

LVI-TYÖSELOSTUS

**PYHÄN KOLMINAISUUDEN KIRKKO
15110 LAHTI**

**Insinööritoimisto Jussi Mäkelä Oy
työnro 6759**

30.1.2026

rev.

Sisällys

0	LVI-TÖIDEN YLEISET LAATUVAATIMUKSET	1
01	TIEDOT RAKENNUSHANKKEESTA	1
02	LVI-TARVIKKEET	3
03	ASENNUSTYÖ	3
04	ASENNUSTOLERANSSIT	5
06	VARAUKSET	5
09	TARKASTUKSET JA KÄYTTÖÖNOTTO	6
1	LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	11
1.0	LÄMMITYSJÄRJESTELMÄN PERUSVAATIMUKSET	11
12	LÄMMÖNJAKELU	11
13	LÄMMÖNLUOVUTTIMIT	14
17	LÄMMITYSVERKOSTON MERKINTÄ	14
19	LÄMMITYSJÄRJESTELMÄN VASTAANOTTOMENETTELY	14
2	VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT	16
2.0	VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄN PERUSVAATIMUKSET	16
21	TALOUSVESIVERKOSTOT	16
23	VIEMÄRIVERKOSTOT	19
26	VESI- JA VIEMÄRIKALUSTEET	20
27	VESI- JA VIEMÄRIVERKOSTON MERKINTÄ	20
29	VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄN TARKASTUKSET JA KÄYTTÖÖNOTTO	20
3	ILMANKÄSITTELYJÄRJESTELMÄT	22
31	ILMASTOINTIKONEESEEN LIITTYVÄT OSAT	22
34	KANAVISTOT	24
35	PÄÄTE-ELIMET	26
38	ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄN MERKINTÄ	27
39	ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄN TARKASTUKSET JA KÄYTTÖÖNOTTO	27
5	LVI-ERISTYKSET	28
51	LÄMMITYS-, VESI- JA VIEMÄRILAITTEIDEN ERISTYKSET	30
52	ILMASTOINTIJÄRJESTELMIEN ERISTYS	33

59 LVI-ERISTYSTEN TARKASTAMINEN

36

6 PURKUTYÖT

37

0 LVI-TÖIDEN YLEISET LAATUVAATIMUKSET

01 TIEDOT RAKENNUSHANKKEESTA

Helsingin Ortodoksinen seurakunta, Pyhän kolminaisuuden kirkko

Osoite	Harjukatu 5, 15110 LAHTI	
Rakennuskohteen sijainti:		
	Kaupunki	Lahti
	kaupunginosa	398
	kortteli	153
	tontti	3

Korjauskohde käsittää seurakuntasalin peruskorjauksen, sekä siihen liittyvien tilojen peruskorjauksen.

01.2 Rakennuttaja

Nimi	Helsingin Ortodoksinen seurakunta
Osoite	Liisankatu 29 A 1, 00170 Helsinki
Yhteyshenkilö	Kaj Rosenberg
Puhelin	040 041 4387
sähköposti	kaj.rosenberg@ort.fi

01.3 Urakoitsija

Nimi
Osoite
Yhteyshenkilö
Puhelin
sähköposti

01.4 Suunnittelijat

Arkkitehtisuunnittelu

Nimi	Saatsi Arkkitehdit Oy
Osoite	Bysmedsintie 56, 06500 Porvoo
Yhteyshenkilö	Jyry Friström
Puhelin	050 323 8142
sähköposti	jyry@saatsi.fi

Sähkösuunnittelu

Nimi	Insinööritoimisto Jussi Mäkelä Oy
Osoite	Vesijärvenkatu 40, 15140 Lahti
Yhteyshenkilö	Antti Salomaa
Puhelin	040 541 6972
sähköposti	antti.salomaa@jussimakela.net

LVI-suunnittelu

Nimi	Insinööritoimisto Jussi Mäkelä Oy
Osoite	Vesijärvenkatu 40, 15140 Lahti
Yhteyshenkilö	Eero Lehikoinen
Puhelin	040 760 1751
sähköposti	eero.lehikoinen@jussimakela.net

01.5 Urakkajako

Urakkajako on urakkaohjelman mukainen.

01.6 Urakkaan sisältyvät laitevalinnat ja piirustukset

01.61 Yleistä

Mikäli tässä työselostuksessa ja piirustuksissa on ristiriitoja, on työselostuksen tulkinta määräävä.

Urakkatarjoukset on annettava laskentaan toimitettujen asiakirjojen mukaisesti. Jos suunnitelma-asiakirjoissa havaitaan virheellisiä, puutteellisia tai ristiriitaisia, on niistä huomautettava kysymyksille varatun ajan puitteissa urakkalaskenta-aikana.

Urakkatarjouksen yhteydessä on tehtävä huomautus, jos urakoitsija ei voi toimittaa laitteita piirustusten ja työselityksen mukaisesti tai urakoitsija haluaa käyttää omaa laitetta tai menetelmää tai jos urakoitsijalla on toivomuksia suunniteltuihin tilavarauksiin nähden. Urakkaan kuuluvana laitos rakennetaan täysin valmiiksi ja säädetään toimintakuntoon.

Viimeistään urakkatarjouksessa on esitettävä perustelut muutos- ja lisäehdotuksiin. Ellei huomautuksia tehdä, katsotaan urakoitsijoiden muistutuksista hyväksyneen suunnitelman ja sovitun siitä, että erimielisyyksien sattuessa työselityksen ja suunnitelman laatijan tulkinta on määräävä.

Urakoitsijan tulee hyväksyttävä laite-erittely rakennuttajalla ja suunnittelijalla kuukauden kuluessa urakasopimuksen allekirjoituksesta. Siinä tapauksessa, että urakoitsija haluaa esittää hyväksyttäväksi jotain suunnitelmista poikkeavaa tuotetta, on vastaavuudesta esitettävä riittävä kirjallinen selvitys. Siinä tulee teknisen vastaavuuden (Huom myös sähkön ja automaation vastaavuuden) lisäksi esittää vastaavuus myös elinkaaren, huollettavuuden (RakMK C2) ja äänitekniikan kannalta (RakMK C1). Ellei toisin sovita aloituskokouksessa, muutokset ja esitykset hyväksytään työmaakokouksessa rakennuttajan / tilaajan toimesta. Suunnittelija voi ainoastaan suosittaa hyväksyntää.

Suunnitelmista poikkeavan tuotteen vastaavuudesta vastaa aina vaihtoesityksen tehnyt taho. Tätä vastuuta ei voi siirtää kuin erikseen rakennuttajan kanssa sopimalla. Vastuun siirrosta tulee aina tehdä allekirjoituksin vahvistettu kirjaus.

Aliurakoitsijat tulee hyväksyttävä rakennuttajalla.

Rakennuttaja on oikeutettu hyvitykseen niistä alkuperäiseen ohjelmaan mahdollisesti tehtävistä muutoksista, jotka vaikuttavat urakoitsijan kustannuksiin alentavasti. Urakoitsijan esittämien laitemuutosten aiheuttamien suunnitelmamuutosten kustannukset kuuluvat urakkaan.

Lisä- ja muutostöitä ei saa tehdä ilman rakennuttajan antamaa kirjallista lupaa. Lisä- ja muutostyöt kirjataan aina työmaakokouspöytäkirjaan AO. urakoitsijan tekemän erittelyn mukaisesti.

Lisä- ja muutostyöt tulee eritellä ja hinnoitella tarvikkeittain ja niissä tulee näkyä työn osuus ja yleiskustannuslisät eriteltyinä. Lomakkeena käytetään Putkiurakan muutostöiden kustannuslaskelma RT-80246 ja 80247 lomakkeita.

Veloituksien ja hyvityksien tulee noudattaa Putkiurakan muutostöiden hinnoitteluperusteita RT 16-10416 tai erikseen sopimusvaiheessa tehtyä yksikköhintaluetteloa.

01.7 Piirustukset

Suunnittelijan suunnitelma-asiakirjat toimitetaan urakoitsijalle urakkaohjelman ja -sopimuksen mukaan. Kaikista muutossuunnitelmista toimitetaan urakoitsijalle uusi asiakirja. Urakoitsijan työnjohdon on huolehdittava, että asentajilla on uusimmat suunnitelmat käytössään koko työn aikana.

Urakoitsijan on huolehdittava työmaa-aikana detaljikuvien vertailusta muihin suunnitelma-asiakirjoihin.

Urakoitsija laatii ja toimittaa tarkepiirustukset viimeistään 6 viikkoa ennen luovutusta LVI-suunnittelijalle.

Suunnittelijalle toimitettavassa sarjassa tulee olla työaikaiset muutokset merkittynä selvästi punaisella kynällä. Suunnittelija laatii näiden perusteella loppupiirustukset, jotka toimitetaan projektipankkiin.

02 LVI-TARVIKKEET

02.0 LVI-tarvikkeiden perusvaatimukset

Työselityksessä ja piirustuksissa käytetyt tarvikenumerot viittaavat LV-tarvikeluetteloon tai valmistajien tuoteluetteloihin. Siinä tapauksessa, että nelinumeroinen koodi LV-tarvikeluettelon mukainen numerointi ei määritä tuotetta riittävän tarkasti, tässä työselityksessä on koodi esitetty seitsennumeroisena siten, että on käytetty tuotesarjan pienintä dimensiota määrittäen.

02.1 Tyyppihyväksytyt ja standardinmukaisuusmerkinnällä ja laadunvalvontamerkinällä varustetut LVI-tarvikkeet

Kaikkien rakennustuotteiden on oltava CE-merkittyjä.

CE-merkintää ei kuitenkaan tarvitse olla tuotteessa, mikäli:

- tuote valmistetaan rakennuspaikalla
- tuote ei ole sarjavalmistainen ja valmistaja asentaa tuotteen itse
- soveltuvaa harmonisoitua tuotestandardia ei ole olemassa

CE-merkinnästä huolimatta urakoitsijan on selvitettävä tuotteen soveltuvuus käyttöpaikkaansa, esim. sääolot.

Kaikkien laitteiden varaosia tulee saada kotimaasta ja varastoinnin tulee olla taattua. Urakoitsija huolehtii siitä, että kaikki käytettävät laitteet ja asennusosat täyttävät viranomaisten vaatimukset ja määräykset sekä esittää tarvittavista rakenneosista viranomaisten vaatimat katsastustodistukset.

Jos soveltuvaa tuotestandardia ei ole olemassa, pyritään valitsemaan tuote, jolla on kansallinen tyyppihyväksyntä.

03 ASENNUSTYÖ

03.0 Asennustyön perusvaatimukset

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

Kukin urakoitsija nimeää asetusten mukaiset pätevyysvaatimukset täyttävän työnjohtajan rakennuskohteeseen. Työnjohtaja osallistuu työmaalla pidettäviin työmaakokouksiin sekä rakennusvalvonnan seurantalapalaveriisiin. Työmaalla on oltava jokaisessa urakan vaiheessa riittävä työnjohto. Työnjohtovelvollisuuden laiminlyönnistä johtuvat kustannukset, esim. ylimääräiset valvoja- ja suunnittelijakäynnit veloitetaan urakoitsijalta. Laiminlyönniksi katsotaan myös todennettu oleellinen urakkasuorituksen etene- mistä haitannut poikkeaminen ajankäyttösuunnitelmasta (kts kohta 03.1)

Urakoitsijoilla on oltava voimassa olevat tulityöluvat. Urakoitsijoilta edellytetään tarvittavat ohjeiden ja asetusten mukaiset asennusoikeudet ja hyväksynnät tullakseen valituksi.

Asennuksessa käytettävät erikoistyökalut, kuten puristusliitostyökalut tulee olla kalibroituja ja tarkastetuja. AO. työkaluja käyttävillä asentajilla tulee olla asianmukainen koulutus ko. työkalun käyttöön. Kalibrointi-, huolto- ja koulutustodistukset toimitetaan laadunvarmistuskansioon. Ao. Töitä ei saa aloittaa ennen ko. asiakirjojen esittämistä.

Urakoitsijoiden tulee huolehtia pakkaus- ym. jätteiden poiskuljetuksesta pääurakoitsijan toimittamiin keräilyastioihin.

