

LVI-SELOSTUS

20414658.001

TÖYSÄN SEURAKUNTATALO
KAAPELITIE 4
63600 TÖYSÄ



Asiakirjanumero: L00002
Laadittu: 11.2.2022
Laatija FIJAJN
Muutostunnus:
Muutos pvm:
Muutoksen tekijä

Sweco Talotekniikka Oy

Sisältö

G0 LVI-JÄRJESTELMIEN YHTEISET LAATUVAATIMUKSET	3
G00 LVI-JÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET	3
G01 LVI-HANKINNAT JA -TYÖT	5
G02 LVI-JÄRJESTELMIEN EDELLYTTÄMÄT TILAT	8
G04 LVI-TUOTTEET (LAITTEISTOT, KONEET, LAITTEET, VARUSTEET JA TARVIKKEET)	8
G06 ASENNUSTYÖ	13
G08 LAADUNVARMISTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO	18
G1* LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	23
G10 LÄMMITYSJÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET	23
G11 LÄMMÖNTUOTANTO	25
G12 LÄMMÖNJAKELU	26
G13 LÄMMÖNLUOVUTUS	31
G2 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT	33
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT	39
G30 ILMASTOINTIJÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET	39
G31 ILMASTOINTIKONEISIIN LIITTYVÄT OSAT	40
G32 ILMASTOINTIKONEET	43
G33 KANAVISTOT JA KANAVISTON VARUSTEET	44
G34 PÄÄTELAITTEET	45
G9 ERISTYS	47

G0 LVI-JÄRJESTELMIEN YHTEISET LAATUVAATIMUKSET

TÄMÄN SELOSTUKSEN KÄYTTÖ

LVI-selostusta käytetään rinnan TalotekniikkaRYL 2002:n, LVI-kortiston ja LV-tarvikeluettelon kanssa.

LVI-laitekokonaisuuksien hankinnoista ja –töistä vastaavat toimittavat työmaalle työjohtotiloihinsa yhden TalotekniikkaRYL 2002 Osa 1 –kirjan omien työntekijöittensä käyttöön. Vaihtoehtoisesti mahdollisuuden tiedostomuotoisen TalotekniikkaRYL –kirjan käyttöön, Rakennustiedon LVI-kortti 01-10355.

LVI-selostuksessa ja TalotekniikkaRYL 2002:ssa on asioiden käsittelyjärjestys ja otsikointi numerotunnuksineen sama.

Otsikkonumeron lopussa oleva * -merkki tarkoittaa sitä, että TalotekniikkaRYL 2002:ssa ei ole vastaavaa otsikkoa.

Otsikko LVI-selostuksessa on samalla viittaus TalotekniikkaRYL 2002:n vastaavasti numeroituun kohtaan. Viittaus tuo voimaan ko. kohdan vaatimustekstin ja sitä täydentävien selostustekstien LVI-teknisten määritysten velvoitteet.

Selostusteksteissä esitetyt LVI-tarvikkeiden määrät vaikuttavat hankkeen toimituslaajuuteen vain myös muissa suunnitelma-asiakirjoissa esitettyinä. Otsikon jälkeen kirjoitetut asiat täsmentävät vielä em. velvoitteita. Täsmennyksiä esitetään myös muissa LVI-asiakirjoissa.

Viittaamalla TalotekniikkaRYL 2002:n numeroituun kohtaan astuvat voimaan myös sitä edeltävä perusvaatimuskohta, luvun perusvaatimuskohdat, osan alussa olevat yleiset vaatimukset sekä koko osa 0. Tätä viittaus- ja voimaanastumiskäytäntöä nimitetään pyramidisäännöksi.

LVI-selostuksessa ei esitetä niitä pyramidisäännön perusteella voimaan tulevia TalotekniikkaRYL 2002:n perusvaatimuskohtia ja kaikkien osien alussa olevia yleisten vaatimusten kohtia, joita ei täsmennetä ko. hanketta koskien.

Kun LVI-asiakirjoissa määritellään käytettäväksi tiettyä materiaalia tai liitostapaa, tulevat voimaan vain näitä koskevat TalotekniikkaRYL 2002:n vaatimukset.

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

G00 LVI-JÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET

Rakennus- ja asennustöissä sekä tarvikkeiden valmistuksessa on noudatettava voimassa olevia lakeja ja asetuksia sekä yleisiä tai kunnallisia määräyksiä, ohjeita ja normeja sekä hyväksi tunnettuja työtapoja.

Työmaalla noudatetaan rakennuttajan työ- ja paloturvallisuusmääräyksiä.

LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja on velvollinen omalla kustannuksellaan huolehtimaan siitä, että kaikki urakkaan liittyvät viranomaisten tarkastukset suoritetaan.

Laitoksen luovutuksen yhteydessä on LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan luovutettava todistukset viranomaisten tarkastuksista.

LVI-hankinnoissa ja -toissa noudatetaan lisäksi vähintään seuraavia asiakirjoja:
(asetukset merkitty)

Paloturvallisuus

848/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta*

Terveellisyys

782/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta*

1047/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista*

1009/2017 Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta*

475/2018 ympäristöministeriön asetus rakennusten vesilaitteistoihin tarkoitettujen joustavien kytkentäputkien olennaisista teknisistä vaatimuksista *

476/2018 ympäristöministeriön asetus rakennusten vesilaitteistoihin tarkoitettujen PEX-putkien olennaisista teknisistä vaatimuksista *

Käyttöturvallisuus

1007/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta*

477/2014 ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista*

Meluntorjunta ja ääniolosuhteet

796/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä*

Energiatehokkuus

1010/2017 Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta*

788/2017 Valtioneuvoston asetus rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista*

9/2013 Valtioneuvoston asetus rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista*

1/2014 Ympäristöministeriön astus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta (19.8.2014)*

D7 (1997) Kattiloiden hyötysuhdevaatimukset, määräykset*

4/13 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä *

2/17 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta*

Rakennuksen energiatodistus

50/2013 Laki rakennuksen energiatodistuksesta*

1048/2017 Ympäristöministeriö asetus rakennuksen energiatodistuksesta*

Asuntosuunnittelu

127/2018 Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 §:n muuttamisesta.*

1008/2017 Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista*

ks. myös kohtaa "G04.11 Tyyppihyväksytyt, standardinmukaisuusmerkinnällä ja laadunvalvontamerkinällä varustetut LVI-tuotteet"

Työselostus sisältää voimassa olevien ohjekorttien lisäksi kumottuja ohjekortteja.

Uusia ohjekortteja ei ole vielä saatavilla. Vaikkakin aiemmat ohjekortit ovat kumottuja, niin niitä noudatetaan tässä hankkeessa siitä huolimatta.

Tässä hankkeessa noudatettavat LVI-ohjekortit tai standardit:

Ohjekortti tai standardi:

- LVI 61-10181 "Kylmälaitoksen vastaanotto"
- LVI 014-10187 "Ilmastointi. Rakennusten sisäilmasto. Lämpöolojen kenttämittaukset (SFS 5511)"
- LVI 014-10190 "Ilmastointi. Ilmavirtojen ja painesuhteiden mittaus ilmastointilaitoksissa (SFS 5512)"
- LVI 014-10191 "Ilmastointi. Ilmastointijärjestelmän vastaanottomittaukset. Äänimittaukset (SFS 5517)"
- LVI 014-10290 "LVI-laitosten mittaukset"
- LVI 014-10291 "Lämmitysverkostojen vesivirran mittaus"
- LVI 61-10181 "Kylmälaitoksen vastaanotto".
- LVI 31-10164 "Ilmanvaihtojärjestelmän lämmitysverkoston perussäätö"
- LVI 10-10549 "Rakennusten kaukolämmitys. Määräykset ja ohjeet K1 / 2013."
- LVI 12-10370 "Putkistojen kannakointi"
- LVI 12-10330 "Putkistojen lämpölaajeneminen"
- LVI 12-10327 "Vesikeskuslämmityksen äänenvaimennus"
- LVI 50 -10344 "Talotekniikassa yleisesti käytettävät eristysmateriaalit ja niiden asennus"
- LVI 50-10345 "Taloteknisten eristysten mitoitus ja käyttö"
- SFS-käsikirjaa 107 "Putkiston kannatus"
- SFS-EN ISO 12944-2 "Maalit ja lakat, teräsrakenteiden korroosion esto suojamaaliyhdistelmillä osa2: ympäristöolosuhteiden luokittelu"

G01 LVI-HANKINNAT JA -TYÖT

Normaalista poikkeavat ympäristön rasisluokat standardin SFS-EN ISO 12944-2:n mukaan eli:

<u>Rasisluokka</u>	<u>Esimerkkejä tyypillisistä ympäristöistä</u>
C1 hyvin lievä	Kuiva puhdas sisätila
C2 lievä	Ulkona säältä suojattuna, vähän epäpuhtauksia, enimmäkseen maaseutualueita tai sisällä kosteissa tiloissa, joissa puhdas ilma
C3 kohtalainen	Kaupunki- ja teollisuusilmatilat, joissa on kohtalainen rikkidioksidikuormitus ja rannikkoalueet, joilla on alhainen suolapitoisuus
C4 ankara	Teollisuusalueet ja rannikkoalueet, joilla suolapitoisuus on kohtalainen (Suomen rannikkoalueet)
C5-I hyvin ankara	Teollisuusalueet, joilla kosteus on korkea ja ilmatila syövyttävä
C6-M hyvin ankara	Rannikkoalueet ja rannikon ulkopuoliset alueet, joilla suolapitoisuus on korkea

Normaalista poikkeavat ympäristön rasisluokat standardin SFS-EN ISO 12944-2:n mukaan ovat:

- Savupiippu/piiput

- Tuuletusviemärit
- Sadeveden kattokaivot
- Ilmanvaihtolaitteet vesikatolla
- Ilmanvaihtokanavat vesikatolla
- Ilmanvaihtolaitteet ulkoseinissä
- Jäähdytyskoneet vesikatolla
- Lauhduuttimet vesikatolla
- Kylmäaineputket vesikatolla
- Nesteenjähdyttimet vesikatolla
- Liuosputket vesikatolla
- Laboratoriotilojen vetokaappien hanat
- Laboratoriotilojen vetokaappien poistoilmalaitteet
- LVI-tuotteiden sähkölaitteiden häiriösuojausluokka:
- Sähkömootorit 11 kW ja suuremmilla pehmökäynnistys
- Sprinkleriluokitus erillisen sprinkleriselostuksen mukaisesti.

Pintakäsittelyä voidaan keventää sähkökemiallisella suojauksella (virtalähde tai sinkkianodi).

LVI-tuotteiden sähkölaitteiden kotelointiluokat:

- Kuivat lämpimät tilat IP20 tai parempi
- Kosteat tilat IP34 tai parempi
- Pölyiset tilat IP54 tai parempi
- Märät tilat IP67
- Räjähdyksvaaralliset tilat SFS-käsikirjan 140 "Räjähdyksvaarallisten tilojen sähköasennukset" 2000 ja direktiivin 94/9/EY mukaan

LVI-tuotteiden sähkölaitteiden häiriösuojausluokka:

- Taajuudenmuuntimet EU:n EN 55011-1B

G01.00 LVI-hankintojen ja -töiden yleiset vaatimukset

Hankekohtainen urakkajako on esitetty ja päätoteuttaja nimetty joko urakkaohjelmassa, urakkarajaliitteessä ja/tai suunnitelmissa.

LVI-hankintoihin ja -töihin (urakoihin) sisältyvät LVI-selostuksen ja piirustusten mukaiset työt ja laitteet kuljetuksineen, täysin valmiina, paikoilleen asennettuina ja käyttökuntoon säädettynä, käytön opastus sekä tarvittavat säädön tarkistukset takuuajana.

Mikäli LVI-tekniinen laite tai tuote esiintyy jossakin suunnitelmadokumentissa kuuluu sen hankinta ja asennus urakkaan, vaikka se puuttuisikin muista dokumenteista.

Rakennuttaja solmii myös muita urakoita kohteeseen. Urakoitsijan tulee olla hyvässä yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa ja koordinoita työnsä ja asennuksensa muiden urakoiden asennusten kanssa.

Useamman urakoitsijan järjestelmiin liittyvien laitteiden (esim. pumppujen ja säätöventtiilien) mitoitus on suunnitelmassa ohjeellinen. Kukin urakoitsija on velvollinen urakkaan kuuluvana ennen laitteiden hankintaa tarkistamaan ja tarvittaessa muuttamaan omien laitteidensa suoritusarvoja muiden urakoitsijoiden antamien laitetietojen perusteella.

Urakkatarjouksen yhteydessä on tehtävä huomautus, mikäli 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 (katso myös kohtaa G04.20).

Lisä- ja muutostöitä ei saa tehdä ilman tilaajan/rakennuttajan antamaa kirjallista lupaa. Lisä- ja muutostyöt kirjataan aina työmaakokousoyötykirjaan.

Lisä- ja muutostyöt tulee eritellä ja hinnoitella tarvikkeittain ja niissä tulee näkyä työn osuus ja yleiskustannuslisät eriteltyinä.

Urakoitsija on velvollinen siivoamaan omat pakkaus- ja asennusjätteiden välttömästi työn aikana. Lisäksi tarvittavat suojarakenteet kuuluvat urakkaan.

G01.12 Putkihankinnat ja -työt

Putkihankintoihin ja –töihin liittyviä vaatimuksia on esitetty seuraavissa TalotekniikkaRYL 2002:n ja tämän LVI-selostuksen luvuissa, kohdissa ja alakohdissa siltä osin, kuin niitä tässä LVI-selostuksessa esiintyy:

- G0 LVI-järjestelmien yleiset laatuvaatimukset
- G1 Lämmitysjärjestelmät
- G2 Vesi- ja viemärijärjestelmät
- G7 Palontorjuntajärjestelmistä
- G8 Muista LVI-järjestelmistä
- G9 Eristys, järjestelmäkohtaisesti lueteltujen valmiiksi eristettyjen tuotteiden osalta.

G01.13 Ilmastointihankinnat ja -työt

Ilmastointihankintoihin ja –töihin liittyviä vaatimuksia on esitetty seuraavissa TalotekniikkaRYL 2002:n ja tämän LVI-selostuksen luvuissa, kohdissa ja alakohdissa siltä osin, kuin niitä tässä LVI-selostuksessa esiintyy:

- G0 LVI-järjestelmien yleiset laatuvaatimukset
- G3 Ilmastointijärjestelmät
- G4 Kylmäteknisistä järjestelmistä
- G7 Palontorjuntajärjestelmistä
- G8 Muista LVI-järjestelmistä

G01.14 Rakennusautomaatiohankinnat ja -työt

Rakennusautomaatiohankintoihin ja –töihin liittyvistä asioista on erillinen selostus.

G02 LVI-JÄRJESTELMIEN EDELLYTTÄMÄT TILAT

G02.00 LVI-järjestelmien edellyttämien tilojen yleiset vaatimukset

Urakoitsijoiden tulee keskinäisissä kokouksissa sopia asennusjärjestys niin, että kanavat, putket ym. tarvikkeet saadaan asennettua optimaalisesti. Tietomallipohjainen suunnittelu ei poissulje urakoitsijan velvoitetta yhteensovittaa tekniikkaa. Asennusjärjestyksessä on huomioitava asennusten taloudellisuus rakennuttajalle (tarvittaessa edullisempi asennustarvike väistää). Erityisesti on huomioitava huoltoa tarvitsevien laitteiden, kuten iv-koneiden luukkujen, palopeltien yms. vaatima vapaa tila.

Kaikkien LVI-hankinnoista ja -töistä vastaavien tulee huomioida laitteita valitessaan ja asennuspiirustuksia laatiessaan LVI-järjestelmille varatut tilat ja haalausreitit sekä informoida välittömästi muita osapuolia, jos varatut tilat eivät riitä.

