

Santeri Pimeskoski

**AS OY VALTATALO 20 KÄYTTÖVESIPUTKISTON UUSINTASUUNNITTELU JA
VIEMÄREIDEN SUKITUSSUUNNITTELU**

**AS OY VALTATALO 20 KÄYTTÖVESIPUTKISTON UUSINTASUUNNITTELU JA
VIEMÄREIDEN SUKITUSSUUNNITTELU**

Santeri Pirneskoski
Opinnäytetyö
Syksy 2021
Talotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Talotekniikan tutkinto-ohjelma

Tekijä: Santeri Pirneskoski

Opinnäytetyön nimi: As Oy Valtatalo 20 Käyttövesiputkiston uusintasuunnittelu ja viemäreiden sukitus-suunnittelu

Työn ohjaaja: Martti Rautiainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2021

Sivumäärä: 29 + 13 liitettä

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella käyttövesiputkiston uusinta ja vanhojen valurautaisten viemäreiden sukittaminen Kemissä sijaitsevaan asuinkerrostaloon. Käyttövesiputkiston uusintasuunnitelmat tehtiin CADMATIC HVAC -suunnitteluohjelmalla. Valurautaisten viemäreiden sukitus-suunnitelmissa hyödynnettiin vanhoja putkipiirustuksia sekä Adobe Acrobat Pro -pdf-editoria. Työn tilasi Oy Kalottkonsult Ab.

Työssä on esitelty käyttövesiputkiston uusimista sekä valurautaisten viemäreiden sukittamista. Käyttövesiputkiston uusiminen suunniteltiin toteutettavaksi perinteisenä linjasaneeruksena. Valurautaiset viemärit sukutetaan täyssukitusmenetelmällä eli polyesterisellä epoksilla kyllästetyllä sukalla.

Työn tuloksena on kerrostalon käyttövesiputkiston uusintasuunnitelmat sekä viemäreiden sukitus-suunnitelmat. Suunnitelmat ovat opinnäytetyön liitteinä.

Asiasanat: käyttövesiputkiston uusinta, viemärisukitus, LVI-suunnittelu

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services

Author: Santeri Pirneskoski

Title of thesis: Planning of Water Pipeline Renovation and Sewer CIPP Lining for As Oy Valtatalo 20

Supervisor: Martti Rautiainen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2021

Number of pages: 29 + 13 appendices

The aim of this thesis was to plan a domestic water pipeline renovation and cured-in-place piping (CIPP) for old cast iron sewers of an apartment building. The target building is located in Kemi, Finland. The pipeline renovation was planned using the CADMATIC HVAC design software. The CIPP lining plans for the sewers were created by utilizing old piping drawings and the pdf editor Adobe Acrobat Pro. The thesis was commissioned by Oy Kalottkonsult Ab.

The thesis gives an overview of the renovation of domestic water pipelines and CIPP lining of cast iron sewers. The pipeline renovation of the target building was planned to be implemented using traditional methods. The cast iron sewers would be reinforced by inserting an epoxy coated polyester sock.

As a result this thesis presents the pipe renovation and CIPP lining plans for the apartment building. The plans are provided as appendices.

Keywords: water pipeline renovation, CIPP lining, HVAC design

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT	7
2.1	Kohde	7
2.2	Asuntokatselmukset	8
2.3	Asbesti- ja haitta-ainekartoitus	8
2.4	Viemärien kuntotutkimus	9
3	KÄYTTÖVESIPUTKISTON UUSINTASUUNNITTELU	10
3.1	Arkkitehtikuvat	10
3.2	Käyttövesiputkiston uusinta	12
3.2.1	Putket ja kannakointi	13
3.2.2	Käyttövesiputkiston eristäminen	14
3.2.3	Putkiston mitoitus	14
3.2.4	Vesikalusteet	14
3.2.5	Vesimittarit	15
3.3	Rakennustekniset- ja sähkötyöt	16
3.3.1	Läpiviennit	17
3.3.2	Porrashuoneiden alakatot	18
3.3.3	Asuntojen ja porrashuoneiden koteloinnit	18
3.3.4	Loppusiivous ja työmaan siisteys	20
4	VIEMÄREIDEN SUKITUSSUUNNITTELU	22
4.1	Viemäreiden puhdistus	23
4.2	Viemäreiden sukitus	23
4.3	Lattiakaivot	24
4.4	Rakennustekniset työt	25
5	LVI-SUUNNITTELUPROSESSIN KULKU	26
5.1	Tilaaajan tarve	26
5.2	Suunnitelmat	26
5.3	Tarjouspyyntö	26
6	YHTEENVETO	28
	LÄHTEET	29
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä esitellään käyttövesiputkiston uusintasuunnittelu sekä viemäreiden sukittamissuunnittelu Kemin Valtakadulla sijaitsevaan 7-kerroksiseen vuonna 1957 rakennettuun asuin-kerrostaloon. Työssä on kerrottu rakennuskohteen lähtötietoja ja avattu suunnitelmia ja niiden mukaisia ratkaisuja. Käyttövesiputkiston uusinta ja viemäreiden sukittaminen lisäävät Kemin keskustan katukuvassa olleen rakennuksen käyttöikä. Työn tilaajana toimi Oy Kalottkonsult Ab.

Työn tavoitteena oli tehdä selkeät ja toteutuskelpoiset suunnitelmat tarjouskyselyä varten. Opinnäytetyössä käsitellään valmiita suunnitelmia, suunnitteluratkaisuja sekä niihin johtaneita syitä. Suunnitelmat löytyvät opinnäytetyön liitteistä.

2 SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

Vuonna 1957 rakennettuun asuinkerrostaloon on tilattu Oy Kalottkonsult Ab:lta käyttövesiputkiston uusintasuunnittelu sekä viemäreiden sukitussuunnittelu. Suunnitelmista ja niiden toteuttamisesta kerrotaan tässä opinnäytetyössä. Suunnittelutyö toteutettiin yhteistyössä koko hankkeesta vastaavan rakennuttajan sekä tilaajan eli taloyhtiön ja taloyhtiötä edustavan isännöitsijän kanssa.

2.1 Kohde

Opinnäytetyön kohteena on vuonna 1957 valmistunut kerrostalo Kemin keskustasta (kuva 1). Talossa on yksi porrashuone, 7 asuinkerrosta, kellarikerros ja kylmä ullakko, joissa on 33 asuinhuoneistoa, kellarikerroksen yhteistilat sekä 1 liiketila. Rakennuksessa on ollut viemäriongelmia sekä vesivahinkoja ja viemäriputkiston on todettu olevan aivan käyttöikänsä lopussa. Käyttövesi- ja lämpöjohtojen sekä kattilahuoneen vanhan laitteiston on todettu sisältävän haittaavan määrän ympäriinsä rapisevaa asbestieristettä. Taloyhtiön hallitus on valmistellut asioita etukäteen ja teettänyt kuntoarviot sekä raportit näistä ongelmista.



KUVA 1. Suunnitelmien kohde As Oy Valtatalo 20

Kohteen käyttövesiputkisto on kuparista sekä kauttaaltaan alkuperäistä. Liikehuoneistoissa sekä muutamien asuntojen pesuhuoneissa on jonkin verran uusittua käyttövesiverkostoa. Uusitut verkostot uusitaan taloyhtiön päätöksen mukaisesti kokonaisuudessaan. Kohteen viemäreiden kunto on niin ikään alkuperäinen ja valurautainen. Kellarikerroksen laatan alapuolinen pohja- sekä tontti- viemäri on uusittu joitakin vuosia sitten muoviviemäreiksi.

