä toimilaitteilla, antureilla, lähettimillä ja välirasioilla. Johtimia ei merkitä. Kenttäkaapeloinnin monisäikeiset johtimet liitetään erillisiä johtimien asennushylsyjä käyttäen.
- Instrumentoinnin ja erillisten keskusten sijaintipaikkojen määrittely yhteistyössä suunnittelijan sekä koneistourakoitsijan kanssa.
- Kaikki mahdolliset riviliitinkotelot sekä välirasiat hankitaan ja kytketään valmiiksi. Riviliitinkotelot ja -asiat sekä riviliittimet merkitään.
- Asentaa taajuusmuuttajat ja kytkee vahvavirtakaapeloinnit
- Asentaa, merkitsee, pujottaa, kuorii ja kytkee taajuusmuuttajilla ohjauskaapelit.
- Sähköjohtojen pujotus, kuorinta ja kytkentä sähkökeskuksen automaatio-osassa. Johtimia ei merkitä. Kenttäkaapeloinnin monisäikeiset johtimet liitetään erillisiä johtimien asennushylsyjä käyttäen.

Automaatiourakoitsija:

- Sähköjohtojen pujotus, kuorinta ja kytkentä automaatiokeskuksella. Johtimia ei merkitä. Kenttäkaapeloinnin monisäikeiset johtimet liitetään erillisiä johtimien asennushylsyjä käyttäen.
- Ohjelmoi ja käyttöönottaa kaivopumpun taajuusmuuttajan
- Ohjelmoi ja käyttöönottaa laitoksen automaatiokeskuksen logiikkalaitteet.

3 INSTRUMENTOINTI

3.1 YLEISTÄ

Automaatiojärjestelmän instrumentointiin kuuluvat laitoksen vedenkäsittelyprosessiin ja LVI-tekniikkaan liittyvät:

- mittaukset
- ohjaukset
- tilatiedot
- hälytykset
- säädöt
- lukitukset

Instrumentoinnin hankinnan ja asennuksen urakkarajat on esitetty instrumenttiluettelossa 1510058443 PROS-703.

Instrumentoinnin hankintaan kuuluu myös ko. instrumentointilaitteen johdotus- ja piirikaavion laatiminen. Piirustuksen laatijan tulee pyytää tarvittavat sähkö- ja automaatiokeskuksen tiedot ko. urakoitsijoilta piirustusten laatimista varten.

Automaatiojärjestelmän instrumentointiviesteinä käytetään seuraavia:

- 24 VDC potentiaalivapaa kosketintieto (hälytykset, tilatiedot)
- 4 - 20 mA (24VDC) signaali (säätöohjaukset, mittaukset)

Normaalitilanteessa säädöistä huolehtii automaatiojärjestelmä logiikalle ohjelmoitujen tietojen perusteella.

3.2 INSTRUMENTOINTILAITTEET

3.2.1 Yleiset vaatimukset

Lähettimet on sijoitettava tarkoituksenmukaisesti ajatellen niiden tehtävää ja käytön aikana tapahtuvaa huoltoa. Lähettimet ja anturit on pystyttävä huoltamaan ilman aputelineitä. Erityistä huomiota on kiinnitettävä lähettimien materiaalivalinnassa niiden korroosiokestoisuuteen prosessinesteiden ja ympäristön ilman kanssa kosketuksiin tulevista kohteista. Tarpeen vaatiessa on käytettävä asianmukaista suojausta.

Paineenalaisten osien on täytettävä paineastiaviranomaisten määräykset. Laitteet on sijoitettava kentälle siten, että ulkoiset tekijät mm. lämpötila vastaavat käyttöaluetta.

Lähettimissä on käytettävä puolijohteilla toimivia vahvistimia.

Lähettimien ryömintä ei saa kuuden kuukauden aikana ylittää tarkkuusluokkaansa. Ympäristön lämpötila ei saa aiheuttaa oleellista virhettä elektroniikan toimintaan alueella $0 \pm 50^{\circ}\text{C}$. Etusija annetaan lähettimille, joissa ei ole kuluvia, liikkuvia osia.

Kentälle asennettavissa lähettimissä ei saa käyttää mekaanista liukua käyttäviä vastuspotentiometrejä mittausravon lähettiminä eikä säätöpiiriin liittyvänä asentolähtetimenä.

Mittauslähettimien tarkkuusvaatimukset ovat seuraavat:

- | | | |
|--------------|-------|---------------------------|
| - säädöt | 0.5 % | mittausalueen ääriarvosta |
| - pääsuureet | 0.5 % | " " |
| - muut | 1.0 % | " " |

Lisäksi säätöihin liittyvien mittauspiirien lähettimien valinnassa on kiinnitettävä huomiota hyvään toistuvuuteen ja pieneen epäherkkyyteen.