G04 LVI-TUOTTEET (LAITTEISTOT, KONEET, LAITTEET, VARUSTEET JA TARVIKKEET)

G04.00 LVI-tuotteiden yleiset vaatimukset

LVI-tarvikkeina käytetään ensisijaisesti tyyppihyväksytyjä tarvikkeita. Mikäli rakennuttaja toteaa työn suorituksen aikaisissa tarkastuksissa työmaalla puutteellisia tai vioittuneita laitteita tai tarvikkeita, on ne välittömästi poistettava työmaalta.

LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan tulee hyväksyttää laite-erittely rakennuttajalla ja ennen laitteiden tilaamista. Siinä tapauksessa, että LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja haluaa esittää hyväksyttäväksi jotain suunnitelmista poikkeavaa tuotetta, on vastaavuudesta esitettävä riittävä kirjallinen selvitys. Siinä tulee teknisen vastaavuuden lisäksi esittää vastaavuus myös elinkaaren, huollettavuuden ja äänitekniikan kannalta.

LVI-tarvikkeiden materiaali on yleensä merkitty LVI-asiakirjoihin. Mikäli materiaalimerkintä puuttuu, valitsee ao. LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja tarkoitukseen parhaiten soveltuvan materiaalin.

Valinnassa on erityisesti kiinnitettävä huomiota toisiinsa liittyvien eri materiaalien korroosiosuojaukseen.

Samantyyppiset LVI-tarvikeryhmät, kuten pumput, lämmönsiirtimet, puhaltimet, ilmanvaihtokoneiden osat ja laitosvarusteet, valitaan saman tehtaan tuotteista, ellei ole toisin mainittu.

G04.11 Tyyppihyväksytyt, standardinmukaisuusmerkinnällä ja laadunvalvontamerkinällä varustetut LVI-tuotteet

Rakennustuotteiden hyväksyntää koskevat ”Laki rakennustuotteiden hyväksynnästä 230/2003” (LVI YM-00291) ja ”Ympäristöministeriön asetus rakennustuotteiden hyväksynnästä 1245/2003” (LVI YM-00290).

Tilaaaja/rakennuttaja edellyttää LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan huolehtivan, että hänen käyttämänsä rakennustuotteet ovat joko Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) nro: 305/2011 (rakennustuoteasetuksen) mukaisesti CE-merkittyjä tai siltä osin kuin tuotteiden ei tarvitse olla CE-merkittyjä, tuotteet

ovat lain eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä 2012/954 (tuotehyväksyntälain) mukaisesti varmennettuja.

LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan tulee varmistaa rakennustuotteen kelpoisuus eli tuotteen CE-merkintä, kansallinen hyväksyntä ja suunnitelmanmukaisuus ennen tuotteiden tilaamista/käyttämistä/kiinnittämistä rakennuskohteeseen.

Harmonisoitu tuotestandardi (hEN) määrittää tuoteryhmäkohtaisesti tuotteilta selvitettävät ominaisuudet, valmistuksen laadunvalvonnan vaatimukset ja CE-merkinnässä ilmoitettavat tiedot.

Jos valmistaja on hankkinut tuotteelleen vapaaehtoisen ETA-arvioinnin, kyseisen valmistajan tuote on CE-merkittävä.

Rakennustuotteille joilla ei ole olemassa harmonisoitua tuotestandardia tai tuotestandardin testimenetelmät eivät sovellu tuotteille, voidaan myöntää ETA-arviointi.

Mm. Standardoinnin sen hetkinen tilanne käy ilmi eri toimialayhteisöjen ylläpitämästä nettipalvelusta (hEN Helpdesk).

Tuotteissa on oltava:

- 1. CE-merkintä lisäselvityksillä (perustuu harmonisoituun tuotestandardiin) tai
- 2. Tyyppihyväksyntäpäätös (Perustuu standardiin tai asetukseen) tai
- 3. Varmennustodistus (hyväksytty tarkastuslaitos myöntää) tai
- 4. Valmistuksen laadunvalvontatodistus (Valmistajan todistus) tai
- 5. Rakennuspaikkakohtainen varmennus (LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja osoittaa kelpoisuuden)

LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja toimittaa tarvittavat suomenkieliset todistukset ja vakuutukset tuotteen rakennuttajalla / tilaajalla hyväksyttämisen yhteydessä.

Katso myös linkki: <http://www.henhelpdesk.fi/>

G04.12 LVI-tuotteiden sähkötuotteet (laitteistot, koneet, laitteet, varusteet ja tarvikkeet)

Jakelujärjestelmän asettamat vaatimukset ovat IEC-364 Standardin mukaisen TN-S 5-johdinjärjestelmän mukaiset.

Moottoreiden valinnassa tulee huomioida käyttöluokka ja lämpötila.

Räjähdysvaarallisiin tiloihin tulevien sähkölaitteiden osalta noudatetaan SFS-käsikirjaa 140 ”Räjähdysvaarallisten tilojen sähköasennukset 2000”.

Moottoreiden ja muiden LVIA -laitteiden kaapelien läpimenokohdat varustetaan asianmukaisin tiivistein ja tarvittaessa vedonpoistoholkkitiivistein. Tiivisteet ja kytkentäliittimet on mitoitettava ja valittava LVI-koneluettelossa tai sähkösuunnitelmissa esitetyjä kaapelikokoja ja -tyyppejä vastaaviksi (mahdolliset Al / Cu -vaihtoliittimet kuuluvat toimitukseen).

Taajuusmuuttajakäytöissä tulee tiivisteissä huomioida EMC –suojausvaatimukset taajuusmuuttajatoimittajan ohjeiden mukaisesti.

LVI -laitteiden toiminta varmistetaan automatiikan toimintahäiriöiden varalta käsiohjausmahdollisuudella.

Moottorien suojauksessa on käytettävä standardien SFS-EN 60947-4-1 tyyppin 2 mitoitusta ja kojeita. Suojausluokka on roiskevedenpitävä IP 34 ellei ankarampaa ole erikseen määrätty tai laitteiden sijoituksesta niin määräydy.

Sähkömoottoreiden tulee olla suljettuja oikosulkumoottoreita, EC-moottoreita tai PM-moottoreita. Puhaltimien sähkömoottorit valitaan niin, että ylimitoituserroin on 1,2.

Suoja- ja kytkinlaitteet eivät saa olla oikosulussa vaurioituvaa tyyppiä.

Yli 7,5 kW:n moottorit varustetaan kompensointikondensaattorilla urakkaan kuuluvana.

G04.20 Vaihtokelpoisuus toteutettavissa LVI-järjestelmissä

Urakoitsija varmistaa, että vaihdettava tuote vastaa toiminnoiltaan esitettyä tuote ja myös koko mitoituksiltaan, että esimerkiksi laite mahtuu suunnitelmissa sille varattuun tilaan.

Suunnittelija päivittää vaihdetun tuotteen suunnitelmiin ja urakoitsija vastaa kokonaisvaltaisesti vaihtoprosessin aiheuttamista suunnittelutyön kaikista kustannuksista. Mikäli tilaaja, valvoja tai joku muu taho vaatii tuotevalinnoista muutoksia, niin myös tahot vastaavat täysipainoisesti kaikista suunnittelutyön kustannuksista, jotka aiheutuvat tuotteen vaihdoksesta.

Kaikista vaihdon aiheuttamista lisäkustannuksista vastaa vaihtoa esittävä urakoitsija. Mikäli muutos työ aiheuttaa kuluja muihin urakoihin, niin myös kustannukset lankeavat vaihdon tehneelle urakoitsijalle muiden alojen suunnittelukustannuksiin.

Vastaavuudesta vastaa teknisesti ja taloudellisesti vain vaihtamista esittänyt LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja (katso myös kohtaa G01.00).

Mikäli LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja katsoo ettei jokin suunnittelijan esittämä laitevaatimus tai kytkentätapa sovellu hänen laitteilleen eikä LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja voi vastata työn tuloksesta jos ohjelman mukaista ratkaisua käytetään tulee LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan esittää omille laitteilleen sopiva ratkaisu urakkatarjouksessa vaihtoehtoisen tarjouksen muodossa sekä esitettävä perustelut muutos- ja lisäehdotuksiin. Ellei huomautuksia tehdä, katsotaan LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan muistutuksista hyväksyneen suunnitelman ja sovitun siitä, että erimielisyyksien sattuessa työselityksen ja suunnitelman laatijan tulkinta on määräävä.

Rakennuttaja on oikeutettu hyvitykseen niistä alkuperäiseen ohjelmaan mahdollisesti tehtävistä muutoksista, jotka vaikuttavat LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan kustannuksiin alentavasti. LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan esittämien laitemuutosten aiheuttamien suunnitelmamuutosten kustannukset kuuluvat urakkaan.

G04.21 Valintaehdotukset toteutettavissa LVI-järjestelmissä

Kunkin LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan tulee toimittaa elinkaarikustannustarkastelu ainakin urakkaansa sisältyvien pumppujen, puhaltimien, LTO-järjestelmien sekä kylmätekniisten järjestelmien ja laitteiden valintaehdotusten yhteydessä.

Elinkaarikustannustarkastelujen laskentaparametrit (käyttöprofiili, käyttöikä ja korkoprosentti) antaa tilaaja.

LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja tekee tarkistuslaskelmat ja esittää laitevalintaehdotuksensa asennettavista tuotteista.

Hyväksyttyään rakennuttajalla valitsemansa laitteet, tulee LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan huolehtia, että nämä myös täyttävät suunnitelma-asiakirjojen vaatimukset.

G04.22 LVI-tuotteisiin liittyvät toteuttajan laatimat piirustukset

Kukin LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja toimittaa urakkaansa kuuluvista, muiden urakoitsijoiden töihin liittyvistä laitteistaan kytkentä- ja asennuspiirustukset hyvissä ajoin. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi

- Erottimet
- Hörykuvut
- Kattosäteilijöiden putkikytkentäkuvat
- Kaikki automaatiolaitteet
- Kaikki sähköä tarvitsevat laitteet
- Kannatus- ja kiinnitysrakenteet
- Konealustat värinänvaimennuksineen
- Lattiakaivot ja -altaat
- Savupiiput
- Suojarakenteet
- Säiliöt
- Veden-, kosteuden- ja ääneneristeiden läpiviennit.

Urakoihin sisältyy teknisten tilojen 1:20 –asennuspiirustusten laatiminen seuraavasti:

- Ilmastointikonehuoneet (ilmanvaihtohankintojen ja -töiden suorittaja)
- Lämpökeskus / lämmönjakokeskus (putkihankintojen ja -töiden suorittaja)
- Pumppaamot (putkihankintojen ja -töiden suorittaja)

Muille LVI-hankinnoista ja -töistä vastaaville kuuluu em. suunnitelmien täydentäminen osaltaan.

Piirustuksille on hankittava rakennuttajan hyväksyminen. Hyväksytyistä asennuspiirustuksista toimittaa LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja AutoCad- ja Revit-tiedostot (valinta sen mukaan, millä ohjelmistolla suunnittelu on tehty) (esitetyn määrän, kuitenkin vähintään yhden sarjan) paperikopioita rakennuttajalle ja LVI-suunnittelijalle.

Tarkekuvat:

Kukin LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja pitää työmaalla yllä tarkekuvasarjaa (ns. punakynäpiirustussarjaa), johon merkitään asennusaikaiset poikkeamat suunnitelmapiirustuksiin nähden ja nämä viedään luovutuspiirustuksiin.

G04.30 LVI-tuotteiden toimitus

G04.30.10 Toimituksen perusvaatimukset

Putket, kanavat, putkien- ja kanavaosat sekä varusteet toimitetaan työmaalle ja pidetään suojapakattuina ja päät suljettuina asennukseen asti. Erityistä huomiota tulee kiinnittää kanavien sisäpuolisen puhtauden säilymiseen. Edellä mainittujen avoimet päät tulpataan aina asennustaukojen ajaksi koko rakentamisvaiheen ajan, kunnes loppusiivous on tehty ja käyttöönotto on suoritettu. Mikäli sisäpuolista likaantumista on päässyt tapahtumaan, puhdistamisesta vastaa tulppaamisen/suojaamisen laiminlyönyt LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja.

G04.30.11 Toimitusajat ja -ajankohdat

G04.30.12 Pakkaus, kuljetus ja siirrot

G04.30.13 Toimitustarkastus

G04.30.14 Varastointi ja suojaus työmaalla

Kukin LVI-hankinnoista ja -töistä vastaava huolehtii asentamiensa laitteiden suojauksesta rakennusaikana. Avonaiset putkien ja kanavien päät ja aukot suojataan siten, ettei pöly, laasti ym. kulkeudu niihin eikä itse suojuksen pääse putken tai kanavan sisälle, myös asennustyössä olevien taukojen ja keskeytysten aikana. Lattiakaivot peitetään kiinnitettävillä muovikansilla. Suojaus on aina tehtävä niin, ettei se estä maalaus- ym. töitä.

Katso myös kohtaa "G04.30.10 Toimituksen perusvaatimukset"

G04.35 Pintakäsittely

G04.35.10 Pintakäsittelyn perusvaatimukset

Urakoitsijan on huomioitava pinnoitteen kestävyysluokat asennuskohteen mukaan.

Ympäristön rasisluokkien oletusarvoista (sisällä C1, ulkona C3, maassa Im3) poikkeavat ovat:

- vetokaapit C4, C5-I, C5-M (tilaaja määrittää tarkemmin)

LVI-tuotteiden pinnoitteen kestävyysluokan oletusarvosta (luokka H) poikkeavuudet ovat:

- Kaikkien työmaalle toimitettavien laitteiden tulee olla pohjamaalattuja, kuumasinkittyjä tai valmiiksi pintakäsiteltyjä. Pintakäsittelyn periaate ks. RYL2002.

Jos kuitenkin näitä töitä on tehtävä, on olosuhteet järjestettävä sellaisiksi, että työt voidaan tehdä vastaamaan vaadittua laatutasoa. Ilman, maalauskohteen ja maalin lämpötilan tulee olla yli +12°C ja ilman suhteellisen kosteuden alle 70 %. Maalaus on suoritettava siveltimellä tai korkeapaineruiskulla, telan käyttöä ei hyväksytä.

Ellei muuta ole vaadittu on teräsosat käsiteltävä vähintään seuraavasti:

- Rasvanpoisto orgaanisilla liuottimilla (esim. tärpätti)
- Ruosteenpoisto jossa hyväksytään teräsharjaus luokkaa St 2 tai hiekkapuhallus Sa 2
- Korroosiosuojaus lyijyttömällä ruosteenestomaalilla: kaksi eriväristä sivelyä, joiden yhteinen kalvonvahvuus on vähintään 80 mikrometriä.

G04.35.11 Valmiiksi pintakäsittellyt LVI-tuotteet

Kosteiden tilojen lämpöpattereiden materiaali valitaan käyttökohteen olosuhteita vastaavaksi.

Valmiiksi pintakäsittellyt LVI-tuotteet ovat yleensä valmistajan vakioväriä.

LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja on velvollinen tarkistamaan värisävyt arkkitehdiltä ennen tavaran tilaamista. (mm. vesikatolle ja ulkoseiniin asennettavat laitteet ja putkistot sekä suojaPELLITYKSET), koskien kaikkia näkyviin jääviä laitteita sisällä ja ulkona.

G04.35.12 Työmaalla pintakäsitteltävät LVI-tuotteet

Työmaalla pintakäsittellään näkyviin jäävät putket ja kanavat arkkitehtisuunnitelmien tai maalaustyöselityksen mukaisesti.

G04.35.13 Puhdistus työmaalla tapahtuvaa pintakäsittelyä varten

Työmaalla maalattaviksi määrätyt LVI-tuotteet toimitetaan tehtaalta puhdistettuina, teräsosat sinkittyinä tai puhdistettuina ja suojamaalattuina. Työmaalla maalattavat LVI-tuotteet suojataan likaantumiselta maalaukseen asti. Likaantuneiden osien puhdistuksesta vastaa suojauksen laiminlyöntitapauksissa suojauksen laiminlyöjä ja suojauksen rikkomistapauksissa rikkoja.

G04.40 Ylläpitoa palvelevat LVI-tuotteet ja varaosat

Ylläpitoa palvelevat tuotteet ja varaosat on lueteltu tämän LVI-selostuksen ao. kohdissa.

