



# PYHÄN PÄIVÄKOTI

## URAKKARAJALIITE (YSE 1998)

**Tämä urakkarajaliite koskee seuraavia urakoita:**

- Rakennustyö (pääurakka)
- LVIA-työt
- Sähkötyöt

**Laatija:**

Markku Taavo

**Päiväys:**

21.02.2023

<b>1</b>	<b>HALLINTOJÄRJESTELYT .....</b>	<b>4</b>
1.1	Työmaan hallinto .....	4
1.2	Yhteistoiminta .....	4
1.3	Työmaan ohjaus ja valvonta .....	4
1.4	Asioiden kirjaaminen .....	5
1.5	Työaikataulu .....	5
1.6	Suunnitelma-aikataulu .....	5
1.7	Varauspiirustukset .....	5
1.8	Tiedon jakaminen osapuolten kesken .....	5
1.9	Kokeet ja mallit .....	5
<b>2</b>	<b>TYÖMAAJÄRJESTELYT JA TYÖMAAPALVELUT .....</b>	<b>6</b>
2.1	Rakennusalue .....	6
2.2	Työnaikaiset rakenteet .....	6
2.3	Työnaikaiset asennukset .....	7
2.4	Rakennusvälineet .....	7
2.5	Telineet ja suojarakenteet .....	7
2.6	Mittaukset .....	7
2.7	Nostot ja siirrot .....	8
2.8	Tarvikkeiden varastointi ja vastaanotto .....	8
2.9	Työmaahuolto .....	8
2.10	Vartiointi, lukitus ja kulunvalvonta .....	8
2.11	Rakennusaikainen käyttö .....	8
<b>3</b>	<b>TYÖTURVALLISUUS .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>VASTAANOTTOMENETTELYT .....</b>	<b>9</b>
4.1	Yleistä .....	9
4.2	Dokumentointi .....	10
4.3	Viranomaistarkastukset .....	10
4.4	Ennakkohyväksynät ja -tarkastukset .....	10
	4.4.1 Laite- ja materiaalihyväksynät .....	10
	4.4.2 Laite- ja asennustapatarkastukset ja malliasennukset .....	10
	4.4.3 Tarkistusmittaukset .....	11
4.5	Urakotsijoiden toimintatarkastukset .....	11
	4.5.1 Toimintatarkastusvalmius eri urakoille .....	11
	4.5.2 Toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat .....	12
4.6	Rakennuttajan toimintakokeet .....	12
4.7	Toimintakokeiden jälkeiset säädöt, mittaukset ja tarkastukset .....	13
	4.7.1 Säädöt, mittaukset ja viritykset .....	13
	4.7.2 Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjelmistojen toimivuustarkastus .....	14
	4.7.3 Kuormituskokeet .....	14
4.8	Järjestelmien koekäyttö .....	14
	4.8.1 Talotekniikkajärjestelmien yhteiskoekäyttö .....	15
	4.8.2 Turvajärjestelmien yhteiskoekäyttö .....	15
	4.8.3 Muut urakkakohtaisiin veloitteisiin liittyvät tarkastukset .....	15
4.9	Koekäyttöjen ja toimintakokeiden urakkarajat .....	15
4.10	Muut tarkastukset .....	15
	4.10.1 Vaipan tiiveyskokeet ja lämpökamerakuvaukset .....	15
	4.10.2 Asbestikartoituksen vaatimien tarkastusten varmistaminen .....	16
4.11	Vastaanottomenettelyjen aikataulu .....	16
4.12	Vastaanoton ennakkotarkastus .....	16
<b>5</b>	<b>KÄYTTÖÖNOTTO .....</b>	<b>16</b>
5.1	Luovutusasiakirjat .....	16

<b>5.2</b>	<b>Käyttökoulutus .....</b>	<b>18</b>
<b>5.3</b>	<b>Takuuajan toimenpiteet .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>URAKOITSIJOIDEN VÄLISET TYÖT JA VELVOITTEET .....</b>	<b>18</b>
<b>6.1</b>	<b>Varaukset .....</b>	<b>18</b>
6.1.1	Reiät ja syvennykset .....	18
6.1.2	Asennus- ja kuljetusaukot .....	19
6.1.3	Läpivientien sovituskappaleet .....	19
6.1.4	Tartunnat, kiinnikkeet ja kannakkeet .....	19
<b>6.2</b>	<b>Jälkipaikkaus .....</b>	<b>19</b>
<b>6.3</b>	<b>Lvisa-laitteiden merkinnät .....</b>	<b>19</b>
<b>6.4</b>	<b>Rakennusurakoitsijan työt ja velvoitteet muista urakoista .....</b>	<b>20</b>
6.4.1	Yleiset velvoitteet .....	20
6.4.2	Putkiurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet .....	20
6.4.3	Ilmanvaihtourakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet .....	21
6.4.4	Sähköurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet .....	21
<b>6.5</b>	<b>Muiden urakoitsijoiden väliset velvoitteet .....</b>	<b>21</b>
6.5.1	Putki-, ilmanvaihto- ja rakennusautomaatiourakoitsijoiden työt ja velvoitteet .....	21
6.5.2	Sähköurakoitsijan työt ja velvoitteet .....	22
6.5.3	Rakennuttajan erillisurakoista ja hankinnoista aiheutuvat työt ja velvoitteet urakoitsijoille .....	23

# 1 HALLINTOJÄRJESTELYT

## 1.1 Työmaan hallinto

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

Pääurakoitsijan on laadittava työmaan hallinnosta organisaatiokaavio, jossa on esitetty työmaalla toimivat tilaajan, rakennuttajan ja eri urakoitsijoiden henkilöt sekä näiden valtuudet. Rakennuttajan ja tilaajan erityisvaatimukset urakoitsijan organisaatiolle on esitetty urakkaohjelman kohdassa 12.

Pääurakoitsija johtaa työmaata niin, 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 rakennushankkeeseen ryhtyvä.

## 1.2 Yhteistoiminta

Jokaisen urakoitsijan tulee tutustua muiden osa-alueiden suunnitelmiin niiltä osin kuin työn suorittamisen kannalta on välttämätöntä. Kunkin urakoitsijan on riittävän ajoissa ennen urakkasuorituksensa alkua tai tavaran toimitusta 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.

Jos yllä mainitut 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 asennusjärjestelyn mukaisesti. Kussakin asennusvaiheessa on lisäksi varmistuttava siitä, ettei asennuksilla estetä myöhemmin tehtävien asennusten suorittamista suunnitelmien mukaisesti.

Pääurakoitsija nimeää työnjohtajan (tai työnjohtajat) huolehtimaan muiden urakoitsijoiden töihin liittyvistä aputoista sekä toimimaan rakennuttajan ja tämän asiantuntijoiden sekä muiden urakoitsijoiden yhdyshenkilönä.

Työmaan kokouskäytännöstä on esitetty vaatimukset urakkaohjelmassa kohdassa 12.5. Lisäksi pääurakoitsijan johdolla pidetään eri urakoitsijoiden välisiä työmaan edistämiseen liittyviä yhteistoiminta- ja urakoitsijapalavereita. Kokousmuistioiden jakelusta sovitaan työmaakokouksissa tai jakelutapa kirjataan työmaan laatusuunnitelmaan.

