

***AITOON KOULUTUSKESKUS  
UUSI ASUNTOLARAKENNUS TOIVO***

**URAKKARAJALIITE  
(YSE 1998)**

**01.08.2025**

## SISÄLLYSLUETTELO

### 1. HALLINTOJÄRJESTELYT

- 1.1 Työmaan hallinto
- 1.2 Informaatiovelvollisuudet
- 1.3 Työmaan ohjaus ja valvonta
- 1.4 Asioiden kirjaaminen
- 1.5 Työaikataulu
- 1.6 Suunnitelma-aikataulu
- 1.7 Varauspiirustukset
- 1.8 Piirustusten jakomenettely ja projektin tietopankki
- 1.9 Kokeet ja mallit

### 2. TYÖMAAJÄRJESTELYT JA TYÖMAAPALVELUT

- 2.1 Rakennusalue
- 2.2 Työnaikaiset rakenteet
- 2.3 Työnaikaiset asennukset
- 2.4 Rakennusvälineet
- 2.5 Telineet ja suojarakenteet
- 2.6 Mittaukset
- 2.7 Nostot ja siirrot
- 2.8 Tarvikkeiden varastointi ja vastaanotto
- 2.9 Työmaahuolto
- 2.10 Vartiointi, lukitus ja kulunvalvonta
- 2.11 Rakennusaikainen käyttö

### 3. TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖASIAT

- 3.1 Rakennuskohteen kuvaus
- 3.2 Rakennuspaikkaa koskevat turvallisuustiedot
- 3.3 Korjattavan rakennuksen rakenteet ja materiaalit
- 3.4 Uudisrakennuksen rakenteet ja materiaalit
- 3.5 Rakennusympäristöstä johtuvat vaarat rakennustoiminnalle
- 3.6 Olosuhteet rakennustyömaalla
- 3.7 Rakennustoiminnasta johtuvat vaarat työmaalla ja lähiympäristössä
- 3.8 Ympäristöturvallisuus
- 3.9 Palosuojaus
- 3.10 Pölyn leviämisen estäminen

### 4. TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA JA YMPÄRISTÖSUUNNITELMA

- 4.1 Työmaan laatusuunnitelma
- 4.2 Kosteustekninen suunnitelma
- 4.3 Työmaan ympäristösuunnitelma

## 5. VASTAANOTTO

- 5.1 Yleistä
- 5.2 Vastaanoton dokumentointi
- 5.3 Vastaanoton kuvaus
- 5.4 Toimintakohteet
- 5.5 Vastaanoton aikataulu
- 5.6 Vastaanoton laitetarkastusten urakkarajat

## 6. KÄYTTÖÖNOTTO

- 6.1 Luovutusasiakirjat
- 6.2 Käytön opastus
- 6.3 Takuuajan toimenpiteet

## 7. URAKOITSIJOIDEN VÄLISET TYÖT JA VELVOITTEET

- 7.1 Varaukset
  - 7.1.1 Reiät ja syvennykset
  - 7.1.2 Asennus- ja kuljetusaukot
  - 7.1.3 Läpivientien sovituskappaleet
  - 7.1.4 Tartunnat, kiinnikkeet, kannakkeet
- 7.2 Jälkipaikkaus
- 7.3 LVISA-laitteet
- 7.4 Rakennusurakoitsijan työt ja velvoitteet muista urakoista
  - 7.4.1 Yleiset velvoitteet
  - 7.4.2 Putkiurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet
  - 7.4.3 Ilmanvaihtourakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet
  - 7.4.4 Sähköurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet
  - 7.4.5 Rakennusautomaatiourakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet
- 7.5 Muiden urakoitsijoiden väliset velvoitteet
  - 7.5.1 Putkiurakoitsijan työt ja velvoitteet
  - 7.5.2 Ilmanvaihtourakoitsijan työt ja velvoitteet
  - 7.5.3 Sähköurakoitsijan työt ja velvoitteet
  - 7.5.4 Rakennusautomaatiourakoitsijan työt ja velvoitteet
- 7.6 Rakennuttajan muista erillishankinnoista johtuvat urakoitsijoiden velvoitteet

**URAKKA ON KOKONAISURAKKA SISÄLTÄEN PÄÄURAKAN, RAKENNUSURAKAN JA LVIS-URAKAT.**

**TÄMÄ URAKKARAJALIITE ON URAKOITSIJOIDEN KESKINÄISTEN TYÖRAJOJEN SUHTEEN OHJEELLINEN JA LAADITTU SELKEYTTÄMÄÄN RAKENNUSKOHTEN TYÖJÄRJESTELYJÄ JA OSAVASTUITA. ALIURAKOITSIJOITA JA TALOTEKNIIKAN TEKIJÖITÄ HANKKIESSAAN VOI KOKONAISURAKOITSIJA HALUTESSAAN SOPIA MUISTAKIN KUIN TÄSSÄ ASIAKIRJASSA MERKITYISTÄ TYÖ- JA VASTUUAJOISTA KUNHAN HUOLEHTII, ETTÄ KAIKKI SUUNNITELMIEN MUKAISET SUORITUKSET TULEVAT ASIANMUKAISESTI TEHDYIKSI.**

**RAKENNUSAUTOMAATIOURAKKA ON ERILLISURAKKA, JOTA URAKKARAJALIITTEEN MERKINNÄT MYÖS KOSKEVAT.**

## **1. HALLINTOJÄRJESTELYT**

### **1.1 Työmaan hallinto**

Työmaan johtovelvollisuudesta vastaava (YSE 1998 § 4) urakoitsija, myöhemmin kokonaisurakoitsija/pääurakoitsija, on esitetty urakkaohjelmassa. Pääurakoitsija toimii lainsäädännön edellyttämänä päätoimittajana.

Rakennuttajan vaatimukset urakoitsijoiden organisaatiolle on esitetty urakkaohjelman kohdassa 12.

Pääurakoitsija johtaa työmaata siten, että työmaalla saavutetaan eri osapuolten kannalta toimiva työjärjestys. Työmaan eri osapuolet ovat velvollisia noudattamaan ja tukemaan, sopimusten asettamissa rajoissa, pääurakoitsijan määräyksiä työmaan ohjaamiseksi.

Työmaan käynnistyessä pidetään maankäyttö- ja rakennuslain tarkoittama aloituskokous. Kokouksen kutsuu koolle rakennuttaja. Pääurakoitsija vastaa, että työmaan hallinnossa noudatetaan kokouksessa noudatettavia periaatteita.

### **1.2 Informointivelvollisuudet**

Jokaisen urakoitsijan tulee tutustua Tarpeellisessa määrin myös muiden osa-alueiden suunnitelmiin.. Urakoitsijan tulee laatia omat asennussuunnitelmansa yhteisesti sovitun aikataulun mukaan ja hyväksyttää ne rakennuttajalla ja suunnittelijoilla oman alansa asiakirjojen vaatimusten mukaisesti.

Mikäli suunnitelmat ovat ristiriitaisia tai työjärjestys aiheuttaa toiselle haittaa, on tästä neuvoteltava toisen osapuolen kanssa ja hyväksyttävä muutettu toteutustapa työmaan hallinnosta sovittujen periaatteiden mukaisesti.

### **1.3 Työmaan ohjaus ja valvonta**

Pääurakoitsijan oikeus ja velvollisuus on valvoa työjärjestystä ja työaikataulua sekä poikkeamia havaitessaan sovittaa ristiriidat.

Pääurakoitsijan tulee valvoa, että muut urakoitsijat asentavat hankintaansa kuuluvat asennukset ja laitteet sovitun tarkoituksenmukaisen asennusjärjestelyn mukaisesti.

Työmaan kokouskäytännöstä on kirjattu urakkaohjelmassa. Lisäksi pääurakoitsijan johdolla pidetään eri urakoitsijoiden välisiä työmaan edistymiseen liittyviä yhteistoiminta- ja urakoitsijapalavereita. Kokousmuistioiden jakelusta sovitaan työmaakokouksissa tai ne kirjataan työmaan laatusuunnitelmaan.

Yksittäisten tehtävien laadunvarmistukselle annetaan vaatimukset pääurakoitsijan kokoamassa työmaan laatusuunnitelmassa. Vaatimuksiin tulee sisältyä rakennuttajan kanssa yhteistyössä suoritettavat valvontatoimenpiteet sekä urakoitsijoiden oman työn valvontamenettelyt.

Alaurakoitsijoiden tulee ilmoittaa tarkastuksistaan pääurakoitsijan nimeämälle työnjohtajalle ja varata hänelle mahdollisuus olla niissä läsnä.

#### 1.4 Asioiden kirjaaminen

Pääurakoitsijan pitämään työmaapäiväkirjaan merkitään mm. rakennustyön ja tärkeimpien työsuoritusten aloittaminen ja lopettaminen, sääolosuhteet, mittaukset, tarkastukset ja kokeet tuloksineen, muistutukset, sopimukset ja päätökset, työhäiriöt ja muut tapahtumat, joilla on merkitystä rakennustyölle.

Työmaapäiväkirjaa on pidettävä ja tarkastuspöytäkirjat laadittava siten, että ne toimivat myös rakennuslain tarkoittamana tarkastusasiakirjana ellei tarkastusasiakirjaa pidetä erikseen.

#### 1.5 Työaikataulu

Pääurakoitsijan tulee yhteistyössä muiden urakoitsijoiden ja hankkijoiden sekä rakennuttajan kanssa laatia urakkaohjelman kohdan 4.2 mukainen työaikataulu.

Aikataulun laadinnassa tulee noudattaa seuraavia periaatteita ja ottaa huomioon seuraavat seikat:

- aikataulun mitoitus perustuu työmenekkeihin ja kohteen olosuhteisiin
- aikatauluun merkitään työvaiheet viikoittain
- kriittisille töille tulee olla riittävät pelivarat (mm sääolosuhteiden mukaan)
- aikataulussa tulee olla varaa urakoitsijan oman työn tarkastuksille
- eri tuotteiden hankinta- ja toimitusajat tulee huomioida
- rakennus- ja muiden urakoitsijoiden työt sekä rakennuttajan erillishankintojen ja erillisurakoiden ajankohdat tulee esittää yksityiskohtaisina nimikkeinä niin, että niiden keskinäiset riippuvuussuhteet on selvästi todettavissa
- lopullisen lämmön päälle saanti lvi-suunnitelmien ohjeiden mukaisesti
- rakenteiden kuivumisajat ennen pinnoituksia tulee huomioida riittävinä
- teknisten tilojen valmistumisajat tulee merkitä huomioiden erikseen rakennus- sekä lvisa-tekniset työt ja niiden keskinäiset suoritusjärjestykset
- säätöön, virityksiin ja koekäyttöihin ja tarkistusmittauksiin tarvittavat ajat tulee merkitä aikatauluun
- toiminta- ja käyttökokeille tulee varata riittävästi aikaa ennen lopullisia säätöjä ja vastaanottoa

#### 1.6 Suunnitelma-aikataulu ja lisäsuunnitelmien hankinnat

Suunnitelma-aikataulun tarpeellisuudesta, laadinnasta ja toteuttamistavasta sovitaan urakkaosapuolten kesken viimeistään ensimmäisessä työmaakokouksessa.

