



TALOTEKNIKKAPALVELU
SEPPÄNEN

LVI-TYÖSELOSTUS

**KOUVOLAN SEURAKUNTAYHTYMÄ,
KIINTEISTÖPALVELUT – KUUSANKOSKEN KIRKKO**

4.6.2024

Sisällys

0	YLEISET TIEDOT RAKENNUSHANKKEESTA	3
0.1	LVI-TYÖSELOSTUKSEN KÄYTTÖ	3
0.1.1	Rakennuskohde ja sijainti	3
0.1.2	Rakennuttaja.....	3
0.1.3	Suunnittelijat	3
0.2	LVI-JÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET	3
0.2.1	LVI-hankinnat ja työt	4
0.2.2	LVI-urakat	4
0.3	MUUTOSTYÖ JA URAKASTA YLEENSÄ.....	4
0.4	LVI-TUOTTEET JA TARVIKKEET	4
0.4.1	Tyyppihyväksytyt, standardinmukaisuusmerkinnällä ja laadunvalvontamerkinnällä varustetut LVI- tuotteet 5	
0.4.2	LVI-laitteiden vaihtaminen	5
0.4.3	Hyväksymismenettely	5
0.4.4	LVI-laitteiden sähkö- ja rakennusautomaatiotuotteet	5
0.4.5	LVI-laitteiden asennuspiirustukset.....	5
0.5	ASENNUSTYÖN YLEISET VAATIMUKSET.....	6
0.5.1	Rakennustöiden puhtausluokka.....	6
0.5.2	Rakennuksen puhtauden arviointi	6
0.5.3	Rakennustöiden puhtausluokitus – luokan P1 toteutusohjeet	7
0.5.3.1	Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus	7
0.5.3.2	Tilojen siivous – puhtausluokka P1.....	8
0.5.4	Reiät, syvennykset, asennusaukot, kuljetusaukot ja –reitit.....	8
0.5.5	Tartunnat, kiinnikkeet ja kannakkeet	8
0.5.6	Läpiviennit	8
0.5.7	LVI-koneiden ja -laitteiden asennusaikainen merkitseminen.....	9
0.5.8	Peittyvät suoritukset	9
0.5.9	Kokeet, tuote- ja asennusmallit	9
0.5.10	LVI-järjestelmien ja –tuotteiden merkitseminen	9
0.5.11	Puhdistus	10
0.5.12	Pintakäsittely	10
0.5.13	Mittareiden ja antureiden suojataskut.....	10
0.5.14	Putkistojen huuhtelu.....	10
0.5.15	Tärinän- ja runkoäänenvaimennus.....	11
0.6	LAADUNVARMISTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO	11
0.6.1	Laadunvarmistuksen ja käyttöönoton yleiset vaatimukset	11
0.6.2	Malliasennukset	11
0.6.3	Tiiviys ja painekokeet	11
0.6.4	Rakennusaikainen käyttö.....	12
0.6.5	Laite- ja asennustapatarkastukset.....	12
0.6.6	Toimintatarkastukset	12
0.6.7	Toimintakokeet.....	12
0.6.8	Säädöt ja mittaukset	13
0.6.9	Äänitasojen mittaus	14
0.6.10	Tarkastusmittaukset.....	14
0.6.11	Luovutustarvikkeet.....	14
0.6.12	Vastaanottotarkastus	15
0.6.13	Käyttöönotto.....	15
0.6.14	Käyttö- ja huolto-ohjeet ja huoltokirja	15

0.6.15	Käytönopastus	15
0.6.16	Takuuajan toimenpiteet	16
0.6.17	Takuuhuolto.....	16
0.7	TYÖTURVALLISUUS.....	17
1	LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	17
1.0	YLEISTÄ	17
1.0.1	Lämmönjakokeskukset ja lämmönsiirtimet.....	17
1.1	PUTKISTOT JA VARUSTEET	17
1.1.1	Putkistot	17
1.1.1.1	Kaukolämpöputkistot	17
1.1.1.2	Lämmitysputkistot	18
1.1.2	Pumput.....	18
1.1.3	Venttiilit.....	18
1.1.4	Putkistovarusteet.....	18
1.1.5	Paisunta- ja varolaitteet	19
1.2	LÄMMÖNLUOVUTUS	19
1.2.1	Perusvaatimukset.....	19
1.2.2	Patterilämmitys.....	19
1.2.2.1	Pintakäsittely	19
1.2.2.2	Pattereiden varusteet.....	20
2	VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT	20
2.1	VESIJOHTOVERKOSTO	20
2.1.1	Putkistot ja varusteet	21
2.1.1.1	Putkistot	21
2.1.1.2	Venttiilit.....	21
3	ERISTYKSET.....	21
3.1	YLEISTÄ	21
3.1.1	Käsitteitä.....	22
3.1.2	Eristämättä jätettävät laitteet	22
3.2	ERISTYSPAKSUUDET JA ASENNUSVÄLIT.....	22
3.3	PUTKISTOT	22
3.4	ERISTEET JA PÄÄLLYSTEET	23
3.5	KULJETUS JA VARASTOINTI	24
3.6	ERISTYKSEN ASENNUS	24
3.7	ERISTEIDEN KIINNITYS	25
3.8	VENTTIILIEEN ERISTYS.....	25
3.9	ERISTYS RAKENTEIDEN LÄPIVIENTIKOHDISSA.....	25
3.10	TARKASTUKSET	26
3.11	ERISTYKSEN TARKASTUS	26
4	RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT	26
4.1	PAIKALLISOHJAUS, -VALVONTA JA -SÄÄTÖ	26
4.2	ETAOHJAUS, -VALVONTA JA -SÄÄTÖ	26
5	PURKUTYÖT	26
5.1	ASBESTI- JA HAITTA-AINEET	26
6	ILMANVAIHTOTYÖT SEKÄ RAKENNUS- JA SÄHKÖTYÖT	27

0 YLEISET TIEDOT RAKENNUSHANKKEESTA

0.1 LVI-työselostuksen käyttö

LVI-työselostusta käytetään rinnan Talotekniikka-RYL2002:n kanssa. LVI-työselostuksen ja RYL2002:n käsittelyjärjestys on sama.

Tämä työselostus täsmentää Talotekniikka-RYL2002:ssa esitettyjä ohjeita ja vaatimuksia tähän hankkeeseen soveltuvasti. Niiltä osin kuin LVI-työselostuksessa ei ole otsikkoa, noudatetaan RYL2002:n ohjeita ja vaatimuksia sellaisenaan.

Lisäksi noudatetaan kunnan / kaupungin tarkastusviranomaisen ohjeita ja määräyksiä.

0.1.1 Rakennuskohde ja sijainti

Työ käsittää Kuusankosken kirkon lämmitys- ja käyttövesiputkistojen saneeraukseen liittyvät LVI-työt. Kohde sijaitsee osoitteessa Valtakatu 24, 45700 Kouvola.

0.1.2 Rakennuttaja

Kouvolan seurakuntayhtymä, kiinteistöpalvelut
Maunukselantie 3
45700 Kuusankoski

Yhteyshenkilöt:
Asko Mallat, kiinteistöpäällikkö
Puhelin: 040 652 7605
Sähköposti: asko.mallat@evl.fi

Sami Viitalo, talotekniikan asiantuntija
Puhelin: 044 752 9506
Sähköposti: sami.viitalo@evl.fi

0.1.3 Suunnittelijat

LVI-suunnittelu Talotekniikkapalvelu Seppänen Oy
Käsityöläiskatu 4
45100 Kouvola

Yhteyshenkilöt:
Janne Lahtinen, LVI-Suunnittelija
Puhelin: 040 135 4103
Sähköposti: janne.lahtinen@talotekniikkasi.fi

0.2 LVI-järjestelmien yleiset vaatimukset

LVI-järjestelmät toteutetaan siten, että ne täyttävät seuraavaksi esitettyjen asiakirjojen lisäksi rakennuttajan ja asiakkaan hankekohtaisesti täsmennettävät tavoitteet.

LVI-suunnittelijat ja urakoitsijat sitoutuvat noudattamaan töidensä suorituksessa seuraavia asiakirjoja:

- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998
- Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2021, TalotekniikkaRYL 2021
 - Suomen rakentamismääräyskokoelman osa D1, Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot, ohjeet 2007

- Suomen Kaukolämpö ry, Rakennusten kaukolämmitys, määräykset ja ohjeet, K1/2021
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista, Säädk 1047/2017
- Ekosuunnitteludirektiivi nro 1253/2014

0.2.1 LVI-hankinnat ja työt

Urakoitsijoita koskevat velvoitteet esitetään seuraavissa hankkeen asiakirjoissa:

- Urakkasopimus
- rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa YSE 1998
- urakkarajaliite
- LVI-työselityksessä liitteineen
- LVI-piirustuksissa

LVI-suunnitelma käsittää

- LVI-työselityksen
- asiakirjaluettelon mukaiset piirustukset

0.2.2 LVI-urakat

LVI-työt suorittaa putkiurakoitsija (PU).

LVI-suunnitelmissa käytetään muista urakoista seuraavia nimityksiä; rakennusurakka (RU), sähköurakka (SU).

0.3 Muutostyö ja urakasta yleensä

Työssä tulee ottaa huomioon urakkaan kuuluvana muutostyön luonne.

Työjärjestyksestä tulee urakoitsijan sopia ennakkoon rakennuttajan kanssa.

Työ tehdään urakkaohjelman mukaan.

Kaikki väliaikaiset kytkennät kuuluvat urakkaan.

Urakoitsijat tekevät kaikki omista töistään aiheutuvat suojaukset ja roskien poiston urakkaohjelman mukaisesti.

LVI-asennustöissä on otettava huomioon olevat palkit, pilarit, yms. rakenteet.

Palkkien lävistyksiset ja loveamiset on hyväksyttävä rakennesuunnittelijalla.

Putket kannakoidaan tarkoitukseen sopivilla kannakkeilla.

LVI-järjestelmille varattavien asennustilojen on oltava tarkoituksenmukaisia kyseisten laitteistojen toiminnan ja ylläpidon kannalta, Niiden on oltava määrältään, kooltaan ja laadultaan riittäviä. Niihin johtavien kulkureittien on oltava käytönaikaisten toimintojen kannalta riittävän väljiä ja turvallisia.

0.4 LVI-tuotteet ja tarvikkeet

Tuotteiden ja tarvikkeiden tulee olla CE-merkittyjä sekä aiottuihin käyttötarkoituksiin virallisesti hyväksytyjä, SFS- tai SFS-EN-standardin tai tyyppihyväksytyjä, jos sellaisia on saatavissa. Työmaalle toimitettavien tuotteiden on oltava ehjiä ja ennen käyttämättömiä. Lisäksi niiden on oltava Suomen olosuhteisiin soveltuvia ja niiden huolto- ja varaosapalvelu on järjestetty asianmukaisesti.

