

0 Yleiset vaatimukset

0 Yleiset vaatimukset

Osan sisältö

Tässä osassa esitetään LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset, jotka koskevat kaikkia LVI-RYL 92:n eri osia. Osa sisältää myös ohjeet rakennuskohdetta kuvaavien ja rakennushankkeen osapuolia koskevien tietojen esittämisestä asiakirjoissa.

- 0.0 LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset
- 0.01 Määritelmiä
- 01 Tiedot rakennushankkeesta
- 02 LVI-tarvikkeet
- 02.0 LVI-tarvikkeiden perusvaatimukset
- 02.1 Tyyppihyväksytyt, standardinmukaisuusmerkinnällä ja laadunvalvontamerkillä varustetut LVI-tarvikkeet
- 02.2 LVI-tarvikkeiden toimitus
- 02.21 LVI-tarvikkeiden toimitusajat
- 02.22 LVI-tarvikkeiden pakkaus ja kuljetus
- 02.23 LVI-tarvikkeiden toimitustarkastus
- 02.24 LVI-tarvikkeiden varastointi työmaalla
- 03 Asennustyö
- 03.0 Asennustyön perusvaatimukset
- 03.1 Peittyvät työsuoritukset
- 03.2 Selvitykset
- 03.3 Asennustapa ja työolosuhteet
- 03.4 Läpiviennit ja niiden suojausputket
- 03.5 LVI-tarvikkeiden asennusaikainen merkitseminen
- 03.6 Kannakointi, kiinnitykset ja rakenteiden vahvistaminen
- 03.60 Kannakoinnin ja kiinnityksen perusvaatimukset
- 03.61 Putkistojen kannakointi
- 03.62 Kanavistojen kannakointi
- 03.63 Yhteiskannakointi
- 03.7 Puhdistus
- 03.8 Pintakäsittely
- 03.81 Valmiiksi pintakäsitellyt LVI-tarvikkeet
- 03.82 Työmaalla käsiteltävät LVI-tarvikkeet
- 04 Asennustoleranssit
- 05 Kokeet, mallit ja malliasennukset
- 05.1 Mallit ja malliasennukset
- 06 Varaukset
- 06.1 Reiät ja syvennykset
- 06.2 Asennus- ja kuljetusaukot
- 06.3 Tartunnat, kiinnikkeet
- 07 LVI-merkinnät
- 07.0 LVI-merkintöjen perusvaatimukset
- 07.1 Merkintätarvikkeet
- 07.2 Putket ja kanavat
- 07.3 Laitemerkinnät
- 07.31 Kaavioissa esitetyt laitteet
- 07.32 Kaavioissa esittämättömät laitteet
- 07.33 Automaatiolaitteet
- 07.4 Valmistajan kilvet
- 07.5 Alakatot
- 09 Tarkastukset ja käyttöönotto
- 09.0 Tarkastusten ja käyttöönoton perusvaatimukset
- 09.1 Rakennusaikainen käyttö
- 09.2 Asennustapa- ja laitetarkastukset
- 09.3 Koestukset
- 09.31 Tiiviys- ja painekokeet
- 09.32 Toimintakokeet

- 09.33 Sääto ja mittaukset
- 09.34 Tarkistusmittaukset
- 09.35 Koekäyttö
- 09.4 Luovutusasiakirjat**
- 09.5 Käyttöönotto**
- 09.50 Käyttöönoton perusvaatimukset
- 09.51 Käyttöönottomenettely
- 09.52 Huoneistokohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet
- 09.53 Kiinteistökohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet
- 09.6 Käytön opastus**
- 09.7 Viranomaistarkastukset**
- 09.8 Vastaanottotarkastus**
- 09.9 Takuuajan toimenpiteet**

Osan käyttö

Osassa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaitimusteksti koskee urakoitsijan ja valmistajan suoritusta. Vaitimusteksti on esitetty leveällä palstalla isolla kirjasintyyppillä.

Ohjeteksti esittää ne asiat, jotka määrätään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyyppillä.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyyppillä.

Kun tämän osan vaatimuksia käytetään viittauskohteina LVHöitä ja niihin liittyviä rakentamis- ja sähköitä koskevissa asiakirjoissa, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen ja täsmennetään asiakirjoissa ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, ovat voimassa sekä osan yleiset vaatimukset että luvun perusvaatimukset.

0.0 LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset

0.01 Määritelmiä

LVI-RYL 92 -kirjassa käytetyillä termeillä tarkoitetaan seuraavaa:

Asiakirjat

Asiakirja; erikseen yksilöity sanallinen tai kuvallinen säilyvä tiedon tallenne.

Sopimusasiakirja; asiakirja, joka on erikseen määritetty sopimuksen osaksi.

Urakkaohjelma; asiakirja, jossa tilaaja määrittää kohteen, urakka-
muodon ja suoritusta koskevat ehdot.

Urakkarajaliite; urakkaohjelman liite, jossa määritetään työmaajär-
jestelyjä ja eri urakoitsijoiden välisiä töitä, velvoitteita ja urakkarajo-
ja koskevat asiat.

Hankkeen osapuolet

Osapuoli; luonnollinen tai juridinen henkilö, jolle on määritetty hank-
keeseen liittyvä tehtävä.

Käyttäjä; osapuoli, jonka toiminnot sijoittuvat valmiiseen rakennuk-
seen.

Tilaja; osapuoli, joka päättää lopullisesti hankkeen toteuttamisesta.

Rakennuttaja; osapuoli, joka vastaa hankkeen läpiviennin organi-
soinnista, tekee tilaajan valtuuksin urakkasopimuksen ja jolle työn
tulos luovutetaan.

Suunnittelija; osapuoli, joka toimeksiannon perusteella vastaa
rakennuskohteen suunnittelusta.

Urakoitsija, toteuttaja; osapuoli, joka tilaajan sopijapuolena on
sitoutunut toteuttamaan sopimusasiakirjoissa määritetyn työntuloksen.

Urakoitsijasta käytetään myös nimitystä toteuttaja erityisesti silloin,
kun halutaan välttää sopimuksen urakkamuodon korostuminen.

Rakennusurakoitsija, rakentaja; osapuoli, joka toteuttajana vastaa
hankkeen rakennusteknisestä työstä.

Valvoja; osapuoli, joka rakennuttajan tai tilaajan toimeksiannosta
valvoo, että hanke toteutetaan sopimusasiakirjojen mukaisesti.

Ylläpito-organisaatio, kiinteistön hoitaja; osapuoli, joka rakennuk-
sen valmistuttua vastaa rakennuksen, sen tilojen, järjestelmien ja
ulkoalueiden hoidosta, huollosta ja ylläpidosta.

Selostus

Asiakirja voi olla paperille tai muulle alustalle kirjoitet-
tu, piirretty tai monistettu, tai valmistettu valokuvaa-
malla, elokuvaamalla tai sähköisellä tallennusmenetel-
mällä.

Selostus

Sopimusasiakirjoja ovat urakkasopimus siinä nouda-
tettavaksi sovitaine asiakirjoineen sekä niihin raken-
nusaikana erillisillä sopimuksilla liitetyt asiakirjat.

Selostus

Urakkaohjelma on tarjouspyyntöasiakirja ja se ote-
taan usein sopimusasiakirjaksi.

Selostus

Käyttäjä, tilaaja ja rakennuttaja voivat olla sama hal-
linnollinen yksikkö.

Selostus

Käyttäjä, tilaaja ja rakennuttaja voivat olla sama hal-
linnollinen yksikkö.

Selostus

Käyttäjä, tilaaja ja rakennuttaja voivat olla sama hal-
linnollinen yksikkö.

Selostus

Suunnittelija toimii alansa asiantuntijana. Toimeksian-
toon voi sisältyä selvitys-, mittaus-, tarkastus-, suunnitte-
lu-, valvonta- tai muita vastaavia tehtäviä.