Mikäli rakennusurakoitsija valitsee paikalla rakennettaviksi suunniteltujen rakennusosien (esim. sokkelit, tai ulkoseinät) toteuttamistavaksi elementtiratkaisuja, kuuluu elementtisuunnittelun hankkiminen kustannuksineen urakkaan. Näiden suunnitelmien aikatauluvastuu ja tekninen vastuu kuuluvat myös urakkaan.

## 1.7 Varauspiirustukset

Mahdollisten varauspiirustusten tarpeet sovitaan viimeistään ensimmäisessä työmaakokouksessa. Tarvittavien varauspiirustusten kierto tapahtuu rakennesuunnittelijan johdolla työmaakokouksissa sovittavalla tavalla. Pääurakoitsijan tulee valvoa, että alaurakoitsijat tai muut toimittajat tarkastavat ja merkitsevät varauksensa siten, että rakennesuunnittelija saa lopulliset varauspiirustukset vähintään 2 viikkoa ennen kuin ko. piirustuksia tarvitaan työmaalla.

## 1.8 Piirustusten jakelumenettely

Sähköisessä muodossa käsiteltävissä/siirrettävissä asiakirjoissa tulee noudattaa projektin suunnitteluvaiheessa sovittua ja työmaakokouksissa tarkennettua ohjelmisto- ja piirustusformaatteja.

Rakennuttajalta tulevien piirustussarjojen määrät on mainittu urakkaohjelmassa.

Urakoitsijalta tulevat tarvittavat asennussuunnitelmat tulee toimittaa rakennuttajan/suunnittelijoiden hyväksyttäväksi työmaakokouksissa sovittavalla tavalla suunnitelma-aikataulun mukaisesti. Piirustusten jakelukustannuksista vastaa piirustusten toimittaja.

## 1.9 Kokeet ja mallit

Mikäli sovitaan mallihuoneista tai sellaisista kokeista ja malleista, joihin liittyy urakoitsijoiden keskinäisiä suorituksia, ne tulee valmistaa pääurakoitsijan johdolla ja valvonnassa kaikilta osin lopullista suoritusta vastaaviksi.

Kaikki kokeet ja mallit tulee tehdä niin hyvissä ajoin, että mahdolliset muutokset ja korjaukset voidaan sekä suunnitteluissa että hankinnoissa toteuttaa ja että rakennuttajan päätös lopullisesta hyväksyttävästä suoritustavasta saadaan ilman aikataulun muutosta.

# 2. TYÖMAAJÄRJESTELYT JA TYÖMAAPALVELUT

## 2.1 Rakennusalue

Rakennusalue ja urakka-alue on ohjeellisesti esitetty asemapiirustuksessa.

Lämpö-, vesi-, viemäri- ja sähköliitännöiden urakkarajoissa noudatetaan ao. suunnitelmia.

Rakennuttaja luovuttaa veloituksetta pääurakoitsijan käyttöön rakennusalueen, johon kuuluu myös viimeistään aloituskatselmuksessa sovittava työmaan huoltoalue.

Ennen rakennustöiden aloittamista ja rakennusalueen käyttöön ottoa tulee tontilla ja rakennuksissa pitää tarvittavat katselmukset rakennuttajan ja pääurakoitsijan kesken. Katselmuksia tulee pitää myös työalueiden muuttuessa töiden edetessä.

Pääurakoitsija laatii työmaa-alueesta työmaasuunnitelman, toimittaa sen rakennuttajalle ja muille urakoitsijoille tiedoksi ja kommentoitavaksi sekä hyväksyttää sen tarpeen mukaan viranomaisilla. Pääurakoitsija merkitsee työmaasuunnitelmaan myös eri urakoitsijoiden käyttöön tulevat tilat.

## 2.2 Työnaikaiset rakenteet

Pääurakoitsijan tulee töiden ajaksi muuttaa työmaan huoltoalue riittävän laajaksi kulkukelpoiseksi alueeksi työmaarakennuksille ja työmaaliikenne- ja varastoalueeksi sekä työmaan parkkipaikoiksi tilapäisine tie-

reitteineen, työmaapuomeineen ja liikennemerkkeineen. Työmaa-alueen tarkka rajaaminen määritetään rakennuttajan ja pääurakoitsijan kesken työmaakatselmuksessa töiden alkaessa. Työmaan kulloisetkin työmaa- ja vaara-alueet tulee eristää työmaa-aidoilla.

Pääurakoitsija pystyttää kustannuksellaan työmaahuoltorakennukset kuten toimisto-, henkilöstö-, varastoyms. tilat omia ja muiden urakoitsijoiden tarpeita varten. Pääurakoitsija varaa työmaarakennuksista alaurakoitsijoille näiden töissä normaalisti tarvittavat tilat kuten:

- riittävät lukittavat varastotilat
- rakennusalan työehtosopimuksen tasomitoituksen sekä SFS-standardin tilamitoituksen täyttävät kalustetut henkilöstötilat, joita ovat mm. ruokailu-, puku-, kuivaus-, pesu- ja wc-tilat. Tilojen mitoitus tulee olla suhteutettu työaikataulun perustana oleviin henkilömääriin.
- tarvittavasti toimistotilaa aliurakoitsijoille.

Rakennusalueelta pääurakoitsija varaa aliurakoita ja alihankkijoita sekä erillisurakoitsijoita varten näiden töissä tarvitsemat riittävät työalueet materiaalin ja tarvikkeiden varastoimista, säilyttämistä ja tavanomaisia kokoonpanotoita varten.

Pääurakoitsija pystyttää erikseen sovittavaan paikkaan tontilla työmaakilven, johon merkitään rakennuskohde, rakennuttajan, rakennuttajakonsultin, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden liikenummit normaalityöajan mukaisesti.

### 2.3 Työnaikaiset asennukset

Pääurakoitsija hankkii ja asentaa rakennustyömaan sähkö-, vesi-, viemäri-, lämmitys- sekä viestintälaitteet itsensä ja muiden urakoitsijoiden käyttöön. *Rakennustyöhön ja huoltorakennuksiin tarvitsemansa sähkön ja käyttöveden saa pääurakoitsija ottaa veloitukselta kiinteistön verkosta.* Verkostosta ottojen tilapäisasennukset ja muutostyöt sekä ao. tarvikkeet ja laitteet kuuluvat pääurakoitsijan hankintoihin. Myös työmaa-alueiden vesikeskuslämmityksen energiakuluista vastaa rakennuttaja.

Em. huomioiden pääurakoitsija kustannuksellaan huolehtii/hankkii:

- työmaalle tarvittavan veden toimittamisesta
- työmaan työtilojen lämmittämisestä ja muusta tarvittavasta lämmöstä
- työmaa-alueen ja rakennusten yleisvalaistuksesta
- rakennustöissä tarvittavan sähkön toimittamisesta työkohteisiin töitä ja laitteita varten. Pistorasioita, 3-vaihe/32A/16A tulee olla kohtuullisella (max n. 20m) etäisyydellä eri urakoitsijoiden työkohteista.
- Työmaakäyttöä varten tulee pääurakoitsijan hankkia työmaalle atk-laitteet internet-yhteydellä ja tulostimella.

### 2.4 Rakennusvälineet

Urakoitsijan tulee suorittaa omille tai käyttöönsä hankkimilleen koneille, laitteille, telineille jne. määräysten mukaiset käyttöönotto-, kunnossapito- ja määräaikaistarkastukset. Samoin urakoitsijan tulee huolehtia määräysten mukaisesta käyttökoulutuksesta ja käytönopastuksesta.

### 2.5 Telineet ja suojarakenteet

Pääurakoitsija huolehtii putoamisen estävien suojarakenteiden teosta ja kunnossapidosta työmaalla. Pääurakoitsija hankkii kaikki työ- ja nostotelineet, jotka on tarkoitettu urakoitsijoiden yhteiseen käyttöön. Pääurakoitsija huolehtii näiden ja suojarakenteiden suunnittelu- ja tarkastusmenettelyistä sekä kunnossapidosta.

Kukin urakoitsija hankkii kuitenkin alle 2 metriä korkeat siirrettävät telineet niihin suorituksiinsa, joissa pääurakoitsijan telineet eivät ole käytettävissä.

## 2.6 Mittaukset

Pääurakoitsija antaa muille urakoitsijoille heidän tarvitsemansa kiintopisteet ja mittalinjat asennuspaikan lähelle. Kukin urakoitsija vastaa asettamiensa mittojen paikkansapitävyydestä.

## 2.7 Nostot ja siirrot

Pääurakoitsija on velvollinen antamaan tarvittaessa siirtoapua rakennuttajan ja muiden urakoitsijoiden suorituksissa raskaiden esineiden siirroissa työmaalla. Pääurakoitsijan hallussa työmaalla olevien nosto- ja siirtolaitteiden tulee olla mahdollista olla myös käytössä rakennuttajan ja muiden urakoitsijoiden hankintojen työmaasiirroissa. Laitteiden käytöstä tulee pääurakoitsijan kanssa sopia ennakkoon ja varmistaa työturvallisuustekijät. Mikäli pääurakoitsijalle aiheutuu em. muiden urakoitsijoiden käytöstä ylimääräisiä kustannuksia, on pääurakoitsija oikeutettu veloittamaan käytöstä omakustannushinnan em. palvelun saaneelta urakoitsijalta.

## 2.8 Tarvikkeiden varastointi ja vastaanotto

Tarvikkeet tulee toimittaa työmaalle mahdollisimman oikea-aikaisesti ennen asennustyötä. Kukin urakoitsija vastaa tarvikkeidensa vastaanotosta ja oikeasta varastoinnista. Rakennustarvikkeet on suojeltava kas-  
tumiselta koko rakentamisen ajan, ks. toimintamallin *Kuivaketju 10* ohjeiden mukaan.

## 2.9 Työmaahuolto

Pääurakoitsija vastaa työaikaisten asennusten (ks. kohta 2.3) käyttökustannuksista. Pääurakoitsija huolehtii työmaan ja ympäristön säännöllisestä yleispuhdistuksesta ja yleisestä siisteydestä. Jokaisen urakoitsijan tulee kuitenkin itse kerätä ja kuljettaa omien suoritustensa purku-, pakkaus- ja asennusjätteet pääurakoitsijan osoittamiin jätteiden keräyspisteisiin työmaalla. Omien jätteidensä lajittelu kuuluu myös urakoitsijoiden velvoitteisiin pääurakoitsijan antamien ohjeiden mukaisesti. Pääurakoitsija on velvollinen ylläpitämään jäteasiat työmaalla sekä huolehtimaan kustannuksellaan niiden asian mukaisista tyhjennyksistä ja kuljetuksista jätelain mukaisiin vastaanottopisteisiin jätemaksuineen.

