

Ville Uurtamo

KERROSTALON PUTKIREMONTIN SUUNNITTELU

KERROSTALON PUTKIREMONTIN SUUNNITTELU

Ville Uurtamo
Opinnäytetyö
Kevät 2023
Talotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Talotekniikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t): Ville Uurtamo

Opinnäytetyön nimi: Kerrostalon putkiremontin suunnittelu

Työn ohjaaja(t): Mika Syväniemi

Työn valmistusluku ja -vuosi: Kevät 2023

Sivumäärä: 27 + 16 liitettä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tuottaa käyttövesiputkien ja viemäreiden saneeraussuunnitelmat. Käyttövesiputket uusittiin kokonaisuudessaan. Viemärit suunniteltiin saneerattavaksi sukittamalla ja tekemällä uusia viemäreitä paikkoihin, joihin sukista ei voi tehdä. Lisäksi suunniteltiin uusia lämpölinjoja kylpyhuoneisiin, joista poistettiin ainoana lämmönlähteenä toimineet käyttövesipatterit.

Työssä keskityttiin myös suunnittelijan ja asiantuntijan rooliin koko saneeraushankkeen aikana. Onnistunut saneeraushanke vaatii ammattitaitoa suunnitteluvaiheessa, jotta hanke saadaan tehtyä ilman suuria ongelmia ja tilaaja on tyytyväinen tehtyyn remonttiin.

Suunnittelussa käytettiin Cadmatic HVAC -suunnitteluohjelmaa, jolla saadaan mitoitettua ja piirrettyä järjestelmät siten, että ne täyttävät voimassa olevat määräykset.

Asiasanat: LVI-suunnittelu, putkiremontti, viemärisukitus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services

Author(s): Ville Uurtamo
Title of thesis: Planning of water pipe repair for block of flats
Supervisor(s): Mika Syväniemi
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2023
Number of pages: 27 + 16 appendices

The subject of this thesis was to produce renovation plans for service water pipes and cured-in-Place-Pipe (CIPP) lining for old cast iron sewer pipes. Additionally, new heating lines were planned for the bathrooms where hot water radiators served as the only heat sources.

The thesis also focused on the role of the designer and expert during the entire renovation project. A successful renovation project requires professionalism in the planning phase so that the project can be completed without major problems and the customer is satisfied with the renovation.

The Cadmatic HVAC design program was used in the design, the program allows the systems to be dimensioned and drawn in such a way that they meet the current Finnish regulations.

Keywords: HVAC design, plumbing repair, (CIPP) lining

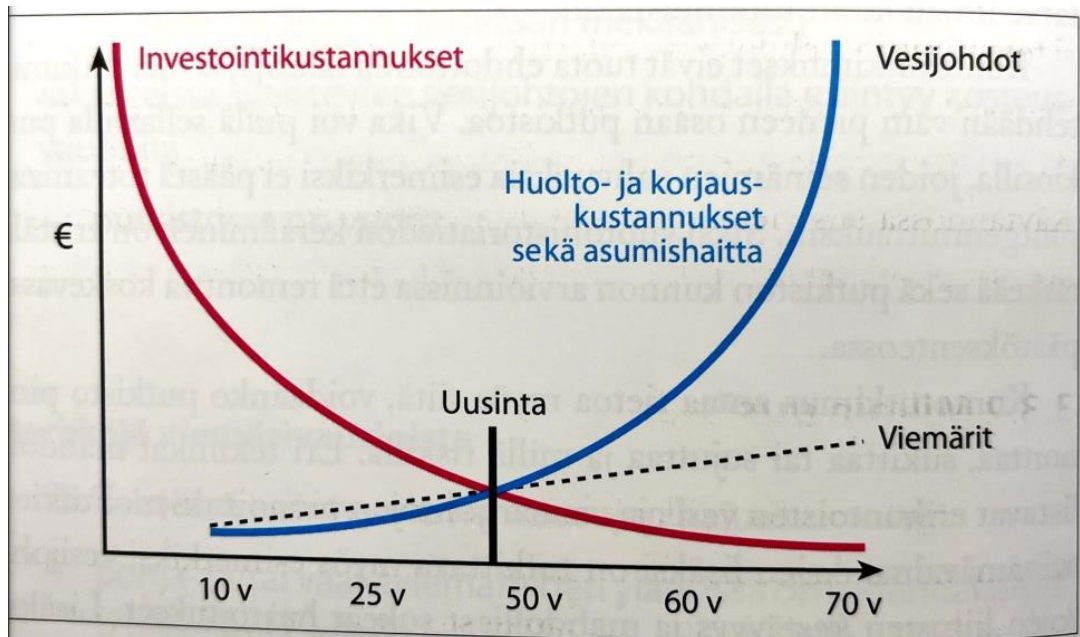
SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	PUTKIREMONTTITARPEEN SELVITYS	7
3	VAIHEET ENNEN VARSINAISTA SUUNNITTELUA.....	9
3.1	Kohteen kartoituskäynti	9
3.2	Saneerausvaihtoehdot	9
3.3	Vaihtoehtojen esittäminen ja taloyhtiön päätös	10
4	KÄYTTÖVESIPUTKIEKIN SUUNNITTELU.....	12
4.1	Runkoreittien suunnittelu	12
4.2	Putkiston mitoitus	13
4.3	Vesimittarit.....	13
4.4	Vesijohtojen reitti huoneistoissa	16
4.5	Vesikalusteet	17
5	VIEMÄRISUKITUS	19
5.1	Sukituksen suunnittelu	19
5.2	Sukitus	20
5.3	Lattiakaivot	21
6	RAKENNUSTEKNISEET TYÖT	22
6.1	Kotelot	22
6.2	Alakatot	23
7	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET	26
	LIITTEET	27

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni kohteena on vuonna 1971 valmistunut 5-kerroksinen 32 huoneiston kerrostalo Torniossa. Työ perustuu käyttövesi- sekä viemärisaneeraussuunnitelmiin, jotka tein kohteeseen syksyllä 2022. Työssä avataan taustoja ja syitä, miksi on päädytty juuri kyseisiin ratkaisuihin ja mitkä asiat niihin ovat vaikuttaneet. Lisäksi työssä käydään läpi onnistuneen putkiremontin suunnittelun vaiheita. On tärkeää, että ennen varsinaisen suunnittelun aloittamista otetaan huomioon ja kuunnellaan, millaisia toiveita tilaajalla on remontin suhteen. Asiantuntijan olisi hyvä tuoda esille erilaisia vaihtoehtoja, miten remontin voi toteuttaa, ja avata vaihtoehtojen vaikutukset siten, että myös maalikut, joista taloyhtiöiden hallitukset pääasiassa koostuvat, saavat käsityksen, mitä ovat tilaamassa.