2.2 Asuntokatselmukset

Suunnittelutyön pohjana tutustuttiin kohteeseen paikan päällä. Rakennuttajan kanssa tehtiin asuntokatselmuskierroksia, joiden perusteella rakennuksesta löytyi hyvin heikkokuntoisia kylpyhuoneita noin 5–7 kappaletta, joista vähintään 5 päätettiin taloyhtiön myöhemmän päätöksen mukaisesti korjata kokonaisuudessaan. Kylpyhuoneiden korjaaminen tehdään linjasaneerauksen yhteydessä. Asunnot olivat pääosin alkuperäisen pohjapiirustuksen mukaisia, mutta joissakin asunnoissa oli tehty esimerkiksi seinäsiirtoja ja vesikalusteiden paikkojen vaihtamisia, jotka otettiin huomioon suunnitelmien tekemisessä.

2.3 Asbesti- ja haitta-ainekartoitus

Suunnittelutyön tilaajan palkkaama rakennuttaja oli rakennuksen iän, käytettyjen rakennusmateriaalien sekä aistinvaraisin kokemusperustein tilannut asbesti- ja haitta-ainekartoituksen heti ennen LVI-suunnittelua. Asbesti ja haitta-ainekartoituksen mukaan asbestia löytyi muun muassa kellarin putkieristeistä, alkuperäisestä lämmityskattilasta sekä varaajista, porraskäytävien lattiapinnoitteessa käytetystä liimamassasta, lämmityslaitteiston laippatiivisteistä sekä huoneistojen kylpyhuoneiden asbestibitumiliimaa sisältävistä lattioista. Kohteessa oli havaittavissa lisäksi vaarallisen jätteen arvon ylittäviä raskasmetallipitoisuuksia muun muassa kellarin sinisessä lattiamaalissa ja porraskäytävien sisäkatto- ja seinämaalissa.

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen mittaustulosten perusteella kohteessa joudutaan tekemään asbestipurkutöitä osana käyttövesiputkiston uusintaa. Asbestipurkutyöllä tarkoitetaan työtä, jossa ollaan hengitykselle haitallisen asbestipölyn kanssa tekemisissä. Asbestipurkutyönteolle tarvitaan aina viranomaisen myöntämä asbestityöluupa. Asbestityössä purkutyön alue on asianmukaisesti osastoitava ja suojattava. (1.) Pölynhallinnassa noudatetaan myös kohteelle laadittua työturvallisuusasiakirjaa.

2.4 Viemärien kuntotutkimus

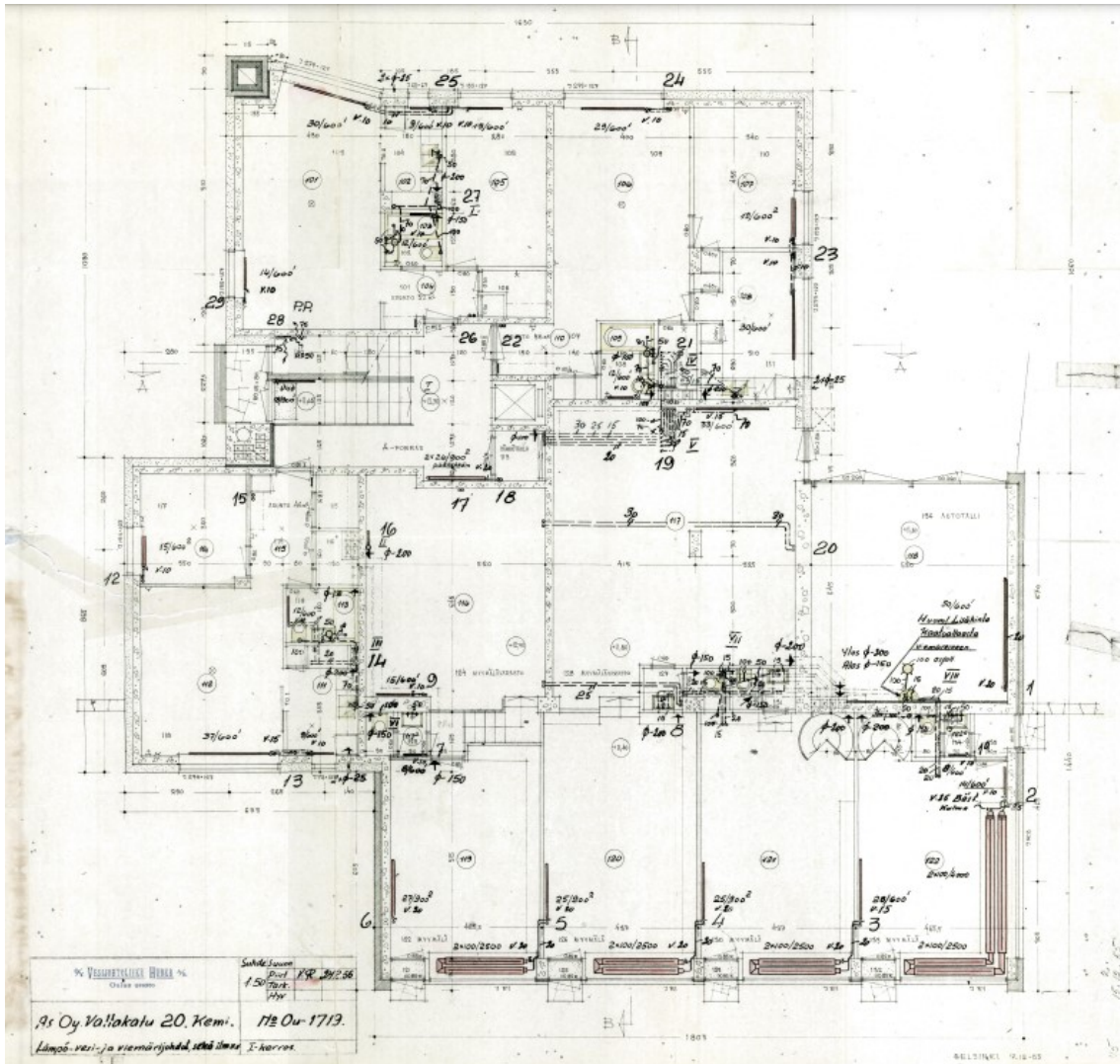
Putkivuotojen ja muiden saneerausta puoltavien huomioiden perusteella teetetään yleensä putkiston kuntotutkimus, jossa selvitetään tarkasti putkiston kunto sekä korjaustarpeet. Tutkimuksen perusteella voidaan määrittää, kuinka kiireellinen putkiremontti on. (2.) Kohteen viemäreistä oli tilattu ja tehty viemärien kuntotutkimus, jossa oli selvitetty jätevesiviemärien kunto ja toimivuus. Tutkimuksen mukaan osa huoneistojen viemäreistä oli niin tukossa, ettei niitä pystynyt edes tutkimaan. Jätevesiviemärit huoneistoissa olivat pääsääntöisesti erittäin huonossa kunnossa, ja viemäreissä oli runsaasti korroosiota sekä saostumaa, joten viemärien saneeraaminen on erittäin ajankohtaista.

