

[Author]

23.9.2019

---

**PELKOSENNIEMEN-SAVUKOSKEN  
KANSANTERVEYSTYÖN KUNTAYHTYMÄ  
Lääkärien vastaanottotilat  
(Muutos, Kiinteistö Oy Sauherra, Savukoski)**

**URAKKARAJALIITE**

23.9.2019

23.9.2019

<b>1 HALLINTOJÄRJESTELYT.....</b>	<b>5</b>
1.1 Työmaanhallinto.....	5
1.2 Informointivelvollisuudet .....	5
1.3 Työmaan ohjaus ja valvonta.....	5
1.4 Asioiden kirjaaminen .....	6
1.5 Työaikataulu .....	6
1.6 Suunnitelma-aikataulu.....	8
1.7 Varauspiirustukset .....	8
1.8 Piirustusten jakelumenettely .....	9
1.9 Kokeet ja mallit .....	10
<b>2 TYÖMAAJÄRJESTELYT JA TYÖMAAPALVELUT.....</b>	<b>10</b>
2.1 Rakennusalue .....	10
2.2 Työnaikaiset rakenteet.....	11
2.3 Työnaikaiset asennukset.....	12
2.4 Rakennusvälineet.....	12
2.5 Telineet ja suojarakenteet .....	12
2.6 Mittaukset .....	13
2.7 Nostot ja siirrot.....	13
2.8 Tarvikkeiden varastointi ja vastaanotto .....	13
2.9 Työmaahuolto .....	13
2.10 Vartiointi, lukitus ja kulunvalvonta.....	14
2.11 Rakennusaikainen käyttö .....	14
2.12 Suojaukset.....	15
2.13 Loppupuhdistus .....	16
<b>3 TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖASIAT .....</b>	<b>16</b>
3.1 Palosuojelu.....	16
3.2 Rakennustoiminnasta johtuvat vaarat työmaalla ja lähiympäristössä.....	17
3.3 Pölyn leviämisen estäminen.....	17
<b>4. TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA JA YMPÄRISTÖSUUNNITELMA .....</b>	<b>18</b>
4.1 Työmaan laatusuunnitelma .....	18
4.2 Työmaan ympäristösuunnitelma.....	18

23.9.2019

<b>5 VASTAANOTTO .....</b>	<b>19</b>
5.1 Yleistä .....	19
5.2 Vastaanoton dokumentointi .....	19
5.3 Vastaanoton kuvaus .....	20
Laitteiden ja materiaalien ennakkohyväksyntä.....	20
Laite- ja asennustapatarkastukset .....	20
Viranomaistarkastukset .....	20
Urakoitsijoiden toimintatarkastukset .....	21
Toimintatarkastusvalmius rakennusurakan osalta (kaikki talotekniset järjestelmät).....	21
LVI- ja rakennusautomaatiojärjestelmien toimintatarkastusvalmius muiden urakoiden osalta .....	21
Sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien toimintatarkastusvalmius muiden urakoitsijoiden osalta .....	22
LVI-rakennusautomaatiojärjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat .....	22
Sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat .....	22
5.4 Toimintakokeet.....	23
Yleistä .....	23
Säätö ja mittaukset.....	25
Rakennusautomaatiikan viritys .....	25
LVIS-järjestelmien ja laitteiden kuormituskokeet .....	25
Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjelmistojen toimivuustarkastus .....	25
Käyttöhenkilökunnan koulutus.....	26
LVI- ja rakennusautomaatio- sekä sähköjärjestelmien yhteiskoeikäyttö .....	26
Tarkistusmittaukset.....	26
5.5 Vastaanoton aikataulu .....	27
5.6 Vastaanoton laitetarkastusten urakkarajat.....	27
<b>6 KÄYTTÖÖNOTTO.....</b>	<b>28</b>
6.1 Luovutusasiakirjat.....	28
6.2 Käytönopastus .....	29
6.3 Takuuajan toimenpiteet .....	29
6.4 Käyttö- ja huolto-ohjeet.....	30
<b>7 URAKOITSIJOIDEN VÄLISET TYÖT JA VELVOITTEET .....</b>	<b>30</b>
<b>7.1 VARAUKSET JA MERKINNÄT .....</b>	<b>30</b>
Yleistä.....	30
7.1.1 Reiät ja syvennykset.....	30
7.1.2 Asennus- ja kuljetusaukot .....	31
7.1.3 Läpivientien sovituskappaleet .....	31
7.1.4 Tartunnat, kiinnikkeet, kannakkeet .....	32
7.2 Jälkipaikkaus .....	33
7.3 LVIAS- laitteiden merkinnät.....	33
<b>7.4 PÄÄURAKOITSIJAN TYÖT JA VELVOITTEET SIVU-URAKOISTA .....</b>	<b>33</b>
7.4.1 Yleistä.....	33
Rakennustyöt .....	34
Aputyöt .....	34

23.9.2019

7.4.2 LVIA-urakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet.....	35
7.4.3 Sähköurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet .....	36
<b>7.5 ALIURAKOITSIJOIDEN VÄLISET VELVOITTEET.....</b>	<b>39</b>
7.5.1 LVIA-urakoitsijan työt ja velvoitteet.....	39
Sähkötöistä .....	39
Pääurakan maalaustöistä.....	41
Rakennuttajan erillishankinnoista LVI-urakoihin aiheutuvat työt .....	41
7.5.2 Sähköurakoitsijan työt ja velvoitteet .....	41
LVI-töistä .....	41
Säätö- ja valvontalaitetöistä .....	42
Pääurakan maalaustöistä.....	43
Rakennuttajan erillishankinnoista sähköurakkaan aiheutuvat työt.....	43
Maalaustöistä .....	43

23.9.2019

## 1 HALLINTOJÄRJESTELYT

### 1.1 Työmaanhallinto

Työmaan johtovelvollisuudesta vastaa (YSE 1998 § 4) rakennusurakoitsija = pääurakoitsija. Pääurakoitsija toimii lainsäädännön edellyttämänä päätoteuttajana.

Pääurakoitsijan on laadittava työmaan hallinnosta organisaatiokaavio, jossa on esitetty työmaalla toimivat tilaajan ja eri urakoitsijoiden, rakennuttajan erillisurakoitsijoiden henkilöt sekä näiden valtuudet. Rakennuttajan erityisvaatimukset 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 sovittavia periaatteita.

### 1.2 Informointivelvollisuudet

Jokaisen urakoitsijan tulee tutustua toisen osa-alueen suunnitelmiin niiltä osin, kuin se työn suorittamisen kannalta on välttämätöntä. Kunkin urakoitsijan on riittävän ajoissa ennen toimituksensa alkua toimitettava muiden osapuolten suunnittelua, hankintaa ja asennusta palvelevat tiedot. Urakoitsijan tulee laatia omat asennussuunnitelmansa yhteisesti sovitun aikataulun mukaan ja hyväksyttävä 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.

23.9.2019

Pääurakoitsijan tulee valvoa, että muut urakoitsijat asentavat hankintaansa kuuluvat asennukset ja laitteet sovitun asennusjärjestelyn mukaisesti. Kussakin asennusvaiheessa on lisäksi varmistuttava siitä, ettei asennuksilla estetä myöhemmin tehtävien asennusten suorittamista suunnitelmien mukaisesti.

Pääurakoitsija nimeää määrätyn työnjohtajan tai työnjohtajat hoitamaan kohteen muiden urakoitsijoiden töihin liittyviä (rakennus)aputoita sekä toimimaan yhdyshenkilönä rakennuttajan edustajien, urakoitsijoiden, rakennuksen teknillisten asiantuntijoiden, käyttäjien ja työmaan työjohdon välillä.

Työmaan kokouskäytännöstä on esitetty vaatimukset urakkaohjelmassa. Lisäksi pääurakoitsijan johdolla pidetään eri urakoitsijoiden välisiä työmaan edistämiseen liittyviä yhteistoiminta- ja urakoitsijapalavereita. Kokousmuistioiden jakelusta sovitaan työmaakouksissa ja kirjataan ne työmaan laatusuunnitelmaan

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

Sivu-urakoitsijoiden tulee ilmoittaa tarkastuksistaan pääurakoitsijan nimeämälle työnjohtajalle ja varata hänelle mahdollisuus olla niissä läsnä.

#### **1.4 Asioiden kirjaaminen**

Urakkaohjelman mukaisesti pääurakoitsijan pitämään työmaapäiväkirjaan merkitään rakennustyön ja tärkeimpien työsuoritusten aloittaminen ja lopettaminen, sääolosuhteet, mittaukset, tarkastukset ja kokeet tuloksineen, muistutuksineen, sopimukset ja päätökset, työhäiriöt ja muut tapahtumat, joilla on merkitystä rakennustyölle.

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

#### **1.5 Työaikataulu**

Pääurakoitsija on kiinteässä yhteistyössä muiden urakoitsijoiden ja hankkijoiden sekä rakennuttajan ja heidän suunnittelijoiden kanssa ja laatia urakkaohjelman kohdan 5.5 mukainen työaikataulu.

Aikataulun laadinnassa tulee noudattaa seuraavia periaatteita:

- aikataulun mitoitus perustuu työmenekkeihin

23.9.2019

- aikatauluun merkitään työvaiheet viikoittain
- aikataulu on laadittava vähintään kriittisten työvaiheiden osalta paikka-aikakaavion avulla siten, että siitä voidaan seurata töiden etenemistä kerroksittain
- kriittisille töille on varattava häiriöpelivarat
- työvaiheet on siten järjestetty, että saavutetaan hyvä työturvallisuus
- työvaiheet on järjestetty siten että tilojen sisäilmastoluokituksen edellyttämä rakennustöiden puhtausluokkavaatimus, P2, saavutetaan toimintakoepäivään asti ja siitä eteenpäin P1
- aikataulussa on varaa urakoitsijan oman työn tarkastukselle
- pää- ja aliurakoitsijoiden työt ja ajankohdat tulee ilmetä yksityiskohtaisina nimikkeinä niin, että keskinäiset riippuvuussuhteet on selvästi todettavissa
- aikataulussa tulee huomioida käyttäjän erilliset hankintaurakat

Työaikataulua laadittaessa tulee ottaa huomioon ainakin seuraavat yksityiskohdat:

- eri tuotteiden hankinta- ja toimitusajat
- hankinta-aikoihin liittyvä tuotteiden hyväksyminen ja eri toimitusasteiden mukaisten suunnitelmien kuten rakennus-, tuotanto- ja asennussuunnitelmien laatiminen
- rakennus- ja muiden urakoitsijoiden työt sekä rakennuttajan erillishankintojen ja –urakoiden ajankohdat tulee esittää yksityiskohtaisina nimikkeinä niin, että keskinäiset riippuvuussuhteet on selvästi todettavissa
- rakenteiden kuivuminen ennen pinnoitusta
- työaikaisen, työvaiheeseen kuuluvan, sekä loppusiivouksen ja puhdistuksen tarvittava aika
- yhtä tai useampaa urakkaa koskevat rakennuttajan ja viranomaisten osatarkastukset ja niiden sidonnaisuus vastaanottotarkastukseen nähden ja vaikutus muiden urakoiden suoritusaikoihin (keskinäinen riippuvuus)
- teknisten tilojen valmistumisajankohdat erikseen rakennus- ja erikseen putki-, IV-, rakennusautomaatio ja sähköurakan osalta
- taloteknisten järjestelmien osatarkastukset ja niiden riippuvuus vastaanottotarkastuksesta
- säätöön, viritykseen, koekäyttöön ja tarkistusmittauksiin tarvittava aika
- koekäytöt, jotka estävät muiden töiden tekemisen samanaikaisesti ko. huonetiloissa
- urakkasopimuksen edellyttämät vaiheistukset, välitavoitteet ja/tai rajoitukset
- malliasennusten ja –tilojen valmistuminen

Koekäyttöön, vastaanottoon ja käyttökoulutukseen liittyvistä toimenpiteistä laaditaan erillinen, täydentävä aikataulu, jossa on esitetty eri osapuolten valmiusvaatimukset aikataulun toteutumiselle.

Työaikataulun toteuttaminen tarkistetaan työmaakokouksissa. Urakoitsijat ovat velvollisia ilmoittamaan mahdollisista aikataulupoikkeamista ja esittämään toimenpiteet poikkeaman korjaamiseksi. Muutoksia työaikatauluun voidaan tehdä vain yhteisesti sopimalla ja rakennuttajan hyväksymänä.

23.9.2019

Pääurakoitsija valvoo, että kaikki urakoitsijat ja hankkijat noudattavat hyväksyttyä aikataulua. Työmaan eriosapuolten tulee kirjallisesti ilmoittaa omien aikataulullisten velvoitteidensa ja edellytystensä toteutumisesta työmaakokousten yhteydessä.

### **1.6 Suunnitelma-aikataulu**

Rakennuttajan hyväksyttyä työaikataulun urakoitsijat laativat yhteistyössä keskenään töiden kulkua seuraavat piirustusaikataulun.