Vaativuutena on toistuvuuden osalta:

- pääsuureet $\leq 0.5 \%$
- muut $\leq 1.0 \%$

Epäherkkyyden osalta

- pääsuureet $\leq 0.25 \%$
- muut $\leq 0.5 \%$

3.2.2 Pinnankorkeuden mittaus

Painelähetin

Painelähettimellä toteutetuissa pinnankorkeuden mittauksissa on käytettävä puhdasvesikäyttöön soveltuvia upotettavia painelähtimiä.

Pinnankorkeuslähettimien kiinnitysosat ja suojaputket kuuluvat myös urakkaan.

Pinnankorkeuslähettimien tulee täyttää vähintään seuraavat vaatimukset:

- ylipaineen kesto vähintään 1,5 x mitta-alue,
- tarkkuus +/- 0,5 %,
- 2-johdinlähetin,
- syöttöjännite 24VDC,
- ulostulosignaali 4...20mA, galvaanisesti erotettu,
- ylijännitesuojattu.

Pintakytkimet

Pintakytkimien tulee täyttää vähintään seuraavat vaatimukset:

- kelluva anturi tai sauva-anturi
- koskettimien määrä liityntäluettelon mukaisesti,
- syöttöjännite 24/230VAC/VDC,
- säädettävä mittauksen 0-piste
- anturin asennus- ja kiinnitysosat valittava mittauskohteen mukaan

3.2.3 Virtausmittaus

Magneettinen virtausmittaus

Lineaarisuuspoikkeama (sisältäen hystereesin ja toistuvuuden) ei saa olla suurempi kuin 0.5 %. Ympäristön lämpötilan vaikutus 10°C kohti saa olla nollapisteeseen korkeintaan 0,1 % ja mittausalueeseen 0,3 %.

Mittausvirhe (F) saa kokonaisuudessaan olla enintään

- virtaus 10 - 20 %, F on 8 % (+ 4 %)
- virtaus 20 - 40 %, F on 4 % (+ 2 %)
- virtaus > 40 %, F on 2 % (+ 1 %).

Lähetinyksikön tulee sisältää vähintään seuraavat ominaisuudet:

- suomenkielinen näyttö, jossa tilavuusvirtaus ja summaava nollattava laskuri SI-yksiköin esitettynä,
- ulostulosignaali 4...20mA, galvaanisesti erotettu,
- potentiaalivapaa pulssilähtö kulutuksesta, galvaanisesti erotettu,
- potentiaalivapaa kosketinlähtö häiriöstä, galvaanisesti erotettu,
- syöttöjännite 230VAC,
- kotelointi IP65.

Magneettiputki tulee valita mitattavan nesteen mukaisesti ja putken DN-koko prosessiputkiston ja mitta-alueen mukaisesti.

3.2.4 Lämpötilan mittaus

Lämpötilamittauksiin käytetään ominaiskäyrältään lineaarisia vastuslanka- tai vastuselementtiantureita, esim. Pt100, Ni1000 tai Ni500. Anturin mittauspiirissä ei saa olla releitä. Prosessimittausten lämpötila-anturi tulee olla varustettu lähettimellä. Huonelämpötilamittaukset voivat olla vastusantureita suoraan automaatiokeskukselle liitettynä.

Lämpötilamittausten tulee täyttää vähintään seuraavat vaatimukset:

- virhe < 0,5 % mittausarvosta,
- 2-johdinlähetin/ anturi,
- syöttöjännite 24VDC,
- ulostulosignaali 4...20mA (prosessimittaukset),
- vasteaika alle 10 sekuntia.

3.2.5 Painemittaus

Painemittauksiin käytetään kalvorakenteisia ja lämpötilakompensoituja standardiviestilähettimeä varustettuna prosessin kannalta tarkoituksen mukaisimmalla mittayhteellä.

Hydrostaattisen paineen korjaus on tehtävä, mikäli virhe ylittää mittarin tarkkuusluokan.

Mittayhteen asennuspaikkaan tulee kiinnittää erikoista huomiota siten, että suojaetäisyydet häiriölähteistä ovat mahdollisimman suuria ja mittaustulos antaa mahdollisimman luotettavan kuvan mitattavasta suureesta.

Mikäli mitattava paine on sykkivää, on painemittaus varustettava mekaanisella vaimennuksella. Painemittausten liitäntäkierteen on oltava R 1 / 2.

Paineen mittalaitteita ei saa asentaa impulssiputkien varaan vaan esim. lähetintelineeseen, jonka paikka valitaan mahdollisimman vähän tärisevästä kohteesta.

Lähetin on asennettava impulssiventtiilin alapuolelle ja lähetin on varustettava ilmausruuvilla.

Putkistoihin tuleville mittauksille asentaa koneistourakoitsija asennusmuhvit ja sulkuventtiilit.

Painelähettimien tulee täyttää vähintään seuraavat vaatimukset:

- virhe < 0,5 % mittausarvosta,
- 2-johdinlähetin,
- syöttöjännite 24 VDC
- ulostulosignaali 4...20 mA,
- kotelointi IP65.