G04.90 Eristysmateriaalit

Eristystavat, -kohteet, -laajuudet ja -materiaalit paksuuksineen sekä päällysteet on kerrottu ao. LVI-selityksen kohdissa.

G06 ASENNUSTYÖ**G06.00 Asennustyön yleiset vaatimukset**

Kunkin LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan tulee tarkistaa rakennuttajan erillishankintojen sekä tilaajan ja käyttäjän toimittamien LVI-järjestelmiin liitettävien tuotteiden vaatimukset hankintoihinsa ja töihinsä kuuluville liitospisteille ennen liitospisteen asentamista. Em. laitteet liitetään aina suluin.

G06.00.11 Käytettävyyden, puhdistettavuuden ja huollettavuuden vaatimukset rakentamisen ja käytön aikana

Teknisissä tiloissa tulee vedeneristyksen olla asennettuna ja suojattuna siten, että koneiden alle ei jää vuotokohtia eikä eristystä rikota asennuksissa eikä lattiakiinnityksissä.

Puhdistusmenetelmät LVI-hankintojen ja -töiden suorittajat valitsevat puhtausluokkavaatimusten mukaisesti.

Sulku- ja säätöventtiilit, ilmanpoistovenntiilit, tyhjennyshanat, huuhteluventtiilit, puhdistusluukut, mittarit tulee asentaa työturvallisesti luokse päästäviin ja selvästi merkittyihin paikkoihin. Tyhjennysventtiilit nesteputkistojen alimpiin kohtiin ja alituskohtiin varustettuna sulkuventtiilillä ja tulppausyhteellä. Ilmanpoistovenntiilit ylimpiin kohtiin ja ylityskohtiin varustettuna sulkuventtiileillä.

Umpinaiset tilat, joihin asennetaan nesteputkia, varustetaan vuodon-
havaitsemisaukoilla/-putkilla.

KTs kohta: G04.30.10 Toimituksen perusvaatimukset

G06.00.12 Eristettävyyden yms. vaatimukset

Putket ja kanavat asennetaan siten, että niiden väliin sekä etäisyydeksi rakenteisiin ja muihin asennuksiin jää putkien eristämisen jälkeenkin vähintään 50 mm.

G06.00.13 Esteettiset vaatimukset

Erityistä huomiota tulee kiinnittää

- (ala)katon alapuolelle asennettavien LVI-laitteiden symmetriaan muihin asennuksiin ja alakattomoduleihin nähden
- laatoitetuille pinnoille asennettavien putkien esteettisyyteen, myös kannakkeiden osalta

Ainakin näistä tulee tehdä ja hyväksyttää malliasennukset.

Kaikista näkyviin tulevista LVI-laitteista ao. hankinnoista ja töistä vastaavan tulee toimittaa esitteet arkkitehdin hyväksyttäväksi ennen hankintaa.

G06.00.14 Äänitekniset vaatimukset

LVI-laitteiden aiheuttamat korkeimmat sallitut tilojen äänitasot ovat sisäilmastoluokan S2 ja Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä mukaiset / seuraavat:

LA,eq,T / LA,max (dB(A)), molemmat mittaustavat toteuduttava

Tila	Äänenpainetaso
Studio	15 / 20 dB(A)
Auditorio / Ryhmähuone / Majoitustila / Asuinhuoneet	28 / 33 dB(A)
Toimisto- / Neuvotteluhuone	33 / 38 dB(A)
Liikuntatila / Keittiö / Ruokasali / Sos.tila / Aula / Käytävä / WC- / Puku- / Pesuhuone	38 / 43 dB(A)
Myymälä / Tuotanto- / Varastotila	43 / 48 dB(A)
Kone- / Laituhuone / Autohalli / -talli	60 / 65 dB(A)
Naapurihuoneiston ikkunan ulkopuolella tai parvekkeella	40 / 45 dB(A)
Tontin rajalla	39 dB(A)

Nimeämättömissä tiloissa käytetään ”Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä” mukaisia äänitasoja. Sallittuja äänitasoja ei saa ylittää LVI-laitteiden toimiessa suunnitelmien mukaisilla ilmamäärillä.

LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja tekee äänitasojen tarkistuslaskelmat valitsemiensa laitteiden ja ilmavirtojen säätötyön perusteella, ja lisää äänen- ja

tärinävaimennusta / -vaimentimia tarpeen mukaan, jotta edellä esitetyt akustiset vaatimukset saavutetaan.

Kukin LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja hankkii ja asentaa urakkaansa kuuluvien laitteiden tarvitsemat tärinäneristimet pultteineen ja muine teräsosineen.

Tärinäneristiminä käytetään kumieristimiä tai teräsjousia. Tärinäneristimet mitoitetaan siten, että laitteen matalimman häiriötaajuuden f ja värähtelevän järjestelmän ominaistajuuden f_0 suhde f/f_0 on yhtä suuri tai suurempi kuin 2. Kuitenkin f_0 tulee olla vähintään 8 Hz.

Kohdissa, joissa tärinäneristimille sijoitettujen kojeiden alla on kantavana rakenteena teräskonstruktio, tulee järjestelmä mitoittaa myös kantavan rakenteen ominaistajuuden alapuolelle.

Yhteen kuuluvat laitteet asennetaan yhteiselle jäykälle alustalle ja kaikki kiinteät kosketukset rakenteisiin ja muihin laitteisiin katkaistaan. Putkistoihin liittyvissä laitteissa käytetään joustavia liittimiä, joita tarvittaessa asennetaan kaksi peräkkäin 90° kulmaan keskenään. Kojeissa käytetään tiiviitä joustavia liittimiä. Sähköjohdot asennetaan siten, että värähtelevän järjestelmän ja kiinteän rakenteen tai muun laitteen väliin jää kaareva joustava johto.

G06.11 Selvitykset

G06.12 Asennus- ja työolosuhteet

G06.13 Reiät, syvennykset, asennusaukot sekä kuljetusaukot ja -reitit

LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja merkitsee tarvitsemansa paikalla porattavat reiät työmaalla. LVI – töiden suorittajan on tarkastettava reikävaraus suunnitelmat ja kuitata ne hyväksytyksi ja läpikäydyiksi.

Kaikkiin kantaviin rakenteisiin tehtäville rei'ille, roiloille ja syvennyksille on saatava rakennuttajan ja rakennesuunnittelijan hyväksyntä ennen työhön ryhtymistä. Rakennusurakoitsija tekee ja jälkipaikkaa tarvittavat reiät.

Ei kantavien rakenteiden ja alakattojen otsapintojen reikävarauksia ei suunnittelijan tarvitse esittää.

G06.14 LVI-tuotteiden kiinnitys ja kannatus

LVI-tarvikkeet kannakoidaan yhtenäisellä kannakointijärjestelmällä, jonka osia ovat kannakointikiskot, kierretangot, sankapitimet, yms. Osien materiaali on yleensä kuumasinkitty teräs tai alusinkitty teräs. Nauhakannakkeita ei hyväksytä. LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan mahdollisesti kannakointiin tarvitsemat lisärakenteet esim. aputeräkset kuuluvat urakkaan. Ilmanvaihtokanavissa käytetään noin 25 m välein kiintopistekannakkeita (tuplasangat).

Kannakoinneissa noudatetaan ympäristöministeriön asetuksia sekä LVI-ohjekortteja G.00 – kohdan mukaisesti. Kannatukset on suunniteltava aina eurokoodien mukaisesti.

Tärinää eristäviä kannakkeita käytetään ilmanvaihtokonehuoneissa sekä niistä n. 20 m etäisyydellä. Tärinää eristävissä kannatusrakenteissa käytetään vaimennuskumia. Kannakeväli mitoitetaan siten, että vaimennin ominaisuudet riittävät. Katso myös ääniteknisii vaatimuksia.

Kukin LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja kiinnittää toimittamansa tarvikkeet. Kannakointi ampumalla on kielletty.

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

Kannakkeina käytetään kuumasinkittyjä järjestelmäkannakkeita käyttöympäristö huomioiden.

Urakoitsijat valitsevat yhteisen kannakejärjestelmän ja hyväksyttävät sen rakennuttajalla.

Putket ja viemärit

Putket kiinnitetään avattavilla putkipidikkeillä ja säädettävillä kannatusteräksillä. Kannatusrakenteiden tulee olla tehdasvalmisteisia.

Rinnakkain kulkevien vaakajohtojen kannakkeet kiinnitetään yhteiseen muototeräskiskoon. Kupariputkien kannakkeiden on oltava kumieristeisiä. Kromatut putket kiinnitetään kromatuilla pitimillä. Muoviputkien asennuksessa noudatetaan valmistajan antamia kiinnitys- ja kannatusohjeita.

Ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevat kannatukset toteutetaan haponkestävillä kannakkeilla, esim. ryömintätilojen viemärikannakkeet.

Ilmanvaihtolaitteet

Palosuojatuissa kanavissa tulee kannatuksien palonkestoltaan vastata kanavien palosuojauksista. Kannatuksen tulee täyttää viranomaisten vaatimukset.

G06.15 Lämpöviennit

Lämpöviennissä noudatetaan LVI-kortteja kohdan G.00 mukaisesti sekä putkivalmistajien ohjeita (muoviviemärit).

Rakenteiden läpimenokohdissa on kiinnitettävä erityistä huomiota äänen eristämiseen. Putket ja kanavat eivät viemäreitä lukuun ottamatta saa olla kiinteässä yhteydessä rakenteisiin.

Lämpölaajenemisen tasaaminen

Putkien haaroitukset tehdään kiintopisteillä. Asennuksissa tulee huomioida paisuntakaaret, paisuntapalkeet, tasauslenkit LVI – ohjekortin mukaisesti, kohta G.00.

G06.20 LVI-koneiden ja -laitteiden asennusaikainen merkitseminen

Kaikki hankintaan sisältyvät moottorit, säätölaitteet ja sähkökojeet LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja merkitsee välittömästi koneiden ja laitteiden tultua asennetuiksi paikoilleen. Merkinnästä tulee selvittää koneesta koneluettelossa käytetty tunnus ja koneen asennuspäivämäärä. Merkinnät tehdään esim. 100 x 200 suuruisiin vanerilevyihin, jotka kiinnitetään koneeseen rautalangalla tai jälkiä jättämättömällä teipillä.

Väliaikaiset merkinnät LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja poistaa kun lopulliset tunnuskilvet on asennettu paikoilleen.

Turvallisuuteen liittyvät kilvet tehdään RYL2002:n mukaan.

G06.21 Peittyvät työsuoritukset

Tarkastamatta jäävät suoritukset video- tai valokuvataan ja luovutetaan rakennuttajalle luovutuspiirustusten yhteydessä muistitikulla.

G06.22 Tuote- ja asennusmallit

LVI-asennusmallit hyväksytään ainakin seuraavista kohteista:

- Ilmastointikoneiden patteriliitokset (LTO-, lämmitys- ja jäähdytyspatterit)
- Kanavien palopellit, puhdistusluukut ja eristystavat päällysteineen
- Lämpöpatteriasennukset armijohtoineen ja kytkentöineen
- Putkieristystyypit laite-eristysineen ja päällysteineen
- Vesikaluste- ja kytkentäjohtojen pinta-asennukset

G06.23 LVI-järjestelmien ja -tuotteiden merkinnät

LVI-järjestelmät ja niiden osat koodataan suunnitelmien mukaan.

Merkinnöistä on selvittävä kojeesta tai laitteesta LVI-asiakirjoissa käytetty tunnus.

Merkintälaatat

Merkintälaatat tehdään kerrosmuovista 60mm x 40mm x 2mm, kaiverrettu peiliteksti on musta ja pohja valkoinen. Päänimikkeen kirjaimen on oltava vähintään 10 mm ja alanimikkeen 7 mm korkea. Merkintälaatat on pyrittävä sijoittamaan siten, että ne jäävät paikoilleen, vaikka ko. laite irrotettaisiin.

Putkien ja kanavien merkintäteipit

Teipit liimataan lämmönjako- ja ilmastointikonehuoneissa sekä -kuiluissa yms. putkiin ja kanaviin niin, että kytkentä sekä putki ja/tai kanava saadaan havainnolliseksi.

Putkiin liimataan merkintäteippi pohjajohdoissa ja alakatoissa n. 20 m välein ja aina huoltoluukkujen ja venttiilien läheisyydessä.

Teipeissä on merkintä putkessa kulkevasta aineesta ja kanavassa ilmalajista sekä virtaussuunnasta.

Kanavamerkintöjä käytetään konehuoneissa, seinämien läpimenokohdissa, pystykanavien haaroitusten, palopeltien ja suurten huoltoluukkujen läheisyydessä sekä kuiluissa ja hormeissa tarkastusluukkujen ja tasojen kohdalla.

Teippien tunnusvärit ovat SFS-standardin 3701 mukaisia.

Laitemerkinnät

Kaikki kaavioissa esitetyt koneet varustetaan merkintälaatoin.

Valmistajan kilvet

Kilvet tulee olla pumpuissa, puhaltimissa, kompressoreissa, lämmönsiirtimissä, suodattimissa yms. laitteissa. Valmistajan kilpi on metallinen konekilpi, josta selviää valmistaja, valmistusnumero ja -vuosi sekä laitteen tekniset arvot.

Käsisulku- ja säätöventtiilimerkinnät

Venttiilit merkitään teknisissä tiloissa käyttöohjeiden edellyttämässä laajuudessa siten, että normaalisti auki olevien venttiileiden venttiilikilpien pohja on vihreä ja normaalisti kiinni olevien venttiileiden venttiilikilpien pohja on punainen, numerot valkoisia.

Linjasulkuventtiilit

Saman linjan KV-, LV- ja LV-kiertojohtoon venttiilit ovat lähekkäin, kiinnitetään kilpi vain yhteen venttiileistä. Vastaavasti lämpölinjassa kiinnitetään kilpi vain paluujohdossa.

Alakatoissa olevat luukut

Kukin LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja merkitsee luukut luukun takana olevien laitteidensa osalta näkyvällä tavalla. Kilvet ovat esim. kerrosmuovia niittikiinnityksellä. Merkinnästä tulee selvitä luukun takana oleva laite. Merkintätavan tulee olla yhtenäinen kaikkien urakoitsijoiden osalta ja se on hyväksyttävä rakennuttajalla ja LVI-valvojalla.

Turvallisuuteen liittyvät varoitus- ja opastuskilvet

G06.90 Eristäminen

Valmiiksi eristettyjä LVI-tuotteita ovat yleensä:

- Ilmastointikoneet osineen
- Lämmönjakokeskukset
- Maahan asennettavat (lämmin)vesiputkistot
- Maahan asennettavat lämmitysputkistot

Eristystöissä noudatetaan LVI-kortteja 50-10344 "Talotekniikassa yleisesti käytettävät eristysmateriaalit ja niiden asennus" ja 50-10345 "Taloteknisten eristysten mitoitus ja käyttö". Eristyspaksuuksien osalta noudatetaan kohdan G9 mukaisia eristyspaksuuksia.

Alakatot on merkitty pohjapiirustuksiin tai erillisiin alakattopiirustuksiin, jotka voi tilata rakennussuunnittelijalta.

Läpimenokohtien eristyksissä noudatetaan LVI-korttia 12-10217 "Putkien läpiviennit"

Katso myös osaa "G9 ERISTÄMINEN".

G06.95 Rakennusalueen siivous

G08 LAADUNVARMISTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO

G08.00 Laadunvarmistuksen ja käyttöönoton yleiset vaatimukset

G08.11 Urakoitsijoiden yhteiset mallit ja malliasennukset

G08.12 Tiiviys- ja painekokeet

Kaikki vettä, liuosta ja kaasua kuljettavat putkistot sekä sadevesiviemärit ja -johdot koepainetaan. Ennen painekokeita putkistot on huuhdeltava siten, että kaikki lika on niistä poistunut.

