

Janne Järnlström

AS OY NAHKURINKULMAN
VESI- JA VIEMÄRISANEERAUS

Opinnäytetyö
Talotekniikan koulutusohjelma


Toukokuu 2011




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Opinnäytetyön päivämäärä 17.5.2011
Tekijä(t) Janne Järnlström	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Talotekniikka	
Nimeke As Oy Nahkurinkulman vesi- ja viemärisaneeraus		
Tiivistelmä Vesi- ja viemärisaneerauksien tarve asuinrakennuksissa tulee kasvamaan lähitulevaisuudessa. Saneerausvaihtoehtoja vesi- ja viemäriputkille on tarjolla monia toteutustapoja. Opinnäytetyössä oli tarkoitus tutkia Kemissä sijaitsevan asuinkerrostalon As Oy Nahkurinkulman saneerausvaihtoehtoja. Työssä pyrittiin löytämään asukkaiden ja kustannusten kannalta paras vaihtoehto saneeraukselle. Työssä tutkittiin rinnakkain kahta erillistä vesi- ja viemärisaneerausvaihtoehtoa. Putkiremontti on tarkoitus toteuttaa kohteessa joko perinteisellä tai vaihtoehtoisella toteutustavalla. Perinteisessä tavassa uudet vesi- ja viemärijohtot asennetaan niiden nykyiselle paikalle. Vaihtoehtoisessa tavassa vesijohtot asennetaan porrashuoneisiin ja viemärit pinnoitetaan. Opinnäytetyössäni löydettiin selkeät kustannuserot molemmille vaihtoehdoille. Perinteinen tapa on selkeästi kalliimpi kuin vaihtoehtoinen. Perinteisessä tavassa asukkaat saavat uudistetut kylpyhuoneet, mutta se vaatii muuttoa tai asumista remontin keskellä. Vaihtoehtoisessa tavassa asumiseen ei tule juuri-kaan häiriötä, mutta kylpyhuoneet pysyvät lähestulkoon entisellään.		
Asiasanat (avainsanat) Asuinrakennus, vesi ja viemäri		
Sivumäärä 27+5	Kieli Suomi	URN http://www.urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105137773
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Jukka Räisä	Opinnäytetyön toimeksiantaja LVI- Suunnittelu Pohjola Oy	

DESCRIPTION

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Date of the bachelor's thesis 17.5.2011
Author(s) Janne Järnlström	Degree programme and option Building services engineering, HVAC	
Name of the bachelor's thesis Water supply and drainage renovation in As Oy Nahkurinkulma		
Abstract <p>The need for water and sewer renovation in residential buildings will continue to grow in the near future. There are several options for the renovation. The purpose of this thesis was to find the best option for the residential building As Oy Nahkurinkulman, which located in Kemi.</p> <p>I studied two different water- and sewer renovation options. The renovation in this case is to be implemented in either a traditional or alternative way. In the traditional option the new water- and sewer pipes are installed in their present location. In the alternative option the water pipes are installed in the stairwell and sewers are coated.</p> <p>This thesis found clear differences in the cost for both alternatives. The traditional way is clearly more expensive than the alternative but they will get renovated bathrooms. It requires moving away for the time of renovation or living in the middle of renovation. In the alternative way of there should not be much disruption, but the bathrooms remain virtually unchanged.</p>		
Subject headings, (keywords) residential buildings, water and sewer		
Pages 27+5	Language finnish	URN http://www.urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105137773
Remarks, notes on appendices 		
Tutor Jukka Räisä	Bachelor's thesis assigned by LVI- Suunnittelu Pohjola Oy	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	TUTKIMUSTYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	2
3	KOHTEEN TIEDOT	3
3.1	Tutkimuskohde As Oy Nahkurinkulma.....	3
3.2	Tilaaaja LVI-Suunnittelu Pohjola Oy.....	3
4	VESI- JA VIEMÄRISANEERAUS.....	4
4.1	Putkiremontti	4
4.2	Putkien kuntoarvio.....	5
4.3	Vaihtoehtojen kartoitus.....	7
4.4	Putkiremontin vaihtoehdot.....	8
4.5	Perinteinen putkiremontti	8
4.5.1	Putket samaan paikkaan.....	9
4.5.2	Työn laajuus perinteisessä	9
4.5.3	Asennusseinä.....	10
4.5.4	Vesi- ja viemärielementtikotelo	11
4.6	Vesijohtojen saneerauksia vaihtoehtomenetelmillä.....	13
4.6.1	Vesijohtoelementtikotelo	13
4.6.2	Vesijohtojen pinnoitus	15
4.7	Viemäreiden saneerauksia vaihtoehtomenetelmillä	15
4.7.1	Viemäreiden pinnoitus	17
4.7.2	Viemäreiden sujutus.....	17
5	AS OY NAHKURINKULMA	17
5.1	Vertailtavat saneerausvaihtoehdot kohteessa	17
5.2	Perinteinen putkiremontti saneerausvaihtoehto 1	18
5.2.1	Viemärit	18
5.2.2	Vesijohdot	19
5.3	Putkiremontti vaihtoehtomenetelmällä saneerausvaihtoehto 2	19
5.3.1	Viemärien pinnoitus.....	20
5.3.2	Vesijohdot	20
5.4	Rakentamiskustannukset saneerausvaihtoehto 1	21
5.5	Rakentamiskustannukset saneerausvaihtoehto 2	23

6	POHDINTAA	25
	LÄHTEET	27

LIITTEET

- 1 Rakenneleikkaus Uponorin ohjeen mukaisesti
- 2 Lvi-suunnitelmat saneerausvaihtoehdoilla

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni perustuu Kemissä vuonna 1962 rakennettuun kerrostaloon Asunto Oy Nahkurinkulmaan. Kohteeseen on tarkoitus tehdä vesi- ja viemärisaneeraus. Opinnäytetyön tilaajana on LVI - suunnittelu Pohjola Oy, jonka toimipaikka on Torniossa.