Putkiremontteja tehdään Suomessa pääosin 40–60-vuotiaisiin taloihin. Pelkän talon iän perusteella putkiremontin tarpeellisuutta ei voi varmasti tietää. On kuitenkin varmaa, että talon vanhetessa erilaisten putkistovahinkojen riski kasvaa. Liian usein asiaan herätään vasta ensimmäisten isompien vesivahinkojen sattuessa. Joskus taloyhtiö alkaa edistämään putkiremonttia vasta, kun vakuutusyhtiö sitä vaatii. Tällaisissa tapauksissa vesivahinkoja kiinteistössä on jo tapahtunut, ja niiden aiheuttamat vahingot ovat tulleet kalliiksi. (Kuva 1.)



KUVA 1. Optimaalinen putkistojen uusimisajankohta (1)

2 PUTKIREMONTTITARPEEN SELVITYS

On mahdotonta arvioida täsmällistä ajankohtaa, milloin putkiremontti tulisi tehdä. Kuva 1 avaa oikeaan ajankohtaan vaikuttavia tekijöitä. Investointikustannusten käyrä on koko ajan laskeva, mutta yksin sitä katsoen ei huomioida tapahtuvista vahingoista aiheutuvia kustannuksia. Huolto- ja korjauskustannukset nousevat putkiston iän mukana. Taloyhtiön olisi hyvä pitää kirjaa tapahtuneista putkistovahingoista ja niiden kokonaiskustannuksista. Kirjanpitoa voidaan hyödyntää putkistojen uusimisajankohdan määrittämisessä. Kun putkistovahingot lisääntyvät ja niiden korjauskustannukset nousevat, on se taloyhtiölle hyvä merkki siitä, että putkiremontti tulisi tehdä pikaisesti. (1)

Helpoiten havaittava merkki putkiston huonosta kunnosta on vuoto, joka sijaitsee putken näkyvässä osassa, tai kastuneet rakenteet putkien ympärillä. Myös vesimittareiden avulla voidaan havaita vuoto, mikäli vesimittari pyörii, vaikka vettä ei sillä hetkellä kalusteilta lasketa. Vuotavan putken lisäksi vesimittarin juoksemisen syy voi olla myös huonokuntoisissa kalusteissa, jotka vuotavat hieman. Mikäli tällainen ilmiö havaitaan, tulisi vesikalusteiden kunto tarkistaa pikimmiten ja uusia kalusteet, jotka eivät enää toimi kunnolla. Esimerkiksi wc-istuin voi valuttaa vettä jatkuvasti hieman läpi.

Likaantuneet ja tukkeutuneet vesiputket voivat laskea kalusteelta saatavaa vedenpainetta. Syy todennäköisesti löytyy putkistosta, mikäli vedentoimittajan painetaso on pysynyt vakiona. Vesijohtojen sisäpinnalle kertynyt kalkkikivi on yleinen syy kalusteen antaman vedenpaineen heikentymiselle. Likaantuneen tai vaurioituneen vesiputken voi havaita esimerkiksi, jos käyttämättömänä olleen vesihanavan avattaessa tuleva vesi näyttää, haisee tai maistuu poikkeavalta. Erityisesti kylmän veden ruosteisuus viittaa putkistoissa käynnissä olevaan syöpymiseen. (1)

Viemäriaurioon viittaavia merkkejä ovat esimerkiksi viemärihaju kiinteistössä ja viemäritukosten lisääntyminen. Lisäksi voi olla nähtävissä selkeitä viemärivuotojen jälkiä, kuten kosteusläiskiä vuotavan viemäriin kohdalla alemmassa asunnossa. Viemärien kuvaamisella voidaan tutkia viemäreiden kuntoa ja määrittää sen perusteella tarvetta viemäreiden uusimiselle.

Tässä opinnäytetyössä käsittelemässäni kohteessa oli useita syitä, miksi käyttövesiputkien saneeraus todettiin ajankohtaiseksi. Taloyhtiössä oli havaittu sadevesiviemäriin vuoto, joka oli korjattu sukittamalla. Vuodon tutkimisen yhteydessä taloyhtiön muita viemäriinjoja kuvattiin ja tutkimusten

perusteella suositeltiin parannustöitä koko viemäriverkoston osalta. Myös vesikalusteiden vaihtaminen uusiin oli lisääntynyt vanhojen alkaessa rikkoutua kiihtyvään tahtiin. Taloyhtiössä ei ollut sattunut suurempia vesivahinkoja käyttövesiverkostossa. Kuitenkin talon ollessa jo 54 vuotta vanha sen käyttövesiputket olivat laskennallisen elinikänsä lopussa ja merkittävien vesivahinkojen riski oli kohonnut.

3 VAIHEET ENNEN VARSINAISTA SUUNNITTELUA

Putkiremontissa suunnittelija on yleensä mukana lähes koko hankkeen ajan. Tässä kohteessa työni alkoi taloyhtiön kokoukseen osallistumisella, ja se tulee päättymään vastaanottotarkastukseen valvojan ominaisuudessa. Ensimmäisessä taloyhtiön kokouksessa päätettiin putkiremontin suunnittelun aloittamisesta. Näiden tapahtumien väliin mahtuu monia eri vaiheita, jotka hyvin hoitamalla saadaan remontti tehtyä tilaajan toivomukset ja vaatimukset täyttävällä tavalla noudattaen myös voimassa olevia sääntöjä ja määräyksiä. Ennakkotietoina ennen suunnittelun käynnistystä taloyhtiön toiveena oli saneerauksen suorittaminen kustannustehokkaasti ja siten, että talon asukkaat eivät joutuisi muuttamaan remontin tieltä pois pidemmäksi aikaa. Nämä vaatimukset asettivat raamit sille, millaiset vaihtoehdot käyttövesiputkistojen saneerauksessa olivat mahdollisia.