Kaikki kiinteistön viemärit tarkastetaan kuvaamalla sisäpuolisesti. Kuvauksesta tehdään kokonaisvaltainen kuvausraportti, jossa on sekä yksilöidysti, että yleisesti kerrottu havaitut poikkeamat viemäriputkistossa. Lisäksi kuvauksesta tehdään tulkinta jokaisesta kuvauslinjasta Vesi- ja viemäriyhdistyksen (VVY) 2005 julkaistun tulkintaohjeen mukaisesti. Kaikki linjat huuhdellaan ennen kuvausta.

Mikäli painekokeissa käytetään jäätymisen estävää ainetta, on siinä oltava ko. verkostolle sopivat inhibiitit mukana. Kun verkosto tyhjennetään painekokeen jälkeen, on se huuhdeltava huolellisesti LVI-tarviketoimittajien ohjeiden mukaan. Kaikkien kanavien ja ilmastointikoneiden tiiviys testataan 20% pyöreissä tehdasvalmisteisissa kierresauma kanavissa sekä 100% muissa kuin pyöreissä kanavissa. Ilmastointilaitosten tiiviyshaatimukset (SFS 4699) mukaisesti.

Tiiviys- ja painekokeista on tarkemmat määräykset tämän LVI-selostuksen ao. kohdissa.

Kylmälaitosten osalta noudatetaan LVI-ohjekorttia 61-10181” Kylmälaitoksen vastaanotto”.

Katso myös kohtaa ”G1000.08.12 Tiiviys- ja painekokeet”.

G08.13 Rakennusaikainen käyttö

G08.20 Laite- ja asennustapatarkastukset

G08.21 Toimintatarkastukset

G08.22 Toimintakokeet

G08.23 Säädot ja mittaukset

Kaikki LVI-verkostot mitataan ja säädetään sekä näistä laaditaan pöytäkirjat, jotka mittauksien ja säätöjen oikeellisuudesta vastuussa oleva allekirjoittaa.

Rakennuttaja tarkistaa pistokokein urakoitsijoiden ilmoittamat säätö- ja mittausravot urakoitsijoiden henkilökunnan avustuksella ja LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan mittausraviteilla. Urakoitsijoiden tulee toimittaa mittausrav- ja säätöpöytäkirjat rakennuttajalle ennen rakennuttajan tarkistusmittauksia.

Äänitasot tarkistetaan mittaamalla oleskelualueella 1,5 m korkeudelta huoneen ollessa tyhjänä henkilöistä, mutta laitteiden toimiessa. Taustamelun painetaso on oltava vähintään 3 dB(A) mittausravolosta alempi. Jos mitatun melun ja taustamelun painetasojen välinen ero on pienempi kuin 10 dB(A), on mittausravoloksesta vähennettävä taustamelun vaikutus.

Melutasojen mittauksessa on huomioitava seuraavaa:

- mittaukset on suoritettava kalibroidulla äänitasomittarilla.
- rakennuksen LVIS-laitteiden aiheuttamasta melusta mitataan A-painotettu maksimimäärätaso LA,max käyttäen aikapainotusta F (fast)
- äänitaso mittausravolokset korjataan tarvittaessa 10 m² äänen absorptiota vastaaviksi
- mitattaessa ääntä, joka sisältää impulssiääntä tai selvästi erottuvia ääni-osa, on saadun mittausravoloksen maksimiarvoon lisättävä 5 dB

Rakennuttajalla on oikeus ostaa mittaukset ulkopuoliselta osapuolelta.

LVI-järjestelmien mittausravot on esitetty LVI-korteissa

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

014-10190 ”Ilmastointi. Ilmavirtojen ja painesuhteiden mittausravot ilmastointilaitoksissa (SFS 5512)”

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

014-10290 "LVI-laitosten mittaukset"

014-10291 "Lämmitysverkostojen vesivirran mittaus"

61-10181 "Kylmälaitoksen vastaanotto".

Ilmanvaihtojärjestelmän lämmitysverkoston perussäädössä voidaan hyödyntää
LVI-tiedonjyväkorttia

31-10164 " Ilmanvaihtojärjestelmän lämmitysverkoston perussäätö.

Mittauksista ja säädöistä on lisäksi tarkempia järjestelmäkohtaisia vaatimuksia
tämän LVI-selostuksen ao. kohdissa.

**G08.24 Rakennusautomaatiotoimintojen parametrien asettelu ja
laitteiden viritys**

G08.25 LVI-järjestelmien ja laitteiden kuormituskokeet

G08.26 Tarkistusmittaukset

Katso kohtaa "G08.23 Säädöt ja mittaukset".

Tarkistusmittaukset käsittävät tehot, hyötysuhteet, koneiden sähkötehokkuudet,
neste- ja ilmavirrat, heittokuviot, äänitasot, säätöjen stabiilisuudet, asetusarvot ja
niiden toteutuminen, anturien tarkkuudet, eristyspaksuudet, jne.

G08.30 Viranomaisten tmv. tarkastukset

Viranomaistarkastusten ajankohdat tulee ilmoittaa hyvissä ajoin LVI-valvojalle ja
vastaavalle suunnittelijalle.

G08.31 Luovutus- ja käyttöasiakirjat

Luovutus- ja käyttöasiakirjojen laatimis-, tulostus-, kopio- ja toimitus-
kustannuksista vastaa ao. hankinnoista ja töistä vastaava.

G08.32 Vastaanottotarkastus

G08.40 Käyttöönotto

G08.41 Kiinteistökohtainen käyttö- ja huolto-ohje sekä huoltokirja

G08.42 Huoneistokohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet

Kukin LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja laatii urakkaansa kuuluvien laitteiden
osalta selkokielliset ja suomenkielliset käyttö- ja huolto-ohjeet tilaryhmätyypeittäin.
Asuinrakennusten osalta voidaan soveltaa esim. KH-korttia 80067 "Asuintilojen
käyttöohjeet", joka on Word-tiedostomuodossa ja voidaan siten räätälöidä
kohteiden mukaan.

G08.43 Käytön opastus

G08.44 Ylläpitoa palvelevat tuotteet ja varaosat

Katso myös kohtaa "G04.40 Ylläpitoa palvelevat tuotteet ja varaosat".

G08.50 Takuuajan toimenpiteet

LVI-hankintojen ja -töiden takuu-aika on 2 vuotta, jollei muuta sovita.

Kaikki LVI-hankintojen ja -töiden suorittajat, joiden urakoihin kuuluu suljettuja vesi- ja liuosverkostoja, toimittavat kummankin takuuvuoden lopulla kustannuksellaan liuosverkostojen liuoksista sekä vesiverkostojen vesistä näytteet laboratorioon analyysiä varten.

Liuoksista mitataan inhibiittipitoisuuden muutos, nitriitti, pH-arvo, rauta ja kupari.

Vesistä mitataan pH-arvo, rauta ja kupari.

Koetulosten ja tutkijalausunnon perusteella tehdään tarvittavat korjaukset urakkaan kuuluvina.

LVI-hankintojen ja -töiden suorittaja toimittaa kirjalliset koetulokset ja lausunnon sekä yksityiskohtaiset sekoitus- ja käyttöohjeet rakennuttajalle takuuajan päättyessä.

G08.51 Takuuhuolto

Urakoitsijan on suoritettava takuu-aikana kaikkien suorituksiansa sekä urakkaan sisältyvien laitteiden valmistajien suosituksien mukaiset määräaikaisten huoltotoimenpiteet.

Lisäksi takuuajan huoltotoimenpiteet suoritetaan alle olevan mukaisesti mikäli sopimuksessa ei ole muuta sovittu.

Takuuhuoltojen suorittaja

Takuuajan huoltotoimenpiteet saa suorittaa vain ao. järjestelmän hankinnoista ja asennuksesta vastaava tai tämän ja tilaajan hyväksymä erillinen huoltoliike.

Takuuhuoltoraportti

Jokaisesta takuukäynnistä toimitetaan tilaajalle ja LVI-suunnittelijalle raportti, joka sisältää kohde- ja järjestelmätietojen sekä päiväyksien lisäksi ainakin

- luettelon suoritetuista toimenpiteistä ja mahdollisesti uusituista komponenteista
- energiankulutuksen laskennallisen seurannan edellyttämät hyödyke- (öljy, kaasu, kaukolämpö, kaukojäähdytys, vesi, sähkö, yms.) ja lämpötilamittausten arvot
- järjestelmissä tai niiden käytössä havaitut poikkeavuudet normaalista
- laitoksen vastuunalaisen kiinteistön hoitajan kuittaaman työlistan
- takuhuollon vastuullisen suorittajan ja raportin laatijan allekirjoitukset

Takuuhuoltojen suoritus

Takuuhuoltoon sisältyvät kaikki kustannukset, jotka aiheutuvat matkoista ja lähetyksistä huoltomatkojen yhteydessä.

Takuuhuollon edellytetään tapahtuvan normaalina työaikana.

Kaksi kertaa vuodessa tapahtuvien takuhuoltokäyntien väli on vähintään neljä (4) kuukautta ja enintään kahdeksan (8) kuukautta.

Takuuhuoltokäyntien yhteydessä takuun puitteissa uusittavat osat ja tarveaineet sisältyvät takuhuoltoon, mutta eivät kulutustarvikkeet ja -aineet.

Mikäli laitoksessa ilmenee takuun piiriin luettavia vikoja, jotka edellyttävät käyntiä takuhuoltokäyntien välillä, kuuluvat nämä välikäynnit takuuseen.

Takuuhuoltokäynnin yhteydessä on suoritettava yleiskatselmus ja tutkittava, että laitosta käytetään tarkoituksenmukaisesti, sekä oikaistava mahdolliset virheet.

Viimeinen takuhuoltokäynti takuuaikana on suoritettava aikaisintaan kuusi (6) viikkoa ennen takuuajan päättymistä.

Takuuhuollon vuosittaiset toimenpiteet

- pumppujen, moottoreiden, yms. laitteiden toiminnan kokeilu, laakeriääniä, tärinän ja lämpenemisen tarkastus ja tarvittavat toimenpiteet
- putkisto-, pumppu- ja venttiilitiivisteiden korjaus, mikäli korjaus edellyttää tiivisteiden vaihtoa tai uudelleen pakkausta. Vesikalusteiden käyttöhanojen tiivisteiden vaihdon suorittaa hoitohenkilökunta
- putkistoissa ja säiliöissä olevien lianerottimien ja vastaavien laitteiden tyhjennys ja puhdistus
- nestenäytteiden otto ja analysointi kaikista suljetuista vesi- ja liuosverkostoista sekä tarvittavat toimenpiteet

Kerran takuuaikana suoritettavat toimenpiteet

- kylmien järjestelmien kondenssinestoeristysten ja tippavesien poistojärjestelmien toimivuuden tarkastus ja tarvittavat toimenpiteet kesäaikana ulkoilman kosteuden ollessa suuri
- järjestelmien syöpymissuojausten tarkastus ja korjaus sekä mahdollisten sinkkianodien kulumisasteen kirjaus ja uusiminen tarvittaessa takuuajan lopussa
- kalvopaisunta-astioiden esipaineiden tarkistus ja tarvittaessa korjaus takuuajan lopussa

G1* LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

G10 LÄMMITYSJÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET

G1000.00 Lämmitysjärjestelmien perusvaatimukset

Kaukolämpöön liittyvien lämmitysjärjestelmien asennustöissä on noudatettava voimassa olevaa Suomen Kaukolämpö ry:n julkaisua ”Rakennusten kaukolämmitys, määräykset ja ohjeet K1”.

G1000.04 Lämmitysjärjestelmien tarvikkeitten ja materiaalien perusvaatimukset

G1000.06.00.14 Äänitekniset perusvaatimukset

Asennusvaiheessa tulee kiinnittää erityistä huomiota

- koneiden (pumput ja lämpöpumput) tärinäneristämiseen putkista ja rakenteista
- putkien tärinäneristettyyn kannakointiin (vaimennuskumi putken ja pannan välissä)
- putkien ja pattereiden tukevaan ja riittävän tiheään kannakointiin
- läpivientien tiiviyteen
- tarpeettoman suurien paine-erojen ja -häviöiden välttäminen säätöventtiileissä ja vesivirtojen asetusvaiheessa.

G1000.06.23 Lämmitysverkoston merkintä

G1000.06.23.00 Merkintöjen yleiset vaatimukset

Katso myös kohtaa ”G06.23 LVI-järjestelmien ja –tuotteiden merkinnät”.

G1000.06.23.10 Laitteiden merkinnät

G1000.06.23.11 Putkistojen merkinnät

G1000.06.25 Vesivahinkojen estämisen perusvaatimukset

Hormien, astianpesukoneiden, pesuallaiden ja jakotukkien vuotovesien näkyville johtamisesta hyväksytetään malliasennus.

Lattialämmitysputkia ei asenneta väliseinien kohdille.

G1000.06.90 Lämmityslaitteiden eristys

G1000.06.90.00 Eristyksen yleiset vaatimukset

Katso myös osaa ”G9 ERISTÄMINEN”.

G1000.06.90.10 Eistemateriaalit

G1000.06.90.11 Pinnoitemateriaalit

G1000.06.90.12 Asennus

G1000.08 Laadunvarmistus ja käyttöönotto

G1000.08.00 Laadunvarmistuksen ja käyttöönoton yleiset vaatimukset**G1000.08.12 Tiiviys- ja painekokeet****G1000.08.12.10 Tiiviys- ja painekokeiden perusvaatimukset**

Verkostojen painekokeet suoritetaan vedellä jonka lämpötila on +5...+20°C.

Pöytäkirjassa esitetään:

- koepaineessa käytetty neste
- suurin esiintyvä suunnittelupaine
- koepaine
- havainnot kokeen aikana
- kokeen suorituspaikka ja -aika
- kokeen suorittaja
- kokeen valvoja

Katso myös kohtaa "G08.12 Tiiviys- ja painekokeet".

G1000.08.12.11 Kauko- ja aluelämpöputkistojen tiiviys- ja painekokeet**G1000.08.12.12 Lämmitysputkistojen tiiviys- ja painekokeet****G1000.08.20 Laite- ja asennustapatarkastukset****G1000.08.21 Toimintatarkastukset****G1000.08.22 Toimintakokeet****G1000.08.23 Säädot ja mittaukset****G1000.08.23.10 Säättöjen ja mittausten perusvaatimukset**

Ennen säätöjä ja mittauksia verkostot pestään ja huuhdellaan sekä täytetään suunnitelman mukaisella nesteellä ja ne ilmataan.

Mittaustuloksista tehdään pöytäkirja, ja ne merkitään laitetietoihin.

G1000.08.23.11 Kaukolämmityslaitteiden säätö ja mittaus**G1000.08.23.14 Sähkö- ja vesikeskuslämmityslaitteiden säätö ja mittaus****G1000.08.23.16 Lämmitysverkoston säätö**

Suunnittelija antaa ao. LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan käyttöön alustavaa perussäätöä varten venttiilien lasketut esisäätöarvot tai kv-arvot.

Mittauspöytäkirjassa esitetään kunkin kertasäätöventtiilin:

- tunnus
- DN-koko ja laskettu kvs-arvo
- laskettu nestevirta
- laskettu paine-ero
- mitattu nestevirta
- mitattu paine-ero

- mittauksen perusteella korjattu kvs-arvo (tarvittaessa)
- mitattu uusi nestevirta
- mitattu uusi paine-ero
- nestevirran poikkeama lasketusta (%) huomioiden mitoituksessa käytetty samanaikaisuuskerroin

Virtaaman poikkeama saa olla $\pm 10\%$.

Lämmitysverkoston varsinainen säätö tehdään ensimmäisen lämmityskauden aikana kun vuorokauden keskilämpötila on alle -5°C .

G1000.08.25 Kuormituskokeet

G1000.08.26 Tarkistusmittaukset

Lämmitys- ja jäähdytysverkostojen nestevirrat tarkistusmitataan pistokokein ao. LVI-hankintojen ja -töiden suorittajan toimittamilla mittauslaitteilla.