Pääurakoitsija huolehtii kustannuksellaan myös työmaan toimisto- ja sosiaalirakennusten jätehuollosta ja siivouksesta. Siivous tulee olla säännöllistä ja riittävää pitämään tilat asiallisina ja siisteinä. Työmaan puhtausluokka on P1.

## 2.10 Vartiointi, lukitus ja kulunvalvonta

Pääurakoitsija huolehtii rakennustyömaan aluevartioinnista. Jokaisen urakoitsijan on itse huolehdittava omien rakennusvälineidensä ja tarvikkeidensa vartioinnista työaikana ja lukitsemisesta heille osoitettuihin varastoihin työmaa-alueella työajan ulkopuolella. Työmaa-alueen aluevartioinnista ja työkohteen lukituksesta huolehtii pääurakoitsija.

Työmaalla tarvittavista työmaakohtaisista henkilötunnisteiden käytössä noudatetaan voimassa olevia määräyksiä ja käytännöistä sovitaan erikseen työmaakokouksissa.



Työsuoritusten kannalta tarpeellinen/tarpeelliset kiinteistön avain/avaimet luovutetaan kuittausta vastaan pääurakoitsijan käyttöön ja erityistarpeissa myös aliurakoitsijoiden käyttöön. Pääurakoitsijan velvollisuus on huolehtia, että työmaan käytössä käytettävät ovet pysyvät lukittuina ja työpäivän ajan auki olevat ovet tulevat lukituiksi työpäivän jälkeen. Avaimen kuitannut urakoitsija on vastuussa avaimen pysymisestä hallussaan ja mikäli se katoaisi ja kiinteistön lukituksia jouduttaisiin uusimaan on urakoitsijalla kustannusvastuu myös uusimisista.

## 2.11 Rakennusaikainen käyttö

Pääurakoitsijan tulee noudattaa rakennusaikaisessa käytössä ao. työselostuksia sekä rakennuttajan ja ao. urakoitsijoiden ohjeita.

Pääurakoitsija saa käyttää rakennukseen asennettuja lämmityslaitteita vastuullaan edellyttäen, että kiinteistön hoitaja antaa siihen luvan ja ko. laitteiden jatkuvaa hoitoa varten asetetaan putki-urakoitsijan ja kiinteistön hoitajan hyväksymä ammattitaitoinen henkilö. Erityisesti on huomioitava, että rakennuksen lämmittäminen kampuksen aluelämmöllä ja käyttövesien päälle saanti ajoittuu lämpimään vuodenaikaan lvi-suunnitelmien mukaisesti.

Lisäksi urakoitsijoiden tulee ottaa huomioon mm. seuraavaa:

- ilmanvaihtolaitosta ei saa ottaa käyttöön ennen kuin rakennuksen eri osien pölyä aiheuttavat työvaiheet on loppuun suoritettu sekä kanavat ja konehuoneet puhdistettu.
- ilmastointisuodattimien uusimisen ja kojeiden puhdistamisen rakennusaikaisen käytön jälkeen tekee iv-urakoitsija omakustannushintaan pääurakoitsijalle
- lopullisten valaisinten rakennusaikainen käyttö edellyttää, että rakennusta vastaanotettaessa on kaikkien lamppujen oltava toimintakuntoisia ja valaisinten puhdistettuja ja virheettömiä. Lisäksi on huomioitava himmennettävien valaisimien osalta, että niiden tulee olla yhtäjaksoisesti 100h päällä ennen rakennusaikaista tai lopullista käyttöä. SU vastaa siitä, että 100h ensikäyttö toteutuu.
- Sähköasennuksille on tehtävä käyttöönottotarkastus ja laadittava tarkastuksesta pöytäkirja.

Muiden lopullisiksi jäävien koneiden, laitteiden, asennusten ja tilojen rakennusaikaiseen käyttöön tulee saada rakennuttajan kirjallinen lupa.

## 2.12 Loppupuhdistus

Kohteen puhtausluokka on P1.

Loppupuhdistus kuuluu pääurakkaan.

Ennen rakennuksen/rakennusosien käyttöön luovuttamista on rakennus puhdistettava siten, että se luovutushetkellä on sekä sisältä että ulkoa täysin käyttökunnossa ja ympäristö siistitty. Kukin rakennusosa puhdistetaan sille sopivalla, vaadittavan tuloksen antavalla puhdistusaineella ja menetelmällä. Syövyttäviä tai hankaavia aineita ja välineitä ei saa käyttää.

Loppupuhdistuksen yhteydessä on erikoisesti huolehdittava, että:

- lattioille tehdään käyttöönottosivous ja -käsittely valmistajan ohjeen mukaan
- alakattojen yläpuolet puhdistetaan
- laatoitetut pinnat pestään
- lämpöpattereiden suojapakkaukset poistetaan
- jalkalistat ja seinälaatoitukset puhdistetaan
- saniteettikalusteet, vesijohtoputket, venttiilit, lattiakaivot ja hajulukot puhdistetaan

- lämpöpatterit ja -putket, lämpöjohtventtiilit, ilmastointiventtiilit sekä ilmastointikanavat ja -kojeet puhdistetaan ulkopuolelta
- helat puhdistetaan
- saranat, lukot ja sulkijat öljytään (jos sitä ei ole voitu tehdä asennuksen aikana)
- ikkunat pestään
- valaisimet, rasiakojeet peitelevyineen, johtokanavat, kaapelihyllyt, keskukset ja keskuskomerot puhdistetaan ulkopuolelta
- käytössä olleet WC- ja pesutilat desinfioidaan, samoin väliaikaisten käymälä- ja ruokailuparakkien kohdat
- urakka-alueella suoritetaan loppupuhdistus, samoin muilla pääurakoitsijan käytössä mahdollisesti olleilla alueilla, ellei sitä jo aikaisemmin ole tehty tai muuta erikseen sovittu alueen haltijan kanssa valaisimien heijastimet puhdistetaan valaisinvalmistajan ohjeiden mukaisesti

### 3 TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖASIAT

Työturvallisuuteen liittyvät asiat ja työsuojeluorganisaatio on esitettävä työmaan laatusuunnitelmassa. Rakennuttaja toimittaa määräysten mukaisen työturvallisuusliitteen urakka-asiakirjana.

#### 3.1 Rakennuskohteen kuvaus

Aitoon Koulutuskeskus on toisen asteen opetusta antava erityisoppilaitos. Koulu toimii sisäoppilaitoksena, jossa opiskelijat asuvat opiskeluajan arkipäivät koulutuskeskuksen asuntoloissa.

Koulukampuksen alueella liikkuu työaikoina runsaasti opiskelijoita ja henkilökuntaa. Koulun opiskelijoilla saattaa olla tavanomaista enemmän alentunutta liikenteen ja vaaratilanteiden huomiointikykyä ja heitä kohdatessaan tulee työmaan ympäristössäkin noudattaa erityistä valppautta ja varovaisuutta.

#### 3.2 Rakennuspaikkaa koskevat turvallisuustiedot

Tontilla liikennöitäessä tulee urakoitsijoiden huolehtia siitä, ettei vaaraa aiheudu työmaan toimijoille eikä tontilla liikkuville opiskelijoille, henkilökunnalle ja muille liikkujille.

#### 3.3 Rakennuksen rakenteet ja materiaalit

Ks. suunnitelmat.

#### 3.4 Rakennusympäristöstä johtuvien vaaratilanteiden ehkäiseminen

Työmaa-alueella ja ympäristössä on rakennuksen käyttäjien omaa sekä ulkopuolista liikennettä. Tarvittavat työnaikaiset kulkureitit ja vaaratilanteiden välttämiseksi tehtävät toimet kuuluvat pääurakkaan ja ne tulee suunnitella yhteistyössä rakennuttajan edustajien kanssa.

#### 3.5 Olosuhteet rakennustyömaalla

Ks. kohdat 3.1 ja 3.2 edellä.

### 3.6 Rakennustoiminnasta johtuvat vaarat työmaalla ja lähiympäristössä

Ks. kohdat 3.1 ja 3.2 edellä.

Runsaasti meluavien työvaiheiden ajoituksista toimivien tilojen läheisyydessä tulee urakoitsijan sopia käyttäjien edustajien kanssa.

### 3.7 Ympäristöturvallisuus

Työmaata erottavat suojarakenteet ks. kohta 2 edellä.

Ympäristökasvillisuutta ei rakennustoissa saa vaurioittaa.

Maaperään ei rakennustoissa saa sijoittaa ylijäämä- ja rakennusmassoja kuten puuta, betonia tai lasia.

Työmaan suoja-aidoista on kirjattu edellä kohdassa 2.2.

### 3.8 Palonsuojelu

Jokainen urakoitsija on velvollinen kiinnittämään erityistä huomiota paloturvallisuuteen ja toimimaan työkohteessa niin, ettei tulipalon vaaraa synny ja noudattamaan työmaalla laadittavia tulityöohjeita. Tulitöitä tekevillä työntekijöillä on oltava tulityökoulutus ja sen osoittamiseksi voimassa oleva tulityökortti. Ennen tulitöiden aloittamista tulee suorittaa tulityölupamenettelyt ja varmistautua mm. tulityökohtien ympäristön syttymisen estämisestä sekä määräysten mukaisen sammutus-kaluston varaamisesta tulityöpaikalle.

### 3.10 Pölyn leviämisen estäminen

Runsaasti pölyä synnyttävistä työsuoritteista kuten piikkaus-, poraus-, hionta- ja siivoustöissä on suositeltavaa käyttää kohdepoistoilla varustettuja laitteita.

Pääurakoitsija huolehtii riittävästä, asianmukaisin välinein tehdystä siivouksesta. Harjasiivouksen sijaan on syytä käyttää pölysuodattimin varustettua korkeapaineimuria ja kumilastatyökaluja. Noudatetaan voimassa olevaa asetusta rakennustyön turvallisuudesta.

### 3.13 Vesikattovaiheen sääsuojaus

Pääurakoitsijan tulee järjestää vesikattotöiden suoritukset luotettavasti siten, ettei vesivuotovaaraa rakenteisiin synny. Vuotojen suhteen valmiisiin rakenteisiin (mm. eristeet tms.) on nollatoleranssi.