Opinnäytetyön yhtenä tarkoituksena on antaa työkaluja lvi-suunnittelijalle ja taloyhtiön hallitukselle tehtäessä tärkeitä investointipäätöksiä. Taloyhtiöiden hallitusten jäsenet kaipaavat vesi- ja viemärisaneerauksen ollessa ajankohtainen vertailevaa tietoa eri saneerausvaihtoehdoista ja niiden kustannuksista.

Saneeraustavan valinnalla on vaikutuksia moniin asioihin taloyhtiössä ja asukkaan elämässä. Huoneiston asumismukavuuteen asunnon arvoon ja kustannuksiin. Hyvä ja taloyhtiöön sopiva vesi- ja viemärisaneeraus nostaa varmasti asunnon arvoa. Uudistetut ja toimivat kylpyhuoneet ovat asukkaalle viihtyisiä, vaikka ne tulevatkin kalliiksi.

Tehdyn suunnitelman ja kustannuslaskelmien kautta päädyn suosittelemaan Asunto Oy Nahkurinkulmaan parhainta vaihtoehtoa vesi- ja viemärisaneeraukseen.

2 TUTKIMUSTYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

As Oy Nahkurinkulman lvi-tekniikka on alkuperäisessä kunnossa, lukuun ottamatta pohjaviemäreitä, jotka on uusittu vuonna 2000. Vesijohtoverkosto on alkuperäinen. Kylmän käyttöveden putket ovat kuparia ja sinkittyä teräsputkea, ja lämpimän käyttöveden putket ovat kuparia. Vesijohdot on asennettu kellarin kattoon, ja nousujohdot on asennettu rakenteisiin. Vesijohtoverkoston sulkuventtiilit on vinoistukkaventtiileitä, jotka ovat alkuperäisiä ja huonokuntoisia. Jätevesiviemärit ovat alkuperäisiä valurautaviemäreitä kellarin lattianpinnasta ylöspäin. Huoneistojen lattiakaivot ovat valurautaa. Huoneistojen vesi- ja viemärikalusteet on uusittu niiden rikkoutuessa ja tarpeen mukaan.

Tarkoituksena on vertailla As Oy Nahkurinkulman vesi- ja viemärisaneerausta kahdella tavalla toteutettuna, perinteisellä ja vaihtoehtoisella putkiremontilla. Perinteinen putkiremontti on saneerausvaihtoehto 1 ja vaihtoehtoinen putkiremontti on saneerausvaihtoehto 2. Perinteisessä putkiremontissa vesi- ja viemärijohdot asennetaan niiden nykyisille paikoille. Vaihtoehtoisessa putkiremontissa vesijohdot asennetaan porrashuoneisiin ja viemärit pinnoitetaan. Työn tilaaja Lvi-suunnittelu Pohjola Oy halusi minun tutkivan näiden kahden vaihtoehdon kustannuserot. Työskentelen myös itse tässä yrityksessä. Kemi-Tornio alueella, missä meidänkin päämarkkina-alueemme on, nämä kaksi vaihtoehtoa ovat suosituimmat. Olemme suunnitelleet myös muutamia kohteita kylpyhuoneeseen sijoitettavalla vesi- ja viemärielementtikotelolla. Se on myös perinteinen putkiremontti, jossa kaikki tehtiin uusiksi. Taloyhtiön valitessa suunnittelijaksi kohteeseen, isännöitsijä ja talon asukkaat kysyvät mikä olisi heille paras ratkaisu ja mikä niiden välinen kustannusero. Opinnäytetyölläni on tarkoitus hakea vastauksia näihin kysymyksiin.

3 KOHTEEN TIEDOT

3.1 Tutkimuskohde As Oy Nahkurinkulma

As Oy Nahkurinkulma on Kemin keskustassa sijaitseva asuinkerrostalo. Talossa on kolme asuinkerrosta, kellari ja ullakko. Kohde on rakennettu vuonna 1962. Kerrosta-
lossa on 15 huoneistoa ja huoneistoalaa 1068 m².

Osoite	Nahkurinkatu 16, 94100 Kemi
Rakennusvuosi	1962
Huoneistoala	1068 m ²
Kerrosala	1123 m ²
Tilavuus	5500 m ³
Asuinhuoneistoja	15
Kerrosluku	5

3.2 Tilaaja LVI-Suunnittelu Pohjola Oy

LVI-suunnittelu Pohjola Oy on LVI-suunnittelutoimisto, joka on perustettu vuonna 1988. Yhtiön toimipaikka sijaitsee Torniossa. Toiminta-alueena on koko Suomi, jonka lisäksi toimeksiantoja on ollut Ruotsissa, Saksassa sekä Venäjällä. Yrityksen palveluksessa on kolme työntekijää. Liikevaihto vuonna 2010 oli noin 300 000 €. Toimiston toimeksiantajina ovat kunnat, yleishyödylliset rakennuttajat ja asunto-osakeyhtiöt. LVI-suunnittelu Pohjola on osallistunut useaan asuinkerrostalon peruskorjauksen suunnitteluun. Asuinkerrostalojen vesi- ja viemärisaneerauksien osalta toimisto on suunnitellut perinteisiä putkiremontteja sekä vaihtoehtoisia putkiremontteja.

