

# **Mahlamäentie 3 ja 4**

19600 Hartola

Hartolan kunta

LVI-TYÖSELOSTUS, Piir nro LVI-1

TJT-Rakenne Oy

Tuomo Asikainen

0	LVI-TÖIDEN YLEISET LAATUVAATIMUKSET .....	1
01.1	Tiedot rakennuskohteesta.....	1
01.11	Rakennuskohde ja sen sijainti .....	1
01.12	Rakennuttaja.....	1
01.13	Suunnittelijat.....	1
01.14	Urakkajako.....	2
01.15	Piirustukset.....	3
01.16	Tarvikkeiden laatuvaatimukset .....	4
01.17	LV-merkinnät .....	4
01.18	Akustiset vaatimukset.....	5
01.19	Tiiveys ja painekokeet.....	5
01.20	Takuuaika .....	5
01.21	Tutustuminen työkohteeseen .....	5
01.22	Työn suoritus .....	6
01.23	Asennustyöstä ilmoittaminen.....	6
01.24	Purkutyöt.....	6
01.25	Venttiileiden merkitseminen.....	7
01.26	Vastaanotto.....	7
01.27	Koekäyttö .....	7
01.28	Luovutusasiakirjat .....	7
01.29	Käyttö- ja huolto-ohjeet .....	7
01.30	Käytön opastus.....	8
1	LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ .....	8
11.1	Lämmönkehityslaitteet .....	8
12.0	LÄMMÖNJAKOLAITTEET .....	8
12.1	Putket .....	8
12.2	Pumput .....	8
12.3	Paisuntalaitteet.....	8
12.4	Venttiilit.....	9
12.5	Putkistovarusteet .....	9
12.7	Verkoston säätö.....	9
12.8	Huuhtelu.....	9
12.9	Verkoston täyttö ja ilmaukset.....	9
2	VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT .....	10
21.1	Yleiset tekniset vaatimukset.....	10
22.0	Vedenjakolaitteet .....	10
22.1	Putket .....	10
22.2	Pumput .....	13

22.3	Venttiilit.....	13
22.4	Putkistovarusteet .....	14
22.5	Verkoston säätö.....	14
22.6	Vesimittarit .....	14
23.0	VESI- JA VIEMÄRIKALUSTEET.....	14
23.1	Yleiset tekniset vaatimukset.....	14
14.0	LÄMMITYSJÄRJESTELMIEN PUTKIEN ASENNUS JA KIINNITYS .....	15
24.0	VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMIEN PUTKIEN ASENNUS JA KIINNITYS .....	15
4	ILMANKÄSITTELYJÄRJESTELMÄT .....	16
41.1	Ilmanvaihtojärjestelmien yleiset tekniset vaatimukset.....	16
5	SÄÄTÖ- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT.....	16
51.1	Järjestelmäkuvaus.....	16
6	RAKENNUSTEKNISET TYÖT .....	16
61.1	LVI:hin liittyvät RU-työt .....	16
7	LVI-ERISTYKSET.....	17
61.1	Putki- ja laite-eristykset .....	17

## 0 LVI-TÖIDEN YLEISET LAATUVAATIMUKSET

### 01.1 Tiedot rakennuskohteesta

▪ asuinrakennukset, rivitalo		
▪ valmistumisvuosi	1988	
▪ rakennuksia	4	kpl
▪ kerroksia	1	kpl
▪ portaita	0	kpl
▪ asuinhuoneistoja	16	kpl
▪ liikehuoneistoja	0	kpl

### 01.11 Rakennuskohde ja sen sijainti

Mahlamäentie 3 ja 4  
19600 Hartola

### 01.12 Rakennuttaja

Hartolan kunta

Tekninen johtaja  
Janne Myntti  
044 743 2252  
[janne.myntti@hartola.fi](mailto:janne.myntti@hartola.fi)  
Hartolan kunta  
Kuninkaantie 16  
19600 Hartola

### 01.13 Suunnittelijat

LVI-suunnittelu  
Tuomo Asikainen  
050 3588 889  
[tuomo.asikainen@tjt-rakenne.fi](mailto:tuomo.asikainen@tjt-rakenne.fi)  
TJT-Rakenne Oy  
Siltakatu 14 L 6  
18100 Heinola

## 01.14 Urakkajako

Kiinteistön vesijohtoverkosto uusitaan. Vesikalusteita (hanat+wc-istuimet) uusitaan urakan aikana päätettävässä laajuudessa yksikköhintaluettelon mukaisilla hinnoilla (urakoitsija antaa tarjouksessaan piir. nro V-5 mukaisille kalusteille yksikköhinnat). KV-tonttijohto säilyy nykyisenä.

Rakennusten väliset putkikanaalit uusitaan (myös nykyisen patteriverkoston putkikanaalit uusitaan).

Mahlamäentie 4 talo c puretaan näiden suunnitelmien mukaisen urakan jälkeen Hartolan kunnan erillishankintana. Talon 4c lämmönjakohuone jää urakan ajaksi palvelemaan Mahlamäentie 4:n taloja a ja b. Urakan valmistuttua Mahlamäentie 4:n talot a ja b on liitetty Mahlamäentie 3b:n lämmönjakohuoneen ja -laitteiden taakse.

Vesijohto-verkostoa varten tehdään rakennusteknisiä töitä: esim. uusia koteloita/alakattoja ja nykyisiä puretaan. Rakennustekniset työt esitetty omissa piirustuksissaan (piir nro RAK-0...RAK-4).

Urakka on kokonaisurakka. LVI-urakoitsija (LVI) toimii kohteen pääurakoitsijana. LVI-urakkaan kuuluu pääurakoitsijan velvoitteet. LVI-töihin liittyvät rakennustekniset (RU) ja sähkötekniset työt (SU) sisältyvät pääurakkaan. Sekä LVI- että rakennustekniset työt on esitetty LVI-suunnitelmissa. Sähköteknisistä töistä pääurakkaan kuuluvat uusien alakattojen ja koteloiden vaatimat valaisimien ja niiden rasioiden yms. siirrot uuden alakaton uuteen pintaan sekä uuteen vesimittarijärjestelmään liittyvät sähkötekniset työt.