3.1 Kohteen kartoituskäynti

Ennen suunnittelun aloitusta kohteessa suoritettiin kartoituskäynti. Kartoituskäynnin suorittamisesta asukkaita on tiedotettava hyvissä ajoin, ja tiedotteessa tulee myös kertoa selvästi, milloin tullaan, missä huoneiston tiloissa käydään ja mitä on tarkoitus tehdä. Kartoituskäynnin aikana jokainen huoneisto tutkittiin ja kuvattiin tarvittavilta osin. Huoneistojen lisäksi kartoituskäynnillä kuvattiin myös taloyhtiön yleisistä tiloista remontin kannalta oleelliset. Pohjakuvat harvoin ovat täysin ajan tasalla, joten käynnin avulla saatiin lisätietoa siitä, millaisia erityisominaisuuksia huoneistoissa on. Tällaisia erityisominaisuuksia ovat esimerkiksi kiinteiden kalusteiden, kuten kaappien, sijainnit tai mahdolliset huonejärjestysten muutokset. Kartoituskäynniltä saatujen tietojen avulla suunnitelmista saatiin tehtyä tarkemmat. Esimerkiksi vesijohtojen reitit saadaan piirrettyä siten, että niissä huomioidaan kiinteiden kalusteiden sijainnit. Hyvällä esivalmistelulla ja tutkimisella vältetään yllätyksiltä työmaalla.

3.2 Saneerausvaihtoehdot

Hanke lähtee liikkeelle tilaajan tarpeesta. Tilaaja ei kuitenkaan usein tiedä, mitä kaikkea tulee tehdä ja millä eri tavoilla saneeraus voidaan toteuttaa. Tämän pohtiminen jää asiantuntijoiden varaan. Laajemmin suoritettu remontti on aina varmin, mutta hinta on myös vaihtoehdoista suurin.

Perinteisessä putkiremontissa vesijohdot ja viemärit uusitaan kokonaisuudessaan. Perinteisen putkiremontin toteuttamiselle on kolme vaihtoehtoa: Ensimmäisessä tavassa uudet putket asennetaan nykyisten putkien tilalle, mikä vaatii vanhojen putkistojen purkamisen kokonaisuudessaan. Toinen tapa on rakentaa uudet putket eri paikkaan, jolloin vanhat putket voidaan suurilta osin jättää purkamatta. Kolmannessa tavassa putket asennetaan nousukoteloon, joka sijoitetaan tavallisesti porrashuoneeseen. Tämä tapa on ongelmallinen, mikäli rappukäytävissä käytettävä tila on ahdas. Lattialle tulee jäädä 1200 mm leveä vapaa alue nousukotelon asentamisen jälkeen. (1.)

Tähän kohteeseen annettujen lähtötietojen ja vaatimusten perusteella suljettiin pois viemäreiden uusiminen. Viemärit saneerataan tässä kohteessa sukittamalla.

3.3 Vaihtoehtojen esittäminen ja taloyhtiön päätös

Tilaaajalle päädyttiin esittelemään seuraavat saneerausvaihtoehdot. Kaikissa tarjotuissa vaihtoehdoissa asennetaan käyttövesijohdoille uudet nousut porrashuoneisiin. Tällaisessa tilanteessa vanhoja vesijohtoja tarvitsee purkaa vain näkyviltä osin. Rakenteisiin jäävät putket ainoastaan tyhjenetään ja tulpataan, mutta niitä ei pureta. Lisäksi tiedossa oli, että viemärit tullaan sukittamaan kokonaisuudessaan. Kartoituskäynnin perusteella suositeltiin lisäksi kokonaisvaltaista kylpyhuone-remonttia osaan huoneistoista.

Ensimmäisessä vaihtoehdossa vesijohdot kulkevat porrashuoneiden kattoihin tehtävien alaslaskujen sisällä, ja huoneistokohtaiset vesimittarit sijoitetaan asuntojen ulkopuolelle. Tässä vaihtoehdossa kylpyhuoneiden putkijärjestelyiden osalta vaihtoehtoja on kaksi. Kustannustehokkaamassa vaihtoehdossa kylpyhuoneen vesiputket tulevat näkyville ylä- tai alajakaisena, ja kalliimassa vaihtoehdossa kylpyhuoneen kattoa lasketaan, jolloin putket kulkevat katon sisälle ja putket tulevat yläjakoisina kalusteille. Toisessa vaihtoehdossa käyttövesijohdot kulkevat porrashuoneen laitoja pitkin päällekkäin kotelon sisällä. Huoneistokohtaiset vesimittarit sijoitetaan tässä tapauksessa kylpyhuoneen alas lasketun katon sisälle. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa kylpyhuoneen kattojen alaslasku on välttämätön, jotta vesimittarit saadaan sinne piiloon.

Taloyhtiö päätyi ensimmäiseen vaihtoehtoon, jossa vesimittarit sijoitetaan asuntojen ulkopuolelle. Tähän päädyttiin, sillä vesimittareiden tarkastaminen on näin helpompaa ja vedet pystytään katkai-

semaan huoneistokohtaisesti huoneistojen ulkopuolelta. (Kuva 2.) Kylpyhuoneiden osalta päädyttiin alas laskettuun kattoon ja putkien tulon kalusteille yläjakoisena. Tässä merkittävimpana tekijänä oli vaihtoehdon esteettisyys.