4 VESI- JA VIEMÄRISANEERAUS

4.1 Putkiremontti

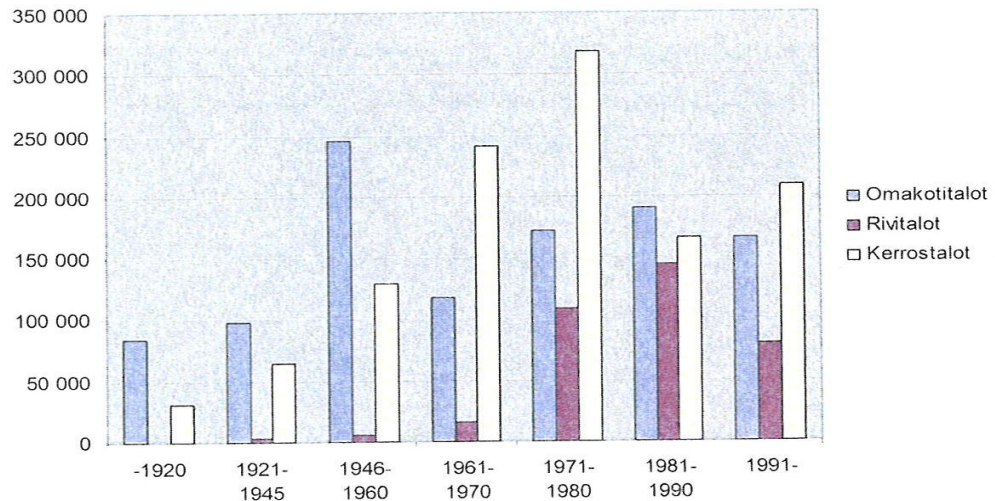
Kallein ja eniten asumishaittaa aiheuttava uusimistyö kiinteistössä on putkiremontti. Ennen remonttiin alkamista on taloyhtiön varattava riittävästi aikaa valmisteluun, päätöksentekoon, suunnitteluun ja itse urakkasuoritukseen. Isohossa talossa, jossa on 40-50 huoneistoa, tämä tarkoittaa noin kahden ja puolen vuoden projektia. Taloyhtiölle, niin kuin meille kaikille, saattaa sattua virheitä, mutta oleellisemmat virheet syntyvät, kun lähdetään liikkeelle liian kiireellisellä aikataululla, valitaan halvat suunnittelijat joiden urakkalaskenta-asiakirjat ovat puutteelliset, sekä lopuksi valitaan halvin urakoitsija, jonka urakointitapoja ei tunneta. Lisäksi kohteen valvontaan ei panosteta tarpeeksi. Vaikka eri osa-alueet olisi hoidettu hyvin, on koko putkiremonttiprosessin toteutusvaiheisiin ja niiden järjestykseen kiinnitettävä myös suurta huomiota. Eri vaiheet ja niiden työjärjestys muodostavat tällä hetkellä suurimman riskitekijän, kun halutaan onnistunut putkiremontti./1./

Pitää muistaa, että rahallinen sijoitus putkiremonttiin ei ole hukkaan heitettyä rahaa, vaan investointi, joka tuottaa asunto-osakeyhtiön osakkeenomistajalle toimivat ja viihtyisät kylpyhuone, wc – ja keittiötilat. Remontti nostaa asunnon myyntiarvoa. Osakkeenomistajien sitoutuminen putkiremonttiin on kaikkein tärkeintä, ja vasta sen jälkeen tulee rakennusalan urakoitsijat. Tämä on kaikkein tärkein, kun ajatellaan asukaslähtöistä ja asukasvetoista putkiremonttia./1./

Onnistuneen remontin läpivieminen suunnittelijalle ja rakennuttajalle on haaste. Talossa asuvalle putkiremontti osuu yleensä vain kerran elämässä tai ei laisinkaan. Sen takia omistajat joutuvat kantapäähän kautta opettelemaan remontin tekemisen. Sen vuoksi kuuleekin, että jos nyt tekisi, niin tekisi ihan toisella tavalla./1./

Valtion teknillinen tutkimuskeskus eli VTT on tehnyt tutkimuksen, jonka mukaan korjausrakentamisen arvo vuonna 2000 oli asuinkerrostaloissa 1,4 mrd €. Se on noin 26 % koko korjausrakentamisen arvosta. Tällä hetkellä putkiremontteja tehdään pää-

osin 50- ja 60-luvun rakennuksissa. Seuraavassa kuvassa on esitetty asunnot tyypeittäin ja ikäluokittain Suomessa./1./



KUVA 1. Asunnot tyypeittäin ja ikäluokittain Suomessa/10/

4.2 Putkien kuntoarvio

Kun tehdään kuntoarviota, arvioijan pätevyys on kaikkein tärkein, koska arvio perustuu kokemukseen ja aistinvaroihin. Putkistot on eristettynä asbestipäällysteisellä massalla, joten niiden kuntoa ei päästä tarkastamaan, kuten seuraavassa kuvassa 2 voidaan nähdä. Lvi-laitteistosta tehdään kokonaisuudessaan kuntoarvio. Kaikkiin yli kymmenen vuotta vanhempiin kiinteistöihin on syytä tehdä kuntoarvio, josta selviää, miten kiinteistöä hoidettu ja missä kunnossa se on. Samalla siinä tehdään rakennukselle suunnitelma korjauksista seuraavaksi kymmeneksi vuodeksi. Valtio antaa hankkeelle avustusta, kun arvio tehdään rakennus- ja taloteknisille laitteille./1./



KUVA 2. Vanhoja putkistoja eristettynä asbestimassalla

Kuntoarvioita tehdessä asunnot ovat monesti niin likaisia tai sekaisin, että arvion teko on todella aistinvaraista, kuten kuvat 3 ja 4 osoittavat.



KUVA 3. Lattiakaivosta löytyy kaikenlaista kuntoarviota tehdessä



KUVA 4. Paikat sekaisin eikä aina päästä sinne minne halutaan

Kuntotutkimus on aina kuntoarviota tarkentava menettely. Siinä tutkitaan rakennuksen jokin laite tai rakennusosa sellaisin menetelmin, että saadaan selville vauriot ja korjausmenetelmät./4./

Kuntotutkimuksia voidaan tehdä joko rakenteita rikkoen tai rikkomatta. Valtion asuntorahasto myöntää avustusta niille tutkimuksille, jotka on tehty SuLVI:n julkaisun 7 mukaan. Suomen LVI-liitto on julkaissut ohjeen 7. Tutkimuksella kuitenkin saadaan vain yleisnäkemys putkiston kunnosta./1./

4.3 Vaihtoehtojen kartoitus

Kaikkein parhaimman lopputuloksen putkiremontissa saa, kun osakkaat saavat päättää remontin laajuudesta tai toteutustavasta, mutta saadaanko tällaiseen hankkeeseen kohtuuhintaisia suunnittelijoita ja valvojia? Tällaisessa kohteessa kaikkien osakkaiden mielipiteitä on kuultava, mutta onko se liian kova työ?/5./