Urakoihin kuuluvat kaikki tässä työselostuksessa ja piirustuksissa esitetyt kojeet ja laitteet.

Urakoihin sisältyvät työselostuksen ja piirustusten mukaiset työt ja laitteet kuljetuksineen, täysin valmiina paikoilleen asennettuina ja käyttökuntoon säädettyinä, käytön opastus sekä tarvittavat säätöjen tarkistukset takuuajana.

LVI-järjestelmän valmiiksi saattaminen edellyttää, että työselostuksen ja piirustusten määrittelemässä LVI-järjestelmissä tarkemmin mainitsemattomat, mutta toiminnalle välttämättömät laitteiden osat sisältyvät urakkaan.

Urakoitsijan on tarjouksessaan huomioitava kaikki piirustuksiin tai työselostukseen merkityt seikat, vaikka ne poikkeaisivatkin normaalivalmisteista.

Urakka-asiakirjoja koskevat huomautukset tulee urakoitsijan tehdä rakennuttajalle laskenta-aikana kirjallisesti.

Ellei urakoitsija tee em. ilmoitusta, katsotaan urakoitsijan muistutuksista hyväksyneen suunnitelman.

Urakoitsija sitoutuu työn suorituksessa noudattamaan asetusten, eri viranomaisten ja julkisten laitosten kuten vesi- ja lämpölaitoksen sekä palotarkastusviranomaisten määräyksiä ja sääntöjä. Urakoitsija on velvollinen hoitamaan yhteydenpidon viranomaisiin omaaloitteisesti ja suorittamaan maksut urakkaan sisältyvinä.

Kaikista muutos- ja lisätöistä on urakoitsijan annettava kirjallinen tarjous rakennuttajan hyväksyttäväksi ennen työn suorittamista. Urakoitsija on oikeutettu lisälaskuttamaan vain näin hyväksytyistä muutos- ja lisätöistä. Jos urakoitsija haluaa asennusaikana poiketa työselityksestä tai piirustuksista, tulee hänen hankkia siihen rakennuttajan kirjallinen suostumus.

Rakennuttaja on oikeutettu hyvitykseen niistä alkuperäiseen ohjelmaan tehdyistä muutoksista, jotka vaikuttavat urakoitsijan kustannuksiin alentavasti.

Mikäli urakoitsija käyttää alurakoitsijoita, on töiden ja tehtävien siirtäminen ja hankintarajat määriteltävä niin, ettei töitä viivästyttäviä ja vastuusuhteita sekoittavia epäselvyyksiä pääse syntymään. Alurakoitsijat on ennen ko. töiden aloittamista esitettävä rakennuttajan hyväksyttäväksi.

Urakoitsija on velvollinen kustannuksellaan viipymättä korjaamaan toimittamissaan kojeissa, laitteissa, tarvikkeissa sekä suorittamassaan työssä urakka- ja takuuajana esiintyvät virheellisyydet ja haitat.

Urakoitsija korvaa asennustyönsä yhteydessä muille urakoitsijoille tai näiden asennuksille aiheuttamansa vahingot.

Mikäli urakoitsija omavaltaisesti on poikennut suunnitelmista tai suorittanut ala-arvoista työtä, kuuluu hänelle, omien asennustöiden korjaamisen lisäksi, korvata myös korjauksesta johtuvat muut työt (mahdolliset rakennus-, sähkö- ym. työt) ja mahdolliset ylimääräiset käyttökustannukset.

Urakoitsija ei vastaa sellaisista vahingoista ja kustannuksista, jotka ovat aiheutuneet huolimattomasta hoidosta, virheellisestä käytöstä, luonnollisesta kulumisesta tai muun sellaisen syyn johdosta.

## **01.15 Piirustukset**

Työselostus ja siihen liittyvät piirustukset täydentävät toisiaan. Piirustuksiin tehtävillä merkinnöillä voidaan täsmentää työselostuksen määräyksiä. Mahdollisten tulkintaerimielisyyksien ilmetessä, ratkaisee rakennuttaja kumpaa noudatetaan.

Urakoitsijan tulee merkitä piirustuksiin kaikki työn aikana mahdollisesti tapahtuvat poikkeamiset ja muutokset. Muutokset on päivitettävä luovutuspiirustuksiin cad-ohjelmistolla. Luovutuspiirustukset liitetään luovutuskansioon.

## 01.16 Tarvikkeiden laatuvaatimukset

Tässä suunnitelmassa määriteltyjen laitteiden asemasta saa urakoitsija tilaajan hyväksynnällä käyttää muita vastaavia laitteita. Niiden tulee kooltaan, toiminnaltaan ja teknisiltä arvoiltaan vastata urakka-asiakirjoissa määriteltyjä laitteita. Ko. laitteiden valinnalle tulee saada rakennuttajan ja LVI-suunnittelijan hyväksyminen.

Kaikki kojeet ja laitteet toimitetaan valmiiksi pintakäsitelyinä (esim. polttomaalaus, maalaus tai galv. peltipinta).

Sellaiset terästä tai valurautaa olevat osat ja kannattimet, joita ei ole valmiiksi pintakäsitelty, on urakoitsijan toimesta ruoste-estomaalattava. Ruoste on urakoitsijan toimesta tehokkaasti poistettava ennen maalausta ja sen jälkeen korjattava asennuksessa vioittuneet kohdat. Betonivalun sisään jääviltä osiltaan ei laitteita kuitenkaan ruoste-estomaalata. Ruoste-estokäsittely on suoritettava välittömästi laitteiden asennuksen jälkeen.

Urakoitsija huolehtii, että hänen käyttämänsä rakennustuotteet ovat joko Euroopan Parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) nro 305/2011 (rakennusselostuksen) mukaisesti CE-hyväksytyjä tai niiltä osin kuin tuotteiden ei tarvitse olla CE-merkittyjä, ovat tuotteet lain eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnän 2012/954 (tuotehyväksyntälain) ja vastaavan asetuksen mukaisesti varmennettuja. Urakoitsijan tulee varmistaa rakennustuotteen kelpoisuus, eli tuotteen CE-merkintä ja kansallinen hyväksyntä ennen tuotteiden tilaamista ja käyttämistä kohteessa.