G1000.08.32 Vastaanottotarkastus

G1000.08.40 Käyttöönotto

Varaosat ja huoltotarvikkeet

Putkihankintojen ja -töiden suorittaja luovuttaa loppukatselmukseen mennessä rakennuttajan edustajalle kiittausta vastaan seuraavassa luetellut tarvikkeet. Tarvikkeiden on oltava tarkoituksenmukaisesti pakattuja ja ne on sijoitettava rakennuttajan osoittamaan paikkaan lähelle käyttöpistettä:

- 10 kpl pattereiden ilmaruuvien avaimia
- 2 kpl veden lämpömittarilaseja kutakin asteikkotyyppiä

G1000.08.50 Takuuajan toimenpiteet

Katso myös kohtaa "G08.50 Takuuajan toimenpiteet".

G11 LÄMMÖNTUOTANTO

G1100 LÄMMÖNTUOTANNON YLEISET VAATIMUKSET

G1100.00 Perusvaatimukset

G1100.04 Tarvikkeet ja materiaalit

G1100.06 Asennustyö

G1110 KAUKO- JA ALUELÄMPÖ

G1110.00 Perusvaatimukset

G1111 LÄMMÖNJAKOKESKUKSET

G1111.00 Perusvaatimukset

G1111.06 Asennus

G1111.10 Varusteet**G1112 LÄMMÖNSIIRTIMET****G1112.00 Perusvaatimukset**

Lämmönsiirtimet ovat yleensä juotettuja levysiiirtimiä. Siirtimet ovat yleensä tehtaalla valmiiksi eristettyjä.

Siirtimien tulee olla AHRI-sertifioituja.

G1112.06 Asennus**G1112.10 Rakenne****G1122 PUTKISTO JA VARUSTEET****G1122.00 Putkistojen ja varusteiden perusvaatimukset****G1122.10 Putkisto****G1122.11 Venttiilit****G1122.12 Suodattimet****G1122.13 Palautuskiertolaitteet****G12 LÄMMÖNJAKELU****G1200 LÄMMÖNJAKELUN YLEISET VAATIMUKSET****G1210 PUTKITUSTAVAT****G1210.00 Perusvaatimukset****G1211 PUTKISTOT****G1211.06 Asennus****G1211.06.00 Asennuksen perusvaatimukset**

Verkostoihin liitettävät laitteet erotetaan aina vähintään sulkuventtiilillä verkostosta.

Paisunta-astioiden, varoventtiileiden, yms. huoltosulkuventtiilien kahvat lukitaan auki-asentoon tai poistetaan ja kiinnitetään nippusiteellä venttiilin runkoon. Huoltosulkuventtiileihin kiinnitetään lisäksi kilpi "EI SAA SULKEA".

Asennustöissä noudatetaan myös paikallisen energialaitoksen määräyksiä ja ohjeita.

Piiloon jäävät asennukset on hyväksyttävä ennen peittämistä.

Sekä piiloon että näkyville jäävissä asennuksissa tulee huomioida putkien lämpöliikkeet.

Rakenteiden läpiviennit tiivistetään ja asennukset suojataan palon-, äänen-, kosteuden- ja paineeneristävyydeltään lävistettävää rakennetta vastaaviksi. Lähtökohtaisesti käytetään tärinää eristäviä kannakkeita. Tärinää eristävissä kannatusrakenteissa käytetään tärinäneristyskumia.

Näkyville asennettavat valmiiksi pintakäsitellyt johdot kiinnitetään järjestelmään kuuluvien kannakkein. Kannakkeiden tyypit on hyväksyttävä rakennuttajalla.

Putkien avoimet päät pidetään suljettuina liitoshetkiä lukuun ottamatta. Myös laitteiden putkiyhteet pidetään suljettuina.

Jakotukit varustetaan kuivissa tiloissa suojakaukaloin

G1211.06.10 Liittäminen

Kaukolämpölaitteistossa noudatetaan LVI-ohjekorttia LVI 10-10549.

Teräksiset lämpöjohdot > DN50 liitetään hitsaus- ja laippaliitoksiin.

Kierteitettävät teräsputket liitetään kierrelitoksiin reunavahvisteisin osin tai hitsaamalla.

HFe- ja RFe-putket liitetään hitsaus- ja laippaliitoksiin, jolloin teräksiset venttiilit ovat laipallisia ja kierteellisten venttiilien yhteyteen putkiin hitsataan kierrenipat. Haarat tehdään tehdasvalmisteisilla osilla.

Hitsaukset on tehtävä noudattaen kullekin hitsaukselle soveltuvaa standardia.

Muut putket liitetään valmistajan ohjeiden mukaan.

Rakenteisiin saa jäädä vain hitsausliitoksia.

G1211.06.14 Kiinnitys ja kannakointi

Katso myös kohtaa "G06.14 LVI-tuotteiden kiinnitys ja kannatus"

G1211.06.15 Läpiviennit

Katso myös kohtaa "G06.15 Läpiviennit"

G1211.06.16 Lämpölaajenemisen tasaaminen

Lämpöliikkeet kompensoidaan paljetasaimia ja/tai putken mutkia hyväksi käyttäen piirustuksien mukaan.

G1220 PUMPUT

G1220.00 Perusvaatimukset

Pumppujen on oltava Eco-design-direktiivin mukaisia.

Pumppujen painetta on voitava muuttaa 20% pienemmäksi tai suuremmaksi (tuoton pysyessä samana) juoksupyörää vaihtamalla tai integroidun taajuudenmuuntimen avulla. Moottori valitaan siten, että paineen muutos on mahdollinen moottoria vaihtamatta.

Pumppujen nostokorkeus on tarkistettava laitevalintojen painehäviöiden mukaisiksi.

Pumppujen toimintapisteen tulee olla optimihyötysuhteen alueella.

Pyritään valitsemaan EC-moottoreilla varustettuja A-energialuokan pumppuja.

Veden maksiminopeus pumppujen laipan kohdalla 2,5 m/s.

G1220.06 Asennus

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu.

G1220.10 Rakenne

Pumppujen yleiset vaatimukset:

- pienet putkeen asennettavia kierreliitoksin
- keskikokoiset putkeen asennettavia laippaliitoksin

isot pystysuoria tärinävaimennetuin betonialustoin tippavesikaukaloin ja joustavin liittimin putkiin liitettjä. Pumppujen alle betonijalusta.

Lähtökohtaisesti kaikki pumput valitaan samalta valmistajalta.

G1230 VENTTIILIT

G1230.00 Perusvaatimukset

G1231 SULKUVENTTIILIT

Sulkuventtiilit ovat kierreliitos- (kokoon DN50 asti) ja laippaliitos – venttiileitä (koosta DN50 eteenpäin). Venttiilin aukko saa olla supistettu enintään yhdellä dimensiolla.

Pumppujen sulkuventtiilit ovat pumppujen laippojen kokoa.

Venttiilin kahvan tulee auki-asennossa osoittaa virtaussuuntaan.

G1232 LINJASÄÄTÖVENTTIILIT

Linjasäätöventtiilit varustetaan suluin, mittausyhtein ja tyhjennyksin.

Asennuksessa tulee huomioida valmistajan ilmoittamat mittaustarkkuuden vaatimat suojaetäisyydet.

G1233 YKSISUUNTAVENTTIILIT

Yksisuuntaventtiileiden painehäviö saa olla korkeintaan 5 kPa.

G1234 SÄÄTÖVENTTIILIT

G1235 MAGNEETTIVENTTIILIT

G1236 PATTERNIVENTTIILIT

Termostaattisten patteriventtiileiden tulee olla esisäädettäviä ja varustetut huonelämpötilan rajoitusmahdollisuudella.

Koteloitavien, lattiaan upotettavien tai peittoon jäävien patterien venttiilit varustetaan irtoanturein.

G1237 TÄYTTÖVENTTIILIT

G1238 TYHJENNYSVENTTIILIT

Tyhjennysventtiilit ovat

- Huonetiloissa, näkyvissä olevat venttiilit ovat kromattuja DN15 kuulasulkuventtiilejä ilman kahvaa tulpitettuina kromatulla messinkitulpilla
 - teknisissä tiloissa ja piiloon jäävät tulpitettuja sulkuventtiileitä
- Yli 2m korkeuteen jäävät tyhjennysventtiilit putkitetaan seinälle 1,5m korkeudelle.

G1240 PUTKISTOVARUSTEET

G1240.00 Perusvaatimukset

Noudatetaan LVI-ohjekorttia 12-10211 "Putkistovarusteet"

G1241 LÄMPÖMITTARIT

Värjätyllä nesteellä ja messinkisuojaus

G1242 PAINEMITTARIT

Mittaritaulun halkaisija minimissään 100 mm.

G1243 ILMANPOISTIMET

Automaattiset ilmanpoistimet varustetaan kuulasulkuventtiilein.

Yli 2 m korkeudelle jäävät käsikäyttöiset ilmanpoistiventtiilit putkitetaan teknisissä tiloissa 1,5m korkeudelle ja varastotiloissa, yms. 2 metrin korkeudelle lattiasta.

Ilmanpoistimet sekä yhdistetyt ilmanpoistimet ja lianerottimet varustetaan sulkuventtiilein ja ohituksin.

Alipaineilmanpoistimet asennetaan lämmitys- ja jäähdytysverkostoihin, myös ilmanvaihtoverkostoihin. Yhtä alipaineilmanpoistinta on mahdollisuus käyttää useammassa samanlaisin verkostossa vuorottelukäytöllä. Mitoitus tapahtuu suurimman verkoston perusteella. Ennen laitteiston tilausta, yhteiskäyttöverkostosta on pyydettävä hyväksyntä tilaajalta ja suunnittelijalta sekä esitettävä, että mitkä verkostot aiotaan yhdistää saman alipaineilmanpoistimen alaisuuteen vuorottelukäytölle. Vuorottelukäytöstä urakoitsija laatii käyttöohjeet ja tekee kaavion.

G1244 JOUSTAVAT LIITTIMET

Joustavat liittimet ovat kumiliittimiä tai päällyspunoksella varustettuja metalliputkia. Valinnassa on huomioitava verkoston rakennelämpötila ja neste.

Putket tuetaan joustavien liittimien yhteydessä rakenteisiin, etteivät eristimet paineen vaikutuksesta menetä joustavuuttaan eikä niihin jää vetojännitystä.

G1245 LIANEROTTIMET

Lianerottimien suurin sallittu painehäviö 5kPa, ellei muuta ole mainittu.

Suodatusaste vähintään 50 micronia, ellei muuta ole mainittu.

Lianerottimet valitaan yhtä kokoa suurempina kuin putki, johon ne asennetaan.

Lianerottimen materiaali valitaan käyttötarkoitukseen soveltuvaksi.

G1246* LÄMMITYSVERKOSTOJEN SUOJAUSJÄRJESTELMÄ

Lämmitysverkostojen suojaus suoritetaan anodisuojuuksella

G1250 PAISUNTA- JA VAROLAITTEET

G1250.00 Perusvaatimukset

Kaikki verkostot varustetaan paisunta- ja varolaitteilla. Lisäksi kaikki lämmön-siirtimet varustetaan varoventtiileillä sekä kaikki säiliöt varoventtiileillä ja tyhjösuojuilla.

G1251 PAISUNTA-ASTIAT

Paisunta-astiat ovat teräksisiä kalvopaisunta-astioita kumiseoskalvoin, kalvo-materiaali nesteen mukaan. Esipaine tarkistetaan ja tarvittaessa säädetään ennen asennusta.

Paisunta-astiat varustetaan työkalulla suljettavin sulkuventtiilein.

Yli 0,6 MPa painetason ylittyessä käytetään paisunta-automaatteja.

G1252 VAROVENTTIILIT

Varoventtiilit valitaan siten, ettei paine puhalluksen aikana nouse 10% käyttö-painetta suuremmaksi.

Varoventtiilit asennetaan sellaiseen paikkaan, että niiden tarkastaminen ja huoltaminen on helppoa.

Varoventtiilin puhallusputken on oltava mahdollisimman lyhyt ja se johdetaan vesiverkostoissa suppiloon tai lattiakaivoon sekä liuosverkostoissa täyttöastiaan tai kannelliseen muovikämpäriin.

G1253 KUIVIINKIEHUMISEN ESTIN

G1260 MAAHAN ASENNETTAVAT LÄMMITYSPUTKISTOT

G1260.00 Perusvaatimukset

Rakennuksen ulkopuolelle maahan asennettavat teräsputket liitetään hitsaamalla luokkaan 3 ilman juurivirhettä.

G1261 ERISTYSELEMENTIT

Ulkopuoliset lämpöjohdot asennetaan eristyslementin sisään. Eristyslementti on esim. polyuretaanieristyksellä ja PEH-kuorella varustettu elementti.

G1262 VALMIIKSI ERISTETYT MUOVIPUTKIJÄRJESTELMÄT

G1263 VARUSTEET

G1270 ILMANVAIHTOLAITTEIDEN LÄMMITYS-, JÄÄHDYTYSVESI- JA LTO-PUTKISTOT

G1271 PUTKET

G1272 PUMPUT

G1273 VENTTIILIT

G1274 PUTKISTOVARUSTEET

G1275 PAISUNTA- JA VAROLAITTEET

G1282 PUMPUT

Pumput toimitetaan eristyskopilla varustettuna.

Pumppujen valinnassa tulee huomioida virtaavan nesteen ominaisuudet.

G1285 PUTKISTOVARUSTEET

G13 LÄMMÖNLUOVUTUS

G1300 LÄMMÖNLUOVUTUKSEN YLEISET VAATIMUKSET

G1320 LATTIALÄMMITYS

G1320.00 Perusvaatimukset

Jakotukit ja putkiliittimet järjestelmätoimittajan ohjeiden mukaan.

Järjestelmätoimittaja tekee asennuspiirustukset annetuilla tehoilla ja hyväksyttäne LVI-valvojalla.

Piirustuksissa esitettyihin tiloihin asennetaan vesikiertoon perustuva lattialämmitys.

Lattioiden suurimmat sallitut pintalämpötilat ovat:

	Suositusarvo	Vähimmäisarvo	Enimmäisarvo
Menoveden lämpötila °C	35...45 ¹⁾	25...30 ¹⁾	45 ¹⁾
Meno/paluuveden lämpötilaero °C	5	¹⁾	¹⁾
Lattian pintalämpötila °C	25...27 ²⁾	23 ²⁾	30 ²⁾
Putkien asennusväli, mm	Määräytyy suunnitelman mukaisesti.		
Asennussyvyys, mm	40 ³⁾	30 ³⁾	70 ³⁾

¹⁾ Riippuu lattiarakenteesta.

²⁾ Laskennallinen raja-arvo, riippuu lattianpäällysteestä, huonetilan käyttötarkoituksesta ja

keskimääräisistä lämpöhäviöistä. Tiloissa, joissa säännöllisesti työskennellään seisten, lattian

pintalämpötila on enintään +25 °C.

Asuinhuoneiden lattian pintalämpötila on enintään +26...+27 °C.

Kylpyhuoneissa, WC:ssä, uimahalleissa ja tiloissa, joita käytetään harvoin, lattian pintalämpötila on enintään +30 °C.

Varastoissa, autotalleissa ja vastaavissa tiloissa lattian pintalämpötilana voidaan käyttää vähimmäisarvoa +23 °C, jos lämpötehontarve sen sallii.

³⁾ Asennussyvyys riippuu putkien asennusvälistä ja lattiarakenteesta.

oleskeluvyöhykkeillä 28 °C ja kosteissa tiloissa 30 °C.

Putket asennetaan järjestelmätoimittajan asennusohjeen mukaisesti.

Käyttöönotossa noudatetaan valmistajan ohjetta.

Lattiajärjestelmästä tulee esittää suunnitelmat, laskelmat ja mitoitus tiedot LVI-suunnittelijan tarkastettavaksi ennen järjestelmän hankintaa.

Lattialämmitysputkiston ja – järjestelmän mitoituksessa on erityisen tärkeää huomioida, että putkessa virtaava vesi on turbulენტista.

G1321 PUTKET

Putkien asennuksessa on huomioitava valmistajan ilmoittamat minimitaivutussäteet.

Liikuntasauvojen kohdalla putket asennetaan 5-15 asteen kulmassa liikuntasaumaan suojaputkeen, jonka pituus on 500 mm. Suojaputkien päät teipataan/tiivistetään lattialämmitysputkeen, siten että betoni ei voi päästä suojaputken ja virtausputken väliin.