0.4.1 Tyyppihyväksytyt, standardinmukaisuusmerkinnällä ja laadunvalvontamerkinnällä varustetut LVI-tuotteet

LVI-tuotteiden tulee olla tyyppihyväksytyjä, standardinmukaisuusmerkinnällä varustettuja tai virallisen laadunvalvontamenettelyn piirissä olevia hyväksymismerkinnällä varustettuja LVI-tuotteita. Urakoitsija hyväksyy rakennuttajalla kaikki materiaalit, joita ei ole yksiselitteisesti määritelty LVI-suunnitelmassa.

Urakoitsijan käyttäessä aliurakoitsijoita ja -hankkijoita on nämä esitettävä rakennuttajan hyväksyttäväksi ennen ko. erikoistyön aloittamista. Urakoitsijan on varmistauduttava ja valvottava, että aliurakoitsijat ja -hankkijat noudattavat LVI-tarvikkeista annettuja ohjeita.

0.4.2 LVI-laitteiden vaihtaminen

Kauppanimellä mainitut tuotteet ja tarvikkeet voidaan korvata käyttökohteen kannalta ominaisuuksiltaan ja laadultaan vastaavilla tuotteilla. Urakoitsijan on tällöin hankittava haluamalleen vaihtoehdolle rakennuttajan ja suunnittelijan hyväksyntä.

Vastaavuuden todistamisvelvollisuus samoin kuin vastuu vaihdosta jää kuitenkin vaihdon esittäjälle.

0.4.3 Hyväksymismenettely

Urakoitsijan on hyväksyttävä rakennusaikana sovittavan aikataulun mukaisesti rakennuttajalla kaikki laitteet ja materiaalit.

Urakoitsija hyväksyy rakennuttajalla myös kaikki materiaalit, joita ei ole yksiselitteisesti määritelty LVI-suunnitelmassa.

Hyväksymistä varten urakoitsijan on toimitettava rakennuttajalle tarvittavat tuotetiedot. Ne sisältävät tuotteesta riippuen mm.:

- Lopulliset mitoitusarvot seuraavista laitteista:
 - Lämmönsiirtimet
 - pumput
 - erottimet
- tuottokäyrät, toimintapisteet, tehontarve ja hyötysuhteet kaikista pumpuista
- valmiiksi pintakäsiteltyjen laitteiden värisävyt
- muista laitteista ja materiaaleista rakennusaikana tuotekohtaisesti sovittavassa laajuudessa:
 - lopulliset mitoitusarvot
 - huoltotiedot
 - mitta- ja painotiedot
 - sähkö- ja säätötiedot
 - viranomaisten hyväksymistodistukset

Tyypiltään samankaltaiset tuotteet valitaan saman valmistajan tuotteista, jos LVI-suunnitelmassa ei ole muita vaatimuksia. Poikkeukset on esitettävä urakkatarjouksessa.

0.4.4 LVI-laitteiden sähkö- ja rakennusautomaatiotuotteet

LVI-laitteiden sähkötuotteet ovat nimellisarvoiltaan 400/230V, 50 Hz ja niiden on sovellettava TN-S-johdinjärjestelmään. LVI-rakennusautomaatiotuotteiden kotelointiluokkien on oltava käyttöpaikan tilaluokitusten mukaisia ja pintakäsittelyn tilaluokan kestävyysluokan mukaisia.

0.4.5 LVI-laitteiden asennuspiirustukset

Urakoitsija laatii sovitun aikataulun mukaisesti viranomaisten, muiden urakoitsijoiden ja rakennuttajan tarvitsemat asennuspiirustukset ja yms. asiakirjat.

Urakkaan sisältyy:

- Teknisten tilojen asennuspiirustukset
- mittapiirustukset laitteiden alustoista ja luukkujen, kehysten, ja säleikköjen yms. kiinnittämisestä rakenteisiin

0.5 Asennustyön yleiset vaatimukset

Asennustyöt tehdään hyviä työmenetelmiä sekä LVI-tuotteen valmistajan, työt vastaanottavan osapuolen, nimetyn laitoksen ja/tai hyväksytyt tarkastuselimen määräyksiä ja ohjeita noudattaen. Toteutuksessa käytetään kunkin työosan vaativuuden edellyttämiä ammattitaitoisia asentajia.

Asennettujen putkien ja kanavien päät suojataan ja pidetään suljettuina väliaikaisesti puhtausluokan tai erityisten puhtausvaatimusten mukaisesti asennustyön keskeytyessä. Samoin suojataan LVI-koneiden ja -laitteiden liitoskohdat. LVI-töiden ja ilmanvaihtojärjestelmien puhtausluokkana pyritään noudattamaan P1-puhtausluokkaa soveltuvien osin.

Näkyviin jäävissä asennuksissa noudatetaan huoneen seinämien linjoja (pysty- ja vaakalinjoja sekä verhoisten saumalinjoja). Näkyviin jäävissä yhdensuuntaisiksi tarkoitetuissa putki- ja kanavaryhmissä kaikkien putkien ja kanavien on silmämääräisesti oltava yhdensuuntaisia. Putki ja kanavaliitosten siistintä on osa asennustyötä. LVI-asennukset tehdään siten, että työn lopputuloksesta näkyy ammattiosaamisen jälki.

Verkostojen kannakoinnit tehdään sinkityillä tehdasvalmiilla vakiokannakkeilla.

Läpivientien rakenteiden ja tiivistysten on täytettävä läpäistävälle tai lävistävälle rakennus- tai laiteosille asetetut palo-, ääni-, tiiviys-, kosteus- yms. vaatimukset.

Putkistot asennetaan siten, että mahdolliset vuodot voidaan havaita nopeasti.

Työmaan olosuhteiden on ennen asennustöiden aloittamista oltava työturvallisuusmääräysten mukaiset ja työsuorituksen edellyttämät.

Ennen asennustöiden aloittamista on varmistettava, että viimeisimmät piirustukset ja asiakirjat ovat käytössä.

Putket ja kanavat on asennettava niin, että valmiit eristykset jäävät irti toisistaan ja rakenteista.

LVI-tuotteet ja -asennukset eivät saa heikentää rakenteiden ääneneristävyttä.

0.5.1 Rakennustöiden puhtausluokka

Rakennustöiden puhtausluokituksen tavoitteena on varmistaa, että rakennuksen tilat ovat puhtaat, kun ne luovutetaan käyttäjälle ja että rakennuksen käytön aikana sisäilmaan ei kulkeudu rakennusvaiheesta peräisin olevia epäpuhtauksia. Rakennusten tilojen tulee luovutusvaiheessa olla niin puhtaat, että tilat voidaan ottaa välittömästi käyttöön vastaanoton jälkeen.

Luovutusvaiheessa pinnoilla ei saa olla näkyvää likaa, kuten roskia, irtolikaa (ml. pölyä), kiinnittynyttä likaa tai tahroja.

0.5.2 Rakennuksen puhtauden arviointi

Ennen sulkemista arvioidaan silmämääräisesti kaikkien pintojen puhtaus, jotka eivät jää valmiissa rakennuksessa näkyviin. Arviointi kattaa mm. alakattojen yläpuolella olevat pinnat.

Ennen rakennuksen luovutusta arvioidaan kaikki näkyvät pinnat ja kalusteiden sisäpinnat. Arviointi kattaa katto-, seinä-, kaluste- ja lattiapinnat sekä kalusteiden sisäpinnat. Alakattojen yläpuolisten pintojen puhtautta ei arvioida alakattosettien ollessa suljettuina. Kattopintoja ovat mm. kattolevyjen yläpinnat, valaisinkotelot, ilmanvaihdon päätelaitteet, katossa olevat putket, valaisimet ja portaiden alapuolet rakennuksen sisällä.

Seinäpintoja ovat mm. seinät, seinillä olevat putket, ikkunat, ovet ja karmit, sisällä olevat lasiseinät, sähkökalusteet, ilmanvaihdon päätelaitteet, valaisimet, listat, kaiteet, kädensijat ja paneelit.

Kalusteita ovat mm. pesu- ja saniteettitilojen kalusteet, muut kiintokalusteet ja niiden sisäpinnat sekä rakennukseen kuuluvat koneet ja laitteet.

Lattiapintoihin kuuluvat lattiat, lattiaritilät ja -kaivot, kynnykset sekä portaiden pysty- ja vaakasuorat pinnat.

Puhtauden arvioinnissa tarkastetaan jokaisessa tilassa silmämääräisesti, että luokan puhtausvaatimus täyttyy. Pintojen pölykertymä mitataan tarvittaessa geeliteippimenetelmällä INSTA 800 -standardin liitteen D.1 mukaisesti. Pölykertymän mittaus on suositeltavaa tehdä aikaisintaan 2 tunnin kuluttua siivouksesta, jotta ilmassa leijuva pöly ehtii laskeutua pinnoille ennen mittausa. Pölykertymän enimmäistasot on esitetty alla olevassa taulukossa. Rakennuksen puhtauden arvioinnissa voidaan erikseen sovittaessa tai, jos osapuolet eivät muuten pääse yksimielisyyteen arviointitavasta ja/tai tulosten tulkinnasta, käyttää pintapölykertymän mittauksessa INSTA 800 –standardin mukaista menettelyä.

Taulukko: Puhtausluokan P1 sallitut pölykertymät.

Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä%
Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	<ul style="list-style-type: none"> • Alakaton yläpuoli • Pinnat yli 180 cm korkeudella • Pinnat alle 180 cm korkeudella (pl. lattiapinnat) 	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	<ul style="list-style-type: none"> • Pinnat yli 180 cm korkeudella • Pinnat alle 180 cm korkeudella • Lattiapinnat 	1,0 3,0

0.5.3 Rakennustöiden puhtausluokitus – luokan P1 toteutusohjeet

0.5.3.1 Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus

Sisätiloihin ja rakenteisiin tulevat rakennustarvikkeet ja osat on suojattava mm. likaantumiselta ja kastumiselta kuljetusten, työmaavarastoinnin, asennuspaikan välivarastoinnin ja asennustyön aikana peittämällä tai suojaamalla ne muulla tavoin. Varaston on oltava irti maasta ja suojattu siten, etteivät sade- ja pintavedet pääse kastelemaan rakennustarvikkeita. Suojauksessa noudatetaan valmistajan ohjeita. Rikkoutuneet suojukset korjataan viipymättä. Rakennustarvikkeet varastoidaan yleensä sisätiloihin ja niiden välivarastointia vältetään. Varastointiolosuhteiden ja suojausten tulee vastata valmistajien vaatimuksia.

Keskeneräiset ja valmiit rakennus- ja laiteosat suojataan siten, etteivät ne vahingoitu tai kastu asennustyön taukojen ja keskeytysten aikana. Sisätiloihin tulevien rakennustarvikkeiden suojaukset poistetaan asennusvaiheen alkaessa valmistajien ohjeiden mukaisesti. Rakennustarvikkeiden asennusvaiheen aikana ilman tulee olla puhdasta ja kuivaa eikä ilmaa likaavia työvaiheita saa suorittaa samanaikaisesti asennuspaikan läheisyydessä.