Mikäli tuote ei ole CE-merkinnän piirissä, tulee siitä olla saatavilla jokin seuraavista (suomeksi):

- tyyppihyväksyntäpäätös
- varmennustodistus (ilmoitetun laitoksen antama)
- valmistuksen laadunvalvontatodistus (valmistajan antama)
- rakennuspaikkakohtainen hyväksyntä (urakoitsija osoittaa kelpoisuuden)

Suunnitelmissa käytetyt esimerkkituotteet täyttävät tuotteille asetettavat tekniset ja laadulliset vaatimukset.

## 01.17 LV-merkinnät

Huoltoluukut

Huoltoluukut varustetaan tarroin, joissa kuvaus mitä luukun takana on. Tarran pohja on valkoinen, jossa teksti mustalla. Itse huoltoluukut valkoiseksi pulverimaalattuja peltiluukkuja "push up"-mekanismilla.

### 01.18 Akustiset vaatimukset

Vaatimusten osalta noudatetaan talotekniikkainfo.fi:n asetuksia ja oppaita.

• Asuinhuoneet	28/33	LA (dB)
• Keittiö	33/38	LA (dB)
• Kylpyhuone	38/43	LA (dB)
• WC	33/38	LA (dB)
• Porrashuoneet	38/43	LA (dB)
• Varastot	43/48	LA (dB)
• Sauna	33/38	LA (dB)
• Pukuhuone	33/38	LA (dB)
• Pesuhuone	43/48	LA (dB)
• Kuivaushuone	43/48	LA (dB)
• Talopesula	43/48	LA (dB)
• Kerhuhuone	33/38	LA (dB)

### 01.19 Tiiveys ja painekokeet

Putkistojen tiiveyden toteamiseksi suorittaa urakoitsija painekokeet kylmällä vedellä rakennuttajan edustajan läsnä ollessa. Putkijohdoille, jotka eristetään ja verhotaan, suoritetaan painekoe ennen niiden peittämistä.

Putkien on kokeessa osoitettava täysin tiiviiksi, eivätkä putkiston laitteet saa vahingoittua koepaineen aikana. Kokeista tulee tehdä pöytäkirjat, jotka liitetään luovutuskansioon.

Vesijohtojen koepaine on 1,0 MPa. Koepainetta ylläpidetään 30 minuuttia lisäämällä tarvittaessa vettä (muovi-/komposiittiputken vesitilavuus voi laajeta paineen noustessa). Tämän jälkeen lasketaan paine noin puoleen ja tarkkaillaan painetta 90 minuuttia. Jos paine tarkkailuaikana nousee vakiotasolle, on laitteisto tiivis.

Lämpöjohtojen uusien osuuksien koepaine suoritetaan vastaavasti kuin vesijohdoille, mutta koepaineena käytetään 0,6MPa.

### 01.20 Takuu aika

Takuuajan pituus on 24 kuukautta.

Takuuajana vaihdettavien osien ja laitteiden takuu jatkuu vaihtamispäivästä takuuajan mittaisena.

### 01.21 Tutustuminen työkohteeseen

Urakoitsija veloitetaan ennen tarjouksen jättämistä tutustumaan paikan päällä työkohteeseen.

## 01.22 Työn suoritus

Urakoitsijan tulee ennakoon valmistella työnsuorituksensa sekä työvoiman käyttö siten, että asennustyön ja vesikatkosten kestoai-ka on mahdollisimman lyhyt ja asennustyön laatu vastaa asetettu-ja tavoitteita. Uudet vesijohtolinjat pyritään tekemään mahdolli-suuksien mukaan vanhojen linjojen rinnalle (mahdollisimman lyhy-et käyttökatkot asukkaille). Vesikatkot maksimissaan yhden työpäivän mittaisia ja niiden osuttava klo 8-16 välille.

Urakoitsijan tulee huomioida tulipaloriskien ennalta ehkäisy. Käyt-tettäessä hitsauslaitteita, katkaisulaikkoja ja muita tulta tai kipinöi-tä aiheuttavia työkaluja, tulee urakoitsijan tehdä suojaukset siten, että vanhat rakenteet eivät pääse syttymään. Em. töitä tehdessä tulee urakoitsijalla olla ensisammutuslaitteet ko. asennuspaikan välittömässä läheisyydessä. Urakoitsijalla on oltava vakuutus mah-dollisten tulipalovaurioiden korjaamiseksi.

## 01.23 Asennustyöstä ilmoittaminen

Urakoitsijan tulee huolehtia työstä ilmoittamisesta siten, että ra-kennuttaja on tietoinen työsuorituksen ajasta. Työstä tulee ilmoit-taa yleisesti n. 1 - 2 viikkoa ennen työn aloittamista.

Työn valmistumisesta on ilmoitettava rakennuttajalle välittömästi töiden loputtua.

## 01.24 Purkutyöt

Urakoitsija purkaa nykyiset uusittavat vesikalusteet sekä vesijoh-dot ja kuljettaa ne työmaalla rakennuttajan määräämään paik-kaan. Kaikki käytöstä pois jäävät vesijohdot tulee tehdä paineet-tomiksi, tyhjentää vedestä ja purkaa näkyviltä osilta sekä avatta-vien alakattojen, koteloiden yms. sisältä.

Urakkaan kuuluu putkiasennusten vaatimat kalusteiden, varustei-den, listojen yms. irrotukset ja takaisinasennukset. Edellä mainitut tulee irrottaa huolellisesti ja varastoida siten että ne voidaan asen-taa takaisin.

Rakennuttajan kanssa on sovittava ennen purkutöiden aloittamista niistä materiaaleista, jotka halutaan säilyttää.

Mahdollisista urakan ulkopuolisista töistä on ehdottomasti saatava rakennuttajan kirjallinen lupa.