KUVA 2. Vesimittareiden sijoitus porrashuoneessa

4 KÄYTTÖVESIPUTKIEN SUUNNITTELU

Tässä kohteessa käyttövesiputket uusitaan kokonaisuudessaan lähtien kiinteistön vesimittarilta ja lämmönvaihtimelta. Vaikka joissakin huoneistoissa kylpyhuoneremonttien yhteydessä oli uusittu kalusteiden kytkentäjohtoja, päätettiin nekin uusiksi, jotta kaikki vesiputket kiinteistössä ovat samalla tasolla.

4.1 Runkoreittien suunnittelu

Suunnittelu aloitettiin vesimittarilta, josta kylmävesi johdetaan lämmönjakuhuoneessa sijaitsevalle lämmönsiirtimelle. Lämmönjakuhuoneesta käyttövesirungot KV, LV ja LVK viedään pohjakerroksen alas lasketun katon sisällä rappujen A ja B alaosiin. Nousujen paikat ylempiin kerroksiin on suunniteltava tarkasti, jotta asuinkerroksiin tuleva moduulikotelo sijoittuu paikkaan, jossa se aiheuttaa mahdollisimman vähän haittaa esteettisesti ja käytännöllisesti. Porrashuoneeseen sijoitettavan moduulin kohdalla on huomioitava, että tila on riittävä. (Kuva 3.)



KUVA 3. Uusien putkien nousu porrashuoneessa

Runkojen suunnittelussa oli otettava huomioon vanhat vesiputket, jotka kulkivat samaa reittiä rappujen välillä kuin uudet. Vanhat putket pystytään purkamaan myöhemmin, kun uudet putket on asennettu. Parhaan mahdollisen nousun sijainnin muutti ylimmässä kerroksessa sijaitseva kulku-
luukku vesikatolle. Tämä esti nousun sijoittamisen porrashuoneen nurkkaan.

4.2 Putkiston mitoitus

Vesiputkiston mitoitusta ohjaa asetusteksti, joka määrää, että vesilaitteiston on kestävä vähintään 1000 kPa:n ylipainetta. Vesilaitteiston on taattava käyttötarkoitukseen nähden tasainen virtaama ilman häiritsevää ääntä ja haitallisia paineiskuja. Käyttövesiverkosto on hyvä suunnitella mahdollisimman väljäksi. Väljissä putkissa virtausnopeus on maltillinen, mikä pienentää äänitasoa. (2.) Mitoituksessa noudatettiin D1 2007 liitteen 2 mitoitusohjeita (3). Vesiputkien materiaalina käytettiin komposiittia sekä kromattua kuparia näkyville jäävissä putkissa.

Vesimittarin jälkeen suunniteltu paineenalennusventtiili pitää painetason halutussa. Vakiopaineventtiilin tarkoitus on leikata kunnallisen vesijohtoverkoston ylipaine pois. Tilanteissa, joissa painetaso kunnallisessa vesijohtoverkostossa nousee, vakiopaineventtiili pitää talon sisäisen vedenpainetason halutulla tasolla ja näin vältytään veden hukkulutukselta. Kun kunnallisen vesijohtoverkoston paine on 500 kPa tai enemmän, on vakiopaineventtiili tai paineenalennusventtiili pakollinen. (3.)

4.3 Vesimittarit

Ympäristöministeriön asetusteksti 1047/2017 määrää: ”Kiinteistön vesimittarin on oltava paikassa, jossa se on helposti asennettavissa, luettavissa ja huollettavissa eikä se pääse jäätymään (2).” Tässä kohteessa vesimittarit sijoitettiin porrashuoneen alas laskettuun kattoon. Vesimittareiden kohdalle ei sijoitettu varsinaista tarkastusluukkuja, koska alakatto on t-listakattoa, jonka saa avattua halutusta kohtaa. Mittareiden kohdalla olevaan kattolevyyn merkitään vesimittareiden sijainnit asianmukaisilla merkkilaatoilla. Mittarit ovat mallia Koka hydrodigit-tx DN15. Mittarit saa asentaa näyt-

töruutu alaspäin, joten asetuksen määräys helppolukuisuudesta täyttyy. Vesimittarit on asennettava joka asunnon osalta sekä kylmään että lämpimään menoputkeen. Niiden lukemia on pystyttävä käyttämään laskutusperusteena (2) (kuva 4).



KUVA 4. Koka hydrodigit-tx -vesimittari (4)

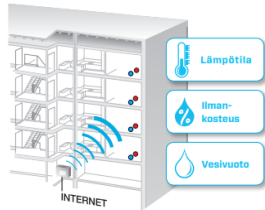
Vesimittareiden etäluenta

Vesimittareita koskeva asetus 814/2020 täydentää vanhaa asetusta 1047/2017 siltä osin, että vesimittareiden on oltava etäluettavia (5). Asetus ei kuitenkaan määrää, että mittarit täytyy kytkeä etäluettavaan vedenmittausjärjestelmään. Tässä kohteessa kuitenkin haluttiin, että vedenmittaus saadaan etäluettavaksi. Se toteutettiin Hydrolink Wireless -järjestelmällä (kuva 5).

HYDROLINK wireless)))

Etäluentajärjestelmä

- ✓ HYDROLINK Online -palvelu
- ✓ Automaattiset raportit isännöitsijälle
- ✓ Kulutusraportit laskutusohjelmiin
- ✓ Huoneistonnäytöt lisävarusteena
- ✓ Mobiilisovellus asukkaille
- ✓ Lukema tarkastettavissa suoraan mittarista
- ✓ Vuotovalvonta ja -hälytys



Laitteet

- W-450 keskusyksikkö.....LVI 4482 634
- HYDRODIGIT-TX kylmävesimittari DN15LVI 4418 028
- HYDRODIGIT-TX lämminvesimittari... DN15LVI 4438 036

