

Kiinteistö Oy Nikkarinkruunu
Tierantie 3–5
04230 Kerava



LVI-työselostus

LVIS-peruskorjaus

SISÄLLYSLUETTELO

1.	RAKENNUSHANKKEEN YHTEYSTIEDOT	3
1.1	TILAAJA	3
1.2	SUUNNITTELIJAT	3
1.2.1	LVI-SUUNNITTELU	3
1.2.2	RAKENNESUUNNITTELU	3
1.2.3	SÄHKÖSUUNNITTELU	3
2.	RAKENNUSKOHDE.....	4
3.	YLEISTÄ.....	5
3.1	URAKKAJAKO	5
3.2	RAKENNUSPAIKAN JA -HANKKEEN ERITYSVAATEET	5
3.3	ASIAKIRJAT	5
3.3.1	LVI-URAKOITSIJOIDEN HANKINTOIHIIN JA ALAURAKKAKYSELYIHIN LIITTYVÄT ASIAKIRJAT	5
3.3.2	MUUTOKSET	5
3.4	LAITTEIDEN JA TARVIKKEIDEN HYVÄKSYTTÄMISMENETTELY.....	5
4.	LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT.....	6
5.	VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT	7
5.1	VESIJÄRJESTELMÄT.....	7
5.1.1	VEDENOTTO JA -KÄSITTELY	7
5.1.2	PUTKISTOT	7
5.1.3	PUMPUT.....	7
5.1.4	VENTTIILIT.....	7
5.1.5	PUTKISTOVARUSTEET	8
5.1.6	KIINTEISTÖKOHTAINEN VEDEN MITTAUS.....	8
5.1.7	HUONEISTOKOHTAINEN VEDEN MITTAUS	8
5.2	VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT	8
5.2.1	PUTKISTOT	8
5.2.2	PUTKISTOVARUSTEET	8
5.2.3	KAIVOT.....	8
5.2.4	VIEMÄRIEN KUNNOSTUS (SUKITUS)	8
5.3	VESI- JA VIEMÄRIKALUSTEET	10
5.3.1	HANAT	10
5.4	MUUT TYÖT	10
6.	ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄT	11
6.1	YLEISTÄ	11
6.2	ILMANVAIHTOJÄRJESTELMIIN TEHTÄVÄT TYÖT JA MUUTOKSET	11
7.	VANHOJEN LVI-JÄRJESTELMIEN PURKUTYÖ	11
7.1	YLEISTÄ	11
8.	ASENNUSTYÖ	12
8.1	ASENNUSTYÖN PERUSVAATIMUKSET.....	12
8.2	ALIURAKOITSIJAT JA LAITETOIMITTAJAT	12
8.3	ASENNUSTAPA	12
8.4	LÄPIVIENNIT.....	12
8.5	KANNAKOINTI, KIINNITYKSET JA RAKENTEIDEN VAHVISTAMINEN	12



8.6	ERISTYS	12
8.7	PINTAKÄSITTELY JA MATERIAALIT	13
9.	KÄYTTÖÖNOTTO JA TARKASTUKSET	14
9.1	VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO	14
9.1.1	VESIJOHTOVERKOSTON (KV/LV) HUUHTELU JA PAINEKOE	14
9.1.2	LÄMPIMÄN KÄYTTÖVEDEN KIERTOJOHDON (LVK) HUUHTELU	14
9.1.3	LÄMPIMÄN KÄYTTÖVESIVERKOSTON TASAPAINOTUS	15
9.1.4	KALUSTEKOHTAINEN VESIVIRTOJEN SÄÄTÖ	15
9.2	ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO	15
9.2.1	ILMAMÄÄRIEN MITTAUS	15
9.3	TARKASTUKSET	16
9.3.1	URAKOITSIJAN TARKASTUKSET (LVI)	16
9.3.2	VIRANOMAISTARKASTUKSET	16
9.3.3	VASTAANOTTOTARKASTUKSET	16
9.3.4	JÄLKITARKASTUKSET	17
9.4	LUOVUTUSMATERIAALI	17
9.4.1	LUOVUTETTAVAT ASIAKIRJAT	17
9.4.2	LUOVUTETTAVAT TARVIKKEET	18
9.5	KÄYTTÖKOULUTUS	19
9.6	TAKUUAJAN TOIMENPITEET	19



1. RAKENNUSHANKKEEN YHTEYSTIEDOT

1.1 TILAAJA

Kiinteistö Oy Nikkarinkruunu
Asemantie 4
04200 Kerava

Kiinteistöpäällikkö Toni Ahlfors
040 318 2439
toni.ahlfors@kerava.fi

Projektipäällikkö Jari Pullinen
040 318 4470
jari.pullinen@kerava.fi

1.2 SUUNNITTELIJAT

1.2.1 LVI-SUUNNITTELU

Insinööritoimisto Aavat Oy
Lars Sonckin kaari 16
02600 Espoo

Ville Saksi
040 776 1987
ville.saksi@aavat.fi

Otto Niemi
044 535 2054
otto.niemi@aavat.fi

1.2.2 RAKENNESUUNNITTELU

Insinööritoimisto Aavat Oy
Lars Sonckin kaari 16
02600 Espoo

Juho Mäki
050 5700 768
juho.maki@aavat.fi

Tiina Osmala
044 9753 542
tiina.osmala@aavat.fi

1.2.3 SÄHKÖSUUNNITTELU

Insinööritoimisto Aavat Oy
Lars Sonckin kaari 16
02600 Espoo

Joni Viljander
044 2375 434
joni.viljander@aavat.fi



2. RAKENNUSKOHDE

Kiinteistö Oy Nikkarinkruunu
Tierantie 3-5
04230 Kerava

Kiinteistötunnus	245-1-54-10
Valmistumisvuosi	1990
Rakennuksia	4 kpl
Kerroksia	1 / 2 kerrosta
Huoneistojen lukumäärä	17 kpl
Rakennustilavuus	3906 m ³

Lämmitysjärjestelmä	Kaukolämpö, vesikiertoinen patterilämmitys
Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poisto



3. YLEISTÄ

3.1 URAKKAJAKO

Urakkajako on urakkaohjelman mukainen. Kohteen rakentamisessa noudatetaan Rakennusurakan yleiset sopimusehdot-asiakirjaa (YSE 1998).

