



**KOSTIA-AREENA**

**URAKKARAJALIITE**  
**(YSE 1998)**

**11.10.2016**

## 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 Palosuojelu
- 3.10 Pölyn leviämisen estäminen

### 4. TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA JA YMPÄRISTÖSUUNNITELMA

- 4.1 Työmaan laatusuunnitelma
- 4.2 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

## 1. HALLINTOJÄRJESTELYT

### 1.1 Työmaan hallinto

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

Rakennuttajan vaatimukset urakoitsijoiden organisaatiolle on esitetty urakkaohjelman kohdassa 12.

Pääurakoitsija johtaa työmaata siten, että työmaalla saavutetaan eri osapuolten kannalta toimiva työjärjestys sekä yhteisesti sovitut aikataululliset ja laadulliset tavoitteet. 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 myös muiden kuin oman urakka-alansa suunnitelmiin rakennuskohhteissa. Kunkin urakoitsijan on riittävän ajoissa ennen toimituksensa alkua toimitettava muiden osapuolten työsuunnittelua, hankintoja ja asennuksia palvelevat tiedot. Kunkin 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. Kokousmuistioden 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.

Sivu-urakoitsijoiden 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 olla yhteistyössä muiden urakoitsijoiden ja hankkijoiden sekä rakennuttajan ja heidän suunnittelijoidensa kanssa ja laatia urakkaohjelman kohdan 4.2 mukainen työaikataulu ja työmaan kosteustekninen suunnitelma.

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

- aikataulun mitoitus perustuu työmenekkeihin ja kohteen olosuhteisiin huomioiden työmaan kosteusteknisen suunnitelman ajoitusvaraukset
- 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 erillis-urakoiden ajankohdat tulee esittää yksityiskohtaisina nimikkeinä niin, että niiden keskinäiset riippuvuussuhteet on selvästi todettavissa
- rakenteiden kuivumisajat ennen pinnoituksia tulee huomioida riittävinä
- välivaiheiden ja loppusiivousten tarvitsema aika tulee merkitä
- teknisten tilojen (erityisesti iv-konehuone) valmistumisajat tulee merkitä huomioiden erikseen rakennus- sekä lvisi-tekniset työt ja niiden keskinäiset suoritusjärjestykset
- säätöön, viritukseen ja koekäyttöihin ja tarkistusmittauksiin tarvittavat ajat tulee merkitä aikatauluun
- malliasennusten ja mallitilojen valmistumisen ajoitukset tulee merkitä aikatauluun
- väliaikaiset lvi-kytkennät töiden vaiheistuksen mukaisesti
- toiminta- ja käyttökokeille tulee varata riittävästi aikaa ennen lopullisia säätöjä ja vastaanottoa

## 1.6 Suunnitelma-aikataulu

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

## 1.7 Varauspiirustukset

Varauspiirustusten tarpeet sovitaan viimeistään ensimmäisessä työmaakokouksessa.

Tarvittavien varauspiirustusten kierto tapahtuu rakennesuunnittelijan johdolla työmaakokouksissa sovittavalla tavalla. Pääurakoitsijan tulee valvoa, että sivu-urakoitsijat 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 jake-  
lukustannuksista vastaa piirustusten toimittaja.

## 1.9 Kokeet ja mallit

Mahdolliset mallihuoneet ja sellaiset kokeet ja mallit, joihin liittyy urakoitsijoiden keskinäisiä suorituksia, tulee valmistaa pääurakoitsijan johdolla ja valvonnassa kaikilta osin lopullista suoritusta vastaavaksi.

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

Työhön liittyy mm seuraavat urakoitsijoiden yhteistyönä tekemät mallit:

- Suunnitelmissa mainitut mallisuoritukset.
- Tarvittavista mallisuorituksista sovitaan työmaakokouksissa.

Urakoitsijoiden yksittäisten töiden mallisuorituksissa noudatetaan kunkin alan työselostuksia ja rakennuttajan edustajan (valvoja/suunnittelijat) työaikaisia ohjeita.