Ennen työn aloittamista ja työn aikana on varmistettava, että olosuhteet ja alustan suhteellinen kosteus vastaavat suunnitelmien ja tarvikevalmistajien asettamia vaatimuksia.

Hyvän rakennustavan mukaisia työmenetelmiä ja rakennustarvikkeiden asennusohjeita esitetään Raturkortistossa.

0.5.3.2 Tilojen siivous – puhtausluokka P1

Rakennussiivous on keskeinen keino, jolla varmistetaan puhtaustavoitteidentäytyminen. Tarkempia ohjeita rakennussiivouksen suunnitteluun, toteutukseen ja laadunvalvontaan on Rakennussiivous-oppaassa (SSTL 2:10). Työnaikaisessa siivouksessa käytetään karkean jätteen poistossa suurtehoimuria, lapiota tai lastaa ja muuten keskuspolynimuria tai hienopölysuodattimella varustettua imuria (vähintään 98 % suodatus 3 µm hiukkasille). Imurin suodatin on vaihdettava valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Toimintakoevalmiit tilat siivotaan aina sen jälkeen, kun tilassa on syntynyt pölyä. Puhtausosastoinnin jälkeisissä pölyävissä työvaiheissa käytetään kohdepoistoa.

Loppusiivouksessa (myös ei-näkyvissä olevat pinnat kuten sähköarinat ja alakattojen yläpinnat) käytetään keskuspolynimuria tai hienopölysuodattimella varustettua imuria (vähintään 98 % suodatus 3 µm hiukkasille). Kovien ja sileiden pintojen puhdistuksessa käytetään lisäksi nihkeäpyyhintää. Pinnat puhdistetaan rakennusmateriaalien valmistajien ohjeiden mukaisesti. Puhdistus- ja hoitoaineina (myös vahat) käytetään hajusteettomia ja vähäpäästöisiä aineita.

0.5.4 Reiät, syvennykset, asennusaukot, kuljetusaukot ja –reitit

Tarvittavat kuljetusaukkojen ja –reittien tarve on esitettävä rakenteen tekijälle riittävän ajoissa ennen rakenteen tekemistä.

0.5.5 Tartunnat, kiinnikkeet ja kannakkeet

Putkistojen kannakointi on tehtävä ohjetiedoston LVI 12-10370 mukaisesti. Kannakkeiden, kiinnikkeiden, kiintopisteiden ja kiinnitystarvikkeiden koon, lujuuden, määrän ja muiden ominaisuuksien on oltava sellaiset, että kannakkeet kestävät laitteen ja putkistojen aiheuttamat rasitukset. Asennuksessa on huomioitava asennuksen, painekokeiden, eristeiden ja käytön aiheuttamat kuormitukset.

Paloeristettyjen putkien ja kanavien kannattimien tulee vastata ko. putkien ja kanavien palonkestoluokkaa.

Putkia ja kanavia ei saa kiinnittää toisiinsa. Kannakointi tehdään putkesta tai kanavasta, ei eristeen päältä.

Kannakoinnissa pyritään käyttämään yhteiskannakointijärjestelmää.

Kannakkeiden ja pidikkeiden tulee olla terästä ja sinkittyjä. Putket ja kanavat kiinnitetään avattavilla pidikkeillä.

Kupariputkien kannatus on suoritettava niin, että kupari ei joudu kosketuksiin teräksen kanssa.

Pinta-asennuksessa kupariputket kannatetaan muovisin avattavin kannakkein, kannakeväli 300 mm. Kromattujen putkien kannattimien oltava kromaukseen soveltuvia.

0.5.6 Läpiviennit

Suunnitelmissa esitettyjen putkiläpivientien sijainnit varmistetaan työn aikana. Mahdollisuuksien mukaan käytetään olemassa olevia läpivientireikiä.

Putkien läpiviennit on tehtävä LVI-ohjekortin LVI 12-10217; putkien läpiviennit, mukaisesti.

Läpäisykohtien äänen-, veden, tai kosteudeneristys kuuluu rakennusurakkaan.

Putkien, johtojen, kanavien yms. seinien ja muiden rakenteiden läpivientejä varten urakoitsija toimittaa tarvittavat holkit. Putkien, johtojen, kanavien yms. ja holkin välinen tiivistäminen kuuluu LVI-urakoitsijalle. Urakoitsija toimittaa ja asentaa läpivientien peitelaihat.

Välipohjien ja huoneiden väliset seinät yms. lävistetään siten, että putkikokojen DN20 ja sitä pienempien putkien ympärille asennetaan solumuovikouru.

Suuremmat putket asennetaan holkkiin ja väli tiivistetään mineraalivillalla. Molemmat päät tiivistetään joustavalla tiivistemassalla.

Osastoivien rakenteiden läpiviennit varustetaan palonkestovaatimusten mukaisesti tyyppihyväksytyillä palokatkotuotteilla ja tyyppihyväksynnän mukaisin asennusmenetelmin riippumatta siitä, että onko palomansetteja tai vastaavia palokatkotuotteita ym. esitetty piirustuksissa tai ei.

0.5.7 LVI-koneiden ja -laitteiden asennusaikainen merkitseminen

Kaikki tunnuskilvillä varustettavat laitteet merkitään välittömästi asentamisen jälkeen väliaikaisin merkinnöin, joista käyvät ilmi laitteiden tunnuksien ja asennuspäivämäärät. Urakoitsijan on huolehdittava, että väliaikaiset merkinnät säilyvät, kunnes tunnuskilvet on asennettu ja poistettava ne ja kaikki muut väliaikaiset merkinnät sen jälkeen.

0.5.8 Peittyvät suoritukset

Peittyvät työsuoritukset tarkastutetaan ennen peittämistä. Rakennuttajalle tai rakennuttajan edustajalle ilmoitetaan ajankohdista, jolloin käytettävien materiaalien laatu ja asennustyön oikea suoritustapa voidaan todeta. Tiiviys- ja painekokeet tehdään ennen kyseisen asennuksen eristämistä tai peittämistä.

Jos peittyvän asennustyön tarkastaminen vaatii viranomaisen hyväksymisen, työn toteuttaja ilmoittaa kyseisten tarkastusten ajankohdat asianomaisille viranomaisille.

0.5.9 Kokeet, tuote- ja asennusmallit

Sellaiset kokeet tai mallit, joihin liittyy urakoitsijoiden keskinäisiä suorituksia, tulee ne vahvistaa pääurakoitsijan johdolla ja valvonnassa kaikilta osin lopullista suoritusta vastaaviksi.

Kokeet ja mallit tulee tehdä niin hyvissä ajoin, että mahdolliset muutokset ja korjaukset voidaan suunnittelussa ja hankinnassa toteuttaa ja rakennuttajan päätös lopullisesta hyväksyttävästä suoritustavasta saadaan ilman aikataulumuutosta.

Urakoitsijan on hyväksyttävä malliasennukset ennen asennustöiden aloittamista näkyviin jäävistä asennuksista, päätelaitteiden asennuksesta alakattoon ja kannakejärjestelmistä.

0.5.10 LVI-järjestelmien ja –tuotteiden merkitseminen

Konekilvet

Säiliöissä, pumpuissa, lämmönsiirtimissä, ilmankäsittelykoneissa ymv. laitteissa tulee olla tunnuskilpien lisäksi konekilpi, josta käy ilmi valmistaja (ja maahantuoja), valmistusvuosi, tekniset arvot sekä tyyppimerkintä, jonka perusteella laitteen tiedot ovat löydettävissä valmistajan luetteloista. Konekilvissä käytetään laitteiden todellisia teknisiä arvoja, jos ne poikkeavat suunnitteluarvoista. Konekilvet on kiinnitettävä siten, että ne jäävät eristeiden päälle.

Tunnuskilvet

Konekilpien lisäksi laitteet, ohjauskeskukset, säätölaitteet, tuntoelimet, venttiilit, säätöpellit, puhdistusluukut, tarkastusluukut yms. laitteet varustetaan tunnuskilvillä.

Tunnuskilpiin merkitään laitteen tunnus, laitteen nimi sekä käyttötarkoitus tai palvelualue.

Tunnuskilvet tehdään valkoisesta kerrosmuovista, jolle kaiverrettava teksti näkyy mustana, sisätiloissa tunnuskilvet voivat olla tarranauhoja, joiden pysyvyys on varmistettava. Tekstin korkeus on noin 10 mm. Kilvet kiinnitetään yhdenmukaisella tavalla laitteeseen tai laitteen viereen, tarvittaessa erilliselle alustalle. Lähekkäisten laitteiden samanlaatuiset kilvet kiinnitetään yhdenmukaisella tavalla.

Putkijohtojen merkitseminen

Putkijohdot merkitään SFS-standardin 3701 mukaisesti virtausnuoliteipein, joiden väri ja teksti osoittavat putken käyttötarkoituksen ja virtaussuunnan.

Teippejä liimataan putkiin siten, että ne voidaan tunnistaa vaivatta. Niitä tulee olla esimerkiksi teknisissä tiloissa, kellarikäytävillä yms. paikoissa noin 5 m välein, venttiilien vieressä, seinälävistyksien molemmin puolin, putkiroilojen huoltotasoilla, kaikkien tarkastusluukkujen kohdalla jne.

Venttiilikilvet

Kertasäätöventtiilit varustetaan merkintäliuskoilla tai kilvillä, joissa on juokseva numerointi. Samat numerot merkitään luovutuspiirustussarjaan.

Muut merkinnät

Alas laskettujen kattojen yläpuolelle jäävät luukut, säätölaitteet, venttiilit ym. merkitään seinän yläosaan tai alas lasketun katon listaan kiinnitettävillä kerrosmuovista tehdyillä kilvillä.

Merkintätapa on hyväksyttävä rakennuttajalla. Urakoitsija hankkii kilvet.

0.5.11 Puhdistus

LVI-urakkaan kuuluvien teräsrakenteisten kiintopiste- ja ohjainrakennelmien sekä pintakäsittlemättömien kiinnikkeiden ja kannakkeiden puhdistuksesta huolehtii laitteen toimittanut urakoitsija. Myös eristettävien ja maalattavien putkien puhdistus kuuluu urakoitsijalle.

0.5.12 Pintakäsittely

LVI-laitteet, koneet ja kalusteet toimitetaan valmiiksi pintakäsiteltynä työmaalle.

0.5.13 Mittareiden ja antureiden suojataskut

Kaikkien putkistoihin tulevien mittareiden ja anturien suojataskujen hankinta ja asennus kuuluu putkiurakkaan.

Anturien suojataskujen sijoittelussa ja asennuksessa noudatetaan säätölaitteurakoitsijan ohjeita.