3.2.6 PH-mittaukset

pH-mittaukset toteutetaan erillisellä mittauslähettimellä ja siihen liitetyllä mittausanturilla. Mittaukseen tulee sisältyä erillinen läpivirtauskammio ja tarvittavat anturin asennusosat.

Anturin tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- digitaalinen pH-anturi, jossa integroitu lämpötila-anturi
- anturi varustettu omalla muistilla, mikä mahdollistaa kalibroinnin myös laboratoriossa
- anturissa oltava vaihdettava pH-elektrodi, jonka vaihto mahdollinen ilman työkaluja
- anturissa oltava irrotettava anturikaapeli
- varustettu integroidulla ylijännitesuojalla

Lähettimen tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- virhe < 0,5 % mittausravasta,
- syöttöjännite 230 VAC,
- ulostulosignaali 4...20 mA,
- 2 kpl aseteltavia raja-arvorelelähtiä (kemikaalipumpun lukitus, ylärajahälytys)
- koteloitinta IP65

3.2.7 Palovaroittimet

Palovaroittimet tulee olla itsenäisiä optisia savu/ lämpöilmaisimia. Ilmaisimen käyttöjännite tulee olla 24VDC ja ilmaisin tulee olla varustettu relelähdöllä hälytyksen liittämiseksi automaatiokeskukselle.

3.2.8 Murtovalvonta

Laitoksen murtovalvonta toteutetaan liikeilmaisimilla ja ovirajakytkimillä. Liikeilmaisimien ja ovirajakytkimien käyttöjännite tulee olla 24VDC ja ne tulee olla varustettu kosketinlähdöllä hälytyksen liittämiseksi automaatiokeskukselle.

3.2.9 Taajuusmuuttajat

Taajuusmuuttajien tulee olla taajuus-/virtasäätöisiä ja tarkoitettu pumppukäyttöön.

Taajuusmuuttajien huolto-organisaatio ja tuotetuki tulee olla Suomessa. Tekninen dokumentointikieli tulee olla suomen kieli.

Taajuusmuuttajien tulee olla asennettuna päästöjen osalta häiriösuojattuja, EMC-luokittelun mukaan rajoittamattomaan jakeluun tarkoitettuja (standardit SFS-EN 61000-6-3, SFS-EN 61000-6-3/A11, SFS-EN 55011, SFS-EN 55011/A1, SFS-EN 55011/A2 ja SFS-EN 61800-3 mukaisesti 1. ympäristö) ja varustettu tarvittaessa sisäänrakennetuilla radiotaajuisten RFI-häiriöiden häiriösuojaimin. Yliharmoniset virrat ja jännitteet tulee olla vaimennettu verkkoon päin SFS-EN 61000-3-12 mukaisesti.

Taajuusmuuttajien tulee täyttää EMC-häiriösietoisuusvaatimukset standardin SFS-EN 61000-6-1 mukaisesti.

Taajuusmuuttajilla tulee olla rajoittamaton päälle- ja poiskytkentöjen määrä.

Taajuusmuuttajien tulee soveltua ulkopuoliseen ON-OFF-ohjaukseen.

Taajuusmuuttajien hälytys- ja käyntitilatiedot tulee saada potentiaalivapailta koskettimilta; myös alikuorman raja-arvohälytys kosketintietona.

Taajuusmuuttajissa tulee olla maa-, ylivirta- ja oikosulkusuojaus sekä galvaaninen erotus ohjaus- ja teho-osien välillä. Myös analogialiitännät tulee olla erotettu galvaanisesti.

Taajuusmuuttajissa tulee olla kiinteä näyttö ja näppäimistö.

Taajuusmuuttajien tulee olla varustettu liittimin ja tiivistein häiriösuojattuja kaapeleita varten. Taajuusmuuttajien hyväksymistodistukset tunnetulta sertifiointilaitokselta tulee esittää.

Taajuusmuuttajat tulee olla koteloituja (IP 54).

Taajuusmuuttajien sijoituksessa ja asennustekniikassa on huomioitava valmistajan EMC- suojausten ohjeet.

Jos moottorikaapeliin pituus ylittää 20 m, tulee aina käyttää kuristimia ja kytkentätaajuuden on oltava 4 kHz tai alle.

Taajuusmuuttajat tulee olla tilaajan hyväksymiä malleja. Kaikki kohteeseen toimitettavat taajuusmuuttajat tulee olla samaa tuotesarjaa ja samalta valmistajalta.

Tekniset asiakirjat kuten asennus-, viritys-, käyttö- ja huolto-ohjeet toimitetaan sekä käyttöpaikalle että luovutusaineistoon.

Tehdasasettelusta poikkeavat parametrit dokumentoidaan virityspöytäkirjaan, joka liitetään luovutusaineistoon.