## 2. TYÖMAAJÄRJESTELYT JA TYÖMAAPALVELUT

### 2.1 Rakennusalue

Rakennusalue ja urakka-alue on ohjeellisesti esitetty asemapiirustuksissa.

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

Rakennuttaja luovuttaa veloituksetta pääurakoitsijan käyttöön rakennusalueen, johon kuuluu myös viimeistään aloituskatselmuksessa sovittava työmaan huoltoalue. Mahdollisesti tarvitsemansa lisäalueet tulee urakoitsijan hankkia käyttöönsä omalla kustannuksellaan.

Ennen rakennustöiden aloittamista ja rakennusalueen käyttöön ottoa tulee tontilla pitää tarvittavat katsel-  
mukset rakennuttajan ja pääurakoitsijan kesken. Katselmuksia tulee pitää myös työalueiden muuttuessa töiden edetessä sekä alueen kuntoon saattamista koskeva katselmus kohteen valmistuttua.

Pääurakoitsija laatii työmaa-alueesta työmaasuunnitelman, toimittaa sen rakennuttajalle ja muille urakoit-  
sijoille 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 rakentaa työmaan huoltoalue riittävän laajaksi kulkukelpoiseksi alu-  
eeksi työmaarakennuksille ja työmaaliikenne- ja varastoalueeksi sekä työmaan parkkipaikoiksi tarvittaes-

sa tilapäisine tieliittymineen, työmaapuomeineen ja liikennemerkkeineen. Työmaa-alueen tarkka rajaaminen määritetään rakennuttajan ja pääurakoitsijan kesken työmaakatselmuksessa töiden alkaessa, jolloin sovitaan myös alueelta poistettavista/siirrettävistä puista ja pensaista. Töiden valmistuessa tulee urakka-alueen ulkopuolinen huoltoalue palauttaa takaisin ennalleen ja palauttaa mahdollisesti siirretyt rakennelmat sekä puut ja pensaat paikoilleen. Sekä varsinainen työmaa-alue että työmaan huoltoalue tulee pääurakoitsijan toimesta erottaa työmaa-aidoilla rakennustöiden ajaksi (aitaamisen laajuus tarkennetaan em. aloituskatselmuksissa rakennuttajan kanssa) sekä rakentaa työaikainen lukittava työmaa-alueportti.

Pääurakoitsija pystyttää kustannuksellaan työmaahuoltorakennukset kuten toimisto-, henkilöstö-, varastoyms. tilat omia ja muiden urakoitsijoiden tarpeita varten. Pääurakoitsija varaa työmaarakennuksista sivu-urakoitsijoille 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.
- tarvittavat toimistotilat myös sivu- ja aliurakoitsijoille.
- erillinen toimistotila työmaan valvojille.

Työmaarakennusten käytösähkön toimittaminen, tilojen lämmittäminen ja puhtaana pitäminen kuuluvat pääurakoitsijalle.

Rakennusalueelta pääurakoitsija varaa sivu-urakoita ja alihankkijoita sekä erillisurakoitsijoita varten näiden töissä tarvitsemat riittävät työalueet materiaalin ja tarvikkeiden varastoimista, säilyttämistä ja tavanomaisia kokoonpanotöitä varten.

Pääurakoitsija pystyttää erikseen sovittavaan paikkaan tontilla työmaakilven, johon merkitään Rakennuskohde, rakennuttajan, rakennuttajakonsultin, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden liikenimet normaalitavan mukaisesti.

## 2.3 Työnaikaiset asennukset

Pääurakoitsija hankkii ja asentaa rakennustyömaan sähkö-, vesi-, viemäri-, lämmitys- sekä viestintälaitteet itsensä ja muiden urakoitsijoiden käyttöön. Työmaa-aikaisten liittymien hankinta ja kustannukset kuuluvat pääurakkaan.

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.
- toimivat internet-yhteydet myös rakennuttajan valvojan ja muiden urakoitsijoiden käyttöön
- atk-tulostus (mahd. vähintään A3 tulosteisiin) ja skannausvalmiudet työmaatoimistossa
- työmaan riittävästä sääsuojusta

## 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 ja hankinnoista ylimääräisiä kustannuksia, on pääurakoitsija oikeutettu veloittamaan niistä 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.