Piirustusaikataulussa tulee ilmetä ainakin seuraavat ajankohdat:

- varauspiirustusten kiertoajat
- asennus- ja muiden suunnitelmien laadintaa varten tarvittavien lähtötietojen toimitusajat
- asennus- ja muiden suunnitelmien hyväksymisaika
- eri suunnittelijoiden laatimien piirustusten ja muiden asiakirjojen toimitus urakoitsijoille
- rakennuttajan erillisurakoitsijoiden ja – hankkijoiden suunnitelmien, selitysten, asennusohjeiden tms. toimitus rakennuttajalle, suunnittelijoille ja urakoitsijoille
- eri osa-alueiden pääsuunnittelijan hyväksymisaika
- urakoitsijoiden hankintaan kuuluvien suunnitelmien ja asennuspiirustusten toimitus rakennuttajalle, suunnittelijoille ja työmaan käyttöön
- urakoitsijoiden keskinäisten tietojen vaihdon ajankohdat
- tarke- ja loppupiirustusten toimitusajankohdat
- käyttö- ja huolto-ohjeiden sekä huoltokirjan laatiminen
- toimituksiin liittyvät suunnitelmakatselmukset

Suunnitelmakatselmukset suoritetaan rakennuttajan/pääurakoitsijan johdolla.

Piirustusaikataulussa tulee esittää erikseen viranomaisten ja rakennuttajan taholta tapahtuvan hyväksymismenettelyn ajantarve.

Suunnitelma-aikataulun tultua hyväksytyksi eri osapuolet toimittavat piirustusluettelot, jo laadituista sekä laadittavista piirustuksista, aikatauluun sidottuna, työmaalle.

Erikseen tilattaville piirustuksille on annettava kohtuullinen suunnitteluaika, noin kaksi viikkoa.

### **1.7 Varauspiirustukset**

Piirustusten kierto tapahtuu rakennesuunnittelijan johdolla suunnitelma-aikataulun mukaisesti. Varauspiirustusten laadinnassa noudatetaan rakennesuunnittelijan laatimaa ohjetta. Pääurakoitsijan tulee valvoa, että aliurakoitsijoiden merkitsevät varauksensa siten, että rakennesuunnittelija saa lopullisesti varauspiirustukset vähintään 2 viikkoa ennen kuin niitä tarvitaan tuotannossa.



23.9.2019

Rakennesuunnittelijan tarkastettua ja pääurakoitsijan hyväksyttyä lopulliset varauspiirustukset, vahvistavat urakoitsijat ne allekirjoituksellaan. Hyväksytyjen varauspiirustusten mukaisiin rakenteisiin saa tehdä muutoksia ainoastaan rakennesuunnittelijan ja tarkastavan viranomaisen luvalla sekä muutosta haluavan urakoitsijan kustannuksella.

### ***1.8 Piirustusten jakelumenettely***

Sähköisessä muodossa käsiteltävissä ja/tai siirrettävissä asiakirjoissa tulee noudattaa projektin suunnitteluvaiheessa sovittua ohjelmisto- ja piirustusformaattia.

Pääurakoitsijan tulee valvoa, että eri osapuolet toimivat annettujen ohjeiden mukaisesti ja että piirustusten oikeellisuus säilyy sähköisessä tiedonsiirrossa.

#### Rakennuttajalta tulevat suunnitelmat

Rakennuttajalta tulevien piirustusten tilaus ja jakelu hoidetaan seuraavasti:

Ellei työmaakokouksessa muutoin sovita suunnitelmapiirustuksista toimitetaan kopioita työmaalle seuraavasti:

- rakennuspiirustuksia 5 sarjaa
- rakennepiirustuksia 5 sarjaa
- LVI-piirustuksia 3 sarjaa putkiurakoitsijalle ja 3 sarjaa ilmanvaihtourakoitsijalle sekä sarja sähköurakoitsijalle ja 3 sarjaa automaatiourakoitsijalle
- LVI-piirustuksia pääurakoitsijalle 1 sarja
- sähköpiirustuksia 3 sarjaa
- sähköpiirustuksia pääurakoitsijalle 1 sarja

Kaikki piirustukset toimitetaan työmaalle työmaan valvojan kautta. Valvoja luovuttaa piirustukset rakennuttajan kanssa sopimussuhteessa oleville urakoitsijoille kuittausta vastaan.

#### Urakoitsijan asennus- ja työsuunnitelmat

Urakoitsijan tulee riittävän ajoissa hyväksyttää laatimansa erikoissuunnitelmat rakennuttajalla ja niihin sidoksissa olevilla muilla urakoitsijoilla ja suunnittelijoilla. Lvi-urakoitsija laatii lvi-työselityksessä esitetyt asennuspiirustukset.

Sähköurakoitsija laatii sähkötyöselityksessä esitetyt asennuspiirustukset.

Urakoitsijalta tulevien asennussuunnitelmien hyväksyttäminen ja jakelu hoidetaan seuraavasti:

Urakoitsijan laatimat piirustukset tulee toimittaa rakennuttajan hyväksyttäväksi työmaakokouksessa sovittavalla tavalla ja suunnitelma-aikataulun mukaisesti.

23.9.2019

### 1.9 Kokeet ja mallit

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

Suoritettaviksi määrättyistä koestuksista, mittaustuloksista, valmistustarkkailusta, tms., jotka asiakirjoissa on erikseen esitetty, tulee toimittaa tulokset työselostuksien määrittelemässä muodossa.

Urakoitsijoiden mallisuoritukset

- kaikkia urakoitsijoita koskevan mallihuoneen teon osalta on veloitteet esitetty urakkaohjelman kohdassa 5.3
- yksittäistä urakkaa koskevat mallisuoritukset on esitetty kunkin alan työselostuksessa

Suoritettavat tutkimukset

- suoritettavia tutkimuksia on esitetty kunkin alan selostuksessa.

LVIA-urakoitsija:

- Tekee ulko- ja sisäpuolisten pohjaviemäreiden videokuvauksen ennen pintarakenteiden tekemistä. kuvatalenne cd levy luovutetaan tilaajalle.
- Tekee vesijohtojen, lämpöverkostojen ja IV-kanavien painekokeet.
- Suorittaa erikseen työn aikana ja/tai asiakirjoissa vaaditut malliasennukset.

Sähköurakoitsija

Suorittaa ennen purkutöiden aloittamista sähkö-, tele-, tieto- ja turvajärjestelmien syöttö ja runkojohtojen kartoituksen. Tekee sähköasennukset jännitteettömäksi, SFS 6002 mukaisesti, ennen rakennusteknistä purkamista.

Mikäli tutkimuksissa/selvityksessä tulee esille sellaista, joka vaikuttaa terveyskeskuksen, vuodeosaston ja/tai vanhainkodin toimintaa tulee siitä välittömästi ilmoittaa tilaajalle sekä suunnittelijalle.

Rakennusurakoitsijan tulee muuttaa purkusuunnitelmaa, jotta haitta voidaan poistaa.

## 2 TYÖMAAJÄRJESTELYT JA TYÖMAAPALVELUT

### 2.1 Rakennusalue

Rakennusalue ja urakka-alue on esitetty piirustuksissa.

LVIS -liitännöjen urakkarajat on esitetty ao. piirustuksissa.

Rakennuttaja luovuttaa veloituksetta pääurakoitsijan käyttöön rakennusalueen, josta pääurakoitsija varaa tilat työmaarakennuksille sekä varasto- ja työalueille.

23.9.2019

Tarvitsemansa lisäalueet urakoitsijan tulee hankkia käyttöönsä omalla kustannuksellaan.

Pääurakoitsija järjestää kustannuksellaan tarvittavat katselmuksot ennen rakennustöiden alkua ja kohteen valmistuttua. Katselmuksiin osallistuvat urakoitsijan ja rakennuttajan edustajat ja niistä laaditaan pöytäkirja.

Pääurakoitsija laatii työmaa-alueesta työmaasuunnitelman, toimittaa sen rakennuttajalle tiedoksi ja hyväksyttää sen tarpeen mukaan viranomaisilla. Muista kuin piirustusten esittämistä järjestelyistä urakoitsijan on sovittava ennalta rakennuksen käyttäjien ja viranomaisten kanssa.

Pääurakoitsija merkitsee työmaasuunnitelmaan eri urakoitsijoiden käyttöön tulevat tilat.

Pääurakoitsijan on ennen työn aloitusta selvitettävä urakka-alueella olevien viemäri-, vesi-, kanaali- ja kaapelijohtojen sijainti ao. viranomaiselta ja varmistettava ne tutkautuksella tai muulla luotettavalla tavalla. Eri suunnitelma-asiakirjoissa on esitetty lisäksi mahdollisten johtojen sijainti tai niiden selvitystapa. Urakoitsija vastaa aiheuttamistaan vahingoista.

## **2.2 Työnaikaiset rakenteet**

Pääurakoitsija pystyttää työmaahuoltorakennukset kuten toimisto-, henkilöstö-, varastoyms. tilat omia, muiden urakoitsijoiden ja erillisurakoitsijoiden tarpeita varten. Niiden rakentamiseksi mahdollisesti tarvittavat rakennusluvut hankkii pääurakoitsija.

Pääurakoitsija varaa työmaarakennuksista sivu-urakoitsijoille sekä rakennuttajan erillisurakoitsijoille näiden töissä normaalisti tarvittavat:

- riittävät lukittavat, lämpimät ja kylmät varastotilat. Rakennettavaa rakennusta voidaan käyttää varastointitarkoitukseen vain pääurakoitsijan suostumuksella.
- rakennusalan työehtosopimuksen tasomitoituksen sekä SFS-standardin tilamitoituksen täyttävät kalustetut henkilöstötilat, joita ovat mm. ruokailu-, puku-, pesu- ja WC-tilat. Tilojen mitoitus tulee olla suhteutettu työaikataulun perustana oleviin henkilömääriin.

Rakennusalueelta pääurakoitsija varaa sivu-urakoitsijoita ja alihankkijoita samoin kuin erillisurakoitsijoita varten näiden töissä tarvittavat riittävät työalueet materiaalien ja tarvikkeiden varastoimista, säilyttämistä ja tavanomaisia kokoonpanotöitä varten.

23.9.2019

### 2.3 Työnaikaiset asennukset

Pääurakoitsija hankkii ja asentaa rakennustyömaan sähkö-, vesi-, viemäri ja lämmitys- sekä puhelinlaitteet myös muiden urakoitsijoiden, erillisurakoitsijoiden ja valvojen käyttöön.

Näin ollen pääurakoitsija huolehtii:

- työmaalla tarvittavan veden ja viemäröinnin toimittamisesta
- työtilojen lämmittämisestä ja muusta tarvittavasta lämmöstä
- työmaa-alueen ja -rakennusten sekä työkohteiden yleisvalaistuksesta
- rakennusaikana tarvittavan sähkön toimittamisesta työkohteisiin, hitsaus- yms. töitä ja laitteita varten sekä siitä, että pistorasioita, 3-vaihe/16A on kohtuullisella (n. 20 m) etäisyydellä eri urakoitsijoiden työkohteista.

Pääurakoitsija vastaa em. toimituksiin liittyvistä johtotöistä liitännäsmaksuineen ja teknillisine töineen.

Sähköurakoitsija suorittaa sähkö-, tele-, tieto- ja turvajärjestelmien turvaamisen purku- ja rakennustyön aikana. Tarvittavat sähköselostuksen mukaiset väliaikaiset asennukset kuuluvat sähköurakkaan.

Rakennusurakoitsija suorittaa työmaan ajaksi käyttöön jäävien kaapeleiden suojauksen.

### 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 työ- ja nostotelineet, jotka on tarkoitettu urakoitsijoiden yhteiseen käyttöön. Pääurakoitsija laatii työn alussa yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa telineiden käytöstä suunnitelman, jossa esitetään telineiden käyttö sekä eri urakoitsijoiden tehtävät telineiden ja suojarakenteiden turvallisuuden varmistamiseksi. Pääurakoitsija huolehtii näiden telineiden ja suojarakenteiden suunnittelu- ja tarkastusmenettelystä.

23.9.2019

Kukin urakoitsija hankkii kuitenkin alle 2 metriä korkeat siirrettävät telineet, joita urakoitsija tarvitsee pelkästään omaa työsuoritustaan varten silloin, kun pääurakoitsijan yhteiskäyttöön hankkimat telineet eivät ole käytössä.

Pääurakoitsija rakentaa asennusten ja toimitusten vaatimat eristysrakenteet muista toiminna olevista tiloista ja valmistuneista tiloista. Urakoitsija myös suojaa valmistuneet tilat, joita joudutaan käyttämään työmaaliikenteeseen tai asennuksiin. Suojarakenteiden tulee täyttää melun ja pölyn eristysvaatimukset rakennuttajan vaatimalla tavalla.

## **2.6 Mittaukset**

Pääurakoitsija merkitsee urakkaansa kuuluvien rakennusosien paikat sekä linjat ja korkeudet.

Pääurakoitsija antaa aliurakoitsijoille heidän tarvitsemansa kiintopisteet ja mittalinjat asennuspaikan lähelle.