3.2 RAKENNUSPAIKAN JA -HANKKEEN ERITYSVAATEET

Urakkaan kuuluvat kaikki tarvittavat lopulliset ja väliaikaiset putkistot, putkistovarusteet, laitteet ja kytkennät.

Kohteessa asutaan töiden suorituksen ajan. Tämän takia lämmitys-, vesi- ja viemärikatkot asuissa tiloissa pyritään minimoimaan. Katkoista sovitaan tarkemmin urakkaneuvottelussa. Vesi- ja sähkökatkot saavat olla enintään yhden (1) työpäivän pituisia.

Katkokset eivät saa aiheuttaa vaaraa tai kohtuutonta haittaa asukkaille eivätkä rakennuksille.

3.3 ASIAKIRJAT

Suunnittelukartoituksella ei ollut mahdollisuutta päästä kaikkiin tiloihin, joten piirustukset ovat osittain ohjeelliset.

3.3.1 LVI-URAKOITSIJOIDEN HANKINTOIHIN JA ALAURAKKAKYSELYIHIN LIITTYVÄT ASIAKIRJAT

Aleurakkakyselyihin liittyvien asiakirjojen hankinta- ja kopiointikustannukset kuuluvat laskentaa suorittaville LVI-urakoitsijoille.

3.3.2 MUUTOKSET

Mikäli rakennusteknisistä syistä tai rakennuttajan pyynnöstä rakennusaikana suoritetaan suunnitelmien muutoksia, jotka aiheuttavat muutoksia urakkasummaan, ne suoritetaan urakkasopimuksessa sovittua menettelytapaa noudattaen.

Suunnitelmissa tyypitettyjä tarvikkeita ei saa vaihtaa ilman rakennuttajan lupaa.

3.4 LAITTEIDEN JA TARVIKKEIDEN HYVÄKSYTTÄMISMENETTELY

Rakennustuotteiden kelpoisuuden toteamisen ja rakennusvalvonnan vaatiman vakuutuksen antamisen edellytyksenä on se, että urakoitsija kokoaa kaikki tarvittavat asiakirjat ja allekirjoittaa etukäteen vastaavan vakuutuksen, jossa toteaa, että tuote täyttää suunnitteluasiakirjoissa määritetyt, kansalliset rakennusmääräykset täyttävät tekniset vaatimukset.

”CE-merkintä on oltava vähintään kaikilla niillä rakennustuotteilla, jotka kuuluvat harmonisoidun tuotestandardin piiriin ja sen siirtymäaika on päättynyt. Toteuttaja vastaa siitä, että CE-merkittyjä rakennustuotteita käytetään. Kaikki viranomaisyhtäisyyttä varten tarvittavat CE-merkintöihin liittyvät asiakirjat tulee toimittaa tilaajalle suomen- tai ruotsinkielisinä. CE-merkittyjen tuotteiden kelpoisuuden ja suunnitelmien mukaisuuden osoittamisesta vastaa ko. tuotteen toimittaja tai maahantuojia.”

Mikäli rakennustuote ei kuulu harmonisoidun tuotestandardin soveltamisalaan, voidaan rakennustuotteen kelpoisuus todeta joko tyyppihyväksynnällä, varmennustodistuksella tai valmistuksen laadunvalvonnalla.



4. LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

Urakkaan sisältyy rakennusten välisten lämmitysputkielementtien uusiminen piirustusten mukaisesti. Rakennusten A-B-välinen putkielementti on uusittu aiemmin, tälle välille ei toimenpiteitä.

Ennen putkitöitä urakoitsija mittaa talokohtaiset verkoston virtaamat ja urakan jälkeen tarkastetaan, että nykyiset virtaamat saavutetaan uudella putkistolla. Tarvittavat säätötyöt kuuluvat urakkaan.

Putkielementit Uponor Thermo Twin tai vastaava.

Putkielementit tuodaan maasta rakennusten ulkoseinustoille rakennettaviin koteloihin, jossa putkimateriaali muutetaan teräsputkeksi. Teräsputket tuodaan rakennuksen seinän läpi nykyiseen pystykoteloon.

Urakkaan sisältyy nykyisten runkoputkien muutostyöt, siten että nykyiset pystykoteloissa olevat teräsputket jatketaan seinän läpi ulkopuolisiin putkikoteloihin.

Talousrakennuksen ja C-rakennuksen väliset elementit tuodaan C-rakennukseen uutta reittiä rakennuksen päädystä. Urakkaan kuuluu uusien teräsrunkoputkien rakentaminen makuuhuoneen uuteen koteloon, vaatehuoneeseen asti, jossa uudet lämmitysputket yhdistetään nykyisiin runkoputkiin. Nykyiset C-rakennuksen putkielementit vaatehuoneessa tulpataan asianmukaisesti.

Lämmitysputkien osalta venttiileitä ei lähtökohtaisesti uusita, paitsi C-rakennuksen pätyyn asennetaan uudet talosulkuventtiilit.



5. VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT

Urakkaan sisältyy kiinteistön käyttövesi- ja viemäriputkien uusiminen suunnitelmien mukaisesti.