## 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 mukaisesti vastaanottopisteisiin jätemaksuineen.

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

## 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. Pääurakoitsijan huolehtii ja valvoo henkilötunnisteiden käyttöä. Pääurakoitsija järjestää ja huolehtii menetelmistä työmaalle kirjautumisissa sekä työntekijöiden perehdyttämisestä työmaalle.

## 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.

Lisäksi pääurakoitsijan ja muiden 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.
- mikäli pääurakoitsija ottaa saatuaan siihen rakennuttajalta luvan urakoitsijoiden käyttöön valmistuvia huonetiloja ja niissä olevia varusteita, tulee hänen kustannuksellaan saattaa nämä ennen luovutusta sopimuksen mukaiseen kuntoon, tarvittaessa uusia vioittuneet pintakäsittelyt, verhoukset, päällysteet, varusteet, kojeet ja asennukset.

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

## 2.12 Loppupuhdistus

Loppupuhdistus kuuluu pääurakkaan.

Ennen rakennuksen 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 hankaa- via aineita ja välineitä ei saa käyttää.

Loppupuhdistuksen yhteydessä on erikoisesti huolehdittava, että:

- lattioille tehdään käyttöönottosivous ja -käsittely valmistajan ohjeen mukaan
- alapohjan, alustilan, ryömintätila (mikäli sellaisia on) siivotaan
- alakattojen yläpuolet puhdistetaan
- laatoitetut pinnat pestään
- lämpöpattereiden ja muiden lämmönluovuttajien suoja-pakkaukset poistetaan
- jalkalistat ja seinälaatoitukset puhdistetaan
- saniteettikalusteet, vesijohtoputket, venttiilit, lattiakaivot ja hajulukot puhdistetaan

- lämpöpatterit ja -putket, lämpöjohtoventtiilit, 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 Turvallisuusasiakirjan urakka-asiakirjana.

#### 3.1 Rakennuskohteen kuvaus

Liikuntakeskusrakennus rakennetaan loivasti rinteeseen sijoittuvalle tonttimaalla Pälkäneen keskustaajamassa vilkkaasti liikennöidyn tonttikadun varteen. Rakennus tulee kaavallisesti samalle tontille kunnan Yläaste-lukiorakennuksen kanssa yhteiseen pihapiiriin.

Kostia-areena on hallimainen osittain kaksikerroksinen urheilutilarakennus sisältäen mm. kaksi suurehkoa palloiluhallia, 2-kerroksisen kuntosalin, puku- ja pesuhuonetilat, katsomo- ja yleisötilat, huoltotilat ja tekniset tilat. Rakennuksen laajuus on 3112 krsm<sup>2</sup> ja tilavuus yli 20 000 m<sup>3</sup>.

#### 3.2 Rakennuspaikkaa koskevat turvallisuustiedot

Tontilla liikennöitäessä tulee urakoitsijoiden huolehtia siitä, ettei vaaraa aiheudu niin työmaan kuin vierisen koulurakennuksen käyttäjien henkilöille eikä omaisuudelle.

#### 3.3 Uudisrakennuksen rakenteet ja materiaalit

Ks. suunnitelmat.

#### 3.4 Rakennusympäristöstä johtuvien vaaratilanteiden ehkäiseminen

Työmaa-alueella ja ympäristössä on työmaan 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.

### 3.7 Ympäristöturvallisuus

Työmaata erottavat suojarakenteet ks. kohta

Säilyvää ympäristökasvillisuutta ei rakennustöissä saa vaurioittaa.

Maaperään ei rakennustöissä saa sijoittaa ylijäämä 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 ao. tulitöihin oikeuttava tulityökortti. Ennen tulitöiden aloittamista tulee suorittaa tulityölupamenettelyt ja varmistautua mm. tulityökohtaan ympäristön syttymisen estämisestä sekä määräysten mukaisen sammutuskaluston 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. Harjasiiivouksen sijaan on syytä käyttää pölysuodattimin varustettua korkeapaineimuria ja kumilastatyökaluja. Noudatetaan uudistettua voimaan tullutta asetusta, lainsäädäntöä ja ohjeistusta rakennustyön turvallisuudesta.