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

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

## 1.4 Asioiden kirjaaminen

Työmaalla on pidettävä työmaapäiväkirjaa. Siihen merkitään mm. rakennustyön ja tärkeimpien työsuoritusten aloittaminen ja lopettaminen, sääolosuhteet, mittaukset, tarkastukset ja kokeet

tuloksineen, muistutukset, sopimukset ja päätökset, työhäiriöt sekä muut tapahtumat, joilla on merkitystä rakennustyölle.

Tarkastuspöytäkirjat on laadittava niin, että ne voidaan liittää osaksi säädöksiin mukaan laadittavaa rakennustyön tarkastusasiakirjaa.

## **1.5 Työaikataulu**

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

## **1.6 Suunnitelma-aikataulu**

Lisäsuunnitelmien toimituksista ja toimitusajoista sovitaan työmaakokouksissa.

## **1.7 Varauspiirustukset**

Suunnitelmien katselmointi tapahtuu rakennesuunnittelijan johdolla suunnitelma-aikataulun mukaisesti. Pääurakoitsijan tulee valvoa, että sivu-urakoitsijat tai muut toimittajat esittävät tarpeensa varauksille ja tarkastavat varauspiirustukset sovituissa aikataulussa.

Varauspiirustusten laadinnassa noudatetaan rakennesuunnittelijan laatimaa ohjetta. Varauksia saa tehdä vain rakennesuunnittelijan luvalla.

## **1.8 Tiedon jakaminen osapuolten kesken**

Sähköisessä muodossa käsiteltävissä tai siirrettävissä asiakirjoissa tulee noudattaa projektin suunnitteluvaiheessa sovittua ohjelmisto- ja tallennusmuotoa. Projektin tietopankin käytöstä sovitaan aloituskokouksessa. Lisäksi tulee noudattaa muita rakennuttajan erillisiä ohjeita.

Pääurakoitsijan tulee valvoa, että eri osapuolet toimivat annettujen ohjeiden mukaisesti.

### **Rakennuttajalta tulevat suunnitelma-asiakirjat**

Suunnitelma-asiakirjat tulostetaan urakkaohjelman mukaisesti.

Suunnitelma-asiakirjat toimitetaan työmaalle työmaan aloituskokouksessa sovittavalla tavalla.

### **Urakoitsijan asennus- ja työsuunnitelmat**

Urakoitsijan laatimat suunnitelma-asiakirjat toimitetaan rakennuttajan hyväksyttäväksi työmaakokouksessa sovittavalla tavalla.

Suunnitelma-asiakirjojen jakelukustannuksista vastaa suunnitelmien luovuttaja.

## **1.9 Kokeet ja mallit**

Mallihuone tai muut 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 suunnittelussa että hankinnassa toteuttaa ja että rakennuttajan päätös lopullisesta hyväksyttävästä suoritustavasta saadaan ilman aikataulun muutosta.

Suoritettavaksi määräytyistä koestuksista, mittaus tuloksista, valmistustarkkailusta tms., jotka asiakirjoissa on erikseen esitetty, tulee toimittaa tulokset työselostuksien määrittelemässä muodossa.

Työhön sisältyy mm. seuraavat urakoitsijoiden yhteistyönä tekemät mallit:

- tyypillinen henkilötyöhuone kaikkine toineen

- alakattotyypit sisältäen ilmastointi- ja valaisinyksiköt, mahdolliset tarkastusluukut sekä muut kattopintaan sovitettavat asennukset ja liittymät muihin rakenteisiin

Urakoitsijan yksittäistä urakkaa koskevat mallisuoritukset on esitetty kunkin alan työselostuksessa.

Eri urakoitsijan yhteisiä suorituksia koskevat tiedot on esitetty kohdassa 6.

Suoritettavat tutkimukset on määrätty kunkin alan työselostuksessa.

## **2 TYÖMAAJÄRJESTELYT JA TYÖMAAPALVELUT**

### **2.1 Rakennusalue**

Rakennusalue ja urakka-alue on esitetty piirustuksessa nro ARK 2180-01.

Lämpö-, vesi-, viemäri- ja sähköliitännöiden urakka-alueajat ja urakkarajat on esitetty ao. piirustuksissa.

Rakennuttaja luovuttaa veloituksetta pääurakoitsijan käyttöön rakennusalueen, josta pääurakoitsija varaa tilat työmaarakennuksille sekä varasto- ja työalueille. Tarvitsemansa lisäalueet urakoitsijan tulee hankkia käyttöönsä omalla kustannuksellaan.

Pääurakoitsija järjestää kustannuksellaan tarvittavat katselmukset 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 piirustuksen esittämistä järjestelyistä urakoitsijan on sovittava ennalta rakennusten käyttäjien ja viranomaisten kanssa.

Pääurakoitsija merkitsee työmaasuunnitelmaan eri urakoitsijoiden käyttöön tulevat tilat. Työmaasuunnitelmassa tulee ottaa huomioon Vna rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 11§:n vaatimukset.

### **2.2 Työnaikaiset rakenteet**

Pääurakoitsija pystyttää työmaan huoltorakennukset kuten toimisto-, henkilöstö-, varasto- yms. tilat omia ja muiden urakoitsijoiden tarpeita varten. Niiden rakentamiseksi mahdollisesti tarvittavat rakennusluvut hankkii pääurakoitsija. Työmaan aitaus 1,8 m metallinen verkkoaita, kulkuportti tarvittaessa lukulaitteella.

Pääurakoitsija varaa työmaarakennuksista sivu-urakoitsijoille näiden töissä normaalisti tarvittavat

- riittävät, lukittavat, lämpimät ja kylmät 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.

Pääurakoitsija varaa rakennusalueelta sivu-urakoitsijoita ja alihankkijoita samoin kuin erillisurakoitsijoita varten näiden töissä normaalisti tarvittavat riittävät työalueet materiaalin ja tarvikkeiden varastoimista, säilyttämistä ja tavanomaisia kokoonpanotöitä varten.

Pääurakoitsija tekee työmaakilven, johon merkitään rakennuttajan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden liikenimet.

Pääurakoitsija rakentaa työmaa-alueelle aidan suunnitelmien mukaisesti.

### **2.3 Työnaikaiset asennukset**

Pääurakoitsija huolehtii

- työmaa-alueen ja -rakennusten yleisvalaistuksesta

- rakennusaikana tarvittavan sähkön toimittamisesta työkohteisiin Jos olemassa olevia asennuksia käytetään hyväksi työmaasähköjakeluun, niin jakeluverkon suunnittelusta ja muutostöistä työmaasähkökäyttöön ja palauttamisesta alkuperäiseen kuntoon vastaa pääurakoitsija kustannuksellaan.

Pääurakoitsija vastaa työnaikaisten asennusten käyttökustannuksista.

## 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. Työn alussa pääurakoitsija laatii suunnitelman telineiden käytöstä yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa. Suunnitelmassa esitetään telineiden käyttö sekä eri urakoitsijoiden tehtävät telineiden ja suojarakenteiden turvallisuuden varmistamiseksi. Pääurakoitsija huolehtii näiden telineiden ja suojarakenteiden suunnittelu- ja tarkastusmenettelyistä.

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

## 2.6 Mittaukset

Pääurakoitsija antaa muille urakoitsijoille heidän tarvitsemansa kiintopisteet ja päämittalinjat asennuspaikan lähelle.

Kukin urakoitsija vastaa asettamiensa mittojen paikkansapitävyydestä.