### **01.25 Venttiileiden merkitseminen**

Urakoitsijan tulee merkitä linjan tunnus/säätöarvo/koko linjasäätöventtiin kahvaan sijoitettavaan tarraan.

### **01.26 Vastaanotto**

Vastaanotto- ja osatarkastustilaisuuksissa tulee kaikkien urakoitsijoiden edustajien olla laitteet täysin tuntevia henkilöitä.

Mikäli osa-, vastaanotto- tai jälkitarkastuksissa todetaan niin paljon puutteita, ettei tarkastusta voida hyväksyä, korvaa urakoitsija rakennuttajalle ja valvojille aiheuttamansa uusintatarkastuksen kustannukset.

### **01.27 Koekäyttö**

Koekäytössä tutkitaan laitteiden kokonaistoimintaa eri olosuhteissa. Urakoitsijoiden tulee pyytää koekäytön suorittamista saatuaan laitteiden asennustyöt valmiiksi sekä toimintakokeen jälkeiset säätö- ja viritystoimenpiteet suoritetuksi.

### **01.28 Luovutusasiakirjat**

Urakoitsijat toimittavat ennen vastaanottotarkastusta rakennuttajalle luovutusasiakirjat, joihin kuuluvat mm:

- valvojan merkinnällä varustetut tarkepiirustukset ja lopullisia asennuksia vastaavat asennuspiirustukset
- viranomaisten leimoilla varustetut lupapiirustukset ja niihin liittyvät luvat
- viranomaisten tarkastuspöytäkirjat
- käyttö- ja huolto-ohjeet sekä takuutodistukset
- pöytäkirjat painekokeista ja vesiverkostojen säädöistä

### **01.29 Käyttö- ja huolto-ohjeet**

LVI-urakoitsijan tulee ennen vastaanottoa toimittaa seuraavat asiakirjat nitomalisäkkeillä varustettuna ja rengaskansioihin sidottuna, 2:na sarjana

- laitteiden täydelliset kytkentä-, työ- ja asennuspiirustukset, joissa on otettu huomioon työn aikana tehdyt muutokset
- erityistä huoltoa tarvitsevien laitteiden kokoonpanopiirustukset
- huolto- ja hoito-ohjeet, huollon tarve ja suoritustapa

### **01.30 Käytön opastus**

Urakoitsija järjestää käyttäjän kanssa sovittavana ajankohtana käytönopastuksen.

Käytönopastustilaisuudessa tulee urakoitsijan olla ko. järjestelmän ja niiden toiminnan täysin tunteva henkilö.

## **1 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ**

### **11.1 Lämmönkehityslaitteet**

Rakennukset on liitetty kaukolämpöön. Kaukolämpölaitteisto paisunta-astioineen uusitaan talossa Mahlamäentie 3b. Mahlamäentie 4a ja 4b liitetään 3b:n uuden kaukolämpölaitteiston taakse (Mahlamäentie 4:n kaukolämpölaitteisto poistuu käytöstä tämän urakan jälkeen, kun talo 4c puretaan).

## **12.0 LÄMMÖNJAKOLAITTEET**

### **12.1 Putket**

Säilyvät nykyisinä, lukuun ottamatta uusia talojen välisiä putkikanaleita ja niihin liittyviä liitostöitä sekä kaukolämmönvaihtimien uusintaan liittyviä putkituksia.

### **12.2 Pumput**

Uusitaan kaukolämpölaitteiston uusinnan yhteydessä.

Pumppuina käytetään taajuusmuuttajapumppuja. Integroidulla taajuusmuuttajalla varustetun pumpun pitää olla A-energialuokan pumppu. Pumpusta pitää olla saatavissa tieto nostokorkeudesta, ohjaustavasta ja käyrästä.

Lämpöjohtopumpulla pitää olla 30% tehostusvara järjestelmän mitoitusvirtaaman, jotta tuottoa on mahdollista kasvattaa tarvittaessa.

### **12.3 Paisuntalaitteet**

Uusitaan kaukolämpölaitteiston uusinnan yhteydessä.

## 12.4 Venttiilit

Uusitaan lämmönjakohuoneen osalla, muuten säilyvät nykyisinä.

- Sulkuventtiilit palloventtiileitä ...50 sisäkiertein runko erikoismessinkiä, pallo kromattua erikoismessinkiä, tiivisteet teflonia.
- Säätoventtiilit TA STAD ...50 sisäkiertein, TA STAF 50... laipoin, erikoismessinkiä, pallosuluin, mittaus- ja tyhjennysyhtein.
- Yksisuuntaventtiilit läppämallisia ...40 sisäkiertein, pesä ja tiiviste punametallia ja 40... laipallinen pesä valurautaa ja tiiviste ruostumatonta terästä.
- Täyttöventtiilit sisäkiertein, erikoismessinkiä, pallosulut.
- Varoventtiilit tulppaventtiileitä ulkokiertein, messinkiä, hatuin.

## 12.5 Putkistovarusteet

Uusitaan lämmönjakohuoneen osalla, muuten säilyvät nykyisinä.

- Putkistojen ja laitteiden lämpömittarien tulee olla tarkastettuja. Vesitilaan asennettuja ja suojaputkella varustettuja (suojaputket varustetaan öljyllä). Painemittarien tarkkuuden tulee olla vähintään  $\pm 2 \%$  ja asteikon halkaisijan min. 100 mm.
- Mittarit on suunniteltava asennettavaksi niin, että ne antavat oikean lukeman ja ovat helposti luettavissa.
- Putkiin asennetaan tarpeellisiin kohtiin suluilla varustetut ilmakellot, tyhjennyshanat ja vesitykset. Ilmakellot asennetaan siten, että ne muodostavat putkien laajennuksen ja, että vesi virtaa niiden läpi. Ilmakellot varustetaan automaattisilla poistoventtiileillä. Ilmakellojen tyyppi Spirotrap tai vastaava.
- Venttiilien paikka on valittava siten, että mahdollinen venttiilien vuoto ei aiheuta vahinkoa ja vuoto on nopeasti havaittavissa.