### 3.11 Työmaamelun leviämisen estäminen

Työmaamelun leviämistä ympäristöön tulee välttää mahdollisuuksien mukaan. Ympäristöön melua aiheuttavien työsuoritusten teko illalla kello 22.00 jälkeen ja aamulla ennen klo 6.00 ei ole sallittua rakennuttajan kanssa erikseen sopimatta.

### 3.12 Rakenteiden ja rakennuksen sääsuojaus

Rakenteiden ja rakennuksen sääsuojauksesta tulee erityisesti huolehtia. Huomioitava, että työmaalle toimitettavien puurakenteiden suurelementtien tulee olla jo elementtitehtaalta toimitettaessa sääsuojattu. Päävastuu tässäkin on pääurakoitsijalla.

## 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 mm:

- tavoitteet ja laadunvarmistustoimenpiteet
- riskien sekä kriittisten kohtien tunnistaminen ja eliminointi
- tuotannonsuunnittelu- ja ohjaustehtävät
- käytettävät menettely- ja työskentelytavat
- kosteuden hallinta ja sääsuojaukset
- tarkastus- ja hyväksyttämismenettelyt
- tiedonkulku ja kirjaukset
- yhteistyö hankkeen muiden osapuolten kanssa
- laatusuunnitelman ylläpito ja muuttaminen.

Suunnitelma laaditaan urakoiden alussa.

### 4.3 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 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 ennakko 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 seinämälävistyks

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.

### **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-järjestelmien 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 sähkösyötöt varmistuksineen ovat toimintakunnossa
- laitteet ja kaapelit on merkitty.

#### **LVI-järjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat**

- hälytyksien, ohjauksien, käyttötilaosoituksien ja pakkokytkentöjen toiminnot
- 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 kokeilluista 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 (koulutuksen sisältöä on mahdollisesti esitetty myös 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 sekä kostutuksineen
- 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 ennakoivista toimista ja vastaanottomenettelystä laaditaan pääurakoitsijan johdolla yhteistyössä rakennuttajan kanssa aikataulu.

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

Ennakkotarkastuksissa 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 täytöt omalta osaltaan 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 ja suunnitelmissa. Suoritetuista 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.



## 7.1 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 halk. 30mm:iin saakka 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 tarvittaessa varauspiirustuksissa. 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. 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 kestävydestä ja lujuudesta vastaa niitä käyttävä urakoitsija. Kukin urakoitsija vastaa myös toimittamiensa pientarvikkeiden kuten kuiva- ja palosammutuslaitteiden kiinnityksistä merkkikilpinaan.

## 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, hormeihin 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 suunnitelmassa toisin mainita
- rakenteiden suojaaminen kastumiselta ja jäätymiseltä
- rakennuttajan hankkimien rakennustöiden yhteydessä rakenteisiin kiinnitettävien laitteiden, kojeiden ja kalusteiden siirto ja asennus paikoilleen (ellei se ole erikseen sovittu kuuluvaksi ko. erillistoimitukseen).
- 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.**

*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 huolto-ovet/luukut suunnitelmien mukaan
- tekee viemäreiden ja tuuletusjohtojen vesikaton ja ulkotasojen lävistykset 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

### 7.4.3 Ilmanvaihtourakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet

Edellä lueteltujen yleisten velvoitteiden lisäksi rakennusurakoitsija

- rakentaa ilmanvaihtokonehuoneen lämmöneristyksineen ja ovineen
- eristää ääniteknisesti konehuoneesta lähtevät kanavat muista rakenteista erikoispiirustusten mukaan
- hankkii suunnitelmissa rakennusurakoitsijan hankinnoiksi merkityt ulkosäleiköt ja asentaa ne piirustusten mukaisesti
- 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
- Sovittaa alakattokattokannattajien tuennat iv-kanavien reitit huomioiden

### 7.4.5 Sähköurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet

Huom. Tässä kohdassa mainitut velvoitteet koskevat kaikkia sähkösuunnitelmissa esitettyjä sähkö- ja telejärjestelmiä riippumatta siitä, kenen hankintaan ko. järjestelmien laitteet kuuluvat (osan ko. järjestelmien hankinnoista voi suorittaa rakennuttaja tai käyttäjä).