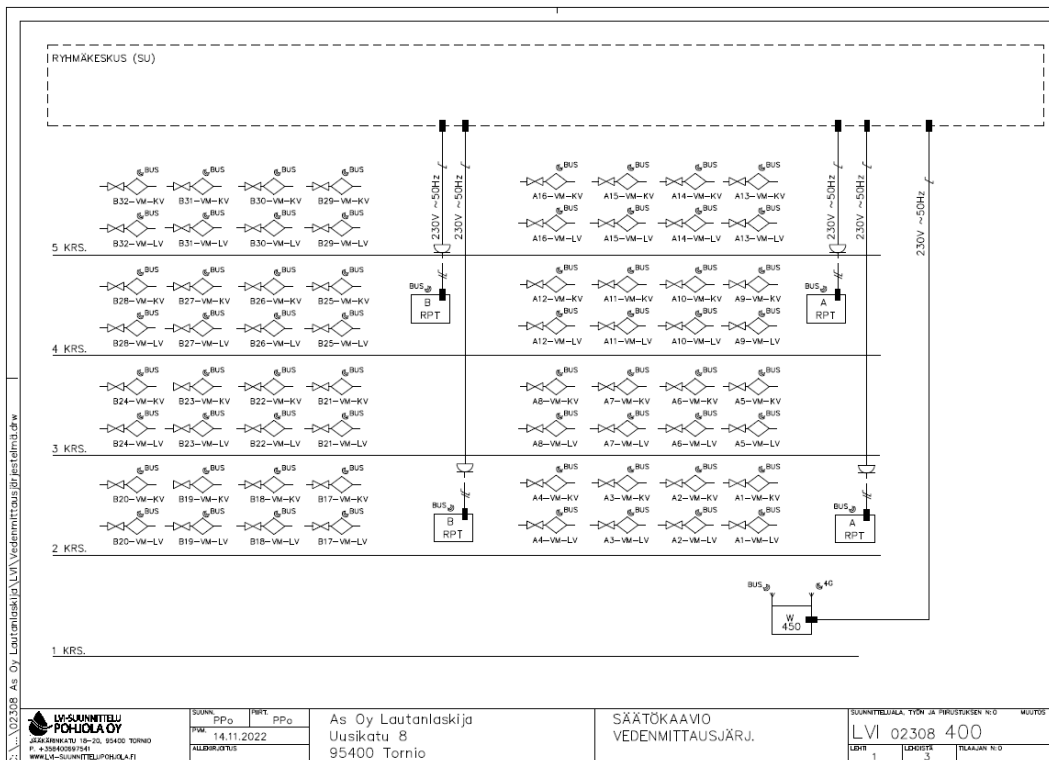
Lisävarusteet

- Keskusyksikön lisäantenniLVI 4482 648
- RPT langaton vahvistinLVI 4482 622
- WAD-4 langaton huoneistonnäyttöLVI 4482 624
- AMB Lämpötila- ja kosteusanturiLVI 4482 635
- LDS-vuotoanturiLVI 4482 637



KUVA 5. Esite Koka- langaton vedenmittausjärjestelmästä (4)

Laitetoimittajalta saatujen ohjeiden pohjalta vedenmittausjärjestelmälle tehtiin kaavio, joka kertoo tarvittavien lähetysvahvistimien sekä keskusyksikön sijoituspaikat (kuva 6).



KUVA 6. Vedenmittausjärjestelmän kaavio

4.4 Vesijohtojen reitti huoneistoissa

Huoneistoissa kulkevien vesijohtojen sijoitteluun on tärkeä kiinnittää suunnittelussa huomiota. Tässä kohteessa lähes kaikkiin huoneistoihin putket tulevat eteistilan kautta, koska kylpyhuoneet eivät sijaitse porrashuonetta vasten. Reitit on tärkeä suunnitella kulkemaan siten, että niihin kiinnittää mahdollisimman vähän huomiota. Suunnitelmissa pyrittiin putket sijoittamaan niin, että ne kulkevat seinän reunojen mukaan ja keskeltä kattoa meneviä ylityksiä pyrittiin välttämään. Aina tämä ei ole mahdollista. (Kuva 7.)



KUVA 7. Keskeneräinen putkikotelo

Huoneistojen putkikotelot päädyttiin tässä kohteessa tekemään paikan päällä, koska niihin tuli mahdollistaa myös lämmitysverkoston putket. Tehdasvalmiiden koteloiden ongelmana urakoitsijalta saadun tiedon mukaan on myös se, että porrashuoneelta asuntoihin tehtäviä läpivientejä on vaikea tehdä niin lähelle toisiaan, että tehdasvalmiiden koteloiden asentaminen olisi helppoa. On myös muita paikkoja, joissa tehdasvalmiit putkikotelot voi olla haastava asentaa. Tästä esimerkki kohteen yhden asunnon keittiöstä kuvassa 8.



KUVA 8. Keittiöön tulevat vesiputket

4.5 Vesikalusteet

Vesikalusteet ovat vastuunjakotaulukon mukaan taloyhtiön omaisuutta. Poikkeuksena ovat osakkaan itse asennuttamat perustasosta poikkeavat vesikalusteet (6). Suunnitelmissa kaikki vesikalusteet merkattiin uusittaviksi. Suunnitelmiin merkatut vesikalusteet ovat perustason kalusteita Orakselta ja IDOlta. Osakkaat saavat halutessaan tilata itselleen mieluisampia vesikalusteita, mutta erotuksen niiden ja suunnitelmien kalusteiden hinnasta maksaa osakas. Edullisempia kalusteita muilta valmistajilta kuin Orakselta ei hyväksytä (kuva 9).

**Lisä- ja muutostöiden yksikköhinnat käytetään myös hyvitykseen.:
Hankinta ja asennus**

Kalustetunnus AH01:n kalusteet

veroton hinta	_____	€
vero 24 %	_____	€
verollinen hinta	_____	€

Kalustetunnus KH01:n kalusteet

veroton hinta	_____	€
vero 24 %	_____	€
verollinen hinta	_____	€

Kalustetunnus PA01:n kalusteet

veroton hinta	_____	€
vero 24 %	_____	€
verollinen hinta	_____	€

Kalustetunnus PKV01:n kalusteet

veroton hinta	_____	€
vero 24 %	_____	€
verollinen hinta	_____	€

Kalustetunnus SU01:n kalusteet

veroton hinta	_____	€
vero 24 %	_____	€
verollinen hinta	_____	€

KUVA 9. Tarjouslomakkeen vesikalusteiden yksikköhintojen erittely

Tarjouslomakkeessa vesikalusteille pyydettiin yksikköhinnat asennuksineen lisä- ja muutostöitä varten. Tämä selkeyttää tilanteita, joissa työmaalla todetaan, että kaikkia vesikalusteita ei tarvitse uusia. Myös tilanteessa, jossa osakas haluaa kalliimman vesikalusteen, hintaerittely antaa selkeän tiedon, minkä summan osakas on velvoitettu maksamaan, jotta saa haluamansa vesikalusteen.