Taajuusmuuttajien tyypit tarkistetaan sähkömoottorien tehon, säädön ja ohjaustavan pohjalta ko. moottorin toimittavalta urakoitsijalta. Taajuusmuuttajan koon tulee vastata optimaalisesti ao. moottorikokoa.

4 AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ

4.1 YLEISTÄ

Automaatiourakkaan kuuluu Janakkalan veden uuden Tarinmaan vedenkäsittelylaitoksen automaatiojärjestelmä sekä siihen liittyvät säätö-, ohjaus- ja valvontalaitteet käyttövalmiiseen toimintakuntoon asennettuna ja käyttöönotettuna.

Automaatiojärjestelmä toteutetaan käyttöön soveltuvilla automaatiokeskuksilla ja niihin liittyvillä tiedonsiirtoyhteydellä automaatiojärjestelmän valvomoon.

Laitoksen automaatio- ja tiedonsiirtolaitteet tulee valita siten, että laitos voidaan liittää Janakkalan veden nykyiseen automaatiojärjestelmään.

Nykyinen automaatiojärjestelmä on Labkotec Oy:n toimittama. Urakkaan ei kuulu uusia valvomolaitteita tai -ohjelmistoja.

Uuden automaation toteutus on suunniteltava ja valmistettava siten, että katkokset vedentuotannossa ovat mahdollisimman lyhyet.

Laitoksen automaatiojärjestelmä on esitetty järjestelmäkaaviossa 58443-602.

4.2 AUTOMAATIOKESKUKSET

4.2.1 Yleistä

Automaatiokeskuksen automaatiolaitteille kuuluu kaikki laitoksen prosessien ja LVIS-tekniikan sähkötekniset ohjaukset, säädöt, mittaukset ja hälytysvalvonta.

Automaatiokeskuksen tulee olla saatavilla olevista standardikomponenteista kasattu.

Automaatiokeskus on toimitettava tehtaalta sisäisesti valmiiksi kytkettynä ja FAT-testi suoritettuna sisältäen seuraavat komponentit:

- automaatiolaitteet liityntäkortteineen ja tiedonsiirtoyhteyksineen
- tiedonsiirtolaitteet
- apureleet
- virta- ja varaenergiälähteet
- viestinsiirron sovitusyksiköt
- galvaaniset erottimet
- riviliittimet ja johdinkourut
- käyttöohjelmisto
- näyttö ja näppäinyksikkö keskuksen kannessa
- ylijännitesuojaus (ukkosuoja)
- PE- ja TE-kiskot.

Automaatiokeskuksen koteloinnin tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- kaappimallinen teräslevykotelo
- tehtaalla valmiiksi pintakäsitelty
- asennus seinälle tai jalaksille
- suojaluokka vähintään IP 54
- saranoidut ja irrotettavalla avaimella lukittavat ovet.

Automaatiokeskuksen CPU-yksikkö on varustettava varaenergiälähteellä, joka suojaa reaaliaikakellon ja muistin vähintään 1 vrk:n ajaksi. Sähköjen palauduttua on logiikan ohjelmiston palauduttava automaattisesti normaaliin käyttötilaansa.

Automaatiokeskuksen sähkön syöttö on UPS-varmennettu (230VAC/B10). Syöttöjännite on liitetty automaatiokeskukselle laitoksen pääkeskuksen UPS-kentästä.

Automaatiokeskuksen ohjelmat tulee voida ladata ja ottaa talteen esim. kannettavalla PC:llä.

Ohjelmoinnin tulee voida tapahtua Online-tilassa.

Urakkaan kuuluu seuraavat uudet automaatiokeskukset:

- vedenkäsittelyrakennuksen automaatiokeskus, AK1
- kaivon automaatiokeskus, AK2

Kaivon automaatiokeskus voidaan toteuttaa vedenkäsittelyrakennuksen automaatiokeskuksen hajautetun I/O:n keskusena.

4.2.2 Laatuvaatimukset

Automaatiokeskusten laitteisto tulee valita siten, että ne voidaan liittää nykyiseen järjestelmään.

4.2.3 Automaatiokeskusten liitynnät

Automaatiokeskusten liitynnät on esitetty liityntäluetteloissa 58433-603- ja 604

Ohjaukset toteutetaan 24 VDC-kelajännitteillä olevilla erillisillä releillä. Apureleiden tulee olla mekaanisella ja led-asentonäytöllä sekä koestuspainikkeella varustettuja ja pistokekantaisia. Pääkeskukselle liitettäviä ohjauksia varten 24VDC apureleet on pääkeskuksessa pääkaavion mukaisesti ja niiden toimitus kuuluu sähköurakkaan.

Käyttötila- ja hälytysindikoinnit on oltava luettavissa avautuvalta ja sulkeutuvalta potentiaalivapaalta koskettimelta. Piirin linjavastuksen sieto on vähintään 300 ohmia. Binäärisissä tuloissa on voitava käyttää induktiivisia antureita.