Kun taloyhtiössä alkaa lähestyä putkistoremontin tarve, alkaa osakkaiden välillä kiivas keskustelu, miten remonti toteutetaan ja millä laajuudella sekä mitä toteutus maksaa kaikkine kuluineen. Remontin toteutustavoissa on monta erilaista vaihtoehtoa. Vaihtoehtojen kartoituksessa täytyy ottaa huomioon, mikä kyseiseen kohteeseen on järkevin tapa. Putkiremontin suunnittelun ja hankkeen käynnistää taloyhtiön hallitus ja isän-

nöitsijä. Hyväksi koettu tapa on kokoontua taloyhtiön yhteistiloihin, jossa voidaan keskustella asiasta vapaamuotoisesti./2./

Remonttiin vaikuttaa suuresti, missä elämäntilanteessa asukkaat ovat. Osa asukkaista on iäkkäitä, ja he eivät halua, eivätkä koe tarvetta enää isompiin remontteihin. Joillakin saattaa olla edessä muutto isompaan asuntoon. Osalla asunto on hankittu sijoitusmielessä, ja kaikenlainen tasonparannus heille on vain kulu. Osakkaalla saattaa olla myös taloudellisia huolia./2./

Sopivan vaihtoehdon valinta taloyhtiölle on melkoinen haaste! Putkiremonttimahdollisuuksia on lukuisia. Koska taloyhtiön asukkaat ovat eri elämänvaiheissa, on sopivan vaihtoehdon löytäminen kiinni hyvästä suunnittelusta ja asukkaiden kuulemisesta. Suunnittelijat suosivat yleensä yhtä tapaa, mikä on heille helpoin malli toteuttaa putkiremontti. Vaihtoehtojen karsiutuessa yhteen vaihtoehtoon on asukkaiden vaikutusmahdollisuudet melko pienet. Suunnittelija käy remontin eri vaihtoehdot läpi. Tämän jälkeen, talon asukkaat käyvät myös vaihtoehdot läpi asukasiltamassa tai yhtiökokouksessa. Päätöksessä pyritään saavuttamaan sellainen vaihtoehto, joka palvelee kaikkien asukkaiden tarpeita ja on myös talon arvoa nostava./2./

4.4 Putkiremontin vaihtoehdot

Putkiremontissa on yleisesti neljä vaihtoehtoa: Perinteinen menetelmä jossa vesijohdot ja viemärit asennetaan samaan paikkaan kuin aikaisemmin. Toisena vaihtoehtona viemäreiden pinnoitus sekä uusien vesijohtoputkien asennus asennuselementtiin porrashuoneisiin. Kolmantena vaihtoehtona on uusien putkien asentaminen asennusseiniin. Neljäntenä vaihtoehtona on vesi- ja viemärijohtojen pinnoitus.

4.5 Perinteinen putkiremontti

Perinteisellä putkiremontilla tarkoitetaan toteutustapaa, jossa vesijohdot ja viemärit uusitaan kokonaan. Uusintatapoja perinteisin menetelmin on lähtökohtaisesti kolme. Ensimmäinen tapa on asentaa vesijohdot ja viemärit samaan paikkaan, missä ne ovat olleet alusta asti. Seuraava tapa on jättää vanhat putket entisille paikoilleen ja asentaa uudet vesijohdot ja viemärit uusille paikoille ns. asennusseiniin, joka sijoitetaan kyl-

pyhuoneeseen. Kolmas tapa on asentaa putket nousukoteloon, joka on useimmiten pellistä valmistettu. Kotelo voidaan asentaa porraskäytävään tai asuinhuoneeseen./2./

4.5.1 Putket samaan paikkaan

Vesi- ja viemärijohtojen asentaminen niiden vanhoille paikoille soveltuu kaikkiin rakennuksiin, mutta eniten niitä on toteutettu taloihin, jotka on rakennettu 1940- ja 50-luvulla. Sen ajan taloissa keittiöt ja kylpyhuoneet eivät välttämättä ole kohdakkain samassa kerroksissa, ja sivuttaissiirtoja joudutaan tekemään paljon. On huomattava, että menetelmä onnistuu aina, onhan se aina onnistunut. On kuitenkin muistettava, että tämä ei välttämättä täytä nykyajan rakentamismääräyksiä D1 ja C2, jotka määräävät, että putket ovat helposti korvattavissa ja uusittavissa ja vuodot helposti havaittavissa./3./

Paikkakunnan rakennustarkastajalta tai lvi-tarkastajalta voi tätä kysyä. Helsingissä rakennusvalvonta vaatii kiinteistön omistajalta kirjallisen sitoumuksen, että kiinteistön omistaja on tietoinen toteutustavasta, joka ei kaikilta osin täytä rakennusmääräyksiä, ja omistajana sitoutuu ottamaan täyden vastuun asennustavasta./2./

Putket samaan paikkaan vaihtoehdossa vesi-, viemäri-, sähkö- ja rakennustekniset työt tehdään uusivalla menetelmällä eli entisten tilalle vaihdetaan uudet. Tässä vaihtoehdossa asukas voi vaihtaa keittiö- ja kylpyhuonetilojen vesi- ja viemäripisteiden paikkoja saadakseen asunnossa toimivamman ratkaisun, mutta toki voi säilyttää nykyiset paikat. Vesijohdot ja viemärit asennetaan niiden vanhoihin kohtiin ja roilotetaan entisille sijoille. Ulkopuoliset putkistot voidaan tarvittaessa uusida./2./