Edellä lueteltujen yleisten velvoitteiden lisäksi rakennusurakoitsija

- puhdistaa ja maalaa ennen kojeiden ja johtojen asentamista sähkötilat ja tilat, joista asennukset tehdään pintatyönä
- kiinnittää sähköurakoitsijan toimittamat kilvet sähkötilojen oviin
- tekee muurattuihin seiniin tarvittavat sähköputkien asennusurat tai käyttää reikätiiliä tms.
- päällystää lattiarasoiden kannet ao. tilan lattiamateriaalilla.
- hankkii ja asentaa merkittyihin ulko- oviin ja välioviin sähkölukot, ylivientisuojat, ovikoskettimet sekä akkuvarmennetut virtalähteet lukkoa varten huomioiden sähkösuunnitelman valvontakaavion ohjeet
- asentaa ja tiivistää katolle tulevan antennin jalkaputken
- tekee toimittamiinsa kalusteisiin tarpeelliset aukotukset, kiinnitysalustat ja johtotiet sähköasennuksia 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
- 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
- ottaa huomioon ja suorituksiinsa sähköpiirustuksien mukaiset aputyöt ja piirustuksiin merkinnällä (RU) osoitetut työt
- kiinnittää alakatot huomioiden alakattoihin kiinnitettävien sähkölaitteiden painon, kuten valaisimet, kaiuttimet ym. vastaavat
- toimittaa alakattorakenteen vaatiessa tukilevyt alakattoon kiinnitettävälle valaisimille, kaiuttimille, ym. vastaaville sähkökalusteille
- hankkii pimennysverhot ohjausrelekateloihin. Sähköurakoitsija asentaa ohjauskeskukset ja relekatelot paikoilleen ja tekee kaapeloinnit ja kytkennät
- hankkii savunpoistoluukkujen ja ikkunoiden ohjauskeskuksen ja niiden ohjauspainikkeet. Sähköurakoitsija asentaa keskuksen ja painikkeet paikoilleen ja tekee kaapeloinnit ja kytkennät

**7.4.6 Rakennusautomaatiourakasta pääurakkaan aiheutuvat työt ja velvoitteet**

- alakeskusten kiinnitysalustojen teko myös silloin, kun keskusta ei kiinnitetä seinään
- tarvittaessa avaa ja sulkee alakatot kenttälaitteiden asennusta varten

**7.5 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.
- tukee laitteiden poistoputket laitteiden tukirakenteisiin, laitetoimittajan kiinnittämiin rst-koukkuihin tms., nippusiteitä ei saa käyttää, poistoputkien lattiatuennat eivät ole sallittuja
- tekee lattiakaivojen kansien U-muotoiset reiät laitteiden poistoputkia varten

**Rakennusurakasta**

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

**Ilmanvaihtourakasta**

- täydentää 1:20 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 lv-laitteiden paikoilleen asennusten ja sähkökytkentöjen ajankohdat
- kytkee kaikki säätölaitteet, joiden jännite on pienempi kuin 220 V
- hankkii ja kiinnittää paikoilleen säätö-, hälytys- ja mittauskeskukset sekä säätöjä, ohjausta ja hälytyksiä varten tarvittavat ohjauselimet (kuten säätimet, sähkömoottorit, moottoriventtiilit, mittausanturit, hälyttimet, rajakytkimet, termostaattit).

**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.

- Asettelee toimittamiensa hälytyslaitteiden hälytysrajat
- Merkitsee potentiaalivapaalla pulssilähdöllä varustetun lämpömittarin lämpö- ja vesimäärän pulssiarvon tarralla lämpömittarin yhteyteen (1 imp = X kWh, 1 imp. = X litraa)
- tekee mittausantureiden, säätöventtiilien ja muiden säätökaavioihin tai valvontapistetaulukoihin merkittyjen säätö- ja valvontalaitteiden asentamiseksi tarvittavat asennus- ja muutostyöt putkistoihin
- tekee eristettäviin kanaviin tarvittavat syvennykset mittausantureiden yms. laitteiden asianmukaista asentamista varten.