Kokonaismäärämittaukset lasketaan pulssilaskurilla, jonka laskentataajuus on 0...20 pulssia sekunnissa ja pulssin kesto 10 ms tai enemmän. Pulssitieto on oltava luettavissa avautuvalta ja sulkeutuvalta potentiaalivapaalta koskettimelta.

Automaatiokeskukselle tulee varata laajennusvaraa vähintään 20 %. Laajennusvara tulee olla logiikan liityntäkorteille ja liityntöjen vaatimille riviliittimille. Laajennusvaroja ei kalusteta valmiiksi keskuksiin.

4.2.4 Asennustekniikka

Automaatiokeskusten laitteet tulee ryhmitellä järjestelmällisesti ja riittävän väljästi siten, että kytkennät ja huoltotoimenpiteet voidaan suorittaa vaivatta.

Laiteasennukset tulee tehdä siten, että kosketusjännitesuojaus täyttyy.

Keskuksissa tulee olla johdinkokoja vastaavat riviliittimet kaikkia kytkettäviä johtimia varten. Riviliittimet numeroidaan ja asennetaan logiikkakorttikohteisesti riviliitinkiskoon. Analogisilla liitynnöillä tulee olla katkaistavat riviliittimet. Keskuksien sisäiset johtimet asennetaan kannellisiin johdinkouruihin, vahva- ja heikkovirtajohdot erilleen toisistaan.

Monisäikeisten johtimien kiinnitys tehdään pääteholkkia apuna käyttäen.

Keskuksiin tuotujen kaapeleiden käyttämättömät johtimet on kytkettävä automaatiokeskuksen riviliittimiin tai muulla tavalla päätettävä ja merkittävä asiallisesti.

Pistokekantaisilla releillä tulee olla merkinnät sekä kannassa että releessä.

4.2.5 Automaatiokeskuksen käyttöpäätte

Molemmille automaatiokeskuksille asennetaan kanteen oma käyttöpäätte.

Käyttöpäätte valittava siten, että se voidaan liittää nykyiseen automaatiojärjestelmään ja siitä voidaan seurata ohjaus- ja hälytystietoja. Päätteeltä tulee voida antaa käsiohjauksia sekä muuttaa asetusarvoja ja kuitata hälytyksiä. Käyttöpäätteiden oltava graafisia, kosketusnäytöllä varustettuja, koko vähintään 7" ja RJ45-portti.

4.3 VALVOMOLAITTEET

4.3.1 Yleistä

Vedenkäsittelylaitos liitetään nykyiseen valvomojärjestelmään. Urakkaan ei kuulu uusia valvomolaitteita.

4.4 AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN OHJELMISTOT

4.4.1 Yleistä

Urakkaan kuuluu kaikki tarvittavat automaatiokeskusten ja tiedonsiirtoyhteyksien käyttö- ja sovellusohjelmistot koestettuna ja käyttöön otettuna.

Valvomon käyttöliittymätyöt tehdään valvomon nykyisillä ohjelmistoilla. Urakoitsijan on testattava kaikkien eri ohjelmistojen yhteensopivuus ennen niiden toimittamista.

Käytön varmuuteen ja poikkeustilanteiden selvittämiskykyyn kuten myös turvallisuusjärjestelyihin tulee kiinnittää erityinen huomio ohjelmistojen laadinnassa.

Ohjelmistot on laadittava siten, että historia-, tapahtuma-, hälytys-, raporttitiedot, yms. eivät katoa sähkökatkojen tai tietokoneiden uudelleen käynnistämisen yhteydessä. Tiedot tulee olla myös varmuuskopioitavissa.

Ohjelmointi

Järjestelmän sovellusohjelmointi on tehtävä Suomessa.

Automaatiokeskuksen ohjelmointi tulee suorittaa tarjouspyyntömateriaalissa olevien liityntäluetteloiden, prosessin toimintaselostuksen mukaisesti. Ennen ohjelmoinnin aloittamista käydään suunnitelmat yhdessä läpi urakoitsijan, tilaajan ja suunnittelijan kesken.

Mahdollisiin instrumentointi- ja ohjauslaitteisiin tuleviin vikoihin tulee ohjelmallisesti tehdä mahdollisuuksien mukaan varakäyttö.

4.4.2 Valvomo-ohjelmistot

4.4.2.1 Yleistä

Valvomon käyttöliittymätyöt tehdään nykyisillä valvomo-ohjelmistoilla. Urakkaan ei kuulu uusia valvomo-ohjelmistoja.

4.4.3 Käyttöliittymäkaaviot

4.4.3.1 Yleistä

Valvomon käyttöliittymäkaaviot toteutetaan järjestelmän nykyisten kaavioiden toteutusperiaatteiden mukaisesti.