Lämpömittareiden ja antureiden suojataskut on täytettävä lämpöä hyvin johtavalla aineella.

Suojataskujen pinta-ala ei saa pienentää putken pinta-alaa enemmän kuin 10 %.

0.5.14 Putkistojen huuhtelu

Ennen lämpö- ja vesijohtoputkiston käyttöönottoa on suoritettava putkistojen huuhtelu vedellä.

Urakoitsijan on sovittava verkostojen huuhtelusta ja puhdistuksesta rakennuttajan tai hänen edustajansa kanssa ennen töiden aloittamista. Verkostojen huuhtelu ja puhdistus tehdään rakennuttajan valvomana ja niille on saatava rakennuttajan hyväksyntä. Huuhtelun jälkeen on vältettävä kastuneen verkoston pitämistä tyhjänä korroosion vuoksi. Jos putkistoihin tai niiden varusteisiin on todettu jäävän sellaisia epäpuhtauksia, joita ei voida poistaa vesihuuhtelun avulla, tehdään putkiston pesu pesuaineella.

Kaikki rakennusaikaiseen käyttöön otettavat uusien verkostojen osat on huuhdeltava tai puhdistettava ennen käyttöönottoa.

Lämmitysputkistot huuhdellaan pääsääntöisesti käyttövedellä, poikkeustapauksissa paineilmalla.

Vesijohtoverkoston liittyvien hanojen roskasihdit on puhdistettava huuhtelun jälkeen.

Tarjittavat huuhtelu- ja tyhjennysyhteet sisältyvät urakkaan.

0.5.15 Tärinän- ja runkoäänenvaimennus

LVI-koneet ja -laitteet, joissa on pyöriviä, jaksoittain toimivia tai muuten runkoääntä synnyttäviä osia, asennetaan urakoitsijan hankkimien tärinäneristimien varaan.

Urakoitsija mitoittaa vaimentimet toimittamiensa laitteiden mukaan siten, että laitteiden ja rakennuksen rungon välillä ei ole jäykkää yhteyttä. Tärinäneristimet ja vaimentimet hyväksytetään rakennuttajalla.

Tärinäneristimille sijoitettujen laitteiden putket ja liitokset laitteisiin tehdään joustavilla liitososilla.

Tärinäeristimet mitoitetaan siten, että matalimman häiriötaajuuden ja värähtelevän järjestelmän ominaistaajuuden suhde on suurempi kuin 2,5.

0.6 Laadunvarmistus ja käyttöönotto

0.6.1 Laadunvarmistuksen ja käyttöönoton yleiset vaatimukset

Pääurakoitsijalle ja rakennuttajalle on varattava mahdollisuus osallistua kaikkiin osatarkastuksiin.

Urakoitsijat laativat yhteistyössä rakennuttajan tai rakennuttajan edustajan kanssa lopullisen koekäyttöohjelman rakennuttajan hyväksyttäväksi.

Kukin urakoitsija suorittaa kokeet, säädöt ja mittaukset ja laatii niistä pöytäkirjan.

Mittauksiin käytettävien laitteiden kalibroinnin on oltava voimassa.

0.6.2 Malliasennukset

Urakoitsijan on hyväksyttävä seuraavat malliasennukset ennen asennustöiden aloittamista:

- näkyviin jäävät asennukset
- päätelaitteiden asentaminen alakattoon
- kannaheijastelmät

0.6.3 Tiiviys ja painekokeet

Tiiviys- ja painekokeiden ajankohta on sovittava rakennuttajan kanssa ja rakennuttajan tai rakennuttajan edustajan on oltava läsnä kokeita suoritettaessa.

Urakoitsija toimittaa kaikki kokeissa tarvittavat välineet, mittarit, aineet, ym. ja suorittaa tarpeellisten aukkojen ja vapaiden kanavapäiden tulppaukset.

Piiloon jäävät putkistot koepainetaan ennen peittämistä.

Putkistojen painekokeet tehdään vedellä, jos vedenkäyttö ei ole mahdollista, käytetään vaaratonta, tarkoitukseen sopivaa liuosta. Putkisto on huuhdeltava kokeen jälkeen vedellä.

Urakoitsija laatii rakennuttajalle painekokeista pöytäkirjat. Putkistojen osalta pöytäkirjassa esitetään:

- mittausajankohta
- urakoitsija

- mittaaja
- mitattava verkosto-osuus
- koepaine
- hyväksyjän allekirjoitus

Kaukolämpöputkistojen painekokeet tehdään lämmötoimittajan ohjeiden mukaan. Painekoeaika on kaksi tuntia. Käytettävät paineet eri verkostojen ylimmissä osissa ovat:

- kaukolämpö 1,6 MPa
- lämmitys 0,6 MPa
- käyttövesi 1,0 MPa

Koepaine on kuitenkin valittava siten, että se ei ylitä verkostoon liitettyjen laitteiden suunnittelupainetta.

0.6.4 Rakennusaikainen käyttö

Ennen rakennusaikaista käyttöä käytettäville LVI-järjestelmille tehdään tiiviys- ja painekokeet. Rakennusaikana käytettävien laitteiden sähkökytkentöjen on oltava vähintään ryhmäkeskukselta lähtien lopullisia ja niiden rakennusautomaatiojärjestelmien on oltava ennakkoviritettyjä. Varolaitteiden luotettava toiminta on varmistettava.

0.6.5 Laite- ja asennustapatarkastukset

Laite- ja asennustapatarkastuksia tehdään koko rakentamisvaiheen ajan toteutuksen etenemisen edellyttämässä järjestyksessä.

Urakoitsija on velvollinen huolehtimaan oma-aloitteisesti, että viranomaistentarkastukset hoidetaan ajallaan ja vastaamaan niistä aiheutuvista kustannuksista. Rakennuttajalle on varattava mahdollisuus osallistua tarkastuksiin.

Peittyviä työsuorituksia ei saa peittää ennen tarkastusten suorittamista.

0.6.6 Toimintatarkastukset

Varmistaakseen työnsä laadun kukin urakoitsija luovuttaa LVI-järjestelmät ja laitteet ensin itselleen toimintatarkastuksessa.

Toimintatarkastuksista laaditaan pöytäkirja.

0.6.7 Toimintakokeet

Toimintakokeiden edellytyksenä on, että seuraavat toimenpiteet on suoritettu:

Rakennustyöt

- lämmönjakuhuone, konehuone ja sähkökeskukset ovat valmiit ja alustavasti siivottu
- rakennuksen muut tilat ovat sellaisessa kunnossa, että toimintakoe ja sen jälkeen säätö- ja viritystyöt voidaan aloittaa

Putkityöt

- verkosto ja laitteet on asennettu lopullisesti
- verkosto on huuhdeltu ja esisäädetty
- eristystyöt on pääosin tehty
- mittarit on asennettu

- urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset on tehty
- hälytykset ja varolaitteet toimivat

Ilmanvaihtotyöt

- kanavat on puhdistettu
- venttiilit ja säleiköt on asennettu

Säätölaitetyöt

- säätö- ja valvontalaitteet on lopullisesti asennettu
- automatiikka kytketty, esiviritetty ja asetusarvot on asetettu
- ohjaukset, pakkokytkenät ja hälytykset on tarkastettu
- urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset on tehty

Toimintakokeessa todetaan ainakin seuraavat:

- moottorien, venttiilien ym. liikesuunnat
- varolaitteiden toiminnat
- hälytyksien toiminta ja rinnakkaiskäytöt
- säätötuloksien vastaavuus asetusarvoihin
- putkistojen ja laitteiden merkinnät

Urakoitsija laatii pöytäkirjan siten, että kaikki kokeillut toiminnot ja niiden toiminnat merkitään listaan.

Toimintakoe on oltava hyväksytysti suoritettuna ennen vastaanottotarkastusta ja pöytäkirja toimitettu rakennuttajalle ja suunnittelijalle.

0.6.8 Säädot ja mittaukset

LVI-järjestelmien ja -laitteiden suunnitelmien mukainen toiminta säädetään ja mitataan hyväksytyjen toimintakokeiden jälkeen. Mittaustulokset ja asetetut säätöarvot kirjataan mittauspöytäkirjoihin ja merkitään laitteille.

Säädot ja mittaukset tehdään rakennuttajan valvomana ja työlle on saatava rakennuttajan hyväksyntä.

Säätötyö voidaan aloittaa, kun verkostot on kytketty, huuhdeltu, täytetty ja ilmattu.

Lämmitysverkostojen säätöön liittyvät huonelämpötilamittaukset on tehtävä ulkolämpötilan ollessa alle -5 °C.

LVI-suunnitelmissa on esitetty vesivirrat. Lasketut säätöarvot asetellaan venttiileihin ja vesivirrat mitataan.

Urakoitsija tarkistaa lämmitysverkostojen säädot seuraavana talvena, riippumatta takuuajan pituudesta, ja tekee säätöihin tarvittavat korjaukset vaadittujen huonelämpötilojen saavuttamiseksi.

Verkostoissa, joissa käytetään taajuusmuuttajaohjattuja pumppuja, kokonaisvesivirtaa ei saa kuristaa linjasäätöventtiileillä vaan pumpun pyörimisnopeutta muuttamalla.

Lämmitysverkoston säätö:

1. termostaattisista patteriventtiileistä irrotetaan termostaattiosa
2. patteriventtiileihin asetellaan alustavat esisäätöarvot
3. linjasäätöventtiileihin asetellaan alustavat säätöarvot

4. mitataan koko verkoston vesivirrat ja merkitään ne mittauspöytäkirjaan tai alustavat virtaamat merkitään piirustuksiin
5. tarvittaessa säädetään verkoston vesivirtoja ja merkitään ne mittauspöytäkirjaan
6. lämmityskauden aikana suoritetaan huonelämpötilojen mittaukset. Irrotetaan patteriventtiileistä termostaattiosat ja mitataan huonelämpötilat 1,5 m ulkoseinästä 1,5 m:n korkeudelta pidemmän ulkoseinän keskikohdalta ovien ja ikkunoiden ollessa suljettuina.
7. tarvittaessa säädetään patteriventtiileitä ja linjasäätöventtiileitä
8. mitataan huonelämpötilat uudestaan ja merkitään esisäätöarvot mittauspöytäkirjaan
9. mitataan linjasäätöventtiilien paine-erot ja vesivirrat ja merkitään säätöarvot mittauspöytäkirjaan

Pöytäkirja laaditaan taulukon muotoon ja siitä tulee ilmetä:

- aika, paikka, suorittaja, ulkolämpötilat
- käytetty mittari ja mittausmenetelmä
- venttiilityypit
- suunnitellut ja asetellut esisäätöarvot
- linjasäätöventtiilien suunnitellut ja mitatut paine-erot ja vesivirrat

Lämpimän käyttövesiverkoston säätö:

Lämpimän käyttövesiverkoston kiertojohdossa olevia linjasäätöventtiileitä säädetään niin, että vesi kiertää kaikissa kiertojohdoissa.