Selostus

Urakoitsija on toimialansa ammattitaitoinen henkilö
tai yritys, josta käytetään usein toimialon mukaan tar-
kempaa nimitystä; putkiurakoitsija, IV-urakoitsija,
automaatiourakoitsija jne.

Selostus

Rakennusurakoitsijasta käytetään myös nimitystä
rakentaja.

Selostus

Rakennustarvikkeet valmistetaan yleensä teollisesti rakennuspaikan ulkopuolella. Rakennustarvikkeita ovat massatarvikkeet, muototarvikkeet ja valmisosat. Nimitystä rakennustuote on käytetty EY:n direktiivin käänöksessä.

Selostus

LVI-alalla merkittävä osa tarvikkeita on valmisosia kuten koneita ja laitteita.

Selostus

Rakennusvälineitä ovat rakennustyön apuna käytettävät koneet, loitteet ja työkalut.

Selostus

Käyttötarvikkeita ovat mm. poltto- ja voiteluaineet.

Selostus

Rakennuspaikka, johon työ kohdistuu, voi olla rakennuttajan hallitsema tontti tai muu rakennuslain tarkoittama rakennuspaikka tai sen oso, tai se voi ylittää niiden rajat esimerkiksi viemärin rakentamista varten. Rakennuspaikka voi olla myös rajattu rakennuksen osa, esimerkiksi kerros, huoneisto tai huone.

Ohje

Asiakirjoissa ilmoitetaan tarpeellisilta ja tiedossa olevilta osin

- rakennuskohteen nimi
- rakennustyyppi ja yleiskuvaus
- rakennuksen käyttötarkoitus jo sitä ilmoittava koodi
- paikkakunta
- kaupunginosa/kylä
- kortteli/tila
- tontti/rekisterinumero
- osoite
- rakennusten lukumäärä
- osuntoala
- huoneistojakautuma
- huoneistojen lukumäärä
- maanalaisten kerrosten lukumäärä
- maanpäällisten kerrosten lukumäärä
- ullakko
- bruttoala
- tilavuus
- rakennustoimenpiteen laji (uudisrakennus, korjausrakentaminen jne.)
- varautumiset (mm. myöhemmät rakennusvaiheet)
- kohteen erityisominaisuudet (esimerkiksi vaaralliset aineet, erityiset paloturvallisuusvaatimukset).

Selostus

Rakennuksen tilavuus ilmoitetaan standardin SFS 2460 mukaan ja rakennuksen pinta-alat standardin SFS 5139 mukaan.

Pinto-ala- ja tilavuustiedot annetaan ohjeellisina.

Ylläpitotoimintaa varten tarvittavat tiedot ilmoitetaan ohjekortin Rakennuksen perustietokortin täyttöohjeet (LVI 00-10005, KH X0-00040) mukaan.

SFS 2460 Rakennusten tilavuuden laskenta (LVI 00-10002, RT 120.12).

SFS 5139 Rakennuksen pinta-alat (LVI 00-10001, RT 12-10277, KH X0-00085).

Rakennustavara

Rakennustavara; rakentamiseen käytettävä aineellinen hyödyke.

Rakennustarvike, rakennustuote; rakennustavara, joka jää rakennuksen pysyväksi osaksi.

LVI-tarvike; LVI-asennuksiin käytettävä rakennustarvike.

Rakennusväline; rakennustavara, joka ei jää valmiin rakennuksen osaksi, mutta jolla on käyttöarvoa vielä rakennustyön valmistuttua.

Käyttötarvike; rakennustavara, joka kuluu loppuun rakentamisen aikana.

Alueet

Rakennusalue; alue, joka on toteuttajan käytössä rakennusajan.

Rakennuspaikka; sopimusasiakirjoissa määritetty alue, johon toteuttajan työ kohdistuu.

01 Tiedot rakennushankkeesta

02 LVI-tarvikkeet

02.0 LVI-tarvikkeiden perusvaatimukset

LVI-tarvikkeiden on täytettävä asiakirjoissa niille asetetut laatuvaatimukset. Laitteet valitaan hyvää hyötysuhdetta silmälläpitäen.

Käytettävissä LVI-tarvikkeissa, niiden pakkauksissa tai toimitusasiakirjoissa on oltava merkintä, jonka perusteella LVI-tarvikkeiden laatu on todettavissa, tai nämä tiedot ilmoitetaan muulla tavalla.

LVI-tarvikkeista on oltava tarpeelliset huolto-, käyttö- sekä asennusohjeet, joista on käytävä ilmi vähintään seuraavat asiat:

- käsittely
- varastointi
- asennus
- suojaus asennuksen aikana ja sen jälkeen
- paino, tukipisteet
- liittäminen muihin laitteisiin ja komponentteihin sekä laitteiden liittyminen rakenteisiin
- sähköliitännät
- puhdistus, rasvanpoisto
- työturvallisuusasiat.

Käsittelyohjeesta on selvittävä erilaiset suositeltavat nosto- ja siirtotavat, kun otetaan huomioon koko kuljetusketju tehtaalta asennuspaikalle ja työmaolosuhteet. Tarvittaessa varoitetaan erikseen mahdollisista käsittelytavoista.

Varastointiohjeessa selvitetään erikseen lyhytaikaisen ja pitkäaikaisen varastoinnin edellyttämät toimenpiteet.

Asennusohjeessa on kerrottava seikkaperäisesti, miten ja missä järjestyksessä laitteen osat asennetaan paikalleen ja liitetään toisiinsa. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota tiiviyteen vaikuttaviin seikkoihin kuten liitosten tiivisteiden tarkastamiseen ennen liittämistä sekä liitoksen tekemiseen. Lisäksi on selvitettävä komponentteihin asennuksessa ja paikalleen asennettuna kohdistuvat sallitut kuormat sekä näihin liittyvät rajoitukset.

02.1 Tyyppihyväksytyt, standardimukaisuusmerkinnällä ja laadunvalvontamerkinnällä varustetut LVI-tarvikkeet

Kun käytetään tyyppihyväksytyjä tai standardimukaisuusmerkinnällä varustettuja tai virallisen laadunvalvontamenettelyn piirissä olevia hyväksymismerkinnällä varustettuja LVI-tarvikkeita, pitää ensisijaisesti tuotteissa tai niiden pakkauksissa ja toissijaisesti erillisessä asiakirjassa olla tyyppihyväksyntä-, standardimukaisuus- tai virallinen laadunvalvontamerkintä.

Tyyppihyväksyntä- ja standardimukaisuusmerkintöjä ei saa poistaa.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään LVI-tarvikkeiden laatuvaatimukset.

Selostus

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1983 (LVI 03-10037, RT 16-10193),
 § 47.5 Valvontaaikaisuudesta
 § 47.6 Valvonnassa määrättävät kokeet
 § 47.7 Laadunvalvontakokeiden kustonnusjako
 § 48 Laadunvalvontatarkastukset.

Vastaavat pykälät ehdoissa Sivu- ja alirakaita koskevat muutokset rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin YSE 1983 (LVI 03-10038, RT 16-10205) otetaan myös huomioon.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään tyyppihyväksyntä-, standardimukaisuus- tai laadunvalvontamerkintä edellyttävät LVI-tarvikkeet.

Selostus

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1983 (LVI 03-10037, RT 16-10193), § 48 Laadunvalvontatarkastukset.

Rakennusalalla käytössä olevia laadunvalvontamerkintäjärjestelmiä on esitetty RT-ohjekortissa Rakennusalaillo olevia laadunvalvontamerkintäjärjestelmiä (RT 04-10370).