3 KÄYTTÖVESIPUTKISTON UUSINTASUUNNITTELU

Kohteen käyttövesiputkiston uusintasuunnittelu eri työvaiheineen muodostui uusien sähköiseen dwg-muotoon piirrettyjen arkkitehtikuvien teosta, niiden pohjalta tehdyistä uusista LVI-kuvista sekä tarjouspyyntöaineiston kokoamisesta. Arkkitehtikuvat sekä uudet LVI-kuvat tehtiin CADMATIC-suunnitteluohjelmistolla ja sen sovelluksilla HVAC ja Building. LVI-kuvien lisäksi tehtiin urakan kilpailutusta varten tarjouspyyntöaineisto, joka käsitti LVI-piirustusluettelon, LVI-työselityksen, tarjouspyyntöasiakirjan sekä tarjoustaulukot.

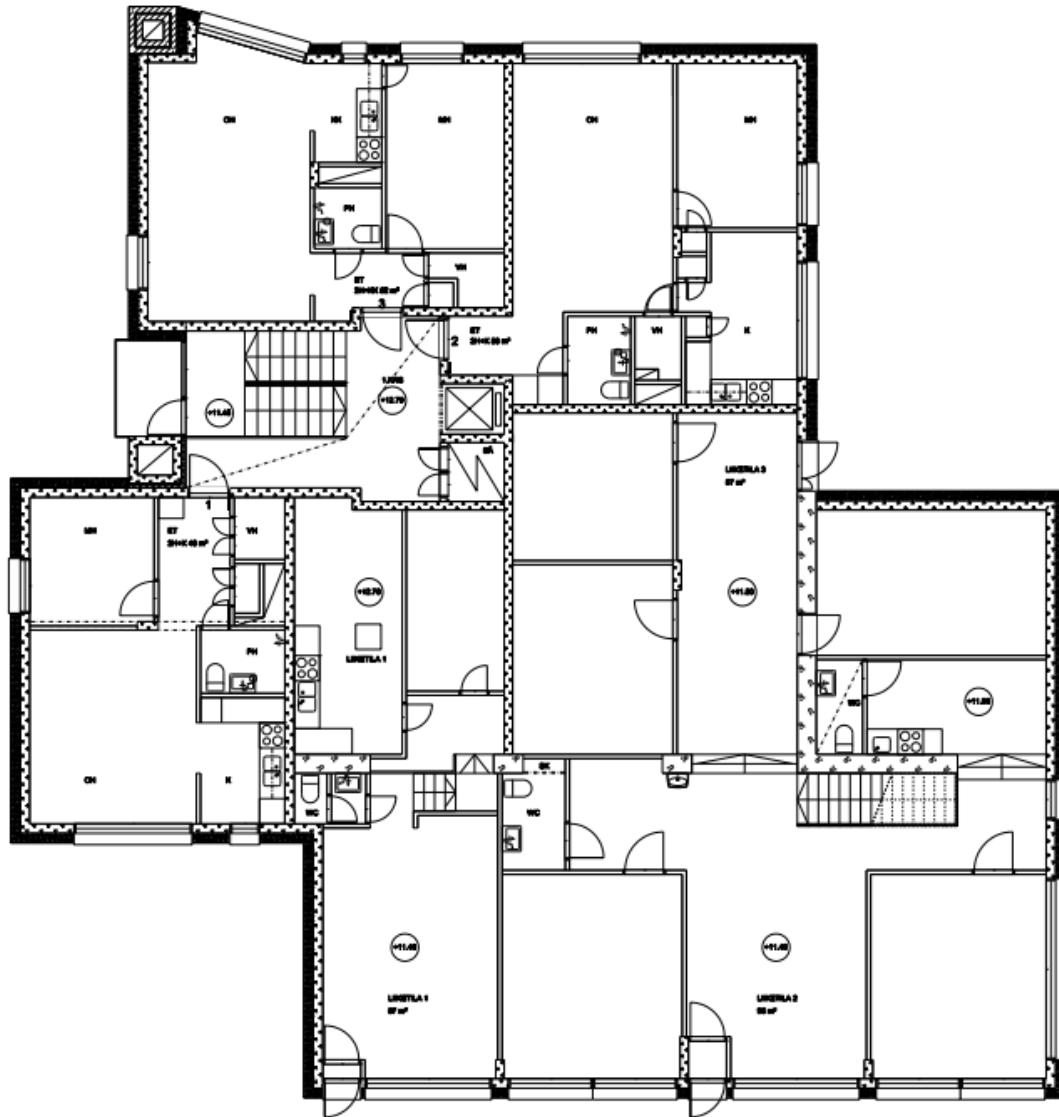
3.1 Arkkitehtikuvat

Rakennuksen vanhat, vuodelta 1956 peräisin olleet arkkitehtikuvat eivät luonnollisestikaan pitäneet enää täysin paikkaansa (kuva 2). Tilaajan kanssa sovittiin etukäteen, että käyttövesiputkiston uusintasuunnittelun yhteydessä tehdään uudet tämän päivän tilannetta vastaavat arkkitehtikuvat sähköiseen muotoon uusien LVI-kuvien pohjakuviksi. Uudet sähköiset nykyajan tilannetta vastaavat arkkitehtikuvat tulevat helpottamaan mahdollisten tulevienkin suunnitelmien tekemistä.



KUVA 2. Kuva vanhoista putkipiirustuksista

Uudet arkkitehtikuvat piirrettiin CADMATIC Building -sovellusta hyödyntäen (kuva 3). Ennen uusien arkkitehtikuvien piirtämistä oli kohteeseen tehtävä asuntokatselmuskierrös. Asuntokatselmusten perusteella kohteesta löytyi asuntokohtaisia muutoksia vanhoihin pohjakuviin verrattuna. Muutokset, esimerkiksi poistetut väliseinät ja huoneiden yhdistämiset päivitettiin ennen asuntokatselmuksia piirrettyihin vanhojen piirustuksien mukaisiin arkkitehtikuviiin. Asunnot olivat suurimaksi osaksi alkuperäisen pohjapiirustuksen mukaisia pienistä muutoksista huolimatta.



KUVA 3. Kuva uusista sähköiseen muotoon CADMATIC Building -sovelluksella tehdyistä arkkitehtikuvista

3.2 Käyttövesiputkiston uusinta

Käyttövesiputkiston keskimääräinen käyttöikä vaihtelee lähteestä riippuen 40–60 vuoden välillä (8; 3). Käyttövesiputkiston uusinta suunniteltiin Ympäristöministeriön vuonna 2018 voimaan tulleen asetuksen 1047/2017 Rakennusten vesi- ja viemärlaitteiston säännösten sekä Talotekniikka-RYL 2002 määräysten ja ohjeiden mukaisesti (1; 9). LVI-piirustukset sekä putkiston mitoitus tehtiin CADMATIC-suunnitteluohjelmistolla ja sen HVAC Layout, Piping -sovellusta hyödyntäen.