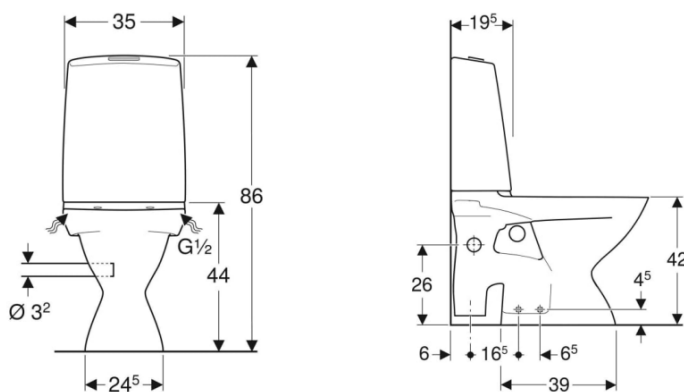
5 VIEMÄRISUKITUS

Viemärisukituksessa vanha viemäri saneerataan sisälle asennettavalla ”sukalla”. Sukalla tarkoitetaan asennettaessa pehmeää epoksilla kyllästettyä putkea, joka paineilman avulla puhalletaan vanhan viemäriin sisään. Kuivuessaan sukka kovettuu ja muodostaa uuden putken vanhan putken sisään. (7.)

5.1 Sukituksen suunnittelu

Viemärisukituksen suunnittelu poikkeaa suuresti uusien käyttövesiputkien suunnittelusta. Uusia viemäreitä ei asenneta vaan nykyiset viemärit sukitetaan. Suunnittelu lähtee liikkeelle vanhojen viemärikuvien tarkastelulla, jos ne ovat saatavilla. Tässä kohteessa vanhat viemärikuvat olivat tallessa, mutta ne olivat sekavat, sillä samoissa kuvissa esitettiin myös vesiputket. Taloyhtiö halusi, että uudet viemärikuvat laaditaan. Uudet kuvat piirrettiin käyttäen apuna vanhoja kuvia. Nousujen paikat sai varmistettua kartoituskäynnillä otetuista kuvista. Vanhat kuvat olivat kahta nousua lukuun ottamatta paikkansa pitävät.

Sukitus on menetelmä, joka sopii DN 50 -kokoisiin ja sitä suurempiin viemäriputkiin. Tässä kohteessa sukitus onnistuu pesuallasviemäriä lukuun ottamatta kaikissa muissa viemäreissä. Pesuallastaat päädyttiin viemäriin wc-istuimeen. Huoneistojen wc-istuimien piti tästä syystä olla sellaisia, joissa on poistoputkiliittäjämahdollisuus (kuva 10).



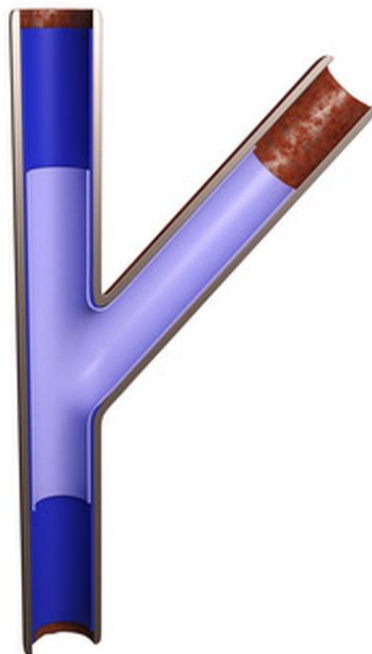
KUVA 10. IDO Glow 63 -wc-istuin poistoputkiliittännällä (8)

5.2 Sukitus

Ennen sukistusta viemärit puhdistetaan ja kuvataan. Valurautaiset viemärit rassataan ja painehuuhdellaan. Muoviviemäreille tehdään huuhtelu. Viemärit kuvataan puhdistamisen jälkeen, jotta voidaan tarkistaa puhdistuksen laatu. Viemärit kuvataan vielä kertaalleen sukistustyön jälkeen. Kuvauksien avulla varmistetaan, että työ on tehty laadukkaasti.

Varsinaisessa sukituksessa viemäriin asennetaan epoksilla kyllästetty huopasukka. Kyllästetty huopasukka mankeloidaan tasapaksuksi. Mankeloinnin aikana sukasta imetään vakuumpumpun avulla ilmat pois. Mankeloinnin jälkeen kyllästetty sukka asennetaan sukitusrumpuun, josta se paineilman avulla asennetaan viemäriin. Paineistus varmistaa sukan asettumisen viemäriin seinämille. Kun sukka saatu asennettua, annetaan epoksin kuivua ja kovettua paineistettuna. (9.)

Sukituksessa haaralinjat menevät umpeen. Ne avataan asianmukaisilla työkaluilla. Haarioihin asennetaan haarayhteet, joita saa eri kokoisia sekä eri asteisiin kulmiin (kuva 11). Haarakappale työnnetään haaran kohdalle. Oikea kohta nähdään kameran avulla. Haarayhteen asennus tapahtuu bladderin avulla, joka paineistaa sen tiiviisti sen runkolinja ja haarojen seinämiin. (9.)