5.1 VESIJÄRJESTELMÄT

5.1.1 VEDENOTTO JA -KÄSITTELY

Yhtiö on liitetty Keravan Vesihuoltolaitoksen vesijohtoverkkoon. Käyttövesi lämmitetään lämmönjakokeskuksessa oman erillisen siirtimen avulla.

Nykyinen putkisto uusitaan päävesimittarista ja lämmönjakokeskuksen putkihaarasta alkaen (ks. piirustukset), ja asennettava ylläpösuojaus kaukolämpökeskuksen vikatilanteita varten.

5.1.2 PUTKISTOT

Urakkaan sisältyy rakennusten välisten käyttövesiputkielementtien uusiminen piirustusten mukaisesti. Rakennusten A-B-välinen putkielementti on uusittu aiemmin, tälle välille ei toimenpiteitä.

Rakennusten ulkopuoliset putkielementit Uponor Supra Plus/Aqua Twin tai vastaava. Putkielementit tuodaan maasta rakennusten ulkoseinustoille rakennettaviin koteloihin, jossa putkimateriaali muutetaan komposiittiputkeksi. Komposiittiputket tuodaan rakennuksiin seinän läpi nykyisten nousukoteloiden kohdalla. Talousrakennuksen ja C-rakennuksen väliset elementit tuodaan C-rakennukseen uutta reittiä rakennuksen päädyistä. Nykyiset C-rakennuksen putkielementit vaatehuoneessa tulpataan asianmukaisesti.

Rakennusten sisäiset käyttövesirunkoputket ja vesikalusteet uusitaan kokonaisuudessaan lukuun ottamatta alapohjassa kulkevia keittiön PEX-putkia sekä B8-asunnon runkoputkia, jotka on uusittu aiemmin. Kylpyhuoneiden putkistot säilytetään ja uudet runkoputket liitetään nykyisiin putkiin kylpyhuoneen puolella. Erillis-WC:iden putket uusitaan.

Samoissa koteloissa kulkee vanhoja säilytettäviä lämpöputkia, urakoitsijan tulee huomioida ja välttää putkien, kannakkeiden tai putkieristeiden tms. vahingoittumista käyttövesiremontin yhteydessä.

Uudet runkoputket tehdään komposiittiputkesta. WC-tilojen näkyvät putket tehdään pinta-asenteisena kromatusta kupariputkesta. Keittiöiden putket PEX-putkea suojaputkessa.

5.1.3 PUMPUT

LVK-pumppu säädetään piirustusten mukaiseen virtaamaan.

5.1.4 VENTTIILIT

Linjasäätö (IMI STAD)- ja sulkuventtiilit (ORAS 4000) uusitaan uusittavien runko- ja huoneistoputkien osalta. C-rakennukseen asennetaan uudet talosulut pystykoteloon uuden runkoputkiston osalta.

Venttiilit toimitetaan tarvittavin yhdistäjin ja liitososin.

Vioittuneet urakkaan kuulumattomat komponentit kirjataan ylös ja uusitaan yksikköhintaluettelon mukaisilla hinnoilla.



5.1.5 PUTKISTOVARUSTEET

Koteloissa olevat putket varustetaan vuodonilmaisimilla, malli esim. Aqua Argus I (liimattava). Vuodonilmaisimien merkkijohdot/paneeli viedään näkyvään kohtaan, ei kuitenkaan suoraan suihkun alle tai sen välittömään läheisyyteen. Vuodonilmaisuus asennetaan jokaiseen nousuputkeen ja jokaiseen kerrokseen.

Koteloihin, joissa kulkee paineellisia putkia, asennetaan tarkastusluukut.

5.1.6 KIINTEISTÖKOHTAINEN VEDEN MITTAUS

Kiinteistössä on kiinteistökohtainen vesimittari.

5.1.7 HUONEISTOKOHTAINEN VEDEN MITTAUS

Kiinteistössä on nykyinen Verto-mittarointijärjestelmä. Nykyiset mittarit irroitetaan putkiston uusimisen yhteydessä ja kytketään takaisin täysin käyttökuntoon.

5.2 VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT

5.2.1 PUTKISTOT

Rakennusten sisäpuoliset viemärit säilytetään nykyisellään. Rakennusten ulkopuoliset viemärit osin uusitaan ja osin kunnostetaan sukittamalla. Uusittavat ja sukitettavat viemärit on merkitty piirustuksiin. Myös merkityt kaivot uusitaan.

Uusittavien viemärien tyyppi maa-asennus PVC-muoviputkea kumirengastiivistein (viemärin tyyppi määräytyy peitesyvyyden mukaan).

5.2.2 PUTKISTOVARUSTEET

Kaikki asennustyössä tarvittavat ja suunnitelmissa esitetyt putkistotarvikkeet kuuluvat urakkaan ilman eri mainintaa.

5.2.3 KAIVOT

Kaivot on esitetty kaivopiirustuksessa LVI-piir. nro G2 0003.

Kaivojen kansistot valitaan seuraavasti:

- raskaan liikenteen väylillä 40 tn
- muualla 25 tn

5.2.4 VIEMÄRIEN KUNNOSTUS (SUKITUS)

Sukitusurakoitsijalle toimitetaan viemärien kuvausraportti, jonka perusteella viemärin kunnostustoimenpiteet tehdään.