Kohteen käyttövesiputkisto eli kylmä-, lämmin- ja lämminvesikiertovesiverkostot LVK-pumppuineen uusitaan perinteisenä linjasaneerauksena. Perinteisellä linjasaneerauksella tarkoitetaan putkiston uusimistapaa, jossa uudet putket asennetaan kokonaan uuteen paikkaan vanhojen poistuessa käytöstä (8.). Tällä uusimistavalla säästytään suuremmalta rakenteiden aukaisemiselta nyt ja tulevaisuudessa. Perinteisen linjasaneerauksen etuna on asukkaiden mahdollisuus asua rakennuksessa urakan aikana.

Käyttövesiputkiston uusimisessa ei tulla hyödyntämään rakenteissa kulkevia vanhoja putkireittejä. Uudet putkireitit ja putket tehdään ensin kellarikerroksen runkojohdoista lähtien uuteen paikkaan vanhojen rinnalle, minkä jälkeen vanhat vesijohdot tulpataan ja vanhat sekä urakassa uusitut vesikalusteet liitetään uusiin putkiin. Näin saadaan minimoitua asukkaiden kokemia vesikatkojen pituuksia, kun uudet linjat on tehty rinnalle valmiiksi ja vesikatkoja ei tule kuin kytkentään menevän ajan verran. Uusien putkireittien paikat ja soveltuvuus varmistettiin paikan päällä. Näin varmistettiin muun muassa porrashuoneen nousujen sijoituksen myötä jäävä käytävän leveys, jonka hyväksyttyvyys varmistettiin paikalliselta paloviranomaiselta sekä kaupungin rakennusvalvonnalta.

Vanhat käyttövesiputket puretaan ainoastaan näkyviltä osin. Rakenteisiin jääviä putkia ei tulla purkamaan, vaan ne tulpataan ja peitehelat kiinnitetään ja tiivistetään palomassalla. Putkiurakoitsija paikkaa myös käytöstä poistettujen putkien jättämät reiät huolellisesti.

3.2.1 Putket ja kannakointi

Käyttövesiverkosto suunniteltiin tilaajan tahdon mukaisesti vedetyllä kupariputkella. Putket liitetään puristeliitoksin ja liitoskohdat tehdään siten, että mahdollista lämpölaajenemista ei pääse tapahtumaan. Runkojohdot kellarissa ja porrashuoneissa voidaan tehdä myös juotosliitoksin. Putkien kiinnitys tehdään seinään ja kattoon LVI 12-10370 -kortin ohjeiden mukaisin asennusvälein sekä kiinnikkein (15).

Näkyville tulevat kytkentäjohdot eli esimerkiksi pesuhuoneen pinta-asennettavat kytkentäputket tehdään kromatulla kupariputkella. Kannakkeet liittimiseen suunniteltiin niin ikään kromattuina. Rakennuksen pikapalopostien kytkentäjohdot tehdään Cu28-kupariputkella. Ulkovesipostin kytkentäputket tehdään Cu22-kupariputkella. Pikapalopostien sekä ulkovesipostin putket myös maalataan valkoisiksi.

3.2.2 Käyttövesiputkiston eristäminen

Uuden käyttövesiverkoston eristäminen suunniteltiin LVI-50-10344- ja LVI-50-10344-korttien vaatimusten sekä ohjeiden mukaisesti (13; 14). Uudet käyttövesiputket eristetään ja pinnoitetaan kuvan 4 mukaisesti. Näkyville jäävien putkien eristuskourun pintaan asennetaan lisäksi Genopak PVC-pinnoite, jonka saumat teipataan tiiviiksi. Asunnoissa kulkevat putket eristetään tehdasvalmiissa koteloissa 9 mm:n solukumieristeellä.

KV	LV	LVK	LJ
s20/30+k	s20/30	s20/30	s30

s=eristyspaksuus
k=höyrynsulku

KUVA 4. Käyttövesiputkiston eristäminen

3.2.3 Putkiston mitoitus

Käyttövesiputkiston mitoitus tehtiin CADMATIC-suunnitteluohjelmistoa ja sen HVAC Layout, Piping-sovellusta hyödyntäen. Lämminvesikiertoputkien mitoituksessa käytettiin lämpöhäviön raja-arvona 10 Wattia, jolloin lämpöhäviötehoa tulee metriä kohden maksimissaan 10 W:a. Lisäksi mitoituksessa rajattiin putkessa virtaaman veden maksiminopeus 0,5 m:iin/s.

Putkiurakoitsija mittaa lämpimän käyttöveden kiertoverkoston vesimäärät suunnitelluiksi ja tekee niistä pöytäkirjan. Suunnitelmien mukaisten LVK-linjansäätöventtiilien esisäätöarvot laskettiin Oraksen mallille 4120.

3.2.4 Vesikalusteet

Kohteen nykyiset vesikalusteet asunnoissa ovat osittain vanhaa ja osittain uutta mallia. Huoneistokohtaisesti tullaan tarkastamaan vesikalusteiden kunto ja puutteellisuus. Rakennuttajan ja tilaajan kanssa sovitaan ennen vesikalusteiden vaihtoa tarvittavista korjaustoimenpiteistä ja mahdollisista kalusteiden vaihtamisista. Mahdolliset kalusteiden uusimiset tehdään tarpeen vaatiessa yksikköhintaperiaatteella. Kaikkiin vesikalusteisiin asennetaan uudet sululliset kulmaliittimet tai kalustekohtaiset sulkuventtiilit.

Rakennukseen tulee yhteensä 4 pikapalopostia ja 1 ulkovesiposti. Pikapalopostit asennetaan porrashuoneisiin kellarikerroksesta ylöspäin joka toiseen kerrokseen. Pikapalopostien paikat suunniteltiin helposti saataville sijainneille niin, että 25 metrin letkukela ylittää ylä- tai alakertaan. Rakennuksen ulkovesiposti sijoitettiin rakennuksen sisäpihan puolelle kellarikerroksen kattilahuoneen kautta.

3.2.5 Vesimittarit

Ympäristöministeriön asetuksen 814/2020 mukaisesti kiinteistön vesimittarin asennuspaikka täytyy olla sellainen, että mittari on helposti asennettavissa, luettavissa ja huollettavissa eikä se saa päästä jäätymään. Asetuksen mukaisesti vesimittarien täytyy olla etäluettavia ja huoneistokohtaisia. (10.)

Kohteeseen suunniteltiin KOKAn GSD-RFM-mallin langalliset etäluettavat huoneistokohtaiset vesimittarit porrashuoneiden alakattojen yläpuolelle asennettavaksi (kuva 5). Langattomat tabletti-luennalla toimivat vesimittarit oli todettu käytännön esimerkein huonoksi toteutusratkaisuksi, joten päädyttiin valitsemaan langallinen järjestelmä, joka toimii verkon kautta täysin etäluettavana.



KUVA 5. Kohteeseen suunniteltu huoneistovesimittari Koka GSD-RFM (20)

Vesimittarit liitetään urakassa toimitettavaan Hydrolink line -etäluentajärjestelmään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Rakennuksen kattilahuoneessa sijaitseva päävesimittari suunniteltiin säilytettävän entisellään. Ennen jokaista huoneistokohtaista vesimittaria asennetaan suunnitelmien mukaisesti sulku- ja yksisuuntaventtiili.