Seinien sisällä nousevat putket asennetaan suojaputkeen, suojaputki n. 500 mm lattian sisään, pää teipataan lattialämmitysputkeen ja toinen pää tuodaan n. 100 mm päähän venttiileistä, kiinnitys 600 mm välein tarkoitukseen tehdyillä kannakkeilla.

G1322 MUOVIPUTKET

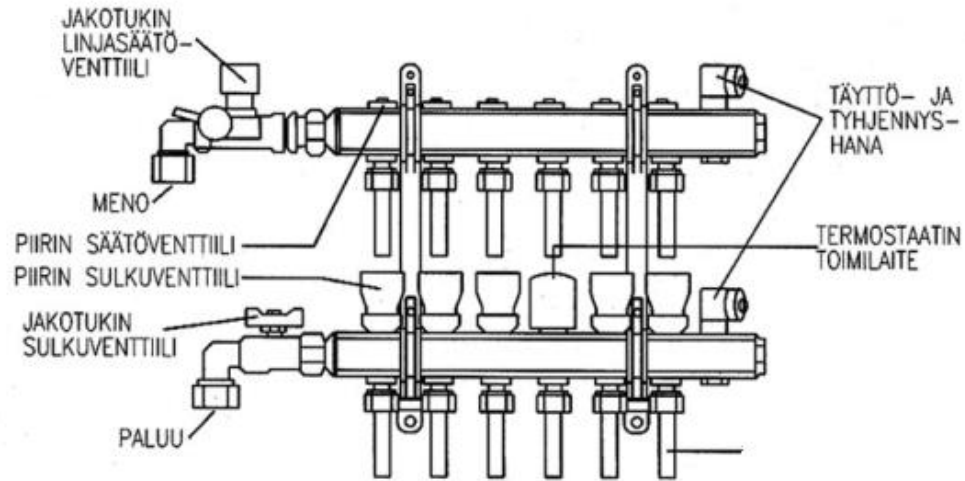
G1323 KUPARIPUTKET

G1324 VARUSTEET

Lattialämmityspiirit kootaan jakotukkeihin.

Jakotukit sisältävät vähintään:

- sulku- ja säätöventtiilit
- virtausmittarit
- painemittarit
- ilmanpoisto- ja tyhjennyshanat



Osa säätöpiireistä varustetaan huonesäätimen ohjaamalla säätöventtiileillä. Jakotukit varustetaan kuivissa tiloissa suojakaukaloin ja vuodonilmaisuputkella sekä levyllä. Seiniin asennettavat jakotukit sijoitetaan jakotukkikaappiin tai muuhun vastaavaan koteloon.

G2 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT

G2000.06 Asennustyö

G2000.06.00 Vesi- ja viemärijärjestelmien asennuksen perusvaatimukset

Vesijohtoverkostoon liitettävät laitteet erotetaan aina vähintään sulkuventtiilillä verkostosta.

Asennustöissä noudatetaan myös paikallisen vesi- ja viemärilaitoksen ohjeita.

Piiloon jäävät asennukset on hyväksyttävä ennen peittämistä.

Sekä piiloon että näkyville jäävissä asennuksissa tulee huomioida putkien lämpöliikkeet.

Rakenteiden läpiviennit tiivistetään ja asennukset suojataan palon-, äänen-, kosteuden- ja paineeneristävyydeltään lävistettävää rakennetta vastaaviksi.

Asennusvaiheessa tulee kiinnittää erityistä huomiota

- koneiden (pumput ja lämpöpumput) värinäneristämiseen putkista ja rakenteista
- putkien värinäneristettyyn kannakointiin (vaimennuskumi putken ja pinnan välissä)
- putkien ja vesikalusteiden sekä muiden putkistoon liitettävien laitteiden tukevaan ja riittävän tiheään kannakointiin
- läpivientien tiiviyteen
- tarpeettoman suurien paine-erojen ja -häviöiden välttäminen säätöventtiileissä ja vesivirtojen asetusvaiheessa.

Näkyville asennettavat valmiiksi pintakäsitellyt johdot kiinnitetään järjestelmään kuuluvien kannakkeiden avulla. Kannakkeiden tyypit on hyväksyttävä rakennuttajalla. Vesijohtojen ja viemäreiden avoimet päät pidetään suljettuina liitoshetkiä lukuun ottamatta. Myös lattiakaivot peitetään heti asennuksen jälkeen.

G2000.06.23.11 Vesi- ja viemäriverkoston merkintä

G2000.06.23.12 Merkinnän perusvaatimukset

G2000.06.23.13 Talousvesiverkoston merkintä

G2000.06.23.14 Viemäriverkoston merkintä

G2000.08 Laadunvarmistus ja käyttöönotto

G2000.08.00 Laadunvarmistuksen ja käyttöönoton yleiset vaatimukset

G2000.08.20 Laite- ja asennustapatarkastukset

G2000.08.22 Toimintakokeet

G2000.08.23 Säädot ja mittaukset

Lämpimän talousveden kiertojohtojen vesivirrat asetellaan ja tasataan siten, että veden lämpötila ei alita 55°C.

Paineenalennusventtiilien asetusarvot tarkistetaan ja tarvittaessa säädetään.

Paineenkorotuslaitteiden toiminta-arvot mitataan ja säädetään tarvittaessa.

Virtaamanrajoittimella varustettujen vesikalusteiden virtaamat mitataan ja asetellaan maksimivirtaamat.

Automaattisten vesikalusteiden lämpötilat ja virtaamat mitataan ja asetellaan tarvittaessa.

G2000.08.30 Viranomaistarkastukset

G2000.08.32 Vastaanottotarkastus

Viemärit videokuvataan ulkopuolisella taholla liitoskaivoon asti. Kuvauksesta toimitetaan lausunto, joka liitetään luovutusasiakirjoihin.

Sisäpuolisten sadevesiviemäreiden tiiviys tarkistetaan tulpittamalla viemäri lähimmässä ulkopuolisessa kaivossa tai alapään puhdistusputken kohdalla sekä täyttämällä viemäri vedellä vesikattopintaan.

Käyttövesijohdot painehuuhdellaan ennen käyttöönottoa.

G2000.08.40 Käyttöönotto

G2000.08.40.00 Käyttöönoton perusvaatimukset

Varaosat ja huoltotarvikkeet

Putkihankintojen ja -töiden suorittaja luovuttaa loppukatselmukseen mennessä rakennuttajan edustajalle kuittausta vastaan seuraavassa luetellut tarvikkeet.

Tarvikkeiden on oltava tarkoituksenmukaisesti pakattuja ja ne on sijoitettava rakennuttajan osoittamaan paikkaan lähelle käyttöpistettä.

- 2 kpl tukevia koukkuja viemärikaivojen kansien avaamiseen

- 20 m 20 mm:n kumiletkaa seinätelinein lämmönjakohuoneisiin ja ilmastointikonehuoneeseen verkostojen tyhjentämistä varten

G2000.08.40.10 Käyttöönottomenettely**G2000.08.41 Kiinteistökohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet****G2000.08.42 Huoneistokohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet****G2000.08.43 Käytön opastus****G2000.08.51 Takuuhuolto**

Noudatetaan myös kohtaa ”G1000.08.50 Takuuajan toimenpiteet”.

G2100 VESIJOHTOTARVIKKEET**G2120 VENTTIILIT****G2120.04.00 Venttiilien yleiset vaatimukset****G2121 SULKUVENTTIILIT****Kalustesulut**

Kalustesulut ovat kromattuja kuulasulkuventtiileitä, seinäsekoittimissa epäkeskoliittimessä.

Putkistojen sulkuventtiilit

DN50 ja pienemmät sulkuventtiilit ovat erikoismessinkisiä palloventtiileitä.

DN65 ja suuremmat sulkuventtiilit ovat erikoismessinkisiä laipallisia luistiventtiileitä

Ryhmäventtiilit

Verkostojen täyttöventtiilit

Talousveden lämmitykseen menevään kylmävesijohtoon syöttöventtiili

Lämpimän talousveden kiertopumpulle pumppuventtiili

G2121.10 Palloventtiilit**G2121.11 Istukkaventtiilit****G2121.12 Luistiventtiilit**

Maahan asennettavat luistiventtiilit PE-putkille karanjatkoineen ja muine varusteineen.

G2121.13 Läppäventtiilit**G2121.14 Kalvoventtiilit****G2122 YKSISUUNTAVENTTIILIT****G2123 SÄÄTÖVENTTIILIT****G2124 VAROVENTTIILIT**

G2126 TYHJÖVENTTIILIT

Pesukoneet varustetaan tyhjiöventtiilein

G2130 PUMPUT**G2140 VARUSTEET****G2141 MUDANEROTIN****G2142 LÄMPÖMITTARIT****G2143 PAINEMITTARIT**

Painemittarit varustetaan sulkuventtiileillä.

G2144 JOUSTAVAT LIITTIMET

Joustavat liittimet ovat PEX-putkia metallisella päällyspunoksella varustettuna. Valinnassa on huomioitava verkoston rakennelämpötila ja -paine.

G2225 TONTTIVESIJOHTO

Rakennuksen alla tonttivesijohto asennetaan vaihdettavaksi eli halkaisijaltaan vähintään kolme kertaa vesijohdon halkaisijan suuruiseen suojaputkeen tai ryömittävään tilaan.

G2250 PAINEENKOROTUS

Paineenkorotuslaitteisto on tehdasvalmisteinen kuumasinkitylle teräs- tai vastaavalle jalustalle rakennettu yksikkö pumppuineen, kalvopainevesisäiliöineen, sulku-, ohitus- ja yksisuuntaventtiileineen, konekeskuksineen sekä säätö-, ohjaus-, mittaus- ja hälytyslaitteineen.

Liitosputket varustetaan joustavin liittimin ja tarvittaessa paineenkorotuslaitteisto tärinäneristimille.

Käyntilupa ja paineen asetusarvo saadaan kiinteistön rakennusautomaatiojärjestelmästä, jonne johdetaan myös yhteishälytys paineenkorotuslaitteistosta.

G2251 PAINEENALENNUS

Ennen paineenalennusventtiiliä asennetaan sulkuventtiili ja mudanerotin sekä paineenalennusventtiilin jälkeen painemittari suluin sekä sulkuventtiili.

G2254 KIINTEISTÖKOHTAINEN VEDEN MITTAUS

Vesimittarin tulee olla varustettu väyläpohjaisilla vesimittareilla.

Ennen vesimittaria asennetaan sulkuventtiili ja mudanerotin sekä vesimittarin jälkeen sulullinen painemittari ja sulkuventtiili.

G2260 VUODONILMAISIMET JA VIRTAUSVAHDIT

Rakenteiden sisäänjäävät nousulinjat, kanaalit ja muut mahdolliset asennuspaikat, joissa vuoto ei tule näkyviin, varustetaan vuodonilmaisimilla. Vuodonilmaisimilta johdetaan letkut näkyvään tilaan.

G2300 VESIJOHDOT

G2300.00 Putkien yleiset vaatimukset

RFe-putkien hitsaus suoritetaan erikoispuikoilla ja haarat tehdään tehdasvalmisteisilla osilla. Hitsaajalta vaaditaan vähintään luokan 3 pätevyys..

Hitsausliitokset kiillotetaan synteettisellä laikalla, jossa hionta-aineena on piikarbidi.

Muut putket liitetään valmistajan ohjeiden mukaan.

Rakenteisiin saa jäädä vain hitsausliitoksia.

G2240 VEDENLÄMMITTIMET

G2257 HUONEISTOKOHTAINEN VEDEN MITTAUS

Ennen putkiston huuhtelua putkihankintojen ja -töiden suorittaja asentaa vesimittareiden tilalle putkesta tehdyt kappaleet ja vesimittarit asennetaan putkiston huuhtelun jälkeen.

G2390 VESIJOHTOERISTYKSET

Luvun "G9 ERISTYS" mukaisesti.

G2400 VIEMÄRITARVIKKEET

G2530 TARKASTUSKAIVOT

G2535 PUHDISTUSPUTKET

G2540 EROTTIMET

G2543 HIEKANEROTTIMET

G2547 VIEMÄRIVERKOSTON PADOTUSVENTTIILI

G2600 VIEMÄRIPUTKISTOT

G2600.00 Viemäriputkistojen perusvaatimukset

Piirustuksissa on valurautaviemärit merkitty nimellismitoilla 70, 100 ja 150 sekä muoviviemärit 32, 50, 75, 110, 160 edellä mainittuihin kokoihin asti selvyuden takia.

Viemäreiden katkaisukohdat käsitellään valmistajan asennusohjeiden mukaisesti.

G2610 JÄTEVESIVIEMÄRIT

G2615 TUULETUSVIEMÄRIT

Tuuletusviemärien päät varustetaan vesikatolla jäätymisenestoelementeillä.

Tuuletusviemäreiden vesikatto-osuus ulkona aina muovia.

Valmiiksi eristetyt tuuletusviemärit ovat katemateriaaliin ja –kallistuksiin sopivia.

G2620 SADEVESIVIEMÄRIT

Sadevesijohtojen kannakoinnissa tulee huomioida vesi-iskut, varsinkin muhvi- ja pantaliitoksia käytettäessä (kulmatuenta).

Sadevesijohtojen suunnanmuutoskohdat varustetaan paineenkestävillä puhdistusyhteillä.

Rakennuksen sisäpuoliset sadevesiviemärit varustetaan valmistajan ohjeiden mukaisilla paisuntayhteillä.

G2690 VIEMÄREIDEN ERISTYS

Muoviviemärien palokatkot tehdään palokatkosuunnitelman mukaisesti. Kaikki palo-osastojen muoviviemäriä läpiviennit tulee varustaa palomanseteilla tai paloeristää koko matkaltaan kulkiessaan toisen palo-osaston läpi, ellei palokatkosuunnitelmassa ole muuta mainittu. Valurautaviemärit eristetään palo-osastoinnin läpiviennin yhteydessä minimissään metrin matkalta molemmin puolin. Paloeristeen tiheys on 45 kg/m³ ja paksuus 20 mm.

Viemäreiden lämmön-, palon- ja ääneneristykset osan ”G9 ERISTYS” mukaisesti.

Jäätymiselle alttiit viemärit lämmöneristetään ja varustetaan sähkösaatolla.

G2800 KALUSTEET

Kalusteet ovat valkoista saniteettiposliinia, ellei kalusteluettelossa tai kohdassa ”G04.35.11 Valmiiksi pintakäsittelyt LVI-tuotteet” ole muuta ilmoitettu.

G2810 HANAT JA VESIPOSTIT

Vesikalusteet ovat ääniluokkaa 1. Sekoittimissa tulee olla portaaton virtauksen rajoitusmahdollisuus. Astianpesualtaiden sekoittajissa oltava kääntymisen rajoitus max 90 astetta.

G2850 WC-LAITTEET

WC-laitteiden kannet ovat tukevaa valkoista muovia, ellei kalusteluettelossa tai kohdassa ”G04.35.11 Valmiiksi pintakäsittelyt LVI-tuotteet” ole muuta ilmoitettu.

G2860 LATTIAKAIVOT

Laatoitetuissa lattioissa kannet ovat RFe-neliökansia mikäli suunnitelma-asiakirjoissa ei ole muuta mainittu.

Kaivoihin tulee olla saatavilla jälkikäteen asennettava kuivumisenestoelementti, teknisten tilojen kaivoihin elementit laitetaan jo asennusvaiheessa.

Lattiakaivojen kannet valitaan siten että ne kestävät tilan käytön mukaisen kuormituksen.

Kannet on hyväksyttävä ennen hankintaa.

G2870 LAITELIITYNNÄT

Laiteliitynnät tehdään laitevalmistajan ohjeiden mukaan huomioiden myös Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista. Kondenssivesiverkoston tiiviytet tarkistetaan asennuksen jälkeen ns. kastelukannukokeella.

G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

G30 ILMASTOINTIJÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET

G3000.00 Ilmastointijärjestelmien yleiset laatuvaatimukset

Sisäilmasto- ja rakennustöiden puhtausluokkien osalta katso luvun "G01 LVI-HANKINNAT JA –TYÖT" alkua.