Työsuunnitelma

Urakoitsija tekee työsuunnitelman, jossa mainitaan seuraavat asiat:

- saneerauskaluston sijoittaminen (huomioidaan pelastustiet ja yleiset kulkumahdollisuudet)
- työaikataulu
- laitteiden vienti sisätiloihin (yliajosuojat kulkuväylille)
- käytävien ja muiden tilojen suojaus



Työn aloitus

- kalusto sijoitetaan niin, että tarvittavat pelastustiet jäävät avoimeksi ja käyttäjien liikkumista vaikeutetaan mahdollisimman vähän
- tilojen ja käytävien suojaus
- materiaalien väliaikainen (epoksipurkit ym.) varastointi tilaajan hyväksymään paikkaan ja sijoituspaikan suojaus

Työvaiheet

Yleistä

- työvaiheet perustuvat kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat: putkiosuuden puhdistaminen ja kuivaaminen sekä kunnostus (sukitus)
- kaikista työvaiheista laaditaan tarkastusasiakirja/saneerauspöytäkirja, jonka LVI-valvoja kuittaa

Aloitustyöt

- puretaan tarvittavat kalusteet / laitteet:
 - suojataan saneerattavat alueet sekä viemäripisteiden ympärillä olevat tilat
 - irrotetaan vesikalusteet tarvittavilta osin
 - mikäli lattiakaivon päällä on esim. suihkukaappi, siirretään/puretaan suihkukaappi
- merkataan mahdolliset työaukot ja niiden tekeminen

Putkiosuuden puhdistaminen ja kuivaaminen

- valurautaviemärit puhdistetaan mekaanisesti samalla vedellä huuhtelemalla
- muoviviemärit pestään ja sisäpinta karhennetaan/hiotaan
- pystyviemärien puhdistuksen aikana käytetään alipaineistusta/imuautoa
- pohjaviemärien puhdistuksessa käytetään imuautoa ja jäte hävitetään asianmukaisesti
- putkisto kuivataan ja kuvataan ennen sukitusta

Putkiston sukitus

- käytettävän materiaalin tulee soveltua viemärien sukitukseen ja käytettävä tuote sekä rakennevahvuudet (sertifikaatti) on hyväksyttävä valvojalla ennen työn aloitusta. Urakoitsija on velvollinen toimittamaan rakennusvalvontaan riittävät dokumentit ja laadunvarmistussuunnitelmansa käyttämästään tuotteesta ennen töiden aloitusta (ilmoitusvelvollisuus kohteen sijainnin mukaan)
- sukitus paineilmalla puhaltamalla ja kovettaminen kuuman höyryn avulla, työmenetelmä voi vaihdella toimittajan mukaan
- liitoksien avaaminen robottiporalla tai liitokset uusimalla
- haarakappaleiden asentaminen

Viimeistelevät työt

- dokumentoidaan sukitettu putkiosuus kuvaamalla ja tallenteet toimitetaan valvojalle sekä tilaajalle (esim. pilvipalvelulinkkinä)



- työaukkojen paikkaaminen
- otetaan tarvittaessa koepala saneeratusta putkilinjasta (ei saa vaatia rakenneavauksia)
- kerätään työselitteet, kuvadokumentit ja tehdään luovutusasiakirjat
- luovutetaan tilaajalle huolto-ohjeet, joissa on kerrottu liitosohjeet yksiselitteisesti eri sukitetuille putkimateriaaleille
- luovutetaan suunnittelijalle selkeästi laaditut punakynäsarjat, joihin on päivitetty mm. putkien reitti- ja kokomuutokset ja materiaalit sekä muut havaitut poikkeamat
-

Muuta

- sukitetun putkiosuuden annetaan kuivua riittävä aika ennen putkiosuuden käyttöönottoa

5.3 VESI- JA VIEMÄRIKALUSTEET

Vesi- ja viemärikalusteet uusitaan suunnitelmien mukaisesti. Uusittavien kalusteiden tunnuksot on esitetty huonekohtaisesti piirustuksissa. Uusittavat kalusteet on esitetty kalusteluettelossa (LVI-piirustus G2 0002). Urakoitsija antaa erillishinnat vesikalusteista asennettuna. Erillishinta hyvitetään, mikäli huoneistokohtaisesti kalusteen iän takia kalustetta ei kannata uusia.

Vesikalusteet varustetaan kalustekohtaisin suluin (kuulasulkuventtiili).

Rakennukseen B lisätään 2 kpl vesiposteja piirustusten mukaisesti.

5.3.1 HANAT

Hanojen on kuuluttava ääniluokkaan 1.

5.4 MUUT TYÖT

Rakennus- ja purkutyöt lueteltu RAK-työselostuksessa. Ks. myös sähkötyöselostus.

Keittiöiden allaskaappiin asennetaan vuodonilmaisimet ja vuotokaukalot Keravan kaupungin ohjeen mukaisesti, ks. RAK-suunnitelmat.

Keittiöiden kaappiin avataan reitit astianpesukoneiden putkille.



6. ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄT

6.1 YLEISTÄ

Taloissa on kierresaumakanavista tehtyt IV-kanavat ja koneellinen poistoilmanvaihto. Poistoilmakoneet sijaitsevat vesikatolla.

6.2 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMIIN TEHTÄVÄT TYÖT JA MUUTOKSET

Ilmanvaihto mitataan ennen varsinaisen urakan alkua ja säätötöitä.

Nykyiset korvausilmaventtiilit uusitaan nykyisille paikoilleen Velco VSR-venttiilipaketilla. Urakoitsija merkitsee punakynäkuviin uusittujen venttiilien paikat ja koot.

Asunnoissa 1, 10 ja 13 uusitaan liesikupujen kurtutuputket peltikanavaksi.

Kaikki huippuimurit uusitaan esim. Vilpe ECO125P/700 sopivalla kattoläpiviennillä varustettuna, väri kattomateriaalin mukaan. Huippuimurin ohjaus liesikuvulta. Huippuimurille tuodaan tarvittava ohjauskaapeli.

Kaikki liesikuvut uusitaan Vallox PTXP MC-malleiksi, leveys lieden mukaan.

Huippuimurit ja liesikuvut asennetaan täysin toimintakuntoon, sisältäen kaikki asennuksen kannalta välttämättömät osat ja varusteet.