## 4 TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA JA YMPÄRISTÖSUUNNITELMA

### 4.1 Työmaan laatusuunnitelma

Työmaan laatusuunnitelma on hankekohtainen asiakirja, jonka pääurakoitsija kokoaa. Työmaan laatusuunnitelmassa esitetään työmaatoimintojen laadun rakentuminen sekä työmaan eri osapuolien toimet, joilla sopimuksen määrittelyt täytetään. Laatusuunnitelmassa esitetään, miten työmaata suunnitellaan, rakennetaan, ohjataan, dokumentoidaan ja valvotaan. Suunnitelmassa määritetään:

- tavoitteet ja laadunvarmistustoimenpiteet
- riskien sekä kriittisten kohtien tunnistaminen ja eliminointi
- tuotannonsuunnittelu- ja ohjaustehtävät
- käytettävät menettely- ja työskentelytavat
- kosteuden hallinta
- tarkastus- ja hyväksyttämismenettelyt

- tiedonkulku ja kirjaukset
- yhteistyö hankkeen muiden osapuolten kanssa
- laatusuunnitelman ylläpito ja muuttaminen.

Suunnitelma laaditaan urakoiden alussa.

#### 4.2 Kosteustekninen suunnitelma

Pääurakoitsijan velvollisuus on laatia myös työmaan kosteustekninen suunnitelma, jonka mukaan aikatauluin ja mittauksin seurataan ja valvotaan rakennuksen ja rakenteiden kuivumisaikoja ja sääsuojauksia sekä työmaalämmitystä ja ilmanvaihtoa.

#### 4.4 Työmaan ympäristösuunnitelma

Työmaan ympäristösuunnitelmassa määritellään toimintatavat, joiden avulla ehkäistään negatiivisten ympäristövaikutusten toteutuminen ja ohjataan työmaan toimintoja ympäristöystävälliseen toimintatapaan.

### 5 VASTAANOTTO

#### 5.1 Yleistä

Vastaanottomenettelyn tarkoituksena on varmistaa suunnitelman mukainen toteutus, laatutaso, tavoitteet täyttävä lopputulos sekä tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet. Tavoitteen saavuttamiseksi rakennuttaja, suunnittelijat ja urakoitsijat suorittavat yhteistyössä rakentamis- ja käyttöönottovaiheessa jatkuvaa, systemaattista ja ennakoivaa laadunvarmistusta.

Vastaanotto- ja osatarkastustilaisuuksissa tulee urakoitsijoiden edustajien olla laitteet täysin tuntevia henkilöitä.

Pääurakoitsija toimii vastaanottomenettelyn yleiskoordinaattorina. Urakoitsijat vastaavat tarkastuksien ja kokeiden suorittamisesta ja dokumentoinnista. Rakennuttajan edustaja/edustajat valvoo vastaanottoa ja osallistuu siihen liittyviin tehtäviin tarkoituksenmukaisessa laajuudessa.

Urakoitsijat ovat velvollisia osallistumaan myös muita urakoitsijoita koskeviin tarkastuksiin ja kokeisiin, jotka sivuavat urakoitsijan hankintoja (esim. automatiikan, ohjauksien ja hälytysten kokeilu). Pääurakoitsijan on tarvittaessa osallistuttava kaikkiin tarkastuksiin ja kokeisiin.

Rakennuttajalle ja pääurakoitsijalle on aina varattava mahdollisuus kaikkiin tarkastuksiin ja kokeisiin osallistumisiin.

#### 5.2 Vastaanoton dokumentointi

Urakoitsijan tulee laatia viivytyksettä (viimeistään kohteen vastaanottotarkastukseen mennessä) kaikista vastaanottomenettelyyn sisältyvistä tarkastuksistaan, mittauksistaan, koestuksistaan ja kokeistaan pöytäkirjat ja toimittaa niistä kopiot muille urakoitsijoille ja rakennuttajalle.

### 5.3 Vastaanoton kuvaus

Urakoitsijoiden on ennakko hyväksyttävä rakennuttajalla kaikki laitteet, materiaalit ja asennustavat, joita ei ole yksilöity tuotteina suunnitelma-asiakirjoissa.

Hyväksymismenettely on selostettu yksityiskohtaisesti ao. suunnitelma-asiakirjoissa.

Rakennuttaja valvoo työn aikana materiaalien, tarvikkeiden ja työmenetelmien suunnitelmien- ja hyväksymismukaisuutta. Urakoitsijoiden asennuspiirustuksista ja malliasennuksista sekä mallitiloista on mainittu ao. suunnitelmissa ja edellä kohdassa 1.9. Tarkastukset koskevat erityisesti peitettäviä rakenteita ja niissä olevia asennuksia kuten:

- asennukset maassa, alapohjien alla, seinämissä, alakattojen yläpuolella, nousuroiloissa jne.
- kosteuden ja vedeneristykset, lämmöneristykset, palotekniset eristykset
- putkien, kanavien ja kaapeleiden seinämälävistykset

Tarkastettavia kohteita ei saa peittää ennen kuin niille suoritettavat tarkastukset on pidetty.

#### Viranomaistarkastukset

Urakoitsijat ovat velvollisia oma-aloitteisesti huolehtimaan, että kaikki viranomaisten edellyttämät tarkastukset pidetään ajallaan. Urakoitsijoiden tulee ilmoittaa niistä ajoissa myös rakennuttajalle. Jos tarkastuksista aiheutuu suunnitelmamuutoksia, käytetään normaalia muutos- ja lisätöiden tarjousmenettelyä.

Urakoitsijat vastaavat omien suoritustensa tarvittavien viranomaistarkastusten kustannuksista lukuun ottamatta niitä tarkastuksia, jotka sisältyvät rakennusvalvontamaksuun.

Mahdolliset toimitukset jotka eivät sisälly sähköurakkaan, mutta joihin sisältyy ao. toimitukseen kuuluvia sähköasennuksia, tulee kyseisen toimittajan kustannuksellaan huolehtia sähköasennustensa käyttö- ja varmennustarkastuksista. Sähkölaitteistolle edellytettävät käyttöönotto- ja varmennustarkastukset tulee suorittaa ennen urakan vastaanottoa.

#### Urakoitsijoiden toimintatarkastukset

Urakoitsijoiden toimintatarkastukset ovat osa urakoitsijoiden laadunvarmistusta. Niissä tarkastetaan systemaattisen menettelyn avulla, että taloteknisiin järjestelmiin ja laitteisiin liittyvät toiminnot ovat suunnitelmien mukaiset kaikissa käyttö- ja poikkeustilanteissa.

#### Toimintatarkastusvalmius rakennusurakan osalta (kaikkien taloteknisten järjestelmien toimintatarkastukset)

- tilat ovat riittävän valmiit toimintatarkastusten suorittamiseksi. Se edellyttää mm., että seinät, ovet, ikkunat yms. rakennusosat ovat asennettu asianmukaisesti paikoilleen
- tekniset tilat sekä valvomo- ja alakeskustilat ovat rakennustöiden osalta valmiit ja siivottu.

#### LVI- ja rakennusautomaatiojärjestelmien toimintatarkastusvalmius muiden urakoiden osalta

- teknisten tilojen valaistus toimii
- laitteet, putkistot ja kanavistot on asennettu
- putkistot on huuhdeltu ja esisäädetty
- ilmanvaihtokojeet ja kanavistot on puhdistettu sisäpuolelta
- ilmavirtojen säätölaitteet ja ilmanvaihdon huonelaitteet on asennettu
- nestevirtojen säätölaitteet ja putkistoihin liittyvät huonelaitteet on asennettu
- putkistojen ja ilmanvaihdon eristystyöt on pääosin tehty
- lämmitysverkostojen menoveden lämpötila on säädetty suuruusluokkaisesti oikealle tasolle
- laitteiden sähkösyötöt on asennettu siten, että virta tulee lopullisia kytkentöjä myöten
- sähkömoottoreiden lämpösuojat on viritetty ja koestettu
- valvontapisteet on ohjelmoitu
- valvomolaitteiden sähköistystyöt ovat valmiit

- säätö- ja valvontalaitteet on asennettu, viritetty ja ohjelmoitu
- valvomolaitteet ovat toiminnassa
- valvomopisteet on liitetty valvomopäätteille ja grafiikkoihin
- jatkohälytykset toimivat
- laitteet ja kaapelit on merkitty

#### **Sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien toimintavarmistus muiden urakoitsijoiden osalta**

- teknisten tilojen valaistus toimii
- laitteistot ja kaapeloinnit on asennettu ja kytketty
- verkostojen mittaukset ja koestukset on suoritettu
- laitteet on kytketty ja viritetty toimintakuntoon
- laitteiden sähkönsyötöt varmistuksineen ovat toimintakunnossa
- laitteet ja kaapelit on merkitty
- moottoreiden pyörimissuunnat on tarkistettu
- pakkokytkenät on tarkistettu

#### **LVI- ja rakennusautomaatiojärjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat**

- hälytyksien, ohjauksien, käyttötilaosoitusten ja pakkokytkenä toiminnat
- sähkömoottoreiden oikeat pyörimissuunnat
- varolaitteiden toiminnot
- häiriötoiminnot
- toimintalaitteiden oikeat ajosuunnat
- paikallisten mittareiden toiminnot
- taloteknisten laitteiden rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvät toiminnot
- laitteiden merkinnät
- käyttöohjeet ja dokumentoinnit

#### **Sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat**

- laitteistojen ja kaapeloinnin asennukset
- järjestelmien toiminnot koekäyttöön ja mittauksiin
- laitteiden merkinnät
- käyttöohjeet ja dokumentoinnit

Rakennusautomaatioon liittyvien toimintojen tarkastukset käsittävät kenttälaitteiden ja valvomolaitteiden (grafiikkakuvat) muodostaman kokonaisuuden.

Toimintatarkastukset dokumentoidaan käyttäen apuna tarkastuslistoja, joihin tehdään tarkastusmerkinnät järjestelmä- ja laitekohtaisesti kaikista kokeiluista toiminnoista. Listoihin merkitään myös tarkastuksissa todetut puutteet.

## **5.4 Toimintakokeet**

### **Yleistä**

Toimintakokeet ovat osa rakennuttajan ja urakoitsijoiden yhteistä laadunvarmistusta. Urakoitsijat osoittavat toimintakokeissa, että järjestelmät ja laitteet toimivat suunnitellulla tavalla kaikissa käyttö- ja poikkeustilanteissa. Toimintakokeet suoritetaan urakoitsijoiden toimintatarkastusten jälkeen urakoitsijoiden yhteisesti ehdottamana ajankohtana, kun urakoitsijat ovat todenneet, että kaikkien urakoiden osalta on valmius toimintakokeiden aloittamiseen.

Toimintakoevalmius edellyttää, että urakoitsijat ovat suorittaneet edellä esitetyt keskinäiset toimintatarkastuksensa ja todenneet niissä laitteiden olevan toimintakuntoisia. Lisäksi edellytetään, että edellä luetellut toimintatarkastusvalmiuteen liittyvät velvoitteet on suoritettu kaikkien urakoitsijoiden osalta.