## 2.7 Nostot ja siirrot

Pääurakoitsija on velvollinen antamaan tarvittaessa rakennuttajan sekä muiden urakoitsijoiden käyttää työmaalla hallinnassaan olevia nosto- ja siirtolaitteita raskaiden esineiden nostoihin ja siirtoihin. Laitteiden käytöstä tulee ennakkoon sopia ja samalla huolehtia siitä, että laitteiden kunto täyttää sille asetetut turvallisuuteen liittyvät vaatimukset ja niiden käyttäjät osaavat käyttää laitteita turvallisuusvaatimusten mukaisesti.

Jos laitteiden em. käytöstä aiheutuu pääurakoitsijalle ylimääräisiä kustannuksia, on pääurakoitsija oikeutettu veloittamaan käytöstä omakustannushinnan palvelun saajalta.

## 2.8 Tarvikkeiden varastointi ja vastaanotto

Tarvikkeet tulee toimittaa työmaalle mahdollisimman oikea-aikaisesti ennen asennustyötä. Kukin urakoitsija vastaa tarvikkeidensa vastaanotosta ja oikeasta varastoinnista.

Tarvikkeiden varastoinnissa tulee ottaa huomioon kosteudenhallinta sekä laadun- ja riskienhallintasuunnitelmissa esille tulevat asiat.

## 2.9 Työmaahuolto

Pääurakoitsija huolehtii toimisto- ja sosiaalitilojen jätehuollosta ja siivouksesta. Jokainen urakoitsija on velvollinen huolehtimaan työn aikana oman työkohteensa siisteydestä ja järjestyksestä. Kaikkien tilojen tulee olla asiallisia ja siistejä.

Pääurakoitsija valvoo, että puhtaanapito on säännöllistä ja että työvälineet ja -menetelmät ovat asianmukaisia, kuten esim. puhtausluokkaosastoitujen tilojen siivous suoritetaan ohjeiden mukaisesti. Rakennuksen puhtausluokka on P2.

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

## 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 tai työmaa-alueelle työajan ulkopuolella. Työmaa-alueen aluevartioinnista ja työkohteen lukituksesta vastaa pääurakoitsija.

Liikkumisesta työmaalla on määrätty urakkaohjelmassa ja päätoteuttajan laatimissa työmaan turvallisuus- ja aluesuunnitelmissa.

## 2.11 Rakennusaikainen käyttö

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

Pääurakoitsija saa käyttää rakennukseen asennettuja lämmityslaitteita kustannuksellaan ja vastuullaan edellyttäen, että

- laitteiden jatkuvaa hoitoa varten asetetaan lvi-urakoitsijan hyväksymä ammattitaitoinen henkilö.

Lisäksi pääurakoitsijan tulee ottaa huomioon mm. seuraavaa:

- Ilmanvaihtolaitosta ei saa ottaa käyttöön ennen kuin rakennuksen eri osien pölyä aiheuttavat työvaiheet on suoritettu loppuun ja kanavat ja konehuoneet puhdistettu.
- Ilmastointisuodattimien uusimisen ja kojeiden puhdistamisen rakennusaikaisen käytön jälkeen tekee iv-urakoitsija omakustannushintaan pääurakoitsijalle.
- Lopullisten valaisinten rakennusaikainen käyttö edellyttää, että valaisimet suojataan rakennuspölyltä, sekä rakennusta vastaanotettaessa on kaikkien lamppujen oltava toimintakuntoisia ja valaisinten puhdistettuja.
- Jos pääurakoitsija ottaa, saatuaan siihen rakennuttajalta luvan, omaan tai muiden urakoitsijoiden käyttöön valmistuvia huonetiloja ja niissä olevia varusteita tms., tulee hänen kustannuksellaan saattaa nämä ennen luovutusta sopimuksen mukaiseen kuntoon ja 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.

## 3 TYÖTURVALLISUUS

Työturvallisuuden osalta noudatetaan annettuja lakeja ja asetuksia.

Työturvallisuuteen liittyvät asiat ja työsuojeluorganisaatio on esitettävä pääurakoitsijan työmaan turvallisuussuunnitelmassa.

Työmaan työturvallisuuteen liittyvät asiat ja veloitteet on esitetty tarjouspyynnön liitteenä olevassa erillisessä turvallisuusasiakirjassa.



## **4 VASTAANOTTOMENETTELYT**

### **4.1 Yleistä**

Vastaanottomenettelyn tarkoituksena on varmistaa oikea-aikainen ja suunnitelmien mukainen toteutus, laatu- ja 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 eri urakoitsijoiden edustajien olla laitteet tuntevia henkilöitä.

Vastaanottomenettelyn tulee nojautua työmaan laatusuunnitelman mukaan tehtyyn tilaajan ja urakoitsijan suorittamaan valvontaan ja asennustapatarkastuksiin. Vastaanottomenettely on vaiheittainen. Vaiheet, niiden aikavaraukset ja riippuvuus muista tehtävistä tulee esittää erillisessä vastaanottoaikataulussa, jonka pääurakoitsija laatii yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa ja hyväksyttävä rakennuttajalla.

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

Pääurakoitsija toimii vastaanottomenettelyjen koordinoijana. Urakoitsijat vastaavat tarkastuksien ja kokeiden suorittamisesta ja dokumentoinnista. Rakennuttajan edustaja valvoo vastaanottoa ja hänelle on varattava mahdollisuus osallistua kaikkiin tarkastuksiin ja kokeisiin.

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

### **4.2 Dokumentointi**

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

Piha-alueelle asennettavat kaapeloinnit ja putkistot paikannetaan ja dokumentoidaan suunnitelmien mukaisesti.

### **4.3 Viranomaistarkastukset**

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

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

### **4.4 Ennakkohyväksynät ja -tarkastukset**

#### **4.4.1 Laite- ja materiaalihyväksynät**

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.

#### 4.4.2 Laite- ja asennustapatarkastukset ja malliasennukset

Rakennuttaja valvoo työn aikana, että rakennustarvikkeet, rakennusosat, laitteet, materiaalit, työmenetelmät yms. ovat suunnitelma-asiakirjojen ja ennakko hyväksyntöjen mukaisia.

Asennusvirheitä pyritään lisäksi ehkäisemään ennakolta asennuspiirustusten ja malliasennusten avulla. Niistä urakoitsijoille aiheutuvat velvoitteet on esitetty suunnitelma-asiakirjoissa ja tässä urakkarajaliitteessä.

Tarkastukset koskevat erityisesti peitettäviä rakenteita ja niissä olevia asennuksia kuten

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

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

#### 4.4.3 Tarkistusmittaukset

Rakennuttaja suorittaa rakennusaikana urakoitsijoiden mittausten tarkistusmittauksia omilla ja urakoitsijoiden mittalaitteilla. Tulokset dokumentoidaan urakoitsijoiden mittauspöytäkirjoihin urakoitsijoiden mittausarvojen rinnalle.

### 4.5 Urakoitsijoiden toimintatarkastukset

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

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

#### 4.5.1 Toimintatarkastusvalmius eri urakoille

##### Rakennusurakan toimintatarkastusvalmius

- Tilat ovat riittävän valmiit urakoitsijoiden toimintatarkastusten suorittamiseksi. Se edellyttää mm., että seinät, ovet, ikkunat laseineen yms. rakennusosat on asennettu sekä tilat ovat pölyttömiä.
- Tekniset tilat sekä valvomo- ja alakeskustilat ovat rakennustöiden osalta valmiit ja siivottu.