Ilmanvaihtokanavistot nuohotetaan, poistoilmaventtiilien kanavatiivisteet uusitaan sekä ilmamäärät säädetään nykyisissä suunnitelmissa esitettyjen ilmamäärien mukaisesti. Mittaus suoritetaan myös säätötöiden päätteeksi.

Urakkaan kuuluu kaikki tarvittavat rakennus-, purku-, sähkö-, ja muut työt.

Ks. myös sähkösuunnitelmat.

7. VANHOJEN LVI-JÄRJESTELMIEN PURKUTYÖ

7.1 YLEISTÄ

Urakkaan kuuluu kaikkien tarpeettomien LVI-laitteiden ja eristeiden purku. Urakoitsija veloitetaan tutustumaan kohteeseen purkutöiden laajuuden arvioimiseksi.

Purettavia LVI-laitteita ovat mm.

- käyttövesiverkosto kokonaisuudessaan näkyviltä osin ja uusien asennusten tieltä rakenteista

Verkostot on tyhjennettävä ennen purkutyön aloittamista, tyhjennys voi tapahtua myös rakennusosittain. Rakenteiden sisällä olevat putket voidaan jättää paikoilleen, jos ne eivät haittaa uusien rakenteiden tai laitteiden asennusta tai käyttöä.



8. ASENNUSTYÖ

8.1 ASENNUSTYÖN PERUSVAATIMUKSET

Urakoitsijat sitoutuvat työn suorittamisessa noudattamaan YSE 1998-asiakirjaa, voimassa olevia lakeja, asetuksia, standardeja sekä viranomaisten ja julkisten laitosten määräyksiä ja ohjeita.

Urakoitsijoiden on pidettävä oma-aloitteisesti yhteyttä viranomaisiin ja julkisiin laitoksiin sekä huolehdittava näiden vaatimista tarkastusten suorituksista omalla kustannuksellaan.

Urakoitsijat ovat myös velvollisia korjaamaan tarkastuksissa havaitut virheet ja puutteet urakkaan sisältyvänä mahdollisimman pikaisesti, muille häiriötä aiheuttamatta.

Urakoitsijat nimeävät asetusten mukaiset pätevyysvaatimukset täyttävän työnjohtajan rakennuskohteeseen. Työnjohtajat osallistuvat kaikkiin työmaalla pidettäviin työmaakokouksiin.

8.2 ALIURAKOITSIJAT JA LAITETOIMITTAJAT

Aliurakoitsijat ja laitetoimittajat on ennen töiden aloittamista ja laitteiden tilausta hyväksyttävä rakennuttajalla.

8.3 ASENNUSTAPA

Asennustyö suoritetaan suunnitelmien mukaisesti hyviä työtapoja, yleisiä ohjeita, määräyksiä sekä laitetoimittajien ohjeita noudattaen.

Asennustyöt suoritetaan valmiiseen hyväksyttävään käyttökuntoon. Urakoitsijan on toimittava kiinteässä ja hyvässä yhteistyössä rakennuttajan, asukkaiden sekä suunnittelijan kanssa.

Kaikki työvaiheet on ajoitettava ja suoritettava siten, että asukkaille aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa urakoinnista. Urakoitsijalle kuuluu työskentelyalueen siivoaminen omien töiden osalta jokaisen työpäivän päätteeksi.

8.4 LÄPIVIENNIT

Uusien putkien rakenteiden lävistykset tehdään käyttäen solumuovieristettä (esim. Armaflex) putkikokojen mukaisesti. Solumuovieriste asennetaan 50 mm yli rakenteen pinnan. Ylimääräinen osuus leikataan pois viimeistelyn yhteydessä. Putken on päästävä vapaasti liikkumaan lävistyskohdassa. Läpivientien peitoksi putkiurakoitsija toimittaa rakenteen pintaan ja väriin sopivat peitelevyt, jotka rakennusurakoitsija kiinnittää paikoilleen. Palo-osastojen läpiviennit tehdään määräysten mukaisesti käyttäen tyyppihyväksytyjä tuotteita/järjestelmiä.

Ks. RAK-suunnitelmat.

8.5 KANNAKOINTI, KIINNITYKSET JA RAKENTEIDEN VAHVISTAMINEN

Uudet LVI-asennukset kannakoidaan RT-kortin RT 103447 mukaisesti. Mikäli putkivalmistajalla on käytössään oma kannakointijärjestelmä, käytetään valmistajan kannakointijärjestelmää ja ohjeistusta. Palokatkojen kohdalla kannakointi palokatkodetaljin mukaisesti.

8.6 ERISTYS

Kaikki uudet LVI-asennukset sekä vanhat asennukset, joista eristeet on purettu, eristetään LVI-korttien LVI 50-10344 ja LVI 50-10345 mukaisesti. Viemäreiden eristys hormeissa ja alakattojen yläpuolella ÄE50 ja kylmässä tilassa L100. Palokatkojen kohdalla putkieristeet palokatkodetaljin mukaisesti.



8.7 PINTAKÄSITTELY JA MATERIAALIT

Laitteiden, tarvikkeiden ja materiaalien on oltava työselostuksen ja piirustuksien mukaisia. Valinnassa on kiinnitettävä huomiota laitteiden ja tarvikkeiden korroosiosuojaukseen. Kaikki laitteet, putkia lukuun ottamatta, toimitetaan luotettavasti puhdistettuina ja pohjamaalattuina tai valmiiksi pintakäsiteltyinä.

Mikäli laitteiden pintakäsittely vaurioituu kuljetuksessa, työmaalla tai asennustyössä on urakoitsijan korjattava pintakäsittely alkuperäistä vastaavaksi tai vaihdettava laite.