Erikoistöiden urakoitsija vastaa asettamiensa mittojen paikkaansa pitävyydestä.

## **2.7 Nostot ja siirrot**

Pääurakoitsija on velvollinen antamaan tarvittaessa rakennuttajan sekä muiden urakoitsijoiden käyttää työmaalla olevia, tarvittaessa hankittavia nosto- ja siirtolaitteita raskaiden esineiden nostoihin ja siirtoihin. Laitteiden käytöstä tulee ennakkoon sopia ja samalla huolehtia siitä, että laitteiden työturvallisuuteen liittyvät kunnan ja käyttöhenkilökunnan vaatimukset tulevat täytetyiksi.

Pääurakoitsija suorittaa urakkaansa kuuluvana kojeiden, kanavien ja yms. laitteiden nostot ja antaa haalausapua laitesiiroissa.

## **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 asennusten (kts. kohta 2.3) käyttökustannuksista.

Pääurakoitsija huolehtii toimisto- ja sosiaalirakennusten sekä työmaan jätehuollosta ja siivouksesta. kaikkien tilapäisten rakennusten tulee olla asiallisia ja siistejä. Kukin aliurakoitsija vastaa käytössään olevien tilojen lukitsemisesta.

23.9.2019

Kukin urakoitsija vastaa pakkausjätteidensä lajittelusta, Vnp nro 295/97, keräyspisteeseen työmaasuunnitelman mukaan. Jokainen urakoitsija on velvollinen huolehtimaan oman työkohteensa siisteydestä ja järjestyksestä.

Pääurakoitsija valvoo, että puhtaanapito on säännöllistä ja että työvälineet ja – menetelmät ovat asianmukaisia.

Kunkin urakoitsijan on siivottava ja kuljetettava rakennus- ja pakkausjätteensä päivittäin pääurakoitsijan osoittamaan pisteeseen, josta pääurakoitsija huolehtii niiden säännöllisestä poistamisesta työmaa- alueelta.

### ***2.10 Vartiointi, lukitus ja kulunvalvonta***

Pääurakoitsija huolehtii työkohteen lukitsemisesta. Jokaisen aliurakoitsijan on kuitenkin itse huolehdittava omien rakennusvälineidensä ja tarvikkeidensa vartioinnista työaikana ja lukitsemisesta heille osoitettuihin varastoihin tai työmaa-alueelle työajan ulkopuolella.

Työmaalla tarvittavat työmaakohtaiset tunnisteet hankkii ja niistä pitää kirjata pääurakoitsija.

### ***2.11 Rakennusaikainen käyttö***

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

Pääurakoitsija saa käyttää rakennukseen asennettuja LVIS-laitteita kustannuksellaan ja vastuullaan edellyttäen, että:

- laitteiden sähköasennukset ja myös säätö- ja hälytyslaitteet ovat lopulliset tai muutoin rakennuttajan hyväksymät
- laitteiden jatkuvaa hoitoa varten asetetaan LVI-urakoitsijan hyväksymä ammattitaitoinen henkilö.

Lisäksi pääurakoitsijan tulee ottaa huomioon mm. seuraavaa:

- patterilämmitys voidaan ottaa käyttöön asennustöiden edistymisen mukana.
- ilmastointijärjestelmiä ei saa ottaa käyttöön ennen kuin rakennuksen eri osien pölyä aiheuttavat työvaiheet on loppuun suoritettu sekä kanavat ja konehuoneet puhdistettu
- ilmastointisuodattimien uusiminen ja kojeiden puhdistaminen rakennusaikaisen käytön jälkeen kuuluu pääurakoitsijalle
- lopullisten valaisinten rakennusaikainen käyttö edellyttää, että rakennusta vastaanotettaessa tulee kaikkien käytössä olleiden valaisimien olla puhdistettuja, toimivia ja uusin valolähtein varustettuja
- mikäli pääurakoitsija ottaa, saatuaan siihen rakennuttajalta luvan, omaan ja/tai muiden urakoitsijoiden käyttöön valmistuvia huonetiloja ja niissä olevia varusteita tms.,

23.9.2019

tulee hänen saattaa nämä ennen luovutusta uuden veroiseen 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.

Sähköasennukset:

Ennen jännitteen kytkemistä virtapiiriin (sähköasennuksen osiin) on sähköurakoitsijan tehtävä sähköturvallisuuslain mukainen käyttöönottotarkastus ja laadittava tarkastuksesta pöytäkirja. Pöytäkirjasta tulee luovuttaa kopio tilaajalle.

## 2.12 Suojaukset

Suojaukset hyväksytetään valvojalla ja niiden purkamiseen tarvitaan valvojan lupa.

Työmaalle tuodut rakennustarvikkeet suojataan valmistajan ohjeiden ja tarvikkeiden luonteen mukaisesti siten, että niiden laatu ja ominaisuudet säilyvät. keskeneräiset ja valmiit rakennusosat on suojattava tai eristettävä siten, etteivät ne vahingoitu rakennustyön aikana eikä työn ollessa pysähdyksissä. Rakennusosat suojataan kulutuksen, kolhaisujen, sään, likaantumisen yms. aiheuttamilta vahingoilta tarkoituksen mukaisella ja riittävällä tavalla.

Suojausten alle ei saa jäädä minkäänlaista roskaa tai pölyä. Teippejä ei saa kiinnittää suojattaviin pintoihin. Peiteaineessa ei saa olla suojattavaa pintaa vasten värejä.

Rakennusurakoitsija suojaa uudet lattia pinnat sitä mukaa kun ne valmistuvat. Valmiit lattiapinnat suojataan rakennusmuovilla ja yksipuolisella aaltopahvilla, joka teipataan yhtenäiseksi alueeksi muovin ja pahvin päältä. Mikäli tilassa tehdään telinetöitä lattiapintojen asennuksen jälkeen, suojataan pinnat asianmukaisilla levyillä, jotka kiinnitetään toisiinsa reikänauhalla ja ruuveilla.

Mikäli työn aikana käy ilmi, että jotkin muut tässä mainitsematta jääneet rakennusosat tai – pinnat ovat työn aikana vaarassa rikkoontua tai turmeltua, on rakennusurakoitsijan suojattava ne välittömästi ilman eri kehotusta.

Viranomaisten tai rakennuttajan asettamat viralliset merkkipisteet on suojattava rakennustyön aikana asianomaisen viranomaisen hyväksymällä tavalla siten, että ne eivät siirry paikoiltaan ja että ne ovat tarvittaessa helposti nähtävissä. Viranomaisten asettamia merkkejä tai vastaavia ei saa siirtää ilman asianomaista lupaa.

Kukin urakoitsija ja toimittaja asentaa ja suojaa laitteensa siten, etteivät ne vaurioidu rakennustyön aikana. Jokainen urakoitsija ja toimittaja on vastuussa laitteistaan ja asennuksistaan siihen asti, kunnes rakennuttaja on ne vastaanottanut.

Seuraavien komponenttien suojausten asentaminen ja poisto rakennusurakoitsijan määrittämänä ajankohtana sisältyy sähköurakkaan:

23.9.2019

- valaisimet
- levyhyllyt
- sähkökourut
- palovaroittimet

### 2.13 Loppupuhdistus

Loppupuhdistus kuuluu pääurakkaan.

Ennen rakennuksen luovuttamista on rakennus puhdistettava siten, että se luovutushetkellä on sekä ulkoa että sisältä 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:

- lattiat ja jalkalistat puhdistetaan
- alakattojen yläpuolet puhdistetaan
- lattiat puhdistetaan tai pestään ja käsitellään valmistajan ohjeiden mukaan
- 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, ikkunaseinät ja lasiovet pestään profiileineen
- kaikki seinä-, katto-, ja ovipinnat pyyhitään pölystä ja liasta
- kaikki kiintokalusteet, laitteet ja koneet pestään laitetoimittajan ohjeiden mukaan
- likaantuneet ilmanvaihdon suodattimet vaihdetaan
- valaisimet rasiakojeet peitelevyineen, johtokanavat, kaapelihyllyt, keskukset ja keskukomerot puhdistetaan ulkopuolelta

## 3 TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖASIAT

### 3.1 Palosuojelu

Jokainen urakoitsija on velvollinen kiinnittämään erityistä huomiota paloturvallisuuteen ja toimimaan työkohteessaan, niin että tulipalon vaaraa ei synny ja noudattamaan työmaalla laadittavia tulityöhöohjeita.

Tulitöitä tekevillä työntekijöillä on oltava tulityökoulutus ja sen osoittamiseksi tulityökortti.



23.9.2019

Rakennuksen sisätiloissa ja vesikatolla tulee välttää hitsaus- ja muuta kipinöintiä aiheuttavien töiden tekemistä. Mikäli hitsaus- ja muuta kipinöintiä aiheuttavia töitä joudutaan kuitenkin näissä tiloissa tekemään, on em. töissä noudatettava erityistä varovaisuutta.

Kukin urakoitsija ilmoittaa tulityökortin omaavista henkilöistä pääurakoitsijalle, joka laatii luettelon tulityökortin omaavista henkilöistä ja luovuttaa listan rakennuttajan valvojalle.

Tulitöitä ovat mm. työt, joissa esiintyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä, ja joista aiheutuu palovaara. Tulitöitä ovat mm. kaasu- ja kaarihitsaus, poltto- ja kaarileikkaus, laikkaleikkaus ja metallien hionta sekä työt, joissa käytetään kaasupoltinta, muuta avotulta tai kuumailmapuhallinta.

Tällä työmaalla avotulen teko on kielletty.

Pääurakoitsija huolehtii työnaikaisesta palonsuojauksesta, paloturvallisuudesta ja työmaan yleispalovartiostusta. Työkohdekohtaisesta tulityöpalovartiostusta ja vähintään vakuutusyhtiön ohjeiden mukaisen ajan työskentelyn päättymisestä jatkuvan jälkivartiostusta hoitaa kukin urakoitsija.

Työmaa-aikaisen automaattisen paloilmoitinjärjestelmän rakentamisesta, käytöstä ja ylläpidosta vastaa pääurakoitsija.

Tupakointi kaikissa sisätiloissa on kielletty.

### ***3.2 Rakennustoiminnasta johtuvat vaarat työmaalla ja lähiympäristössä.***

Työmaan pölyn leviäminen estetään rakennusvaiheessa kastelulla, tiiviillä suojaseinillä ja riittävällä siivouksella, sekä työmaan sisäisillä aikataulujärjestelyillä.

### ***3.3 Pölyn leviämisen estäminen***

Rakennustöissä syntyy määrätyissä työvaiheissa runsaasti pölyä. Pölyä synnyttävät tai runsaasti pölyäviä työvaiheita ovat esim. piikkaus ja poraus sekä betoni- ja tasoitepintojen hionta ja siivous. Em. työvaiheissa on käytettävä kohdepoistolla varustettuja laitteita. Pölyn kulkeutuminen työalueiden ulkopuolelle on tehokkaasti estettävä.

Kaikkien avonaisten ilmanvaihtokanavien päät on suojattava työmaapölyltä.

Mitään pölyäviä töitä ei saa tehdä tiloissa, joissa on menossa maalaus- ja lakkaustöitä tai joissa on kuivuvia pintoja.

23.9.2019

Pääurakoitsija huolehtii riittävästä, asianmukaisin välinein tehdystä päivittäisestä siivouksesta. Harjasiivous on työmaalla kielletty. Siivouksessa on käytettävä hienopölysuodattimella varustetta korkeapaineimuria tai keskuspölyimuria.

## 4 . TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA JA YMPÄRISTÖSUUNNITELMA

### 4.1 Työmaan laatusuunnitelma

Työmaan laatusuunnitelma on hankekohtainen asiakirja. Työmaan laatusuunnitelmassa esitetään työmaatoimintojen laadun rakentaminen sekä työmaan eri osapuolten toimet, joilla sopimuksen määrittelyt täytetään. Laatusuunnitelmassa esitetään, miten työmaata suunnitellaan, rakennetaan, ohjataan, dokumentoidaan ja valvotaan.

Suunnitelmassa määritellään:

- tavoitteet ja laadunvarmistustoimenpiteet
- riskien ja kriittisten kohtien tunnistaminen ja eliminointi
- tuotannosuunnittelu- ja – ohjaustehtävät
- käytettävä menettely- ja työskentelytavat
- kosteuden hallinta
- tarkastus- ja hyväksymismenettelyt
- tiedonkulku ja kirjaukset
- yhteistyö hankkeen muiden osapuolten kanssa
- laatusuunnitelman ylläpito ja muuttaminen

Suunnitelma laaditaan urakkasopimuksen solmimisen yhteydessä.

### 4.2 Työmaan ympäristösuunnitelma

Työmaan ympäristösuunnitelmassa määritellään toimintatavat, joiden avulla suojellaan herkästi vaurioituvaa lähiympäristöä ja ehkäistään negatiivisen ympäristövaikutuksen toteutuminen ja ohjataan työmaan toimintoja ympäristöystävälliseen toimintatapaan:

Ympäristösuunnitelmassa esitetään mm.