KUVA 11. Connection liner 50-50-45 -haarayhde (10)

5.3 Lattiakaivot

Tässä kohteessa kaikkia kylpyhuoneita ei remontoitu kokonaan. Näissä kylpyhuoneissa olevat vanhat valurautaiset lattiakaivot saneerataan vanhan kaivon sisälle asennettavalla Linerdrain-lattiakaivolla (kuva 11). Vanhan valurautaisen lattiakaivon pinnat puhdistetaan tarkasti ruosteesta ja muusta kaivon pintaan pinttyneestä kerroksesta. Tarkan puhdistuksen jälkeen kaivoon sovitetaan insertti. Insertin on istuttava kaivoon väljästi, jotta tiivisteaineena käytettävää epoksia mahtuu insertin ja vanhan kaivon väliin. Epoksin kuivuttua voidaan sukittaa haara, johon lattiakaivo kuuluu. Kaivoon tuleva sukka siistitään kaivoinsertin reunojen mukaiseksi. Saumat on tehtävä huolellisesti tiiveyden varmistamiseksi. Kun edellä mainitut vaiheet on suoritettu, voidaan asentaa uusi hajulukko. (11.)



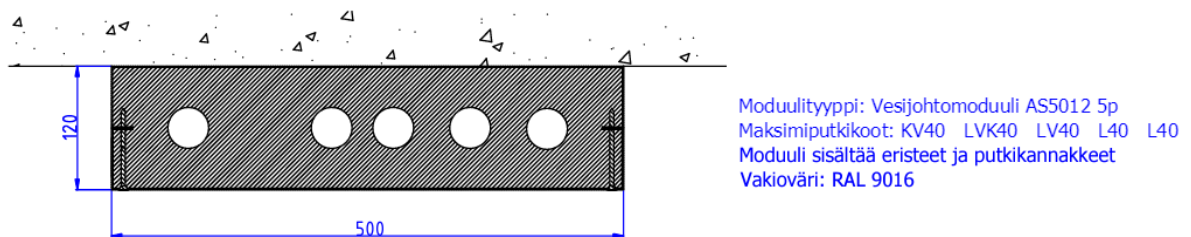
KUVA 12. Linerdrain-lattiakaivo saneeraukseen (11)

6 RAKENNUSTEKNISET TYÖT

Putkiremonttien yhteydessä joudutaan tekemään rakennus-, iv- sekä sähköteknisiä töitä. Niiden määrään vaikuttaa suuresti se, uusitaanko putkistot nykyisiin paikkoihin vai tehdäänkö niille uudet nousut porrashuoneeseen. Porrashuoneeseen tehtävillä nousuilla vältetään kylpyhuoneiden purkamiselta sekä nykyisten nousukuilujen avaukselta ja ennallistamiselta. Olipa putkiremontin menetelmä mikä tahansa, joudutaan rakennusteknisiä töitä tekemään. Suunnittelijan on tärkeä merkata suunnitelmiin, mitä rakennusteknisiä tai muita töitä putkiremontin toteuttaminen vaatii. Puutteelliset suunnitelmat aiheuttavat lisä- ja muutostöitä työmaalla. Sellaiset kasvattavat mahdollisesti kustannuksia ja sotkevat aikatauluja, jos urakoitsija ei ole itse huomionnut niitä.

6.1 Kotelot

Kohteeseen suunniteltiin kahdenlaisia putkikoteloita. Porrashuoneissa sijaitseville nousuputkille käytetään tehdasvalmisteista vesijohtomoduaalia. Moduulien valmistajia on monia. Tähän kohteeseen valikoitui Pipemodulin AS5012, johon mahtuu viisi putkea (12) (kuva 13). Tarpeen viiden putken moduulille aiheutti uusien lämpöjohtojen teko poistettavien käyttövesipattereiden korvaamiseksi.



KUVA 13. Pipemodul AS5012 5p detalji (12)

Huoneistoissa putket koteloidaan paikan päällä tehtävillä kipsilevykoteloilla. Putkien läpivientireikiä ei voi aina tehdä tarpeeksi lähelle toisiaan, jotta ne mahtuisivat suoraan tehdasvalmisteiseen koteloon. Paikan päällä tehtävät koteloinnit saadaan tehtyä siististi, vaikka reiät olisivat liian kaukana toisistaan tehdasvalmisteisille koteloille.

6.2 Alakatot

Alakattoja kohteeseen suunniteltiin porrashuoneisiin sekä kaikkiin kylpyhuoneisiin. Porrashuoneisiin valittiin avattava T-listakatto 600 x 600 -akustiikkalevyillä. Tähän kattoon on helppo asentaa uusia valaisimia, joita taloyhtiö päätti tilata. Avattavan alakaton myötä kattoon ei tarvitse asentaa luukkuja vesimittareille ja venttiileille. Niiden paikat merkataan kattoon kiinnitettävillä merkkikilvillä.

Kylpyhuoneisiin taloyhtiö päätti valita alakaton materiaaliksi kosteudenkestävää MDF-sisustuspaneelia (kuva 14). Suurin vaikuttava tekijä valintaan on alhainen hinta. Halutessaan asukkaat saavat valita myös erilaisia kattoja.



KUVA 14. Kylpyhuoneen alakatto

Kylpyhuoneiden alakaton korkeuteen vaikuttaa eniten huoneiden seinällä sijaitsevat poistoilma-venttiilit. Katto on rakennettava tarpeeksi matalalle, jotta seinästä saadaan taivutettua poistoilma-kanava sekä venttiili uuteen kattopintaan. Kuvasta 15 voi huomata, että vesiputket eivät tarvitse juurikaan tilaa, mutta ilmavaihtokanavan taivuttaminen uuteen kattopintaan vaatii tilaa paljon enemmän.



KUVA 15. Alakoton sisälle mahdutettavaa tekniikkaa

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa käyttövesien uusimisen ja viemärisukituksen suunnitelmat. Suunnitelmia käytettiin tarjouskilpailussa sekä itse työn toteutusvaiheessa. Työmaalla suunnitelmista voidaan poiketa, jos niissä havaitaan puutteita tai jokin asia voidaan työmaalla havaittujen seikkojen perusteella tehdä eri tavalla. Mitä tarkemmin suunnitelmat tehdään huomioiden taloyhtiön toiveet ja huoneistojen erityispiirteet, saadaan työmaalla keskittyä itse tekemiseen eikä muutosten suunnitteluun.