Kokonaisvesivirta ja linjasäätöventtiilien virtaamat ja painehäviöt mitataan ja merkitään pöytäkirjaan.

Pöytäkirja laaditaan taulukon muotoon ja siitä tulee ilmetä:

- aika, paikka, suorittaja, ulkolämpötilat
- käytetty mittari ja mittausmenetelmä
- venttiilityypit
- linjasäätöventtiilien suunnitellut ja mitatut paine-erot ja vesivirrat

0.6.9 Äänitasojen mittaus

Huonetilojen äänitasot mitataan erikseen sovittavien tilojen osalta. Tarvittaessa taustamelu mitataan erikseen. Jos se on päivällä häiritsevä, mittaukset on tehtävä työajan ulkopuolella.

0.6.10 Tarkastusmittaukset

Kun urakoitsija on luovuttanut rakennuttajalle yo. säätö- ja mittauspöytäkirjat, tehdään tarkistusmittauksia pistokoelunonteisesti. Mittaukset suorittaa urakoitsija mittalaitteillaan rakennuttajan läsnä ollessa. Rakennuttaja voi halutessaan käyttää myös omia mittalaitteitaan.

0.6.11 Luovutustarvikkeet

LVI-laitteiden huolto- ja korjaustoimenpiteitä varten toimitetaan tarvittavat erikoistyökalut.

Urakoitsijan on luovutettava luovutusasiakirjat viimeistään ennen lopputarkastusta.

Urakoitsijan paperikopioina toimittamat luovutusasiakirjat sijoitetaan sisällysluettelolla ja välilehdillä varustettuina rengaskansioihin.

Luovutusasiakirjoja toimitetaan kaksi täydellistä sarjaa

- piirustussarjat A4-kokoon taitettuina
- urakoitsijan laatimat asennus- ja konehuone kuvat.

Lopullisista LVI-piirustuksista toimitetaan tiedostot myös sähköisessä muodossa esim. muistitikulla. LVI-työselitystä ei liitetä luovutusasiakirjoihin.

Lopullisten LVI-piirustuksiin on oltava päivitettyinä työaikana mahdollisesti tulleet muutokset.

Mittauspöytäkirjoja ja hyväksymistodistuksia toimitetaan kaksi sarjaa kansioihin sijoitettuina:

- viralliset hyväksymistodistukset ja käyttöluvut jne.
- paine- ja tiiviyskokeiden pöytäkirjat
- säätö- ja mittauspöytäkirjat
- säätölaitteiden viritys- ja asetusarvopöytäkirjat
- pöytäkirjat putkistojen huuhteluista ja ilmanvaihtokanavistojen sisäpuolisesta puhdistuksesta

Seuraavat asiakirjat toimitetaan kansioihin viimeistään takuuajana:

- pöytäkirjat lämmitysverkostojen tarkistusmittauksista

Luovutusasiakirjojen kopiointikustannukset maksaa urakoitsija.

Huoltokirjan laadinnassa noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A4, 'Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje' (lyhenne SRMK A4), määräyksiä ja ohjeita sekä RT 18-107 16 'Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadintakortissa esitettyjä ohjeita.

0.6.12 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastuksessa todetaan, että toteutus on sopimusasiakirjojen mukainen. Vastaanottotarkastus voidaan pitää vasta, kun kaikkien hankkeen jokaisen toteuttajan LVI-järjestelmiin liittyvät suoritukset ovat sopimusasiakirjojen mukaiset.

Kaikki osatarkastuksien tulokset, viranomaisten katselmuspöytäkirjat yms. sekä luovutusasiakirjat (piirustukset, käyttö- ja huolto-ohjeet, mittauspöytäkirjat yms.) tulee luovuttaa rakennuttajalle viimeistään vastaanottotarkastusta aloittaessa.

0.6.13 Käyttöönotto

LVI-järjestelmät voidaan ottaa käyttöön vasta, kun rakennusvalvontaviranomainen tai muu osapuoli, jonka tarkastusta tai hyväksyntää järjestelmien käyttöönotto edellyttää, ovat antaneet hyväksyntänsä.

0.6.14 Käyttö- ja huolto-ohjeet ja huoltokirja

Laitteiden suomenkielisiä käyttö- ja huolto-ohjeita toimitetaan kaksi sarjaa rengaskansioissa sisällysluetteloineen. Ohjeiden on sisällettävä ohjeet laitteiden määräaikoina tapahtuvia tarkastuksia ja huoltotoimia varten. Ohjeet on esitettävä selkeästi luettelon muodossa kutakin määräaikaistarkastusta varten.

0.6.15 Käytönopastus

Urakoitsijat järjestävät rakennuksen käyttö- ja huoltohenkilökunnalle koulutustilaisuuden LVI-laitteiden ja – tuotteiden toiminnasta, käytöstä ja huollosta.

Koulutuksessa on varmistettava, että opastus on ollut oikean käytön kannalta riittävää.

Käyttö- ja huoltohenkilökunnalle on esiteltävä kiinteistö- ja huoneistokohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet, huoltokirja ja muut luovutusasiakirjat.

Jokaisen urakoitsijan on varattava aikaa koulutukseen yksi työpäivä.

0.6.16 Takuuajan toimenpiteet

Takuuaika on kaksi vuotta kaikille LVI-laitteille ja takuehdot YSE1998 mukaiset.

Urakoitsija on velvollinen korjaamaan kustannuksellaan takuuajana ilmenevät virheet ja puutteet.

Takuuajan töistä laaditaan ja ylläpidetään käyttö- ja huolto-ohjeen tai huoltokirjan liitteeksi ja täydennykseksi asiakirjaa, jossa esitetään sovittavassa laajuudessa mm.

- tiedot urakoitsijoista
- eri urakoitsijoiden antamien takuiden alkamis- ja päättymispäivämäärät
- käytönopastustilaisuuksien päivämäärät
- takuhuoltokäyntien päivämäärät
- mittausten ja säätöjen tarkastuksille sovitut päivämäärät
- toimenpiteet takuhuoltokäyntien yhteydessä
- mittaustulokset
- havaitut puutteet LVI-laitteiden käytössä
- havaitut puutteet käyttö- ja huolto-ohjeessa tai huoltokirjassa

0.6.17 Takuuhuolto

Urakoitsijan tehtäviin ja velvoitteisiin kuuluu takuuajana:

- Säätö- ja valvontalaitteiden toiminnan, toimintapisteiden ja asetusarvojen tarkastus sekä tarvittaessa vikojen etsintä ja korjaus

Kerran vuodessa

- pumppujen, säiliöiden yms. käynnistys-, pysäytys- ja hälytysrajojen tarkistus ja tarvittaessa korjaus
- putkisto- ja venttiilitiivisteiden tarkistus ja tarvittaessa korjaus, vesikalusteiden tiivisteiden vaihdon tekee käyttöhenkilökunta
- putkistojen roskasuodattimien puhdistus

Kaksi kertaa vuodessa tapahtuvien huoltokäyntien väli on vähintään neljä ja enintään kahdeksan kuukautta.

Viimeinen huoltokäynti takuuajana on suoritettava aikaisintaan kaksi kuukautta ennen takuuajan päättymistä.

Huoltokäyntien yhteydessä uusittavat osat ja tarveaineet sisältyvät huoltoon, kulutustarvikkeet ja aineet eivät sisälly huoltoon.

LVI-laitteiden valmistajien tai laitetoimittajien suositusten mukaiset huoltotoimenpiteet sisältyvät huoltoon.

Huoltokäyntien yhteydessä on suoritettava kaikkien laitteiden yleistarkastus ja toiminnan kokeilu sekä tutkittava, että laitteita käytetään tarkoituksen mukaisesti. Mahdolliset virheet on ilmoitettava käyttöhenkilökunnalle.

Huoltotöistä on aina ensin otettava yhteyttä laitoksen vastuunalaiseen hoitajaan ja huoltokäynnistä on saatava kuittaus.

Tehdyt takuuajan toimenpiteet dokumentoidaan. Takuuajan huolloista esitetään tehdyt toimenpiteet, toteutusajankohta, tekijä, muut tehdyt toimenpiteet ja havainnot. Toimenpideraportti tai kopio liitetään huoltokirjakansioon.

0.7 Työturvallisuus

Työturvallisuuden osalta on noudatettava työturvallisuuslakia 738/2002 ja rakennustyön turvallisuudesta annettua valtioneuvoston asetusta 205/2009.

Tämän lisäksi noudatetaan työmaan yleisiä työturvallisuusmääräyksiä sekä eri työvaiheiden turvallisuudesta annettuja ohjeita.

1 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

1.0 Yleistä

Kirkkorakennus on liitetty kaukolämpöverkostoon. Kaukolämpöliittymä ja mittauskeskus on nykyinen. KL-alajakokeskus ja siihen liitetyt varo- ja paisuntalaitteet, yms. uusitaan. Kiinteistön lämmitysverkostot lämmityslaitteineen uusitaan urakkarajojen laajuudessa. Seurakuntasalisiiven laitteisto jätetään tässä vaiheessa nykyiselleen.

Lämmitysjärjestelmien jako ja mitoituslämpötilat:

- Patteriverkosto, kirkkosali +80/60 °C
- patteriverkosto, kerhotilat +80/60°C

Mitoitusulkolämpötila on -29 °C.

Lämmityskauden sisälämpötilat ovat:

- Toimisto-, työ- ja kerhohuoneet sekä asuinhuoneisiin rinnastettavat tilat +21 °C
- Kirkkosali, eteistilat ja porrashuoneet +18 °C
- Puolilämpimät varastotilat +17 °C

1.0.1 Lämmönjakokeskukset ja lämmönsiirtimet

Kaukolämmön mittauskeskus, lämmönjakokeskus ja paisunta-astiat varolaitteineen sijaitsevat lämmönjakohuoneessa. Kaukolämmön ensiöpuolten sekä käyttövesiverkoston mitoituslämpötilat ovat uuden K1/2021 mukaiset. Lämmitysverkostojen mitoituslämpötilat ovat nykyiset.

Lämmönjakokeskuksessa on kolme lämmönsiirripakettia (kaksi lämmitysverkostojen siirrintä sekä käyttövesisiirrin).

Lämmönjakokeskuksen siirtimet toimitetaan valmiiksi eristettyinä. Lisäksi eristetään kaikki paketin putkistot yllilämmön vähentämiseksi.

1.1 Putkistot ja varusteet

1.1.1 Putkistot

1.1.1.1 Kaukolämpöputkistot

Kaukolämpöputkistot tehdään ensiöpuolella K1/2021 esitettyjen standardien mukaisista hitsattavista teräsputkista. Kierteitettäviä teräsputkia voidaan käyttää ainoastaan kokoon DN 20 asti. Putkien liitostavat ja mitoitukset K1/2021 ja kaukolämpöyhtiön ohjeiden mukaan.