- lähiympäristön suojaus ja suojelu
- materiaali- ja energiataloudellinen hallinta
- työmaan eri osapuolien perehdyttäminen kohteen ympäristövaatimuksiin
- työmaan ympäristövaatimuksiin liittyvien mittauksen ja tarkastusten suorittaminen
- materiaalihukan ja jätteitä vähentävän rakennusmateriaalin hankinta, pakkaus, varastointi ja käsittely
- rakennusjätteiden toisto- ja uusiokäyttö
- pölyn ja melun torjunta
- vaarallisten aineiden ja jätteiden käsittely

23.9.2019

- yhtymäkohdat työmaan laadunvarmistukseen ja työturvallisuuden varmistamiseen

## 5 VASTAANOTTO

### 5.1 Yleistä

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

Vastaanotto- ja osatarkastustilaisuuksissa tulee kaikkien aliurakoitsijoiden edustajien olla läsnä täysin tuntevia henkilöitä.

Pääurakoitsijalle on varattava mahdollisuus osallistua kaikkiin osatarkastustilaisuuksiin.

Vastaanottomenettelyn tulee nojautua työmaan laatusuunnitelman mukaan tehtyyn tilaajan ja urakoitsijan suorittamaan valvontaan ja asennustapatarkastuksiin. Vastaanottomenettely on vaiheittainen. vaiheet, niiden aikavaraukset ja riippuvuus muista tehtävistä ilmenevät kohdassa 5.5 olevasta taulukosta. Ne tulee esittää lopullisessa aikataulussa, jonka pääurakoitsija laatii yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa ja hyväksyttävä rakennuttajalla.

Seuraavassa esitetään vastaanottomenettelyn yleiskuvaus ja urakoitsijoiden keskinäiset velvoitteet. Urakkakohtaiset vaatimukset ilmenevät yksityiskohtaisesti ao. suunnitelma-asia-kirjoissa.

Pääurakoitsija toimii vastaanottomenettelyn koordinoijana. Urakoitsijat vastaavat tarkastuksien ja kokeiden suorittamisesta ja dokumentoinnista. Rakennuttajan edustaja valvoo vastaanottoa ja osallistuu siihen liittyviin tehtäviin alla esitetyssä laajuudessa.

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

Rakennuttajalle ja pääurakoitsijalle on varattava mahdollisuus osallistua kaikkiin tarkastuksiin ja kokeisiin.

Urakoitsijat suorittavat kaikista eri rakennusvaiheiden kokeista ja tarkastuksista ns. omavalvontatarkastukset pöytäkirjoineen ennen rakennuttajan valvomaa ko. tarkastusta.

### 5.2 Vastaanoton dokumentointi

23.9.2019

Urakoitsijoiden tulee laatia viivytyksettä kaikista vastaanottomenettelyyn sisältyvistä tarkastuksistaan, mittauksistaan ja kokeistaan pöytäkirjat ja toimittaa niistä kopiot muille urakoitsijoille ja rakennuttajalle.

### 5.3 Vastaanoton kuvaus

Laitteiden ja materiaalien ennakkohyväksyntä.

Urakoitsijoiden on hyväksyttävä rakennuttajalla kaikki laitteet, materiaalit ja asennustavat, joita ei ole yksilöity tuotteina suunnitelma-asiakirjoissa. Materiaalien hyväksyttäminen esitetään suunnitelma-aikataulussa.

Ennakkohyväksymisellä varmistetaan, että toimitettavat laitteet ja materiaalit täyttävät suunnitelma-asiakirjojen laatuvaatimukset.

Hyväksymismenettelyt on selostettu yksityiskohtaisesti ao. suunnitelma-asiakirjoissa.

Laite- ja asennustapatarkastukset

Rakennuttaja valvoo työn aikana, että rakennustarvikkeet, rakennusosat, laitteet, materiaalit, työmenetelmät yms. ovat suunnitelma-asiakirjojen ennakkohyväksyntöjen mukaisia. Asennusvirheitä pyritään lisäksi ehkäisemään ennakolta asennuspiirustusten ja malliasennusten avulla. Niistä urakoitsijalle aiheutuvat velvoitteet on esitetty suunnitelma-asiakirjoissa ja tässä liitteessä.

Tarkastukset koskevat erityisesti peittäviä rakenteita ja niissä olevia asennuksia kuten:

- seinämissä, alakattojen yläpuolella, nousuroiloissa jne.
- kosteuden- ja vedeneristykset, lämmöneristykset, palotekniset eristykset
- putkien, kanavien ja kaapeleiden seinämälävistyksen.
- putkistoja ja putkikanavia ennen niiden peittämistä
- säiliöitä
- ruoste- ja muita syöpymäsuojauksia
- kanavien sisäpuolista puhtautta

Tarkastettavia kohteita ei saa peittää ennen kuin niille eri suunnitelma-asiakirjoissa määrätyt tarkastukset ja kokeet on tehty hyväksytysti.

Viranomaistarkastukset

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

23.9.2019

Toimitukset, jotka eivät sisälly sähköurakkaan, mutta joihin sisältyy a.o toimitukseen kuuluvia sähköasennuksia, tulee kyseisen toimittajan kustannuksellaan huolehtia sähköasennustensa käyttöönotto- ja varmennustarkastuksista.

Sähkölaitteistolle edellytettävät käyttöönotto- ja varmennustarkastukset tulee suorittaa ennen urakan, myös osaurakan, vastaanottoa.

Urakoitsijat vastaavat omalta osaltaan viranomaisten suorittamien tai vaatimien tarkastusten kustannuksista lukuun ottamatta niitä tarkastuksia, jotka sisältyvät rakennusvalvontamaksuun.

Rakennuttaja vastaa paloilmoittimen varmennustarkastuksen kustannuksista.

#### 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 (kaikki talotekniset järjestelmät)

- tilat ovat riittävän valmiit toimintatarkastuksen suorittamiseksi. Se edellyttää mm., että
- seinät, ovet, ikkunat laseineen yms. rakennusosat on asennettu.
- tekniset tilat sekä valvomo- ja alakeskustilat ovat rakennustöiden osalta valmiit ja siivottu.
- sisäpinnat ovat pölyämättömiä ja tilat on siivottu pölyämättömiksi

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

- teknisten tilojen valaistus toimii
- laitteet, putkistot ja kanavistot on asennettu
- putkistot on huuhdeltu ja esisäädetty
- ilmanvaihtokoneet 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
- sähkömoottorien lämpösuojat on viritetty ja koestettu
- valvontapisteet on ohjelmoitu

23.9.2019

- 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 toimintatarkastusvalmius muiden urakoitsijoiden osalta

- teknisten tilojen valaistus toimii
- laitteistot ja kaapeloinnit on asennettu ja kytketty
- verkoston mittaukset ja koestukset on suoritettu
- laitteet on kytketty ja viritetty toimintakuntoon
- laitteiden sähkönsyötöt varmistuksineen ovat toimintakunnossa
- laitteet ja kaapelit on merkitty
- kyseessä olevalle sähkölaitteiston osalle on suoritettu SFS 6000 mukainen käyttöönototarkistus ja sähkölaitteiston on todettu olevan vaatimusten mukainen
- turvakytkimet ja ohjaukset on asennettu
- hälytys- lukitus, ohjaus ja valvontalaitteet sekä kesukset lopullisesti asennettu
- hälytykset kokeiltu ja alustavasti merkitty
- perusohjelmointi on tehty siten, että järjestelmät voivat toimintakokeen jälkeen jäädä käyttöön
- ohjaukset ja pakkokytkennät tarkastettu

LVI-rakennusautomaatiojärjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat

- hälytyksien, ohjauksien, käyttötilaosoitusten ja pakkokytkentöjen toiminnot
- sähkömoottorien oikeat pyörimissuunnat
- varolaitteiden toiminnot
- häiriötoiminnot
- toimilaitteiden oikeat ajosuunnat
- paikallisten mittarien toiminnot
- taloteknisten mittarien toiminnot
- taloteknisten laitteiden rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvät toiminnot
- laitteiden merkinnät
- käyttöohjeet ja dokumentointi

Sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat

- laitteistojen ja kaapeloinnin asennukset
- järjestelmien koekäytön ja mittauksin
- laitteiden merkinnät ja käytön ohjeistus
- käyttöohjeet ja dokumentoinnit
- käyttöönototarkastuksen suoritus ja siinä todettujen vikojen ja puutteiden korjaus

23.9.2019

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 ajankohdantana, kun urakoitsijat ovat todenneet, että kaikkien urakoiden osalta on valmius toimintakokeiden aloittamiseen. Toimintakokeista laaditaan pöytäkirja.

Toimintakokeet voidaan urakoitsijoiden laatujärjestelmistä riippuen tehdä pistokoeluoontoisesti siten, että niissä tarkastetaan vain osa urakoitsijoiden toimintatarkastuksiin sisältyvistä toiminnoista.

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

Toimintakokeita ei aloiteta, tai ne keskeytetään, mikäli velvoitteiden suorittaminen todetaan puutteelliseksi.

Pääurakoitsija toimittaa kirjallisen esityksen rakennuttajalle toimintakokeiden aloittamisesta. Esityksen liitteenä tulee olla urakoitsijoiden toimintatarkastuksien tarkastuslistat edellä kuvattuine merkintöineen.

Toimintakokeiden edellytyksenä on, että vähintään on sama valmius kuin on esitetty urakoitsijoiden omavalvonnan toimintakokeille.

Rakennuttajalle varataan tilaisuus tarkastaa aliurakoitsijan edustajien läsnä ollessa, että laitteet on asennettu oikein paikoilleen ja että sähköllä toimivat laitteet saavat virtansa lopullisia virtayhteyksiä pitkin.

Moottoreiden, peltien, automatiikkalaitteiden liikesuuntien on oltava oikeat.

Samoin pakkokytkeiden ja hälytysten on oltava oikein kytketyt.

Tarkastukset kohdistuvat mm. seuraaviin seikkoihin:

23.9.2019

**Instrumentointi ja merkinnät**

- säätimet, toimilaitteet ja anturit merkintöineen
- mittarit ohje- ja raja-arvoineen
- pumppujen ja puhaltimien laitekilvet
- kanavien, putkistojen ja säätöventtiilien merkinnät

**Pyörimissuunnat**

- pumput, puhaltimet, LTO-laitteet

**Hälytykset ja varolaitteet**

- jäätymis- ja palovaaratermostaattit
- lämpötila-, paine- ja paine-eriöhälytykset
- ylivirtasuojat

**Ohjaukset ja pakkokytkenät**

- käsi-, kello- ja ulkotermostaattiohjaukset
- laitteiden väliset pakkokytkenät

**Säätötoiminnot**

- lämmityspatterin säätö
- säätöventtiilien ja toimilaitteiden oikeat liikesuunnat
- sarjasäätö
- paluuvesisäätö seisonta-aikana

Erikoisjärjestelmien, koneiden ja laitteiden toimintakokeet suoritetaan erikseen laadittujen toimintakoeohjelmien mukaan.

Niille sähkökäyttöisille laitteille, jotka eivät liity LVI-laitokseen ja eri sähköjärjestelmille, suoritetaan toimintakokeet ennen vastaanottoa.

Kokeet järjestää se aliurakoitsija, jonka urakkalajuuteen toimitus on sisältynyt.

Näiden kokeiden aikatarpeen ja urakkarajojen suhteen noudatetaan soveltuvin osin samaa, mitä edellä on sanottu LVI-laitteiden toimintakokeista.

**Toimintakokeen hylkäysperusteet**

Toimintakokeita ei suoriteta tai ne keskeytetään, mikäli jokin em. kohtien tehtävistä on suorittamatta.

Mikäli uusintatarkastuksia joudutaan pitämään edellä lueteltujen syiden perusteella, ne tehdään uusintatarkastuksen aiheuttaneen urakoitsijan kustannuksella.



23.9.2019

## Säätö ja mittaukset

Hyväksytyjen toimintakokeiden jälkeen kukin aliurakoitsija suorittaa asentamansa laitoksen säädöt ja mittaukset. (esim. vesi- ja ilmavirrat) ja ATK-järjestelmän mittaus.

Säätö- ja mittaustöiden suorittaminen asianmukaisesti edellyttää, että rakennustöiden valmius ko. tiloissa vastaa toimintatarkastusvalmiutta (kts. edellä) sekä sisätilat ovat valmiit ja loppusiivottu.

Laitoksen säädössä ja mittauksissa suoritettavat toimenpiteet on esitetty työselityksissä.

Osa mittauksista ja säädöistä voidaan erikseen sopia suunniteltavaksi takuuajana (esimerkiksi lämmitysverkoston säätö).

Mittaustulokset dokumentoidaan käyttäen apuna järjestelmä- ja laitekohtaisia, sisäilma- tomittausten osalta 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 aloitetaan hyväksytyjen toimintakokeiden, säätöjen ja mittausten sekä automaatiikan virityksen jälkeen urakoitsijoiden yhteisesti ehdottamana ajankohtana.