G3000.04 Ilmastointijärjestelmien materiaalien perusvaatimukset

G3000.06 Ilmastointijärjestelmien asennustyön perusvaatimukset

G3000.08 Laadunvarmistus ja käyttöönotto

Katso myös lukua "G08 LAADUNVARMISTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO".

Varaosat ja huoltotarvikkeet

Ilmastointihankintojen ja –töiden suorittaja luovuttaa loppukatselmukseen mennessä rakennuttajan edustajalle kuittausta vastaan seuraavassa luetellut tarvikkeet. Tarvikkeiden on oltava tarkoituksenmukaisesti pakattuja ja ne on sijoitettava rakennuttajan osoittamaan paikkaan lähelle käyttöpistettä:

- 1 vaihtosarja kutakin asennettua suodatinta varten

Takuuajaiset tarkistusmittaukset

LTO-laitteiden hyötysuhteet mitataan ensimmäisenä takuuajkaan kuuluvana talvena, kun ulkolämpötila on alle -10°C.

Ilmastoinnin jäähdytyslaitteiden tehot mitataan ensimmäisenä takuuajkaan kuuluvana kesänä, kun ulkolämpötila on yli + 20°C.

Takuuhuollot

Ilmastointihankintojen ja –töiden suorittajan takuhuollon 2 kertaa vuodessa eli yhteensä 4 kertaa suoritettavat toimenpiteet:

- suodattimien vaihto

Takuuhuoltoon ei sisälly suodattimien puhdistus tai suodatinmattojen vaihto useammin kuin kaksi kertaa vuodessa, vaikka ulkoisten olosuhteiden takia tämä olisikin tarpeen. Nämä toimenpiteet kuuluvat laitoksen hoitoon.

Takuuhuollon vuosittaiset toimenpiteet:

- puhaltimien ja niiden moottoreiden laakereiden puhdistus, voitelu ja tarvittaessa vaihto
- säätöpeltien säleiden puhdistus ja laakereiden voitelu
- Suodattimien maksimivaihtoväli on 6 kk.
- Suodattimen ensimmäinen toimintakokeiden jälkeinen vaihtoajankohta (n. 6 kk) merkitään suodatinkotelon kylkeen kiinnitettyyn huoltotarraan.

G3000.10 Ilmastointijärjestelmän rakenne

G31 ILMASTOINTIKONEISIIN LIITTYVÄT OSAT

G3100.00 Ilmastointikoneiden osien perusvaatimukset

Ilmastointikoneet ja niiden osat tulee valita siten, että kullekin järjestelmälle laiteluetteloissa annettua sähkötehokkuuslukua ei ylitetä. Jos laiteluettelossa ei ole tuota erikseen määritetty, on se 1,8 kW/m³/s.

SFP_{int}-luku on nestekiertoisia LTO-laitteita sisältävissä koneistoissa max. 1,3 kW/m³/s, muunlaisia LTO-laitteita sisältävissä koneistoissa max. 0,8 kW/m³/s

Tarkastus- ja puhallinosissa tulee olla tarkastusikkuna ja sisäpuolinen valaistus ulkopuolisine kytkimineen, sähköhankintojen ja –töiden suorittaja tuo syötön liitännärasialle.

G3110 PUHALTIMET

G3110.00 Puhaltimien perusvaatimukset

Puhaltimien kanavoimattomat imuaukot varustetaan imukelloilla ja suojaverkoilla sekä kanavoimattomat paineaukot diffuusorilla ja suojaverkolla.

G3112 KESKIPAKOISPUHALTIMET

Koteloiduissa puhallinosissa puhaltimen tärinävaimennus tulee olla hoidettu kotelon sisällä.

G3113 HUIPPUIMURIT

Helppo avattavuus toteutetaan pikasalvoin, saranoin ja ketjuin.

Huippuimurit toimitetaan tehdasvalmisteisin kattoläpiviennein, joiden sisään asennetaan äänenvaimentimet. Keittiön rasvapoistoissa tulee huomioida äänenvaimentimen puhdistettavuus ja/tai vaihdettavuus.

Lämmöntalteenottopatterilla varustetut huippuimurit ovat suodattimella varustettuja malleja.

G3120 SUODATTIMET

G3120.10 Suodattimien perusvaatimukset

G3121 KUITUSUODATTIMET

Ellei laiteluetteloissa ole muuta ilmoitettu:

Kuitusuodattimet ovat kertakäyttöisiä.

Suodattimen valinta tapahtuu ISO 16890 ohjeiden mukaisesti.

Alla muuntotaulukko vanhojen ja uusien standardien välillä.

ISO 16890				EN779	
ISO ePM ₁	ISO ePM _{2,5}	ISO ePM ₁₀	ISO Coarse		
			0-45 %		
50 %	50 %	50 %	50 %	G1	G2
55 %	55 %	55 %	55 %	G3	G4
60 %	60 %	60 %	60 %	M5	M6
65 %	65 %	65 %	65 %	F7	F8
70 %	70 %	70 %	70 %	F9	* Ei vastaavuutta EN779
75 %	75 %	75 %	75 %		
80 %	80 %	80 %	80 %		
85 %	85 %	85 %	85 %		
90 %	90 %	90 %	90 %		
95%*	95 %	95 %	95 %		
>95 %*	>95 %*	>95 %	>95 %		

Taulukko on suuntaa antava eikä poissulje mahdollisuutta että jokin testattu EN779 suodatintä päätyy toiseen ISO16890 luokkaan

SUODATTIMIEN LUOKITUSTAULUKKO

PM1 – luokitus	PM2,5 – luokitus	PM10 - luokitus	Karkeasuodattimet
ePM1 [95%]	ePM2.5 [95%]	ePM10 [95%]	Punnituserotusaste pyöristettynä alaspäin lähimpään 10%:iin
ePM1 [90%]	ePM2.5 [90%]	ePM10 [90%]	
ePM1 [85%]	ePM2.5 [85%]	ePM10 [85%]	
ePM1 [80%]	ePM2.5 [80%]	ePM10 [80%]	
ePM1 [75%]	ePM2.5 [75%]	ePM10 [75%]	
ePM1 [70%]	ePM2.5 [70%]	ePM10 [70%]	
ePM1 [65%]	ePM2.5 [65%]	ePM10 [65%]	
ePM1 [60%]	ePM2.5 [60%]	ePM10 [60%]	
ePM1 [55%]	ePM2.5 [55%]	ePM10 [55%]	
ePM1 [50%]	ePM2.5 [50%]	ePM10 [50%]	
Vaatimukset: > 50% alkuerotusaste > 50% ilman varausta	Vaatimukset: > 50% alkuerotusaste > 50% ilman varausta	Vaatimukset: > 50% alkuerotusaste Ei vaatimuksia "ilman varausta" -erotuskyvyille	Ei vaatimuksia "ilman varausta" -erotuskyvyille

Periaate: mittausarvot pyöristetään alaspäin lähimpään 5%:iin !

- alkupainehäviö korkeintaan 100 Pa ja loppupainehäviö korkeintaan 200 Pa
Suodattimen sallittu vaihtopainehäviö merkitään painehäviötä osoittavaan mittariin lähelle suodatinta. Vaihtopainehäviö on 20% pienempi kuin painehäviölaskelmissa käytettävä loppupainehäviö.

G3130 ILMASTOINNIN PATTERIT

G3130.10 Ilmastoinnin patterien perusvaatimukset**G3140 LÄMMÖNTALTEENOTTO****G3140.10 Lämmöntalteenoton perusvaatimukset**

Nestekiertoisen lämmöntalteenottojärjestelmän lämpötilahyötysuhde (η_{t_nrvu}) on oltava vähintään 68%.

Muun kuin nestekiertoisen lämmöntalteenottojärjestelmän lämpötilahyötysuhde (η_{t_nrvu}) on oltava vähintään 73%.

G3143 LEVYLÄMMÖNSIIRTIMET

Levylämmönsiirtimet varusteineen ovat koteloidun koneen mukaisia koneosia.

G3160 ÄÄNENVAIMENTIMET**G3160.10 Äänenvaimentimien perusvaatimukset**

Äänenvaimentimien tulee täyttää M1 - luokitus. Eristeen tulee kestää läpipuhdistusta, eikä siitä saa irrota materiaalia ilmanvaihtoon. Villan käyttö vaimentimissa ei ole sallittua.

G3163 ERILLISET ÄÄNENVAIMENTIMET**Lamelliäänenvaimentimet**

Vaimentimien tulee olla avattavaa mallia, lamellien ulosvedettävissä sekä vesipesun kestäviä.

Järjestelmävaimentimet

Järjestelmävaimentimet ovat tehdasvalmisteisia, vaarattomasta polyesterikuidusta valmistettuja tuotteita.

Järjestelmävaimentimien elementtien lukumäärä ja sijoitus on sellainen, että maksimi-ilmavirralla saavutetaan vaadittu äänitaso.

Järjestelmävaimentimet sijaitsevat puhdistusluukun tai päätelaitteen välittömässä läheisyydessä ja ne on helposti irrotettavissa puhdistusta varten.

Puhdistusmenetelmänä imurointi.

G3170 SULKU-, SÄÄTÖ- JA MITTAUSLAITTEET**G3170.10 Sulku-, säätö- ja mittauslaitteiden perusvaatimukset**

Moottorikäyttöiset sulku- ja säätöpellit tai peltiryhmät toimitetaan yhdysvivustoin siten, että toiminta tapahtuu vain yhdestä käyttöakselista.

Pellit varustetaan tarkastusikkunallisin väliosin, joissa sisäpuolinen valaistus.

Toimilaitteen vääntömomentti valitaan sulku- ja säätöpeltien mukaan.

Ilmastointihankintojen ja –töiden suorittaja toimittaa tiedon vääntömomentista rakennusautomaatiohankintojen ja –töiden suorittajalle.

G3171 SULKUPELLIT**G3172 SÄÄTÖPELLIT**

Jos säätöpeltiä käytetään ilmavirran mittaukseen, asennuksessa tulee huomioida valmistajan ilmoittamat mittaustarkkuuden edellyttämät suojaetäisyydet.

Säätöpellin tyyppi ja koko valitaan siten, että tarvittava kuristus ei aiheuta melua tai säätöpelti varustetaan äänenvaimentimella.

G3173 ILMAVIRRAN MITTAUSLAITTEET

Kiinteitä ilmavirran mittauslaitteita käytetään

- ilmastointikoneissa
- kanavien säätöpelleissä ja päätelaitteissa

Asennuksissa tulee huomioida valmistajan ilmoittamat mittaustarkkuuden edellyttämät suojaetäisyydet.

G32 ILMASTOINTIKONEET

G3200.10 Ilmastointikoneiden perusvaatimukset

G3200.11 Yleiset vaatimukset

G3200.12 Tiiviys

G3200.13 Mekaaniset ominaisuudet

G3200.14 Palosuojaus

G3200.15 Hygienia

Hygieniakoneiden laatutason tulee olla normin VDI 6022 mukainen ja sairaaloissa EN 1946-4 mukainen.

Vaipan materiaali on oltava käyttöolosuhteisiin soveltuva.

Sisäpuolisessa rakenteessa pintojen tulee olla tasaisia ilman koloja ja painepestäviä.

Äänenvaimentimien tulee olla pestäviä.

Hygieniakoneissa tulee olla puhaltimen painepuolella olevan äänenvaimentimen jälkeen hienosuodatin.

G3200.16 Asennus ja huoltotilat

G3200.17 Lisävarusteet

Ilmastointikoneet varustetaan huippuimureita ja kanavapuhaltimia lukuun ottamatta:

- välisosat ja puhallinosat tarkastusikkunoilla ja sisäpuolisilla valaisimilla, kytkimet ulkopuolelle.

G3200.18 Ilmastointikoneiden sähkötehokkuus

Ilmastointikoneiden sähkötehokkuuslaskelma tulee esittää ennen koneiden tilaamista viimeistään koneiden hyväksyttämävaiheessa, katso myös kohtaa "G04 LVI-TUOTTEET (LAITTEISTOT, KONEET, LAITTEET, VARUSTEET JA TARVIKKEET)".

G3200.19 Sähköistyksineen toimitettavat ilmastointikoneet**G3220 TEHDASVALMISTEISET KOTELOIDUT KONEET****G3230 TOIMINTAVALMIIT ILMASTOINTIKONEET****G3230.10 Toimintavalmiiden ilmastointikoneiden perusvaatimukset****G3231 SISÄSOVITTEISET TOIMINTAVALMIIT KONEET****G33 KANAVISTOT JA KANAVISTON VARUSTEET****G3300.10 Kanavistojen ja kanavistovarusteiden perusvaatimukset**

Poikkeavaa materiaalia käytetään seuraavissa kanavissa:

Maahan ja kevytsorakerrokseen saa asentaa vain kanavia, joiden pintamateriaali kestää hapanta ja kosteaa ympäristöä ja on maassa vesitiivis. Maahan asennettavien kanavien on kestävä myös maan aiheuttama paine.

Puhtausluokkien P1 ja P2 kanavat ovat työstönestevapaita sekä päät tulpatut kuljetuksen, varastoinnin ja asennustyökatojen ajaksi.

Kanavien tiiviysluokat ovat:

- P2 luokan kanavat ovat vähintään tiiviysluokkaa B
- P1 luokan kanavat ovat tiiviysluokkaa C
- luokan 3 ja 4 jäteilmakanavat ovat tiiveysluokkaa C

G3300.10.06 Asennus

Teippiliitoksia ei sallita.

Mutkat, haaroitukset ja muodonmuutokset tehdään tehdasvalmisteisia kanavansia käyttäen.

G3300.11 Rakenne**G3300.12 Kannakointi**

Urakoitsija toimittaa kannakointijärjestelmän hyväksyttäväksi ennen asennusten aloittamista.

Kanavat kannatetaan yhtenäisellä järjestelmällä, esim. kierretankoihin kiinnitetyt sangat, jolloin noin joka 10. kannake on kiintopiste (tuplasanka).

Kannakkeet ovat yleensä kuumasinkittyä terästä, jotka pintakäsittelyissä (esim. polttomaalaus) kanavissa vastaavat kanavan pintakäsittelyä.

Nauhakannakkeita ei käytetä.

Paloeritettyjen kanavien kannakoinnissa huomioitava palonkestovaatimus ja valmistajan kannakointiohjeet.

EI120-palonkestoaikavaatimukset omaavat kanavat kiinnitetään kierretankojen lisäksi eristeen ympäri asennetuilla kannakkeilla.

G3310 KANAVAT

G3311 PYÖREÄT KANAVAT

G3311.10 Pyöreiden kanavien perusvaatimukset

G3312 SUORAKAIDEKANAVAT

G3312.10 Suorakaidekanavien perusvaatimukset

Suorakaidekanavien sivujen jäykistämiseen tulee kiinnittää riittävästi huomiota.

G3316 VALMIIKSI ERISTETYT KANAVAT

G3320 KANAVISTON VARUSTEET

G3321 KAMMIOT

G3322 PUHDISTUS- JA TARKASTUSLUUKUT

Jälkiasennusluukkujenkin tulee tiivydeltään vastata kanavan tiiviysluokkaa.

G3323 SULKUPELLIT

Ø200 ja sitä pienempien pyöreiden kanavien sulkupellit ovat tiivisteellisiä läppäpeltejä.

G3324 SÄÄTÖPELLIT

G3325* PALONRAJOITTIMET (PALOPELLIT)

Palopellit ja rajoittimet asennetaan valmistajan asennusohjeiden ja CE-hyväksynnän mukaan.

Kuristimet

Kuristin on savunrajoitin, päätelaite tai säätöpelti.

E-luokan palonrajoitin (kevyt palopelti)

E-luokan palopellit varustetaan suunnitelmien mukaisesti.

EI-luokan palonrajoitin (raskas palopelti)

EI-luokan palopellit varustetaan suunnitelmien mukaisesti.