### 7.5.2 Ilmanvaihtourakoitsijan työt ja velvoitteet

#### **Yleistä**

- kytkee muiden urakoitsijoiden ja tilaajan erillishankintana olevat liitettävät laitteet iv-kanaviin liitososineen
- huolehtii hissikuilujen ilmanvaihdon hissivalmistajan ohjeiden mukaisesti

#### **Rakennusurakasta**

- Sovittaa kanavareitit yhteistyössä rakennusurakoitsijan rakenteiden rakentamisen kanssa
- toimittaa urakkaansa kuuluvat näkyviin jäävät maalatat/pinnoitteet laitteet, osat ja pääte-elimet valmispintaisina

#### **Putkiurakasta**

- antaa laitteiden mittatietoja, huoltotilavaatimuksia 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 iv-konehuoneen keskusten paikat ja merkitsee ne iv-konehuoneen asennussuunnitelmiin

#### **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.
- tekee tarvittaessa ilmastointikanavistoon esim. keskiarvoanturin, höyrykostuttimen höyryputken jne. asennusta varten tarvittavat luukut
- 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
- tekee eristettäviin kanaviin tarvittavat syvennykset mittausantureiden yms. laitteiden asianmukaista asentamista varten.

### 7.5.3 Sähköurakoitsijan työt ja velvoitteet

#### **Yleistä**

- tarkistaa laitteiden lopulliset paikat ja tehot ennen asennustöiden alkua ao. urakoitsijalta sekä sen pohjalta tarkistaa ryhmäjohtojen mitoituksen ja määrän
- osallistuu lvia-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 automatiikkalaitteiden 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 holkitiivisteiden läpi
- merkitsee asentamansa kaapelit ja johtimet sähköselostuksen ohjeiden mukaisesti
- suorittaa hissiasennukseen sisältyvät sähköasennukset hissiurakoitsijan kytkentärajaan saakka