9. KÄYTTÖÖNOTTO JA TARKASTUKSET

Ennen koko kohteen vastaanottoa valmistuville urakkasuorituksille tai niiden osille pidetään suorituksen valmistuttua urakkasuorituksen tarkastus. Tarkastus- ja käyttöönottoimenpiteitä tehdään jatkuvasti rakennustyön edistyessä. Rakennusaikana suoritetuista tarkastuksista laaditaan muistiot tai ne merkitään valvontakirjaan tai -kansioon.

Tarkastuksista sekä säätö- ja viritystoimenpiteistä laadittavat pöytäkirjat on esitetty taulukoissa.

9.1 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO

9.1.1 VESIJOHTOVERKOSTON (KV/LV) HUUHTELU JA PAINEKOE

Verkoston huuhtelu suoritetaan mahdollisimman pian sen jälkeen, kun putkiston ja/tai vesikalusteiden asennustyö on saatu päätökseen. Painekoe on suoritettava ennen alakatto- ja laitoitustyön aloittamista ja ennen piiloon jäävien asennusten peittämistä.

Huuhtelu ja painekoe (1,0 MPa, vähintään 10 minuuttia) suoritetaan määräyksissä esitetyllä tavalla käyttäen puhdasta vesijohtovettä. Huuhtelu tehdään linjoittain ja kylmä- ja lämminvesiputkisto huuhdellaan erikseen.

Huuhtelu suoritetaan seuraavalla tavalla:

1. Huuhtelu aloitetaan kauimmaisesta vesipisteestä, mistä edetään veden tulosuuntaan. Vesipisteet avataan täysin auki (poresuuttimet irti).
2. Jokaisesta vesipisteestä tulee vettä juokсутaa vähintään 2 minuuttia, ennen seuraavan aukaisemista.
3. Kun putkistoa on huuhdeltu viimeiseksi avatusta vesipisteestä 2 minuuttia, suljetaan vesipisteet päinvastaisessa järjestyksessä kuin ne avattiin. Putkiston huuhtelun tulee kuitenkin kestää vähintään 15 sekuntia jokaista putkijuoksumetriä kohti.
4. Runkojohtojen huuhtelua suoritettaessa noudatetaan seuraavaa taulukkoa:

Jakojohtodon ulkohalkaisija	15	18	22	28	35	42	54	64	76,1	88,9	108
Virtaama, l/s	0,07	0,1	0,15	0,25	0,4	0,6	1,0	1,5	2,0	2,9	4,2
Virtaama, l/min	4,2	6,0	9,0	15	24	36	60	90	120	174	250
Auki olevia vesikalusteita (0,2 l/s)	1	1	1	2	2	3	5	8	10	15	21

5. Urakoitsija laatii KV-, LV- ja LVK-verkostojen huuhtelutoimenpiteistä pöytäkirjan, johon hankitaan rakennuttajan edustajan (valvoja) allekirjoitus.

Painekoe suoritetaan heti huuhtelutoimenpiteiden jälkeen.

9.1.2 LÄMPIMÄN KÄYTTÖVEDEN KIERTOJOHDON (LVK) HUUHTELU

Verkosto huuhdellaan putkilinja kerrallaan.



9.1.3 LÄMPIMÄN KÄYTTÖVESIVERKOSTON TASAPAINOTUS

1. Linjasäätöventtiileiden virtaamat mitataan venttiilivalmistajan hyväksymällä virtaus- ja paine-eromittarilla ja merkitään mittauspöytäkirjaan. Esisäätöarvoja voidaan hienosäätää, jotta saadaan oikea virtaama. Hyväksytty poikkeama virtaamisissa on enintään $\pm 10\%$.
2. Urakkaan sisällytetään 2 uusintasäätö- ja mittauskierrosta. Mikäli suunnitelmien mukaisiin arvoihin päästään jo ensimmäisellä kierroksella, ei jälkimmäisiä kierroksia toteuteta.
3. Suoritetusta säätötyöstä laaditaan mittauspöytäkirja, johon kirjataan suunnitellut ja säädetyt asetusarvot (virtaama, esisäätöarvo, painehäviö) sekä pumpun virtaama, paine ja mittalaite.
Kaikki mittauks tulokset toimitetaan rakennuttajan edustajalle (valvoja) hyväksyttäväksi.
4. Pöytäkirjan hyväksymisen jälkeen urakoitsijan tulee merkitä linjan tunnus, venttiilikoko, virtaama, kv-arvo, säätöarvo ja painehäviö linjasäätöventtiilien kahvaan sijoitettavaan tarraan tai venttiiliin asennettavaan kylttiin.

9.1.4 KALUSTEKOHTAINEN VESIVIRTOJEN SÄÄTÖ

Kaikki vesikalusteet säädetään normivirtaamien mukaisiin virtaamiin. Jos virtaama on suunnitellusta yli 150 % rajoitetaan virtaamaa vesikalusteessa. Mittalaitteena käytetään esimerkiksi Oras mitta-astiaa.

Urakoitsija laatii pöytäkirjan, johon kirjataan vakiopaineventtiilin arvot ja todetaan, että kaikki sekoittajat on säädetty normivirtaamien mukaisiin virtaamiin.