03.1 Asennustyön laadunvalvonta ja valvonta-asiakirjat

Kukin urakoitsija esittää oman laatujärjestelmänsä mukaisen laadunvalvontasuunnitelman ennen töiden aloitusta. Laadunvalvontasuunnitelma hyväksytetään rakennusvalvonnan edustajalla rakennusvalvonnan aloituspalaverissa. Laadunvalvontasuunnitelmaan liitetään selvitys urakoitsijan työnjohdon ajankäytöstä työmaan aikana. Selvitys hyväksytetään rakennuttajalla. Laadunvarmistussuunnitelma toimitetaan työmaalle omassa urakoitsijakohtaisessa laadunvarmistuskansiossaan. Laadunvarmistuskansiota säilytetään työmaalla.

03.2 Peittyvät työsuoritukset

Urakoitsija ilmoittaa rakennuttajalle ja valvojalle rakenne-, laite- ja asennustapatarkastuksien ajankohdan, jolloin käytettävien materiaalien laatu ja eri työvaiheiden oikea suoritustapa voidaan todeta. Kaikista tarkastuksista tehdään pöytäkirja, joka liitetään Ao. urakoitsijan laadunvarmistuskansioon.

Kaivantojen asennustapatarkastuksen kutsuu kokoon pääurakoitsijan vastaava mestari.

03.3 Selvitykset

Asianomainen urakoitsija selvittää työn suoritukseen vaikuttavien putkistojen ja kaapelien täsmällisen sijainnin sekä tarkoituksenmukaisen asennusjärjestyksen ennen töihin ryhtymistä. Urakoitsijan tulee tiedottaa pääurakoitsijaa ja suunnittelijaa mahdollisista havaitsemistaan ongelmista ennen töiden aloitusta.

03.4 Asennustapa ja työolosuhteet

LVI-urakoitsija sitoutuu työn suorituksessa noudattamaan rakennusluvan jättöpäivämääränä voimassa olevia

- Suomen lait ja asetukset
- Suomen rakentamismääräyskokoelman määräykset, rakentamisasetukset ja ohjeet
- SFS-standardit
- YSE98 (yleiset sopimusehdot)
- LVI-RYL 92 (LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset)
- TalotekniikkaRYL 2002 (Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset)
- Rakennusvalvontaviranomaisten ohjeet ja määräykset
- Vesilaitoksen ohjeet ja määräykset
- Rakennusten kaukolämmitys, määräykset ja ohjeet, K1/2013
- Lämmöntoimittajan antamat muut ohjeet ja määräykset
- Muiden julkisten laitosten antamat ohjeet ja määräykset
- LVI-työselostus ja muut suunnitelma-asiakirjat

Urakoitsijalla tulee olla edellä olevat lait, normit ja määräykset sekä tarvittavat RT-kortit.

Risteilykohdissa LVI-urakoitsijan on tarkoin sovittava ennen töihin ryhtymistä putkien ja kanavien asennusjärjestys ja asennuskorkeus rakennusurakoitsijan johdolla ns. urakkapalaverissa niin, että asennustyöt voidaan tarkoituksenmukaisesti suorittaa. Tarvittavat käyräkappaleet kuuluvat urakkaan.

03.5 Läpiviennit ja niiden suojaputket

Seinien ja välipohjien läpimenokohdissa, laatoissa yms. eivät kanavat eivätkä putket viemäreitä lukuun ottamatta saa olla kiinteässä yhteydessä rakenteisiin, eikä rakenne saa toimia kiintopisteinä

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

Urakoitsijoiden on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteiden lävistyksien ääni- ja palotekniseen suojaukseen. Lävistysten tiivistys on tehtävä valmistajien ohjeiden, LVI-RYL 2002:n ja tyyppihyväksyntäpäätösten mukaisesti.

Läpivientien palokatkoissa noudatetaan palokatkosuunnitelmaa.

03.6 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. Erityistä huomiota on kiinnitettävä mahdollisessa palotilanteessa kannakoinnin kestävyyyteen, jos laitteen on palotilanteessa pysyttävä paikallaan (esim. valurautaviemäri).

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 huomioiden seinien lävistyskohtein mahdolliset kannakoinnit ja palokatkosuunnitelman vaatimukset.

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.

Kannakoinnissa noudatetaan ohjekorttia LVI 12-10370, valmistajan ohjeita ja palokatkosuunnitelman mukaisia kannakointivälejä. Kannakointi tehdään tiukimman kriteerin mukaan.

Kiinnitystarvikkeiden hankinta ja asennus kuuluvat ao. urakoitsijalle.

03.7 Puhdistus

Maalattaviksi määräytyistä lämmönluovuttamista, putkista ja kanavista yms. tarvikkeista poistetaan irtomainen aines, suolat, lika, rasva, pöly ja ruoste sekä ylimääräinen tiivistemateriaali kierreliitoksista.

04 ASENNUSTOLERANSSIT

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.

06 VARAUKSET

06.1 Reiät ja syvennykset

Tarvittavien reikien sijainnit ja koot määritetään työmaalla. Ennen reikiä tekemistä on varmistettava rakennesuunnittelijalta, että reikä voidaan tehdä kyseiseen kohtaan.

09 TARKASTUKSET JA KÄYTTÖÖNOTTO

09.0 Tarkastusten ja käyttöönoton perusvaatimukset

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

09.2 Asennustapa- ja laitetarkastukset

Tarkastuksessa tarkastetaan, että materiaalit, laitteet, tarvikkeet ja asennustavat ovat kaikilta osiltaan asiakirjojen mukaisia.

Tarkastuksessa otetaan huomioon myös laitteiden käytön, huolto- ja työturvallisuusnäkökohdat sekä näkyvien asennusten esteettisyys.

Tarkastukset suoritetaan rakennuttajan edustajan läsnä ollessa työn etenemisen mukaisesti. Niissä todetaan asennettujen laitteiden ja asennustyön laatu.

09.3 Koestukset

09.31 Tiiviys- ja painekokeet

Painekokeen ajankohta sovitaan työnvalvojan kanssa ennen koetta. Painekokeen suorittamisesta ilmoitetaan ao. suunnittelijalle etukäteen. Kokeiden aikana on liitosten oltava näkyvissä. Paine- tai tiivyskokeissa on putkien pintojen oltava kuivia, jotta vuodot voidaan paikallistaa helposti.

Painekokeen tulokset kirjataan erilliseen muistioon tai erilliseen tarkastuspöytäkirjaan.

Painekokeet tehdään vain uusittavilta putkisto-osuuksilta.

09.33 Sääto ja mittaukset

Urakoitsija suorittaa kaikki mittaus- ja säätötyöt ja laatii niistä pöytäkirjat, jotka suunnittelija tarkastaa ja hyväksyy nimikirjoituksellaan. Lisäksi suoritetaan tarkastusmittauksia pistokokeina yhtiön edustajan ja suunnittelijan läsnä ollessa.

Laitos säädetään ja mittaukset tehdään ennen toimintakokeita. Niissä todetut tulokset ja asetetut säätöarvot kirjataan mittauspöytäkirjaan. Mittauspöytäkirjojen kopiot laitetaan laadunvarmistuskansioon

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-, viritys- ja mittaustoimenpiteisiin kuuluvat mm.

- hälytysten toiminnan kokeilu yhteistyössä sähkö- ja automaatiourakoitsijoiden kanssa sekä toimipisteiden viritykset
- toimimoottorien ohjaamien toimilaitteiden käytön tarkistus
- lämpötilapysyvyydet

- lämpötila, paine- ym. mittarien ja automaatiolaitteiden kalibrointi ja raja-arvojen asettelu
- varolaitteiden asettelu ja kokeilut
- automaatiojärjestelmien viritys ja säädön tarkistus säätöpiireittäin
- aikaohjelmien toimiaikojen asetukset ja tarkistukset
- mittaus- ja virituspöytäkirjojen laadinta
- laitteiden merkintä
- ilmamäärien säätö ja mittaus
- lämmitysverkoston säätö ja mittaus
- tilakohtainen lämmönsäätö ja mittaus

09.35 Toimintatarkastus

Toimintatarkastus on urakoitsijan itselle luovutustoimenpide, jossa testataan urakkaan kuuluvan tekniikan toimivuus itsenäisesti, sekä automaatio- ja sähköurakoitsijan kesken. Yhteisen toimintatarkastuksen järjestää automaatiourakoitsija. Urakoitsijat varaavat itselleen riittävän ajan toimintatarkastusten suorittamiselle. Mikäli toimintatarkastusten aikana havaitaan puutteita suunnitelmissa, informoidaan näistä tilaajaa sekä suunnittelijaa välittömästi.

Toimintatarkastukset on oltava pidettyinä kaikkien talotekniikkaurakoitsijoiden osalta viikkoa ennen yhdistettyä toimintakoetta. Toimintatarkastuspöytäkirjat toimitetaan LVI-valvojalle, LVI-suunnittelijalle, sekä pääurakoitsijalle hyväksyttäväksi viimeistään viikkoa ennen yhdistettyä toimintakoetta. Toimintatarkastuksista on toimitettava toimintatarkastuspöytäkirjat, joissa todetaan kaikkien urakkaan kuuluvien laitteiden ja ohjelmien toimivuus. Pöytäkirjojen tulee olla hyväksytyjä ennen yhdistettyä toimintakoetta. Yhdistetyn toimintakokeen päivämäärä voidaan kuitenkin sopia etukäteen.

Toimintatarkastukset pidetään LVI-suunnittelijan/RAU-suunnittelijan laatiman pisteluettelon tai kytkentäkaavioiden pohjalta. Jokainen piste ja toiminto tulee tarkastaa erikseen. Toimintatarkastuspöytäkirjaan kirjataan kohde- ja vastuuhenkilötietojen lisäksi laitteistotunnus ja kuitataan sen selostuksen mukainen asennus, varustelu ja toiminta. Kyseisen laitteiston toiminnot yksilöidään säätökaavion mukaisilla otsikoilla "laitteisto"-otsikon alle. Mikäli havaitaan puutteita, kirjataan puute, syy, vastuu-urakoitsija ja korjausajankohta pöytäkirjaan. Mikäli laitteistojen joitain toimintoja ei pystytä testaamaan työmaalla, liitetään näiden toimintojen testauksesta valmistajan tai muun luotettavan tahon tarkastusraportti toimintakoepöytäkirjan liitteeksi.

Toimintatarkastuksissa tarkastetaan lisäksi mm. seuraavat asiat:

- Instrumentoinnit ja merkinnät
 - o Säätimet, toimilaitteet ja anturit merkintöineen
 - o Kaavioiden laminoidut versiot teknisissä tiloissa
 - o Mittarit ohje- ja raja-arvoineen
 - o Pumppujen ja puhaltimien laitekilvet
 - o Kanavien, putkistojen ja säätöventtiilien merkinnät
- Pyörimissuunnat
 - o Pumput, puhaltimet, lämmöntalteenottolaitteet
- Hälytykset ja varolaitteet
 - o Jäätymissuoja ja palovaaratermostaatit
 - o Lämpötila-, paine-, ja paine-ero, ja muut hälytykset
 - o Ylivirtaussuojat
- Ohjaus ja pakkokytkennät
 - o Käsi-, kello- valoisuus-, tuuli- ja ulkotermostaattiohjaukset

- o Laitteiden väliset pakkokytkennot
- o Kesäohitukset
- o Tehostustoiminnot
- Säättötoiminnot
 - o Lämmityspatterien säätö
 - o Moottoriventtiilit, mahdollinen sarjasäätö
 - o Lämmöntalteenottolaite
 - o Mahdollinen paluuvesisäätö seisonta-aikana
- Valvonta- pumppu-, palo- yms. keskusten
 - o Hälytykset, sekä toimenpideluokat
 - o Tilatiedot ja mittaukset
 - o Ohjaukset ja muut toiminnot
 - o Apulaitteet
 - o Etäyhteyden toiminta

Yhdistetty toimintakoe on katselmus, jossa todetaan järjestelmien suunnitelmien mukainen toiminta. Yhdistetty toimintakoe sisältää rakennuttajan toimintakokeet, koekäytön ja kuormituskokeet ja mahdolliset mittaukset. Lisäksi yhdistetyssä toimintakokeessa tarkastetaan pistokokeilla urakoitsijoiden toimintatarkastuspöytäkirjat.

LVI-urakoitsija kutsuu koolle yhdistetyn toimintakokeen, johon kutsutaan valvoja, LVI-urakoitsijoiden työnjohtajat, sähkötyönjohtaja, automaatiourakoitsijan edustaja sekä pääurakoitsijan edustaja. Urakoitsijoiden on osallistuttava tilaisuuteen.