## 12.7 Verkoston säätö

Lämmitysverkostolle ei suoriteta säätöä.

## 12.8 Huuhtelu

Ei toimenpiteitä urakassa.

## 12.9 Verkoston täyttö ja ilmaukset

Ilmaustyön aikana verkoston painetasoa tulee seurata ja varmistaa, ettei se missään ilmauksen vaiheessa laske alle ylimmän pat-

terin vaatiman painetason. Normaalial käyttötilannetta korkeampi painetaso verkostossa edesauttaa ilmaustyön suoritusta

## 2 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT

### 21.1 Yleiset tekniset vaatimukset

Kiinteistön sisäpuoliset vesijohdot uusitaan. Vesikalusteet uusitaan urakan aikana päätettävässä laajuudessa yksikköhintaluettelon mukaisilla hinnoilla. Viemärijohdot säilyvät nykyisinä.

Vesilaitteiden asennuksessa noudatetaan paikallisen vesilaitoksen ja talotekniikkainfo.fi:n asetuksia ja oppaita.

Vesijohdot laitteineen tehdään siten, että niiden rakennepaine on vähintään 1 MPa, materiaalina komposiittiputki ja kromattu kupariputki näkyville kalusteasennuksille.

Lämminvesijohtojen sekä näihin liittyvien laitteiden rakennelämpötila tulee olla vähintään +100°C.

### 22.0 Vedenjakolaitteet

#### 22.1 Putket

Uudet putket pyritään asentamaan nykyisen käyttövesiverkoston rinnalle niin, että nykyinen käyttövesiverkosto pysyisi mahdollisimman pitkään toiminnassa ja vesikatkot olisivat mahdollisimman lyhyitä (kts. myös kohta "01.22 Työn suoritus").

Putket asennetaan vaihdettaviksi ja niiden on toimittava elinkaarensa ajan sopivalla äänitasolla, virtaamalla, korroosion kestäväenä ja ilman vesivuotoja. Käyttövesiverkostossa käytetään monikerroskomposiittiputkia ja pinta-asennuksissa kromattua kupariputkea kromatuin liitososin. Kiristysliittimiä ei saa jättää rakenteiden (alakatot, kotelot yms.) sisään. Mahdollisissa rakenteiden sisällä kulkevissa asennuksissa käytetään pex-muoviputkea suojaputkessa.

Komposiittiputkien liitokset tehdään puristus- ja kierrelähtimillä käyttäen tarkoitukseen soveltuvaa puristustyökalua. Putkien haaroitukset on tehtävä järjestelmän osilla. Asennustyössä noudatetaan järjestelmätoimittajan asennusohjeita. Liitoksissa nykyisiin järjestelmiin huomioitava puristeosien ja -työkalujen yhteensopivuus nykyisiin putkiin.

Komposiittiputkien oltava "valtamerkkiä", eli sellaisen toimittajan putkea, johon myös tulevaisuudessa on saatavissa osia ja liittimiä (esim. Uponor Unipipe).

Putkien suunnanmuutokset tehdään taivuttamalla jousella, työkalulla, koneella tai järjestelmän osilla. Jousella saa taivuttaa ainoastaan piiloon jääviä putkiosuuksia (esim. alakatoissa).

Komposiittiputkien oltava näkyvillä osin salkotavaraa.

### **Putkien asennus**

Käyttövesiputkien asennuksen tulee täyttää RakMK:n osan C1 äänitekniset vaatimukset ja osassa C2 esitetyt vaatimukset putkistojen tarkastettavuuden, huollettavuuden, korjattavuuden sekä vuotojen havaittavuuden osalta. Putkistoja ja laitteita asennettaessa kiinnitetään riittävää huomiota niiden äänettömään toimintaan.

Putket katkaistaan kohtisuoraan putkien katkaisuun tarkoitettulla katkaisuleikkurilla ja katkaisussa syntyneet jäysteet poistetaan ulko- ja sisäpinnalta. Putkien päät pyöristetään ja viistetään tähän tarkoitukseen soveltuvalla viistetyökälulla.

Putken taivutus tehdään jousella, työkalulla tai koneella. Putkien asennuksessa otetaan huomioon lämpölaajeneminen, asennus- ja käyttölämpötilojen ero sekä pienimmät sallitut taivutussäteet. Jousella saa taivuttaa ainoastaan piiloon jääviä putkiosuuksia (esim. alakatoissa). Avoimet putkenpäät peitetään suojatulpalla välittömästi asennuksen jälkeen. Putket asennetaan riittävälle etäisyydelle muista putkista ja pinnoista, jotta liitos- ja eristystyöt voidaan tehdä ja jotta tilojen huolto ja siivous olisi mahdollinen. Putkien asennus- ja eristysvälit on esitetty LVI-ohjekortissa LVI 12-10210 Putkistojen kannakointi.

### **Putkien kiinnitys ja kannakointi**

Putkien kiinnitys- ja kannakointitarvikkeiden on pidettävä putket paikoillaan ja yhdensuuntaisina, eivätkä ne saa aiheuttaa putken vahingoittumista, kulumista tai ääntä. Kannakemallin tai kannakkeen asennustapa on valittava niin, että eristeiden asennukselle asetetut minimietäisyydet rakenteista, muista putkista yms. täyttyvät. Putkien kannakkeiden on oltava sellaisia, etteivät putket pääse niissä värähtelemään paineiskujen vaikutuksesta.

Putkien kannakoinnin on kestettävä putkien, venttiilien, nesteiden, eristyksen ja mahdollisten ulkoisten kuormitusten paino sekä käytön ja painekokeen aiheuttamat vaikutukset.

Metallisten kannakkeiden sisäkulmien on oltava pyöristettyjä ja sisäpintojen sileitä ja putken ja kannakkeen välissä on käytettävä eristyskumia.