Laitoksesta laaditaan vähintään seuraavat käyttöliittymäkaaviot:

- laitoksen prosessikaavio
- ohjauskaaviot
- hälytysnäytöt, liitetään järjestelmän nykyiseen hälytysvalvontaan
- piirto- ja trendiseurannat
- historiaseurannat
- raportointi

4.4.4 Hälytysvalvonta

Hälytykset ja hälytysten poistumiset kirjataan näytöllä esitettävään hälytyslistaan (=hälytysnäyttöön) ja hälytyslokitiedostoon. Hälytyslistalla näytetään voimassa olevat hälytykset. Hälytyslokitiedosto sisältää kaikki tapahtuneet hälytykset tapahtumajärjestyksessä.

Hälytyslista, hälytyksestä esitettävät tiedot ja hälytysten jälleen annot laaditaan järjestelmän nykyisten toteutusperiaatteiden mukaisesti.

4.4.5 Raportointi

4.4.5.1 Yleistä

Vedenkäsittelylaitoksesta laaditaan vuorokausi- kuukausi- ja vuosiraportit järjestelmän nykyisen raportointikäytännön mukaisesti.

4.4.5.2 Tietokannan kerääminen

Kaikki Vedenkäsittelylaitoksen automaatiojärjestelmän tiedot tallennetaan järjestelmän nykyiseen tietokantaan.

4.5 AUTOMAATIOKESKUKSEN OHJELMI STOT

4.5.1 Yleistä

Vedenkäsittelylaitoksesta laaditut automaation liityntäluettelot, PI-kaavio ja ohjaustapaselostus toimivat logiikan ohjelmoinnin perusteena.

4.5.2 Säätopiirit

Säätopiirit on suunniteltava ja rakennettava siten, että ne pysyvät stabiileina myös muutoksissa. Säätojen huojunta ei saa ylittää $\pm 1.0 \%$ asetusarvosta.

Säätopiiristä tulee olla seuraavat suureet luettavissa:

- toimilaitteen asennon osoitus
- asetusarvo
- säätöpoikkeama
- toimilaitteen ohjausviesti.

Säätojen ulostuloviesti on sähköistä toimilaitetta ohjaava kosketinviesti, 4-20 mA-virtaviesti.

Säätöjärjestelmien tulee sietää häiriöttä verkkokatkoksia, ja niiden pitää toimia oikein katkosten jälkeen.

4.6 TIEDONSIIRTOVERKOSTO

4.6.1 Yleistä

Hankittavan järjestelmän tiedonsiirto tulee toteuttaa seuraavasti:

- prosessin ohjausten, tilatietojen, hälytysten ja mittauksen liityntä automaatiokeskuksille kiinteillä kaapeliyhteyksillä
- automaatiokeskusten välinen tiedonsiirto Ethernet-väyläyhteydellä
- liitynnät automaatiojärjestelmän valvomoon radioliikenneyhteydellä ja mobiilidatayhteydellä (4G)
- järjestelmässä olevien oheislaitteiden tiedonsiirtoyhteydet Ethernet yhteyksillä (automaatiokeskuksen käyttöpääte)

Tiedonsiirtoyhteyksien vaatimat laitteet automaatiokeskuksiin asennettavien laitteiden osalta kuuluu asennuksineen ja käyttöönottoineen urakkaan.

Laitevalinnat tehdään järjestelmän toimintaperiaatteiden mukaan siten, että vaaditut nopeudet, kapasiteettivaatimukset sekä turvallisuustekijät täytyvät.

Vedenkäsittelyrakennukselta kaapeloidaan yhdistelmäkuitukaapeli vedenottokaivon laiterakennukseen. Kuitukaapeli liitetään molempien automaatiokeskusten kuitukytkimille. Kuitukaapelin hankinta ja asennus automaatiokeskuksille kuuluu sähköurakkaan.

Molemmille automaatiokeskuksille hankitaan ja asennetaan kuitukytkimet. Kuitukytkimessä tulee olla vähintään 2 kpl kuituportteja ja 4 kpl RJ45-portteja. Vedenkäsittelyrakennuksen automaatiokeskuksen kuitukytkimelle liitetään CPU, käyttöpääte ja 4G-modeemi. Kaivon automaatiokeskuksen kuitukytkimelle liitetään hajautettu I/O ja käyttöpääte. Automaatiourakkaan kuuluu kuitukytkimien hankinta ja asennus.

Vedenkäsittelyrakennuksen automaatiokeskukselle hankitaan ja asennetaan 4G-modeemi. Modeemi tulee varustaa ulkoisella antennilla. 4G-modeemin ja antennin/ antennikaapelin hankinta ja asennus kuuluu automaatiourakkaan.

Vedenkäsittelyrakennuksen automaatiokeskukseen hankitaan ja asennetaan radiomodeemi, joka liitetään logiikan CPU-yksikköön sarjaliikennekaapelilla.