02.2 LVI-tarvikkeiden toimitus

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- erityisvaatimukset toimitusajan osalta
- tavanomaisesta poikkeavan kuljetuskaluston käyttämisestä ja aikataulusta.

Selostus

Rakennustarvikkeiden hankintasopimus, lomake (RT 80248).

Ohje

Asiakirjoissa määrätään LVI-tarvikkeen pakkauksen, kuljetuksen, varastoinnin ja siirtojen erityisvaatimukset.

Selostus

Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa määrätään havaittujen vaurioiden, virheiden ja puutteiden ilmoittamisesta sekä huomautusvelvollisuudesta.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1983 (LVI 03-10037, RT 16-10193),

- § 9 Huomautuksentekovelvollisuuden täyttämisen vaikutus vastuuseen, katso myös
- § 44 Vastuu materiaaleista sekä
- § 48 Laadunvalvontatarkastukset.

Sivu- ja aliurakoita koskevat muutokset rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin YSE 1983 (LVI 03-10038, RT 16-10205), § 47, lisäys 6.

Rakennustarvikkeiden hankintasopimus, lomake (RT 80248).

Ohje

Asiakirjoissa määrätään varastoinnin erityisvaatimukset.

Selostus

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1983 (LVI 03-10037, RT 16-10193),

- § 9 Huomautuksentekovelvollisuuden täyttämisen vaikutus vastuuseen, ks. myös
- § 44 Vastuu materiaaleista sekä
- § 48 Laadunvalvontatarkastukset.

Sivu- ja aliurakoita koskevat muutokset rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin YSE 1983 (LVI 03-10038, RT 16-10205), § 2 d, § 47 lisäys 6.

02.21 LVI-tarvikkeiden toimitusajat

LVI-tarvikkeiden toimitusajat sovitetaan rakennusaikatauluun. Tarpeetonta varastointia rakennusalueella vältetään.

02.22 LVI-tarvikkeiden pakkaus ja kuljetus

LVI-tarvikkeiden on oltava asianmukaisesti pakattuja ja pakkauksen päällä on oltava merkintä sen sisällöstä ja käsittelystä.

LVI-tarvikkeita käsitellään valmistajan esittämällä tavalla.

02.23 LVI-tarvikkeiden toimitustarkastus

Työmaalle saapuvat LVI-tarvikkeet tarkastetaan asiakirjojenmukaisuuden ja ulkonäön osalta mahdollisten puutteiden ja kuljetusvaurioiden toteamiseksi.

02.24 LVI-tarvikkeiden varastointi työmaalla

LVI-tarvikkeet varastoidaan siten, ettei niiden laatu pääse huononemaan. Varastoinnissa otetaan huomioon kunkin aineen ja LVI-tarvikkeen asettamat vaatimukset noudattaen voimassa olevia viranomais- ja valmistajan antamia ohjeita.

03 Asennustyö

03.0 Asennustyön perusvaatimukset

Selostus

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1983 (LVI 03-10037, RT 16-10193),

- § 8 Vastuu alaisista ja asiantuntijoista
- § 16.1 Ammattitaitainen työnjohto ja työvoima
- § 45 Urakoitsijan työnjohto
- § 59 Katselmukset.

Vastaavat pykälät ehdoissa Sivun- ja aliurakoita koskevat muutokset rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin YSE 1983 (LVI 03-10038, RT 16-10205) otetaan myös huomioon.

RakMK D6 KVV-työnjohtaja. Määräykset 1990. (LVI RakMK-00066, RT RakMK-20846, KH RakMK-10127)

Työt suoritetaan asiakirjojen mukaan hyviä ja turvallisia työtapoja sekä valmistajan ohjeita noudattaen.

Työturvallisuuslaki 299/1958 muutoksineen (LVI STM-00062, RT STM-20841, KH STM-10122; sisältävät muutokset huhtikuuhun 1990 asti).

Tarvittaessa otetaan huomioon muut viranomaisten vaatimat työsuoritukseen liittyvät pätevyudet (esimerkiksi paineastiat, sprinkleri, kaukolämpö ym.).

03.1 Peittyvät työsuoritukset

Asennustavan on täytettävä asianomaiselle järjestelmälle esitetyt erityisvaatimukset.

Ennen peittämistä mahdolliset asiakirjoista poikkeamiset tallennetaan loppupiirustuksiin.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään peittyvien työsuoritusten puhdistus- ja pintakäsittelyvaatimukset.

Peittyvät työsuoritukset tarkastutetaan.

Tarkastuksen tekijälle ilmoitetaan hyvissä ajoin ajankohta, jolloin käytettävien materiaalien laatu ja asennustyön oikea suoritustapa voidaan todeta.

Ks. LVIRYL 92:n kohta 09.2 Asennustapa- ja laite-tarkastukset.

Selostus

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1983 (LVI 03-10037, RT 16-10193), § 48 Laadunvalvontatarkastukset.

03.2 Selvitykset

Työn suoritukseen vaikuttavien putkien, kanavien ja kaapelien täsmällinen sijainti sekä tarkoituksenmukainen asennusjärjestys selvitetään ennen töihin ryhtymistä.

Ohje

Asiakirjoissa selvitetään tiedossa olevien putkien ja kaapeleiden sijainti.

Selostus

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1983 (LVI 03-10037, RT 16-10193), § 17 Vastuu rakennusalueesta hankituista tiedoista.

03.3 Asennustapa ja työolosuhteet

Työolosuhteet ja muut työn suoritukseen vaikuttavat seikat selvitetään hyvissä ajoin ennen työn aloittamista.

Työolosuhteiden (esimerkiksi melu-, pöly- ja asbestihaitat) on ennen työn aloittamista oltava työturvallisuusmääräysten mukaiset ja työsuorituksen edellyttämät.

Selostus

Valtioneuvoston päätös joka sisältää rakennustyössä noudatettavat järjestysohjeet. 274/1969. (RT STM-20613).

Työsuojeluhallituksen päätös työssä vallitsevan melun aiheuttaman kuulavaurion vaaran torjunnasta. 191/1982. (RT TSH-20465).

Työsuojeluhallituksen päätös hyväksyttävistä asbestipurkutyössä käytettävistä menetelmistä ja laitteista. 231/1990. (LVI TSH-00064, RT TSH-20842, KH TSH-10123).

03.4 Läpiviennit ja niiden suoja-putket

Seinien ja välipohjien läpimenokohdissa, laatoissa yms. eivät kanaavat eivätkä putket viemäreitä lukuun ottamatta saa olla kiinteässä yhteydessä rakenteisiin, ellei asiakirjoissa määrätä toisin.

Läpivientien suoja-putkien päiden on välipohjissa ulotuttava lopullisen lattiapinnan tasoon ja kosteissa tiloissa vähintään 50 mm valmiin lattiapinnan yläpuolelle. Sisäkatto- ja seinäpinoissa läpivientien suoja-putkien päiden on oltava lopullisen pinnan kanssa samassa tasossa. Vesikatoilla suoja-putkien päiden on ulotuttava vähintään 300 mm katteen yläpinnan yläpuolelle.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään läpivientien tekninen suoritustapa ja erityisvaatimukset sekä työn suorittaja.

Läpiviennin suoja-putkien ja niiden läpi kulkevien putkien ja kanavien väli suljetaan mineraalivillatiik-keellä tai joustavalla saumausmassalla, ellei asiakirjoissa määrätä toisin.

Läpiviennin rakenteen ja tiivistyksen on oltava sellainen, että läpivienni täyttää löpäistäväille tai lävistävälle rakenteelle asetetut vaatimukset.

Selostus

Yksityiskohtaisia läpivientiohjeita on esitetty RT-ohjekortissa Putkien läpiviennit seinissä ja välipohjissa (RT 80-10238).