Kuormituskokeet tehdään työselostuksessa määritellyn ohjelman mukaan seuraaville järjestelmille:

- turvavalojärjestelmä (varakäyntiakut)
- paloilmoitusjärjestelmä (varakäyntiakut)
- hälytysjärjestelmä (varakäyntiakut)

## Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjelmistojen toimivuustarkastus

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

23.9.2019

## Käyttöhenkilökunnan koulutus

Urakoitsijoiden velvoitteet on esitetty ao. suunnitelma-asiakirjoissa. Koulutus tapahtuu rakentamisen ja käyttöönoton aikana ennen yhteiskäyttöä useassa vaiheessa rakennuttajan yhteistyössä urakoitsijoiden kanssa laatiman ohjelman mukaan.

## LVI- ja rakennusautomaatio- sekä sähköjärjestelmien yhteiskoeikäyttö

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

Aliurakoitsijoiden tulee pyytää koekäytön suorittamista saatuaan laitteiden asennustyöt valmiiksi sekä toimintakokeen jälkeiset säätö- ja viritystoimenpiteet suoritetuiksi.

Seuraavat laitokset koeajetaan:

- ilmastointikojeet vyöhykkeineen ja jälkilämmityksineen
- lämmitysjärjestelmät (lämpötilat, kiertopiirit jne).
- jäähdytys- ja LTO-laitteet
- säätö- ja valvontajärjestelmät
- valaistusjärjestelmät
- merkki- ja turvalaistus
- paloilmoitusjärjestelmä

Koekäyttöohjelmasta sovitaan rakennuttajan kanssa, jolloin määritellään eri osapuolten velvoitteet ja koekäytön tekniset suoritusvaatimukset.

Mittaukset suoritetaan rakennuttajan edustajan läsnä ollessa urakoitsijoiden toimittamilla mittareilla ja laitteilla.

Mittaukset on voitava aloittaa viimeistään kaksi viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.

Osa em. toimenpiteistä voidaan erikseen sopia suoritettavaksi takuuajana, jolloin järjestelmien toiminta eri säätöolosuhteissa tulee testatuksi (kesä/talvikäyttöön).

## Tarkistusmittaukset

Rakennuttaja suorittaa rakennusaikana urakoitsijoiden mittausten tarkistusmittauksia sekä omilla, että urakoitsijoiden mittauslaitteilla. Tulokset dokumentoidaan urakoitsijoiden mittauspöytäkirjoihin urakoitsijoiden mittauservojen rinnalle.

23.9.2019

Muut urakkakohtaisiin velvoitteisiin liittyvät tarkastukset

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

### **5.5 Vastaanoton aikataulu**

Vastaanoton aikatauluraamit on esitetty urakkaohjelmassa.

Eri urakoiden töiden osalta pitävät rakennuttajan edustajat ennakkotarkastuksen. Ennakkotarkastusten ajankohdat esitetään vastaanottoaikataulussa.

Erikoistöiden osatarkastusten aikatarve riippuu olennaisesti laitteiden valmiusasteesta kussakin osatarkastuksessa. Eri vaiheille varataan seuraavan pituiset aikamäärät edellyttäen, ettei suurempia korjattavia puutteita laitoksen toiminnassa ilmaannu:

- rakennetarkastuksen 5 viikkoa ennen tarkastusta
- laitteiden toimintakokeet 3 viikkoa ennen tarkastusta
- laitoksen säätö ja mittaukset 2 viikkoa ennen tarkastusta
- yhteiskoeikäytöt 2 viikkoa ennen tarkastusta
- siivous- ja korjausaika 1 viikko

Kukin aliurakoitsija tekee osatarkastuksen edellyttämät mittaukset hankkimillaan mittalaitteilla. Automatiikan toiminta tarkistetaan monipistepiirtureilla ja tulokset taltioidaan.

### **5.6 Vastaanoton laitetarkastusten urakkarajat**

- Vastaanottomenettelyssä noudatetaan seuraavia urakkarajoja:
- kukin urakoitsija suorittaa laitteittensa säädöt ja mittaukset sekä tarpeelliset korjaukset
- kukin urakoitsija tekee osatarkastuksien edellyttämät mittaukset hankkimillaan mittalaitteilla. Automatiikan toiminta tarkistetaan monipistepiirtureilla ja tulokset taltioidaan
- takuuajan koekäytöt kustantaa rakennuttaja, elleivät ne aiheudu todetusta, urakkaan kuuluvan laitteen virheellisyydestä tai säätämättömyydestä, jolloin kustannukset kuuluvat laitteen toimittaneelle urakoitsijalle

Uusintatarkastusten kustannukset; ks. Urakkaohjelma.

23.9.2019

## 6 KÄYTTÖÖNOTTO

### 6.1 Luovutusasiakirjat

Urakoitsijat luovuttavat ennen vastaanottotarkastusta rakennuttajalle vähintään seuraavat asiakirjat:

- valvojan merkinnällä varustetut tarkepiirustukset ja lopullisia asennuksia vastaavat asennuspiirustukset sekä paperikopioina että sähköisessä muodossa CAD-suunniteluohjeen mukaisesti
- viranomaisten leimoilla varustetut lupapiirustukset ja niihin liittyvät luvat
- viranomaisten tarkastuspöytäkirjat
- kohteesta laaditut mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat
- käyttö- ja huolto-ohjeet sekä takuutodistukset.

LVIA-urakoitsijat päivittävät LVIA-piirustukset ennen luovutusarjojen kopiointia.

Sähköurakoitsija laatii sähkötöiden luovutuspiirustukset.

Luovutusasiakirjojen kokoamisesta vastaa pääurakoitsija kuitenkin siten, että kukin urakoitsija laatii oman urakkalaajuutensa asiakirjat.

Luovutusasiakirjojen sekä huolto- ja hoito-ohjeiden sisältö ja esitystapa on tarkemmin määritelty kunkin alan työselostuksessa.

Kiinteistön huoltokirjan laativat urakoitsijat.

LVIS-urakoitsijoiden tulee toimittaa luovutusasiakirjat tarkistettavaksi rakennuttajalle toimintakokeiden yhteydessä. Lopulliset luovutusasiakirjat toimitetaan vastaanottotarkastukseen mennessä.

Kaikkiin hoito-, huolto- ja käyttöohjeiden sekä kytkentäkaavioiden tulee olla suomenkielisiä.

Seuraavat asiakirjat luovutetaan 2 sarjana kansioihin sijoitettuna:

- työselostus
- laitteiden täydelliset kytkentä-, työ- ja asennuspiirustukset, joissa on otettu huomioon myös työn aikana tehdyt muutokset.
- erityistä huoltoa tarvitsevien laitteiden kokoonpanopiirustukset
- huolto- ja hoito-ohjeet, huollon tarve ja suoritustapa
- konekortit, joissa ilmenevät:
- laitteen nimi, sijoitus ja numero
- tehoarvot ja käyttöolosuhteet
- rakennemateriaalit huollettavine syöpymissuojauksineen

23.9.2019

- laakerien, kiilahihnojen, suodatinpanosten ja muiden varaosien ja tarvikkeiden tilausnumerot ja myyjä Suomessa
- säädön asetteluarvot
- laitteiden tehokäyrät (esim. pumpuille ja puhaltimille virtauksen ja paineen funktiona)
- mittaus- ja säätöpöytäkirjat
- hyväksymistodistukset, kuten vesi-, sähkö-, puhelinlaitosten tarkastustodistukset, palo- ja antennitarkastustodistukset, painekatsastustodistukset ja työmaapäiväkirjan pöytäkirjaotteet, joista ilmenevät laitoksessa suoritettavat paine- yms. kokeet.

Konekortit ja hoito-ohjeet laaditaan rakennuttajan ohjeiden mukaisina.

1 sarjana laitoksen kytkentä ja toimintakaaviot, jotka sijoitetaan ko. konehuoneisiin seinälle ruuvikiinnityksellä:

- kaaviot toimitetaan (kopioiduina, joista kuva ei häviä valon vaikutuksesta) vesitiiviisti kovalaminoituina ja rei'itettyinä ruuvikiinnitystä varten

1 sarjana takuuajan päiväkirja.

## **6.2 Käytönopastus**

Urakoitsijat ja laitetoimittajat järjestävät rakennuttajan kanssa sovittavana ajankohtana käyttöhenkilökunnalle eri järjestelmien ja laitteiden käyttöä koskevan koulutustilaisuuden.

Koulutus pyritään järjestämään aina kunkin järjestelmän tai laitteiston vastaanottokokeiden yhteydessä.

Tilaisuuden kestoaika on kunkin laitetoimittajan osalta noin yksi työpäivä, ellei ko. työselityksessä ole muuta mainittu.

Rakennuttajalle on viimeistään kaksi viikkoa ennen käytönopastustilaisuutta toimitettava kirjallinen aineisto joko em. käyttö- ja huolto-ohjeisiin tai muuhun aineistoon perustuen.

## **6.3 Takuuajan toimenpiteet**

Kuhunkin urakkaan kuuluvat takuuajan huoltotoimenpiteet on mainittu ao. erikoistyöselityksessä.

23.9.2019

Suoritetuista toimenpiteistä on saatava käyttöhenkilökunnan hyväksyntä kirjallisena.

#### **6.4 Käyttö- ja huolto-ohjeet**

Rakennuksesta tullaan tekemään käyttö- ja huoltosuunnitelma rakennuttajan ohjeiden ja urakkaohjelman mukaisesti.

### **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 erillisurakoihin liittyvät velvoitteet, rakennus- ja aputyöt sekä niiden suorittamiseksi tarpeelliset hankinnat. Työt suoritetaan kiinteässä yhteistoiminnassa eri urakoitsijoiden kanssa.

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

Urakoitsijan tulee ilmoittaa riittävän ajoissa pääurakoitsijalle ja muille urakoitsijoille sekä käyttäjille tilojen sulkemisesta liikenteeltä pintarakennetöitä tai muita toimenpiteitä varten.

#### **7.1 VARAUKSET JA MERKINNÄT**

##### ***Yleistä***

Kaikkien urakoitsijoiden tulee heti työn alettua suunnitella tarvitsemansa varaukset, jotta ne voidaan ottaa huomioon rakennustyötä tehtäessä ja sovittaa yhteen muiden varaustarpeiden kanssa ja rakentaa tai kiinnittää ajoissa rakennustyön kestäessä.

Varauspiirustukset laatii pääurakoitsija yhdessä aliurakoitsijoiden kanssa.

Kaikki tarvittavat varaukset tulee esittää varaussuunnitelmissa (reikäpiirustuksissa). Muihin kuin kantaviin rakenteisiin tehtävät reiät, syvennykset, urat, teräsaennukset yms. on rakennusurakoitsijan tehtävä työpiirustusten ja muiden urakoitsijoiden antamien ohjeiden mukaan eikä niitä merkitä varauspiirustuksiin.

Mikäli jokin varaustyö joudutaan tekemään jälkikäteen suunnitelmien ulkopuolella, vastaa suunnittelunsa laiminlyönyt osapuoli kaikista työn aiheuttamista lisäkustannuksista.

Ks. kohta 7.1.1 Pääurakoitsijan työt ja velvoitteet/ rakennustyöt

##### ***7.1.1 Reiät ja syvennykset***

23.9.2019

Ellei jäljempänä jonkin urakan kohdalla muottien osalta muuta määrätä, pääurakoitsija hankkii syvennys- ja läpäisymuotit ja suorittaa niiden sovituksen ja asennuksen. Pääurakoitsija tekee/varaa kaikki rakenteisiin, kantaviin ja ei kantaviin, tehtävät reiät, aukot ja urat rakennesuunnittelijan ohjeita noudattaen. Kukin urakoitsija suorittaa itse tarvitsemansa kannakointiporaukset.

Tämä koskee sekä heti käyttöön tulevia että ns. varareikiä. Laattoihin ja seiniin tulevia asennuksia varten tekee kukin urakoitsija alle 30 mm reiät poraamalla. Yli 30 mm reiät tekee rakennusurakoitsija.

### **7.1.2 Asennus- ja kuljetusaukot**

Pääurakoitsija jättää rakenteisiinsa itsensä ja aliurakoitsijoiden tarvitsemat asennus- ja kuljetusaukot.

Kuljetusaukkoja tarvitaan erityisesti teknisten tilojen ulkoseiniin ja kattoihin.

Aliurakoitsijoiden tulee esittää tarpeensa varaussuunnitelmissa.

Kukin aliurakoitsija vastaa siitä, että hän käyttää asennuksiinsa hänelle varattuja tiloja ja varauksia.

Rakennusurakoitsija valvoo, että varaussuunnitelmaa noudatetaan.

### **7.1.3 Läpivientien sovituskappaleet**

Läpäisykohdan äänen-, veden- ja kosteudeneristys kuuluu rakennusurakkaan.

Pääurakoitsija sijoittaa putkia, johtoja, kanavia yms. varten pohjien, seinien tai seinässä olevien palkkien läpimenokohtiin ruostesuojatut holkit tai näitä varten jätetään jälkivalu ja jälkimuurausaukot.