4.5.2 Työn laajuus perinteisessä

Perinteisessä putkiremontissa pesutilat puretaan rakennusrunkoon asti, jolloin koko kylpyhuone uusiutuu. Seinä, lattia ja katto uusitaan kokonaisuudessaan, vesieristyneen ja laattoineen. Kylpyhuoneen vesi- ja viemärikalusteet uusitaan kokonaisuudessaan. Aukkaat saavat lisäksi niistä yleisesti puuttuvat pyyhepatterin ja pyykinpesukoneliitännät. Perinteisessä remontissa kylpyhuoneen toimivuutta voidaan helposti muuttaa. Vanhat kylpyammeet kannetaan ulos, ja tilalle tuodaan kuivausrumpu ja pyykinpesukone. Pesutilojen sähköt ovat yleisesti maadoittamattomia ja ilman vika-

virtasuojaa. Pistorasioita on myös liian vähän. Tästä syystä sähköt ja valaistus kannattaa uusita kokonaisuudessaan. Asumisviihtyvyyden parantamiseksi moni haluaa lattiaan sähköllä toimivan lattialämmityksen. Ilmanvaihdolle ei tehdä muuta kuin uusitaan ilmanvaihtoventtiilit. Keittiöissä uusitaan yleensä tiskipöydän ja kuivauskaapiston välinen laatoitus ja keittiösekoitin, joka varustetaan astianpesukonehanalla. Kuvassa 5 on esitetty, kuinka huoneisto on purettu kokonaan./2./



KUVA 5. Viemärit roilotettu välipohjalaattaan perinteisellä putkiremontilla

4.5.3 Asennusseinä

Noin kymmenen vuotta sitten on tullut uusi ratkaisu putkiremontteihin: asennusseinäelementit. Niillä remontteja Suomessa on toteutettu todella vähän, eikä lvi-suunnittelijoilla ole tietoa niistä. Se sopii parhaiten 1960-luvulla ja sen jälkeen rakennettuihin taloihin.

Pääasiallinen tarkoitus tässä järjestelmässä on, ettei vanhoja putkia tarvitse purkaa ja asentaa uusia nykyisiin hormeihin. Näin välttyään kalliilta rakennusteknisiltä töiltä.

Nykyisessä hormissa olevat vanhat viemärit ja vesijohdot puhdistetaan ja tulpataan kaasutiiviisti.

Pesualtaat ja wc-istuimet kiinnitetään tehdasvalmisteiseen metalliseen asennusseinään. Se verhoillaan rakennuslevyllä, vesieristetään ja laatoitetaan. Asennusseinään voidaan sijoittaa vesimittarit ja sulkuventtiilit. Niihin asennetaan vuodonilmaisimet alapäähän, joka ilmaisee mahdolliset kerrosten väliset vuodot. Rakennusteknisesti asennuseinä vastaa samaa tapaa kuin perinteinen putkiremontti, ja tässäkin uusitaan kylpyhuoneen vesieristykset ja laatoitukset. Asennuseinä vie tietenkin kylpyhuoneesta enemmän tilaa kuin putket samaan paikkaan remonti. Näihin syihin suunnittelussa tämän käyttö yleensä kaatuu, kylpyhuoneissa ei yksinkertaisesti ole tilaa näille./2./

Seuraavassa kuvassa asennuseinäelementeillä toteutettuja ratkaisuja.



KUVA 6. Asennuseinä

4.5.4 Vesi- ja viemärielementtikotelo

Vesi- ja viemärielementtikoteloinnissa uusitaan vesi- ja viemärijohdot, mutta niille etsitään uusi reitti kuin vanha hormitila. Putkia varten joudutaan rakentamaan alakattoja ja koteloiteja. Uuden nousuhormin paikka voi olla esimerkiksi porrastilassa, kylpyhuoneen lähellä olevassa vaatehuoneessa tai vastaavassa paikassa. Mikäli uudelle nousupaikalle ei löydy tilaa läheltä kylpyhuonetta tai kylpyhuoneesta, joudutaan viemärit saneeraamaan vaihtoehtoisella menetelmällä. Viemäreitä ei pystytä asentamaan

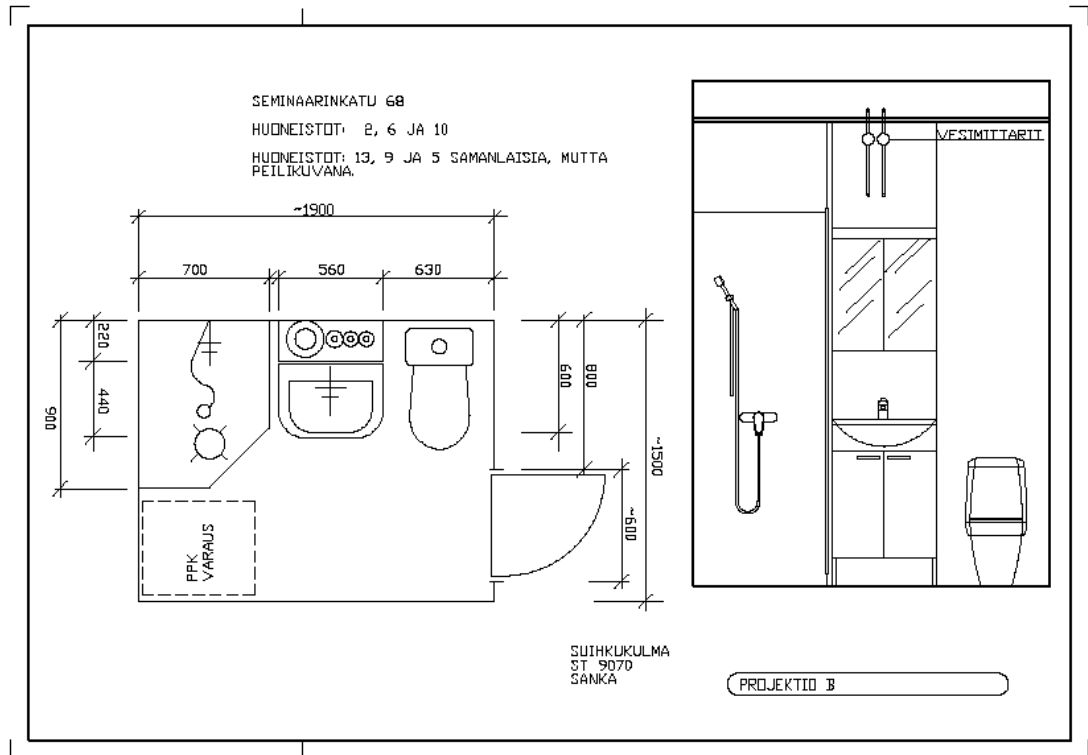
pitkiä matkoja alakatoissa tai koteloissa. Ongelmaksi tulee viemärin kallistukset ja tilanahtaus./2./