##### Lvi- ja rakennusautomaatiojärjestelmien toimintatarkastusvalmius

- laitteet, putkistot ja kanavistot on asennettu
- putkistot on huuhdeltu ja esisäädetty
- ilmanvaihtokoneet ja -kanavistot on puhdistettu sisäpuolelta
- ilmavirtojen säätölaitteet ja ilmanvaihdon huonekohtaiset laitteet on asennettu
- nestevirtojen säätölaitteet ja putkistoihin liittyvät huonekohtaiset laitteet on asennettu
- putkistojen ja ilmanvaihdon eristystyöt on pääosin tehty
- lämmitysverkostojen menoveden lämpötila on säädetty suuruusluokkaisesti oikealle tasolle
- laitteiden sähkönsyötöt on asennettu niin, 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
- laitetoimittajien käyttöönotot ovat suoritettu
- jatkohälytykset toimivat.

#### **Sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien toimintatarkastusvalmius**

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

#### **4.5.2 Toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat**

##### **Lvia-järjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastetaan**

- hälytyksien, ohjauksien, käyttöilaosoitusten ja pakkokytkentöjen toiminnot
- sähkömoottoreiden oikeat pyörimissuunnat
- varolaitteiden toiminnot häiriötoiminnot
- toimilaitteiden oikeat ajosuunnat
- paikallisten mittarien toiminnot
- taloteknisten laitteiden rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvät toiminnot
- laitteiden merkinnät
- käyttöohjeet ja dokumentoinnit.

##### **Sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastetaan**

- laitteistojen ja kaapeloinnin asennukset
- järjestelmien toiminnot koekäytön ja mittauksin
- laitteiden merkinnät
- käyttöohjeet ja dokumentoinnit.

#### **4.6 Rakennuttajan toimintakokeet**

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.

Toimintakokeet voidaan urakoitsijoiden laatujärjestelmästä riippuen tehdä pistokoeluontoisesti niin, 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 edellä luetellut toimintatarkastusvalmiuteen liittyvät velvoitteet on suoritettu kaikkien urakoitsijoiden osalta. Urakoitsija toimittaa yhtä (1) viikkoa ennen rakennuttajan toimintakokeiden suoritusajankohtaa omatarkastuslistan, jossa urakkaan kuuluvat toiminnot on todettu tarkastetuiksi ja toimiviksi.

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

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

Niille sähkökäyttöisille laitteille ja eri järjestelmille, jotka eivät liity lvi-tekniisiin laitteisiin tai -järjestelmiin, suoritetaan myös toimintakokeet. Urakoitsijat suorittavat ensin keskenään oman toimintatarkastuksensa, ja saatuaan sen suoritettua ja siinä havaitut puutteet korjattua, pyytää rakennuttajaa pitämään omat toimintakokeensa.

Urakoitsija toimittaa yhtä (1) viikkoa ennen rakennuttajan toimintakokeiden suoritusajankohtaa omatarkastuslistan, jossa urakkaan kuuluvat toiminnot on todettu tarkastetuiksi ja toimiviksi.

Näitä laitteita ja järjestelmiä ovat mm.:

- kulunvalvontajärjestelmä -/ sähkölukitusjärjestelmä
- merkki- ja turvavalojärjestelmä
- palovaroitinjärjestelmät
- 
- savunpoistojärjestelmän ohjaukset
- sähkötoimiset ovet yms.
- valaistusjärjestelmät ja -ohjaukset
- UPS- ja varavoimajärjestelmät
- yleiskaapelointijärjestelmä
- antennijärjestelmä
- rakennusautomaatiojärjestelmä
- langattomat verkot.

Kokeet järjestää yhdessä ao. alueesta vastaavan rakennuttajan edustajan kanssa, se urakoitsija tai erillishankkija, jonka urakkalaaajuuteen toimitus sisältyy. Näiden toimintakokeiden aikatarpeen ja urakkarajojen suhteen noudatetaan soveltuvin osin samaa, mitä edellä on sanottu lvi-tekniisten laitteiden toimintakokeista.

## **4.7 Toimintakokeiden jälkeiset säädöt, mittaukset ja tarkastukset**

### **4.7.1 Säädöt, mittaukset ja viritykset**

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

Säätö- ja mittaustöiden sekä viritysten suorittaminen asianmukaisesti edellyttää, että rakennustöiden valmius ko. tiloissa vastaa toimintatarkastusvalmiutta (ks. edellä).

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

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

Urakoitsija laatii pöytäkirjan ainakin seuraavista säädöistä, mittauksista ja virityksistä:

- nestevirtojen säätö
- huonelämpötilojen mittaus ja säätö (talviaikaan)
- ilmamäärien säätö
- äänitasojen mittaus
- sähkö- ja telejärjestelmien mittaukset mukaan lukien kaapeliverkot sähkösuunnitelmissa esitetyn mukaisesti
- valaistusmittaus
- lto-laiteiden hyötysuhdemittaukset
- iv-koneiden konekohtaiset ja koko laitoksen SFP-luvut.

### **4.7.2 Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjelmistojen toimivuustarkastus**

Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjelmistojen toiminnan testaus suoritetaan rakennuttajan toimintakokeiden aikana. Ohjelmistot tulee olla urakoitsijan toimesta testattuna ja toimivaksi todettuna yhtä (1) viikkoa ennen rakennuttajan toimintakokeiden suoritusajankohtaa.

### **4.8.1 Talotekniikkajärjestelmien yhteiskoekäyttö**

Kun kaikki järjestelmäkohtaiset rakennuttajan toimintakokeet on hyväksytysti suoritettu, pidetään kaikkien talotekniisten järjestelmien yhteiskoekäyttö. Talotekniisten järjestelmien yhteiskoekäytön

suorittavat urakoitsijat pääurakoitsijan johdolla rakennuttajan kanssa. Dokumentoinnista vastaa rakennuttaja.

Yhteiskoekäytössä testataan kaikkien järjestelmien samanaikainen toiminta normaalia käyttötilannetta ja mitoitustilannetta vastaavissa olosuhteissa sekä poikkeustilanteissa, kuten sähkökatkon aikana ja sen jälkeen, palohälytystilanteessa jne. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota siihen, miten yksittäin testatut järjestelmät toimivat yhteen ja kokonaisuutena. Urakoitsijoiden pitää varata riittävä määrä henkilöstöä yhteiskoekäyttöä varten, jotta eri osissa rakennusta voidaan todeta järjestelmien samanaikainen toiminta. Rakennusautomaatiojärjestelmästä seurataan koko laitoksen toimintaa.

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

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

#### **4.9 Koekäyttöjen ja toimintakokeiden urakkarajat**

Tarkastuksissa noudatetaan seuraavia urakkarajoja:

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

#### **4.10 Muut tarkastukset**

#### **4.11 Vastaanottomenettelyjen aikataulu**

Vastaanottomenettelyjen aikataulut on esitetty urakkaohjelmassa.

Pääurakoitsija laatii kiinteässä yhteistyössä muiden urakoitsijoiden ja rakennuttajan kanssa, viimeistään kuukautta ennen ensimmäisiä toimintakokeita, tarkastus- ja vastaanottosuunnitelman ja -aikataulun.