3.3 Rakennustekniset- ja sähkötyöt

Kohteen käyttövesiputkiston uusimissuunnitelmiin sisältyy rakennus- ja sähkötyitä. Käyttövesiputkiston uusimisen yhteydessä tehtäviä rakennusteknisiä töitä kohteessa ovat putkien sekä sähköjohtojen läpivientireikien teko, keittiöiden teräsaltaiden reikien teko, palokatkojen teko, reikien jälkipaikkaukset, putkien koteloinnit, alakattojen purkaminen, uusien alakattojen rakentaminen sekä pinta- ja viimeistelytyöt.

Suunnitelmiin kuuluvia sähkötyitä ovat etäluettavien vesimittareiden sähköistys, uuden kondenssi-kuivaimen sähköistys, uuden LVK-pumpun sähköistys sekä tarvittavien liiketunnistinvalaisimien irrottaminen ja uudelleen asentaminen. Käyttövesiputkiston uusinnassa porrashuoneiden putket sijoitetaan porrashuoneisiin asennettavien alaslaskettavien kattojen sisään, jolloin porrashuoneissa jo olemassa olevia liiketunnistinvalaisimia pitää irrottaa ja asentaa uudelleen paikoilleen.

Rakennuksen kellarikerroksen kuivaushuoneessa sijaitseva nykyinen kuivain uusitaan. Kuivaimen uusimisessa noudatetaan Ympäristöministeriön asetuksen 1047/2017 määräyksiä. Asetuksen mukaan kiertajohtoon ei saa kytkeä teholtaan 200 W:a suurempaa lämmönluovutinta. Nykyistä kuivainta ei siis saa enää kytkeä lämminvesikiertajohtoon. (1.)

Vanhan kuivaimen tilalle suunniteltiin sähköllä toimiva nykyaikainen kondenssi-kuivain. Kondenssi-kuivaimeksi valittiin Sahara Eko 4,7 kW Talpetilta (kuva 6). Kuivainta varten tehdään tarvittavat sähköliitännät sekä johdetaan V32-kondenssiviemäri kuivaushuoneesta kattilahuoneessa sijaitsevaan lattiakaivoon.



KUVA 6. Kohteen uusi kondenssikuivan Talpet Sahara Eko 4,7kW (16)

3.3.1 Lämpviennit

Porrashuoneissa välipohjan sekä porrashuoneen ja asuntojen välisen seinärakenne on betonia. Myös kellarikerroksen seinät ovat rakenteeltaan betonia. Tarvittavat läpiviennit tehdään timanttipooramalla sähkö-, kierto-, kylmä- sekä lämminvesijohdoille porrashuoneiden nousuissa, porrashuoneen ja asuntojen välisiin seiniin sekä kellarikerroksen tilojen seiniin. Läpivientien paikat on tarkoin harkittu, jotta vältetään esimerkiksi kaapeliin poraamiselta.

Porrashuoneessa tehdään kerroksesta toiseen välipohjan läpi yhteensä 4 reikää kylmä-, lämmin-, lämminvesikierto- sekä sähköjohdoille. Porrashuoneen ja asuntojen välisen seinän läpi tulee ainoastaan kaksi reikää kylmä- sekä lämminvesijohdolle, kun kiertojohto tulee kerroksessa ainoastaan porrashuoneeseen asti. Lämpviennit palokatkoineen tehdään liitteen 1 Hiltin palokatkoetaljien mukaisesti.

3.3.2 Porrashuoneiden alakatot

Porrashuoneisiin suunniteltiin ääntä eristävät alakatot osana käyttövesiputkiston uusintaa. Alakattojen asennuksella saadaan putket samalla asennettua nättisti piiloon. Uusien alakattojen myötä vähentyy myös häiritsevä äänen kaikuminen porrashuoneessa. Porrashuoneiden alakatot tehdään avattavina 600 x 600 -moduulikattona. Alakattolevyksi valittiin Ecophonin Focus A ja kannatusjärjestelmäksi Connect T24. (Kuva 7.)



Connect T24 TKL C3



Connect T24 TKL C3 ja Connect Hygiene klipsi

KUVA 7. Alakattojen kannatinjärjestelmä Connect T24 ja kiinnityksen periaate (17)

3.3.3 Asuntojen ja porrashuoneiden koteloinnit

Putket sekä sähköjohdot suunniteltiin porrashuoneissa sekä asunnoissa valmiskoteloihin. Valmiskotelolla tarkoitetaan nopeasti ja vaivattomasti asennettavaa ja vähän tilaa vievää asennusmoduulia, jossa putkien kannakointi ja tilavaraukset on kätevästi ja siististi valmiina. Eri kotelovalmistajien välillä on eroja putkien eristämisessä. Joidenkin valmistajien tuotteissa putket eristetään itse, laiteaan koteloon piiloon ja osalla taas eristys on kotelon sisällä valmiina. Tähän kohteeseen suunnitelluissa koteloidissa eristeitä ei ole putkille valmiina, vaan putket täytyy eristää erikseen.

Porrashuoneiden pystynousut suunniteltiin kulkevan Suomen LVI-kotelo Oy:n teräslevystä valmistetun T4514S-valmiskotelon sisällä (kuva 8). T4514S-kotelon toisessa laidassa on putkille varatun tilan lisäksi 90 x 130 mm:n sähkötila sähköjohtoille, joka alun perin suunniteltiin tulevaisuuden

tilavaraukseksi. Sähköjohtoja varten porataan kaikkiin välipohjalaattoihin timanttiporalla halkaisijaltaan 80 mm:n reikä. T4514S-koteloiden lisäksi asennetaan joka kerrokseen määräysten mukaiset saman valmistajan T-sarjan koteloiden lisäosina valmistamat vuotoilmaisimet.

LVI-KOTELO T Yhdistelmäkotelot

T4514S

ULKOMITAT
VAKIOPITUUS

445 x 140
2500

MATERIAALI
VAKIOVÄRI
ASENNUS

Teräslevy
Valkoinen
Nurkkaan tai keskelle

KÄYTTÖKOHDE

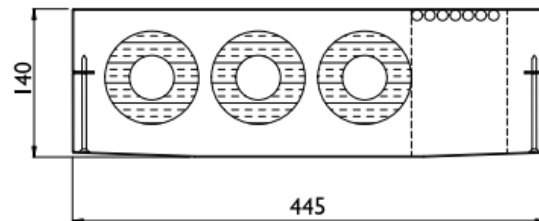
Sisätilat kuten huoneisto ja
porraskäytävä

PUTKET

3x 42 mm ERISTESARJA 21 (20mm)
3x 28 mm ERISTESARJA 22 (30mm)

SÄHKÖTILA

90 x 130 Pohjassa nippuside-kiinnityspisteet



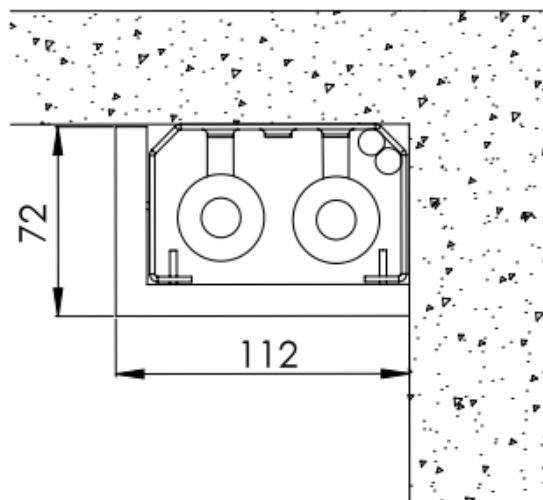
KUVA 8. Porrashuoneissa käytetään Suomen LVI-kotelo Oy:n valmistamaa valmiskotelomallia T4514S (18).