Valmiit tehtaalla tehdyt valmiselementtikotelot soveltuvat parhaiten 1960-luvulla tai sen jälkeen rakennettuihin taloihin, koska niiden seinärakenteet on tehty tarkasti ja ovat joka kerroksessa pystysuunnassa samassa kohdassa. Mikäli päädytään tällaiseen tehdasvalmisteiseen koteloon ja rakennetaan se huoneiston sisälle, kotelon ulkonäköön täytyy panostaa, jotta se saataisiin huomaamattomaksi. Tehdaskotelo tulee halvemmaksi kuin paikanpäällä rakennettu, onhan se tehtaalla määrämittaan leikattu. Kuvassa 7 on yhden valmistajan tehdasvalmiita vesi- ja viemärielementtejä./6./

Paikalla rakennettavat vesi- ja viemärielementtikotelot soveltuvat parhaiten sellaisiin kohteisiin, jotka on rakennettu 1950-luvulla ja sitä ennen. Tietenkin niitä voi käyttää myös kaikissa kohteissa. Vanhoissa taloissa kerrosten väliset seinät eivät ole niin mitattarkkoja, kun ne on rakennettu paikanpäällä. Kuvassa 8 on esimerkki suunnittelu-kohteesta, joka on rakennettu 1950-luvun alussa. Kohteessa tehtiin paikan päällä rakenneaineiset nousuhormit. Sekä tehdasvalmisteisessa että paikanpäällä rakennettavassa ratkaisussa koteloihin voidaan varata sähköjohdoille ja heikkovirtajohdoille varauksia./2./



KUVA 7. Tehdasvalmisteinen vesi- ja viemärijohtoelementti /6/



KUVA 8. Kohteessa paikanpäällä rakennettu rakenneaineinen vesi- ja viemärijohtoelementti

4.6 Vesijohtojen saneerauksia vaihtoehtomenetelmillä

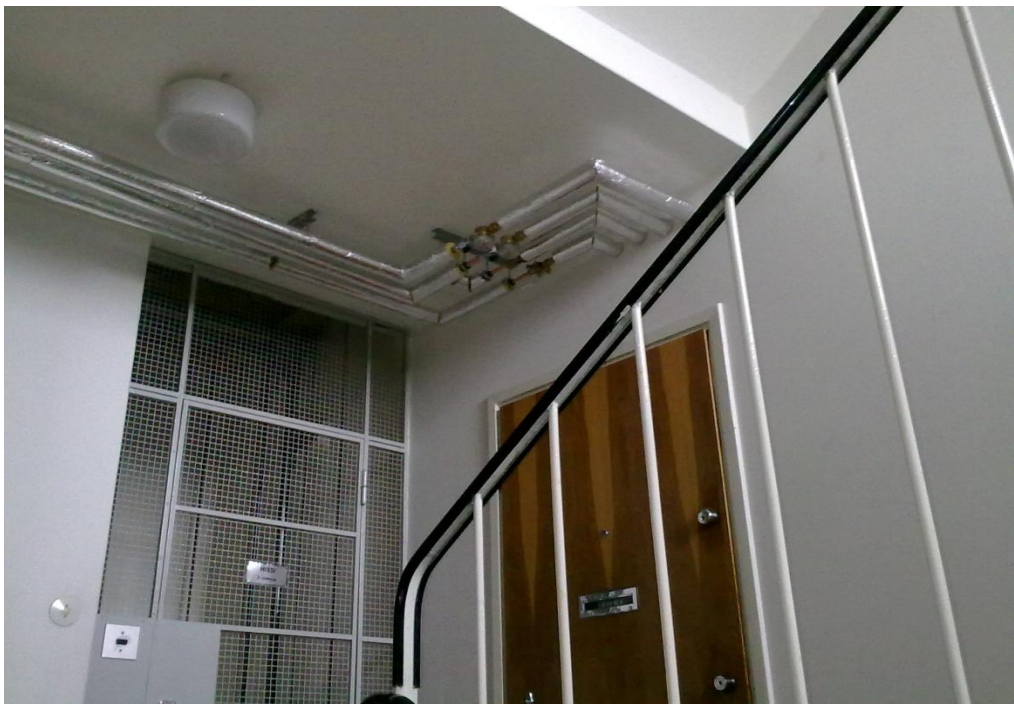
4.6.1 Vesijohtoelementtikotelo

Koska vesijohtoelementtikotelot tulevat rakennuksessa näkyvälle paikalle, niiden sijoittamiseen täytyy kiinnittää erityistä huomiota. Porrashuoneet ja porraskuilut ovat useimmiten sopivin reitti uusille elementeille. Sieltä ne tuodaan huoneistoon eteisen tai käytävän kautta kylpyhuoneeseen. Huoneiston sisällä vesijohdot voidaan tuoda pienimmillä elementeillä tai rakenneaineisilla kotelolla. Huoneiston sisällä uudet vesijohtoreitit täytyy suunnitella siten, että ne eivät haittaa normaalia asumista ja ne olisivat mahdollisimman huomaamattomia arkkitehtonisesti. Tämä saadaan aikaan sillä, että elementit maalataan seinän tai katon väriin. Vanhoissa rivitaloissa putket on perinteisesti asennettu huoneiston lattioiden alle. Siellä ne yleisesti joutuvat alttiiksi ulkopuolisille kosteudelle, joka tulee maaperästä tai kylpyhuoneissa suihkuvedestä vesieristeen puutteen takia. Rivitalokohteissa uudet vesijohdot voidaan sijoittaa verhoko-

teloihin valmiina elementteinä. Seuraavissa kuvissa 9-10 on esitetty putkiasennusmal-
leja porrashuoneissa./2./