### **Säädöt ja mittaukset**

Hyväksytyjen toimintakokeiden jälkeen urakoitsijat tekevät asentamiinsa järjestelmiin ja laitteisiin liittyvät säädöt ja mittaukset (esim. vesi- ja ilmapirratt).

Säätö- ja mittaustöiden suorittaminen asian mukaisesti edellyttää, että rakennustöiden valmius ko. tiloissa vastaa toimintatarkastusvalmiutta (ks. edellä).

Mittaustulokset dokumentoidaan käyttäen apuna järjestelmä- ja laitekohtaisia, sisäilmastomittausten kohdalta huonekohtaisia, tarkastuslistoja.

#### **Rakennusautomaatiikan viritys**

Rakennusautomaatiikan viritys suoritetaan järjestelmien säätöjen ja mittausten jälkeen. Siihen liittyvät velvoitteet esitetään yksityiskohtaisesti ao. suunnitelma-asiakirjoissa.

#### **LVIS-järjestelmien ja laitteiden kuormituskokeet**

Kuormituskokeet suoritetaan suunnitelma-asiakirjoissa esitetyllä tavalla toimintakokeiden, säätöjen ja mittausten sekä automaatiikan virityksen jälkeen.

#### **Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjelmistojen toimivuustarkastus**

Ohjelmistojen testaus on osa rakennusautomaatiojärjestelmän vastaanottomenettelyä ja on kuvattu tarkemmin rakennusautomaatiosuunnitelmissa.

#### **Käyttöhenkilökunnan koulutus**

Urakoitsijoiden tulee antaa toimittamistaan järjestelmistä käyttöhenkilökunnalle riittävä koulutus, jonka sisältöä on esitetty ao. suunnitelmissa.

Koulutus tapahtuu rakentamisen ja käyttöönoton aikana ennen yhteiskäyttöä useassa vaiheessa rakennuttajan ja urakoitsijoiden yhteisesti sopimalla tavalla ja ajankohtina.

#### **LVI- ja rakennusautomaatio- sekä sähköjärjestelmien yhteiskäyttö**

Yhteiskäytössä kokeillaan kaikkien LVI-, sähkö- ja rakennusautomaatiojärjestelmien toiminta yhtäaikaista eri käyttötilanteissa. Se on samalla koulutustilaisuus kiinteistön käyttö- ja huoltohenkilökunnalle.

Ainakin seuraavat laitteistot koekäytetään:

- ilmastointikojeet vyöhykkeineen ja jälkilämmityksineen
- käyttövesijärjestelmät
- säätö ja valvontajärjestelmät
- turvajärjestelmät

#### **Muut urakkakohtaisiin velvoitteisiin liittyvät tarkastukset**

Muihin urakkakohtaisiin velvoitteisiin liittyvät tarkastukset, esim. putkistojen ja kanavien painekokeiden suoritusten valvonta, on esitetty ao. suunnitelma-asiakirjoissa.

### **5.5 Vastaanoton aikataulu**

Vastaanoton ennakovivista toimista ja vastaanottomenettelystä laaditaan pääurakoitsijan johdolla yhteistyössä rakennuttajan kanssa aikataulu.

Eri urakoiden osalta pidetään rakennuttajan, suunnittelijoiden ja ao. urakoitsijoiden kesken ennakotarkastukset, joiden tulokset kirjataan. Rakennusteknisten töiden osalta voidaan pitää useampiakin eri osaluokkiin kohdistuvia ennakotarkastuksia.

Ennakotarkastuksissa havaitut virheet ja puutteet tulee korjata mahdollisimman pian ja ensisijaisesti kohteen vastaanottotarkastukseen mennessä.

Kohteen vastaanottotarkastuksen edellytyksenä on, että edellä luetellut vastaanottomenettelyyn sisältyvät tarkastukset ja muut velvoitteet on suoritettu ja, että niissä havaitut puutteet on poistettu.

## 5.6 Vastaanoton laitetarkastusten urakkarajat

Noudatetaan urakkaohjelmaa ja suunnitelma-asiakirjoja.

# 6. KÄYTTÖÖNOTTO

## 6.1 Luovutusasiakirjat

Luovutusasiakirjojen suhteen noudatetaan ensisijaisesti suunnitelma-asiakirjoja. Kuitenkin urakoitsijoiden tulee luovuttaa rakennuttajalle ainakin seuraavat asiakirjat:

- ao. urakoitsijan merkinnällä varustetut tarkepiirustukset ja lopullisia asennuksia vastaavat asennuspiirustukset, joista ao. suunnittelija laatii ns. loppupiirustukset
- viranomaisten leimoilla varustetut lupapiirustukset ja niihin liittyvät luvat
- viranomaisten tarkastuspöytäkirjat
- käyttö- ja huolto-ohjeet, huoltokirjan (sisällöstä sovitaan erikseen) ja takuutodistukset.

Huolto- ja hoito-ohjeiden sisältö ja esitystapa on tarkemmin määritelty kunkin alan työselostuksessa.

## 6.2 Käytön opastus

Urakoitsijat ja laitetoimittajat järjestävät käyttäjän kanssa sovittavana ajankohtana käyttäjähenkilökunnalle eri järjestelmien ja laitteiden käyttöä koskevia koulutustilaisuuksia. Käytön opastuksessa tulee noudattaa kunkin alan työselostuksissa annettuja ohjeita.

## 6.4 Takuuajan toimenpiteet

Kuhunkin urakkaan kuuluvat takuuajan huoltotoimenpiteet on mainittu ao. erikoisselostuksissa. Suoritteista toimenpiteistä on saatava käyttöhenkilökunnan hyväksyntä kirjallisena.

# 7 URAKOITSIJOIDEN VÄLISET TYÖT JA VELVOITTEET

Urakkaohjelmassa ja tässä urakkarajaliitteessä edellä mainittujen velvoitteiden lisäksi pääurakoitsijalle ja muille urakoitsijoille kuuluvat jäljempänä mainitut eri urakoitsijoiden töihin ja rakennuttajan erillishankintoihin liittyvät velvoitteet, rakennus- ja aputyöt sekä niiden suorittamiseksi tarpeelliset hankinnat. Työt suoritetaan kiinteässä yhteistoiminnassa eri urakoitsijoiden kanssa.

Urakoitsijoiden tulee riittävän ajoissa ilmoittaa toiselle urakoitsijalle tarvitsemistaan aputoista tai työsuoritteista ja niistä töistä, jotka eivät ilmene aikataulusta.

## 7.01 Purkutöitä yleensä

Vanhon rakennuksen tai rakennusosien purkutöitä ei tässä rakennuskohteessa ole.

## 7.1 Varaukset



### 7.1.1 Reiät ja syvennykset

Ellei jäljempänä jonkin urakan kohdalla muottien osalta muuta määrätä, rakennusurakoitsija hankkii syvennys- ja läpäisymuotit, suorittaa niiden sovituksen ja asennuksen. Tämä koskee niin käyttöön tulevia kuin varalle tehtäviä reikiä. Ontelolaattoihin, massiivilaattoihin ja vastaaviin rakenteisiin tulevia asennuksia varten tekee kukin urakoitsija max 30mm reiät poraamalla rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti. Yli 30mm reiät tekee rakennusurakoitsija.

### 7.1.2 Asennus- ja kuljetusaukot

Rakennusurakoitsija jättää / poraa / sahaa / piikkaa rakenteisiin itsensä ja muiden urakoitsijoiden tarvitsemat asennus- ja kuljetusaukot. Muiden urakoitsijoiden tulee merkitä tarvitsemansa aukot ja esittää ko. tarpeensa varauspiirustuksissa ja saneeraustöissä osoittaa paikalta. Kukin urakoitsija vastaa siitä, että hän käyttää asennuksiinsa hänelle varattuja tiloja ja varauksia.

Aukkoja tehtäessä kantaviin rakenteisiin, tulee aukon tekemiseen saada aina rakennesuunnittelijan tai valvojan lupa.

### 7.1.3 Läpivientien sovituskappaleet

Läpäisykohtien veden- tai kosteudeneristys kuuluu rakennusurakkaan. Tarvittavien rakenteiden lävistysholkkien hankinta kuuluu ao. läpimenoa käyttävälle urakoitsijalle ja rakenteisiin asentaminen rakennusurakoitsijalle.

### 7.1.4 Tartunnat, kiinnikkeet, kannakkeet

Ellei jäljempänä tai suunnitelmissa toisin määrätä, kuuluvat rakenteisiin niiden tekovaiheessa tulevien tartuntojen kiinnikkeiden ja kannakkeiden hankinta niitä käyttävälle urakoitsijalle ja rakenteisiin asennus rakennusurakoitsijalle. Rakenteiden sisään jäävät kiinnikkeet tulee töiden yhteydessä oikea-aikaisesti rakentaa paikoilleen. Kiinnikkeiden paikat ja vaatimukset tulee pääuraakoitsijan ja kiinnikkeitä asennuksissaan käyttävän urakoitsija sopia rakenteiden työvaiheissa keskenään.

Jälkikiinnitysten hankinnat ja asennukset kuuluvat niitä käyttävälle urakoitsijalle. Kiinnityksissä ja niiden sijoittelussa tulee noudattaa rakennesuunnittelijan ohjeita eivätkä kiinnitykset saa rikkoa tai heikentää suunniteltuja tai tehtyjä rakenteita. Kiinniketyypin ja kiinnitystulppien yms. elimien soveltuvuudesta ko. alustamateriaaliin sekä kestävyydestä ja lujuudesta vastaa niitä käyttävä urakoitsija. Kukin urakoitsija vastaa myös toimittamiensa pientarvikkeiden kuten kuiva- ja palosammutuslaitteiden kiinnityksistä merkkikilpineen.

## 7.2 Jälkipaikkaus

Jälkipaikkauksen suorittaa rakenteen tehnyt urakoitsija. Jos jälkipaikkaus ei johdu normaalista työsuorituksesta vaan johtuu toisen urakoitsijan viaksi luettavasta syystä, suoritetaan jälkipaikkaus aiheuttajan kustannuksella.

## 7.3 LVISA-laitteiden merkinnät

Kaikki LVISA-laitteet, riippumatta siitä kenen toimitukseen ne kuuluvat, on merkittävä yhtenevää rakennuttajan hyväksymää merkintätapaa käyttäen. Tarkemmat merkintäohjeet on esitetty ao. suunnitelma-asiakirjoissa. Merkinnästä vastaa aina laitteen toimittanut urakoitsija.