Rakennuttajan edustajat pitävät eri urakoiden töiden osalta ennakkotarkastuksen. Rakennusteknisten töiden osalta pidetään ennen vastaanottotarkastusta ennakkotarkastuksia, joiden ajankohdat esitetään vastaanottoaikataulussa.

Tarkastuksessa havaitut virheet ja puutteet tulee korjata mahdollisimman pian, jotta rakennuskohde voidaan ottaa käyttöön rakennuskohteen vastaanottotarkastuksessa.

Vastaanottotarkastuksen edellytyksenä on, että edellä luetellut vastaanottomenettelyyn sisältyvät tarkastukset ja muut velvoitteet on suoritettu ja että niissä havaitut puutteet on korjattu.

#### **4.12 Vastaanoton ennakkotarkastus**

Vastaanoton ennakkotarkastus pidetään kaksi viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.

Ennakkotarkastuksessa todetaan, ovatko

- urakkasuoritukset vastaanottosuunnitelman edellyttämässä kunnossa
- urakkasopimusten ja työmaan laatusuunnitelman mukaiset tarkastukset tehty
- tarkastuksissa todetut viat ja puutteet poistettu
- koekäytöt ja taloteknisten järjestelmien yhteiskoekäyttö hyväksytysti suoritettu
- käyttökoulutus annettu tai sen antaminen sovittu ja aikataulutettu
- luovutusasiakirjat ja huoltokirjadokumentit koottu ja toimitettu tarkastettavaksi.

Vastaanotossa noudatetaan urakkaohjelman kohtaa 13.

Jos vastaanottotarkastuksessa todetaan niin paljon puutteita, ettei rakennuttaja ota vastaan urakkasuorituksia tai järjestelmää, suoritetaan uusi vastaanottotarkastus vikojen poistamisen jälkeen urakoitsijan kustannuksella erikseen sovittavana ajankohtana.

Takuuajan alkamisen edellytyksenä on, että rakennuksen järjestelmät ovat toimintakuntoiset, säädetyt, mitatut ja hyväksytysti koekäytetyt niin, että suunnitellut toiminta-arvot on saavutettu.

## 5 KÄYTTÖÖNOTTO

### 5.1 Luovutusasiakirjat

Urakoitsijat luovuttavat suunnitelma-aikataulun mukaisesti rakennuttajalle seuraavat asiakirjat:

- valvojan merkinnällä varustetut tarkepiirustukset ja lopullisia asennuksia vastaavat asennuspiirustukset paperikopioina ja sähköisessä muodossa cad-suunnitteluohjeen mukaisesti
- viranomaisten hyväksymät pääpiirustukset ja niihin liittyvät luvat
- viranomaisten tarkastuspöytäkirjat
- kohteesta laaditut tarkastuspöytäkirjat
- käyttö- ja huolto-ohjeet, takuutodistukset.

Käyttö- ja huolto-ohjeiden sisältö ja esitystapa on tarkemmin määritelty kunkin alan työselostuksessa.

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

Luovutusasiakirjojen toimittamisessa noudatetaan seuraavia periaatteita:

- Luovutusasiakirjat toimitetaan sähköisessä muodossa tilaajan projektipankkiin.
- Luovutuspiirustusten jakelu alakohtaisten suunnitelmien mukaisesti.
- Kohteen valvojalle toimitetaan kaksi sarjaa piirustuksia, jotka rakennustyön valvoja allekirjoituksellaan kuittaa vastaanotetuksi.
- Kunkin urakoitsijan velvollisuus on hankkia ja toimittaa suunnittelijoille aineisto, tiedot ja tarkepiirustukset asennuksistaan ja kojeistaan yms., jos niitä ei ole suunnitelmapäivityksissä huomioitu.
- Kun urakoitsija on koonnut aineiston, urakoitsija, suunnittelija ja ko. alan valvoja tarkastavat aineiston ennen luovutusasiakirjojen tekemistä.
- Tarkastuskokouksia pidetään tarpeen mukaan asennustyön aikana ko. alan valvojan kutsusta. Jos aineisto on puutteellinen, urakoitsija täydentää sen annettuna määräaikana. Jos urakoitsijan täydennys on edelleen puutteellinen, urakoitsija huolehtii luovutusasiakirjojen tekemisestä ja siitä aiheutuvista kustannuksista.
- Kaikki suunnittelijoiden laatimat ja urakoitsijoiden tarkastamat tietomallien päivittämiseksi käytettävät tarkepiirustukset ja lopullisia asennuksia vastaavat asennuspiirustukset ja piirustusluettelot varustetaan päivityksellä ja urakoitsijan allekirjoituksella sekä tekstillä LUOVUTUSPIIRUSTUS.

Viranomaisasiakirjat yhtenä kopiosarjana:

- urakoitsijan hallussa olevat viranomaisluvut ja viranomaisten hyväksymät pääpiirustukset sekä niihin liittyvät asiakirjat
- viranomaisten tarkastuspöytäkirjojen alkuperäiskappaleet.

#### **Käyttö- ja huoltosuunnitelma**

Rakennuttaja laadituttaa rakennuksesta kiinteistönpitokirjan (huoltokirjan). Kiinteistönpitokirja tehdään sähköisessä muodossa.

Tilaaja nimeää huoltokirjakoordinaattorin myöhemmin.

Kiinteistönpitokirjan laatimisessa noudatetaan huoltokirjakoordinaattorin ohjeistusta.

Erikoissuunnitelmissa mainittujen asiakirjojen lisäksi urakoitsijat luovuttavat omalla kustannuksellaan vastaanoton ennakkotarkastukseen mennessä huoltokirjakoordinaattorille seuraavat asiakirjat:

- tuotetiedot
- kohteesta laaditut tarkastuspöytäkirjat
- käyttö- ja huolto-ohjeet, hoito- ja kunnossapito-ohjeet sekä suositukset huoltoväleistä ja laitteiden kalibroinneista
- takuutodistukset ja tuoterekisteröinnit pidennetyn takuun saamiseksi
- alihankkija- ja tavarantoimittajaluettelot yhteystietoineen
- konekortit, laitteiden mitoitusajot ja laitteiden tekniset tiedot sisältävät dokumentit
- järjestelmien asetusarvot ja aikaohjelmat erillisinä omina dokumentteinaan
- muut ohjeen RT 18-11241 Kiinteistönpitokirja mukaiset tiedot
- muut huoltokirjakoordinaattorin, ohjelmistokonsultin ja suunnittelijoiden antamien huoltokirjaohjeiden mukaiset tiedot.

Kiinteistönpitokirja (huoltokirja) on voitava ottaa käyttöön rakennuksen vastaanottovaiheessa.

## 5.2 Käyttökoulutus

Urakoitsijat ja laitetoimittajat järjestävät käyttäjän kanssa sovittavina ajankohtina käyttöhenkilökunnalle eri järjestelmien ja laitteiden käyttöä koskevat koulutustilaisuudet. Koulutukset pidetään vähintään kahdessa osassa, joista toinen vastaanoton jälkeen järjestelmien ollessa käytössä. Käytönopastuksessa on huomioitava myös mahdolliset ohjeet kunkin alan työselostuksista.