Uudet käyttövesiputket koteloidaan myös asunnoissa. Putket koteloidaan asuntojen eteistiloissa, makuuhuoneissa sekä vaatehuoneissa. Asuntojen sisällä kotelointi tehdään Suomen LVI-kotelo Oy:n valmistamilla tehdasvalmiilla mdf-koteloilla, joiden pohjarunko on sinkittyä teräslevyä ja kansi valkoiseksi pinnoitettua mdf-levyä. Asunnoissa käytetään kotelomalleja LL117 ja LU127 riippuen kotelon asennuspaikasta. (Kuva 9.)

LVI-Kotelo L -kotelot sisältävät kiinnityspisteet kaapelin kiinnittämiseksi tavallisella nippusiteellä tai LVI-Kotelo NS -pikakiinnitteisellä nippusiteellä.

Pohjakiinnikkeissä M8-kierrepisteet C-pitimen kiinnittämiseksi. Pohjakiinnike sinkittyä teräslevyä.

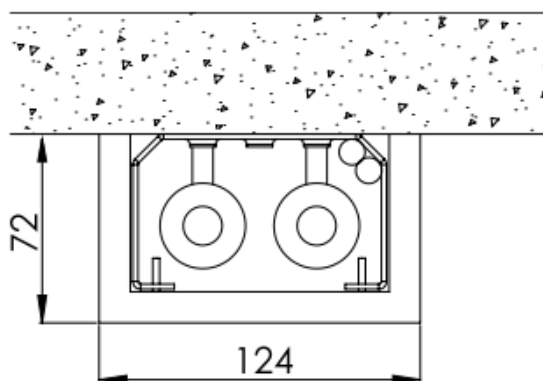
Kansi valkoiseksi pinnoitettua MDF-levyä. Paksuus 12 mm. Muut värit tilauksesta.



LL117

Ulkomitat	112x72
Sisämitat	100x60
Putket	15 / 15 + 9 mm solukumieriste

Asennus nurkkaan



LU127

Ulkomitat	124x72
Sisämitat	100x60
Putket	15 / 15 + 9 mm solukumieriste

Asennus keskelle seinää tai kattoa

KUVA 9. Uudet käyttövesiputket koteloidaan asunnoissa asennuspaikasta riippuen Suomen LVI-kotelo Oy:n valmistamilla valmiskoteloilla LL117 ja LU127 (19).

3.3.4 Loppusiivous ja työmaan siisteys

Käyttövesiputkiston uusimisurakan valmistuessa tehdään asianmukainen loppusiivous, minkä siivoustarkkuudeksi määritettiin imuroimalla ja märällä pyyhkimällä saavutettava siisteystaso. Loppusiivouksen toteutus ja sen laatu on monesti yksi merkittävä urakan onnistumista mittaava tekijä,

kun asukkailta kysytään palautetta jo valmistuneesta työstä. Loppusiivouksen lisäksi siivousta ja pölynhallintaa tehdään myös päivittäin niillä rakennusalueen osilla, joilla asennustyötä tehdään. Urakoitsija toimittaa myös työstään syntyvät jätteet itse välittömästi pois.

4 VIEMÄREIDEN SUKITUSSUUNNITTELU

Valurautaviemärien käyttöikä vaihtelee 30–60 vuoden välillä. Vanhoissa 1950–60-luvuilla rakennetuissa rakennuksissa valurautaisten viemäriputkien noin 9 millimetrin seinämävahvuudet ovat melkein kolminkertaiset nykyisiin käytettäviin valurautaviemäriin verrattuna. (5.)

Viemäreiden sukittamisella tarkoitetaan käyttöikänsä päähän tulleiden viemäreiden uusimistapaa, jossa vanhan 50–300 mm putken sisään työnnetään sukitusrummun ja paineilman avulla pehmeä yleensä polyesteristä valmistettu sukka, joka kovettuessaan vastaa uutta viemäriä. Aivan ensimmäiseksi valurautaiset viemärit puhdistetaan ja niistä poistetaan ruoste kovametalliharjauksella ja huuhtelulla. (2.) Tämän jälkeen sukka kyllästetään epoksilla, kelataan sukitusrumpuun ja työnnetään paineilman avulla puhdistettuun viemäriin, jossa se asettuu vanhan putken sisäpintaan kovettuen muutaman tunnin kuluttua (kuva 10).



KUVA 10. Sukitusrumpu (4)

Sukitussuunnittelun alussa tutustuttiin viemärien kuntotutkimukseen sekä paikannettiin katselmuskierroksen aikana kaikki rakennuksen pystynousut kellarista ja kylmältä ullakolta sekä kirjattiin tarvittavat merkinnät muistiin. Kaikki pystynousut olivat yhtä lukuun ottamatta helposti saatavilla ja nähtävissä.

Viemäreiden sukitussuunnitelmat tehtiin skannattuja putkipiirustuksia hyödyntäen. Vanhojen piirustuksien päälle tehtiin pdf-editorilla tarvittavat huomiot sekä merkinnät esimerkiksi pystyjen sijainneista.

4.1 Viemäreiden puhdistus

Viemäreiden sukitussaneeraus aloitetaan viemäreiden puhdistuksella. Viemäreiden puhdistus ruosteen poistamisineen tehdään mekaanisen harjauksen ja painehuuhtelun avulla. (2.) Viemäreitä puhdistettaessa pestään myös aiemmin uusitut pohjaviemärit, jotka sijaitsevat kellarikerroksen laatan alla. Koko viemäriverkoston mekaanisen harjauksen sekä painehuuhtelun ajan on paikalla oltava imuauto, jonka tehtävänä on vesivahinkojen ennaltaehkäisy ja mekaanisessa harjauksessa syntyvän jätteen pois kerääminen. Mekaanisessa harjauksessa syntyvää jätemassaa ei saa johtaa pohjaviemäreitä pitkin kaupungin jätevesiverkoston.

4.2 Viemäreiden sukitus

Kohteen alkuperäiset valurautaiset viemärit ovat vuodelta 1957 ja käyttöikänsä lopussa. Rakennuksen pohja- sekä tonttivilmäri on uusittu 2000-luvun puolella muovisiksi viemäreiksi. Niitä ei tässä yhteydessä sukiteta, mutta kaikki viemärit puhdistetaan ja dokumentoidaan tilaajalle. Rakennuksessa on yhteensä 8 pystyviemäriä, joista 5 nousee kellarista rakennuksen vesikatolle asti tuuletusviemärinä. Kolme muuta nousevat yhtenä 1. kerroksen liikehuoneistojen vesikatolle. Kaikki pystyviemärit ovat hyvin nähtävissä pystynumero 3:a lukuun ottamatta, joka täytyy ottaa kellarikerroksen saunatilojen vessan tiiliseinän takaa esille.

Viemäreiden sukittaminen tehdään täyssukitusmenetelmänä eli polyesterisukan ja epoksikyllästeen yhdistelmänä. Kaikenlaiset pinnoitusmenetelmät suljettiin pois heti suunnittelutyön alussa. Sukitustyön tulos tullaan dokumentoimaan videokuvauksin sekä puhdistetuista viemäreistä että sukitustyön valmistumisen jälkeisistä viemäreistä. Videokuvattu materiaali toimitetaan tilaajalle.