1.1.1.2 Lämmitysputkistot

Lämmitysverkostoissa putkimateriaalina ohutseinämäinen kierteittävä teräsputki liitettynä kierre- tai hitsausliitoksin kokoon DN 50 asti. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää puristusliitoksellisia teräsputkia. Lämpöjohtoputkistoissa puristusliitoksia voidaan käyttää ainoastaan sellaisissa paikoissa, joissa niihin pääsee käsiksi ja ne voidaan tarkastaa ilman rakenteiden purkamista. Kun putkikoko on yli DN50, käytetään hitsattavia teräsputkia. Putkisto tulee asentaa siten, että painehäviö ei ylitä 50 Pa/m ja putkikoko tulee olla vähintään DN15, kun linjassa on kaksi patteria.

Lämpöjohdot

teräsputki (kierteittävä) DN10...DN50, 0400 029...279 kierre- tai hitsausliitoksin

teräsputki (puristusliitoksin) Du10...Du100, 0478 136...149

teräsputki (hitsattava) DN65...DN200, 0304 289...579 hitsaus- tai laippaliitoksin

1.1.2 Pumput

Pumput ovat sisäänrakennetulla taajuusmuuttajalla varustettuja valurautaisia keskipakoispumppuja. Vesivoideltuja pumppuja ei pysäytetä kesäaikana vaan ne ohjataan minimikierrosnopeudelle.

Pumput valitaan hyvältä hyötysuhdealueelta siten, että kierroslukua säätämällä tai juoksupyörää vaihtamalla voidaan pumpun tuottoa pienentää tai suurentaa $\pm 10\%$ suunnitellusta arvosta.

Lämmitysverkostojen pumppujen pesät ovat valurautaisia. Käyttövesipumpun pesä on pronssinen tai ruostumatonta terästä.

Pumppujen nostokorkeus on tarkistettava laitevalintojen painehäviöiden mukaisiksi.

Pumpun yhteyteen asennetaan säätöventtiili pumpun vesivirran mittausta ja säätöä varten.

Pumppujen oltava mahdollisuuksien mukaan samanmerkkiset.

1.1.3 Venttiilit

Lämmitysverkostojen tasapainotusta ja huoltoa varten asennetaan jokaiseen rungosta haarautuvaan linjaan linjasäätö- ja sulkuventtiili, joissa on mittausyhteet. Sulkuventtiilit ovat täysaukollisia palloventtiileitä. Venttiilien tulee olla sinkkikadon kestävää messinkiä. Esimerkkituotteena käytetään TA:n venttiileitä.

Kaikki linjasäätöventtiilit numeroidaan pohjapiirustuksiin siten, että numeroinnista selviää järjestelmä, kerros ja venttiilin juokseva numero ja sen yhteydessä esitetään linjasäätöventtiilin koko, virtaama ja kv-/esisäätöarvo.

Verkostojen tasapainotukset tehdään laskennallisesti matalilla venttiilien painehäviöillä, painehäviöiden ollen patteriventtiileissä kuitenkin minimissään 2 kPa ja linjasäätöventtiileissä 3 kPa.

Linjasäätöventtiilit R3/8...R2 4014 202...214 (STAD)

Linjasäätöventtiilit DN65...DN200 4014 416...424 laippaliitoksin (STAF)

1.1.4 Putkistovarusteet

Kaikki lämmitysverkostot varustetaan

- mikrokuplanpoistimella
- kytkentävarauksin siirrettävää ilmaus- ja huuhtelukonetta varten
- puhdistettavien lianerottimin

- tarvittavin kiintopistein, mittarein ja anturein

Tyhjennysventtiilit asennetaan verkostojen alimpiin kohtiin ja alituskohtiin riippumatta siitä, että onko tyhjennykset esitetty piirustuksissa tai ei.

Ilmanpoistimet asennetaan verkostojen ylimpiin kohtiin ja ylityskohtiin.

Lämmitysverkostojen ilmaherkät osat on varustettava ilmapoistimilla riippumatta siitä, että onko ne esitetty piirustuksissa tai ei.

Ilmakellot rakennetaan putken laajennuksina, jotka varustetaan ilmapoistimilla ja sulkuventtiileillä. Laajennusosan halkaisija on oltava 1,5 x putken halkaisija ja pituus 3 x laajennusosan halkaisija.

Putkistojen lämpölaajeneminen kompensoidaan putkisto kulmakohtiin. Asennuksissa on huomioitava putkistojen riittävä paisuntavara.

1.1.5 Paisunta- ja varolaitteet

Kaikki lämmitysjärjestelmät varustetaan erillisin paisunta- ja varolaiteryhmin. Paisunta-astian ja varoventtiilin väliin määritellään aina erillinen tyhjennys- ja sulkuventtiili huoltotöiden helpottamiseksi. Sulkuventtiilin kahva määritetään irrotettavaksi ja kiinnitettäväksi venttiilin läheisyyteen esim. nippusiteellä. Verkostojen paisuntajärjestelmät ovat suljettuja järjestelmiä.

Paisuntajärjestelmä käsittää:

- Paisunta-astiat
- varoventtiilit
- hälytyspainemittarit

Paisunta-astioiden koot ja varusteet ilmenevät piirustuksista.

1.2 Lämmönlvovutus

Kiinteistöä lämmitetään vesikiertoisilla lämmityspattereilla.

1.2.1 Perusvaatimukset

Lämmönlvovuttimien ja niiden varusteiden rakenteen, materiaalin, pintakäsittelyn ja valmistusmenetelmän tulee olla sellaiset, etteivät normaalit käyttöolosuhteet aiheuta lämmönlvovuttimessa haitallisessa määrin sisä- tai ulkopuolista korroosiota, äänen- tai kohinanmuodostusta tai muodonmuutoksia.

1.2.2 Patterilämmitys

Pattereiden rakenteen tulee olla standardin SFS-EN 442-1 mukaisia.

Suunnitelmissa lämmityspatterit on tyypitetty laitevalmistajan (Purmo) koodein.

Lämmityspatterit toimitetaan valmiiksi pintamaalattuina ja suojapakattuina. Lämmityspatterit toimitetaan valkoisina.

Patterit asennetaan piirustusten osoittamiin paikkoihin suojapakkauksineen.

Urakoitsija poistaa suojapakkaukset vasta ennen vastaanottotarkastusta.

1.2.2.1 Pintakäsittely

Pattereiden tulee olla valmiiksi maalattuja ja pintakäsittely täyttää standardin DIN 55900 vaatimukset.

1.2.2.2 Pattereiden varusteet

Patterit varustetaan termostaattisin patteriventtiilein, paluupuolen sulkuliittimin, ilmaruuvein ja umpitulpin.

Patterit varustetaan termostaattisilla patteriventtiileillä, jotka ovat esisäädettäviä ja varustettu sulkuyhdistimillä. Irtoanturit määritetään niihin pattereihin, joissa niiden käyttö on perusteltua. Termostaatin lämpötilan rajoitus tulee olla lukittuna enintään + 23 °C. Lämmityspatterit toimitetaan varustettuna kromatuin patteriliittimin, paluupuolen liitin sulkutulpin ja kromatuin ilmaruuvein.

Pattereiden suunnittelupaine 0,6 MPa.

Termostaattinen patteriventtiili (TV), kiinteä anturi

- o Venttiiliosa, suora DN10...DN15, R3/8...R3/4 (LVI – 4035 102 & ...104), Danfoss RA-N.
- o Venttiiliosa, kulma DN10...DN15, R3/8...R3/4 (LVI – 4035 112 & ...114), Danfoss RA-N.
- o Puserrusliittimet, DN10...15, R3/8...R3/4, Ø 12...15 (LVI - 4035901).
- o Termostaattiosa, RA 2000 anturit, RA 2970 (LVI - 4035250), Danfoss.
- o Termostaattiosa kovissuojalla, RA 2000 anturit, RA 2920 (LVI – 4035262), Danfoss.

Termostaattinen patteriventtiili (TVI), irtoanturi

- o Venttiiliosa kts. TV
- o Termostaattiosa, RA 2000 anturit, RA 2972 (LVI - 4035270), Danfoss.
- o Termostaattiosa kovissuojalla, RA 2000 anturit, RA 2922 (LVI – 4035264), Danfoss.

2 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT

Rakennuksen käyttövesi- ja viemäri liittymät ovat nykyisiä ja käytössä pysyviä. Kiinteistön päävesimittari sijaitsee eteläsiiven kellarikerroksessa, portaikon alla olevassa komerossa.

Rakennuksen käyttöveden runkojohdot uusitaan kellarikerroksessa niillä alueilla, joilla uusitaan alakattoja / koteloita lämpöjohtojen uusimisen vuoksi. Lisäksi lämmönjakohuoneeseen lisätään vesipiste, joka viemäroidään nykyiseen lattiakaivoon.

Asennustyössä ja tarvikkeiden laadussa noudatetaan tämän suunnitelman lisäksi Sisäasiainministeriön määräyksiä ja ohjeita (D1) ja niitä täydentäen Suomen Kunnallisteknillisen Yhdistyksen julkaiseman "Rakennusten vesi- ja viemärijohtot" julkaisun ohjeita sekä talotekniikka RYL 2021 "Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2021" ohjeita.

Vesi- ja viemäri laitteiden äänitekniikassa noudatetaan LVI-ohjekortin LVI 20-10269 "Vesi- ja viemäri laitteiden äänitekniikan suunnittelu ja äänenvaimennus" ohjeita.

Käyttövesijärjestelmän runkoputket sijoitetaan alas laskettujen kattojen yläpuolelle. Runkoputket tehdään komposiittiputkesta.

2.1 Vesijohtoverkosto

Rakennukseen toteutetaan kylmän (KV), lämpimän (LV) ja lämpimän kiertoveden (LKV) verkostot.

2.1.1 Putkistot ja varusteet

Kaikkien talousvesiverkostoon liittyvien laitteiden ja varusteiden rakennepaineen on oltava vähintään 1000 kPa. Putkistot ja komponentit asennetaan riittävän korroosionkestäviksi ja niin, että käyttö, huolto ja tarkastaminen ovat helppoa.

2.1.1.1 Putkistot

2.1.1.1.1 Talousvesiputkisto

Putkiston uudet osat tehdään komposiittiputkesta. Mallina esim. Uponor Unipipe, 1720 133...148.

2.1.1.2 Venttiilit

Talousvesiverkostojen verkostojen tasapainotusta, huoltoa ja tilamuutoksia varten asennetaan jokaiseen rungosta haarautuvaan linjaan LKV-linjasäätö- ja sulkuventtiiliryhmä, joissa on mittausyhteet. Sulkuventtiilit ovat täysaukollisia palloventtiileitä. Venttiilien tulee olla sinkkikadon kestävää messinkiä kierrelitoksia. Esimerkkituotteena käytetään TA:n venttiileitä.