Selostus

Kahden paloalueen rajalla sijoitettava läpivienti voidaan tiivistää esimerkiksi betonilaastijuotoksella tai A-luokan mineraalivillatikkkeellä ja läpöisyn molemmille puolille sijoitettavilla sinkityillä, vähintään 1 mm:n teräslevyloipailla.

03.5 LVI-tarvikkeiden asennusaikainen merkitseminen

Merkinnän on sisällettävä suunnitelmissa käytetty tunnus ja asennuspäivämäärä.

LVI-tarvikkeiden mahdollisten asennusaikaisten merkintöjen on joko jätävä peittoon tai ne on voitava helposti poistaa jälkiä jättämättä.

03.6 Kannakointi, kiinnitykset ja rakenteiden vahvistaminen

Selostus

Sijoituksessa ja mitoituksessa otetaan huomioon rakenteiden rasituskohdat ja terästen paikat.

Ks. myös LVI-RYL 92:n kohta O6.3 Tartunnat, kiinnikkeet.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- tartuntojen, kiinnikkeiden ja kannakkeiden tekninen toteutustapa ja erityisvaatimukset.
- rakenteiden vahvistustapa
- työn suorittaja sekä se, kenelle mahdollinen rakenteiden vahvistaminen kuuluu.

03.60 Kannakoinnin ja kiinnityksen perusvaatimukset

Kannakkeiden ja niiden kiinnitystarvikkeiden koon, lujuuden, määrän ja muiden ominaisuuksien on oltava sellaisia, että kannakkeet kestävät kannatettavan laitteen niihin aiheuttamat rasitukset.

Sellaiset kannakkeet, joita ei ole erikseen mainittu asiakirjoissa, esitetään hyväksyttäväksi.

Kannakkeiden paikat määritellään mittaamalla. Kannakkeet kiinnitetään niille tarkoitettuihin kohtiin, tai jos sellaisia ei ole, tasavälein.

Kannakkeet kiinnitetään alustana oleviin rakenteisiin siten, että kiinnitys on riittävä, kun alustan laatu, kannatettava tarvike ja siihen kohdistuvat rasitukset otetaan huomioon. Kiinnitys ei saa vahingoittaa alustaa tai kiinnitettävää kannaketta.

Kiinnitykset tehdään kiviaineisiin pintoihin kiila-ankkureita tai vastaavia ja kiinnitystulppia käyttäen. Vain erityisistä syistä ja rakennuttajan suostumuksella voidaan kiinnitykset tehdä ampumalla.

Koneiden, laitteiden ja kalusteiden kiinnittämisessä on varmistuttava siitä, että kiinnityskohdan rakenne kestää laitteen painon lisäksi laitteen normaalin kuormituksen ja että kiinnitykseen voidaan käyttää tavanomaisia kiinnitystarvikkeita.

03.61 Putkistojen kannakointi

Putkistojen kannakoinnissa käytetään yhtenäistä, kullekin putkistolle soveltuvaa kiinnitys- ja kannakointitapaa.

03.62 Kanavistojen kannakointi

Kanavistojen kannakoinnissa noudatetaan standardia "Ilmastointi. Ilmakanavien kannatus".

03.63 Yhteiskannakointi**Selostus**

SFS-käsikirja 107 Putkistan kannatus.

Selostus

Ilmastointi. Ilmakanavien kannatus. Standardi valmis-teilla

Ohje

Asiakirjoissa määrätään yhteiskannakoinnin laajuus ja tapa sekä yhteiskannakoinnin hankintarajat.

03.7 Puhdistus

Ohje

Asiakirjoissa määrätään puhdistustapa, -aste ja puhdistuksen laajuus.

Maalattaviksi määrätystä lämmönluovuttimista, putkista ja kanavista yms. tarvikkeista poistetaan irtonainen aines, suolat, lika, rasva, pöly ja ruoste sekä ylimääräinen tiivistemateriaali kierreltiuksista.

03.8 Pintakäsittely

03.81 Valmiiksi pintakäsitellyt LVI-tarvikkeet

Pintakäsittelyn on oltava ympäristön rasisitusluokan mukainen.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- valmiiksi maalattuina toimitettavat laitteet ja tarvikkeet
- korroosionestokäsittely tai rasisitusluokka
- mahdolliset korjaustavat.

Selostus

Ympäristön rasisitusluokka määrittelee laitteiden ja tarvikkeiden pintakäsittelyn.

SFS 4596 Metallien korroosio. Ympäristöolosuhteiden luokitus. (RT 29-10264)

03.82 Työmaalla käsiteltävät LVI-tarvikkeet

Maalaamattomat teräsosat pohjustetaan pintamaalauksen edellyttämillä maaleilla tai pintakäsittelyaineilla.

Kannakkeet yms. toimitetaan vaihtoehtoisesti sähkö- tai kuumasinkittyinä.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- maalattavat LVI-tarvikkeet
- käytettävä pintakäsittely
- käytettävät aineet tai käsittelyyhdistelmät.

Selostus

Maalaus 87/90 käsikirja.

SFS 4596 Metallien korroosio. Ympäristöolosuhteiden luokitus. (RT 29-10264).

SFS 4958 Korroosionestomaalaus. Maalauksen huomioon ottaminen teräsrakenteen suunnittelussa. (RT 29-10265).

SFS 4956 Korroosionestomaalaus. Suunnittelu. (RT 29-10266).

SFS 4957 Korroosionestomaalaus. Esikäsitellyt. (RT 29-10267).

SFS 4962 Korroosionestomaalaus. Maalit ja maalajärjestelmät. (RT 29-10268)

SFS 4961 Korroosionestomaalaus. Korjausmaalaus. (RT 29-10269).

04 Asennustoleranssit

LVI-teknisten asennusten on noudatettava liittyvän rakennusosan rajapinnan rakentamistoleransseja ellei asianomaisesta asennuksesta muuta johdu.

Näkyviin jäävien putkien asennuksen on noudatettava huoneen pysty- ja vaakalinjoja sekä verhousten saumalinjoja.

Näkyviin jäävissä yhdensuuntaisiksi tarkoitetuissa putkiryhmissä kaikkien putkien on silmämääräisesti katsottuna oltava yhdensuuntaisia.

Selostus

Mittauspisteiden määrittäminen sekä mittausmenetelmät on selostettu standardissa SFS-ISO 4463-1.

SFS-ISO 4463-1 Rakennusmittaus, pisteiden määrittäminen ja paikalleenmittaaminen. Osa 1: Suunnittelu ja toteutus. Mittausmenetelmät. Hyvöskyskriteeri.

05 Kokeet, mallit ja malliasennukset

05.1 Mallit ja malliasennukset

Ohje

Asiakirjoissa määrätään tarvittavat mallit ja malliasennukset.

06 Varaukset

06.1 Reiät ja syvennykset

Ohje

Reikien ja syvennysten tekemisestä määrätään urakkarajaliitteessä.

Selostus

Urakkarajaliitteen malli. (LVI 03-10045, RT 16-10288).

06.2 Asennus- ja kuljetusaukot

Kantaviin rakenteisiin tarvittavat asennus- ja kuljetusaukot merkitään reikäpiirustuksiin. Sellaisten ei-kantaviin rakenteisiin tulevien asennus- ja kuljetusaukkojen tarve, joita ei ole esitetty reikäpiirustuksissa, esitetään riittävän ajoissa ennen kyseisen rakenteen valmistamisen aloittamista.

Kantaviin rakennusosiin saa tehdä tai jättää vain rakennesuunnittelijan suostumuksella aukkoja tai syvennyksiä, joita ei ole merkitty reikäpiirustuksiin.

06.3 Tartunnat, kiinnikkeet

Selostus

Rakenteisiin sijoitettavat kiinnityskappaleet esitetään asiakirjoissa (varauspiirustuksissa).