## 7.4 Rakennusurakoitsijan (pääurakoitsijan) työt ja velvoitteet

### 7.4.1 Yleiset velvoitteet

Rakennusurakoitsijalle kuuluvat seuraavat yleiset velvoitteet:

*Rakennustyöt tarjouspyyntöasiakirjojen osoittamassa laajuudessa*

- maanrakennustyöt, jotka aiheutuvat maahan upotettavista laitteista ja asennuksista
- asennus- ja kuljetusaukot kohdan 7.1.2 mukaan
- lisätukien, koolausten tms tekeminen rakenteisiin asennusten, kalusteiden ja varusteiden kiinnityksiä varten
- luukkujen ja helposti avattavien osien tekeminen alakattoihin, vesikattoon, hormoneihin yms. peiterakenteisiin puhdistus- ja tarkastusluukkujen, venttiilien, rasioiden tms. tavoitettavien elimien kohdille
- muiden urakoitsijoiden toimittamien luukkujen, kehysten, säleikköjen yms. kiinnittäminen rakenteisiin
- rakennealustojen tekeminen muiden urakoitsijoidenkin toimittamille säiliöille, koneille ja laitteille ao. urakoitsijan toimittamien ohjeiden mukaisesti. Kuitenkin metallirakenteiset laite- ja kojealustat sekä tärinänvaimenninosat kuuluvat ao. laitteen tai kojeen toimittavalle urakoitsijalle ellei suunnitelmissa toisin mainita
- rakenteiden suojaaminen kastumiselta ja jäätymiseltä
- ottaa huomioon ja suorituksiinsa lvi-asurakoiden mukaiset aputyöt ja ko. piirustuksiin merkinnällä (RU) osoitetut työt
- **palo-osastoivien rakenteiden lävistyksissä palomääräysten mukaisten palokatkorakenteiden ja tiivistysten tekeminen tyyppihyväksytyillä tuotteilla tarvike-toimittajan ohjeiden mukaisesti asennettuina asiantuntijatyönä.**
- kaikkien tarvittavien luukkujen ja helposti avattavien osien tekeminen alakattoihin ja hormoneihin yms. peiterakenteisiin, kuuluvat rakennusurakkaan, vaikka niitä ei olisi piirustuksissa erikseen merkitty. Esim. puhdistus- ja tarkastusluukkujen, venttiilien, palopeltien, tuntoelimien, kaapelihyllyjen, jakorasioiden yms. kohdalla.
- siivous, puhdistus-, paikkaus- ja jälkimaalaus tms. työt myös urakka-alueen ulkopuolella. Omien töiden karkeasiivous kuuluu kuitenkin ao. urakoitsijalle.
- toimittaa hankkimansa sähkölaitteet nimellisjännitteellä 400/230V 50Hz ja 5-johdinjärjestelmään sovellettuina ja kustantaa vian etsinnän, jos mittaustulokset osoittavat sen olevan em. laitteissa. Jos laitteet käyttävät muita järjestelmiä ja jännitteitä tulee toimitukseen sisältyä tarvittavat muuntajat ja/tai tasasuuntaajat. Antaa riittävän ajoissa sähköurakoitsijalle ja suunnittelijalle laitteita koskevat sähköistystiedot. Sähköurakoitsija on velvollinen huolehtimaan, jotta tiedot ovat ajoissa käytettävissä ja tarpeen vaatiessa on velvollinen muistuttamaan urakoitsijaa ko. tiedoista.
- vastaa urakka-alueilla tehtävästä kaikkien asennettavien tekniikoiden yhteensovittamis- työmaapalaverin järjestämisistä ja sen johtamisista.

*Aputyöt*

- antaa rakennustyömaalla sivu-urakoitsijan sitä pyytäessä apua raskaiden ja suurikokoisten esineiden siirtämisessä asennuspaikalle
- asennettujen laitteiden, kalusteiden, kaapeleiden ja sähkökojeiden, kanavien sekä putkistojen yleis-suojaus työmaalla. Erikoissuojaukset kuuluvat ao. urakoitsijalle
- nostot ja haalaukset tämän urakkarajaliitteen eri kohdissa luetellussa laajuudessa.

### 7.4.2 Putkiurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet

Edellä lueteltujen yleisten velvoitteiden lisäksi rakennusurakoitsija

- tekee kiinteiden putkien suojaukset rakennusselostuksessa määritetyllä tavalla ja lvi-suunnitelmien osoittamassa laajuudessa (putkikotelot tms.)
- tekee uppoasennettavien putkijohtojen ja hanakulmien roilot ja syvennykset seinärakenteisiin
- liittää putkiurakoitsijan toimittamat holkit, lattiakaivot, sadevesikaivot yms. kosteuden- ja vedeneristyksiin suunnitelmien mukaisesti niin, että ehdoton vesitiiveys varmistuu
- tekee lv-kalusteiden tarvitsemat lisätukirakenteet sekä putkien tarvitsemat reiät kevyisiin väliseiniin
- asentaa putkiurakoitsijan toimittamat tarkastusluukut rakenteisiin suunnitelmien mukaisesti
- hankkii ja asentaa mahdolliset lvi-kuilujen/koteloisden huolto-ovet/luukut suunnitelmien mukaan
- tekee viemäreiden ja tuuletusjohtojen vesikaton ja ulkotasojen lävistyksiset juuripelteineen ja tiivistyksineen
- suorittaa putkieristysten, pattereiden ja putkien maalaustyöt maalausselostuksen mukaisesti niiltä osin kuin ne eivät valmiiksi maalattuina sisälly lv-urakoitsijan hankintaan
- kiinnittää peitelevyt ja –prikat (pu:n toimittamat) putkien yms. läpimenoihin
- hankkii ja kiinnittää urakkaansa kuuluvat inva-pesuallaskalusteet

### 7.4.3 Ilmanvaihtourakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet

Edellä lueteltujen yleisten velvoitteiden lisäksi rakennusurakoitsija

- eristää ääniteknisesti tekn. tilasta lähtevät kanavat muista rakenteista erikoispiirustusten mukaan
- asentaa iv-urakoitsijan hankkimat ulkosäleiköt paikoilleen
- kiinnittää tuloilma- ym. säleiköt, venttiilit, luukut ja niihin liittyvät kehykset muihin rakenteisiin paitsi peltikanaviin (iv-urakoitsija kiinnittää)
- tekee oviraot ja kiinnittää iv-urakoitsijan toimittamat säleiköt ovirakenteisiin
- maalaa näkyviin jäävät iv-kanavat maalausselityksen mukaisesti
- puhdistaa konehuoneet, iv-kojeet ja kanavat ulkopuolelta
- tekee katolla olevien hormien, jalustojen, sadekatosten ja huippuimureiden tarvitsemat tukirakenteet pellityksineen

### 7.4.5 Sähköurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet

Edellä lueteltujen yleisten velvoitteiden lisäksi rakennusurakoitsija:

- siirtää sähköurakanhankinnassa olevat yli 50kg painavat tarvikkeet korvauksetta.
- puhdistaa ja maalaa ennen kojeiden ja johtojen asentamista sähkötilat ja tilat, joista asennukset tehdään pintatyönä
- kiinnittää sähköurakoitsijan toimittamat kilvet sähkötilojen oviin
- hankkii ja asentaa lukitus suunnitelmien mukaiset sähköiset lukot.
- tekee toimittamiinsa kalusteisiin tarpeelliset aukotukset, kiinnitysalustat ja johtotiet sähköasennuksien varten
- maalaa näkyviin jäävät sähköputket ja johdot maalausselityksen mukaisesti
- asentaa sähköurakoitsijan toimittamat suojaputket, suojakourut ja merkkinauhat
- asentaa sähköurakkaan kuuluvat valaisin- ja pistorasiapylväiden valmisperustukset tai kiinnitysalustat sähköurakoitsijan ohjeiden mukaan ja suorittaa pylväät
- poistaa purettaviksi määrättävät vanhat valaisinpylväät ja pistorasiapylväät
- avaa vanhoja seinärakenteita yms. uusien sähköasennusten edellyttämässä määrin
- huolehtii maassa olevien kaapeleiden paikantamisesta ennen kaivutöiden aloittamista
- asentaa ulkoseiniin läpivientiputket ja tiivistää ne asennusten jälkeen
- tiivistää kaapelihyllyjen yms. johtoreittien läpiviennit vastamaan seinä- tai välipohjarakennetta (huom. palokatkot kohta 7.41)

- ottaa huomioon ja suorituksiinsa sähköpiirustuksien mukaiset aputyöt ja piirustuksiin merkinnällä (RU) osoitetut työt
- puhdistaa valaisimet ym. sähkölaitteet ulkopuolelta ennen vastaanottotarkastusta
- asennuskourujen ja kaapelihyllyjen läpivientien tiivistäminen vastaamaan akustisesti ja paloteknisesti huonetilan muita rakenteita
- tekee upotettujen valaisimien vaatimat kiinnitysalustat, (kiinnitysalustan/ripustusosan rakenne ulottuu valaisimesta yläpuolella olevaan rakenteeseen), kotelot ja upotusaukot (mm. alas lasketuissa katoissa). Upotuskotelo tehdään upotettavaa valaisinta varten silloin, kun valaisin on upotettu lämmöneristeen tai tuulettamattomaan tilaan, tai paloluokka sitä vaatii
- antaa sähköurakoitsijalle tarkan selvityksen alakattorakenteista ripustuksineen ennen sähköasennustöiden aloittamista.
- hankkii ja asentaa arkkitehtisuunnitelmissa esitetyt peilikaapit valaisimineen, sähköurakoitsija kytkee valaisimen sähkösyötön.
- myös varsinaisen urakka-alueen ulkopuolella tehtävät työt kuuluvat rakennusurakoitsijalle siinä laajuudessa kuin sähkötyöt niitä edellyttävät

#### 7.4.7 Rakennusautomaatiourakasta pääurakkaan aiheutuvat työt ja velvoitteet

- alakeskusten kiinnitysalustojen teko myös silloin, kun keskusta ei kiinnitetä seinään

### 7.4 MUIDEN URAKOITSIJOIDEN VÄLISET VELVOITTEET

#### 7.5.1 Putkiurakoitsijan työt ja velvoitteet

##### Yleistä

- kytkee muiden urakoitsijoiden ja tilaajan erillishankintana olevat laitteet putkiverkostoihin
- valokuvaa sellaiset asentamansa peittyvät asennukset, joiden tarkka paikantaminen myöhemmissä rakennustöissä ja käytössä on tarpeen.
- Urakoitsijan tulee pitää putkitarvikkeet ja asennettujen putkien päät tulpattuina, kunne kaikki putkien päät on kytketty.