Suunnittelija tai valvoja laatii yhteiskoekäytöstä pöytäkirjan, jonka automaatiourakoitsija liittää omaan luovutusaineistonsa. Pöytäkirjassa havaitut puutteet korjataan välittömästi suunnittelijan tai valvojan antamien ohjeiden mukaisesti.

Putkiurakoitsija varaa yhteiskoekäyttöön mukaan perustyökalut ja tarvittavat avaimet.

09.4 Luovutusasiakirjat

Urakoitsijat toimittavat seuraavat asiakirjat yms. ja tilaajan edustajalle lopputarkastustilaisuuden yhteydessä, alla mainitut asiakirjat luovutetaan myös sähköisessä muodossa muistitikulla:

PUTKIURAKOITSIJA

- Kaksi sarjaa arkistopiirustuksia poislukien sopimusasiakirjat, kuten työselitys ja urakkarajaliite kansioihin nidottuna, sisältäen urakoitsijan laatimat tarkepiirustukset ulkopuolisista putkista ja viemäreitä.
- Kaksi sarjaa laitteiden käyttö- ja huoltosuunnitelmaan liittyviä huolto- ja hoito-ohjekirjoja, joista 1 sarja muovikansioissa lämmönjakokeskuksen seinälle kiinnitettävään säilytyskoteloon; ohjeisiin tulee liittää myös laitteiden käyrästöt merkintöineen niiden lopullisista toimintapisteistä
- Konekortit tmv. laitteiden esitteet, toimittajaluettelo kohteessa käytetyistä materiaaleista huoltokirjan laatijan ja asukaskansion vaatimassa laajuudessa.

ILMANVAIHTOURAKOITSIJA

- Ilmamäärien mittauspöytäkirjat, joissa eri tilojen tulo- ja poistoilmavirrat (vaadittu/mitattu) ja venttiilien asetusarvot (esim. poistoventtiilin avautuma), sekä äänimittauspöytäkirjat.
- Kaksi sarjaa arkistopiirustuksia kansioihin nidottuna

- Laitteiden huolto- ja hoito-ohjekirjat muovikansioissa sekä asukkaille tarkoitetut käyttö- ja huolto-ohjeet
- Palopeltien ja paloeristysten asennustodistukset
- SFP-mittauspöytäkirja
- Laminoidut säätölaitekaaviot ko. laitteiden välittömään läheisyyteen
- Konekortit tmv, laitteiden esiteet, toimittajaluettelo kohteessa käytetyistä materiaaleista huoltokirjan laatijan ja asukaskansion vaatimassa laajuudessa
- Ilmanvaihtokoneiden varasuodattimet (1 sarja / kone)

09.5 Käyttöönotto

09.53 Kiinteistökohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet

Urakoitsija täydentää huoltokirjan omalta osaltaan ja toimittaa tarvittavat asiakirjat huoltokirjan kokojalle. LVI-paikantamisiirustukset toimittaa LVI-suunnittelija suoraan koordinaattorille.

09.6 Käytön opastus

Urakoitsijan on annettava sovittuna aikana esimerkiksi toimintakokeessa tai muuna sovittuna ajankohdantana kiinteistönhoitohenkilökunnalle järjestelmän käyttämisen ja huollon teoreettista ja käytännön opetusta. Käytönopastuksesta on hankittava kirjallinen todistus huoltohenkilöstöltä, josta käy ilmi, että kaikki kiinteistön käytön kannalta oleellinen tieto on annettu ymmärrettävästi ja asianmukaisesti.

09.71 Valvonta

Rakennuttajan puolesta valvonnan suorittaa rakennuttajan nimeämä valvoja tai ao. suunnittelija, sekä yleisvalvonnan suorittaa rakennuttajan nimeämä valvoja.

09.72 Viranomaistarkastukset

LV- ja IV-urakoitsijan tulee hoitaa oma-aloitteisesti yhteydenpito rakentamiseen liittyvissä kysymyksissä viranomaisiin, valvojaan ja suunnittelijoihin sekä osallistuttava viranomaisen järjestämään nk. aloitusneuvotteluun.

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

Kaikkien tarvittavien viranomaistarkastuksen on oltava hyväksytysti suoritettut lopputarkastustilaisuuteen mennessä.

09.8 Vastaanottotarkastus

Ennen vastaanottotarkastusta urakoitsijat varmistavat suorituksensa sopimuksenmukaisuuden itselleluovutusmenettelyllä. Itselleluovutuksesta tehdään kunkin urakoitsijan laatu järjestelmän mukaiset pöytäkirjat, jotka liitetään laadunvarmistuskansioon. Itselleluovutusmenettelyn dokumentit hyväksytetään laadunvarmistuskansion hyväksyttämisen yhteydessä. Itselleluovutuksen puutteet tulee olla pääasiassa korjattu ennen lopputarkastusta.

Rakennuttaja suorittaa ennen vastaanottotarkastuksia ennakkotarkastuksia, joihin urakoitsijoiden edellytetään osallistuvan.

Vastaanottotarkastuksessa todetaan, että työsuoritus on asiakirjojen mukainen.

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

LV- ja IV-urakoitsijan ko. kohteen työnjohtajan on oltava paikalla vastaanottotarkastuksessa.

LV- ja IV-urakoitsijalla tulee olla tarvittavat mittalaitteet, jotta laitoksen toiminta ja suoritettut säätötyöt voidaan tarkistaa.

Vastaanottotarkastuksessa havaitut viat ja puutteet tulee urakoitsijoiden korjata jälkitarkastukseen mennessä. Jos urakoitsijasta johtuvista syistä joudutaan suorittamaan useampia jälkitarkastuksia kuin yksi, vastaa näiden tarkastusten kustannuksista ko. urakoitsija urakkaohjelman mukaisesti.

09.9 Takuuajan toimenpiteet

Takuuaikana havaitut puutteet, viat ja virheet on korjattava samoin toimittamissaan laitteissa esiintyvät virheellisyudet, jotka johtuvat materiaalista tai asennuksesta.

LV- ja IV-urakoitsija vastaa vahingoista ja suoranaista tai välillisistä kustannuksista, jotka edellä mainitut virheellisyudet ovat takuuajana tai sitä ennen todistettavasti aiheuttaneet rakennukselle, rakennuttajalle tai toiselle henkilölle. Korvausvelvollisuutta ei ole sellaisesta vahingosta tai kustannuksesta, joka on aiheutunut viallisen rakennustyön, tapaturmien, huolimattoman hoidon ja luonnollisen kuluminen johdosta.

Urakoitsijan antama takuu ja velvoitteet on määritelty urakkasopimuksessa.

1 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

1.0 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄN PERUSVAATIMUKSET

Noudatetaan Ympäristöministeriön asetuksia, jotka astuivat voimaan rakennuksiin, joiden rakennuslupa on haettu 1.1.2018 jälkeen.

Vanhoja rakentamismääräyskokoelman osia noudatetaan niiltä osin kuin mitä 1.1.2018 voimaan astuneet asetukset eivät kumoaa.

12 LÄMMÖNJAKELU

Lämmitysputkistojen osalla noudatetaan LVI-RYL 2002 vaatimuksia.

12.1 LÄMMITYSPUTKISTOT

12.11 Putkien liittäminen

Putkiliitokset on tehtävät LVI-RYL 2002 vaatimusten mukaisesti.

12.12 Putkien asennus

Katkaisu tehdään kohtisuorasti ja siten, että putken pää jää tasaiseksi. Katkaisussa syntyneet putken pään epätasaisuudet ja jäysteet on poistettava.

Taivutettaessa taivutus ei saa kohdistua putken muhviin. Taivutuskohtaan on vältettävä reiän tekoa. Taivutus tehdään siten, ettei putken poikkileikkaus pienene enempää kuin 10 %. Taivutus rypyttämällä on kielletty.

Avoimet putkenpäät peitetään suojatulpalla välittömästi asennuksen jälkeen.

Putket asennetaan riittävälle etäisyydelle muista putkista sekä seinä-, katto- ja lattiapinnoista, jotta liitos- ja erityistyöt voidaan tehdä ja jotta tilojen huolto ja siivous olisi mahdollista.

Putket ja laitteet asennetaan niin, että kahden eristettävän putken tai putken ja kiinteän rakenteen väli on vähintään LVI-RYL 2002 mukainen.

Putket asennetaan rakennuksen lämmöneristyksen lämpimälle puolelle.

Äänieristetyissä alakattorakenteissa urakoitsijan on tarkoin sovittava putkien ja kanavien asennusjärjestys rakennusurakoitsijan kanssa.

Putkien ja kanavien risteyskohdissa tarvittavat suunnanmuutososat kuuluvat urakkaan.

12.121 Putkien kiinnitys, ripustus

Kiinnitys- ja kiintopisteiden sekä ohjauslaitteiden on pidettävä putket suunnitellussa asennossa. Putkien on pysyttävä yhdensuuntaisina. Kannakkeet eivät saa aiheuttaa putken kulumista tai ääntä.

Kannakointi toteutetaan LVI 12-10370 ohjetiedoston mukaan.

Lämpöjohdot kiinnitetään tehdasvalmisteisia putkipidikkeitä ja kannakkeita käyttäen. Kannatusvälit tehdään LVI-RYL 2002 mukaisesti.

Näkyviin jäävien kannattimien ja tartuntojen siistiin asennustekniikkaan on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Yksittäisissä kattoon näkyviin asennettavissa putkissa voidaan käyttää kiilapulttikiinnitystä katosta.

12.122 Läpiviennit

Rakenteiden putkilävistyksissä huomioidaan Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 ja ääniympäristöstä 796/2017.

Läpiviennit tehdään ko. rakennetta vastaavaksi siten, ettei lävistyskohta estä putkien vapaata liikettä.

Läpiviennin kohdalla ei putkessa saa olla liitosta.

Putkien välipohja- ja seinäläpivienneissä käytetään joustavasta paloluokitellusta solukumi-eristeestä 3130 tehtyjä läpivientikappaleita. NS 10-20 lämpöjohtoputket varustetaan lisäksi peitelaipoilla.

Putket eivät saa lävistää kosteiden tilojen kuten pesu- ja WC-tilojen lattioiden kosteuseristettä. Jos putket lävistää kosteuseristeen, tulee suojaholkin tulla 50 mm valmiin lattiapinnan yläpuolelle.

12.123 Putkien lämpölaajenemisen tasaaminen

Putkistojen haaroitukset tehdään kiintopisteitä, paisuntakaaria ja tasauslenkkejä käyttäen siten, että lämpölaajeneminen ei aiheuta putkilinjojen siirtymiä tai kuormita venttiileitä niin, että ne vaurioituvat. Paisuntakaarien mitoitus LVI-RYL 2002 mukaisesti.

Putkijohdot asennetaan kaikkialla siten, että ne pääsevät laajenemaan vapaasti ääniä synnyttämättä.

Rakennus- ja putkiurakoitsija varmistuvat yhdessä siitä, että lävistysreikien yhteydessä tehtävä paikkaus tehdään siten, että putket jäävät irti rakenteista.

12.124 Huuhtelu

Urakoitsija suorittaa lämpöjohtoverkostojen huuhtelun ennen verkoston käyttöönottoa. Huuhtelu suoritetaan linjakohtaisesti. Verkostoa huuhdeltaessa tulee puhdistaa myös verkoston roskasihdit ja lianerottimet. Puhdistuksesta tehdään merkintä huuhtelun tarkastuspöytäkirjaan. Pöytäkirja kuittautetaan valvojalla.

Urakoitsijan tulee ilmoittaa suunnittelijalle kokeen suoritusajankohta viikkoa ennen koetta. Toimenpiteistä tehdään tarkastuspöytäkirja laadunvarmistuskansioon.

Huuhtelu suoritetaan vain uusittavalle putkisto-osuudelle.

12.2 LÄMMITYSVERKOSTOT

12.21 Rakennuksen lämmitysputkistot

Piirustuksissa on putket mitoitettu nimellissuuruuksia käyttäen. Putken sisämitan tulee olla vähintään ilmoitetun DN-mitan suuruinen.

Teräsputket

Ilmanpoisto, tyhjennys ja mittareiden liitosjohdot tehdään kierteistettävistä teräsputkista.

Toisiopuolen lämpöjohdot tehdään kierteistettävistä teräsputkista 04 00 (DN 10-50).