Automaatiourakkaan kuuluu:

- radiomodeemin hankinta ja asennus
- radioliikenteen antennin hankinta
- antennikaapelin ja tarvittavien kaapeliliittimien hankinta ja liittimien asennus antennikaapeliin
- tarvittavat radiomodeemin ja logiikan väliset tiedonsiirtokaapeloinnit liittimineen hankinta ja asennus

Pääurakkaan kuuluu:

- radioliikenteen antennimaston hankinta ja asennus
- radioliikenteen antennin ja antennikaapelin asennus antennimastoon
- antennimaston maadoitus

4.6.2**Asennustekniikka**

Automaatiokeskus ja kaikki muut järjestelmässä olevat laitteet tulee suojata siten, että tiedonsiirtoyhteyksillä mahdollisesti esiintyvät ukkosen, sähköverkoston, tms. aiheuttamat häiriöjännitteet eivät vahingoita järjestelmää.

4G-modeemi asennetaan automaatiokeskuksen sisälle ja modeemin antenni sijoitetaan automaatiokeskuksen ulkopuolelle. Radiomodeemin antenni sijoitetaan vedenkäsittelyrakennuksen ulkopuolelle erilliseen mastoon asennettuna.

Antenni asennetaan antenniputkeen. Antenniputki ja antennikaapeli asennetaan erilliseen mastoon rakennuksen ulkopuolelle. Pääurakoitsija hankkii ja asentaa maston. Pääurakoitsija asentaa automaatiourakoitsijan toimittamat antenni/antenniputken ja antennikaapelin mastoon. Pääurakkaan kuuluu antennimaston maadoittaminen.

Järjestelmän tiedonsiirtoverkon varsinainen laitesuunnittelu kuuluu urakoitsijalle. Suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota tiedonsiirtoverkkojen tietoturvaluuteen.

Tilaaaja hankkii 4G-modeemien SIM-kortit automaatiokeskuksille ja toimittaa ne urakoitsijalle.

5**MUUTOKSET URAKAN LAAJUUDESSA**

Rakennuttaja varaa itselleen oikeuden muuttaa urakan laajuutta tässä hankintaohjelmassa ilmoitetusta. Mikäli muutoksia tulee rakennuttajasta riippumattomista tekijöistä, tulee muutoksen aiheuttajan selvittää seuraukset muiden urakoitsijoiden osalta. Urakoitsijalla ei ole oikeutta vaatia korvausta rakennuttajalta.

Kun muutos johtuu siitä, että tarjouksessa ei ole mainittu laitetta tai osaa, jota järjestelmän moitteeton ja luotettava toiminta vaatii, tulee urakoitsijan toimittaa kyseinen laite tai osa veloituksetta.

6**LAITTEIDEN JA JÄRJESTELMIEN TARKASTUKSET**

Järjestelmän toimitukseen sisältyy laitteiden ja järjestelmien tarkastukset, joissa on mukana urakoitsija ja rakennuttajan edustajat sekä suunnittelija.

Laite- ja asennustapatarkastus

Laite- ja asennustapatarkastuksissa todetaan, että materiaalit, laitteet, tarvikkeet ja asennustavat ovat asiakirjojen mukaiset. Urakoitsija hyväksyttää yksilöidyt laitehankintansa tilaajan edustajalla.

Asennusten edetessä tarkastetaan asennukset ja tekninen toimivuus työmaalla. Urakoitsija hyväksyttää asennukset tilaajan edustajalla. Tarkastuksissa havaitut viat ja puutteet on korjattava viipymättä.

Toiminnalliset tarkastukset

Kojeiden ja laitteiden laite- ja asennustapatarkastusten sekä urakoitsijan omien toimintatarkastusten jälkeen suorittaa rakennuttaja laitoksen laitteiden/ laitteistojen ja järjestelmien toiminnalliset tarkastukset.

Tarkastukset suoritetaan urakoitsijan rakennuttajalle kirjallisesti ilmoittamana ajankohtana sen jälkeen, kun urakoitsija on todennut ainakin seuraavat toimenpiteet suoritetuiksi:

- kenttälaitteet on asennettu ja kytketty,
- ohjaukset ja pakkokytkennät on tarkastettu,
- ohjelmistojen toimivuus on tarkastettu,
- hälytysten toimivuus on tarkastettu,
- piirien perusasetukset on suoritettu ja
- laitoksen tiedonsiirto valvomoon on toimintakunnossa ja valvomon käyttöliittymätyöt on tehty
- järjestelmän laite- ja asennustapatarkastukset on tehty.

Hyväksytyjen laite- ja asennustapatarkastusten sekä toiminnallisten tarkastusten jälkeen voidaan yhdessä todeta laitoksen olevan valmis koekäyttöä varten.

7

KOEKÄYTTÖ JA VASTAANOTTO

Hyväksytyjen laite- ja asennustapatarkastusten ja toiminnallisten tarkastusten jälkeen laitoksella pidetään urakoitsijan vastuulla tapahtuva koekäyttö, jossa tutkitaan laitteiden ja järjestelmien kokonaistoimintaa. Koekäytön pituus on määriteltävä urakkaohjelmassa.