G3326 ILMAVIRRRAN HALLINTA- JA MITTAUSLAITTEET

G3330 KANAVISTON HYGIENIA JA PUHDISTETTAVUUS

Toimintatarkastuksia ei saa aloittaa, ennen kuin valvoja on todennut kanavistot sisäpuolelta puhtaiksi ja tarvittaessa puhdistetuiksi.

G34 PÄÄTELAITTEET

G3400.10 Päätelaitteiden perusvaatimukset

Pintakäsittelyn osalta katso kohtaa "G04.35.11 Valmiiksi pintakäsitellyt LVI-tuotteet".

Säätöosattomat päätelaitteet varustetaan erillisellä säätöosalla ja se tarvittaessa äänenvaimentimella, vaikka näitä ei olisikaan piirustuksissa erikseen esitetty. Päätelaitteiden säätöosa varustetaan lukituksella Esim. Hotellit, asunnot, julkiset tilat jne.

G3400.10.06 Asennus

G3400.10.08 Tarkastus ja käyttöönotto

G3400.11 Rakenne

G3410 TULOILMALAITTEET

G3410.10 Tuloilmalaitteiden perusvaatimukset

Tiloissa, joissa ilman virtauskuviolla on merkitystä oleskeluviihtyvyyteen (veto, lämpö, CO₂ tms), käytetään suunnattavia päätelaitteita. Ilmavirran suuntaus kuuluu ilmanvaihtohankinnoista- ja -töistä vastaavalle.

G3410.10.06 Asennus

G3410.10.08 Tarkastukset ja käyttöönotto

G3410.11 Rakenne

G3411 TULOILMANHAJOTTIMET

G3420 POISTOILMALAITTEET

G3420.10 Poistoilmalaitteiden perusvaatimukset

G3410.10.06 Asennus

G3420.11 Rakenne

G3421 POISTOILMAVENTTIILIT JA -SÄLEIKÖT

G3422 LIESIKUVUT JA LIESITUULETTIMET

G3432 ULKOSÄLEIKÖT JA ULKOILMALAITTEET

Pintakäsittelyn osalta katso kohtaa "G04.35.11 Valmiiksi pintakäsitellyt LVI-tuotteet".

Ulkosäleiköt ja lumenerottimet liitetään seiniin, kammioihin ja ilmakeinaviin huolellisesti siten, että vedenpääsy rakenteisiin estyy. Kookkaat ulkosäleiköt ja lumenerottimet sekä niiden suojaverkot kootaan moduuleista siten, että ne ovat helposti asennettavissa ja irrotettavissa puhdistusta varten.

G3433 JÄTEILMALAITTEET

Jäteilmalaitteet liitetään rakenteisiin ja ilmakeinavaan huolellisesti siten, että vedenpääsy rakenteisiin ja ilmakeinavaan estyy.

G9 ERISTYS

Käsitteitä ja määritelmiä

G9000 YLEISTÄ

G9012 TALOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

G9013 LÄMMÖNERISTÄMISEN TARKOITUS

G9014 ERISTYKSEN SUUNNITTELU

G9015 ERISTYSTYÖN SUORITTAMINEN

G9016 ERISTYKSEN SUOJAAMINEN

G9017 PERUSEDELLYTYKSET

Putkien asennuksessa on huomioitava, että kahden eristettävän putken tai putkien ja seinämän vapaa väli on tarpeeksi suuri kunnollisen eristystyön tekemiseksi.

Seuraavassa taulukossa on esitetty eristyspaksuudet ja asennusvälit.

Putken halkaisija	Eristyspaksuus mm								
	Sarja 21			Sarja 22			Sarja 23		
du	s	a	b	s	a	b	s	a	b
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10...49	20	90	60	30	110	70	40	130	80
50...89	30	110	70	40	130	80	50	150	90
90...169	40	130	80	50	150	90	60	170	100
170...324	50	150	90	60	170	100	80	210	120
325...714	60	170	100	80	210	120	100	260	140
	Sarja 24			Sarja 25			Sarja 26		
10...49	50	150	90	60	170	100	80	210	120
50...89	60	170	100	80	210	120	100	260	140
90...169	80	210	120	100	260	140	120	300	170
170...324	100	260	140	120	300	170	140	340	190
325...714	120	300	170	140	340	190	160	380	210

Taulukossa:

s = eristyspaksuus

a = kahden putken ulkopintojen välinen etäisyys ennen eristämistä

b = putken ulkopinnan ja seinämän välinen etäisyys ennen eristämistä

G9018 ERISTYSTUOTTEET

Eristystuotteiden paksuudet ja materiaalit PAROCin ”Talotekniikan erisykset asennusopas”-dokumentin mukaiset.

PUTKIERISTYKSET:

Putkieristykset tehdään PAROC Hvac Combi AluCoat T - tai PAROC Hvac Section AluCoat T – tuotteilla seuraavien sarjojen mukaisesti.

Lämpimissä ja puolilämpimissä tiloissa ulkohalkaisijaltaan enintään 22 mm putkien eristepaksuus on sarjan 22 mukainen. Kylmissä tiloissa ja yläpohjarakenteessa kaikkien putkien eristepaksuus on sarjan 25 mukainen.

Eristyskohde	Tunnus	Sarja	Päällyste
Lämpöjohdot			
Ensiöpiiri	Ac	25	10 tai 12
Ensiöpiiri kuilussa	Ac	23	-
Toisiopiiri	Ac	24	-
Toisiopiiri, näkyvät tilat yleensä	Ac	24	6
Toisiopiiri, teknisissä tiloissa ja kolhusuojana	Ac	24	10
Toisiopiiri nousukuilut	Ac	22	-
Toisiopiiri, LL-syöttöjohdot	Ac	22	-
Lämmin käyttövesi- kiertoputki			
Yleensä	Ac	25	-
Näkyvät tilat yleensä	Ac	25	6
Teknisissä tiloissa ja kolhusuojana	Ac	25	10
Nousukuiluissa	Ac	23	-
Kylmävesijohdot			
Yleensä	Ac	21	6K
Ei näkyvä	Ac	22	6K
Höyry- ja lauhdeputket (HMP, VLA)			
Höyryputket	Ac	26	10
Lauhdeputket	Ac	24	10
Lämmityslämmönsiirtimet			
Lukittavat eristyselementit	Da	100 mm	10 tai 12
Viemärit (jätevesi-, sadevesi- ja tuuletusviemärit)			
Yleensä	Ac	25	6K
Teknisissä tiloissa ja kolhusuojana	Ac	25	10K

Alaslaskut, kuilut ja näkymättömät tilat Ac 25 K

Jätevesiviemäreiden (V) ääneneristys (ÄE)

Piirustuksissa osoitetuilta osiltaan

ääneneristetään Ac 25 6K

Jäähdytysvesijohdot

Putket yleensä	Ef	13 mm	K
tai	Ac	21	K
Putket IV-kuiluissa	Ef	13 mm	K10
tai	Ef+Ac tai Bc	13 mm +21	K
Pumput ja venttiilit	Ef	13 mm	K
Jäähdytysvesisäiliö	Ef	32 mm	K
Poistumistiet (myös kerroskäytävät)	Ef	13 mm	K10

Jäähdytyslämmönsiirtimet Ef 32 K

Lämmöntalteenottoliuosjohdot (LTO) varusteineen

Putket yleensä	Ef	19 mm	6K
Teknisissä tiloissa ja kolhusuojana	Ef	19 mm	6K
Pumput, venttiilit ja lämmönsiirtimet	Ef	19 mm	6K
Putket ulkona	Ac	21	10K tai 12K

Nestelauhduttimen lauhdeputket varusteineen

Putket yleensä	Ef	19 mm	
Teknisissä tiloissa ja kolhusuojana	Ef	19 mm	
Pumput, venttiilit ja lämmönsiirtimet	Ef	19 mm	
Putket ulkona	-		

Kylmäainejärjestelmät

Kylmäkoneikot yleisesti:

Nestelinjat	-	-	
Imulinja	Ef	13mm	
CO2 koneikot:			
Nestelinja	Ef	19mm	
Imulinja	Ef	28mm	
Pakkaskoneikot yleisesti:			
Nestelinja	-	-	
Imulinja	Ef	19mm	

ILMANVAIHTOKANAVIEN ERISTYKSET:

Alla mainituista poikkeavat eristyspaksuudet ja -päällysteet on mainittu piirustuksissa. Törmäyksille alttiina olevat kanavien eristeet pellitetään. Kanavien lämmöneristepaksuus PAROCin taulukon $\Delta t = 40 \text{ °C}$ mukaisesti. Kanavien lämmön- ja kondenssieristys tehdään PAROC Hvac Mat Alucoat-tuotteilla alla olevan mukaan:

Eristyskohde	Tunnus	Paksuus	Päällyste
Ulkoilmakanavien lämmön- ja kondenssieristys (L)			
Pyöreät			
kokoon Ø160 asti	Be	80 mm	K
Ø200 – Ø400	Be	100 mm	K
Ø500 – Ø800	Be	120 mm	K
Ø1000 ja suuremmat	Be	160 mm	K

Suorakaidekanavat

Suorakaidekanavien eristepaksuus valitaan pyöreiden ulkoilmakanavien eristysten mukaisesti. Halkaisijana käytetään suuremman sivun pituutta.

Tulo-, poisto-, siirto-, palautus- ja kierrätysilmakanavien lämmöneristys (L) kylmissä tiloissa

Pyöreät

kokoon Ø160 asti	Be	80 mm	K
Ø200 – Ø400	Be	100 mm	K
Ø500 – Ø800	Be	120 mm	K
Ø1000 ja suuremmat	Be	160 mm	K

Suorakaidekanavat

Suorakaidekanavien eristepaksuus valitaan pyöreiden ulkoilmakanavien eristysten mukaisesti. Halkaisijana käytetään suuremman sivun pituutta.

Saunojen poistoilmakanavat lämmöneristetään myös lämpimissä tiloissa sisäpuolista kondenssia vastaan runkokuvaan asti.

Tuloilmakanavien sekä LTO:n jälkeisten jäteilmakanavien lämmön- ja kondenssieristys (L)

Pyöreät konehuoneessa	Be	50 mm	K
tai	Ba	50 mm	K
kuiluissa	Ba	50 mm	K
runkokanavat alakatoissa	Ba	30 mm	K
Suorakaidekanavat konehuoneessa	Be	50 mm	K
kuiluissa	Be	50 mm	K
runkokanavat alakatoissa	Be	30 mm	K

Tuloilmakanavien kondenssieristys (EF)

Lämpimissä tiloissa	Ef	13 mm	K
---------------------	----	-------	---

Paloneristys (PE)

Pyöreiden kanavien paloeristys tehdään PAROC Hvac Fire Mat BlackCoat-tuotteilla seruraavan taulukon mukaisesti:

PALOLUOKKA	ERISTEPAKSUUS (mm)
EI 15	50
EI 30	50
EI 45	80
EI 60	80
EI 90	100
EI 120	100

Suorakaidekanavien paloeristys tehdään PAROC Hvac Fire Slab BlackCoat-tuotteilla seuraavan taulukon mukaisesti:

TUOTE	PALOLUOKKA	ERISTEPAKSUUS (mm)
PAROC Hvac Fire Slab EI30 Black Coat	EI 15	60
PAROC Hvac Fire Slab EI30 Black Coat	EI 30	60
PAROC Hvac Fire Slab EI60 Black Coat	EI 45	60
PAROC Hvac Fire Slab EI60 Black Coat	EI 60	60
PAROC Hvac Fire Slab EI120 Black Coat	EI 90	60
PAROC Hvac Fire Slab EI120 Black Coat	EI 120	60

Paloluokat on esitetty piirustuksissa (esim. EI 60). Törmäyksille alttiina olevat kanavien eristeet pellitetään. Paloeristeiden tulee olla pinnoitettuja ja niistä ei irtoa kuituja huonetilaan.

Paloneristysten päällysteet, jollei piirustuksissa ole muuta mainittu:

ulkoilmakanavat ja LTO:n jälkeiset jäteilmakanavat K

tuloilmakanavat :

- konehuoneissa, kuiluissa ja alakatoissa K
- näkyvillä K

poisto-, siirto-, palautus- ja kierrätysilmakanavat:

- konehuoneissa, kuiluissa ja alakatoissa K
- näkyvillä K

Keittiön rasvapoistokanavat eristetään keittiössä EI60 ja keittiön ulkopuolella EI120.

Avoliekkigrillien erillispoistoilmakanavat eristetään kuten savuhormit, katso kohtaa G9023.11 SAVUHORMIT.

Ääneneristys (ÄE)

Kanavien ulkopuoliset ääneneristykset tehdään yleensä sinkityllä teräslankaverkolla vahvistetulla ja alumiinilaminaatilla pinnoitetulla mineraalivillamatolla (tunnus Bc) tai suorakaidekanavissa myös mineraalivillalevyillä (tunnus Db). Paksuus ja pinnoitus on esitetty piirustuksissa, esim. ÄE 100 P (P = pellitys eli päällyste 10).

Äänenvaimennus (Ä)

Kanavien sisäpuoliset äänenvaimennukset toteutetaan yleensä tehdasvalmisteisin äänenvaimentimin.

Kanavien äänenvaimennusverhous tehdään

- pinnoitetuilla polyesterikuitulevyillä, jotka on pinnoitettu puhdistettavalla polyesterikuitukankaalla (Dacron AQ tyyppi 1) tai
- puhdistettavilla lasikuitukankaalla päällystetyillä ja lasihuovalla taustapäällystetyillä mineraalivillalevyillä (Paroc InVent 80 G5/N1)

Levyreunat tuetaan ja suojataan peltilistoituksella.

Äänenvaimennusverhouksien paksuus on esitetty piirustuksissa, esim. Ä100).

Kondenssineristys (K)

Kondenssineristys tehdään höyryä läpäisemättömällä käyttötarkoitukseen soveltuvalla materiaalilla. Kondenssineristyksen saumat tiivistetään asennusohjeiden mukaisesti. Yhdistelmäeristeissä kondenssineristys asennetaan alimmaiseksi kanavaa vasten, tai käytetään tuotetta, joka täyttää kaikki eristykselle asetetut vaatimukset.

Taloteknisten eristeiden ja pinnoitteiden tunnuksukset

LVI ohjekortin LVI 50-10345 mukaan

Seuraavassa käytetyimmät tunnuksukset tiivistettyine selostuksineen, tarkemmat tiedot ohjekortista:

Eriste:

Ab	Mineraalivillakouru	Alumiinilaminaatti
Ac	Mineraalivillakouru	Alumiinilaminaatti suljin
Ba	Mineraalivillalamelimatto	Alumiinilaminaatti
Bc	Mineraalivillaverkkomatto	Alumiinilaminaatti
Be	Mineraalivillamatto	Alumiinilaminaatti
Da	Mineraalivillalevy	Alumiinilaminaatti
Ef	Solukumilevy	

Pinnoite:

10	Kuumasinkitty ohutlevyteräs
12	Alumiini
6	PVC-muovi (ei saa käyttää poistumisteillä)
K	Höyrynsulku

Yhdistetyt eristykset

Yhdistelmäeristyksiä (esim. EI+L) voidaan toteuttaa yhdistelmäeristeellä, kun asennettava eriste täyttää kaikkien yhdistettävien eristeiden vaatimukset (L, EI, K, ÄE, jne.).

G9019 PAKKAUS

G9020 KULJETUS JA VARASTOINTI

G9021 ASENNUSALUSTA

G9022 ERISTYKSEN ASENNUS

G9023 PALOTEKNISET ERISTEET

G9023.10 Materiaalit

G9023.11 Savuhormit

G9023.12 Kattilahuone

G9024 ERISTEIDEN KIINNITYS

G9024.10 Venttiileiden eristys

G9024.11 Laitteiden eristys

G9024.12 Eristys rakenteen läpivientikohdassa

G9025 TARKASTUKSET

G9025.10 Putkistot, kanavistot

G9026 VALMIS ERISTYS

G9026.10 Eristyksen tarkastus

G9027 LUOVUTUS

G9028 KORJAUSTYÖT

G9029 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

G9029.10 Purku

G9029.11 Kierrätys

G9029.12 Hävittäminen

G9030 EKO-TUOTTEET