Kupariputket

Kosteiden tilojen näkyvät kytkentäputket tehdään 15 mm kromikupariputkesta kromatuin kannakkein ja osin.

12.22 Pumput

Lämpöjohtopumput ovat putkeen asennettavia vesivoideltuja märkämoottoripumppuja tai kertavoideltuja (öljy) kuivamoottoripumppuja.

Pumpun pesä on valurautaa, akseli RFe-terästä, juoksupyörä RFe-terästä tai korroosionkestävää materiaalia.

Pumput on valittava siten, että toimintapiste on hyvän hyötysuhteen kohdalla.

Sähkämoottorit ovat pyörimisnopeudeltaan 0-100 % säädettäviä oikosulkumoottoreita 400 V tai 230 V, moottorin teho on 1,25 x pumpun ottama teho. Kontaktoriin varataan apukosketin hälytystä varten. Pumput on saatava indikointitieto automaation käyttöön.

12.23 Venttiilit

12.231 Sulkuventtiilit

Sulkuventtiilit	DN 10-50, 37 10
	DN 65 ..., 37 33 100 tai 37 53 202

Pumppujen yhteyteen asennetut venttiilit voidaan valita pumppujen nimelliskoon mukaisesti.

Sulkuventtiilit asennetaan siten, että niitä on helppo huoltaa. Ellei venttiileitä asenneta näkyviin, niiden paikat ilmoitetaan selvällä merkinnällä.

Sulkuventtiili asennetaan putkeen ensisijaisesti avattavin liittimin (yhdistäjä).

12.232 Linjasäätöventtiilit

Lämpölinjojen paluujohdot varustetaan linjasäätöventtiileillä suunnitelmien mukaisesti. Venttiileissä mitausyhteet, selkeä mitta-asteikko sekä sulku.

12.238 Lämmitysverkoston tyhjennysventtiilit

Tyhjennyshanat esim. 38 51 206 asennetaan tarvittaviin paikkoihin.

12.24 Putkistovarusteet

12.243 Ilmanpoistimet

Ilmanpoistimet ovat rakenteeltaan putken laajennuksia. Ne varustetaan sulullisella ilmanpoistiventtiilillä. Laajennusosan halkaisija on 1,5 x putken halkaisija ja pituus 3 x laajennusosan halkaisija.

Lämmitysverkoston korkeimpiin kohtiin ja jakotukeille asennetaan ilmanpoistimet, mikäli ilmaa ei muutoin voida poistaa.

Mikäli putkijohdoista ei saada ilmaa poistetuksi pattereiden kautta, asennetaan tarpeellisiin kohtiin helposti hoidettavat ilmakellot ilmanpoistohanoineen. Ilmanpoistohانات varustetaan letkunipalla.

13 LÄMMÖNLUOVUTTIMIT

13.0 YLEISET VAATIMUKSET

Patterit ovat valmiiksi maalattuja ja suojarahkattuja vakiokannakkein ja pidikkein.

Patterit asennetaan n. 80 ... 150 mm korkeuteen valmiista lattiapinnasta. Suojarahkaus avataan ainoastaan liitäntäyhteiden kohdalta ja pakkauksessa mukana tulevien ilmaruuvien ja sulikutulpan asentamiseksi.

Vesilämmityspatterit varastoidaan ja käsitellään kuivassa ja viileässä tilassa. Niiden tulee olla kuljetuksen aikana kosteudelta suojattuna.

Mikäli patterit halutaan maalata uudelleen värisävyn tai muun syyn takia, maalaustyö tehdään tehtaan ohjeiden mukaisesti.

Patterikannakkeiden merkitseminen, kiinnitysreikien poraaminen sekä kiinnittäminen kuuluvat putkiura-koitsijalle.

Jo asennetut patterit ja niiden kannakkeet sekä patteriyhdysputkien ja nousujohtojen kannakkeet on kerran irrotettava seinän tasoitusta/maalausta varten sekä tämän jälkeen kiinnitettävä uudelleen.

Patterit varustetaan esisäädettävillä patteriventtiilirungoilla, käsisäätöpyörin/termostaattiosin ja sulkuyhdistäjillä suunnitelmien mukaisesti. Kv-arvot on merkitty piirustuksiin.

Pattereihin asennetaan ilmahanat 41 62 012. Ilmahanojen avaimia 33 7302 toimitetaan yhtiölle 5 kpl.

13.11 Radiaattorit

Patterit ovat teräslevyrakenteisia, rakennepaine 600 kPa. Kosteissa tiloissa käytetään Formaterm M -pattereita suunnitelmien mukaan.

13.14 Lämmittimien varusteet

LVI-RYL 2002 mukaisesti.

17 LÄMMITYSVERKOSTON MERKINTÄ

Linjasäätöventtiileihin kiinnitetään kerrosmuoviset kilvet, joihin kaiverretaan linjanumero, kunkin venttiilin virtaama, painehäviö ja säätöarvo. Tunnuskilvet asennetaan myös seuraaviin laitteisiin: Moottori-venttiilit, säätölaitteiden ohjauskeskukset, tuntoelimet, pumput, lämmönsiirtimet, jne. Kilvessä tulee näkyä tekniset arvot, vaikutusalue ja laitteen tunnus.

Näkyviin jääviin putkistoihin asennetaan virtaussuuntanuolia.

19 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄN VASTAANOTTOMENETTELY

19.1 RAKENTEELLISET TARKASTUKSET

19.22 Asennustapa- ja laitetarkastukset

Kohdan 09.2 mukaisesti.

Kaikki rakenteiden sisään jäävät asennukset kuvataan ennen niiden peittämistä.

Pattereiden asennuksista ja lämpöjohtojen kannakoinnista tehdään malliasennus, joka hyväksytetään suunnittelijalla ja/tai valvojalla.

19.31 Tiiviys- ja painekokeet

Asennustyön valmistuttua, mutta ennen putkien eristämistä, koepainetaan lämpöjohtoverkosto kohdan 09.31 mukaisesti 0,6 MPa:n vesipaineella. Koeaika on puoli tuntia.

Kokeesta tulee tehdä merkintä työvaiheilmoitukseen ja pöytäkirja laadunvarmistuskansioon. Lisäksi noudatetaan kohdan 09.2 ohjeita.

19.32 Verkoston Ilmaus

Verkosto ilmataan riittävästi ennen säätö- ja mittaustöiden aloitusta. Verkoston vesi tulee lämmittää riittävän kuumaksi (mitoituslämpötilaan) ennen ilmausta, jotta veteen sitoutunut ilma erottuu kunnolla. Verkostot ilmataan tarvittaessa putkiurakoitsijan toimesta erillisellä kompressorilla varustetulla ilmauslaitteella.

19.34 Säädöt ja mittaukset

Työn valmistuttua koeajetaan laitos putkiurakoitsijan toimesta. Urakoitsija mittaa ja säätää linjasäätöventtiileihin (ilmanvaihto- ja lämmitysverkot) suunnitelmien mukaiset arvot (kPa, dm³/s, kv/SA). Suunnittelija tarkastaa säätötyön pistokokein, jonka jälkeen urakoitsija voi asentaa patteriventtiileiden termostaattiasiat paikoilleen. Urakoitsija huolehtii kutsusta suunnittelijalle ja järjestää tarkastustilaisuuteen tarvittavat mittalaitteet.

Mittaus- ja säätötyöstä tehdään pöytäkirja laadunvarmistuskansioon

Tilakohtainen lämpötilojen tarkastusmittaus tehdään rakennuksen valmistumisen jälkeen ensimmäisen asumistalven aikana. Työ suoritetaan tämän työselostuksen liitteen nro 6. mukaisesti. Mittaus- ja säätötyöstä tehdään pöytäkirja laadunvarmistuskansioon

19.6 Käytön opastus

LV-urakoitsija antaa käytön opastuksen rakennuttajan nimeämälle henkilölle (kohta 09.6).

19.8 Vastaanottotarkastus

Kohdan 09.8 mukaisesti.

19.9 Takuuajan toimenpiteet

Kohdan 09.9 mukaisesti.

2 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT

2.0 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄN PERUSVAATI- MUKSET

Kaikki vesijohtolaitteet ja viemärlaitteet tehdään noudattaen Ympäristöministeriön asetusta vesi- ja viemärlaitteista 1047/2017, ääniympäristöstä 796/2017 ja kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, soveltuvin osin LVI-RYL 92, TalotekniikkaRYL 2002, vesi- ja viemärlaitoksen määräyksiä ja ohjeita, sekä tätä työselostusta ja muita suunnitelma-asiakirjoja.

Vesilaitteisto tehdään sellaiseksi, että siinä oleva vesi säilyy jatkuvasti laatuvaatimukset täyttävänä. Laitteiston täytyy kestää rakennuksen käyttöön nähden kohtuulliseksi katsottava aika. Vesilaitteistolla on oltava riittävä vedenantokyky.

Viemärlaitteisto rakennetaan kestäväksi siten, ettei haju-, tulva- tai muita haittoja aiheudu.

Putkistovarusteiden, kuten venttiilien, putkiliittimien, pumppujen ja vesimittarien ym. materiaalina käytetään syöpymisen kestäviä materiaaleja. Messinkiosien vettä koskettavien osien on oltava sinkinkadon kestäviä.

Laitteet sijoitetaan siten, että ne pystytään helposti huoltamaan.

Rakennukset liitetään kaupungin vesi- ja viemäriverkostoon.

21 TALOUSVESIVERKOSTOT

Käyttövesiverkoston liitettävien laitteiden ja varusteiden on kestävä jatkuvasti +70 °C:n lämpötilaa ja hetkellisesti +95 °C:n lämpötilaa sekä 1 MPa:n käyttöpainetta.

LVI-RYL 2002:ssa on annettu hyväksyttäviä suojauksia takaisinimua ja haitallista sekoittumista vastaan.

21.1 TALOUSVESIVERKOSTON PUTKET

Vesijohdot tehdään kupariputkista kapillaariliitoksin tai komposiittiputkesta puristusliitoksin, sekä tyyppihyväksytystä muoviputkesta joka asennetaan suojaputkeen. Putkimateriaalit suunnitelmien mukaan.

Avoimet putkenpäät peitetään suojatulpalla välittömästi asennuksen jälkeen.

Muoviputkijärjestelmänä käytetään tyyppihyväksyttyä ristisilloitetusta polyeteenistä valmistettua PEX-järjestelmän mukaisia putkia, tehdasvalmisteisia jakotukkeja ja tehdasvalmisteisia jakotukkikaappeja.

21.11 Putkimateriaalit ja liitostavat

LVI-RYL 2002 mukaan.

21.111 Putkien liittäminen

LVI-RYL 2002 mukaan.

21.12 Putkien asennus, yleistä

Putkistoja ja laitteita asennettaessa on kiinnitettävä riittävä huomiota niiden äänettömään toimintaan.

Kaikkien varusteiden tulee olla täysin ensiluokkaista rakennetta.

Kaikki siistin ja asiallisen asennustyön aikaansaamiseksi tarvittavat helat, peitelevyt ja ruuvit kuuluvat toimitukseen ilman eri mainintaa. Kalusteiden kiinnityksessä käytettävät ruuvit ovat kromioituja tai sinkittyjä.

Alakattorakenteissa urakoitsijoiden on tarkoin sovittava putkien ja kanavien asennusjärjestys rakennusurakoitsijan kanssa.

Putkien ja kanavien risteilykohdissa tarvittavat suunnanmuutososat kuuluvat urakkaan.

21.121 Putkien kiinnitys, kannakointi

Kannakointi toteutetaan LVI 12-10370 ohjetiedoston mukaan.

Putkikannakkeiden tulee olla sellaiset, etteivät putket pääse niissä värähtelemään paineiskujen vaikutuksesta.

Vesijohdot kiinnitetään putkipitimiä ja ripustimia käyttäen.

Näkyviin jäävät putket kiinnitetään seinään lukittavilla muovipidikkeillä 32 25 002. Pidikkeiden keskinäinen etäisyys on 600 mm siten, että pidikkeen tulee aina sijaita myös kulmakohdan läheisyydessä.

Putkipitimet ovat 32 25 510 0163 LVI-RYL 2002 mukaisesti.

Kannatusten ja ripustusten rakenteissa noudatetaan standardeja SFS 4046...SFS 4069.

21.122 Läpiviennit

Seinien ja palkkien lävistys tehdään siten, ettei lävistyskohta estä putkien vapaata liikettä. Putkien välipohja- ja seinälävistyksissä käytetään joustavasta paloluokitellusta solukumieristeestä 3130 tehtyjä läpivientikappaleita.