#### **Rakennusurakasta**

- toimittaa sähköurakkaan sisältyvät kojeet ja laitteet, valaisinkiskot ja kaapelihyllyt tarvikkeineen valmiiksi maalattuina, mikäli niiden materiaali edellyttää maalaus käsittelyn
- 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 säätölaitekaappien läheisyydessä on riittävän tehokas valaistus sekä pistorasia ko. koteloissa 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 automatiikkalaitteille 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 valvontapisteen 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 pitkinä siten, että moottoria voidaan kääntää johtimia irrottamatta.
- tekee asentamiinsa kaapeleihin lopulliset kaapelimerkinnät
- sähköurakoitsija tekee kaapeleihin työaikaiset merkinnät. AU kuorii kaapelit ja vetää ne toimittamiansa 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 hyväksytetty rakennuttajalla.
- Kytkee ja eristää kaapeleiden maadoituslangat riviliitinkoteloissa, välirasioissa yms. paikoissa, joissa kaapeleiden kytkentä kuuluu sähköurakkaan
- Merkitsee kaikki rakennusautomaatiojärjestelmän kaapelit molemmista päistä kaapeliluvulla ja vastakkaisen pään osoitteella käyttäen kaapelimerkintäpantoja.
- Merkitsee kaikki rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvät laitteet jakokeskuksissa yms. ST51.25 ohjeiden mukaisesti noudattaen hyväksyttyä positiointiohjetta
- Täyttää konekortteihin asentamistaan rakennusautomaatiojärjestelmän laitteista tulevat tiedot
- Laskee potentiaalivapaalla pulssilähdöllä varustetun kWh-mittarin todellisen kilowattituntimäärän impulssia kohti (1 imp. = X kWh) mittarin pulssivakiosta ja virtamuuntajan muuntosuhteesta sekä merkitsee arvon tarralla kWh-mittarin yhteyteen
- asentaa, kytkee ja merkitsee keskuskaavioissa, piirikaavioissa ja kojeluetteloissa esitetyt, hankkimiinsa jakokeskuksiin asennettavat kontaktorit, apureleet, ohjauskytkimet, merkkilamput ja riviliittimet
- Kytkee jakokeskukset, jakokeskusten 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 hyväksytetty 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 toimintakuvauksen ja toiminta-arvojen mukaisesti
- suojaa tarvittaessa rakennusosan tai -alustan sekä muiden urakoitsijoiden asentamat laitteistot vahingoittumiselta tai likaantumislta oman urakkasuorituksensa aikana
- Hankkii, asentaa ja kytkee RAU-alakeskukset sekä säätöjä, ohjausta ja hälytyksiä varten tarvittavat toimittamansa ohjauselimet (kuten säätimet, väylä-modulit, muuntajat, venttiili- ja peltimoottorit, moottoriventtiilit, mittausanturit, hälyttimet, rajakytkimet, termostaatit, palopeltien hälytyskeskukset ohjauskytkimet, painikkeet, releet yms.). Hankittavat laitteet on esitetty rakennusautomaatiosuunnitelmissa
- Hankkii, asentaa, virittää ja dokumentoi RAU-suunnitelmissa esitetyt taajuusmuuttajat
- Toimittaa tarkat johdotus- ja asennustiedot sähkösuunnittelijalle ja sähköurakoitsijalle mm. sähköurakkaan sisältyvää putkitusta ja johdotusta varten.
- Laatii kytkentäpiirustukset kaikkien rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvien kojeiden ja laitteiden kaapeloinnista (VAK:t, riviliitinkotelot, kenttälaitteet, kojekeskuksset jne) suunnittelijoiden sekä sähkö- ja LVI-urakoitsijoiden toimittamien kytkentätietojen pohjalta. Piirustukset on hyväksyttävä rakennuttajalla ennen kytkentätöiden aloittamista.
- poistaa omasta urakastaan aiheutuvat pakkausjätteet rakennuttajan osoittamaan paikkaan
- suojaa tarvittaessa urakkaan kuulumattoman rakennusosan tai -alustan sekä muiden urakoitsijoiden asentamat laitteistot vahingoittumiselta tai likaantumislta oman urakkasuorituksensa aikana
- mikäli tarjotussa järjestelmässä tarvitaan työselityksessä esitetystä kaapeloinnista poikkeavaa kaapelointia, toimittaa urakoitsija tarvitsemansa erikoiskaapelit omalla kustannuksellaan sähköurakoitsijalle asentamista varten. Tästä tulee olla maininta tarjouksessa
- toimitukseensa kuuluvien muiden urakoitsijoiden asennettaviksi määriteltyjen säätö- ja valvontalaitteiden toimitus tarvittavine asennusohjeineen riittävän ajoissa ko. urakoitsijalle.
- antaa IV-urakoitsijalle ohjeet tarvittavien koteloiden tekemisestä eristettyihin ilmastointikanaviin sijoitettavien mittausantureiden yms. säätölaitteiden asianmukaista asentamista varten
- antaa IV-urakoitsijalle ohjeet säätölaitteiden tarvitsemien, ilmastointikanaviin tehtävien tarkastusluukkujen tekemistä varten



**Rakennusurakasta**

- ei erityisvelvoitteita.

**Putkiurakasta**

- toimittaa putkiurakoitsijalle hankintaansa kuuluvat putkistoihin asennettavat säätö- ja valvontalaitteet, jotka putkiurakoitsija asentaa rakennusautomaatiourakoitsijan antamien ohjeiden mukaisesti
- avustaa tarvittavilta osin vesimäärien säätötyössä putkiurakoitsijaa