9.2 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO

9.2.1 ILMAMÄÄRIEN MITTAUS

- Kun likaa aiheuttavat rakennustyöt on saatettu päätökseen ja loppusiivous on suoritettu, tehdään ilmamääriensäätötyö.
- Venttiileiden ilmamäärät säädetään suunnitelmien mukaisiin arvoihin ja säätötyön jälkeen venttiilit lukitaan.
- Mittaukset suoritetaan valmistajan hyväksymällä kalibroidulla mittarilla ja todistus kalibroinnista on liitettävä mittauspöytäkirjan liitteeksi.
- Mittauspöytäkirjaan kirjataan mittauksen suorittajan nimi ja käytetty mittari (kalibrointitodistus). Mittauksista laaditaan taulukko pääte-elimistä huoneittain, mistä käy ilmi:
 - Pääte-elimien tyyppi
 - Suunniteltu asetusarvo
 - Suunniteltu ilmamäärä
 - Säädetty asetusarvo
 - Säädetty ilmamäärä
 - Poikkeama-% suunniteltuun ilmamäärään
 - Mittauspaine-ero



9.3 TARKASTUKSET

9.3.1 URAKOITSIJAN TARKASTUKSET (LVI)

Urakoitsija laatii vastaanottoaikataulun, jonka perusteella urakoitsijalla on mahdollisuus saada työsuorite valmiiksi kokonaisuikataulun puitteissa.

Urakoitsija tarkastaa, että urakkaan kuuluvat työt on tehty asiakirjojen mukaisesti ja että kaikki käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet on suoritettu ja laatii siitä oman muistion.

Urakoitsija laatii kirjallisen ilmoituksen, josta käy ilmi, että kaikki työt on tehty ja kohde on valmis vastaanotettavaksi. Urakoitsija toimittaa ilmoituksen rakennuttajan edustajalle (valvoja) ja samassa yhteydessä sovitaan yhteinen vastaanottotarkastusaika. Kopio ilmoituksesta toimitetaan rakennuttajalle ja työmaan vastaavalle mestarille. Mikäli urakoitsijoista riippumattomista syistä kohde ei ole vastaanottotarkastuksen edellyttämässä kunnossa, kirjataan se syineen kyseiseen ilmoitukseen.

9.3.2 VIRANOMAISTARKASTUKSET

Urakoitsija huolehtii, että tarvittavat viranomaistarkastukset suoritetaan hyvissä ajoin ennen kohteen luovutusta. Viranomaisten kutsusta työmaalle vastaa urakoitsija. Mikäli viranomainen edellyttää, että suunnittelija on läsnä tarkastuksesta, huolehtii urakoitsija myös suunnittelijan kutsumisesta tarkastukseen.

Urakoitsija korjaa kaikki ne puutteet, joista viranomaiset huomauttavat. Mikäli korjaustoimenpide ei kuulu urakkasuoritukseen, noudatetaan normaalia lisä- tai muutostyömenettelyä.

Viranomaiset kirjaavat suoritettut tarkastukset virallisiin piirustuksiin tai niistä laaditaan erillinen muistio. Viranomaisten laatimat muistiot toimitetaan vastaavalle mestarille liitettäväksi luovutusasiakirjoihin.

Ilmanvaihtourakoitsijan on huolehdittava, että ilmanvaihdon kelpoisuustodistuksen edellyttämät toimenpiteet on suoritettu asianmukaisesti. Urakoitsija esitäyttää lomakkeen. Tämän jälkeen suunnittelija voi allekirjoittaa kelpoisuustodistuksen.

9.3.3 VASTAANOTTOTARKASTUKSET

Ennen vastaanottotarkastusta urakoitsijan on jälkipuhdistettava pölynimurilla kojeensa ja laitteensa sisältä.

Kun urakkasuoritus on valmis (mm. urakoitsijan itselle luovutuksen puute ja virhelistat on tehty ja kuitattu korjatuiksi) ja urakoitsija on toimittanut kirjallisen ilmoituksen, että kaikki työt on tehty, suorittaa rakennuttajan edustaja (valvoja) vastaanottotarkastuksen. Tässä tarkastuksessa tarkastetaan, että kaikki työt on tehty ja saatettu valmiiksi urakkasopimuksen mukaisesti ja että laitos toimii suunnitellulla tavalla. Tarkastuksissa on oltava läsnä aina urakoitsijan vastaavat LVI-työnjohtajat.

Urakoitsija korjaa kaikki ne puutteet, jotka kirjataan vastaanottopöytäkirjaan. Mikäli korjaustoimenpide ei ole kuulu urakkasuoritukseen, noudatetaan normaalia lisä- tai muutostyömenettelyä.



Ala	Tarkastustoimenpiteet
Putkityöt	<ul style="list-style-type: none"> Tarkastetaan, että näkyvä asennustyö on tehty hyvän asennustavan ja työselostuksen sekä suunnitelmien mukaisesti Käyttövesiverkoston säätötyön tarkastus
Ilmanvaihtotyöt	<ul style="list-style-type: none"> Tarkastetaan, että näkyvä asennustyö on tehty hyvän asennustavan ja työselostuksen sekä suunnitelmien mukaisesti Ilmamäärien säätötyön tarkastus

9.3.4 JÄLKITARKASTUKSET

Kun urakoitsija on korjannut kaikki vastaanottotarkastuksessa havaitut virheet ja puutteet, suoritetaan jälkitarkastus, jossa todetaan virheet ja puutteet korjatuiksi. Mikäli urakoitsijasta johtuvista syistä joudutaan järjestämään useampia jälkitarkastuksia, vastaa urakoitsija tarkastuksista aiheutuvista kustannuksista urakkasopimuksen mukaisesti.

9.4 LUOVUTUSMATERIAALI

9.4.1 LUOVUTETTAVAT ASIAKIRJAT

Urakoitsija toimittaa ennen urakan tai sen osakokonaisuuden vastaanottoa kaikki viranomaisten vaatimat sekä määräyksissä ja ohjeissa esitetyt urakan tai osakokonaisuuden vastaanoton kannalta vaaditut asiakirjat rakennuttajan edustajan (valvoja) hyväksyttäväksi.

Kaikki pöytäkirjat tulee toimittaa asianmukaisin hyväksymismerkinnöin varustettuna.