Ks. myös LVHRYL 92:n kohta 03.6 Kannakointi, kiinnitykset ja rakenteiden vahvistaminen.

Asennettavia rakennusosia, laitteita ja koneita varten tarvittavien kannakkeiden edellyttämät reiät, urat, tartunnat ja kiinnikkeet tehdään muuraus- ja valutyön yhteydessä.

Valuun asennettavien kiinnitystarvikkeiden yms. koon, lujuuden, lukumäärän ja muiden ominaisuuksien on oltava sellaisia, että tarvikkeet kestävät niihin kohdistuvat rasitukset.

Kiinnitystarvikkeet eivät saa heikentää kiinnitettävän rakennusosan laatua tai aiheuttaa sille vaurioita.

07 LVI-merkinnät

07.0 LVI-merkintöjen perusvaatimukset

Ohje

Asiakirjoissa määrätään merkittävät kohteet (esimerkiksi laitteet, putket, kanavat, venttiilit) ja merkintätapa. Merkintätapa hyväksytetään.

Selostus

LVI-merkinnät käsittävät laite-, varuste-, putkisto-, kanavisiomerkinnot, valmistajan kilvet sekä varoitus- ja opastuskilvet.

LVI-merkintöjä on selostettu myös ST-kortissa ST 51.25 LVIS-merkinnät.

LVI-merkinnöissä käytetään yleisesti tunnettua merkintätapaa, joka on yhdenmukainen kaikille järjestelmän osille.

Laitemerkinnästä on selvittävä asiakirjojen mukainen laitetunnus, -nimitys ja vaikutusalue.

07.1 Merkintätarvikkeet

Selostus

Merkintälaatat valmistetaan esimerkiksi kerrosmuovilevyistä. Laattojen väriksi suositellaan mustaa tekstiä valkoisella pohjalla. Laatat voidaan rakennuttajan suostumuksella tehdä myös päinvastaisesta väristä tai valitsemalla eri vöriset laatat esimerkiksi huoltorajojen tai vastaavien mukaan.

Laattojen vähimmäiskoko on noin 100 x 20 mm. Automaattilaitteiden merkintälaatat määritellään kyseisen laitteen koon mukaan.

Laatan tunnusosan tekstin korkeus on noin 8 mm ja nimikeosan tekstin korkeus noin 5 mm.

Merkintälaatat kiinnitetään loitteeseen pysyvästi selvästi havaittavaan paikkaan.

Putkistoihin laatta voidaan kiinnittää kuulaketjuin. Laatta voidaan myös kiinnittää ruuveilla seinään laitteen (tai putkistovarusteen) välittömään läheisyyteen.

07.2 Putket ja kanavat

Vesi- ja lämpöjohdot, ilmakehanavat yms. merkitään putken ja kanavan ympäri kierrettävillä merkintäteipeillä ja virtaavan aineen sekä virtaussuunnan ilmaisevilla tunnusmerkinnöillä.

Halkaisijaltaan 200 mm:n ja sitä pienemmissä putkissa ja kanavissa teippi kierretään ympäri ja limitetään riittävästi (n. 50 mm). Teippi kierretään siten, että teksti jää näkyviin.

Halkaisijaltaan yli 200 mm:n putkissa ja kanavissa käytetään suuntanuolia, jotka kiinnitetään huolellisesti puhdistetulle pinnalle selvästi havaittavaan paikkaan.

Kustakin merkinnästä on selvittävä virtaava aine, virtaussuunta ja käyttötarkoitus, esimerkiksi "Lämmin käyttövesi kiertojohto" tai "Palautusilma" jne.

Teippien pysyvyys tarkistetaan takuuajan lopussa.

Selostus

SFS 3701 Putkistojen merkintä virtaavan aineen tunnuksin.

SFS 3702 Virtaavan aineen tunnuskilvet.

07.3 Laitemerkinntät

07.31 Kaavioissa esitetyt laitteet

Lämmönsiirtimet, ilmastointikoneen osat, pumput, venttiilit yms. kaavioissa esitetyt laitteet varustetaan merkintälaatoilla, joista on ilmeittävä asiakirjoissa käytetty tunnus, nimike ja vaikutusalue.

Pumppuihin, paisunta-astioihin, venttiileihin yms. laatta kiinnitetään kyseisen laitteen liitoskohtaan kuulaketjulla siten, että laitetta mahdollisesti vaihdettaessa laatta jää verkoston puoleiseen osaan tai rakenteeseen.

07.32 Kaavioissa esittämättömät laitteet

Kaavioissa esittämättömien laitteiden, kuten verkostossa olevien sulk- ja kertasäätöventtiilien, peltien, puhdistusluukkujen, mittapisteiden yms. merkintälaatoissa käytetään vain nimikettä ja vaikutusaluetta tai linjanumeroa tai ilmastointikoneen tunnusta.

Kertasäätöventtiilien säätöarvot esitetään erillisellä merkintälaalla. Laatan ylemmällä rivillä esitetään linjanumero ja alemmalla rivillä virtaama ja esisäätöarvo tai kv-luku. Loppukatselmukseen mennessä venttiili varustetaan em. arvot sisältävällä tilapäislaatalla.

Kertasäätöventtiilin merkintälaatta uusitaan, mikäli säätöarvoon tehdään muutoksia.

07.33 Automaatiolaitteet

Automaatiokeskukset, säätimet, ohjaukellot, termostaattiset kytkimet ym. merkitään kuten muutkin LVI-laitteet.

Automaatiokeskusten merkintäkilpi kiinnitetään kotelon kanteen tai, mikäli ne ovat irrotettavissa, kotelon runkoon tai seinälle kotelon välittömään läheisyyteen selvästi havaittavaan paikkaan. Kilvessä on oltava selväkielinen maininta kotelossa olevista automaatiojärjestelmistä. Kilpi kiinnitetään peltiruuvein.

5 SK AUTOMAATIOKESKUS
TULOILMAKONE 5 TK
KEITTIÖ

Selostus

Milloin saman linjan kylmävesi-, lämminvesi- ja kiertojohton venttiilit ovat lähekkäin, kiinnitetään laatta vain yhteen venttiileistä. Vastaavasti lämpölinjassa kiinnitetään kilpi vain paluujohdot.

Kuva 07 K1. Esimerkki automaatiokeskuksen merkintäkilvestä.

Automaatiokotelossa olevat elektroniikkakortit, säätimet, kellokytkimet, termostaattikytkimet yms. laitteet merkitään tarrakiinnitteisillä laatoilla.

Samoin merkitään myös automaatiokoteloon kuulumattomat yksittäiset säätimet, kytkimet ja anturit. Anturien yhteydessä mainitaan myös mittauskohde. Laatat kiinnitetään peltiruuveilla tai vetoniiteillä laitteen välittömään läheisyyteen tai putkistoihin kuulaketjuilla.

Säätimien, kytkimien yms. asetusnappien käyttötarkoitus ja dimensio merkitään selvästi nupin tai vastaavan läheisyyteen koneella kirjoitetulla tai selvästi käsin tekstatulla tarralla. Tarra käsitellään valon-suojalakalla tms. siten, ettei valo häivytä tekstiä.

Lämpötila-, paine- ym. seurattavat mittarit merkitään merkintälaatoilla kuten muutkin laitteet. Merkintälaatoissa mainitaan myös mittauskohde. Mittareita ei merkitä erikseen, jos välittömässä läheisyydessä olevasta putkisto- tai kanavamerkinnästä käy selvästi ilmi mittauskohde.

07.4 Valmistajan kilvet

Teknisessä laitteessa on oltava näkyvä ja pysyvä kilpi, josta selviää valmistajan nimi ja osoite, maahantuoduissa laitteissa myös maahantuojan nimi ja osoite, tyyppimerkintä, laitteen massa (mikäli se ylittää 100 kg), sekä turvallisuuden kannalta tärkeät seikat kuten virtalaji, jännite, pyörimisnopeus, pyörimissuunta, sallittu kuormitus jne.