KUVA 9. Putkiasennuksia porrashuoneissa AS-elementtikoteloilla



KUVA 10. Putkiasennuksia porrashuoneissa

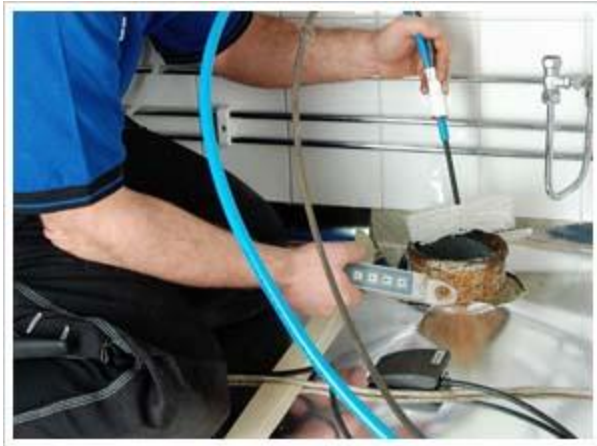
4.6.2 Vesijohtojen pinnoitus

Useat valmistajat pinnoittavat vesijohtoja. Vesijohdot voidaan kunnostaa rikkomatta niiden ympäröivää rakennetta. Pinnoitus voidaan tehdä kaikille sisähalkaisijaltaan 6-100 mm, kupari-, rauta sekä lyijyputkille. Ensin vesijohdot kuivatetaan, sitten puhdistetaan ja lopuksi pinnoitetaan. Putkeen tulee uusi pinnoite, ja se estää korroosion muodostumisen ja epäpuhtauksien kulkeutumisen juomaveteen. Työt suoritetaan nousulinjoittain, joten yhdessä asunnossa työskennellään noin 3-5 työpäivää. Vettä asukkaat saavat tilapäisjärjestelyin koko remontin ajan. Menetelmä ei vaadi rakennusteknisiä töitä, joten pöly ja meluääniä ei tule lukuun ottamatta sellaisia tapauksia, jos putkistossa on niin suuri reikä, ettei pinnoite pysty sitä täysin tiivistämään. Tällöin joudutaan avaamaan rakenteita. Pinnoitetulle putkelle luvataan viiden vuoden vuotamattomuustakuu, yleisen sopimusehdon kahden vuoden takuun lisäksi. Vakuutusyhtiöt eivät hyväksy pinnoitettuja vesijohtoja uutena putkena. Yleensä kaikki näkyvissä olevat vesijohdot vaihdetaan perinteisin menetelmin, kuten kellarin käytävässä olevat putket sulkuventtiileineen. Rakenteiden sisällä olevat putket pinnoitetaan./7./

4.7 Viemäreiden saneerauksia vaihtoehtomenetelmillä

Viemäreiden uusiminen on usein pitkä ja kallis työ taloyhtiössä, vaikka se on varmin ratkaisu. Tänä päivänä on paljon vaihtoehtoja perinteiselle putkiremontille. Tällä hetkellä tekotapoja on kaksi. Ensimmäisessä vaihtoehdossa vanhat viemärit jätetään paikoilleen ja pinnoitetaan, ja toisessa vaihtoehdossa tehdään teollisesti uusi viemäri vanhan sisään sujuttamalla, ruiskuttamalla ja valamalla. Nämä tavat eivät ole mitään uusia oivalluksia, sillä ne ovat olleet käytössä ulkomailla yli kymmenen vuotta. Suomessa näiden käyttökohteena on ollut kunnallistekniikka yli kymmenen vuotta. Kiinteistöpuolella vaihtoehtoiset menetelmät on ollut käytössä alle kymmenen vuotta. Viemärisaneerauksista vaihtoehtomenetelmillä on vielä lyhyet kokemukset. Vakuutusyhtiöiden ehdot näistä poikkeavat perinteisiin verrattuna, eikä niitä vielä katsota uusina putkina. Tehdäänkö viemäri saneeraus sujuttamalla, ruiskuttamalla, valamalla tai pinnoittamalla, tärkeintä näissä on, miten vanha putki saadaan puhdistettua ja kuivattua. Valvonta näissäkin tapauksissa, niin kuin perinteisessäkin, on tärkeää ja etenkin, kun se on riippumatonta.

Putkiston kunnontarkistus on ensisijaisen tärkeää, ennen kuin päätetään korvaavan menetelmän käyttämisestä. Viemäreiden kuvauksella saadaan tietoa niistäkin putkista, jotka ovat rakenteiden sisällä. Rakenteiden ulkopuoliset putket voidaan todentaa silmäääräisesti. Tällaista tutkimusta voidaan nimittää vaihtoehdoisen saneerauksen hankesuunnitteluksi. Kuvauksessa ja tutkimisessa tulee kiinnittää erityistä huomiota putkien seinämävahvuuksiin, asennusvirheisiin, asennuspaikkoihin ja siihen kuinka paljon putkissa on lyijyvaluja. Jos putkiston seinämävahvuudet ovat ohuet, on oletettavaa, etteivät ne kestä pinnoituksen alkuvaiheen varsin rajuakin puhdistustapahtumaa. Sukitus- ja sujutusasennus voidaan tehdä pienilläkin seinämävahvuuksilla, mutta pinnoitus-, valu- ja ruiskutustyö saattaa jo olla arveluttavaa. Jos siis seinämävahvuudet ovat pienet, kannattaa turvautua rakenteiden avaukseen ja uusita putket perinteisellä menetelmällä tai sitten asentaa murtuneen viemärin kohdalle asennusholkki (ns. tukisukka-asennus), jotta pinnoitustyötä voidaan jatkaa. Kuvassa 11 on esitetty pinnoitustapahtumaa./2./



KUVA 11. Viemäreiden pinnoitusta /11/

4.7.1 Viemäreiden pinnoitus

Pinnoituksia viemäripuolella, niin kuin vesijohtopuolella, tekee useampi yritys. Menetelmässä vanhojen viemäriputkien sisäpinnat ensin puhdistetaan painehuuhtelemalla ja jyrsimällä, minkä jälkeen putket kuivataan ja pinnoitetaan epoksimuovilla. Menetelmän avulla viemärijärjestelmästä saadaan tiivis, saumaton ja korroosiolta suojattu. Korjaus kestää yleensä noin 3-5 päivää yhden nousulinjan osuudella. Pohjaviemäreitä ei voida pinnoittaa, koska pinnoituksella ei saada putkeen kantavaa rakennetta. Pohjaviemärit voidaan sujuttaa tai vaihtaa perinteisesti./8./