Putkien kannakoinnissa käytetään tehdasvalmisteisia kannakkeita. Kattokannakoinnissa käytetään kierretankokannakointia. Kierretankokannakointi koostuu kannatuskiskosta 3231, kierretangosta

32111 sekä putkipitimestä 32210. Seinäkannakoinnissa käytetään yksittäisputkipidikettä 32204 tai kaksoisputkipidintä 32222 putkiin kokoon D 40 asti. Sitä suuremmat putket kannakoidaan seinäkannattimella 32311, johon putket kiinnitetään kierretangolla 32111 sekä putkipitimellä 32210. Äänieristetyssä kannakoinnissa käytetään edellä mainittujen kannakkeiden äänieristettyjä malleja.

Vaakasuurorien putkien suurimmat kannakointi välit on esitetty LVI-ohjekortissa LVI-12-10210 Putkistojen kannakointi. Pystyputket kiinnitetään siten, että putkien, venttiilien, nesteiden, eristyksen mahdollisten ulkoisten kuormitusten aiheuttamat voimat kohdistuvat sopivaan kiinnityspisteeseen eivätkä pystyputkeen liitettyyn vaakaputkeen. Välipohjien väliin on kuitenkin tultava vähintään yksi kiinnityspiste. Pinta-asennetut putket (16 ja 20 mm) kannakoidaan 500...800 mm välein.

Putkien kiinnityksessä, kiinto- ja ohjauspisteiden tms. asennuksessa otetaan huomioon asennuksen, painekokeen sekä käytön aiheuttamat kuormitukset. Väljiä kannakkeita käytetään, kun putken pitkäikäisyyttä ei saa estää. Kannakkeiden on oltava pintakäsittelyjä, esimerkiksi kuumasinkittyjä. Näkyviin jäävien kannatusten ja ripustusten ulkonäköön ja siisteyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

## **Läpiviennit**

Rakenteiden läpiviennit tiivistetään palon, äänen, kosteuden ja paineen eristävyys suhteen lävistettävää rakennetta vastaavaksi siten, ettei lävistyskohta estä putkien vapaata liikettä. Putket vietään eristeineen rakenteen läpi. Eristetyn putken suojaputken on oltava niin suuri, että putki eristyksineen ja mahdollisine diffuusiotiiviine suojapinnoitteineen pääsee vapaasti laajenemaan holkin sisällä.

Kun suojaputki lävistää kostean tilan, esimerkiksi pesuhuoneen kosteuseristeen, on suojaputkessa oltava laippa, jonka kauluksen leveys on vähintään 100 mm. Laipan on pystyttävä täysin mukautumaan rakenteeseen. Useiden rinnakkaisten putkien lävistyksissä voidaan käyttää yhteistä laippaa, jonka reunan etäisyys suojaputken seinästä on vähintään 100 mm. Näkyviin jäävien läpivientien peitoksi urakoitsija toimittaa peitelevyt.

Kantaviin rakenteisiin putkia varten porattavien reikien paikat on tarkistettava rakennesuunnittelijan lausunnon mukaan.

## **Putkien lämpölaajenemisen tasaaminen**

Putket asennetaan siten, että ne pääsevät vapaasti laajenemaan. Laajenemisen tasaamiseksi käytetään putkien mutkia ja lenkkejä. Jousella taivutettavien putkien paisuntakaarien taivutussäteen on oltava 5 x du. Työmaalla tehtävät paisuntakaaret mitoitetaan LVI-

ohjekortin 12-10330 Putkistojen lämpölaajeneminen ohjeiden mukaan.

### **Tyhjennys ja ilmaus**

Putket ja laitteet, joita ei voida tyhjentää, varustetaan alimpaan kohtaan sijoitetulla letkuliittimellä varustetulla tyhjennyshanalla.

### **Vesilaitteiston huuhtelu**

Putkiurakoitsijan on ennen käyttöönottoa huuhdeltava putkijohdoverkosto laitteineen huolellisesti siten, ettei siihen jää putkihilsetä eikä hitsauskuonaa tms. jätettä. Verkosto huuhdellaan sillä talousvedellä, jota siinä tullaan käyttämään. Huuhtelu suoritetaan ensimmäisen täytön ja painekokeen yhteydessä. Huuhtelu aloitetaan kauimmaisesta vesipisteestä ja siitä edetään veden virtausuuntaa vastaan. Vesipisteet avataan täysin auki. Jokaisesta ottopisteestä juoksutetaan vettä vähintään 2 minuuttia ennen seuraavan aukaisemista. Kun putkistoa on huuhdeltu viimeiseksi avatusta ottopisteestä 2 minuuttia, suljetaan vedenottopisteet päinvastaisessa järjestyksessä, kuin ne avattiin. Putken huuhtelun tulee kestää kuitenkin vähintään viisi sekuntia jokaista putkimetriä kohden. Veden virtausnopeuden tulee olla kaikissa putkiston osissa vähintään 0,5 m/s. Vesikalusteiden poresuuttimet poistetaan ja linjasäätöventtiilit avataan täysin auki huuhtelun ajaksi. Kylmä-, lämmin- ja kiertovesijohdot huuhdellaan erikseen.

## **22.2 Pumput**

Uusitaan kaukolämpölaiteiston uusinnan yhteydessä.

## **22.3 Venttiilit**

- Sulkuventtiilit ...50 palloventtiileitä sisäkiertein, runko erikoismessinkiä, pallo kromattua erikoismessinkiä, tiivisteet teflonia tai paikallisen vesilaitoksen ohjeiden mukaan.
- Lämpimän käyttöveden säätöventtiilit erikoismessinkiä, pallosu-luin ja puserrusliittimin varustettuja yhdistelmäventtiileitä.
- Yksisuuntaventtiilit ...50 sisäkiertein, pesä ja tiiviste punametallia.
- Kalustekohtaiset sulkuventtiilit kromattuja kuulasulkuventtiileitä puserrusliittimin.

## 22.4 Putkistovarusteet

- Putkistojen ja laitteiden lämpömittarien tulee olla tarkastettuja, vesitilaan asennettuja ja suojaputkella varustettuja (suojaputket varustetaan öljyllä). Painemittarien tarkkuuden tulee olla vähintään  $\pm 2 \%$  ja asteikon halkaisijan min. 100 mm.
- Mittarit on suunniteltava asennettavaksi niin, että ne antavat oikean lukeman ja ovat helposti luettavissa.