Koulutussuunnitelma laaditaan pääurakoitsijan johdolla ja koordinoimana. Koulutussuunnitelma on hyväksyttävä rakennuttajalla vähintään kaksi kuukautta ennen vastaanottotarkastusta. Urakoitsijoiden ja laitetoimittajien tulee pääurakoitsijan johdolla yhteisesti sopia koulutustilaisuuksien ajankohdista, jotta päällekkäisyyksiltä vältytään.

Koulutus tulee antaa järjestelmäkohtaisesti niin, että kaikista urakoihin kuuluneista järjestelmistä pidetään koulutustilaisuus. Lisäksi rakennuksen yleisistä rakenteista ja niiden käytöstä ja huollosta järjestetään koulutustilaisuus.

Koulutustilaisuudessa pidettävän suullisen esityksen lisäksi tulee käsiteltävästä aiheesta olla lyhyt kirjallinen selostus, joka jaetaan tilaisuuteen osallistuville. Sama materiaali liitetään myös luovutusaineistoon. Käyttökoulutus dokumentoidaan.

## 5.3 Takuuajan toimenpiteet

Kuhunkin urakkaan kuuluvat takuuajan huoltotoimenpiteet on mainittu ao. erikoistyöselostuksessa. Suoritetuista toimenpiteistä on saatava käyttöhenkilökunnan hyväksyntä kirjallisena.

Kiinteistön käytössä on sähköinen kiinteistönpitokirja (huoltokirja). Kiinteistön käyttöhenkilökunnan on tehtävä kuittaukset ao. järjestelmään, josta on saatavissa seurantatulosteet.

## 6 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 tarvittavat hankinnat. Työt suoritetaan kiinteässä yhteistoiminnassa eri urakoitsijoiden kanssa.

Urakoitsijoiden tulee riittävän ajoissa ilmoittaa toiselle urakoitsijalle tarvitsemistaan aputyöistä tai työsuoritteista ja niistä töistä, jotka eivät ilmene aikataulusta. Urakoitsijan tulee ilmoittaa riittävän ajoissa pääurakoitsijalle ja muille urakoitsijoille tilojen sulkemisesta liikenteeltä pintarakennetöitä tai muita toimenpiteitä varten.

## 6.1 Varaukset

### 6.1.1 Reiät ja syvennykset

Ellei jäljempänä jonkin urakan kohdalla muottien osalta muuta määrätä, rakennusurakoitsija hankkii syvennyks- ja läpäisymuotit ja suorittaa niiden sovituksen ja asennuksen. Tämä koskee sekä heti käyttöön tulevia että ns. varareikiä.

Kantaviin rakenteisiin saa tehdä reikiä vain rakennesuunnittelijan luvalla, palkkeihin ja pilareihin on reikien teko kielletty. Kaikki kantavissa rakenteissa tarvittavat varaukset ja reiät tulee esittää varaussuunnitelmissa (reikäpiirustuksissa). Varaussuunnitelmiin merkityt reiät ja syvennykset tekee rakennusurakoitsija kustannuksellaan. Jos jokin varaustyö joudutaan tekemään jälkikäteen suunnitelmien ulkopuolella, vastaa varaustarpeen ilmoittamisen laiminlyönyt osapuoli kaikista työn aiheuttamista lisäkustannuksista.

Ei-kantavissa rakenteissa rakennusurakoitsija tekee kustannuksellaan kaikki 30 mm ja sitä suuremmat reiät ja syvennykset. Urakoitsijat ovat velvollisia osoittamaan ja merkitsemään ei-kantaviin rakenteisiin reikätarpeensa. Ei-kantavien rakenteiden alle 30 mm:n reiät ja syvennykset tekee kukin urakoitsija kustannuksellaan.

### 6.1.2 Asennus- ja kuljetusaukot

Rakennusurakoitsija jättää rakenteisiinsa itsensä ja muiden urakoitsijoiden tarvitsemat asennus- ja kuljetusaukot. Muiden urakoitsijoiden tulee esittää tarpeensa varauspiirustuksissa. Kantaviin rakenteisiin tulevat asennus- ja kuljetusaukot on hyväksyttävä rakennesuunnittelijalla. Kukin urakoitsija vastaa siitä, että hän käyttää asennuksiinsa hänelle varattuja tiloja ja varauksia.

### 6.1.3 Läpivientien sovituskappaleet

Läpivientikohdan veden- tai kosteudeneristys kuuluu rakennusurakkaan. Rakennusurakoitsija sijoittaa putkia, johtoja, kanavia yms. varten pohjien, seinien tai seinässä olevien palkkien läpimenokohtiin ruostesuojatut holkit tai näitä varten jätetään jälkivalu- ja jälkimuurausaukot. Holkkien hankinta ja putkien, kanavien tai kaapeleiden holkkien välisen tilan tiivistäminen kuuluu ao. urakoitsijalle. Rakennusurakoitsija suorittaa läpivientikohdan viimeistelyn ja asentaa ao. urakoitsijan toimittamat peitelevyt.

### 6.1.4 Tartunnat, kiinnikkeet ja kannakkeet

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

- Rakennusosan yhteydessä tehtävät tartunnat, kiinnikkeet ja kannakkeet kuuluvat ko. rakennusosan tekevän urakoitsijan tehtävään ja jälkikiinnitykset sitä tarvitsevan urakoitsijan tehtävään (tai suoritusvastuuseen).
- Jos urakoitsijat haluavat käyttää suunnitelmista poiketen ns. yhteiskannatusjärjestelmää, laativat urakoitsijat näiden toteutus suunnitelman rakennuttajan hyväksyttäväksi.

Jos kiinnikkeitä ja kannakkeita on sijoitettava paikallavalurakenteisiin, muuraukseen tai muihin rakennusosiin työn aikana, suorittaa kiinnikkeiden ja kannakkeiden asennuksen se urakoitsija, joka ko. työstä on vastuussa.

Elementeissä olevat kiinnitykset, riippumatta siitä kenen hankintaan ne kuuluvat, on aina tehtävä rakennesuunnittelijan antamien ohjeiden mukaisesti. Näkyviin jäävät kannatinjärjestelmät on esitettävä arkkitehdin hyväksyttäväksi.

Jälkikiinnityksissä noudatetaan seuraavaa:

- Rakennusosiin saavat eri urakoitsijat 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.



Kunkin urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu ottaa selvää kiinnitysalustan rakenteesta ja siihen soveltuvista kiinnitystarvikkeista sekä vastata kiinnitystarvikkeiden lujuudesta, tarvittaessa lujuuslaskelmia käyttäen. Kukin urakoitsija vastaa hankkimiensa pientarvikkeiden, kuten kuivasammuttimien ja palonsammutuslaitteiden, kiinnityksestä merkkikilpineen.

## 6.2 Jälkipaikkaus

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

## 6.3 Lvisa-laitteiden merkinnät

Kaikki lvisa-laitteet, riippumatta siitä kenen toimitukseen ne kuuluvat, on merkittävä yhtenevää merkintätapaa käyttäen. Tarkemmat merkintäohjeet on esitetty erikoistyöselostuksissa. Merkinnästä vastaa aina laitteen toimittanut urakoitsija.