Cu 10-22 vesijohtoputkien lävistyksen varustetaan peitelaipeilla 65 01 710.

Putket eivät saa lävistää kosteiden tilojen, kuten pesu- ja WC-tilojen lattioiden kosteuseristettä.

21.124 Tyhjennys ja ilmaus

Putket tai laitteet, joita ei voida muuten tyhjentää, varustetaan alimpaan kohtaan sijoitetulla tyhjennys-hanalla, jossa on letkuliitin.

Vesijohdot asennetaan siten, että ilma voi poistua niistä veden virtauksen mukana. Laitteet, joita ei voida muuten ilmata, varustetaan ylimpään kohtaan sijoitetulla ilmanpoistimella. Ilmanpoistohanat varustetaan letkunipalla.

Tyhjennysventtiilit ja ilmanpoistimet sijoitetaan eristeen ulkopuolelle ja helposti luokse päästävään paikkaan.

21.125 Vesilaitteiston painekoe ja huuhtelu

Välittömästi painekokeen jälkeen verkosto huuhdellaan siltä osin, kuin se on ollut rakennettuna. Vähimmäisaika on tällöin 15 sekuntia putkijuoksumetriä kohden. Tästä toimenpiteestä tehdään muistio, esim. painekoepöytäkirjan yhteyteen. Urakoitsija huuhtelee vesijohtoverkostot ennen käyttöönottoa poresuuttimet irrotettuna.

21.2 VENTTIILIT

21.21 Sulkuventtiilit

Sulkuventtiilit asennetaan putkiin avattavin liittimin sekä sellaisiin paikkoihin, että niitä voi helposti huoltaa.

Sulkuventtiilit DN 10-50, 37 10, 1 MPa.

Sulkuventtiilit DN 65..., 38 11 068, 1 MPa.

Kalustekohtaisina sulkuventtiileinä käytetään palloventtiilejä tai sulkuyhdistäjiä.

23 VIEMÄRIVERKOSTOT

23.0 YLEISET VAATIMUKSET

23.11 Viemärien materiaalit ja liitostavat

Materiaali ja liitostavat on esitetty LVI-RYL:ssä.

Sisäpuoliset viemärit tehdään htp-muoviviemäriputkista, kumirengastiivistein.

Piirustuksissa dB merkityt viemärit tehdään desibeliviemäristä.

Tilakohtaisen tulo- ja poistoilmakojeen kondenssivesiputki johdetaan lattiakaivoon. Näkyvissä oleva osuus tehdään kromatusta kupariputkesta osineen. Putket ja vesilukko (PU).

23.12 Viemärien asennus

Asennustyö on tehtävä tarkoin talotekniikkainfon ohjeita sekä Vesi- ja viemärlaitoksen antamia ohjeita noudattaen.

23.121 Viemärien kiinnitys, kannakointi

LVI-RYL 2002 mukaisesti.

Valuun jäävät viemärit:

LVI-RYL2002 vaatimusten lisäksi on käytettävä putken pyörähtämisen estäviä, kiristettäviä metallipan-takannakkeita, jotka myös tuetaan korolleen. V32 viemärit kannatetaan aina apukiskoa (Esim L-Jirva) käyttäen. Muissa viemäreissä apukiskoa käytetään tarpeen mukaan. Kalusteille nousevat pystyputket on tuettava siten, että ne eivät pääse kaatumaan valutyön aikana. Viemäriässä on oltava kaato koko matkalla.

Lattiakaivon kiinnityksessä holviin käytetään jaloilla varustettua lattiakaivoa tai tehdään jalkakiinnitys työmaalla (min. 3 kpl jalvoja)

Viemäreiden muhviilitokset merkitään asentaneen urakoitsijan toimesta Ristein tussikynällä, jolloin voidaan todeta liitosten paikallaolo.

23.122 Läpiviennit

Kun viemäri lävistää paloalueen rajan, se paloeristetään RakMk E1 tai tyyppihyväksyntäpäätöksen mukaisesti, tai palosuojataan muulla tavoin, esim. palomansetti.

23.1 VIEMÄRIT

23.14 Sadevesiviemärit

Ulkopuoliset viemärit tehdään maa-asennus PVC- muoviviemäriputkista, kumirengastiivistein (viemäriin tyyppi peitesyvyuden mukaan).

23.2 VIEMÄRIKAIVOT, LIITÄNNÄT KAIVOIHIN

Perus- ja sadevesiviemärikaivoina käytetään tehdasvalmisteisia muovikaivoja.

Perusvesikaivot varustetaan padotusventtiilillä suunnitelmien mukaan.

Kaivojen kannet toimitetaan seuraavasti:

- raskaan liikenteen väylillä 40 tn
- muut 25 tn

Muovikaivojen valurautakannet kiinnitetään siten, että niitä ei voida avata ilman työkaluja.

Kansien avausrautoja toimitetaan kaksi kappaletta lämmönjakohuoneen seinälle asennettavaan telineeseen.

Viemärikaivojen, -putkien ja näiden liitosten on oltava tiiviitä. Viemärikaivot ja puhdistusputket tuetaan niin, ettei noste, maan paine, liikenteen aiheuttama rasitus tai muu syy aiheuta liikkumista tai epätiiviyttä.

26 VESI- JA VIEMÄRIKALUSTEET

26.0 YLEISET TEKNISET VAATIMUKSET

Kaikkien laitteiden tulee olla yleisesti käytössä olevaa vakiolaatua.

Vesikalusteiden tulee kuulua ensimmäiseen ääniluokkaan ja niiden tulee olla tyyppihyväksytyjä.

Vesikalusteiden virtaamat tulee säätää normivirtaamiin. Säätötyöstä laaditaan pöytäkirja.

Vesikalusteet varustetaan kalustekohtaisilla sulullisilla liittimillä tai kuulasulkuventtiileillä piirustusmerkintöjen mukaisesti.

Keittiön sekoittajan kääntösäde rajoitetaan niin, että juoksuputki ei käänny altaiden yli.

26.1 Vesikalusteet

Vesikalusteet on esitetty piirustuksen vesi- ja viemärikalusteluettelosta.

26.7 Lattiakaivot

Lattiakaivoina käytetään muovikaivoja (esim. Vieser). Tiloihin, joiden lattiat päällystetään muovimattolla, kaivot toimitetaan muovimaton kiristysrenkaalla. Tiloihin, joiden lattiat päällystetään laatoilla kaivot varustetaan RST-neliökansilla.

27 VESI- JA VIEMÄRIVERKOSTON MERKINTÄ

27.1 TALOUSVESIVERKOSTON MERKINTÄ

Näkyviin jääviin putkistoihin asennetaan virtaussuuntanuolia.

Katso LVI-RYL 2002.

27.2 VIEMÄRIVERKOSTON MERKINTÄ

LVI-RYL mukaisesti.

29 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄN TARKASTUKSET JA KÄYTTÖÖNOTTO

29.2 Asennustapa- ja laitetarkastukset

WC- ja kylpyhuoneiden putkisto- ja laiteasennuksista tulee pitää asennustapatarkastukset rakennuttajan edustajien kanssa ensimmäisen valmistuneen huonetilan osalta.

Em. tarkastusten suorittamisesta tehdään merkintä työmaakokouspöytäkirjaan ja pöytäkirja laadunvarmistuskansioon

29.31 Tiiviys- ja painekokeet

Vesijohdot koepainetaan rakennuttajan edustajan tai vesilaitoksen tarkastajan läsnä ollessa koko verkoston tai osan siitä ollessa tarkastettavissa 1,0 Mpa vesipaineella. Koeaika vähintään 10 min. Kokeen aikana laitteiston on osoitettava tiiviiksi. Kokeesta tulee tehdä merkintä työvaihe ilmoitukseen ja pöytäkirja laadunvarmistuskansioon. Mikäli työn vaiheistus vaatii putkiverkon koepainamista osittain työn aikana, voidaan koepaineaineena käyttää myös ilmaa. Verkon valmistuttua on kuitenkin pidettävä myös koko verkon kattava painekoe Vedellä hanakohtaisille suluille asti huomioiden D1:n ohjeistus painekokeesta.

Vesijohdoissa on oltava verkoston normaali vesipaine päällä ennen painekoetta.

Tiiviys- ja painekoe tehdään vain uusitulle putkisto-osuudelle.

29.6 Käytön opastus

LV-urakoitsija antaa käytön opastuksen rakennuttajan nimeämälle henkilölle kohdan 09.6 mukaisesti.

29.7 Viranomaistarkastukset

Kohdan 09.7 mukaisesti.

29.8 Vastaanottotarkastus

Kohdan 09.8 mukaisesti.

29.9 Takuuajan toimenpiteet

Kohdan 09.9 mukaisesti.

3 ILMANKÄSITTELYJÄRJESTELMÄT

3.0 YLEISET TEKNISET VAATIMUKSET

Tilat varustetaan tilakohtaisilla, lämmöntalteenotolla varustetulla koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihtolaitteella.

Ilmanvaihtourakkaan kuuluvien laitteiden ja kojeiden tulee olla sellaista mallia ja rakennetta joiden tekniset arvot ovat julkaistuja ja helposti tilaajan ja suunnittelijan tarkastettavissa.

Ilmanvaihtolaitos tehdään noudattaen lakeja ja asetuksia, sekä eri viranomaisten ja laitosten antamia ohjeita.

Alakattorakenteissa urakoitsijoiden on tarkoin sovittava putkien ja kanavien asennusjärjestys rakennusurakoitsijan kanssa.

Putkien ja kanavien risteyskohdissa tarvittavat suunnanmuutososat kuuluvat urakkaan.

3.01 Määritelmiä

LVI-RYL 2002 mukaisesti.

3.04 Ilmastointilaitteiden materiaalit

LVI-RYL 2002 mukaisesti.

3.05 Ilmastointilaitteiden asennus- ja käsittelyohjeet

LVI-RYL 2002 mukaisesti.

31 ILMASTOINTIKONEESEEN LIITTYVÄT OSAT

31.1 ILMANVAIHTOKOJEET

Koneen kirjalliset huolto- ja käyttöohjeet on toimitettava luovutusmateriaalin yhteydessä. Laitetoimittaja antaa huoltohenkilöstölle tarvittavan käyttökoulutuksen.

Laitetoimittajan on annettava koneelle kahden (2) vuoden takuu. Ilmanvaihtourakoitsija vastaa järjestelmän toiminnasta (säädöt). Konetoimittaja vastaa koneiden toiminnasta.

Koje on asennettava värinävementimien (laitetoimitus) varaan siten ettei se aiheuta ääntä ympäröiviin tiloihin, eikä johda värähtelyä kanavistoon tai rakenteisiin.

Tuloilmakoneiden kaikkien teräsosien on oltava suojamaalattuja tai sinkittyjä.

Puhaltimet on valittava siten, että niiden toimintakäyrä on mahdollisimman laakea (ts. kanaviston vähäiset painevaihtelut eivät muuta oleellisesti ilmamääriä). Puhaltimet teknisine tietoineen on hyväksyttävä suunnittelijalla enakkoon. (ks kohta 01.61)

Huoltoa varten on toiminto-osissa sivun kokoinen pikasalvoilla varustettu huoltoluukku. Rakenne- tai välisosat varustetaan sivun kokoisella helposti avattavalla huoltoluukulla. Kojeen seinämän sisä- ja ulkopinta on kuumasinkittyä teräslevyä ja välissä lämpöeriste mineraalivillasta.

Koneiden asennuksessa noudatetaan valmistajan ohjeita. Koneet asennetaan niin, että huoltoon jää tarvittava tila. Koneiden ja kanaviston väliset liitokset tehdään yhtä tiiviiksi kuin kanavisto. Koneet varustetaan koneille tarkoitetuilla vesilukoilla.

31.12 Koteloidut kojeet

31.13 Tilakohtainen ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtokone on tehdasvalmisteinen, joka on varustettu tulo- ja poistoilmapuhaltimilla ja lämmön- talteenottopatterilla sekä tarvittavilla lämmönsiirtimillä.