LVK-johdon linjasäätöventtiili (LSV) DN10...DN50 4014 202...214 (STAD) kierre.

3 ERISTYKSET

3.1 Yleistä

LVI-tarvikkeen toimittanut/asentanut urakoitsija eristää toimittamansa LVI-tarvikkeen.

Urakoitsija tiedottaa eristystyön tilantarpeista, ajoituksesta ja ajankäytöstä muille urakoitsijoille.

Eristyksien hankinnassa ja asennuksessa noudatetaan TateRYL2002 ja LVI-ohje-kortteja LVI 50-10344 ja LVI 50-10345 jäljempänä mainituin poikkeuksin.

Eristystöihin kuuluvat lämpö-, lämminvesi- ja kylmävesijohtojen sekä laitteiden eristystyöt tarvikkeineen ja päällystysineen tämän työselityksen sekä piirustusten osoittamassa laajuudessa täysin valmiina. Eristysmateriaaleihin ja asennuksiin nähden noudatetaan voimassa olevia palomääräyksiä, niiden sovellutuksia ja standardia SFS 3976 ja SFS 3978.

Niitä osin, joihin nähden tässä ohjelmassa ei ole esitetty rakenteeseen tai työtapaan kohdistuvia vaatimuksia, urakoitsijan on noudatettava eristysalalla yleisesti hyväksytyjä työtapoja ja laatuvaatimuksia sekä standardin SFS 3978 periaatteita.

Työselityksen määräyksiä voidaan täsmentää piirustuksiin tehtävillä merkinnöillä.

Kunnollisen eristuksen aikaansaamiseksi pyritään laitteet ja putket asentamaan siten, että ahtaissakin paikoissa valmiin eristuksen ja esteen väli on vähintään 40 mm.

Eristysten ja eristämättömien putkien maalaustyöt kuuluvat urakkaan.

Eristystyö tarkastetaan ennen päällystämisen aloittamista tai rakenteeseen peittämistä. Tarkastuksessa todetaan eristysaine, -paksuus, työn laatu, kiinnitys, saumojen tiiveys, yms.

Päällystysten tarkastuksessa huomioidaan sen materiaali ja ulkonäkö.

Eristys pinnoitetaan PVC-pinnoitteella tiloissa, joissa putkistojen eristykset ovat näkyvissä.

Pintaeristyksissä huomioidaan seuraavat asiat:

- käyrät eristetään sullontavillalla putkikokoon 48 mm saakka

- putkikoosta 54 mm alkaen käyrät eristetään valmiista käyräosista tai segmenttipaloista, joiden välit tiivistetään sullontavillalla.

Huom! Rakennuksen sisäpuolella ei eristyksissä saa olla missään näkyvissä villaa, vaan kaikki eristeet pitää käsitellä tai pinnoittaa (eristeiden päädyt, eristeiden saumat jne.).

3.1.1 Käsitteitä

Näkyvällä tilalla tarkoitetaan eristyksen paikkaa, joka on rakennuksen valmistuttua siellä toimivien henkilöiden nähtävissä. Tällaisia ovat tekniset tilat, keittiöt ja muut tilat, joissa putkia ei ole rakenteilla peitetty.

Näkymättömällä tilalla tarkoitetaan eristyksen paikkaa, jossa tapahtuu käyntejä vain poikkeuksellisesti tai jossa putket on kiinteästi rakenteilla peitetty. esim. käyttämätön tai kylmäullakko, nousukuilu ja alakatto sekä erilliset kanavat. Huonetilan käyttötarkoitusta selvitettyä käytetään arkkitehdin nimitystä tai sen puuttuessa huonetilan ilmeisen ja pääasiallisen käytön mukaista nimitystä.

3.1.2 Eristämättä jätettävät laitteet

- painemittarien yhdysjohdot
- paisunta-, tyhjennys- ja ilmanpoistojohdot
- huoneistojen läpi menevät lämmitysverkoston näkyviin asennettavat jakojohdot (pystynousut)
- pattereiden kytkentäjohdot
- säätö- ja sulkuventtiilit
- pumpput
- paisunta-astiat
- säiliöiden ja laitteiden arvokilvet
- näkyviin asennettavat lyhyet vesijohtojen jako- tai kytkentäjohdot, joiden koko on 16 mm tai pienempi

Piirustuksiin tehtävillä merkinnöillä voidaan täsmentää työselostuksen määräyksiä.

3.2 Eristyspaksuudet ja asennusvälit

Putken halkaisi- ja Du mm	Sarja 21			Sarja 22			Sarja 23			Sarja 24			Sarja 25		
	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b
10...49	20	90	60	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100
50...89	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120
90...169	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140
170...324	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170
324...714	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170	140	340	190

s = eristyspaksuus, a = eristettävien putkien väli, b = eristettävän putken ja rakenteen väli.

3.3 Putkistot

Kaukolämpö:

Putkisto, osa	Eriste		Päällyste	Paikka, huomautus
	tyyppi	sarja		
putket	Ac	25	6	näkyvät tilat
putket	Ac	25	-	ei-näkyvät tilat
lämmönsiirrin	Ac	24	6	kaikki tilat

venttiilit	Ac	25	6,10,12	Kaikki tilat
------------	----	----	---------	--------------

Lämmitys ja lämmin käyttövesi:

Putkisto, osa	Eriste		Päällyste	Paikka, huomautus
	tyyppi	sarja		
putket	Aa	23	6	näkyvät tilat
putket	Ac	23	-	ei-näkyvät tilat
jako- ja kytkentäjohdot	Cu/M	23	-	rakenteissa
venttiilit	Ac	-	-	rakenteissa

Kylmävesi

Putkisto, osa	Eriste		Päällyste	Paikka, huomautus
	tyyppi	sarja/paksuus		
putket	Aa	21	-	näkyvät tilat
putket	Aa	21	-	kosteat tilat
putket	Ac	21	-	ei-näkyvät tilat
jako- ja kytkentäjohdot	Cu/M	-	-	rakenteissa
venttiilit, varusteet	-	-	-	kaikki tilat

3.4 Eristeet ja päällysteet

Eristeet

- Aa Vuorivillakouru PV-E. Käyrät tehdään käyräkappaleista PV-EK, kouruista leikatuista välikappaleista tai DN50:een asti irtovillasta, mikäli eriste päällystetään metallilevyillä.
- Ac Alumiinikartongilla tehtaalla päällystetty vuorivillakouru PV-AE. Käyrät tehdään käyräkappaleista PV-EK ja päällystetään erikseen tai kouruista leikatuista välikappaleista.
- Ba Alumiinifoliopäällysteinen mineraalivillamatto (esim. Isover Climcover roll cr alu1).
- Bb Verkkopäällysteinen mineraalivillamatto (esim. Paroc-100 VM tai 80 VM).
- Bc Verkko- ja alumiinifoliopäällysteinen mineraalivillamatto (esim Isover U PROTECT WM 4.0 Alu1 Black).
- Db Alumiinipäällysteinen mineraalivillalevy (esim. Isover U PROTECT SLAB 4.0 Alu1 Black)
- Dd Alumiinipäällysteinen mineraalivillalevy (esim. Paroc Hvac Slab AluCoat).
- ÄE Äänieristys. Lasikuitukankaalla päällystetty mineraalivillalevy (esim. Paroc-IVL-CL) tai verkkomatto (esim. Paroc-100VM+EKC-161), kiinnitys sinkityllä langalla
- Ef Kondenssitiivis solukumieriste esim. Armaflex, jäähdytysputket Armaflex valkoinen ja uloskäytävät Armaflex sininen
- Cu/M Muovitettu kupariputki

Päällysteet

- 6 Paloluokiteltu (1/1) PVC-muovilevy
- 10 Putket: Kuumasinkitty teräslevy SFS655, ZL-275N Kanavat: Kuumasinkitty teräslevy SFS 650, kuumasinkitys 350 g/m² normaali kuvio. Paksuus 0,50 mm, kun eristyksenulkomitta on alle 300 mm ja 0,70 mm kun ulkoläpimitta on suurempi.
- K Höyrysulku, höyrytiivis saumaus

3.5 Kuljetus ja varastointi

Eristeet ja tarvikkeet säilytetään työmaalla tilaajan kanssa sovituissa paikoissa suojattuna vahingoittumiselta.

3.6 Eristyksen asennus

Eristyksen asennus suoritetaan huolellisesti LVI-ohjekortin LVI-5010344, standardin SFS 3978 ja valmistajan ohjeita noudattaen.

Eristeiden asennus

Aa, Ab LE

Kouru, ulkohalkaisijaltaan enintään 400 mm, sidotaan 0.9 mm:n sinkityllä teräslangalla. Kouru, ulkohalkaisijaltaan yli 400 mm, sidotaan vähintään 12 mm leveällä nailonvanteella, kiinnittäen asianmukaisilla soljilla. Sidontatiheys on enintään 300 mm tai vähintään yksi sidos/osa. Käyrät tehdään taipuvalla kourulla (esim. BoaFlex), kouruista leikatuista välikappaleista tai putkikokoon du 63 asti irtovillasta sulloen. Tai valmistajan ohjeen mukaisesti.

Ac LE, KE

Kylmän putken/kanavan ja näkyvässä olevan lämpimän putken/kanavan kouru kiinnitetään koko pituudeltaan tuotteen omalla lieveteipillä. Kaikki eristyksen poikittaissaumat teipataan vähintään 30 mm levyisellä alumiiniteipillä. Ei-näkyvässä olevan lämpimän putken/kanavan kouru sidotaan 0.9 mm sinkityllä teräslangalla. Sidontatiheys on enintään 300 mm tai vähintään yksi sidos/osa. Käyrät tehdään taipuvalla kourulla (BoaFlex) tai kouruista leikatuista välikappaleista. Tai valmistajan ohjeen mukaisesti.

Ba, Be LE, KE

Matot sidotaan sinkityllä teräslangalla, 4 sidosta/m. Suorakaide-soikiokanaviin matot kiinnitetään hitsausnauloilla ja kiinnikelevyillä. Naulat vähintään 6 kpl/m², sijoitetaan tasaisin välein noin 100 mm päähän eristeen reunoista. Kun matolla tehtyä näkyvää eristystä ei päällystetä, kiinnitetään päällimmäinen kerros kuumasaamaamalla tai vähintään 75 mm levyisellä alumiiniteipillä. Kanavan jatkoskohtien eristyspaksuuden tulee olla vähintään 80 % kanavalle määrätystä eristepaksuudesta. Tai valmistajan ohjeen mukaisesti. Vaihtoehtoinen eristematon asennus nitojalla valmistajan ohjeen mukaisesti.