Holkkien hankinta sekä putkien, kanavien tai kaapeleiden holkkien välisen tilan tiivistäminen kuuluu ao. aliurakoitsijalle.

Pääurakoitsija suorittaa läpäisykohdan viimeistelyn ja asentaa ao. aliurakoitsijan toimitamat peitelevyt.

Kaikki yläpohjan ja ulkoseinän lävistykset tiivistetään laipallisoin lävistysholkein ja kittaamalla vesihöyrytiiviksi.

Sovituskappaleiden pinnat tulee ulottua rakennepinnan tasoon ja kosteissa tiloissa 20 mm lattiapinnan yläpuolelle.

Paloteknisesti osastoivien seinien sekä välipohjien läpäisyaukot juotetaan kiinni betonimassalla. Sähköarinat palokatkomassalla. Suoritusrajat sähköselostuksen mukaisesti.

Kiviaineisissa rakenteissa saumat tiivistetään sementtilaastilla ja tarpeen mukaan myös joustavalla tiivistysmassalla niin, että kuivumis- tai liikkumishalkeamia ei ole havaittavissa.

23.9.2019

Betonijuotos voidaan korvata A-luokan min. villalla ja molemmin puolin sijoitetulla sinkityllä 1,0 mm teräslevylaipoilla, viranomaisten ja rakennuttajan hyväksymissä kohdin.

Viimeksi mainittua tai muuta hyväksyttävää aukkojen sulkemistapaa käytetään varareississä sekä kohdissa, joiden rakennuksen käytöstä johtuvat muutokset ovat todennäköisiä.

#### **7.1.4 Tartunnat, kiinnikkeet, kannakkeet**

Ellei jäljempänä jonkin aliurakan kohdalla muuta määrätä, noudatetaan tartuntojen, kiinnikkeiden ja kannakkeiden urakkarajoina seuraavaa:

Kiinnitystarvikkeiden valinnassa on huomioitava erikoistilojen erittäin vaativa ilmasto. Erityistä huomiota on kiinnitettävä osien korroosion kestävyys, lämpötilojen vaihtuvuuteen sekä sähkökemialliseen syöpymiseen.

Teräsrakenteiden suojauksesta määrätään ko. suunnitelmissa ja maalaustyöselityksessä ja sen tulee yleensä vastata olosuhteiltaan vast. kohdissa käytettyjä suojauksia.

Rakennesuunnitelmissa esitettyjen tartuntojen ja varauspiirustuksissa osoitettujen betoniterästartuntojen hankinta ja asennus muotteihin tai jälkivalukoteloihin kuuluu pääurakkaan.

Muiden tartuntojen sekä laitteiden, kojeiden, varusteiden ja asennusten kiinnikkeiden ja kannakkeiden hankinta ja asennus kuuluu niitä tarvitsevalle aliurakoitsijalle.

Milloin aliurakoitsijat haluavat käyttää suunnitelmista poiketen ns. yhteiskannatusjärjestelmää, laativat aliurakoitsijat näiden toteutussuunnitelman rakennuttajan hyväksyttäväksi.

Mikäli kiinnikkeitä ja kannakkeita on sijoitettava muotteihin, muuraukseen tai muihin rakennusosiin, suorittaa asennuksen pääurakoitsija niitä tarvitsevien aliurakoitsijoiden ohjeiden mukaan.

Näkyviin jäävät kannatinjärjestelmät on esitettävä arkkitehdin hyväksyttäväksi.

Jälkikiinnityksissä noudatetaan seuraavaa:

- rakennusosiin saavat eri aliurakoitsijat omalla kustannuksellaan kiinnittää porapultteja, kiinnitystulppia, kiinnityspaloja, side- ja tukirautoja yms. edellyttäen, että ne eivät muuta terästen asentoa tai suojaetäisyyksiä, lisää merkittävästi kuormitusta, huononna rakennusosan muita ominaisuuksia tai vahingoita niissä jo olevia asennuksia.

Mittausapu ja valvonta kuuluvat näiltä osin pääurakoitsijalle.

Kunkin aliurakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu ottaa selko kiinnitysalustan rakenteesta ja siihen soveltuvista kiinnitystarvikkeista sekä vastata kiinnitystarvikkeiden lujuudesta, tarvittaessa lujuuslaskelmia käyttäen.



23.9.2019

Pääurakoitsija valvoo ja ohjaa aliurakoitsijoiden kiinnitystöitä siten, että kiinnikkeet eivät vahingoita rakenteita, huononna rakennusosan ominaisuuksia tai lisää merkittävästi kuormitusta.

Kukin urakoitsija vastaa hankkimiensa pientarvikkeiden kuten kuivasammuttimien ja palosammutuslaitteiden kiinnityksestä merkkikilpineen.

Valmiisiin rakenteisiin tehdään jälkikiinnitykset jälkivaluna tai käyttäen porapultteja.

## **7.2 Jälkipaikkaus**

Jälkipaikkauksen suorittaa rakenteen tehnyt urakoitsija.

Jos jälkipaikkaus ei johdu normaalista työsuorituksesta vaan aiheutuu toisen urakoitsijan viaksi luettavasta syystä, suoritetaan jälkipaikkaus aiheuttajan kustannuksella.

## **7.3 LVIAS-laitteiden merkinnät**

Kaikki LVIAS -laitteet, riippumatta siitä, kenen toimitukseen ne kuuluvat, on merkittävä yhtenevää merkintätapaa käyttäen.

Tarkemmat merkintäohjeet on esitetty työselityksessä. Merkinnästä vastaa aina laitteen toimittanut aliurakoitsija.

## **7.4 PÄÄURAKOITSIJAN TYÖT JA VELVOITTEET SIVU-URAKOISTA**

### **7.4.1 Yleistä**

Urakkaohjelmassa ja tässä urakkarajaliitteessä ja edellä mainittujen velvoitteiden lisäksi pääurakoitsijalle kuuluvat jäljempänä mainitut sivu- ja rakennuttajan erillisurakoitsijoiden töihin liittyvät velvoitteet, rakennus- ja aputyöt. Urakoitsijoiden työntekijöiden on noudatettava pääurakoitsijan työaikoja.

Työt suoritetaan kiinteässä yhteistoiminnassa muiden urakoitsijoiden kanssa.

Aliurakoitsijoiden tulee riittävän ajoissa ilmoittaa pääurakoitsijalle tarvitsemistaan apu- töistä ja niistä rakennustöistä, jotka eivät ilmene aikataulusta.

Pääurakoitsija ilmoittaa riittävän ajoissa aliurakoitsijoille tilojen sulkemisesta liikenteeltä pintarakennetöitä tai muita toimenpiteitä varten.

Pääurakoitsijalle kuuluvat seuraavat yleiset velvoitteet:

23.9.2019

### Rakennustyöt

- maanrakennustyöt sekä routaeristetyöt, jotka aiheutuvat maahan upotettavista laitteista ja asennuksista. Maanrakennustöiden hankintarajat on esitetty LVIS-suunnitelmissa (kts. LVIS-asemapiirustukset)
- asennuslattioiden ja rakennusaineisten kaapelikanaalien teko kansineen varauspiirustusten mukaisten aukkojen ja urien teko rakenteisiin
- lisätukien, koolausten tms. tekeminen rakenteisiin asennusten, kalusteiden ja varusteiden kiinnitystarpeen mukaan
- saranallisten ja pikalukollisten (tehdasvalmisteiset) luukkujen tai helposti avattavien osien tekeminen alakattoihin, vesikattoon, hormeihin yms. peiterakenteisiin puhdistus- ja tarkastusluukkujen, venttiilien, palopeltien, tuntoelinten yms. kohdalla.
- aliurakoitsijoiden toimittamien luukkujen, kansistojen, kehysten, säleikköjen yms. kiinnittäminen rakenteisiin piirustusten ja ao. urakoitsijoiden ohjeiden mukaan
- säiliöiden, kojeiden, laitteiden tms. teräsbetoni- ja puualustojen teko ao. urakoitsijan, ohjeiden ja piirustusten mukaan. Jos näihin liittyy värinänvaimentimia, niiden hankinta kuuluu ao. urakkaan. Teräsrakenteiden alustojen teko kuuluu laitteen toimittajalle, ellei toisin mainita.
- teknisten tilojen vaimennus- ja lämpöeristykset
- rakenteiden suojaaminen kastumiselta ja jäätymiseltä
- yleissuojaa asennetut laitteet ja koneet työaikaisilta vaurioilta
- laitteiden, kanavien, kalusteiden yms. LVI-laitteiden puhdistus päältä
- laiteseinäke teräsrunkoiseen ja vanerialustoiseen IV-konehuoneeseen
- tekee LVIS-töistä aiheutuvat rakenteiden jälkipaikkaukset myös työalueen ulkopuolella
- hankkii ja asentaa tyyppihyväksytyt paloläpiviennit merkintäkilpiineen.
- tiivistää läpiviennit tilaluokkaa vastaavalla tavalla. Sähköläpivientien ulkopuolinen tiivistys RU:ssa. Johtokanavien sisäpuolisen tiivistyksen tekee ao. urakoitsija. Ääneneristykseen tulee läpivientien kohdalla vastata huoneen muuta ääneneristystä.
- LVIS-töiden piirustuksissa ja työselityksissä erikseen esitetyt rakennusurakoitsijalle kuuluvat työt tunnus (RU/RAU)
- sadevesien kokoamiseksi ja poisjohtamiseksi tehtävät loiskekivet, kourut ja maastopainanteet asemapiirroksen ja pintavesisuunnitelmaan merkityllä tavalla
- käyttämättömien tilojen putkijohtojen sekä viemärien huoltotilojen vaatimat kulkaudet ja palomääräysten mukaiset luukut
- salaojien hankinta ja asennus rakennesuunnittelijan laatimien piirustusten mukaan
- putkiroiloihin tulevien tarkastusluukkujen hankinta ja asennus. Luukkujen tulee vastata roillon paloeristysluokkaa. Tarkastus ja huoltoluukkuja ei merkitä suunnitelmiin. Pääurakoitsija merkitsee luukut ao. urakoitsijan kanssa työmaalla.

### Aputyöt

- asennettujen laitteiden, kalusteiden, kaapeleiden ja sähkökojeiden, kanavien sekä putkistojen suojaaminen työnaikaisilta vaurioilta tarvittaessa kiinteillä suojuksilla aliurakoitsijan kanssa sovitulla tavalla.

23.9.2019

- muiden urakoitsijoiden pakkausjätteiden poiskuljetus sovitusta paikasta
- antaa rakennustyömaalla urakkaansa kuuluvana apua raskaiden ja suurikokoisten esineiden siirtämisessä asennuspaikalle
- pääurakoitsija avustaa yli 50 kg painavien esineiden siirrossa
- nostot ja haalaukset tämän urakkarajaliitteen eri kohdissa luetellussa laajuudessa
- rakennusurakoitsija vastaanottaa ja siirtää paikoilleen rakennuttajan erikseen rakennusluostuksessa luetellut kalusteet ja rakennuttajan erillishankinnat
- LVIS-töiden suunnitelmissa erikseen esitetyt rakennusurakoitsijalle kuuluvat työt
- siivoustyöt, myös urakka-alueen ulkopuolella
- omien töiden karkeasiivous kuuluu kuitenkin ao. urakoitsijalle
- urakoitsijat kytkevät omilta osiltaan rakennuttajan toimittamat laitteet ja kalusteet ao. työselostuksen mukaisesti

#### **7.4.2 LVIA-urakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet**

Edellä lueteltujen yleisten velvoitteiden lisäksi pääurakoitsija

- tekee putkille eristysten lisäksi tarvittavat kiinteät suojaukset
- liittää putkiurakoitsijan toimittamat holkit, lattiakaivot, sadevesikaivot yms. kosteus- ja vesieristykseen suunnitelmien mukaisesti niin, että vuotoja ei pääse syntymään, kts. Rakennetyypit
- tekee putkien läpiviennit siten, että vältetään äänisiltoja.
- tekee putkien tarvitsemat reiät kevyisiin väliseiniin ja niiden runkoihin
- tekee viemäreiden ja tuuletusjohtojen vesikatkon ja ulkotasojen lävistykset
- varustaa viemärit palo- ja ääneneristeillä sekä suunnitelmissa erityisesti osoitetuissa kohdissa
- pinnoittaa sisäpuolisten kaivojen kannet ympäröivää lattiapintaa vastaaviksi
- tasaa alustat lattiaan tai seinään kiinnitettäviä kalusteita varten
- kulku- ja huoltosiltojen rakentaminen LVIAS-laitteiden huoltamiseksi
- suorittaa kanavien, LVI-laitteiden ja putkien maalaustyöt maalaustyöselityksen mukaisesti niiltä osin kuin ne eivät valmiiksi maalattuina sisälly LVI-urakoitsijan toimitukseen
- näkyvien putkien puhdistus, pohja- ja pintamaalaus
- puhdistaa konehuoneet ja kanavat sekä kojeet ulkopuolelta
- rakentaa ilmanvaihtokonehuoneessa tarvittavat rakennustyöt kuten lattiakorokkeet sekä kuljetusukkojen tekeminen ja sulkeminen
- ulkosäleikköjen asennuskiinnitys rakenteisiin
- kanavien seinälävistysten tekeminen ja tiivistäminen siten, että äänisiltoja ei synny
- kiinnittää IV-urakoitsijan toimittamat palopellit osastoiviin seiniin, ei kanavapalopeltejä.
- kiinnittää tuloilma- ym. säleiköt, venttiilit, luukut ja niihin liittyvät kehykset muihin rakenteisiin kuin peltikanaviin
- maalaa näkyviin jäävät ilmanvaihtokanavat, ei kuitenkaan konehuoneessa
- tekee katolla olevien ulospuhallushajoittimien, hormien, jalustojen, sadekatosten ja poistoilmakojeiden tarvitsemat tukirakenteet pellityksineen sekä liittymisineen vesieristykseen sekä lisälämpöeristykseen