- tulo- ja poistoilmailmapuhaltimilla. Puhaltimien SFP-luvun tulee vastata kohteen energiaselvityksen määrityksiä
- taajuusmuuntajilla / Puhallinnopeuden säätimillä (tulo/poisto) Taajuusmuuttajan / säätimen tai vähintään sen käyttöpaneelin tulee sijaita konerungon ulkopuolella ja oltava käytettävissä turvallisesti koneen käydessä.
- LTO-laitteella, vuosihyötysuhteen tulee vastata kohteen energiaselvityksen määrityksiä
- tuloilmasuodattimella (EU 7) ja poistoilmasuodattimella (EU 5)
- ohjaus ja säätölaitteilla
- ohjauspaneelilla

Sähköurakoitsija suorittaa sähkönsyöttöliitännät sekä ryhmäkeskuksiin tulevat liitännät. Putkiurakoitsija liittää IV-koneen (konehuoneen) lämpö/jäähdytysverkkoon (laippa tai kierreliitos). Urakoitsijan on ilmoitettava (luettelo) kaikkien hankintaansa kuuluvien sähköllä toimivien laitteiden ja moottoreiden teho (kW), nimellisvirta (A), jännite (V), valmistenumero ja kytkentälaji sähköurakoitsijalle.

31.142 Ulkoilmasäleikkö

Seurakuntasalin ilmanvaihtokoneen ulkoilma otetaan purettavan koneen ulkoilmakanavaa pitkin. Vanha kanava nuohotaan ennen uuden koneen liittämistä siihen.

Keittiön, eteisen ja WC-tilojen koneen ulkoilma otetaan ulkoilmakatoksella vesikatolta suunnitelmien mukaan.

31.144 Suodattimet

Ulkoilmasuodattimen luokan tulee olla vähintään EU 7. Poistopuolen suodattimet ovat suodatinluokkaa EU 5.

Paine-ero puhtaalla ulkoilmasuodattimella on enintään 80 Pa ja poistoilmasuodattimella 50 Pa.

Suodattimia toimitetaan yksi täydellinen varasarja/kone. Suodattimissa tulee olla nimilaput, joista ilmenee suodattimen tyyppi sekä erotusaste. Työaikaiset suodattimet kuuluvat urakkaan.

31.145 Lämmityspatterit sekä LTO-laitteet

Rakenne

Patterissa on yhde menoputkelle, paluuputkelle, tyhjennykselle, ilmahanalle ja tarvittaessa jäätymis-suojatermostaatile. Lämmityspatterin liittimet ovat kierreliittimiä kokoon NS 50 asti ja suuremmat liittimet ovat laipallisia.

Tyhjennysputken on oltava sellainen, että normaaliasennossaan patteri voidaan tyhjentää.

Patterin liitännät, meno- ja paluuvesi sekä ilmavirran suunta on merkittävä.

Toiminnan varmistamiseksi on vesivirta mitoitettava niin, että virtausnopeus on vähintään 0,2 m/s Ø 10 mm:n ja sitä pienemmissä putkissa. Enimmäisnopeus vedelle on 1,5 ...2,0 ms.

Patterin vesipuolen maksimipainehäviö saa olla 15 kPa. Patterin vesipuolen rakennepaineen pitää olla 1 MPa.

Ilman nopeus pattereissa on korkeintaan 2,5 m/s.

Patterien putket ovat kuparia, lamellit alumiinia ja kehys sinkittyä terästä.

Patterit toimitetaan asennettuna eristettyyn koteloon, jonka rakenne on muiden toimintaosien rakenteen mukainen.

LTO-laitte varustetaan ruostumattomasta teräksestä tehdyllä kondenssivesialtaalla. Kondenssivesialtaasta johdetaan tyhjennysputki lattiakaivon yläpuolelle. Tyhjennysputki varustetaan vesilukolla, jonka vesitilan syvyys on 100 mm. Allas on voitava helposti puhdistaa irrottamatta LTO-osaa.

Asennus

Patteri ja LTO-laitte on asennettava valmistajan virtaussuuntamerkintöjen mukaan.

Patterit ja LTO-osa on voitava vetää ulos kotelostaan kojeen huoltosivulta.

Koteloituun kojeeseen liitetyn patterin tiiviys testataan LVI-RYL2002 mukaan.

Patterin viereiset laite- ja kanavaosat on varustettava tarkastusluukuilla, joiden kautta patterin pintojen tarkastus ja puhdistus voidaan suorittaa.

Patteri koepainetaan samalla tavalla kuin putkisto, johon se liittyy.

Patterin pintojen on oltava helposti puhdistettavissa.

32.15 Huippuimurit

Poistopuhaltimet ovat huippuimureita piirustusmerkintöjen mukaisesti.

- siipipyörän on oltava paikalleen asennettuna dynaamisesti tasapainotettu
- moottori on 1/3-vaiheinen, 230/400 V, suojausluokka IP 54
- moottorilta otetaan vikahälytys
- puhallin varustetaan turvakytkimellä ja lumilipalla.
- puhallin on ylöspäin puhaltava ja päältä avattavissa varustettuna luotettavalla kiinnityksellä

32.23 Säättö- ja sulkulaitteet

Säättö- ja sulkulaitteina käytetään tehdasvalmisteisia tuotteita LVI-RYL mukaisesti. Säättö- ja sulkulaitteet ja niiden asento merkitään. Asennukset tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti.

34 KANAVISTOT

34.0 YLEISET TEKNISET VAATIMUKSET

Kanavaosien mittojen on noudatettava standardia SFS 3541. Kanavat, niiden osat ja kanavavarusteet liitetään toisiinsa tiivistä standardin SFS 4699 vaatimuksia noudattaen.

Kanavat ja niiden osat, kuten lähtökappaleet, -kaulukset ym. sekä kanaviin leikatut reiät on muotoiltava niin, että kanavistossa ei synny häiritsevää ääntä, eivätkä painehäviöt muodostu kohtuuttoman suuriksi.

Kanaviston on täytettävä standardin "Ilmastointi. Ilmakanavien puhdistettavuus" vaatimukset.

Kanavisto asennetaan siten, että se on tarkastettavissa ja puhdistettavissa.

Kannakointi toteutetaan LVI 12-10370 ohjetiedoston mukaan

Alakattoihin yms. piiloon jäävät kanavat kannatetaan kuten edellä. Kanavien kannakkeet ovat vähintään samaa paloteknistä luokkaa kuin kanavat. Kannakeväli on enintään 2 m. Kiinnitys rakenteisiin tehdään poraamalla.

Ilmakanavat kiinnitetään ja kannakoidaan siten, että ne pysyvät palotilanteessa paikoillaan vähintään niiltä edellytetyn palonkestoajan. Kiinnityksen ja kannakoinnin palonkestovaatimus koskee yleensä kanavan ulkopuolista paloa.

Kannatusten ja ripustusten rakenteissa noudatetaan standardeja SFS 4046...SFS 4069.

Liitostyö tehdään niin, etteivät kanavat tai liitostarvikkeet vahingoitu työn aikana. Kanavat kiinnitetään toisiin kanaviin ja liitososiin vetoniiteillä. Levyruuvien käyttöä on vältettävä.

Ilmanvaihtokanavina käytetään puhdistettuja kanavia ja osia tai siten valmistettuja, että ne ovat öljytöntömiä ja puhtaita. Kanavissa tulee olla puhdistusmerkintä. Kanavat tulee toimittaa työmaalle ja säilytetään siellä tulpattuina. Asennuksen jälkeen urakoitsija tulppaa kanavat välittömästi ja huolehtii, että kanavat pysyvät tulpattuina.

Ilmanvaihtourakoitsija puhdistaa peltiset ilmanvaihtokanavat sisäpuolelta ennen käyttöönottoa, mikäli suojausta ei ole hoidettu tai ne ovat likaisia. Kanavien puhtaus tarkistetaan pistokokein ja tarkastuksesta tehdään pöytäkirja laadunvarmistuskansioon.

34.1 KANAVAT

34.11 Pyöreät kanavat

Pyöreiden kanavien ja niiden osien on täytettävä standardin SFS 3282 ja SFS 3541 vaatimukset.

Kanavat liitetään toisiinsa joko tehdasvalmisteisilla kumirengasliitoksella tai kutistenuhaliitoksena. Kutistenuhaliitoksessa käytetään tukiholkkia.

Liitokset lukitaan niittaamalla (vähintään 2 kpl).

Kanavaliitokset runkokanaviin tehdään ensisijaisesti tehdasvalmisteisin T-osin.

34.12 Suorakaidekanavat

Suorakaidekanavien ja niiden osien on täytettävä standardin SFS 3181 ja SFS 3536 vaatimukset.

Suorakaidekanavat liitetään toisiinsa ensisijaisesti niin sanotulla listaliitoksella, jolloin valmiiksi muotoillut kanavat liitetään toisiinsa listalla. Listat lukitaan päistään vähintään yhdellä 6 mm:n levyruuvilla.

34.14 Valmiiksi eristetyt kanavat ja osat

Eristetyt kanavat ja osat ovat tehdasvalmisteisia ja niiden on täytettävä samat vaatimukset kuin kanaviston yleensäkin.

34.2 KANAVAVARUSTEET

34.21 Äänenvaimennus

Ilmanvaihtokojoiden äänenvaimentimina käytetään tarkoitukseen valmistettuja tehdasvalmisteisia vaimentimia suunnitelmien mukaan. Vaimentimien tekniset arvot tulee olla helposti suunnittelijan tarkastettavissa.

Äänenvaimennettuina kanavina käytetään tehdasvalmisteisia kanavia. Vaimentimet voidaan tarvittaessa tehdä sinkitystä teräslevystä, joka eristetään min. 50 mm mineraalivillalla ja päällystetään muovikalvolla ja rei'itetyllä alumiinilevyllä. Vaimentimien toimiessa paloeristykseenä tulee mineraalivillan täyttää paloluokituksen vaatimukset.

34.22 Puhdistusluukut

Tarkastus- ja puhdistusluukkujen vähimmäismäärä ja koot määräytyvät Suomen rakentamismääräyskokoelman osien D2 ja E7 mukaan.

Tiivydeltään ja kestävyydeltään niiden on täytettävä samat vaatimukset kuin kanaviston, johon ne liittyvät.

Tarkastusluukut varustetaan lukitus- ja aukaisulaitteilla (vesikatolla salpakiinnitys).

Tarkastusluukku asennetaan siten, että se on helposti luoksepäästävissä.

Kanavien suunnanmuutoskohdissa käytetään yhdepuhdistusluukkuja.

34.23 Palopellit

Palopellit kiinnitetään tukevasti ja tiiviisti osastoivaan rakennusosaan tai kuilun seinämään valmistajan asennusohjeen mukaisesti. Palopellin läheisyyteen kanavaan on asennettava tarkastusluukku palopellin tarkistamista, uudelleen virittämistä ja puhdistusta varten. Palopeltejä valittaessa on huomioitava palokatkosuunnitelman detaljit

Palopellit asennetaan niin, että niiden käyttö on helppoa. Palopeltien asennuksesta tehdään asennuspöytäkirjat ja ne liitetään laadunvarmistuskansioon

34.25 Läpivientiosat katolle

Vesikaton kokooja- ja puhdistuslaatikoissa rakenteesta esitetään erillinen detaljipiirustus. Laatikoissa on helposti avattavat kannet, joiden kiinnitys lukitaan ruuveilla. Laatikoiden minimi koko määräytyy RakMK E7 mukaan.

35 PÄÄTE-ELIMET

35.0 Yleistä

Pääte-elin asennetaan siten, että se pysyy riittävän tukevasti paikoillaan ja että puhdistusta, säätöä, huoltoa tai tarkastusta varten avattavat tai irrotettavat osat voidaan helposti avata tai irrottaa rikkomatta tai vaurioittamatta muita rakenteita ja muuttamatta merkittävä esisäätoarvoa. Avattavia tai irrotettavia osia ei saa maalata tai kitata kiinni seinä- tai kattopintoihin.

Pääte-elin liitetään kanavistoon tiivistettävä käyttäen.

Säätö suoritetaan noudattaen valmistajan laatimia säätöohjeita.

Kaikkiin ilmanvaihtojärjestelmien kanavan päihin asennetaan päätelaite. Kaikkiin erillispoistojen imuaukkoihin asennetaan päätelaite.

35.1 Tuloilmaelimet

Tuloilmaventtiilien tyyppi on esitetty suunnitelmissa.

35.2 Poistoilmaelimet

Poistoilmaventtiilien tyyppi on esitetty suunnitelmissa.