## 22.5 Verkoston säätö

Urakoitsija säätää ja mittaa käyttöveden kiertoverkoston vesimäärät.

Kaikki sekoitinkalusteet ja hanat säädetään normivirtaamille esim. Oras mittakuppia käyttäen.

Säätöjen ja mittauksien tuloksista tehdään pöytäkirjat, jotka liitetään luovutuskansioon.

## 22.6 Vesimittarit

Asunnot varustetaan huoneistokohtaisin vesimittarein. Sekä lämmin että kylmävesi mitataan huoneistokohtaisesti. Vesimittarijärjestelmä Verto Blue (kts. vesimittarijärjestelmä erillinen periaatekaavio).

Päävesimittari säilyy nykyisenä.

## 23.0 VESI- JA VIEMÄRIKALUSTEET

### 23.1 Yleiset tekniset vaatimukset

Vesikalusteita uusitaan yksikköhinnoin urakan aikana sovituissa laajuudessa.

Kaikkien kalusteiden ja laitteiden tulee olla virheetöntä vakiolaatua, vahvarakenteisia ja varusteiden kromattuja.

Kaikki sekoituskalusteet ja hanat näkyvine osineen ovat kromattuja. Kaikki letkuilla ja letkuliitännämahdollisuudella olevat sekoittajat tulee varustaa imusuojin. Sekoittajat varustetaan poresuuttimilla. Käsienpesualtaiden hanat varustetaan kromatuin ketjuin + mustin kumitulpin.

Laitteiden ja kalusteiden asennuskorkeudet on sovittava rakennuttajan kanssa ennen työn suorittamista.

Vesikalusteet oltava painehäviöiltään mahdollisimman pieniä.

Vesikalusteet erillisen kalusteluettelon mukaisesti.

Vesikalusteiden asennuksiin ja hankintaan kuuluvat lisäksi tarvittavat **kannakkeet, HK-kumit, peiteprikat, hanakulmat, kalustesulut ja elastiset kitit.**

HUOM! Astianpesukoneiden kytkentä ja koekäyttö kuuluu urakkaan.

#### **14.0 LÄMMITYSJÄRJESTELMIEN PUTKIEN ASENNUS JA KIINNITYS**

#### **24.0 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMIEN PUTKIEN ASENNUS JA KIINNITYS**

Putkien asennus ja kiinnitys

Ennen asennusta on putket huolellisesti puhdistettava epäpuhtauksista ja putkien katkaisussa syntyneet purseet on tarkoin poistettava.

Putkiverkkoihin on järjestettävä tarpeellisiin kohtiin avattavia liitoksia siten, että kaikkien laitteiden, venttiilien ym. irrottaminen on mahdollista.

Avattavissa liitoskohdissa käytetään laippaliitosta tai kartioliittimiä. Avattavia liitoksia ei saa käyttää sellaisissa paikoissa, joihin laitoksen valmistuttua ei pääse käsiksi rakenteita rikkomatta.

Jos putki sijoitetaan rakenteisiin tai maahan, on se tehtävä mahdollisimman vähin liitoksin. Putki on eristettävä ja suojattava hyvin.

Kantavien rakenteiden sisään ei saa tehdä liitoksia.

Putkia ei saa asentaa suoranaiseen kosketukseen aineiden kanssa, jotka voivat syövyttää putkia. Teräs- ja kupariputket eivät saa koskettaa toisiinsa.

Seinien ja lattioiden läpimenokohdat varustetaan läpäisyputkilla ja asennusreiät valetaan umpeen.

Ennen putkistojen täyttämistä on ne huuhdeltava huolellisesti rakennuttajan valvojan läsnäollessa.

Kiintopisteet on tehtävä huolella ja urakoitsija mitoittaa ne kestämään niihin kohdistuvat kuormitukset. Kiintopisteiden kiinnitystekokset on asennettava niin, että rakenteet eivät pääse särkymään.

Putket kiinnitetään rakenteisiin kiskoja varaan heiluria tai kannakenuhaa sekä pidikkeitä käyttäen. Rinnakkain asennettavat vaakasuorat putket ripustetaan samasta kiskosta. Pidikkeen ja putken väliin asennetaan äänieristysnauha. Putket on kaikkialla asennettava siten, että ne pääsevät laajenemaan vapaasti ja ääniä aiheuttamatta.

Muovikytkentäjohdot tulee tukevasti kiinnittää (esim. molemmista päistään) lämpöliikkeen estämiseksi.

## **4 ILMANKÄSITTELYJÄRJESTELMÄT**

### **41.1 Ilmanvaihtojärjestelmien yleiset tekniset vaatimukset**

Ilmanvaihtoverkostoihin tai -järjestelmiin ei tehdä muutoksia urakassa.

Tiloissa, joissa alakatot uusitaan vesijohtoasennusten vuoksi, uusitaan poistoventtiili (tyyppi KSO) nykyisen kokoisena (säätöasento säilyttäen).

## **5 SÄÄTÖ- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT**

### **51.1 Järjestelmäkuvaus**

Ei muutoksia/toimenpiteitä urakassa.

## **6 RAKENNUSTEKNISET TYÖT**

### **61.1 LVI:hin liittyvät RU-työt**

Pääurakkaan (LVI) kuuluu pohjakuvissa (RAK-0...RAK-4) esitetyt rakennustekniset työt. Näitä ovat mm. alakattojen ja koteloiden purku/uudelleen teko, läpivientien ja palokatkojen teko sekä muut suunnitelmissa esitetyt rakennustekniset työt. Edellä mainittujen materiaalit on esitetty pohjakuvissa.

Lisäksi rakennusurakoitsijalle kuuluvat kaikki LVI:hin liittyvät roiloukset, reikien teot, paikkaukset, vanhojen käytöstä pois jäävien putkikoteloiden purku yms., joita ei erikseen pohjakuvissa ole mainittu.

Palokatkot tehdään suunnitelmissa esitettyjen detaljien mukaisesti nykyisille ja uusille läpiviennelle.