Tehtyjen suunnitelmien pohjalta pidetty urakan kilpailutus onnistui hyvin. Urakoitsijoilta ei tullut kommentteja, että jokin asia olisi esitetty väärin tai epäselvästi. Urakka on kirjoittamishetkellä vielä kesken mutta jo loppuvaiheessa. Suunnitelmista ei ole tarvinnut poiketa kuin vain yksittäistapauksissa. Muutokset ovat johtuneet osakkaiden toiveista. Kyseessä on kuitenkin ollut vaikeita putkireittien muutoksia, joista ei ole koitunut lisälaskuja taloyhtiölle. Hyvä urakoitsija pystyy työmaalla kuuntelemaan erilaisia toiveita ja toteuttamaan niitä mahdollisuuksien mukaan. Suunnitelmia tehdessä on käytännössä mahdotonta ottaa huomioon kaikkien osakkaiden toiveita, koska silloin suunnitteluun menisi liian paljon aikaa. Haasteena suunnitelmien teossa on tehdä hyvät suunnitelmat kohtuullisessa ajassa. Näitä suunnitelmia tehdessä minulla oli käytössä aikaa reilusti. Se helpotti asioiden sisäistämistä ja hyvien suunnittelutapojen oppimisessa.

Uraansa aloittelevalle LVI-suunnittelijalle on kehittymisen kannalta tärkeää päästä näkemään työmaalla, miten asennuksia tehdään. Työmaakäynneillä voi saada palautetta suunnitelmista. Kaikkea tietoa suunnitelmien tekoon ei löydy kirjallisesta materiaalista. Kysymällä palautetta suunnitelmista voi työmaalta saada hyviä vinkkejä ja ohjeita, joita voi hyödyntää seuraavissa kohteissa. Vaikka putkiremonttien suunnittelu on LVI-suunnittelijan perustyötä, voi siinä kehittyä niin suunnitelmien teossa kuin yhteistyössä muiden osapuolten kanssa käytävässä vuorovaikutuksessa. Kehittyminen vaatii kuitenkin työtä ja mielenkiintoa asian parissa.

LÄHTEET

1. Laksola, Jaakko 2007. Onnistunut putkiremontti osa 2. Kustannuspaikka: Kiinteistöalan Kustannus Oy.
2. Ympäristöministeriön asetusrakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista 1047/2017. Hakupäivä 10.4.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171047>.
3. Suomen rakentamismääräyskokoelma D1. 2007. Ympäristöministeriön asetus kiinteistöjen vesi- ja viemäristölaitteistosta.
4. Koka. Hydrodigit tx. Hakupäivä 19.4.2023. <https://koka.fi/tuotteet/vesimittarit-etaluettavat-vesimittarit/langattomat-m-bus-vesimittarit/hydrodigit-tx/>.
5. Ympäristöministeriön asetusrakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista annetun ympäristöministeriön asetuksen 2 ja 10 §:n muuttamisesta 814/2020. Hakupäivä 19.4.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20200814>.
6. TGranlund Isännöinti Oy. Vastuunjako ja asuminen taloyhtiössä. Hakupäivä 14.4.2023. <https://www.granlundisannointi.fi/asukkaalle/vastuunjako-taloyhtiossa/>.
7. Urakkamaailma. Tietoa putkiston sukityksestä, mitä sukitus tai sujutus tarkoittaa? Hakupäivä 14.4.2023. <https://www.urakkamaailma.fi/tietoa-putkiston-sukityksesta-mita-sukitus-tai-sujutus-tarkoittaa>.
8. IDO-Glow 63 wc-istuin. Hakupäivä 19.4.2023. https://catalog.ido.fi/fi-FI/IDO-Glow-63--lat-tia-WC,-avoin-S-lukko,-poistoputkiilit%C3%A4nt%C3%A4,-kaksoishuuhdeltu,-Rim-free/PRO_1675763.html.
9. Viemäriverstas. Sukituksen työvaiheet. Hakupäivä 20.4.2023. <https://viemariverstas.fi/sukitus-2/>.
10. Boldan In-House Lining System. Connection Liner Flex 2mm 50-50-45. Hakupäivä 20.4.2023. <https://webshop.boldan.fi/Connection-Liner-Flex-2mm-50-5/ekauppa/pHY20001-1/>.
11. Linerdrain asennusohje. Hakupäivä 19.4.2023. https://webshop.boldan.fi/downloads/products//ltk03/Kaivoinsertti_manuaali_FIN.pdf.
12. Pipemodul moduulikotelo. Hakupäivä 17.4.2023. <https://www.pipemodul.com/fi/moduulit/vesijohtomoduulit/>.

LIITTEET

- Liite 1 Pohjapiirustus, 1-kerros, viemäri
- Liite 2 Pohjapiirustus, 2-kerros, viemäri
- Liite 3 Pohjapiirustus, 3-kerros, viemäri
- Liite 4 Pohjapiirustus, 4-kerros, viemäri
- Liite 5 Pohjapiirustus, 5-kerros, viemäri
- Liite 6 Pohjapiirustus, 1-kerros, vesi
- Liite 7 Pohjapiirustus, 2-kerros, vesi
- Liite 8 Pohjapiirustus, 3-kerros, vesi
- Liite 9 Pohjapiirustus, 4-kerros, vesi
- Liite 10 Pohjapiirustus, 5-kerros, vesi
- Liite 11 Pohjapiirustus, 1-kerros, rakennustekniset työt, sähkö ja ilma
- Liite 12 Pohjapiirustus, 2-kerros, rakennustekniset työt, sähkö ja ilma
- Liite 13 Pohjapiirustus, 3-kerros, rakennustekniset työt, sähkö ja ilma
- Liite 14 Pohjapiirustus, 4-kerros, rakennustekniset työt, sähkö ja ilma
- Liite 15 Pohjapiirustus, 5-kerros, rakennustekniset työt, sähkö ja ilma
- Liite 16 Säättökaavio, vedenmittausjärjestelmä