35.231 keittiön kohdepoistolaitteet

Keittiö varustetaan RST-liesikuvulla. Liesikuvussa vakioilmavirta ilman säätöjä.

38 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄN MERKINTÄ

Tunnuskilvet

Konekilpien lisäksi asennetaan laitteisiin tunnuskilvet. Urakoitsija varustaa tunnuskilvillä kaikki toimittamansa laitteet kuten puhaltimet, kiertoilmakojeet, moottoriventtiilit, säätölaitteiden ohjauskeskukset, ohjauspiireihin kytketyt tuntoelimet, pumput, lämmönsiirtimet, paisunta-astiat jne.

Tunnuskilvet, koko 100x40 mm, tehdään kerrosmuovista, johon tekstit kaiverretaan. Tekstien korkeus n. 10 mm. Kilvet kiinnitetään yleensä ao. laitteeseen. Tunnuskilvissä tulee olla ko. laitteen nimi, tekn. arvo (esim. ilma- tai vesimäärä), vaikutusalue sekä piirustuksissa käytetty tunnus. Ryhmäkeskuksessa tulee olla samat merkinnät kuin ao. laitteissa.

39 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄN TARKASTUKSET JA KÄYTTÖNOTTO

39.2 Asennus ja laitetarkastukset

Tasakaton alle, maahan tai muuten peittoon jäävät kanavat tarkastetaan ennen peittämistä. Tarkastuksesta tehdään kirjaus työvaihe ilmoitukseen ja erillinen pöytäkirja laadunvarmistuskansioon.

39.3 Tiiveys- ja painekokeet

39.32 Toimintakokeet

Tässä esitettyjen vaatimusten lisäksi noudatetaan LVI-RYL 2002 esitettyjä vaatimuksia.

Toimintakokeet tehdään, kun järjestelmä on niiden edellyttämässä kunnossa urakoitsijoiden suorittaman koekäytön jälkeen

39.33 Säädot ja mittaukset

Mittaus- ja säätötyöstä tehdään pöytäkirja laadunvarmistuskansioon

Ilmanvaihdon SFP-Luvun mittaavat ja laskevat IV- ja Sähköurakoitsija yhteistyössä. SFP-luvusta tehdään pöytäkirja laadunvarmistuskansioon.

39.8 Käytön opastus

IV-urakoitsija antaa käytön opastuksen rakennuttajan nimeämälle henkilölle työselityksen kohdan 09.6 mukaisesti.

39.6 Vastaanottotarkastus

Kohdan 09.8 mukaisesti.

39.9. Takuuajan toimenpiteet

Kohdan 09.9 mukaisesti.

5 LVI-ERISTYKSET

5.01 YLEISTÄ, KÄSITTEET JA MÄÄRITELMÄT

Näkyvä eristys

Näkyvällä tilalla tarkoitetaan eristyksen paikkaa, joka on rakennuksen valmistuttua siellä toimivien henkilöiden nähtävissä.

Kaikki näkyvät eristykset pinnoitetaan.

Ei näkyvä eristys

Näkymättömällä tilalla tarkoitetaan eristyksen paikkaa, jossa tapahtuu käyntejä vain poikkeuksellisesti tai jossa putket on kiinteästi rakenteilla peitetty, esim. putkitunneli, alustatila, käyttämätön tai kylmä ullakko, hormi, roilo ja alakatto sekä erilliset kotelot.

5.02 ERISTYKSEN PERUSVAATIMUKSET

Eristykset on kauttaaltaan tehtävä ensiluokkaisesti. Näkyviin jäävien eristysten pintakäsittelyyn ja viimeistelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota. Eristys- ja putkiurakoitsijat sopivat hyvissä ajoin siitä, että eristettäville kohteille jää riittävät tilat ja, että eristeiden ja putkiasennusten kannalta saavutetaan tarkoituksenmukainen lopputulos.

5.03 PUTKIEN ERISTYSEDELLYTYKSET

Vuorivillakourua käytettäessä on seuraavassa taulukossa esitetty eri sarjojen mitat millimetreinä.

s = eristyspaksuus

a = kahden eristettävän putken väli

b = eristyskohteen ja kiinteän rakenteen väli

Putki Dn	Sarja 21 a s b	Sarja 22 a s b	Sarja 23 a s b	Sarja 24 a s b	Sarja 25 a s b
10-40	90 20 60	110 30 70	130 40 80	150 50 90	170 60 100
50-80	110 30 70	130 40 80	150 50 90	170 60 100	210 80 120
100-150	130 40 80	150 50 90	170 60 100	210 80 120	260 100 140
200-300	150 50 90	170 60 100	210 80 120	260 100 140	310 120 170
350-700	180 60 100	230 80 120	260 100 140	300 120 160	340 140 190

5.04 ILMAKANAVIEN ERISTYSEDELLYTYKSET

5.041 Pyöreät kanavat

s = eristyspaksuus,

a = kahden eristettävän kanavan väli

b = eristettävän kanavan ja kiinteän rakenteen väli

mitat millimetriä.

s	30	40	50	60	80	100	120	140	160
a	110	130	150	170	210	250	290	330	370
b	80	90	100	110	130	150	170	190	210

5.042 Suorakaide- ja soikiokanavat

Suorakaide- ja soikiokanavissa noudatetaan seuraavia asennusvälejä. Asennusvälit edellyttävät eristystyön suorittamista asennuksen kanssa samanaikaisesti. Mitat millimetriä.

s	30	40	50	60	80	100	120	140	160	200
a	130	150	170	190	230	280	320	360	400	480
b	100	110	120	130	150	180	200	220	240	280

5.05 Paloturvallisuusvaatimukset

5.051 Materiaalit

Eristysmateriaaleihin ja asennuksiin nähden noudatetaan voimassa olevia palomääräyksiä, niiden sovelutuksia ja standardia SFS 3976.

5.06 Eristysmateriaalit

5.061 Eristeet

- Aa Mineraalivillakouru PV-E tai KK. Käyrät tehdään käyräkappaleista, kouruista leikatuista välikappaleista tai DN 50:een asti irtovillasta sullomalla, mikäli eriste päällystetään metallilevyillä.
- Ac Alumiinikartongilla tehtaalla päällystetty mineraalivillakouru PV-AE tai KK-AI. Käyrät tehdään käyräkappaleista ja päällystetään erikseen tai kouruista leikatuista välikappaleista.
- Ba Lasikuituverkolla vahvistetulla alumiinifoliolla päällystetty ilmastointimatto PV-AIM tai lasikuitu huopavahvisteinen ilmastoinnin verkkomatto PV-35-IVM. Lämmönsiirrin- ja säiliöeristykseen kevyt verkkomatto PV-60-VM.
- Bb Vuorivillaverkkomatto PV-80-VM, tiheys 80 kg/m³.
- Cd Päällystämätön polystyreeni, kova vaahtomuovieristyskouru.
- Da Vuorivillalevy PV-S, tiheys 65 kg/m³.
- Db Vuorivillalevy PV-F-110L, tiheys 110 kg/m³.
- De Krepatulla alumiinikartongilla tehtaalla päällystetty vuorivillalevy PV-KAT, tiheys 80 kg/m³.
- Ef Umpisoluinen solukumikouru ja levy

a. Päällysteet

- 6 Paloluokiteltu PVC-levy
- P Peltiverhous. Eristyspellitykset tehdään 0,75 mm sinkitystä teräslevystä.

5.063 Kooditusjärjestelmän käyttö

Eristyskoodi muodostuu seuraavasti:

- * Iso kirjain määrittelee eristeen pääryhmän ja sitä seuraava pieni kirjain tarkentaa sen.

*

Päällysteen päätyypin määrää numero. Numeron perässä olevalla K-kirjaimella määrätään eristeelle höyrysulku.

5.064 Maalaus ja pintakäsittely

Mikäli eristepintoja maalataan, kuuluvat pohjustustyöt eristyksissä eristysurakoitsijalle.

51 LÄMMITYS-, VESI- JA VIEMÄRILAITTEIDEN ERISTYKSET

51.1 ERISTYSKOHTEET, -TYYPIT JA - PAKSUUDET

Putkisto osa	Eriste-sarja tai paksuus	Tyyppi	Päällyste	Paikka, huomautuksia
Kaukolämpö-, lämmitys- ja lämm. vesiputki, venttiilit, jakotukit	25	Aa	6	kattilahuone ja 1) lämmönjakohuone
Lämmitys- ja lämminvesiputki	23	Aa	6	näkyvä eristys 3)
	23	Ac	-	ei näk. eristys 3)
Haara- ja kalustejohdot Putkilämmönsiirrin ja säiliö	19 mm 2x60	Ef	-	
		Ba	-	
Levylämmönsiirrin			-	valmis eristeosa
Kylmävesiputki	22	Aa	6K	näkyvä eristys
	22	Ac	K	ei näk.eristys
	22	Ac,Cd	6K	kosteat tilat
Haara- ja kalustejohdot	19 mm	Ef	-	2)
Sadevesiviemäri	22	Ac	K	näkyvä eristys kattokaivolta lähtien
	22	Ac	K	ei näk. eristys kattokaivolta lähtien
Viemärit, äänieristys, tilavuuspaino 100 kg/m ³	50	AaBb	6	
Pakoputket	25	Aa		kaikkialla
Lämmöntalteenotto lämmin putki ja venttiilit	21	Aa	6	näkyvä eristys
	21	Ac		ei näk. eristys
	21	Ef		ei näk. eristys
Kylmäputki ja venttiili	21	Aa	6K	näkyvä eristys
	21	Ac	K	ei näk. eristys
	21	Ef	-	ei näk. eristys

1) Lämpimät laipalliset venttiilit ja armatuurit eristetään.

2) Vesipostien kytkentäjohdot eristetään aina.

3) Verhokoteloissa ja sivutäytteissä käytetään 19 mm solukumieristettä

51.4 Eristystyö

51.41 Eristeiden asennus

- Aa Villakouru, ulkohalkaisija enintään 400 mm, kiinnitetään f 0,9 mm:n sinkityllä teräslangalla. Kouru, ulkohalkaisija yli 400 mm, sidotaan 12 mm:n nailonvanteella, joka kiinnitetään soljilla. Mikäli putken lämpötila on yli +200 °C, käytetään teräsvannetta. Sidontatiheys 300 mm ja vähintään yksi sidos/osa.
- Ac Näkyvissä oleva lämpimän ja kylmän putken kouru kiinnitetään kuumasaumaamalla tai 25 mm:n alumiinipaperiteipillä. Ei-näkyvän paikan lämpimän putken kouru kiinnitetään f 0,9 mm:n sinkityllä teräslangalla. Sidontatiheys 300 mm ja vähintään yksi sidos/osa.
- Ba Ilmastointimatto PV-AIM kiinnitetään kuumasaumaamalla tai 25 mm:n alumiinipaperiteipillä.
- Ilmastoinnin verkkomatto PV-35-IVM kiinnitetään f 0,9 mm:n sinkityllä teräslangalla. Sidontatiheys 300 mm ja vähintään yksi sidos/osa.
- Suorakaidekanavissa eristyksen "roikkuminen" kanavan alapuolella estetään hitsausnaulojen avulla.
- Bb Mineraalivillaverkkomatto PV-80-VM leikataan kanavan ympärysmittaan mukaan siten, ettei jatkoksissa synny rakoja. Kaikki jatkokset sekä kanavan ympärillä että pituussuunnassa ommellaan sinkityllä teräslangalla, paksuus vähintään 0,5 mm. Ommelten pituus on 50...100 mm. Vaihtoehtoisesti voidaan kiinnitys suorittaa sitomalla verkon silmät toisiinsa 50...100 mm:n jaolla.
- Jatkokset voidaan kiinnittää myös teräshakasilla. Hakaset sijoitetaan enintään 50 mm:n etäisyydelle toisistaan. Joissakin tapauksissa voidaan, mikäli asennustilaa on tarpeeksi, matto kierrekääriä kanavan ympäri, jolloin jatkosten määrä on minimissään. Sauma ommellaan tai kiinnitetään teräshakasilla edellä selostetulla tavalla.
- Pystykanavia eristettäessä ei asenneta kolmea mattoa enempää (2,7 m) päällekkäin keventämättä alemman eristyksen kuormaa. Kevennys tehdään esim. kiinnittämällä verkko teräslangalla lähellä olevaan rakennusosaan tai hitsausnaulojen ja kiinnikelevyjen avulla. Asuinkerrostaloissa (kerroskorkeus 2,5 m) voidaan järjestää välitukia esim. välipohjien kohdalla.
- Jos kanavajatkokset tehdään laippaliitoksilla, voidaan niitä käyttää eristyskuormaa kevennettäessä.
- Suorakaidekanavissa eristyksen "roikkuminen" kanavan alapuolella (kanavaleveys yli 500 mm) estetään hitsausnaulojen avulla. Hitsausnauloja käytettäessä on otettava huomioon, että kiinnikelevyn halkaisijan tulee olla verkon silmukkahalkaisijaa suurempi.
- Da ja Db Villalevyjä asennettaessa on huolehdittava siitä, ettei eristyksen läpi meneviä rakoja jää jatkosten kohdalle. Asennettaessa kaksi levyä päällekkäin, suositellaan levyjen limitystä.
- Levyt kiinnitetään hitsausnauloilla tai teräsnauhalla. Naulat, noin 6 kpl/m² sijoitetaan tasaisin välein n. 100 mm levyn reunoista.
- Nauhakiinnityksessä käytetään vähintään 2 nauhaa/levy (jako noin 575 mm normaalipituuisella levyllä).
- Jotta nauhat eivät painaisi eristystä sisään, asennetaan kulmiin peltiset L-profiilit. Kanavien jatkoskohdissa käytetään eristyspaksuutena vähintään 80 % muualla olevasta eristyspaksuudesta.
- De Villalevy kiinnitetään kuumasaumaamalla tai 25 mm:n alumiinipaperiteipillä.
- Ef Solukumieristeen kondenssiitiivisyys saadaan liimaamalla eristeen pituus- ja poikkisaumat yhteen liimalla valmistajan ohjeiden mukaisesti. Eristeiden alku- ja loppupäät liimataan putkeen kiinni.