07.5 Alakatot

Alakatoissa tai verhouksissa olevien tarkastusluukkujen takana olevat laitteet, mittauspisteet, puhdistusluukut yms. merkitään verhouksmateriaaliin sopivalla tavalla. Laitteista ja järjestelmistä käytetään lyhennettä.

09 Tarkastukset ja käyttöönotto

09.0 Tarkastusten ja käyttöönoton perusvaatimukset

Selostus

Asiakirjoissa määrätään tarkastuksen ajankohdat ja laajuus.

Selostus

Tarkastuksissa varmistetaan asiakirjoissa määrätyn laadun toteutuminen.

Tarkastuksesta ja käyttöönotosta laaditaan projektikohtaisesti suunnitelma, jossa määritellään toimenpiteiden sisältö, dokumentointi sekä käyttö- ja huolto-ohjeiden sisältö. Kaikista tarkastuksista laaditaan pöytäkirjat. Vastaanottotarkastuksissa käytettävien mittauslaitteiden on oltava huollettuja ja kalibroituja.

09.1 Rakennusaikainen käyttö

Ohje

Urakkarajaliitteessä määrätään rakennusaikaisen käytön laajuusehdot.

Selostus

Lopullisiksi jäävien laitteiden tai vastaavien käytöstä sovitaan erikseen rakennuttajan kanssa.

Ennen käyttöä varmistetaan, että tiloissa voidaan käyttää laitteita määräysten mukaisesti. Käyttöön otettavista laitteista tehdään käyttöönottoilmoitus.

Jos lopullisiksi jääviä laitteita tai vastaavia käytetään rakennusaikana, ne suojataan erillisillä suojaus-, suodatin-, varolaitte- tai muilla tarvikkeilla rakennuttajan ja urakoitsijan ohjeiden mukaan.

Rakennusaikaisessa käytössä ilmastointikoneiden sähkökytkentöjen on oltava lopullisia. Automaatiojärjestelmät ennakkoviritetään. Erityisesti varmistetaan varolaitteiden luotettava toiminta. Varmistetaan, että järjestelmät on ennakkovirityksessä saatettu vakaiiksi.

Rakennusaikaisessa käytössä olleiden laitteiden on vastaanotto-tarkastuksessa oltava uutta vastaavassa kunnossa.

09.2 Asennustapa- ja laitetarkastukset

Tarkastuksessa tarkastetaan, että materiaalit, laitteet, tarvikkeet ja asennustavat ovat kaikilla osillaan asiakirjojen mukaisia.

Tarkastuksessa otetaan huomioon myös laitteiden käyttö-, huolto- ja työturvallisuuskohdat sekä näkyvien asennusten esteettisyys.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään tarvittavista tarkastuksista.

Selostus

Tarkastukset tapahtuvat ajankohtana, jolloin kukin tarkastuskohta on parhaimminkin tarkostettavissa, esimerkiksi ennen niiden peittämistä.

Selostus

Asennustapa- ja laitetarkastukset tapahtuvat vaiheittain koko rakentamisprojektin ajan ja ne tehdään rakennuttajan edustajan läsnäollessa.

Laitetarkastus on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa urakoitsija hyväksyy yksilöidyt laitehankintansa rakennuttajalla ja suunnittelijalla.

Toisessa vaiheessa em. laitteet ja niiden tekninen toimivuus tarkastetaan työmaalla.

09.3 Koestukset

09.31 Tiiviys- ja painekokeet

Kokeiden aikana on liitosten oltava näkyvissä. Paine- tai tiiviyskoeksissa on putkien pintojen oltava kuivia, joita vuodot voidaan helposti paikallistaa.

Ennen painekokeen aloittamista tarkistetaan, että pakolliset kiinnitykset, tuet kulmissa, haaroitukset, pääte- ja kiintopisteet, paisuntalaitteet ja vastaavat on tehty tukevasti. Mikäli pysyvät kiintopisteet, tuet tai muut vastaavat eivät kestä testauksen aiheuttamia voimia, ne tetaan tilapäisesti. Jos laitokseen sisältyy laskentapainetta pienempään paineluokkaan kuuluvia osia, ne asennetaan kokeiden jälkeen tai irrotetaan järjestelmästä tai verkostosta kokeen ajaksi.

Paljetasaimen venyminen estetään painekokeen aikana esimerkiksi sankarautdalla.

Painekokeen väliaine

Putkistojen paine- ja tiiviyskokeet tehdään vedellä, ellei asiakirjoissa muuta edellytetä. Veden lämpötilan on oltava tasaantunut. Jos on pelättävissä, että vesi jäätyy, veteen lisätään tarvittava määrä jääty- misen estävää ainetta, ei kuitenkaan käyttövesiverkoston.

Ennen kuin verkostoon lisätään koepaine, on sen oltava täytetty nesteellä ja ilmatu.

Ilmakanavien vuodot paikallistetaan tarvittaessa merkisavuilla.

Paineen mittaus

Koepaine mitataan kalibroidulla painemittarilla.

Valvonta ja vuotojen tarkastus

Paineen pysyvyyttä tarkkaillaan jatkuvasti.

Vuodot todetaan silmämääräisesti, ellei asianomaisia järjestelmiä käsittelevissä kohdissa toisin määrätä.

Pöytäkirja

Mittauspöytäkirjasta on ilmentävä seuraavat tiedot:

- suurin esiintynyt suunnittelupaine
- koepaine
- havainnot kokeen aikana
- kokeen suorituspaikka ja -aika
- kokeen suorittaja
- kokeen valvoja.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- painekokeen laajuus
- suurin käyttöaine, mikäli se ylittää 1 MPa
- järjestelmäkohtainen koepaine ja painemittarin lukematarkkuus.

Selostus

Painekoe tehdään rakennuttajan edustajan läsnäollessa. Painekokeen ajankohta sovitetaan valvojan kanssa ennen koetta.

Selostus

Koepaine ja painemittarin lukematarkkuus määrätään oo. järjestelmän kohdalla.

Selostus

Tarkastuspöytäkirjan mallina voidaan käyttää ohjekorttia Vastaanottotarkastus, pöytäkirja sekä virhe- ja puuteluettelo, lomakkeiden täyttömalli (LVI 03-10040, RT 16-10248) sekä vastaavaa lomaketta Virhe- ja puuteluettelo RT 80210.

Ohje

Urakkarajaliitteessä määrätään toimintakokeiden tekijät jo kokeiden laajuus sekä kokeiden kesto ennen vastaanottoa.

Toimintakokeessa todetaan laitteiden oikea toiminta, mm. että

- sähkötoimiset loitteet saavat virtansa lopullisia virtayhteyksiä pitkin
- varolaitteet toimivat oikein
- moottoreiden ja toimilaitteiden liikesuunnat ovat oikeita
- pakkokytkennät ja hölytykset toimivat oikein
- automaatiolaitteet ovat oikein kytketyt
- mittarit on asennettu paikoilleen ja niiden toiminta on tarkistettu.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- säätö- ja viritystoimenpiteiden laajuus
- vastuu säädön ja mittausten suorittamisesta sekä ajankohdista
- koekuormat.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään tarkistusmittausten määrä ja laajuus.

Selostus

Tarkistusmittauksia tehdään ennen vastaanottotarkastusta pistokakeina vähintään tietyin osan käsittelevänä.

Selostus

Äänitasomittauksia on käsitelty standardissa SFS 5517.

Äänitasomittausten laajuus määritellään standardissa SFS 5511 kohdassa 3.