Bb, Bc PE, LE

Verkkomatto leikataan eristyksen ulkopintaa vastaavan ympärysmittaan mukaan ja asennetaan niin, ettei jatkoskohtiin synny rakoja. Verkkomatot sidotaan ompelemalla verkko silmistään teräslangalla (ompeleen pituus 50...100 mm), käyttämällä teräshakasia (hakaset enintään 50 mm etäisyydellä toisistaan) tai taivuttamalla verkkoa sidontakoukulla. Kaikki saumat sidotaan kiinni noin 50...100 mm välein. Hitsausnaulojen ja kiinnikelevyjen avulla estetään eristyksen roikkuminen kanavan alapuolella (kanavaleveys yli 500 mm). Kiinnikelevyn halkaisija (38 mm) on oltava verkon silmähalkaisijaa suurempi. Pystykanavia eristettäessä (h>2,5 m) kevennetään alemman eristyksen kuormaa. Kevennys tehdään

esimerkiksi kiinnittämällä verkko teräslangalla lähellä olevaan rakennusosaan tai hitsausnaulojen ja kiinnikelevyjen avulla. Asuinkerrostaloissa (kerroskorkeus 3 m) järjestetään välitukia esimerkiksi välipohjien kohdalla. Paloeristysten asennuksessa tulee noudattaa valmistajan ohjeita.

Da, Db, Dc, Dd, De, Df LE, PE, KE, ÄE

Levyt kiinnitetään hitsausnauloilla ja kiinnikelevyillä. Naulat (vähintään 6 kpl/m²) sijoitetaan tasaisin välein, noin 80 mm päähän levyn reunoista. Kanavan jatkoskohtien eristyspaksuuden tulee olla vähintään 80 % kanavalle määrätystä eristepaksuudesta. Kylmän kanavan ja näkyvässä olevan lämpimän kanavan eristelevyjen saumat suljetaan koko pituudeltaan teippaamalla 75 mm leveällä teipillä. Paloeristysten asennuksessa tulee noudattaa valmistajan ohjeita.

Ef LE, KE

Eristekouru asennetaan putkelle sujuttamalla tai eriste leikataan pituussuunnassa ja sauma liimataan kontaktiliimalla. Putkien käyrä- ja haaraosien eristeet leikataan putkenosaa vastaavaan muotoon siten, että liimattavat saumapinnat asettuvat tiiviisti vastakkain. Eristeen alku- ja loppupäät liimataan putkeen kiinni. Eristelevy liimataan kontaktiliimalla. Solukumi- tai solumuovieristeen kondenssitiiveys saadaan aikaan liimaamalla eristeen pituus- ja poikkisaumat yhteen. Näiden lisäksi noudatetaan eristeen valmistajan ohjeita.

Päällysteiden asennus:

6 Muovipäällysteet

Muovipäällyste kiinnitetään muovisilla pistoniiteillä, joko noin 150 mm. Sekä pituus- että poikkisaumat limitetään noin 20 mm. T-haara tehdään leikkaamalla haaraputken päällyste tiiviisti pääputken sopivaksi. Käyrä päällystetään valmisosalla. Jos päällystettävään käyrään ei ole saatavissa valmisosaa, tehdään päällyste 0.7 mm paksusta PVC-levystä sikatuin kulmakappalein tai kietomalla eristys päällysteen värisellä PVC-nauhalla. Eristysläpimitan muutokset ja päätteet heloitetaan päätehelalla.

10 Metallipäällysteet

Metallipäällysteet asennetaan standardin SFS 3978 mukaisesti

K Höyrysulku

Höyrysulku aikaansaadaan tiivistämällä päällystetyyppien 6 ja 10 saumat pehmeällä värittömällä PVC teipillä tai sulkemalla eristetyypin Ac päällysteiden saumat AL-asennusteipillä.

Päätteet, kannakereiät ja muut lävistyksiset tiivistetään silikonikitillä siten, että päällyste kokonaisuudessaan muodostaa höyrysulun.

3.7 Eristeiden kiinnitys

Eristyksen kiinnitys suoritetaan huolellisesti standardin SFS 3978 tai valmistajan ohjeiden mukaisesti.

3.8 Venttiilien eristys

Venttiilien eristys suoritetaan huolellisesti standardin SFS 3978 tai valmistajan ohjeiden mukaisesti.

3.9 Eristys rakenteiden läpivientikohdissa

Läpiviennit tehdään huolellisesti standardin SFS 3978 tai valmistajan ohjeiden mukaisesti. Periaatteena on, että eristys jatkuu katkeamattomana ja saman vahvuutena rakenteen läpi.

3.10 Tarkastukset

Eristystyön edellytykset varmistetaan tarkastuksella ennen työn aloitusta sekä työn tulos ennen vastaanottamista.

3.11 Eristyksen tarkastus

Ennen valmiin eristystyön peittämistä tarkastetaan:

- materiaalit
- paksuudet
- kiinnitykset
- päällysteet ja pinnoitukset
- asennustyön moitteettomuus
- asennustyön ulkonäkö

Rikkoutuneet kohdat korjataan alkuperäistä vastaaviksi.

4 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT

4.1 Paikallisojtaus, -valvonta ja -säätö

Rakennuksen LVI-tekniset laitteet toimivat lämmönjakohuoneessa sijaitsevat nykyisen alakeskuksen kautta sekä osittain yksikkösäätimillä.

Uuden KL-keskuksen I/O-pisteet liitetään nykyiseen lämmönjakohuoneessa sijaitsevaan Caverion valvomoalakeskukseen. Urakoitsija tekee alakeskukseen tarvittavat moduulilaajennukset ja I/O-pistelisäykset.

KL-keskuksen hälytykset reititetään alakeskuksen kautta seurakunnan keskusvalvomoon. Jatkohälytykset määritetään keskusvalvomosta.

4.2 Etäohjaus, -valvonta ja -säätö

Etäohjaus ja valvonta tapahtuu seurakunnan keskusvalvomoon kautta. Nykyinen alakeskus on liitetty valmiiksi kyseiseen keskusvalvomoon.

5 PURKUTYÖT

LV-urakoitsija purkaa kaikki vanhat käytöstä pois jäävät luokse päästävät laitteet, varusteet, kalusteet ja putket sekä tyhjentää ja tulppaa rakenteisiin jäävät käytöstä poistuvat putket. Urakoitsija tulppaa kaikki lattiasta tai seinistä purettavat putket kromatuin tulpin ja tekee niihin tarvittavat vesieristykset. Muut putket voidaan tulpata muovisin suojatulpin. Tulpat on asennettava niin, etteivät ne irtoa normaalikäytössä.

LV-urakoitsija tiivistää kaikki läpiviennit, myös purettujen putkien osilta paikkavaluin.

Urakoitsija huolehtii kaikkien purettujen laitteiden ja varusteiden poiskuljetuksesta. Käyttökuntoiset käytöstä pois jäävät kalusteet kuuluvat rakennuttajalle.

5.1 Asbesti- ja haitta-aineet

Kohteesta on teetetty rakennuttajan toimesta AHA-kartoitus. Haitallisia aineita sisältävät rakenteet selviävät tilaajan teettämästä AHA-kartoituksesta.

Kartoituksen laajuudessa selvinneet AHA-rakennusmateriaalit sekä -jätteet on purettu osana erillistä urakkaa. Urakoitsijan tulee kuitenkin kohteen iän takia varautua mahdollisiin urakan aikana ilmeneviin AHA-lähteisiin. Mahdollisista asbestipurkutöistä johtuvat töitä hidastavat seikat tulee huomioida urakassa ja sen laskennassa.

Asbestieristeiden purku on tehtävä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. LV-Urakoitsijan on 2016 voimaan tulleiden määräysten mukaan mm. hankittava eristeiden purkutyöhön urakoitsija, jolla on valtuudet tehdä kyseiset työt (asbestipurkutyörekisterissä). Kaikki purkutöistä tulevat kustannukset kuuluvat LV-urakkaan. Purettavien materiaalien asbestipitoisuudet tullaan esittämään tilaajan teettämässä AHA-kartoituksessa. Purkutyöstä on lisäksi tehtävä kirjallinen turvallisuussuunnitelma, missä esitetään työn ja työympäristön turvallisuuden varmistamiseksi tehtävät toimenpiteet. Työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan tulee ilmoittaa työkohteessa asbestipurkutyölupaa edellyttävästä asbestipurku-työstä etukäteen alueellisesti toimivaltaiselle työsuojeluviranomaiselle. Ilmoitus on tehtävä kirjallisesti, mikäli mahdollista vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista.

Asbestipurkutöissä ja töiden valmisteluissa noudatetaan seuraavia lainsäädäntöjä:

- o Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015 (finlex.fi)
- o Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015 (finlex.fi)

6 ILMANVAIHTOTYÖT SEKÄ RAKENNUS- JA SÄHKÖTYÖT

Urakoitsija vastaa urakka-alueella tapahtuvista rakennus-, sähkö ja ilmanvaihtotöistä. Urakoitsija hankkii tarvitsemansa aliurakoitsijat suorittamaan kyseiset työt.

Rakennustöitä ovat kalustesokkelien irtikäytöt ja avaukset, alakattojen sekä putkikoteloiden uusimiset, uusien läpivientireikien poraamiset, yms.

Rakennusurakoitsija hankkii ja asentaa suunnitelmissa esitetyt uudet alakatot. Lopullinen kattomalli tulee hyväksyttävä rakennuttajalla ennen tilausta.

- ALK = akustiikkalevykatto T-listakiinnityksellä, esim. PARAFON Nordic 15 mm / 600x600 mm.
- KKK = kipsilevykatto, kosteutta kestävä, valkoinen.
- VLK = verkkolevykatto, valkoinen 600x600 mm / 30x30 mm reikä / 3 mm lanka, esim. Inlook.

Urakan sähkötyihin kuuluu uusien sähköä tarvitsevien laitteiden (KL-keskus) sähköistys ja kytkentä. Lisäksi sähköasentaja siirtää ja asentaa uudelleen LV-urakoitsijan ilmoittamat asennusten tiellä olevat sähkölaitteet. Nykyiset käyttöön jäävät valaisimet ja vastaavat tuodaan uusien rakennepintojen tasoon.

Sähköurakoitsija hankkii ja asentaa suunnitelmissa esitetyt uudet LED-valaisimet ja purkaa käytöstä poistuvat valaisimet. Valaisinmallit ja määrät tulee varmistaa rakennuttajalta ennen tilausta.

- LED-1 = Airam Gaia Slim R400 CCT
- LED-2 = Airam Tradi
- LED-3 = 600x600 mm paneelivalaisin, esim. Winled AADA MP 60x60 36W 4400 3K WH

Ilmanvaihtotöihin sisältyy nykyisten ilmanvaihtokanavien ja IV-päätelaitteiden siirrot tarvittavassa laajuudessa. Käyttöön jäävät päätelaitteet tuodaan uusien rakennepintojen tasoon.

Kouvolassa 4.6.2024



Janne Lahtinen
Talotekniikkapalvelu Seppänen Oy