Koekäytön edellyttämät seurannat ja mittaukset toteutetaan toimitetun järjestelmän laitteilla.

Koekäyttö suoritetaan urakoitsijan kustannuksella, ja urakoitsijalla on täysi vastuu laitteistaan myös sinä koekäyttöaikana, jolloin urakoitsijan henkilökunta ei mahdollisesti ole suorittamassa tai johtamassa omaa koekäyttöään.

Rakennuttaja asettaa puolestaan omalla kustannuksellaan käytettäväksi koko koekäytön ajaksi tulevaa käyttöä varten mitoitettun käyttöhenkilökunnan.

Koekäytön tarkoituksen on osoittaa koko järjestelmän olevan moitteettomassa käyttökunnossa, minkä vuoksi käytön on tapahduttava häiriöttä.

Hyväksytyt koekäytön jälkeen voidaan suorittaa urakan vastaanottotarkastus.

Järjestelmän toimituksen vastaanotto suoritetaan, kun seuraavat ehdot on täytetty:

- laite- ja asennustapatarkastukset on suoritettu hyväksytysti,
- laitoksen järjestelmien ja laitteiden/ laitteistojen toiminnalliset tarkastukset on suoritettu hyväksytysti,
- koekäyttö on suoritettu hyväksytysti,
- loppudokumentaatio on luovutettu ja
- käyttökoulutus on annettu.

8

KOULUTUS

Järjestelmän toimitukseen sisältyy urakoitsijan tilaajan käyttöhenkilökunnalle järjestämä laitoskoulutustilaisuus 4 tuntia. Koulutuksessa annetaan järjestelmän peruskoulutus, jossa henkilöt perehdytetään järjestelmän ns. normaaliin päivittäiseen käyttöön.

Koulutus tulee järjestää tilaajalle toimitettavaa järjestelmää hyväksi käyttäen paikan päällä.

9

VAKUUTUKSET

Urakoitsijan on vakuutettava urakkaan kuuluvat laitteet siihen hetkeen asti, jolloin laitos kokonaisuudessaan siirtyy rakennuttajan vastuulle. urakoitsijan on huolehdittava myös mm. oman asennushenkilökuntansa ja työkalujensa vakuuttamisesta.

Urakoitsija on vastuussa urakka-aikana kaikesta suoranaisestä vahingosta, joka aiheutuu tästä hankinnasta rakennuttajalle tai kolmannelle osapuolelle henkilö- tai omaisuusvahingon suhteen.

10

TAKUUT

Urakoitsijan on taattava toimittamansa laitteet ja ohjelmistot kokonaisuudessaan.

Urakoitsijan takuuvastuuseen sisältyy:

- viallisen laitteen korjaaminen tai sen vaihtaminen uuteen
- ohjelmisto ja toimintavirheiden korjaaminen
- edellisistä johtuvat laite-, palkka-, päiväraha-, matkustus- ja kuljetuskustannukset.

Takuuaika on kaksi (2) vuotta luettuna edellä olevassa kohdassa 7 tarkoitetussa koekäyttöpöytäkirjassa mainitusta päivämäärästä, jolloin rakennuttaja on hyväksynyt urakan koekäytön, ja jolloin sen käyttövastuu on siirtynyt rakennuttajalle.

Takuuaikana, ilman erillistä huoltosopimustakin, urakoitsija on kustannuksellaan velvollinen viipymättä, normaalin työajan puitteissa, korjaamaan järjestelmään ilmenneet virheet, puutteet ja haitat. Jos urakoitsija viivyttelee vakavien, järjestelmän käyttöä haittaavien puutteiden korjaamisessa, on tilaajalla oikeus tehdä tai teettää työ urakoitsijan kustannuksella ilmoitettuaan asiasta kirjallisesti sitä ennen urakoitsijalle.

Rakennuttajan edellytetään mahdollisimman pikaisesti ilmoittavan havaitsemistaan toimintahäiriöistä ja suuremman vian tai toimintahäiriön sattuessa myötävaikuttamaan toimenpiteillään vahinkojen rajoittamisen minimiin

Mikäli urakoitsija ei ole aloittanut 12 tunnin kuluessa vikailmoituksesta korjaustyötä, on rakennuttajalla mahdollisuus vaatia hyvitystä aiheutuvista vahingoista.

11

TARJOUKSESSA ANNETTAVAT TIEDOT

Kokonaishinta, osahinnat ja hintaerittelyt on ilmoitettava arvonlisäveroineen. Laitteiden hintaerittely on vapaasti asennuspaikalla päällystyksineen.

Lisäksi on ilmoitettava laitteiden yksikköhinnat sekä asennustyön, suunnittelun ja koekäytön veloitusperusteet, sekä muut sellaiset asiaan vaikuttavat hinnat, jotta muutos- ja lisätöiden sekä mahdollisten hankintalaajuuden muutosten vaikutukset hintaan voidaan ottaa huomioon.