23.9.2019

- vesikaton tuuletus tuuletusrilöineen
- tekee sisä- ja ulkopuoliset betoniset kaivot, kaivojen putkilävistyksen tiivistykset, sen sijaan putkiurakoitsija hankkii ja asentaa muoviset sade-, perusvesi- ja jätevesiviemärikaivot kansistoineen sekä tekee kaikkiin kaivoihin tulevat putkiliitännät
- tiivistää vesijohtojen ja ei vaihdettavien (uppoasennus) hanakulmien seinälävistyksen elastisella kitillä
- tekee vesi- ja viemärlaitoksen tarvitsemat rakennustekniset työt (liitoskohta tarkastettava ao. laitokselta)
- hankkii ja asentaa LVI-suunnitelmissa esitetyt tarkastusluukut
- hankkii ja asentaa pesupöydät vesilukkoineen, vesilukon asentaa putkiurakoitsija
- asentaa liesikuvut ja liesituulettimet
- tekee IV-urakkaan kuuluvien katolla olevien ulospuhallushajoittimien, piippujen ja huippuimureiden tukirakenteet, pellitykset, juuripellitykset ja tehdasvalmisteiset läpivientilevyt sekä sadekatokset
- verhoaa ilmanvaihtokanavat arkkitehdin osoittamassa kohdassa ja osoittamalla tavalla
- tekee oviraot (tunnus OR ovirako, OR+nuoli= ovirako ja virtaussuunta)
- Pääurakoitsija tekee nykyisiin palkkeihin reiät vesi-, lämpö-, jäähdytysputkia varten rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti.
- Keittiön ja muiden kaivojen korkojen ja paikkojen tarkistukset ennen lattiavalua.
- Tekee alapohjalaattaan asennettaville jätevesiviemäreille asennusroilot/-alustat LVI-suunnitelman mukaan
- Tekee iv-konehuoneessa seinäkkeen lattialle keskusten ja taajuusmuuttajien asentamista varten LVI-suunnitelman mukaan
- Tekee ullakolla tarvittavat asennusreitit ilmastointisuunnitelman mukaisille ilmakanaville ja varmistaa asennusreiteillä kanavien kannakointilujuuden
- Tekee erityisesti kanavareitit ullakolla alueella, jossa vanha purkamaton vesikatolape on ullakolla
- Tekee ullakolla kulkusillat ilmastointisuunnitelmassa viitteellisesti osoitetuille reiteille siten, että kaikki kanavat (vähintään puhdistusluukkukohdat) ovat huollettavissa

#### **7.4.3 Sähköurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet**

Edellä lueteltujen yleisten velvoitteiden lisäksi rakennusurakoitsija:

- louhii, ja kaivaa ja täyttää asemapiirroksessa esitetyille kaapeleille kaapeliojat sekä hankkii tarvittavan täyttömaan (mm. kivetön hiekka kaivannon pohjalle sekä kaapeleiden päälle)
- hankkii sekä asentaa maakaapeleiden suojaputket, suojakourut ja sähköurakoitsijan hankkimat merkinauhut sähköurakoitsijan ohjeiden mukaisesti

23.9.2019

- asentaa sähköurakoitsijan uudelleen kaapeloimat autolämmitystolpat horisontaalisesti ja vertikaalisesti oikeaan asemaan
- hankkii ja asentaa piirustuksissa esitetyt kaapelisuoja-putket ( $\varnothing > 50 \text{ mm}$ ) ja tiivistää ne sähköurakoitsijan ja sähkölaitoksen ohjeiden mukaan, 50 mm pienemmät putket hankkii sähköurakoitsija
- ilmoittaa viikkoa ennen valua, joissa on sähköasennuksia ja kaksi viikkoa joissa on lämmityskaapeliasennuksia
- kiinnittää ikkunoihin, oviin ja rakenteisiin tulevat ohjaus- ja valvontalaitteet erikoispiirustusten mukaisesti
- hankkii ja kiinnittää sähkö/tele/ATK-komeroiden oviin tunnuskilvet
- varustaa sähkö/tele/ATK-tilojen ovet ko. laitosten hyväksymillä lukitusjärjestelmillä
- suojaa väliaikaiset asennukset sähköurakoitsijan ohjeiden mukaisesti.

Sähkö- ja telelaittilojen rakentaminen pintakäsittelyineen.

Tilojen lattiat päällystetään eristävällä esim. muovimatolla (ei PVC:tä sisältävällä) ja ovet varustetaan ko. laitoksen sarjaan kuuluvalla kaksoispesälukolla.

Palkkeihin ja pilareihin lävistys-, upotusaukkojen ja kiinnitysalustojen (esim. valaisimet) teko rakennepiirustusten mukaisesti.

Huolehtia kaikkien sähkötilojen valmistumisesta sovitussa ajassa sähköurakoitsijan asennuksia varten sekä siitä, että tilat, joissa asennukset tehdään pintatyönä, tulevat puhdistetuiksi ja maalatuiksi sovitussa ajassa ennen kojeiden ja johtojen asentamista.

Jouduttaessa suorittamaan kaapeliasennuksia ennen varsinaista maalausta, on johtimien asennuspaikat maalattava.

Sähkö- ja teleteknillisten tilojen lattiat, seinät ja katot käsitellään huoneselityksen mukaan.

Paloalueelta toiselle asennettavien kaapelihyllyjen, valaisinripustuskiskojen, asennuskourujen, johtonippujen tms. läpivientien tekeminen ehdottoman tiiviiksi.

Seinäpäiviennit tiivistetään palokatkiivistemassaa käyttäen

Tasoläpiviennit tehdään palokatkiivistemassaa ja tarvittaessa suojana peltilevyä käyttäen.

Muiden seinäpäpivientien tekeminen siten, että äänen siirtyminen esim. asennuskourun kautta estyy.

Tiivistäminen voidaan tehdä esim. joustavalla kitillä

Johtokanavien läpiviennit tehdään siten, että sähköurakoitsija katkaisee kanavan kannet 5 cm etäisyydeltä läpiviennin rakenteesta. Rakennusurakoitsija tiivistää johtokanavan läpiviennin ko. rakenteen palo- ja ääniteknisesti vaativaa tiivistysmateriaalia käyttäen.

23.9.2019

Puhtaaksimuurattuihin seiniin asennettaville sähköjohdoille roilojen teko teko halkaistuja tiiliä tms. käyttäen sekä neuvotella ja ratkaista yhteistyössä urakoitsijan kanssa sähköputkien ja rasioiden kiinnitystapa ennen valua.

Upotusrasioiden asennus seinä- ja kattopinnan tasoon kuuluu sähköurakkaan, alustojen rakentaminen rakennusurakkaan

Kalusteisiin tarvittavien asennusaukkojen teko esim. pistotulppaa varten.

Syvennyksien, aukkojen, lovien, yms. tekeminen ja asennus sähköurakoitsijan antamien ohjeiden mukaisesti.

Näkyviin jäävien sähköputkien maalaus.

Likaantuneiden johtojen, keskusten, peitelevyjien, valaisimien yms. puhdistaminen ennen loppukatselmusta.

Kaikkien vesieristettyihin rakenteisiin tulevien reikien tekeminen ja tiivistäminen.

Sähköurakoitsijan hankkimien läpivientiputkien asentaminen vesieristettyihin rakenteisiin.

Ovikoskettimien asennus ja asennuksessa mahdollisesti tarvittavien loveusten ja säästösyvennysten teko.

- toimittaa sähkölukolliset ovet ko lukolla varustettuna ja ovet siten johdotettuna, että johdot ulottuvat ylivientisuojaan kautta seinään asennettavaan kiinteään asennuksen rasiaan. Moottori- ja kevyttelkilukot tulee olla mikrokytkimellisiä.
- piirustuksissa merkittyjen nykyisiin rakenteisiin asennettavien kaapeleiden putkiurien ja kojerasioiden roilotus
- tekee aukot nykyisiin rakenteisiin kaapelihyllyjä ja muita kaapelireittejä varten myös urakka-alueen ulkopuolella sähköpiirustusten mukaan
- hankkii ja asentaa tyyppi hyväksytyt paloläpiviennit merkintäkilpiseen myös urakka-alueen ulkopuolella.
- avaa ja sulkee nykyisten tilojen alakatot myös urakka-alueen ulkopuolella sähköurakoitsijan tarpeiden mukaisesti. Urakka-alueen ulkopuolella olevien nykyisten alakattojen avausta ja sulkemista, määrä arvioitava
- puhdistaa valaisimet ym. sähkölaitteet ulkopuolta ennen vastaanottotarkastusta
- valvoo, että rasiat uppoasennuksissa asennetaan seinä- ja kattopinnan tasaan
- kiinnittää ikkunoihin, oviin ja rakenteisiin tulevat ohjaus- ja valvontalaitteet erikoispiirustusten mukaisesti
- varata valaisimille ja sähkökojeille kiinnitysalustat uppo- ja pinta-asennuksessa
- tekee aukot ja urat seinä-, katto- ja välipohjarakenteisiin putkia, arinoita, johtoja yms. asennuksia varten. Yksittäiset putkilävistyksiset tekee kuitenkin sähköurakoitsija.
- avaa säilytettäviä koteloiden ja alakattojen sähköurakoitsijan asennusten vaatimassa laajuudessa ja suorittaa niiden korjaukset ja paikkaukset nykyistä vastaavaksi

23.9.2019

- sähkösuunnitelmissa erikseen mainitut kohdat

## 7.5 ALIURAKOITSIJOIDEN VÄLISET VELVOITTEET

### 7.5.1 LVIA-urakoitsijan työt ja velvoitteet

- Putki- tai ilmanvaihtourakoitsija (urakkaansa liittyen):
- kytkee muiden urakoitsijoiden tai rakennuttajan hankkimat laitteet asentamiinsa putkistoihin
- ilmaa lämmitysverkostot täyttöjen jälkeen
- merkitsevät välittömästi, kun kojeet on asennettu paikoilleen, hankintaansa sisältyvät moottorit, säätölaitteet ja sähkökojeet

#### Sähkötoistä

##### LVIA-urakoitsija

- toimittaa kaikki hankintaansa kuuluvat sähkölaitteet nimellisjännitteellä 400/230 V, 50 Hz soveltuvina. Jos laitteet käyttävät muita järjestelmiä ja jännitteitä, tulee toimintukseen sisältyä tarvittavat muuntajat ja/tai tasasuuntaajat
- ottaa huomioon, että muiden sähkölaitteiden syöttökaapelina käytetään 16 mm:iin asti Cu-kaapeleita, tätä suurempina kaapeleina käytetään Al-kaapeleita
- toimittaa hankintoihinsa sisältyvät ohjaus- ja ryhmäkeskukset täydellisenä viranomaisvaatimusten mukaisesti mukaan luettuna pääkytkin, varokkeet sekä kytkentäohjaus- ja suojalaitteet.
- kaikki rakennukseen tulevat sähkökäyttöiset kojeet ja laitteet hankitaan kaapelien liittäntätiivisteillä ja erillisellä suojamaadoitusliittimellä varustettuina a.o. urakassa
- toimittaa kaikki LVI-laitteisiin liittyvät sähkömoottorit ja taajuusmuuttajat (400/230 V) varustettuna kaapelitiivistein ja EMC-läpivientiholkein
- varustaa kojeet työnaikaisilla kojemerkinnoilla
- toimittaa koneiden sekä niihin liittyvien käyttö-, ohjaus-, säätö- ja hälytysjärjestelmien johdotus- ja kytkentäpiirustukset sähköurakoitsijalle ja -suunnittelijalle sekä rakennuttajalle
- toimittaa sähköjohtoihin liittyvien koneiden sijoituspiirustukset sähköurakoitsijalle, mikäli koneen sijoitus poikkeaa LVI-suunnitelmista
- laatii ja luovuttaa sähköurakoitsijalle luettelot kaikista hankkimistaan sähköllä toimivista laitteista ja moottoreista, joiden sähköasennukset sisältyvät sähköurakkaan. Luetteloista tulee käydä selville kojeen teho (kW), nimellisvirta (A) ja jännite (V), tyyppinumero ja kytkentälaji. Luettelossa ilmoitetuista tiedoista poikkeamisesta aiheutuneet kulut maksaa LVI-urakoitsija
- laatii sähköurakoitsijan kanssa aikataulun, josta käy järjestelmittäin ja tiloittain selville ne ajankohdat, jolloin LVI- laitteet on asennettu paikoilleen siten, että sähkötyöt voidaan aloittaa