Urakoitsijan on toimitettava seuraavat käyttö- ja huolto-ohjeet liitettäväksi asukaskansioon. Asiakirjoja toimitetaan asuntojen lukumäärää vastaava määrä.

- Putkityöt
 - Posliinien huolto-ohje
- Ilmanvaihtotyöt
 - Venttiilien puhdistusohjeet

Rakennuttajan edustaja (valvoja) tarkastaa luovutusaineiston ja kuittaa ne ennen niiden edelleen luovuttamista.

Luovutusasiakirjojen tulostuksesta tai kopioinnista aiheutuvat kustannukset kuuluvat urakkaan.

Urakoitsija toimittaa luovutusasiakirjat kansioituna tilaajalle seuraavien ohjeiden ja luetteloiden mukaisesti:

- Kaksi sarjaa arkistopiirustuksia (sisältää asiakirjaluettelon) seläkkeellä kansioituna, joihin on tehty tarvittavat työaikaiset suunnitelmamuutokset.
- Tarkastusasiakirjat sekä laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet kansioituna kahtena sarjana. Kansiot varustetaan numeroiduilla välilehdillä, jotka otsikoidaan ja asiakirjat lajitellaan seuraavan luettelon mukaisesti:

1. Käyttöönottoasiakirjat	
Vesi ja viemäri	Ilmanvaihto
Pöytäkirja käyttökoulutuksen suorittamisesta	Pöytäkirja käyttökoulutuksen suorittamisesta
Pöytäkirja vesijohtoverkoston huuhtelusta ja painekokeesta	



Pöytäkirja LV-laitteiden toimintakokeen suorittamisesta	
2. Säätäpöytäkirjat	
Pöytäkirja käyttövesiverkoston virtaamien säätötyön suorittamisesta Pöytäkirja käyttövesiverkoston kalustekohtaisten virtaamien sekä vakiopaineventtiilin säätötyön suorittamisesta	Pöytäkirja ilmamäärien säätötyön suorittamisesta
3. Viranomaisten tarkastusasiakirjat	
4. Käyttö- ja huolto-ohjeet	
Uusien laitteiden ja materiaalien käyttö- ja huolto-ohjeet Vesi- ja viemärikalusteiden (hanat, posliinit, lattiakaivot tms.) käyttö- ja huolto-ohjeet	Uusien laitteiden ja materiaalien käyttö- ja huolto-ohjeet Venttiilien käyttö- ja huolto-ohjeet
5. Tuotekelpoisuustodistukset	
6. LVI-työselostus	
LVI-työselostus liitteineen	LVI-työselostus liitteineen
7. Vastaanottotarkastusmuistiot	
Rakennuttajan tai hänen edustajansa laatimat vastaanottotarkastusmuistiot (lisätään kansioon kootusti sen jälkeen, kun mahdolliset puutteet on korjattu ja työ kokonaisuudessaan vastaanotettu). Pöytäkirja vuositarkastuksessa havaittujen virheiden ja puutteiden korjauksesta	Rakennuttajan tai hänen edustajansa laatimat vastaanottotarkastusmuistiot (lisätään kansioon kootusti sen jälkeen, kun mahdolliset puutteet on korjattu ja työ kokonaisuudessaan vastaanotettu). Pöytäkirja vuositarkastuksessa havaittujen virheiden ja puutteiden korjauksesta

9.4.2 LUOVUTETTAVAT TARVIKKEET

Urakoitsijat luovuttavat seuraavat tarvikkeet ja varaosat yhtiön edustajalle kuittausta vastaan:

- Hanojen varaosapaketti



9.5 KÄYTTÖKOULUTUS

Urakkaan kuuluu LVI-järjestelmien käyttökoulutuksen järjestäminen. Koulutustilaisuus on sovittava hyvissä ajoin ennakoon ennen kohteen luovuttamista ja tilaisuudesta on tiedotettava myös rakennuttajaa. LVI-järjestelmiin tutustuminen järjestetään niin, että urakoitsija ja huoltohenkilökunta tekevät kohteessa kiertokäynnin, jonka yhteydessä tutustutaan kaikkiin huoltokirjassa esitettyihin laitteisiin ja niihin liittyviin huolto/korjaustoimenpiteisiin.

Vesi ja viemäri	Tarkastuksen sisältö/minimivaatimus
Venttiilit	Venttiilien sijainnit
Hanat	Toimittajan huolto-ohjekirjan mukaiset perushuollot
WC-istuimet	Toimittajan huolto-ohjekirjan mukaiset perushuollot
Ulkopuoliset viemärit	Kaivojen ja tarkastusputkien sijainnit

Urakoitsijan on huolehdittava siitä, että käyttöhenkilökunta ymmärtää laitoksen toiminnan ja että he osaavat käyttää LVI-tekniikkaan liittyviä laitteita. Mikäli takuuaikana käyttöhenkilökunnalla on ongelmia laitoksen käyttöön liittyvissä kysymyksissä, on urakoitsija velvollinen antamaan tarvittaessa täydentävää käytönopastusta. Täydentävä käyttöopastusvelvoite on takuu siitä, että käyttökoulutus suoritetaan huolella jo ensimmäisellä kerralla. Huoltohenkilökunnalla on velvollisuus käyttää ja huoltaa laitteita normaalisti takuuaikana (esim. säätökäyrän muuttaminen) ilman, että urakoitsijan antama takuuelvoite poistuu.

Urakoitsija laatii pöytäkirjan käyttökoulutuksen suorittamisesta. Pöytäkirjan kuittaavat allekirjoituksellaan kaikki tilaisuuteen osallistujat.

9.6 TAKUUAJAN TOIMENPITEET

Urakoitsijan vastuuelvoitteet on määritetty urakkaohjelmassa.