Selostus

SFS 5511 Ilmastointi. Rakennusten sisäilmasto. Lämpöolojen kenttämittaukset. (LVI 014-10187).

SFS 5517 Ilmastointi. Ilmastointijärjestelmän vastaanottomittaukset. Äänimittaukset. (LVI 014-10191).

Toimenpiteet painekokeen jälkeen

Kokeen jälkeen todettu vuoto tai vika korjataan. Putkille ja kanaville, jotka eivät läpäise koetta, tehdään painekoe uudelleen korjauksen jälkeen.

09.32 Toimintakokeet**09.33 Säätö ja mittaukset**

Laitos säädetään ja mittaukset tehdään hyväksytyjen toimintakokeiden jälkeen. Niissä todetut tulokset ja asetetut säätöarvot kirjataan mittauspöytäkirjaan.

Ennen säätö- ja viritystoimenpiteitä on ilmavirtojen sekä vesi- ja liuosvirtojen säätöjen (kertasäätöarvojen asetusten) oltava tehty.

Osatarkastusten edellyttämiä mittauksia varten hankitaan mittalaitteet ja koekuormat asiakirjojen edellyttämässä laajuudessa.

Säätö- ja viritystoimenpiteisiin kuuluvat mm.

- hälytysten toiminnan kokeilu yhteistyössä sähkö- ja automaatiourakoitsijoiden kanssa sekä toimipisteiden viritykset
- toimimootorien ohjaamien toimilaitteiden käytön tarkistus
- lämpötila- ja kosteuspsykyvydet
- lämpötila-, paine-, kosteus- ym. mittarien ja automaatiolaitteiden kalibrointi ja raja-arvojen asettelu
- varolaitteiden asettelut ja kokeilut
- äänimittaukset
- automaatiojärjestelmien viritys ja säädön tarkistus säätöpiireittäin
- kellokojeistojen toimiaikojen asetukset ja tarkistukset
- mittaus- ja virityspöytäkirjojen laadinta.

09.34 Tarkistusmittaukset

Tarkistusmittausten yhteydessä mitataan äänitasot oleskelualueella.

Äänitaso mitataan kolmesta pisteestä pääasiallisen oleskelu- tai työpisteen kohdalta, tai ellei se ole tiedossa, keskeltä oleskeluvyöhykettä 1,1...1,5 m korkeudella lattiasta ovien ja ikkunoiden ollessa suljettuina.

Mittauspisteet sijaitsevat vähintään 0,5 m:n etäisyydellä toisistaan ja kaikista ääntä heijastavista pinnoista (myös mittaajasta). Ilmastointilaitoksen ympäristöönsä aiheuttaman äänen äänitaso mitataan standardin SFS 5517 kohtien 7.1 ja 7.2 mukaan.

Mittauksessa käytetään äänitasomittarin A-taajuuspainotusta ja Leq-toimintoa, joka ilmoittaa suoraan keskiarvon, tai aikapainotusta Slow tai Fast.

Huoneen kokonaisäänitaso mitataan ilmastointilaitoksen toimiessa mitoitusilmavirroilla, jotka on määritetty mitoitusolosuhteissa. Luke- ma seurataan yhden minuutin ajan. Jos siinä esiintyy voimakasta huojuntaa, seurantaa jatketaan. Äänitasomittarista luetaan näyttämän keskimääräinen arvo.

Taustaäänitason on oltava vähintään 3 dB(A) kokonaistasoa alempi. Jos mitatun kokonaistason ja taustaäänitason välinen ero on pienempi kuin 10 dB(A), mittaustuloksesta vähennetään taustaäänin vaikutus.

09.35 Koekäyttö

Rakennuskohteen laitteet koekäytetään hyväksytyin toimintakokeen ja hyväksytyjen tarkistusmittausten sekä niissä havaittujen puutteiden korjauksen jälkeen.

Ennen koekäyttöä on verkoston oltava huuhdeltu, täytetty ja ilmatu.

Kaikki mittaustulokset kirjataan.

Koekäytön yhteydessä tehdään tarkistusmittauksia pistokoelunontesti. Mittauksissa todetaan, että asetusarvot ja säädön lopputulos vastaavat toisiaan ja että laitteiden ja järjestelmän toiminta vastaa eri käyttötilanteiden mukaisia olosuhteita.

09.4 Luovutusasiakirjat

Teknisen laitteen toimittajan on toimitettava laitteen mukana tarkoituksenmukaiset asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet, joista selviää, miten tekninen laite asennetaan ja miten sitä käytetään ja huolletaan niin, ettei laitteesta aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle.

Ennen kiinteistöhoitohenkilökunnan opastuksen aloittamista hankitaan kaaviot ja hoito-ohjeet. Niiden on oltava muovipintaisia ja kestäviä ja ne kiinnitetään kosteudenkestävälle alustalle käytön kannalta sopivaan paikkaan.

Luovutuskansiot ovat A4-kokoisia kansioita, joihin on kerätty seuraava materiaali suomenkielisenä, ellei asiakirjoissa ole toisin vaadittu:

- konekortit täytettyinä
- mittaus- ja säätöpöytäkirjat
- mahdolliset huoltosopimukset
- toimitettujen laitteiden huolto- ja käyttöohjeet
- urakoitsijan toimittamien laitekokoisuuksien sähkökytkentäkaaviot
- rakennusautomaatiolaitteiden kytkentä- ja toimintakaaviot
- A4-kokoon taitetut piirustukset, joihin on korjattu kaikki rakennusautomaatiosuhteet
- asennettujen laitteiden esitteet tehokäyrästäineen (esimerkiksi pumput, puhaltimet, lämmönsiirtimet, automaatiolaitteet)
- paljetasaimien asennuspöytäkirjat
- koeponnistuspöytäkirjat
- todistukset viranomaisten tarkastuksista
- laitekohtaiset asiakirjat paineastia-asetuksen tms. alaisista laitteista
- erikoista huoltoa vaativien laitteiden kokoonpanopiirustukset (esimerkiksi jäähdytyslaitteet yms.).

Viimeistään vastaanottotilaisuudessa luovutetaan asiakirjoissa mainittu sarjamäärä kutakin luovutuskansiota. Luovutuskansiot tarkastutetaan. Loppupiirustukset luovutetaan asiakirjoissa määrättyssä muodossa.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään koekäytön suorittamisesta.

Selostus

Koekäyttöä suoritetaan tapauskohtaisesti kohteen laajuuden mukaan erikseen sovitulla tavalla.

Koekäytössä tarkistetaan LVI-järjestelmien kokonais-toiminta suunnitelmien mukaisissa käyttötilanteissa sekä se, että kaikilla järjestelmillä saavutetaan pysyvästi halutut olosuhteet.

Selostus

Luovutuskansiot jakautuvat seuraavasti:

Kansio 1 (LVI-suunnitelma) (2 kpl):

- lyöselitys
- piirustusluettelo
- lopulliset piirustukset, joihin on tehty lyönäikaiset muutokset.

Kansio 2 (koneet, huolto) (2 kpl)

Kansio 2 varustetaan sisällysluetteloilla ja välilehdillä, jotka numeroidaan ja otsikoidaan alla seuraavaa päänimikkeistöä noudattaen.

Kansio 2 sisältää seuraavat tiedot:

Sisällysluettelo

1. Urakoitsija
 - tiedot urakoitsijasta ja vastuhenkilöstä
 - tiedot huolto- yms. liikkeistä (varaus)
2. Konekortit tilaajan hyväksymää mallia
3. Kone-esitteet, huolto-ohjeet
 - kone- ja laite-esitteet
 - käyttö-, hoito- ja huolto-ohjeet
 - vesikalusteiden huolto-ohjekirjat
 - säätöventtiili- ja säätöpeltikäyrästä
 - pumppu- ja puhallinkäyrästä
4. Rakennusautomaatio
 - laitepiirustukset
 - virituspöytäkirjat
 - ohjelmistodokumentaatio
5. Pöytäkirjat
 - koepaine- ja mittauspöytäkirjat
 - viranomaisten ja laitosten tarkastuspöytäkirjat (tai kopiot niistä)
6. Muuta
 - varaus

Kaikki kansioihin tulevat asiakirjat varustetaan nitomalisäkkeillä (rengaskansiot). Pienemmissä rakennuskohteissa voidaan kansioiden sisältöjä yhdistää.