51.42 Päällysteiden asennus

- 6 Muovipäällyste kiinnitetään muovisilla pistoniiteillä, jako noin 150 mm. Sekä pituus- että poikkisaumat limitetään noin 20 mm.

T-haara tehdään leikkaamalla haaraputken päällyste tiiviisti pääputkeen sopivaksi. Käyrä päällystetään tarkoitukseen tehdyllä osalla. Jos päällystettävään käyrään ei ole saatavissa valmista osaa, tehdään päällystys 0,7 mm paksusta PVC-levystä siksatuin kulmakappalein tai kietomalla tasoitettu eristys päällysteen värisellä PVC-nauhalla. Eristysläpimitan muutokset ja päätteet heloitetaan päätehelalla.

51.43 Höyrysulku

- K Höyrysulku aikaansaadaan tiivistämällä päällystetyyppien 6 saumat pehmeällä värittömällä PVC-teipillä tai sulkemalla eristetyyppien Ac ja Ba päällysteiden saumat kuumasaamaamalla tai alumiinipaperiteipillä.

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

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös umpisolurakenteisia vastaavan lämpöeristyskyvyn omaavia kondenssitiiviitä eristeitä. Eristeet vedetään ehjänä putkien ja käyrien päälle ennen asennusta.

Kourujen saumat sidotaan yhteen teollisuusteipillä siten, että kaikki pituus- ja poikkisaumat sulkeutuvat lähes hermeettisesti.

51.46 Putkien eristys rakenteiden läpimenokohdissa

Eristetyn putken lävistäessä rakenteen viedään eriste katkaisematta myös rakenteen läpi. Jos seinien jälkipaikkaus tehdään ennen varsinaista putkieristystyötä, on lävistyskohdat eristettävä erillisinä. Kun putken eristeelle on määrätty höyrytiiviyys, on eriste suojattava vastaavasti. Putkiston kulkiessa osastoivan seinän tai välipohjan läpi tulee palava eriste katkaista palamattomalla eristeellä. Ks. myös erillinen palokatko suunnitelma.

51.47 Eristämättä jätettävät putkiston osat, laitteet ja varusteet

- Kylmävesiputkistossa näkyviin jäävät kalusteiden kytkentäjohdot sekä pinta-asenteiset jakojohdot
- Lämminvesiputkistossa kiertojohdottomat yhdelle kalusteelle menevät kytkentäjohdot sekä pinta-asenteiset jakojohdot.
- Seinällä näkyvissä olevat patteriverkoston pystyjohdot
- Tyhjennys-, ilmanpoisto- ja painemittareiden kytkentäjohdot sekä paisuntajärjestelmä
- Linjasäätö- ja sulkuventtiilit (lämpimissä tiloissa)
- Pumput

Piirustuksiin tehtävillä merkinnöillä voidaan täsmentää työselityksen määräyksiä.

52 ILMASTOINTIJÄRJESTELMIEN ERISTYS

52.1 PALOMÄÄRÄYKSET JA MATERIAALIT

Eristysmateriaaleissa ja asennuksissa noudatetaan voimassa olevia palomääräyksiä ja niiden sovelluksia Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E7 mukaisesti.

Paloeristeenä käytetään ympäristöministeriön tyyppihyväksynnän mukaisia tai rakennuslupakohtaisesti esimerkiksi tutkimusselostusten perusteella hyväksytyjä materiaaleja.

52.2 ERISTYSKOHTEET JA ERISTEET

Kanavisto, osa	Eristys		Paikka, huom.
	Tyyppi	Päällyste	
<u>Paloeristys</u>			
Pyöreä kanava	Aa tai Bb	P	näkyvä eristys
Suorakaide kanava	Bb tai Db	P	"
Pyöreä kanava	Aa tai Bb	-	ei näkyvä eristys
Suorakaide kanava	Bb tai Db	-	"

Kanavisto, osat	Eristys		Paikka, huom,
	Tyyppi	Päällyste	
<u>Lämpöeristys</u>			
Pyöreä kanava	Aa tai Ba	P	näkyvä eristys
Suorakaidekanava	Da	P	"
Pyöreäkanava	Aa tai Ba	-	Ei näkyvä eristys
Suorakaide kanava	Ba tai Da	-	"

52.3 ERISTYSPAKSUUDET

Pyöreän kanavan eristepaksuus (mm)			
Halkaisija mm	Paloluokka		
d	EI30	EI60	EI120
63	50	60	100
80	50	60	100
100	50	60	100
125	50	60	100
160	50	80	100
200	50	80	100
250	50	80	100
315	50	80	120
400	50	80	120
500	60	80	120
630	60	80	120
800	60	100	120
1000	60	100	120
1250	60	100	140

Suorakaidekanavien eristyspaksuus (mm)

Kanavan paloluokka	Eristepaksuus mm	
	Vuorivillaverkkomatto	Vuorivillalevy
EI15	40	40
EI30	60	60
EI45	80	80
EI60	80	100
EI90	120	120
EI120	120	140

52.31 LÄMMÖNERISTYSPAKSUUDET

Kanaviston, osa	Eristys		Paikka
	Tyyppi	Pääll.	Huom.
<u>Lämpöeristys</u>			
Pyöreä kanava	Aa tai Bb	P	Näkyvä eristys
Suorakaidekanava	Da	P	" "
Pyöreä kanava	Aa tai Ba	-	Ei " "
Suorakaidekanava	Ba tai Da	-	Ei " "

Kanavien taloudelliset eristyspaksuudet on esitetty seuraavissa taulukoissa.
Kun kanavat asennetaan rakenteen lämmöneristykseen, eristetään ne kuitenkin erikseen.

Pyöreään kanavan eristyspaksuus (mm)

Halkaisija mm D	Kanavassa virtaavan ilman lämpötila °C			Raitisilmakanava
	36-46	25-35	8-16	
63	50	40	40	40
80	60	50	40	50
100	60	50	40	50
125	80	60	40	60
160	80	60	40	60
200	100	60	50	60
250	100	80	60	80
315	100	80	60	80
400	120	100	80	100
500	120	100	80	100
630	120	100	80	100
800	140	120	80	120
1000	140	120	100	120

Suorakaidekanavan eristyspaksuus (mm).

R = raitisilmakanava

Kanavan mitat a ja b (mm. t_s = kanavassa virtaavan ilman lämpötila °C).

a/b	t_s	100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1600
200	23-35	50	50	50									
	8-16	40	40	40									
	R	40	40	40									
300	23-35	80	80	80	100								
	8-16	60	60	60	60								
	R	60	60	60	60								
400	23-35	80	80	100	100	120	120						
	8-16	60	60	80	80	80	100						
	R	60	60	60	60	60	60						
500	23-35		80	100	100	120	120	120					
	8-16		80	80	80	80	80	80					
	R		60	60	60	60	60	60					
600	23-35		80	100	100	120	120	120	120				
	8-16		80	80	80	80	100	100	100				
	R		60	60	60	60	60	80	80				
800	23-35			100	100	120	120	120	120	120			
	8-16			80	80	80	80	80	80	100			
	R			60	60	60	80	80	80	80			
1000	23-35				120	120	120	120	120	120	120		
	8-16				80	80	100	100	100	100	100		
	R				80	80	100	100	100	100	100		
1200	23-35					120	120	120	120	120	120	120	
	8-16					80	100	100	100	100	100	100	
	R					80	100	100	100	100	100	100	
1600	23-35						120	120	140	140	140	140	160
	8-16						100	100	100	100	100	100	100
	R						100	100	100	100	100	100	100

52.4 Eristystyö

52.41 Lämpöeristys

Kaikki piirustuksissa merkinnällä (esim. L50) varustetut kanavat lämpöeristetään ilmastointiurakoitsijan toimesta.

Lämpöeristyspaksuus on osoitettu piirustusmerkinnöin.

Eristyspellitykset tehdään 0,75 mm sinkitystä teräslevystä.

59 LVI-ERISTYSTEN TARKASTAMINEN

Tarkastuksessa todetaan eristysaine, -paksuus, kiinnitys, saumojen tiiviys ym. Päälysteiden tarkastuksessa huomioidaan materiaali ja ulkonäkö sekä kylmäeristyksissä pintojen höyrytiiviyys. Tarkastus ei saa kohtuuttomasti hidastaa tai vaikeuttaa eristystyön suoritusta.

6 PURKUTYÖT

Purkutyöt kuuluu pääurakoitsijalle. LVI-urakoitsijat vastaavat omien purettavien järjestelmien saattamisen sellaiseen kuntoon, että purkutyöt voidaan suorittaa turvallisesti ja hallitusti, ettei käytössä olevien tilojen käyttö häiriinny. Tarvittavat käyttöveden vesisulkuajat, sekä katkokset lämmitysjärjestelmässä tulee ilmoittaa tilaajalle hyvissä ajoin, että käyttäjiä voidaan informoida asiasta. Sulkuajat tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että sulusta aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa.

6.1 LÄMMITYS

Putkiurakoitsija purkaa vanhan seurakuntasalin IV-konehuoneessa olevan ilmanvaihtokoneen lämmityksen säätöryhmän, asentaa sulkuventtiilit ja tulppaa sulkuventtiilin avoimen pään. Purettavan verkosto-osuuden kartoitus, ja muut tyhjentämiseen liittyvät toimenpiteet kuuluvat urakkaan. Jos olemassa olevaan verkostoon pääsee purkamisen yhteydessä ilmaa, urakoitsija tarvittaessa ilmaa, ja täyttää jäävän verkoston toimintakuntoon. IV-konehuonetilassa ei ole lattiakaivoa, joten urakoitsijan on johdettava tyhjennettävät vedet hallitusti astiaan ja kuljetettava tyhjennysvedet pois.

Purettavia putkia ei saa jäättää paineelliseksi.

6.2 VESI- JA VIEMÄRI

Muutosalueen vedenjakelu katkaistaan korjaustöiden ajaksi. Putkiurakoitsija asentaa tarvittavat sulkuventtiilit, ellei sellaisia ole, kohtaan, josta vedenjakelu tilaan saadaan hallitusti katkaistua.

Putkiurakoitsija irrottaa keittiön- ja WC-tilojen vesikalusteet ja asentaa avoimen putken päähän uuden kuulasulkuventtiilin. Vesikalusteet varastoidaan uudelleen asennettavaksi. WC-pytyt irroitetaan ehjinä ja varastoidaan uudelleen asennusta varten. Keittiöhana irroitetaan ja varastoidaan uudelleen asennusta varten.

6.3 ILMANVAIHTO

Ilmanvaihtourakoitsija sammuttaa purettavaksi merkityt ilmanvaihtopuhaltimet, sekä varmistaa että koneet ovat vaarattomia ja valmiita purettaviksi.