##### Rakennusurakasta

- toimittaa urakkaansa kuuluvat teräsrakenteiset kiinnikkeet ja kannakkeet pohjamaalattuina
- toimittaa lämpöpatterit tehdasmaalattuina
- toimittaa muut kojeensa ja laitteensa valmiiksi maalattuina
- lämpöpattereiden kertaalleen irrotus ja uudelleen asennus maalaustöitä varten

##### Ilmanvaihtourakasta

- täydentää IV-konehuonepiirustukset omien asennusten osalta
- iv-laitteiden ja kammioiden tippavesiputkien asentaminen vesilukkoineen

##### Sähköurakasta

- toimittaa kaikki laitteisiinsa liittyvät sähkömoottorit suunnitelmien mukaisina
- toimittaa koneiden ja niihin liittyvien käyttö-, ohjaus-, säätö- ja hälytysjärjestelmien johdotus ja kytkentäpiirustukset sähköurakoitsijalle, -suunnittelijalle ja rakennuttajalle
- laatii ja luovuttaa sähköurakoitsijalle luettelot kaikista hankkimistaan sähköllä toimivista laitteista ja moottoreista, joiden sähköasennukset sisältyvät sähköurakkaan. Luetteloista tulee käydä ilmi kojeen teho, nimellisvirta ja jännite sekä tyyppinumero ja kytkentälaji
- tarkastaa ja sopii sähköurakoitsijan kanssa iv-laitteiden paikoilleen asennusten ja sähkökytkentöjen ajankohdat
- kytkee kaikki säätölaitteet, joiden jännite on pienempi kuin 220 V. Kukin urakoitsija kytkee säätölaittejohtot, joiden jännite on pienempi kuin 230V, hankkimiensa keskuslaitteiden sisällä.
- huolehtii, että kaikissa hankkimissaan laitteissa on oikeat sähkökaapelien läpimenot valmiina

**Rakennusautomaatiourakasta**

- asentaa kaikki automaatiourakoitsijan putkistoon tulevat laitteet RAU:n ohjeiden mukaan
- huolehtii valvontajärjestelmään liitettävien toimittamiensa laitteiden asetuksesta ja testauksesta
- toimittaa RAU:lle em. laitteiden tekniset- ja kytkentätiedot

**7.5.2 Ilmanvaihtourakoitsijan työt ja velvoitteet****Yleistä**

- kytkee muiden urakoitsijoiden ja tilaajan erillishankintana olevat liitettävät laitteet iv-kanaviin liitososineen
- urakoitsijan tulee pitää iv-kanavat suljettuina (tulpattuina) koko työmaan ajan (varastossa ja paikoilleen asennettuina), kunnes iv-järjestelmä otetaan käyttöön.
- Tilojen vaiheittainen käyttöönotto edellyttää jonkin verran tilapäisasennuksia ja ne kuuluvat kokonaishintaiseen sähköurakkaan.

**Rakennusurakasta**

- toimittaa urakkaansa kuuluvat näkyviin jäävät maalatut/pinnoitteet laitteet, osat ja pääte-elimet valmispintaisina

**Putkiurakasta**

- antaa laitteiden mittatietoja, huoltolavaatimuksia ja yms. sijoitustietoja putkiurakoitsijan tekemiä asennuksia ja asennuskuvia varten

**Sähköurakasta**

- toimittaa kaikki laitteisiinsa liittyvät sähkömoottorit suunnitelmien mukaisina
- toimittaa koneiden ja niihin liittyvien käyttö-, ohjaus-, säätö- ja hälytysjärjestelmien johdotus ja kytkentäpiirustukset sähköurakoitsijalle, -suunnittelijalle ja rakennuttajalle
- laatii ja luovuttaa sähköurakoitsijalle luettelot kaikista hankkimistaan sähköllä toimivista laitteista ja moottoreista, joiden sähköasennukset sisältyvät sähköurakkaan. Luetteloista tulee käydä ilmi kojeen teho, nimellisvirta ja jännite sekä tyyppinumero ja kytkentälaji
- tarkastaa ja sopii sähköurakoitsijan kanssa iv-laitteiden paikoilleen asennusten ja sähkökytkentöjen asennusajankohdat
- sopii SU:n kanssa keskusten paikat ja merkitsee ne iv-konehuoneiden asennussuunnitelmiin
- varustaa toimittamansa ilmanvaihtokoneiden kammiot valaisimilla ja tarvittavilla kaapeloinneilla ja rasioinneilla niin, että sähköurakoitsija tuo vain ryhmäjohton ilmanvaihtokammiossa olevaan kytkentärasiaan
- huolehtii, että kaikissa hankkimissaan laitteissa on oikeat sähkökaapelien läpimenot valmiina
- kuorii ja kytkee kaikki säätölaitejohdot, joiden jännite on pienempi kuin 230 V. Kukin urakoitsija kytkee säätölaitejohdot, joiden jännite on pienempi kuin 230V, hankkimiensa keskuslaitteiden sisällä.

**Rakennusautomaatiourakasta**

- toimittaa kirjallisesti RAU:lle suodattimien ja LTO-laitteiden hälytysrajojen asettelua varten tarvittavat paine-erotiedot
- asentaa pelteihin peltimoottoriasennusta varten tarvittavan hyllyn sekä peltiin peltimoottorin tarvitseman (riittävän pitkän) vääntövarren
- varustaa kaikki moottoripellit luotettavasti pellin asennon osoittavalla merkinnällä.
- antaa kirjallisesti muuttuvailmavirtauksisten IV-laitosten minimi- ja maximi-ilmamäärää vastaavat kanaviston painearvot RAU:lle. Tekee (IMS-peltien toimittaja) IMS-peltien toimintarajojen testauksen ja ilmoittaa peltikohtaisesti minimi- ja maksimi-ilmavirtaa ja kanavapainetta vastaavat ohjausjännitearvot
- toimittaa RAU:lle toimittamiensa rakennusautomaatiojärjestelmään liitettävien laitteiden tekniset- ja kytkentätiedot

- sopii RAU:n kanssa automaatiokeskuksen paikan sekä merkitsee IV-konehuoneen asennussuunnitelmiin

### 7.5.3 Sähköaurakoitsijan työt ja velvoitteet

#### **Yleistä**

- tarkistaa laitteiden lopulliset paikat ja tehot ennen asennustöiden alkua ao. urakoitsijalta sekä sen pohjalta tarkistaa ryhmäjohtojen mitoituksen ja määrän
- osallistuu lvi-urakoiden tarkastuksiin silloin, kun kohteina ovat laitteiden toimintakokeet, kauko-ohjauksien, säätölaitteiden tai hälytyksien kokeilu tai näiden urakoiden vastaanotto
- täyttää konekortit sähköurakkaan sisältyvien kaapeleiden, releiden ja kelakytkimien osalta
- suorittaa hankkimiinsa ryhmäkeskuksiin liittyvien lvi-laitteiden moottorikojeiden lämpöreleiden ja aikojen mittauksen ja dokumentoinnin
- varustaa kytkimet, käynnistimet, aikakellot tms. sekä vastaavat koneet ja laitteet lvi-suunnitelmien mukaisin numeroin ja merkein merkintäohjeen mukaisesti
- hankkii ja asentaa kaikki hälytys- ja automaattilaitteiden vaatimat sähköjohdotukset ja niiden putkitukset laitekaappien riviliittimille saakka. Kaappien sisäiset johdotukset kuuluvat säätölaitetöihin.
- suorittaa ryhmä- ja ohjausjohtojen asennuksen kojeille ja kojeiden välille
- kuorii johtojen päät ja asentaa ne kojeiden holkitiivistysten läpi
- merkitsee asentamansa kaapelit ja johtimet sähköselostuksen ohjeiden mukaisesti
- Tilojen vaiheittainen käyttöönotto edellyttää jonkin verran tilapäisasennuksia ja ne kuuluvat kokonaishintaiseen sähköurakkaan.

#### **Rakennusurakasta**

- toimittaa sähköurakkaan sisältyvät kojeet ja laitteet, valaisinkiskot ja kaapelihyllyt tarvikkeineen valmiiksi maalattuina, mikäli niiden materiaali edellyttää maalauskesittelyä
- toimittaa sähköurakkaan kuuluvat maalattavat suojaputket pohjamaalattuina
- osallistuu ovilukituksia koskeviin lukituspalaveriin ja siirtää niissä sovitut tarkennukset asennuksiinsa ja tarkesuunnitelmiin

#### **Putkiurakasta**

- Asentaa ulkoseinille tulevat johtokanavat siten, että lämpöpattereiden läpi virtaava huoneilma pääsee vapaasti kiertämään ylös.

#### **Ilmanvaihtourakasta**

- täydentää IV-konehuonepiirustukset omien asennusten osalta

#### **Rakennusautomaatiourakasta**

- tuo RAU:n laitteille tarvittavat syöttöjännitteet sekä varustaa ko. syötöt määräysten mukaisilla etusulakkeilla. Ottaa myös asennuksissaan huomioon, että RAU:n kentällä olevien alakeskusten ja säätölaittekaappien läheisyydessä on riittävän tehokas valaistus sekä pistorasia ko. koteloiden tarvittavia sähköisiä 230 V:n työkaluja varten
- varaa kaapelihyllyille riittävästi tilaa rakennusautomaatiojärjestelmän kaapeleille
- huomioi häiriöjännitteiden estämiseksi ettei samalle kaapelihyllylle asenneta rakennusautomaatiojärjestelmän (kuten: tiedonsiirto-, mittaus- ja analogiset-ohjaus-kaapelit) ja suurivirtaisia ohjaus- ja syöttökaapeleita (esim. nousukaapelit ja taajuudenmuuttajan moottorikaapelit). Yhteiskäytössä (vahvavirta- ja em. telekaapelien yhteiset hyllyt) oleville kaapelihyllyille on asennettava peltiset väliseinät kaapelien vahvavirta- ja telekaapelien erillään pysymisen varmistamiseksi
- sopii hyvissä ajoin ennen sähköisten keskusten asennustöitä rakennuttajan ja RAU:n kanssa automaatiokeskusten paikoista, mikäli niitä ei ole merkitty suunnitelmapiirustuksiin
- täydentää RAU:n loppupiirustukset omilla kytkentätiedoillaan
- varaa ja asentaa ryhmäkeskuksiin tuleville rakennusautomaatiojärjestelmän I/O-moduuleille ja muille automaattilaitteille tarvittavat tilat, riviliittimet ja virtalähteet sekä johdottaa ne valmiiksi