Kaikki valurautaiset jätevesiviemärit eli pystyviemärit ja viemärihajotukset sukutetaan kellarista pystyviemäreihin asennettavilta muovisilta puhdistusluukuilta tuuletusputkiin ja vesikatolle asti. Puhdistusluukut helpottavat viemäreiden puhdistusta tulevaisuudessa. Tuuletusviemärit katkaistaan ullakolla sukituksen mahdollistamiseksi. Sukituksen jälkeen tuuletusviemärit korjataan muoviviemärillä pantaliitoksin yhtenäisiksi ja eristetään uudelleen alumiinipäälysteisellä 100 mm:n villalla, jossa on kondenssisuojaus. Kaikissa viemärihaaroissa käytetään valmiita haarayhteitä.

Kun kylpyhuone- tai WC-tilojen pesuallaiden viemärissä on V32-valurautainen tai kuparinen viemäri­lähtö, johdetaan viemäri V32-muoviputkella pintavetona sivuhaaralliseen WC-istuimeen tai lattiakaivoon. WC-istuimen jalkaan voidaan myös porata reikä ja johtaa viemäri pintavetona siihen. Keittiön pesuallaiden viemärien hajulukkojen irtikäyttö- ja takaisin asennus tarvittavine liitososineen suunniteltiin myös kuuluvan urakkaan. Valurautaiset keittiön hajulukot tai vialliset hajulukot uusitaan myös tarpeen vaatiessa yksikköhintaperiaatteella.

Kohteen pohjaviemäri ja tonttiviemäri oli uusittu lattialaatan alle ja sakokaivolle asti muoviviemäriksi, eikä niitä tässä urakassa tulla sukittamaan. Sukituksen aikaisia viettoviemäriohituksia ja ohipumppauksia ei näin ollen tulla tarvitsemaan. Suunnitelmien mukaisesti urakkaan kuuluu kuitenkin uusittujen muovisten pohjaviemäreiden peseminen, kuvaus sekä tilaajalle niistä toimitettava dokumentointi.

4.3 Lattiakaivot

Lattiakaivojen osalta noudatetaan Ympäristöministeriön vuonna 2019 voimaan tulleen asetuksen 483/2019 lattiavoille asettamia teknisiä vaatimuksia (6). Kohteen lattiakaivot ovat pääosin alkupe­räisiä ja materiaaliltaan valurautaisia, mutta asunnoista löytyy myös myöhemmin asennettuja muovikaivoja. Muovikaivoja ei uusita, vaan ne korvataan urakkahinnasta annettavalla yksikköhinnalla.

Valurautaisten lattiakaivojen saneeraaminen tehdään kaivojen sisään asennettavilla lattiakaivoinserteillä. Valurautaisten lattiakaivojen sisäpinnat hiotaan huolellisesti kirkkaalle metallipinnalle saakka, jonka jälkeen asennetaan lattiakaivoinsertit asianmukaisesti valmistajan ohjeiden mukaan.

Rakennuksessa on asuntokatselmusten perusteella 5 - 7 täysin remontoitavaa kylpyhuonetta. Näissä kylpyhuoneissa urakoitsija asentaa uuden lattiakaivon, joka kytketään ilman korokerengasta ja sukittamalla vanhaan viemäriverkostoon. Sukitusten liitynnät vanhaan rakenteeseen käsitellään niin, ettei rakenteisiin jää minkäänlaisia epätasaisuuksia.

4.4 Rakennustekniset työt

Sukitussaneeraukseen kuuluu varsinaisen sukittamistyön lisäksi myös suunnitelmien mukaisia rakennusteknisiä töitä. Suunniteltuja rakennusteknisiä töitä ovat tarvittavien pystykokoojaviemäreiden esille otot ja sukituksen jälkien paikkaukset kuten tiiliseinän täyttö, maalaus sekä keittiöiden ja eteisten kaappien yläsokkeleiden irrotus ja asennus takaisin. Rikotut pinnat ja yläsokkelit korjataan entistä vastaavaan kuntoon.

Viemäreiden sukittamista varten kellarikerroksen saunatilojen WC-tilasta paikannettu pystykokoojaviemäriin ja 3 täytyy ottaa sukitusta varten tiiliseinän takaa esille. Urakoitsija tekee esille oton ja korjaa seinän aiempaa vastaavaan kuntoon sekä asentaa pystykokoojaviemäriin muovisen puhdistusluukun. Puhdistusluukku asennetaan, jotta pystykokoojaviemäri on sukituksen lisäksi myös puhdistusta varten helposti saatavilla tulevaisuudessa.

5 LVI-SUUNNITTELUPROSESSIN KULKU

5.1 Tilaajan tarve

LVI-suunnitteluprosessi lähtee aina tilaajan tarpeesta. Tilaaja eli yleensä taloyhtiötä edustava isännöitsijä ottaa yhteyttä suunnittelutyötä tekevään yritykseen ja pyytää tarjouta suunnittelutyöstä virallisella tarjouspyynnöllä. Yritys tarjoaa tai jättää tarjoamatta suunnittelutyötä tarjouspyynnön mukaisesti. Yritys tarjoaa suunnittelutyötä ja valikoituu voittavan tarjouksensa perusteella suunnittelusta vastaavaksi tahoksi. Suunnittelutyön kilpailuksessa ratkaisee yleensä aikataulu ja suunnittelutyön hinta.

5.2 Suunnitelmat

Kun suunnittelutyötarjous on hyväksytty ja suunnittelutyön tekijä valittu, aloitetaan suunnitelmien teko. Suunnittelutyön aikana käydään vuoropuhelua tilaajan tarpeista sekä mahdollisista muutoksista suunnitelmiin. Kohteeseen sekä sen esitietoihin on tutustuttu jo suunnittelutyötarjouta laadittaessa, joten työhön on osattu valmistautua. Suunnitelmien tekemiseen on lisäksi laskettu käytössä olevat resurssit eli työtunnit ja työn hinta.

Tämän kohteen suunnittelutyön aikana käytiin hyvää vuoropuhelua tilaajan sekä rakennuttajan kanssa. Vuoropuhelua käytiin suurimmaksi osaksi suunnittelukokouksissa. Suunnittelukokouksissa käytiin läpi tilaajan toiveita, rakennuttajan vastuuasioita sekä LVI-suunnitelmien tilannetta sekä mahdollisia muutostilanteita.

5.3 Tarjouspyyntö

Tavanomaisessa tapauksessa suunnittelutoimisto, joka on valmistellut tarjouspyyntöaineiston asiakirjat, toimittaa myös nämä aineistot useammalle urakoitsijalle. Niin tehtiin myös tämän kohteen osalta. Tarjouspyyntöjä lähetetään useammalle urakoitsijalle, jotta tarjouksia saadaan suuremmalla todennäköisyydellä ja tilaaja voi tehdä niistä hinnan ja muiden merkitsevien asioiden perusteella paremmin johtopäätöksiä.