Kaikkien kohteessa käytettävien pintamateriaalien, massojen, liimojen, tasotteiden, maalien yms. on oltava päästöluokkaa M1.

Vanhojen reikien yms. paikkaukset tehdään niin, että paikattu kohta on lujuudeltaan, tiiveydeltään ja ulkonäöltään alkuperäistä rakennetta vastaava. Paikkaustavan ja laajuuden hyväksyy rakennuttaja. Paikkaustarve pyritään minimoimaan käyttämällä uusissa asennuksissa vanhoja reikiä. Esim. märkätilojen pinnoilla pyritään uudet putkikannakkeet asentamaan vanhojen kannakkeiden paikoille.

## 7

### LVI-ERISTYKSET

#### 61.1 Putki- ja laite-eristykset

Palo- ja materiaalimääräykset

Eristysten on täytettävä Suomen Rakentamismääräyskokoelman paloturvallisuus määräykset, mm:

- Eristysten on päällysteineen täytettävä ao. tilan seinämille asetetut pintakerrosvaatimus.
- Osastoivan seinämän lävistävä putki tai kanava ei saa heikentää lävistyskohdan palonkestävyyttä.
- Paloeristeinä käytetään tähän tarkoitukseen tyyppihyväksytyjä eristeitä.

Eristysmateriaaleihin ja asennuksiin nähden noudatetaan Talotekniikka-RYL 2002 (kohta G9) sekä eristysstandardien SFS 3975...3979 ja SFS 4967 periaatteita.

#### Putkien yhteiseristys

Lämmitetyissä tiloissa kylmävesijohto eristetään aina erillisenä.

Roiloissa ja muissa vastaavissa tiloissa voidaan lämpö- ja lämminvesiputket eristää yhteiseen pakettiin ilman erillistä eristystä.

Rakenteiden lämpöeristyksen sisään asennettavat putket eristetään aina erikseen.

### **Eristämättä jätettävät laitteet ja varusteet**

- Kylmävesiputkistoon näkyviin jäävät kalusteiden kytkentäjohdot (vesipostien kytkentäjohdot eristetään)
- Lämminvesiputkistoissa kiertojohdottomat yhdelle kalusteelle menevät kytkentäjohdot
- Seinällä näkyvissä olevat enintään DN 20 kokoiset patteriverkoston nousujohdot
- Samassa huonetilassa olevat patterin kytkentäjohdot sekä patterien alla olevat lyhyehköt jakojohdot (muut vaakasuorat eristetään aina)
- Tyhjennys-, ilmanpoisto- ja painemittareiden kytkentäjohdot sekä paisuntajärjestelmä
- Kertasäätöventtiilit, automaattisen säätöventtiilit ja laitteiden arvokilvet

Piirustuksiin tehtävillä merkinnöillä voidaan työselostuksen määräyksiä täsmentää.

### **Putkieristeiden asennus**

Tun- Eristeen asennus  
nus

Aa Kouru PV-e

Kouru, ulkohalkaisijaltaan enintään 400 mm, kiinnitetään  $\varnothing$  0,9 mm sinkityllä teräslangalla. Sidontatiheys on enintään 300 mm tai kuitenkin vähintään yksi sidos/osa

Käyrät tehdään käyräkappaleista, kouruista leikatuista välikappaleista tai putkikoon  $D_{\mu}$  60 irtovillasta sullomalla.

AC Kouru PV-AE  
Kylmän putken eristys sekä lämpimän putken näkyvä eristys:

Kouru kiinnitetään kuumasaumaamalla tai vähintään 25 mm:n levyisellä alumiiniteipillä.

Lämpimän putken ei-näkyvä eristys

Kouru kiinnitetään  $\varnothing$  0,9 mm:n sinkityllä teräslangalla. Sidontatiheys on enintään 300 mm tai kuitenkin vähintään 1 sidos/osa.

Käyrät tehdään valmiista välikappaleista tai kouruista leikatuista välikappaleista.

### Päällysteen asennus

Tun-  
nus Päällysteen asennus

6 PVC-päällyste ISOGENOPAK SE

Muovipäällyste kiinnitetään muovisilla pistoniiteillä, jako noin 150 mm. Sekä pituus- että poikkisaumat limitetään noin 20 mm. T-haara tehdään leikkaamalla haaraputken päällyste tiiviisti pääputkeen sopivaksi. Käyrä päällyste-tään valmisosalla tai se tehdään noin 0,7 mm paksuisesta PVC-levystä vaotetuin välikappalein tai kietomalla eristys päällysteen värisellä PVC-nauhalla. Eristyslöpimitan muutokset ja päätteet heloitetaan pätehelalla.

K Höyrysulku

Höyrysulku K tehdään tiivistämällä päällysteen 6 saumat pehmeällä, värittömällä, vähintään 30 mm leveällä PVC-teipillä. Eristeen Ac saumat suljetaan kuuma-saamaamalla tai alumiiniteipillä. Pätteet, kannakereiät ja muut lävistyskohdat tiivistetään silikonikitillä siten, että päällyste kokonaisuudessaan muodostaa höyrysulun.

**Eristyskohteet, tyypit ja paksuudet**

Putki	Eristys- laji	Eristys- paksuus- sarja	Päällyste	Paikka
Lämmitys- ja lämmivesiputki venttiileineen (halk. 10- 22mm)	Aa	22	6	Näkyvä tila
	Ac	22		Ei näkyvä tila
Lämmitys- ja lämmivesiputki venttiileineen (halk. >22mm)	Aa	24	6	Näkyvä tila
	Ac	24		Ei Näkyvä tila
Kylmävesiputki	Aa	24	6K	Näkyvä tila
	Ac	24	K	Ei näkyvä tila

Vesijohtojen runkoputkistot eristetään villakouruin taulukon sarjojen mukaisesti. Vain asuntojen sisäpuolisissa hajotuksissa, huoneistovesimittareiden jälkeen, voidaan käyttää solukumieristeitä (Armaflex 19mm).

**28.3.2024**

**Tuomo Asikainen  
TJT-Rakenne Oy**