09.5 Käyttöönotto

Ohje

Asiakirjoissa määrätään valmiin rakennuksen käyttöön liittyvien ohjeiden toimittamisesta käyttäjille.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään erikseen käyttöönottomenetelmästä.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään huoneistokohtaisten käyttö- ja huolto-ohjeiden laadinta ja laajuus.

Selostus

Jokaiseen huoneistoon voidaan kerätä yhtenäiseksi ohjeistoksi käyttö- ja huolto-ohjeet, kuten laitteiden käynnistysohjeet, siivousohjeet, henkilöturvallisuusohjeet, koneiden ja laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä takuutodistukset.

Asukkaille tarkoitettua käyttö- ja huolto-ohjeita toimitetaan muovitaskuissa kansioon koottuna asuinhuoneistoihin. Ohjeissa esitetään laitteiden oikeat käyttötavat ja -mahdollisuudet, tarvittavat ja sallitut puhdistustoimenpiteet sekä ohjeet sopivista puhdistusväleistä. Lisäksi käyttöohjeissa kerrotaan esimerkiksi ilmastoinnin sulkemisen aiheuttamista vaaroista terveydelle ja rakenteille.

Laitteet jakautuvat toiminnallisesti huoneistoon kiinteästi kuuluviin varusteisiin sekä koneisiin.

Varusteita ovat ilmastoinnin päätelaitteet, patteriventtiilit, huonetermostaattit jne.

Koneisiin kuuluvat liesituuletin, astianpesukone, pyykkipesukone, pyykinkuivain, kylmäkalusteet jne.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään kiinteistön käyttö- ja huoltosuunnitelman laadinta ja laajuus.

Selostus

Koneiden ja laitteiden huolto-ohjeet laaditaan esimerkiksi ohjekortin Kiinteistöjen koneiden ja laitteiden käyttö- ja huolto-ohjekorttien laadintaohje (LVI 019-10017, KH X0-20001) periaatteen mukaan.

Käyttösuunnitelma sisältää mm.

- kohde- ja perustiedot
- tekniset yleistiedot
- tehokalkelmat
- energian- ja vedenmenekkilaskelmat ja menekkien seurantaohjeet
- järjestelmän toimintakaaviot
- käyttöaikatiedot
- säätö-, ohjaus- ja valvontatiedot
- toiminnan erikoistilanteissa
- tila- ja huoneistokohtaiset ohjeet
- huoltosuunnitelman
- rakennuksen LVIS-tekniikan käytön periaatteen
- säätö- ja mittausanturien paikat
- käyttölaitteiden sijoituspaikat
- varaosat
- valmistajan tai toimittajan osoitteen ja puhelinnumeron
- kriittisten hälytysten edellyttämät toimenpiteet.

09.50 Käyttöönoton perusvaatimukset

09.51 Käyttöönottomenetelmä

Mikäli rakennus otetaan vaiheittain käyttöön, on käyttöön otettavan alueen järjestelmien oltava asiakirjojen mukaisessa valmiudessa.

09.52 Huoneistokohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet

09.53 Kiinteistökohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet

Asuinrakennuksen kiinteistöhoitajalle toimitetaan koko rakennuksen LVI-laitosta ja sen osia koskevat käyttö- ja huolto-ohjeet, joihin sisältyy mm. laitoksen käyttöohjelma, laitteiden paikantamis- ja sijoituspiirustukset sekä laitteiden säätöarvot.

Muiden kuin asuinrakennusten kiinteistöhoitajille luovutettaviin käyttö- ja huolto-ohjeisiin sisällytetään laitoksen ja sen eri järjestelmien toimintaperiaatteet, käyttöohjelmat, kytkentä- ja säätökaaviot, paikantamis- ja sijoituspiirustukset, laitteiden säätöarvot, laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä laitteiden valmistajien ja myyjien yhteystiedot.

Laitteiden huolto-ohjeissa esitetään niiden huoltotoimenpiteet, arvio huoltoaikataulusta sekä varaosa- ja tarvikeluettelot.

09.6 Käytön opastus

Ohje

Asiakirjoissa määrätään käytön opastuksen laajuus ja toteutus.

Urakoitsijan on annettava sovittuna aikana asiakirjojen määräämässä laajuudessa esimerkiksi toimintakokeessa tai muuna sovittuna ajankohtana kiinteistöhoitohenkilökunnalle järjestelmän käyttämisen ja huollon teoreettista ja käytännön opetusta.

Ensimmäisessä käytön opastustilaisuudessa luovutetaan tarvittava materiaali sekä tarkistetaan tiedon omaksuminen.

09.7 Viranomaistarkastukset

Toteuttajan on oma-aloitteisesti hoidettava yhteys viranomaisiin ja hyväksyttävä viranomaishyväksyntää edellyttävät asentamansa laitteet ja järjestelmät.

Kaikkien tarvittavien viranomaistarkastusten on oltava hyväksytysti suoritettut lopputarkastustilaisuuteen mennessä.

09.8 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastuksessa todetaan, että työsuoritus on asiakirjojen mukainen.

Laitoksen vastaanottotarkastus tehdään sen jälkeen, kun kaikki työt (myös ko. työtä sivuavat urakat) ovat täysin valmiita.

Selostus

Tarkastuspöytäkirjan mallina voidaan käyttää ohjekorttia Vastaanottotarkastus, pöytäkirja sekä virhe- ja puuteluettela, lomakkeiden täyttömalli (LVI 03-10040, RT 16-10248) sekä vastaavaa lomaketta Virhe- ja puuteluettelo RT 80210.

Vastaanottotarkastuksessa todetaan LVHRYL 92:n kohdassa 09.4 esitetyn luovutusmateriaalin asiakirjojen mukaisuus.

Rakennuttaja voi yleisten sopimusehtojen mukaisesti (YSE 1983, 47 §) suorittaa SFS-standardin mukaiset testaukset järjestelmien toimintavalmiuden toteamiseksi. Mikäli testaukset selvästi osoittavat, että jokin järjestelmä ei täysin täytä sopimusten edellyttämällä tavalla, on urakoitsija velvollinen viipymättä korjaamaan toimituksessaan esiintyneet puutteet ja korvaamaan rakennuttajalle suoritettavasta testauksesta syntyneet kustannukset.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1983 (LVI 03-10037, RT 16-10193), § 55 Vastaanottotarkastus.

09.9 Takuuajan toimenpiteet

Takuuajana havaitut puutteet, viat ja virheet korjataan.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään takuuajana tehtävien mittauksien ja säätöjen ajankohta, olosuhteet ja laajuus.

Selostus

Takuuajan töistä laaditaan ja ylläpidetään päiväkirjaa, josta on käytävä ilmi eri urakoitsijoiden antamien takuiden alkamis- ja päättymispäivämäärä, rakennuttajan määräämän käytönopastustilaisuuden päivämäärä, tiedot urakoitsijoista, huoltoliikkeistä ja takuuhuollon aikataulu.

Mittaukset ja säädöt tehdään asianomaisen järjestelmän erityisvaatimuksia noudattaen.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1983 (LVI 03-10037, RT 16-10193),

§ 13 Urakoitsijan vastuu takuuajana

§ 57 Takuutarkastus.