Suunnittelukokouksissa päätettiin, että urakat kilpailutetaan jaettuina urakoina. Taloyhtiön hallitus hyväksyi myös myöhemmin tämän päätöksen, ja näin ollen urakat menivät kyselyyn jaettuina. Jaetulla urakalla tarkoitetaan tilannetta, jossa koko urakka pilkotaan osiin ja jaetaan useamman urakoitsijan tehtäväksi (12). Kohteen tarjouspyyntöaineisto kilpailutettiin niin, että käyttövesiputkiston uusinnasta ja viemäreiden sukituksesta kysytään tarjoukset omanaan. Asbestipurkutyöt menivät kyselyyn niin, että ne voidaan tarjota joko omanaan tai sisältyen käyttövesiputkiston uusimisurakkaan.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä Kemissä linjasaneerattavaan kerrostaloon käyttövesiputkiston uusintasuunnitelmat sekä viemäreiden sukitusuunnitelmat. Työ sisälsi suunnittelutyötä niin toimistossa kuin kohteessakin. Suunnittelutyön aikana käytiin hyvää vuoropuhelua sekä rakennuttajan että tilaajankin kanssa. Alustavat suunnitelmat syntyivät suhteellisen nopeassa aikataulussa, mutta prosessi kaikinensa oli noin kahden kuukauden mittainen. Pieniä muutoksia tehtiin ihan viimeiseen asti ennen tarjouspyyntöasiakirjojen lähettämistä urakoitsijoille.

Työssä kerrottiin työn suunnitelmista ja suunnitteluratkaisuista. Suunnitelmien teossa noudatettiin yleisiä rakentamismääräyskokoelman asetuksia ja ohjeita, LVI-kortteja, talotekniikka RYL 2002:n sekä paikallisten viranomaisten määräyksiä ja ohjeita.

Linjasaneerauksen ja viemäreiden sukittamisen suunnittelu ovat tavanomaista, mutta mielenkiintoista LVI-insinöörin työtä. Työtä korjausrakentamisen puolella tulee varmasti aina riittämään, vaikka nykyään uudisrakentamisessa keskitytäänkin enemmän rakennuksen elinkaaren ja huollettavuuden käytännöllisyyteen.

LÄHTEET

1. Työsuojelu. Asbestipurkutyöluupa. Hakupäivä 2.10.2021. <https://www.tyosuojelu.fi/tietoa-meista/asiointi/luvat-ja-ilmoitukset/asbesti>.
2. Korjaustieto. Putkiremontti vaihe vaiheelta. Hakupäivä 28.9.2021. https://www.ymparisto.fi/putkiremontti/?utm_source=www.omataloyhtio.fi&utm_medium=content&utm_campaign=partnership.
3. Kiinteistölehti 2020. Mitä taloyhtiön putkiremontista on hyvä tietää? Hakupäivä 26.9.2021. <https://www.kiinteistolehti.fi/mita-taloyhtion-putkiremontista-on-hyva-tietaa/>.
4. Omataloyhtiö. Säästä – Toteuta putkiremontti sukittamalla. Hakupäivä 26.9.2021. <https://www.omataloyhtio.fi/artikkelit/16451/saasta-toteuta-putkiremontti-sukittamalla-capse-oy.htm>.
5. Aatsalo, Johanna 2019. Valurautaiset viemäriputket hajoavat liian aikaisin. Rakennuslehti 2.12.2019. Hakupäivä 26.9.2021. <https://www.rakennuslehti.fi/2019/12/valurautaiset-viemariputket-hajoavat-liian-aikaisin/>.
6. 483/2019 Ympäristöministeriön asetus rakennusten jätevesilaitteistoihin tarkoitettujen lattikaivojen olennaisista teknisistä vaatimuksista. 2019. Ympäristöministeriö. Hakupäivä 26.9.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190483>.
7. Urakkamaailma. Tietoa putkiston sukittuksesta, mitä sukitus tai sujutus tarkoittaa? Hakupäivä 19.9.2021. <https://www.urakkamaailma.fi/tietoa-putkiston-sukittuksesta-mita-sukitus-tai-sujutus-tarkoittaa>.
8. Kiinteistölehti 2018. Taloyhtiön putkiremontti tulossa – mitä korjausvaihtoehtoja on tarjolla? Hakupäivä 28.9.2021. <https://www.kiinteistolehti.fi/taloyhtion-putkiremontti-tulossa-mita-korjausvaihtoehtoja-on-tarjolla/>.
9. Rakennustieto. TalotekniikkaRYL 2002 Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset Osa 1 ja osa 2. Hakupäivä 28.9.2021. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/LVI%2001-10355>.
10. 814/2020 Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista annetun ympäristöministeriön asetuksen 2 ja 10 §:n muuttamisesta. 2020. Ympäristöministeriö. Hakupäivä 29.9.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20200814>.

11. 1047/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistosta. 2017. Ympäristöministeriö. Hakupäivä 19.9.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171047>.
12. Kiinteistöoikeus. Rakentaminen urakkamuodot. Hakupäivä 2.10.2021. <https://kiinteistooikeus.fi/palvelumme/rakentaminen/urakkamuodot/>.
13. LVI 50-10344. 2003. Talotekniikassa yleisesti käytettävät eristysmateriaalit ja niiden asennus. Rakennustieto Oy. Hakupäivä 10.10.2021. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/LVI%2050-10344>. Vaatii lisenssin.
14. LVI 50-10345. 2002. Taloteknisten eristysten mitoitus ja käyttö. Rakennustieto Oy. Hakupäivä 10.10.2021. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/LVI%2050-10345>. Vaatii lisenssin.
15. LVI 12-10370. 2004. Putkistojen ja kanavien kannakointi. Rakennustieto Oy. Hakupäivä 11.10.2021. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2084-10818>. Vaatii lisenssin.
16. Talpet. Tuotteet. Pyykinkuivauskone Talpet Sahara Eko. Hakupäivä 11.10.2021. <https://talpet.fi/tuote/talpet-sahara-eko/>.
17. Ecophon. Tuotteet. Kannatinlistat. Hakupäivä 11.10.2021. https://www.ecophon.com/globalassets/media/pdf-and-documents/fi/esitteet/connect-c3-20181204_fi.pdf.
18. LVI-kotelo. Aineistopankki. LVI-kotelo T. Hakupäivä 11.10.2021. <https://www.lvikotelo.fi/aineistopankki>.
19. LVI-kotelo. Aineistopankki. LVI-kotelo L. Hakupäivä 11.10.2021. <https://www.lvikotelo.fi/aineistopankki>.
20. Koka. Tuotteet. Vesimittarit. Hakupäivä 19.10.2021. <https://koka.fi/vesimittarit/gsd-rfm/>.

LIITTEET

Liite 1 Hilti palokatkodetaljit

Liite 2 Käyttövesiputket kellarikerros

Liite 3 Käyttövesiputket 1.KRS

Liite 4 Käyttövesiputket 2.KRS

Liite 5 Käyttövesiputket 3.KRS

Liite 6 Käyttövesiputket 4.KRS

Liite 7 Käyttövesiputket 5.KRS

Liite 8 Käyttövesiputket 6.KRS

Liite 9 Käyttövesiputket 7.KRS

Liite 10 Putkiuurustus kellarikerros

Liite 11 Putkiuurustus 1-kerros

Liite 12 Putkiuurustus 2-5-kerrokset

Liite 13 Putkiuurustus ullakko