## 6.4 Rakennusurakoitsijan työt ja velvoitteet muista urakoista

### 6.4.1 Yleiset velvoitteet

Rakennusurakoitsijalle kuuluvat seuraavat yleiset velvoitteet:

#### Seuraavat työt (tarjouspyyntöasiakirjojen osoittamassa laajuudessa):

- maanrakennustyöt, jotka aiheutuvat maahan upotettavista laitteista ja asennuksista
- lisätukien, koolausten tms. tekeminen rakenteisiin asennusten, kalusteiden ja varusteiden kiinnitystarpeen mukaan
- luukkujen tai helposti avattavien osien tekeminen alakattoihin, vesikattoon, hormeihin yms. peiterakenteisiin puhdistus- ja tarkastusluukkujen, venttiilien, palopeltien, tuntoelimiä, jakorasioiden yms. kohdalla
- muiden urakoitsijoiden toimittamien luukkujen, kehysten, säleikköjen yms. kiinnittäminen rakenteisiin piirustusten ja ao. urakoitsijoiden ohjeiden mukaan näistä aiheutuvine rakenteiden vahvistuksineen
- säiliöiden, kojeiden, laitteiden tms. teräsbetoni- ja puualustojen teko ao. urakoitsijan, erillisurakoitsijan tai -hankkijan ohjeiden ja piirustusten mukaan. Jos näihin liittyy tärinänvaimentimia, niiden hankinta kuuluu ao. urakkaan. Teräsrakenteisten alustojen teko kuuluu laitteen toimittajalle, ellei toisin mainita.
- rakenteiden suojaaminen kastumiselta ja jäätymiseltä, isojen tavaranippujen rakennerasituksilta sekä suurilta pistekuormilta
- osastoivien rakenteiden läpivientien palokatkojen tekeminen. Palokatkojen toteutustapa ja käytettävä tuote on hyväksyttävä tilaajalla. Palokatkojen viereen liimataan tarra, jossa ilmenee vähintään paloluokka, käytetty tuote, asentaja, asennuspäivämäärä ja hyväksyntäperuste
- LVIS-suunnitelmissa pääurakoitsijalle esitetyt työt, merkintä (RU)
- laitteet ja kojeet sekä purkujätteet pois rakennustyömaalta jätteenkäsittelyyn kustannuksellaan
- sähköliesien, astianpesukoneiden ja jääkaappien siirtäminen huoneistoihin.

#### Seuraavat aputyöt:

- avustaminen tarvittaessa raskaiden ja suurikokoisten esineiden siirtämisessä asennuspaikalle omakustannushinnan mukaan laskettua korvausta vastaan
- asennettujen laitteiden, kalusteiden, kaapeleiden ja sähkökojeiden, kanavien sekä putkistojen yleissuojaus rakennusselostuksessa kuvatulla tavalla. Erikoissuojaukset kuuluvat ao. urakoitsijalle.
- nostot ja haalaukset tämän urakkarajaliitteen eri kohdissa luetellussa laajuudessa.

### 6.4.2 Putkiurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet

Edellä lueteltujen yleisten velvoitteiden lisäksi rakennusurakoitsija

- tekee kiinteiden putkien suojaukset rakennusselostuksessa määritetyllä tavalla ja lvi-suunnitelmien osoittamassa laajuudessa
- liittää putkiurakoitsijan toimittamat holkit, lattiakaivot, sadevesikaivot yms. kosteuden- ja vedeneristykseen suunnitelmien mukaisesti niin, että vuotoja ei pääse syntymään (ks. rakennetyypit)
- hankkii ja asentaa lvi-kuilujen huolto-ovet ja ririlätasot rakennepiirustusten mukaan
- tekee lv-kalusteiden tarvitsemat lisätukirakenteet ja putkien tarvitsemat reiät kevyisiin väliseiniin
- tasaa alustat lattiaan tai seinään kiinnitettäviä kalusteita varten
- hankkii ja asentaa lukollisen avainputken rakennuksen ulkoseinään energialaitoksen reittiavainta varten
- hankkii ja asentaa vesieristyslaipat läpivienneille ja lattiakaivoille
- tekee LVI-asennusten vaatimat rakennustekniset työt (esim. reiät ja palokatkot)
- suorittaa, pattereiden ja putkien maalaustyöt maalaustyöselostuksen mukaisesti niiltä osin, kun ne eivät valmiiksi maalattuina sisälly lvi-urakoitsijan hankintaan.
- Ulkopuolisten putkistojen routaeristykset asennusperiaatteiden mukaan
- hankkii ja asentaa tuuletusviemäreiden lämpöeristetyt kattoläpiviennit ja katelevyt lvi-suunnitelmien mukaisesti
- mittaa erillisen maalämpökaivourakan tekemät porakaivojen sijainnit, luovuttaa koordinaattitiedot LVI-urakoitsijalle, joka merkitsee kaivot oikeisiin sijainteihin loppukuviin
- mittaa kaikkien LVI-urakkaan kuuluvien ulkopuolisten kaivojen sijainnit, luovuttaa koordinaattitiedot LVI-urakoitsijalle, joka merkitsee kaivot oikeisiin sijainteihin loppukuviin

#### 6.4.3 Ilmanvaihtourakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet

Edellä lueteltujen yleisten velvoitteiden lisäksi rakennusurakoitsija

- asentaa iv-urakoitsijan hankkimat ulkosäleiköt
- kiinnittää iv-urakoitsijan toimittamat palopellit osastoihin seiniin
- kiinnittää tuloilma- ym. säleiköt, venttiilit, luukut ja niihin liittyvät kehykset muihin rakenteisiin kuin peltikanaviin
- tekee oviraot ja kiinnittää iv-urakoitsijan toimittamat säleiköt rakenteisiin
- maalaa näkyviin jäävät ilmanvaihtokanavat maalaustyöselostuksen mukaan
- puhdistaa konehuoneet sekä kanavat ulkopuolelta
- tekee katolla olevien hormien, jalustojen, sadekatosten ja huippuimureiden tarvitsemat tukirakenteet pellityksineen
- tekee LVI-asennusten vaatimat rakennustekniset työt (esim. reiät ja palokatkot)
- hankkii ja asentaa ilmastoinnin lämpöeristetyt kattoläpiviennit ja katelevyt lvi-suunnitelmien mukaisesti

#### 6.4.4 Sähköurakasta aiheutuvat työt ja velvoitteet

Rakennusurakoitsijan tulee tutustua sähköurakkaa koskeviin suunnitelmiin ja niissä esitetyt rakennetavat ja velvoitteet sitovat myös rakennusurakoitsijaa.