**Ilmanvaihtourakasta**

- toimittaa iv-urakoitsijalle hankintaansa kuuluvat kanaviin asennettavat säätö- ja valvontalaitteet, jotka iv-urakoitsija asentaa rakennusautomaatiourakoitsijan antamien ohjeiden mukaisesti
- täydentää IV-konehuonepiirustukset omien asennusten osalta
- antaa asennusohjeet ja tarkat paikat kanavistoihin kiinnitettävistä laitteistaan
- RAU osallistuu ilmamääräsäätöjärjestelmien säätö- ja mittaustöihin
- Merkitsee toimittamansa laitteet ja kojeet tms. säätökaavioissa ja valvontapistetaulukoissa käytetyin tunnuksin rakennusautomaatiotyöselityksen ja positiointiohjeiden mukaisesti
- Merkitsee IV-kojeiden suodattimien paine-eromittareihin puhdas/likainen raja-arvot IV-urakoitsijan laatiman kirjallisen luettelon mukaisesti

**Sähköurakasta**

- toimittaa keskuskeskukset riviliittimillä varustettuina siten, että kaikki johtimet voidaan liittää riviliittimiin
- varustaa rinnakkain asennettavien keskuskeskusten välille johtotiet siten, että mahdolliset keskuskeskusten 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 selvitä 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 keskuskeskusten säätölaite-johdot, joiden jännite on pienempi kuin 60 V. Sähköurakkaan kuuluvien kojeiden ja keskuskeskusten ohjauslähdöt alakeskuskeskusten ovat potentiaalivapaita nimellisjännitteellä 230 V
- toimittaa kaikki sähköurakoitsijan hankintaan kuuluviin keskuskeskuksiin 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
- toimittaa sähköurakan ryhmäkeskuskeskuksiin asennettavat I/O-moduulit ja automaatiolaitteet sähköurakoitsijan valitsemalle keskuskeskustajalle
- laatii sähköurakoitsijan kanssa aikataulun, josta käy tiloittain ja järjestelmittain selville ne ajankohdat, jolloin säätö- ja valvontalaitteet on asennettu paikoilleen tai merkitty siten, että sähkötyöt niiden osalta voidaan aloittaa. Ko. aikataulun on sovellettava työmaan yleisaikatauluun
- hankkii ja asentaa alakeskuskeskukset sekä mittauksia, säätöjä, hälytyksiä ja ohjauksia varten tarvittavat ohjauselimet (kuten alakeskuskeskusten apulaitteet, venttiilimoottorit, pellintoimilaitteet, mittausturrit, termostaatit yms.)

- toimittaa kaikki hankintaansa kuuluvat sähkölaitteet nimellisjännitteelle 400/230 V, 50 Hz 5-johdinjärjestelmään soveltuvina. Jos laitteet käyttävät muita jännitteitä/järjestelmiä, tulee toimitukseen kuulua tarvittavat muuntajat ja/tai tasasuuntaajat
- tarkistaa yhdessä sähköurakoitsijan 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
- Kuorii ja kytkee toimittamiensa RAU-alakeskusten pienjännitteiset johdot
- Kytkee toimittamiensa väylä-moduleiden ja kenttälaitteiden kaapelit sekä tiedonsiirtokaapelit kiinteistön sisällä. Tilaaja vastaa tiedonsiirtoyhteyksien kytkennästä kiinteistön ulkopuolella
- Laatii sähköurakoitsijan kanssa aikataulun, josta käy järjestelmittäin ja tiloittain selville ne ajankohdat, jolloin RAU-järjestelmän laitteet on asennettu paikoilleen siten, että sähkötyöt voidaan aloittaa. Aikataulu on hyväksyttävä rakennuttajalla ja muilla urakoitsijoilla
- Ilmoittaa sähköurakoitsijalle kaikki alkuperäiseen rakennusautomaatiosuunnitelmaan tehdyt muutokset
- Osoittaa sähköurakoitsijalle tarpeettomat ja purettavat säätölaite- yms. kaapelit
- Osoittaa sähköurakoitsijalle RAU-järjestelmän laitteiden tarkat paikat putkituksia, rasiointeja ja kaapelointeja varten hyvissä ajoin ennen ko. asennuksia

## **7.6 RAKENNUTTAJAN 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, mm. kuntosalilaitteet.
- LVISA-urakoitsijat kytkevät omalta osaltaan rakennuttajan toimittamat kalusteet, laitteet, kojeet ja varusteet. Liittämistöihinsä tarvittavat liitososat hankkii kukin urakoitsija.

11.10.2016

RI Seppo Kortelahti