23.9.2019

- toimittaa 1 kuukauden kuluessa säätölaiteturakan solmimisesta lukien lopulliset sähkökötiedot urakkaansa kuuluvien säätö- ja valvontalaitteiden johdotuksista sähköurakoitsijalle (johtolajit, johtimien lukumäärät, kojeet, joihin johdotukset liitetään)
- hankkii ja kiinnittää paikoilleen säätö- ja mittauskeskukset sekä säätöjä, ohjausta ja hälytyksiä varten tarvittavat ohjauselimet (kuten säätimet, sähkömoottorit, moottori-venttiilit, mittausanturit, hälyttimet, termostaatit). Erilliset ohjauskytkimet kuuluvat sähköurakkaan.
- kytkee säätö-, ohjaus-, hälytys- ja indikointijohdot, joiden jännite on pienempi kuin 230 V
- sähkölaitteiden mittaus-, ohjaus- ja hälytyspisteiden liittäminen kiinteistövalvontaan
- kytkee kaikki säätölaitteijohdot, joiden jännite on pienempi kuin 230 V ja hankkii ja kiinnittää kytkentärasiat liitosjohdollisille pienempi jännitteisille kuin 230 V (esim. säätöventtiili)
- hankkii kaikki laitteet TN-S soveltuvina (5-johdinjärjestelmä)
- laatii mitoitettut kojeistuspiirustukset arkkitehtipiirustuksia täydentämällä siten, että sähkö-liitäntöjen paikat ja kojeiden tilantarve on selvästi osoitettu
- laatii yksityiskohtaiset johdotuskaaviot sähköurakoitsijan avustuksella
- laatii yksityiskohtaiset johdotuskaaviot sähköurakkaan kuuluvien kaapelien asennustyötä varten
- merkitsee kaikki hankintaansa sisältyvät sähkölaitteet, sähkökojeet yms. välittömästi kojeiden tultua asennetuiksi paikoilleen. Merkinnässä tulee olla kojeesta kytkentäkaavioissa käytetty tunnus ja kojeen asennuspäivämäärä. Väliaikaiset kojekilvet poistetaan urakoitsijan ja hankkijoiden toimesta vasta sen jälkeen, kun lopulliset kojekilvet on asennettu paikoilleen.
- luovuttaa sähköurakoitsijalle luettelon säätölaitetoimintojen vaatimista apukoskettimista
- ilmoittaa LVI-laitteistojen koekäytön onnistumiseksi sähköurakoitsijalle riittävän ajoissa työsuunnitelmistaan ja varautuu kohtuulliseen työaikaan sähkötöiden osalta
- huolehtii, että kaikissa hankkimissaan laitteissa on oikeat sähkökaapelien läpimenot valmiina kaapelitiivisteineen
- huolehtii, että kaikkien tuntoelimien yms. rakenne täyttää koteloinnin ja suojauksen osalta ko. tilan asettamat vaatimukset
- toimittaa hankintaansa kuuluvat kojekeskukset sähkötietokortin ST-53.42 mukaisina ja suojausluokaltaan IP 34. Kojekeskusten sisäiset johdot riviliittimille. Hälytykset ja indikoinnit johdetaan potentiaalivapailta koskettimilta.
- varustaa kaikki hankintaansa kuuluvat vahvavirtakeskukset pääkytkimellä
- kytkee kaikki käyttäjän toimittamat laitteet verkostoihin laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti
- asentaa putkistoihin termostaatit, säätöventtiilit, anturit yms. laitteet
- asentaa moottori-venttiilit ja anturitaskut putkistoihin
- huolehtii oman urakan karkeasiivouksen pääurakoitsijan osoittamiin keräilyastioihin
- sopii yhdessä tilaajan ja sähköurakoitsijan kanssa yhteisestä kojeiden merkitsemistä vasta
- sopii sähköurakoitsijan kanssa kattoon asennettavien kaapeliarinoiden sekä putkiston ja kanavien sijoittelusta niin, että kaikille jää tarkoituksenmukainen asennustila



23.9.2019

Pääurakan maalaustöistä

LVI-urakoitsija

- hankintaansa sisältyvien teräsrakenteisten kiinnikkeiden ja kannakkeiden puhdistus ja pohjamaalaus. Sisätiloissa teräspintojen puhdistusaste St 2 ja pohjamaalaus yhden kerran, ulkopuolella puhdistusaste Sa 2 1/2 ja pohjamaalaus kahteen kertaan.
- puhdistaa ja pohjamaalaa urakkaansa kuuluvat teräsrakenteiset kiinnikkeet ja kannakkeet tai toimittaa ne kuumasinkittynä
- eristettävien putkien puhdistus irtoliasta ja ruosteesta..
- toimittaa lämpöpatterit valmiiksi maalattuina
- toimittaa muut kojeensa ja laitteensa valmiiksi maalattuina
- lämpöpattereiden kertaalleen irrotus ja uudelleen asennus maalaustöitä varten.

Rakennuttajan erillishankinnoista LVI-urakoihin aiheutuvat työt

- urakoitsijat kytkevät omilta osiltaan rakennuttajan toimittamat laitteet ja kalusteet ao. työselostuksen mukaisesti

### **7.5.2 Sähköurakoitsijan työt ja velvoitteet**

LVI-töistä

Sähköurakoitsija

- tarkistaa laitteiden lopulliset paikat ja tehot ennen asennustöiden alkua ao. urakoitsijalta sekä edellisten pohjalta tarkistaa ryhmäjohtojen mitoituksen ja määrän
- hankkii, asentaa ja kytkee vahvavirtajohdot (400/230 V) LVI- kojeluettelossa mainituille koneille ja kojeille sekä tilaajan toimittamille laitteille sekä vastaa niiden oikeasta pyörimissuunnasta
- hankkii ja asentaa LVI-laitteiden ohjaus-, luokitus-, säätö-, valvonta- ja hälytysjohdot laitteiden toimittajan antamien johtokaavioiden, piirikaavioiden kytkentä- ja hälytyspistetaulukoiden mukaisesti. Säätölaitejohdot kuoritaan, merkitään ja vedetään kojeiden holkkitiivisteiden läpi.
- hankkii, asentaa, kytkee ja merkitsee keskuskaaviossa ja kojeluetteloissa esitetyt hankkimiinsa ryhmä keskuksiin asennettavat LVI-laitteiden kontaktorien apureleet, ohjauskytkimet ja merkkilamput
- sopii LVI-urakoitsijoiden kanssa sähköisten tuntoelimien ja keskusten paikoista sekä yhtenäisestä merkitsemistavasta kojeluettelon mukaisesti
- hankkii ja asentaa LVI-laitteiden huoltokytkimet
- asentaa, kytkee ja ottaa käyttöön asetteluiheen LVI-laiteluettelossa esitetyt taajuusmuuttajat; LVI-urakoitsija hankkii taajuusmuuttajat

23.9.2019

- tekee tilaajan ohjeiden mukaisesti konekohtaisesti taajuusmuuttajan asetteluista erillisen parametrintaulukon ja luovuttaa sen tilaajalle
- huolehtii siitä, että LVI-laitteiden kaikki lopulliset sähköasennukset ovat valmiina siten, että osatarkastukset voidaan suorittaa niille määrättyinä ajankohtina
- osallistuu LVI-, säätö- ja valvontaurakoiden tarkastuksiin silloin, kun tarkastuksen kohteina ovat laitteiden toimintakokeet, kauko-ohjauksien, säätölaitteiden tai hälytyksien kokeilu tai näiden urakoiden vastaanotto
- suorittaa hankkimiinsa ryhmäkeskuksiin liittyvien LVI-laitteiden moottorikojeiden lämpöreleiden ja -aikojen mittaukset. Säätö- ja asetusarvot sekä mittaustulokset taulukoidaan ja taulukot varmennetaan urakoitsijan ja rakennuttajan edustajien allekirjoituksella.
- varustaa kytkimet, käynnistimet, aikakellot tms. sekä vastaavat koneet ja laitteet LVI-suunnitelman mukaisin numeroin ja merkein
- täyttää konekortit sähköurakkaan sisältyvien kaapeleiden, releiden ja kelakytkimien osalta.

#### Säätö- ja valvontalaitetöistä

##### Sähköurakoitsija

- hankkii ja asentaa kaikki hälytys- ja automatiikkalaitteiden vaatimat sähköjohdotukset ja niiden putkitukset ryhmäkeskusten hälytys- ja ohjauskeskuksen sekä säätimien että toimilaitteiden välille.
- alakeskuskaappien sisäiset heikkovirtajohdotukset kuuluvat säätölaitetöihin
- suorittaa ryhmä- ja ohjausjohtojen asennuksen kojeille ja kojeiden välille, kuorii johtojen päät ja asentaa kojeiden holkkitiivisteiden läpi
- välirasiat kytketään valmiiksi samoin 230 V ryhmäjohdot.
- asentaa säätömoottorien sähköjohdot riittävän pitkinä siten, että moottoria voidaan kääntää johtimia irrottamatta.
- merkitsee asentamansa kaapelit ja johtimet sähkötyöselityksen mukaisesti.
- hankkii ja asentaa kaikki säätölaittejohdot
- avustaa piirikaavioiden laadinnassa yhteistyössä laitetoimittajan kanssa
- avustaa laitetoimitusten toimintakokeissa ja koekäytössä
- varaa potentiaalivapaat koskettimet merkinantoja, hälytyksiä ym. varten, ellei niitä ole erikseen nimetty johonkin toiseen hankintaan
- varmistaa käytettävän VAK-apujännitteen lajin 24VAC tai 24VDC automaatiourakoitsijalta ja ilmoittaa tästä sähkösuunnittelijalle ja keskusvalmistajalle ajoissa ennen keskuksien valmistumista

##### LVI-urakoitsija

- asettelee toimittamiensa hälytyskojeiden hälytysrajat
- hankkii ja asentaa kaikki hälytys- ja automatiikkalaitteiden vaatimat sähköjohdotukset ja niiden putkitukset laitekaappien riviliittimille saakka. Kaappien sisäiset johdotukset kuuluvat säätölaitetöihin

23.9.2019

- hankki ja asentaa kaikki järjestelmiinsä liittyvät kojeet ja laitteet. Ilmoittaa hyvissä ajoin rakennusautomaatiourakoitsijalle, kun em. kojeet ja laitteet ovat kytkettävissä
- varaa riittävät asennus- ja huoltotilat rakennusautomaatiojärjestelmän kojeille ja laitteille
- sopii rakennusautomaatiourakoitsijan kanssa riittävän ajoissa asennukseensa kuuluvien, mutta rakennusautomaatiourakoitsijan hankkimien kojeiden ja laitteiden toimittamisesta riittävillä asennusohjeilla ja asennuspaikkamerkinnöillä varustettuna
- osallistuu tarvittaessa automaatiourakan ja putkiurakan keskinäisten toimintojen koestamiseksi suoritettaviin toimintakokeisiin, koekäyttöihin, vastaanottoon ja takuutarkastuksiin
- asentaa kaikki rakennusautomaatiourakoitsijan hankkimat, putkistoihin tulevat venttiilit, mittausanturit, niiden tarvitsemat suojataskut ja muut putkistoihin tulevat laitteet
- hankkii urakkaansa kuuluvat taajuusmuuttajapumput varustettuna sisäisellä potentiaalivapaalla koskettimella häiriötiedon liittämiseksi rakennusautomaatiojärjestelmään

#### Pääurakan maalaustöistä

##### Sähköurakoitsija

- toimittaa sähköurakkaan sisältyvät kojeet ja laitteet mukaan luettuina valaisinkiskot ja kaapelihyllyt tarvikkeineen valmiiksi maalattuina, mikäli niiden materiaali vaatii maalauskäsittelyn arkkitehdin hyväksymän värimallin mukaisina
- toimittaa sähköurakkaan sisältyvät suojaputket pohjamaalattuina niissä kohdin, missä niiden asennuspaikka maalataan

##### Rakennuttajan erillishankinnoista sähköurakkaan aiheutuvat työt

- tarkistaa rakennuttajan hankintojen toimittajien asennuspiirustuksista laitteiden ja kojeiden sijoitukset ennen asennustyöhön ryhtymistä.
- hankkii, asentaa ja kytkee nousu- ja ryhmäjohtot sähkösuunnitelmassa esitetyille rakennuttajan hankinnassa oleville kojeille ja laitteille.

##### Maalaustöistä

- toimittaa urakkaansa kuuluvat laitteet valmiiksi maalattuina, mikäli niiden materiaali vaatii maalauskäsittelyn.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Kemi