Edellä lueteltujen yleisten velvoitteiden lisäksi rakennusurakoitsija

- tekee kaikki sähköasiakirjoissa pääurakkaan merkityt hankinnat ja työt
- puhdistaa ja maalaa ennen kojeiden ja johtojen asentamista sähkötilat ja tilat, joissa asennukset tehdään pintatyönä
- kiinnittää sähköurakoitsijan toimittamat kilvet oviin
- varustaa sähkö- ja puhelintilojen ovet ko. laitosten hyväksymillä lukitusjärjestelmillä
- tekee puhtaaksimuurattuihin seiniin sähköroilot halkaistuja tiiliä tms. käyttäen

- tekee toimittamiinsa kalusteisiin tarpeelliset aukotukset, kiinnitysalustat ja johtotiet sähköasennuksia varten erikoispiirustusten ja sähköurakoitsijan antamien ohjeiden mukaisesti
- maalaa näkyviin jäävät sähköputket
- hankkii ja asentaa sähköurakkaan kuuluvat valaisin- ja pistorasiapylväiden valmisperustukset tai kiinnitysalustat sähkösuunnitelman mukaan
- tekee asennuslattioihin tulevia pistorasioita varten aukot ja asennusalustat
- kiinnittää ikkunoihin, oviin ja rakenteisiin tulevat ohjaus- ja valvontalaitteet erikoispiirustusten mukaisesti.
- tekee urat 20 mm suojaputkelle ja rasiasyvennykset (halk. 100mm, syvyys 50mm) sähkösuunnitelmien mukaisesti
- rakentaa koteloinnit ja alakattorakenteet uusien kaapelihyllyasennusten laajuudessa
- tekee reiät sähkösuunnitelmissa esitetyt reiät
- tekee sähköasennusten vaatimat rakennustekniset työt (mm. reiät ja palokatkot)
- purettujen sähköasennusten jäljiltä jääneiden pulttien, kiinnikkeiden, ruuvien ja naulojen poistaminen ja kiinnitysreikien sekä purkamisen yhteydessä syntyneiden kolojen paikkaus ja pintakäsittely
- huolehtii että sähköurakoitsija asentaa suojakourut ja kaapelivaroituss nauhat
- asentaa sähköurakoitsijan hankinnassa olevat sähköasemapiirroksessa esitetyt kaapelisuojaputket, sähköurakoitsija valvoo asennuksen. Kaapelisuojaputkina käytetään esim. Pipelife-sähköasennusputkia sekä tehdasvalmiita liitos ja putkikaaria
- tiivistää ulos asennettavat kaapelireiitit hiekkatäytöllä, asentaa kaapelisuojaputkiin vetovaijerit
- tiivistää ulos asennettavat kaapelisuojaputket vesitiiviiksi, tiivistys putkeen sekä putken ja seinän väliin
- tekee ja tiivistää kaikki ulkoseiniin ja vesikattoon tulevat läpiviennit sekä tekee tarvittavat tartunnat
- avustaa sähköurakoitsijaa autolämmitys- ja valaisinpylväiden asennuksessa, pylväiden valmisperustukset sähköurakassa.
- paloalueelta toiselle asennettavien johtonippujen ja kaapelihyllyjen tms. tiivistäminen sekä kaapelihyllyjen läpivientien tiivistämien vastaamaan akustisesti ja paloteknisesti huonetilan muuta rakennetta
- ilmoittaa kaikista betonivaluista vähintään viikkoa ennen valupäivää
- antaa tarvittavan mittausavun
- kuljettaa pois työmaalta puretut ja hylätyksi tulleet vanhat sähkötarvikkeet ja vastaa niiden jätteenkäsittelymaksuista. Purettavien ongelmajätteiden hävittämisestä aiheutuvat kustannukset sisältyvät rakennusurakkaan (esim. loistelampun, yms.)

## 6.5 Muiden urakoitsijoiden väliset velvoitteet

### 6.5.1 Putki-, ilmanvaihto- ja rakennusautomaatiourakoitsijoiden työt ja velvoitteet

#### Sähkötoistä

- Lvia-urakoitsija (putki-, ilmanvaihto- ja rakennusautomaatiourakoitsija)
- toimittaa kaikki lvi-laitteisiinsa liittyvät sähkömoottorit. Moottoreiden vaatimukset on esitetty työselostuksessa.
- toimittaa koneiden ja niihin liittyvien käyttö-, ohjaus-, säätö- ja hälytysjärjestelmien johdotus- ja kytkentäpiirustukset sähköurakoitsijalle ja -suunnittelijalle sekä rakennuttajalle
- toimittaa sähköjohtoihin liittyvien koneiden sijoituspiirustukset sähköurakoitsijalle, jos 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.

- laatii sähköurakoitsijan kanssa aikataulun, josta käy järjestelmittain ja tiloittain selville ne ajankohdat, jolloin lvi-laitteet on asennettu paikoilleen niin, että sähkötyöt voidaan aloittaa
- kytkee kaikki säätölaitejohdot, joiden jännite on pienempi kuin 230 V
- hankkii ja kiinnittää paikoilleen säätö-, hälytys- ja mittauskeskukset sekä säätöjä, ohjausta ja hälytyksiä varten tarvittavat ohjauselimet (kuten säätimet, sähkömoottorit, moottoriventtiilit, mittausanturit, hälyttimet, rajakytkimet, termostaatit). Erilliset ohjauskytkimet kuuluvat sähkötyöhön.

## Rakennusurakan maalaustöistä

### LVI-urakoitsija

- toimittaa urakkaansa kuuluvat teräsrakenteiset kiinnikkeet ja kannakkeet pohjamaalattuina ja paikkamaalaa ne työmaalla
- toimittaa uudet lämpöpatterit valmiiksi maalattuina
- toimittaa muut kojeensa ja laitteensa valmiiksi maalattuina
- irrottaa ja uudelleen asentaa uudet ja nykyiset lämpöpatterit yhden kerran maalaustöitä varten.

## 6.5.2 Sähköurakoitsijan työt ja veloitteet

### LVI-töistä

#### Sähköurakoitsija

- tarkistaa laitteiden lopulliset paikat ja tehot ennen asennustöiden alkua ao. urakoitsijalta sekä edellisten pohjalta tarkistaa ryhmäjohtojen mitoituksen ja määrän
- osallistuu lvi-, säätö- ja valvontaurakoiden tarkastuksiin silloin, kun tarkastuksen kohteina ovat laitteiden toimintakokeet, kauko-ohjausten, 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. 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 merkintäohjeen mukaisesti.
- purkaa purettavien sähköisten LVI-laitteiden kytkennät ja kaapeloinnit

### Lvi-urakoiden säätölaitetöistä

#### Sähköurakoitsija

- 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 holkkitiivisteiden läpi. Väliasiat kytketään valmiiksi, samoin 230 V ryhmäjohdot. Säätömoottorien sähköjohtojen tulee olla riittävän pitkät niin, että moottoria voidaan kääntää johtimia irrottamatta.
- merkitsee asentamansa kaapelit ja johtimet sähkötyöselostuksen mukaisesti.
- purkaa automaatiolaitteiden kytkennät ja kaapeloinnit

## Rakennusurakan maalaustöistä

### Sähköurakoitsija

- toimittaa sähköurakkaan sisältyvät kojeet ja laitteet, mukaan luettuna valaisinkiskot ja kaapelihyllyt tarvikkeineen, valmiiksi maalattuina, jos niiden materiaali vaatii maalaus käsittelyn
- toimittaa sähköurakkaan sisältyvät suojaputket pohjamaalattuina niissä kohdin, missä niiden asennuspaikka maalataan.

### **6.5.3 Rakennuttajan erillisurakoista ja hankinnoista aiheutuvat työt ja velvoitteet urakoitsijoille**

Urakoitsijalle kuuluvat rakennuttajan erillisurakoista ja hankinnoista em. kohtien lisäksi:

- Rakennusurakoitsija vastaanottaa ja siirtää paikoilleen rakennuttajan erikseen rakennusselostuksessa luetellut kalusteet.
- LVIA- ja sähköurakoitsijat kytkevät omilta osiltaan rakennuttajan toimittamat kalusteet ao. työselostuksen mukaisesti.
- Sähköurakoitsija asentaa sähköliittymiskaapelin ja maadoitusjohtimen