- hankkii ja asentaa kaikki keskusten ulkopuoliset kaapelit säätökaavioiden sekä sähkökuvien mukaan, sekä kytkee valmiiksi ja merkitsee piirustuksiin mahdolliset käyttämänsä välirasiat
- tarkistaa säätö- ja valvontalaitteiden lopulliset paikat automaatiourakoitsijalta ennen asennustöiden aloittamista
- sopii AU:n kanssa alakeskuskoteloiden asennuspaikat
- osallistuu automaatiourakan tarkastuksiin silloin, kun tarkastuksen kohteina ovat laitteiden toimintakokeet, kauko-ohjauksien, säätölaitteiden tai hälytyksien kokeilu tai näiden urakoiden vastaanotto
- tarkistaa yhdessä AU:n kanssa kaikkien niiden valvontapisteiden toiminnan, joiden valvontakaapeleiden kytkentään sähköurakoitsija on osallistunut. Tarkastus suoritetaan kenttälaitteilta alakeskukseen asti.
- tarkastuksesta laaditaan valvontapistekohtainen tarkastuspöytäkirja, jonka kumpikin urakoitsija vahvistaa allekirjoituksellaan
- toteuttaa säätökaavioissa esitetyt eri koneiden väliset ohjaukset ja lukitukset sekä tekee niiden mukaiset hankinnat ja asennukset
- hankkii ja asentaa säätö- ja valvontalaitteiden mittaus-, ohjaus- ja lukitusjohdot sekä tarpeelliset välirasiat laitteiden toimittajien antamien johtokaavioiden, kaapeliluetteloiden, piirikaavioiden ja kytkentätaulukoiden mukaisesti sekä tekee ko. kaapeleihin ja välirasioihin työaikaiset merkinnät.
- säätömoottorien sähköjohdot asennetaan riittävän pitkänä siten, että moottoria voidaan kääntää johtimia irrottamatta.
- tekee asentamiinsa kaapeleihin lopulliset kaapelimerkinnät
- sähköurakoitsija tekee kaapeleihin työaikaiset merkinnät. AU kuorii kaapelit ja vetää ne toimittamiensa kenttälaitteiden ja alakeskuskoteloiden holkkitiivisteiden läpi sekä tekee niihin uudet työaikaiset merkinnät.
- kytkee kaikki asentamansa vahvavirtajohdot
- merkitsee sähkökeskusten valvonta- ja ohjauskaapeleiden kytkentätiedot automaatiourakoitsijan toimittamiin kuviin ns. punakynämerkinnällä. Ko. kuvien puhtaaksi piirrosta huolehtii AU.
- Toimittaa AU:lle kytkentätiedot kaikista hankintaansa kuuluvista kojeista ja laitteista kytkentäpiirustusten laatimista varten
- Kytkee LVI-urakoitsijan toimittamien kojekeskusten ja putkistoihin/kanaviin asennettavien hälyttilaitteiden hälytys- ja indikointikaapeloinnin AU:n laatimien kytkentäpiirustusten mukaisesti. Kytkentätöitä ei saa aloittaa ennen kuin kytkentäpiirustukset on hyväksytty rakennuttajalla.
- Kytkee ja eristää kaapeleiden maadoituslangat riviliitinkoteloissa, välirasioissa yms. paikoissa, joissa kaapeleiden kytkentä kuuluu sähköurakkaan
- Merkitsee kaikki rakennusautomaatiojärjestelmän kaapelit molemmista päistä kaapelinumeroilla ja vastakkaisen pään osoitteella käyttäen kaapelinmerkintäpantoja.
- Merkitsee kaikki rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvät laitteet jakokeskuksissa yms. ST51.25 ohjeiden mukaisesti noudattaen hyväksyttyä positiointiohjetta
- Täyttää konekortteihin asentamistaan rakennusautomaatiojärjestelmän laitteista tulevat tiedot
- Asentaa, kytkee ja merkitsee keskuskaavioissa, piirikaavioissa ja kojeluetteloissa esitetyt, hankkimiinsa jakokeskuksiin asennettavat kontaktorit, apureleet, ohjauskytkimet, merkkilamput ja riviliitimet
- Kytkee jakokeskukset, jakokeskuksien ohjauspiireihin kytkettävät laitteet, erillishälytyspisteet kuten palopeltien mikrokytkimet, kojekeskukset yms. sekä hankintaansa kuuluvat laitteet. Tiedonsiirron runkokaapelit kytkee AU. Rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvät kytkennät suoritetaan AU:n laatimien kytkentäpiirustusten mukaisesti. Kytkentätöitä ei saa aloittaa ennen kuin kytkentäpiirustukset on hyväksytty rakennuttajalla.
- Mikäli kytkentäpiirustuksissa havaitaan työn aikana virheitä tai puutteita, on työ keskeytettävä tältä osin. Työtä voidaan jatkaa vasta korjattujen piirustusten mukaisesti.
- Hankkii, asentaa ja kytkee voimaryhmäjohdot taajuusmuuttajiin käyttäen moottorikaapeleina häiriösuojattuja MCCMK-tyyppisiä kaapeleita sekä hankkii ja asentaa muuttajien ohjauskaapelit piirikaavioiden mukaisesti.
- Varmistaa mittaamalla ennen rakennusautomaatiojärjestelmään liitettävien johtimien kytkemistä, että ko. kytkentäpisteissä ei ole sallittuja jännitetasoja suurempia jännitteitä. Mikäli varmistusmittaukset

jätetään tekemättä ja ylijännitteet rikkovat alakeskuksia tms. laitteistoja, vastaa korjauskustannuksista SU

- Kokoa jakokeskuksiin tulevat RAU-liittymät omille riviliittimille. Indikointi- ja hälytysriviliittimet asennetaan omaksi kiskokseen erilleen vahvavirtaliittimistä ja heikkovirtajohtimet eristetään vahvavirtajohtimista.
- Sopii AU:n kanssa kenttälaitteiden sijoituksen ja yhtenäisen merkitsemistavan suunnitelmien ja sijoitiohjeen mukaisesti. Ohjeelliset laitesijoitukset on esitetty pistesijoituspiirustuksissa.
- Osallistuu LVI- ja automaatiourakoiden tarkastuksiin silloin, kun tarkastuksen kohteina ovat laitteiden toimintakokeet, kauko-ohjauksien, säätölaitteiden tai hälytyksien kokeilu tai näiden urakoiden vastaanotto.

#### 7.5.4 Rakennusautomaatiourakoitsijan työt ja velvoitteet

##### **Yleistä**

- kytkee toimittamiinsa kojeisiin liittyvät alle 60V sähköjohdot, tarvittavat kytkentäliittimet sekä kytkentä- ja jakorasiat kuuluvat kytkennän tekijän hankintaan
- kytkee muiden urakoitsijoiden toimittamat laitteet rakennusautomaatiojärjestelmään
- asentaa kaikki toimittamansa suunnitelmissa esitetyt säätölaitteet keskuksineen lukuun ottamatta laite-toimituksiin kuuluvia kojekeskuksia
- asettaa ja virittää rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvien laitteiden ohjaus, säätö ja hälytysparametrit ko. laitteen ja järjestelmän toimintakuvausten ja toiminta-arvojen mukaisesti

##### **Rakennusurakasta**

- ei erityisvelvoitteita.

##### **Putkiurakasta**

- toimittaa putkiurakoitsijalle hankintaansa kuuluvat putkistoihin asennettavat säätö- ja valvontalaitteet, jotka putkiurakoitsija asentaa rakennusautomaatiourakoitsijan antamien ohjeiden mukaisesti

##### **Ilmanvaihtourakasta**

- täydentää IV-konehuonepiirustukset omien asennusten osalta
- antaa asennusohjeet ja tarkat paikat kanavistoihin kiinnitettävistä laitteistaan
- RAU osallistuu ilmamääräsäätöjärjestelmien säätö- ja mittaustöihin

##### **Sähköurakasta**

- toimittaa keskuksat riviliittimillä varustettuina siten, että kaikki johtimet voidaan liittää riviliittimiin
- varustaa rinnakkain asennettavien keskuskoteloiden välille johtotiet siten, että mahdolliset koteloiden väliset kytkennät voidaan suorittaa johtimia käyttäen
- tarkistaa sähköurakoitsijan laatimat kytkentäpiirustukset sekä täydentää ne omia kytkentöjään koskevilla tiedoilla
- toimittaa sähköurakoitsijan ja rakennuttajan käyttöön ko. kohdetta varten laaditut piirustukset rakennuksen säätö-, valvonta-, ohjaus- ja hälytyslaitteista. Piirustuksista tulee selvittää järjestelmän kaapelointi, kojeiden kytkentä liitinmerkintöineen sekä tarvittavat lukitukset ja ohjaukset järjestelmän ulkopuolisilta kojeilta (mm. kontaktorin apukoskettimien määräämiseksi). Tietojen tulee olla sähköurakoitsijan käytössä piirustusaikataulun mukaisesti
- kytkee kaikkien hankintaansa kuuluvien laitteiden ja keskusten säätölaite-johdot, joiden jännite on pienempi kuin 230 V. Sähköurakkaan kuuluvien kojeiden ja keskusten ohjauslähdet alakeskuksissa ovat potentiaalivapaita nimellisjännitteellä 230 V
- toimittaa kaikki sähköurakoitsijan hankintaan kuuluviin keskuksiin kytkettävät toimilaitteet 230 V nimellisjännitteellä



- toimittaa laitteidensa sekä niihin liittyvien käyttö-ohjaus-, säätö- ja hälytysjärjestelmien sähkökytkentäpiirustukset sähköurakoitsijalle ja rakennuttajalle
- laatii ja luovuttaa sähköurakoitsijalle luettelot kaikista hankkimistaan sähköllä toimivista laitteista ja moottoreista, joiden sähköasennukset sisältyvät sähköurakkaan. Luetteloista on käytävä selville kojeen teho (kW), nimellisvirta (A) ja jännite (V), valmistenumero ja kytkentälaji
- ottaa huomioon mahdolliset sähköurakasta aiheutuvat muutokset hankkimiinsa sähkölaitteisiin (lisäkoskettimet tms.) ennen laitteiden hankintaa
- hankkii ja kiinnittää paikoilleen toimittamansa säätö- ja mittauskeskukset sekä säätöjä, ohjausta ja hälytyksiä varten tarvittavat ohjauselimet (kuten säätimet, sähkömoottorit, moottoriventtiilit, mittausanturit, hälyttimet, rajakytkimet, termostaatit)
- toimittaa sähköurakan ryhmäkeskuksiin asennettavat I/O-moduulit ja automaatiolaitteet sähköurakoitsijan valitsemalle keskustoimittajalle
- automaatiourakoitsijan toimittamissa valvonta-alakeskuksissa on otettava huomioon suojajohdinjärjestelmän aiheuttamat vaatimukset (N-johdin ei saa olla liitetty runkoon) sekä omien laitteidensa häiriösuojausten aiheuttama maadoitustapa (toimitettava ohje sähköurakoitsijalle).

## 7.6 Rakennuttajan muista erillishankinnoista johtuvat urakoitsijoiden velvoitteet

Urakoitsijoille kuuluvat rakennuttajan erillisurakoista ja hankinnoista em. kohtien lisäksi:

- Rakennusurakoitsija vastaanottaa ja siirtää paikoilleen rakennuttajan hankinnoissa olevat kiinteät kalusteet ja laitteet.
- LVIS-urakoitsijat kytkevät omalta osaltaan rakennuttajan toimittamat kalusteet, laitteet, kojeet ja varusteet. Tarvittavat liitososat hankkii ko. urakoitsija.

01.08.2025

RI Seppo Kortelahti