4.7.2 Viemäreiden sujutus

Sujutusmenetelmällä voidaan uusia heikkokuntoiset pohja- ja pystyviemärit. Kaikkein kovimmalle rasitukselle joutuvat aina pohjaviemärit, jotka uusitaan usein jo vuosia ennen muita putkia. Pohjaviemärit joutuvat kestämaan ulkopuolisen kosteuden, maanaineksen ja rakennuksen liikkumisen sekä erittäin syövyttävät viemärikaasut. Riippumatta siitä, onko kyseessä maanalainen viemäri vai viemäri kiinteistön sisällä, sujutuksen aiheuttama häiriö ympäristölle ja asumiselle on pieni. Sujutusputki asennetaan olemassa olevan putken sisään ja mahdolliset haarakohdat aukaistaan robottiporalla putken sisäpuolelta. Näin ollen rakennustekniset työt jäävät vähäisiksi. Uusi putki on käyttövalmis muutamassa tunnissa, eikä viemäriin käyttökatkoksia välttämättä tarvita. Riippumatta siitä, millä menetelmillä huoneistokohtaiset viemärien korjaukset hoidetaan, sujutusputkella voidaan uusia pysty- ja pohjaviemärit haarakohtineen./9./

5 AS OY NAHKURINKULMA

5.1 Vertailtavat saneerausvaihtoehdot kohteessa

As Oy Nahkurinkulman saneerausvaihtoehtojen tarkastelu käynnistyy molempien vaihtoehtojen lvi-suunnittelulla. Suunnittelun jälkeen lasketaan kummallakin tavalla tehtyyn urakkaan menevät työt ja tarvikkeet eli urakkahinta. Tällä tavalla saadaan todelliset kustannukset perinteisestä ja vaihtoehtoisesta putkiremontista.

5.2 Perinteinen putkiremontti saneerausvaihtoehto 1

As Oy Nahkurinkulman pohjaviemärit on uusittu vuonna 2000. Viemärisaneeraus jouduttiin tekemään huonon jätevedenkuljetuskyvyn takia. Viemärisaneerauksessa on uusittu viemärit kellarin lattiapinnan yläpuolelle puhdistusluokkuun asti. Perinteinen putkiremontti tehdään pystynousu kerralla. Kohteessa on viisi pystynousua ja lisäksi neljä keittiön pystynousua. Nämä ovat huoneistojen sisällä. Yhden pystynousun rakennusaika on viisi viikkoa ja yhden pystynousun perässä on kolme huoneistoa. Perinteisessä putkiremontissa rakennusurakoitsija toimii pääurakoitsijana. Putki- ja sähköurakoitsija toimivat pääurakoitsijan alistettuina sivu-urakoitsijana. Kaikki ovat sopimussuhteessa taloyhtiöön. Työt aloitetaan tekemällä pystynousussa vedet paineettomaksi ja sähköt jännitteettömäksi. Rakennusurakoitsija purkaa nykyiset hormit ja kylpyhuoneet. Putkiurakoitsija purkaa nykyisistä hormeista vesijohdot, viemärit ja kylpyhuoneista lvi-kalusteet. Putki- ja sähköurakoitsija merkkää tarvittavat reiät ja roilot, jotka rakennusurakoitsija tekee. Tämän jälkeen päästään uusien vesi- ja viemärijohtojen asennuksiin.

5.2.1 Viemärit

Viemärit kohteeseen uusitaan kellarin lattiapinnasta ylöspäin. Viemärimateriaali on muovia, joka on valmistettu polypropeeiinista. Viemärien kytkennät, kulmat, kallistukset, putkikoot ja suunnanmuutokset tehdään Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D1 mukaisesti. Uudet viemäriputket asennetaan pystyhormeissa niiden nykyisille paikoille. Uudet pystynousut ääni- ja paloeristetään 100 mm kivivillaverkkomatolla nimellistiheys 100 kg/m^3 . Viemärit asennetaan kohteessa korjattavan huoneiston lattiapinnan alapuolelle eli 2. kerroksen kylpyhuoneen viemärit asennetaan 1. kerroksen alaslaskettuun kattoon. Alaslasketussa katossa viemärit ääni- ja paloeristetään 50 mm kivivillaverkkomatolla nimellistiheys 100 kg/m^3 , (liite 1:ssä Uponorin ohjeen mukaisesti toteutettu alakattorakenne). Viemäreiden asentaminen huoneistojen osalla niiden nykyisille paikoille välipohjaan ei onnistu välipohjan ohuuden vuoksi. Välipohja jouduttaisiin valamaan uudelleen uusien viemäriroilojen kohdalta. Tämä nostaisi rakennusteknisiä kustannuksia merkittävästi.

Viemärikalusteet uusitaan kokonaisuudessaan. Lattiakaivona käytetään pystymallista lattiakaivoa, johon asennetaan vedeneristyslaippa ja rst-kansi. Kaivossa on kaksi sivu-

liitäntä lähtöä DN32. Tämä mahdollistaa pyykinpesukoneen poiston liittämisen kaivoon. Pyykinpesukoneen poistoja ei ole ollut 60-luvulla rakennetuissa taloissa. Pyykit pestiin kellarissa sijaitsevassa yhteispesulassa. Putkiremontti perinteisellä tavalla tehtynä mahdollistaa kylpyhuoneessa siirtää viemäripisteiden paikkoja jonkin verran, mutta yleensä kylpyhuoneet ovat kuitenkin niin pieniä, että isot muutokset eivät ole mahdollisia.

5.2.2 Vesijohdot

Vesijohdot kohteeseen asennetaan vesimittarilta ja kaukolämmönvaihtimelta asti. Vesijohdot asennetaan kellarin käytävän kattoon niiden nykyisille paikoille. Nykyisten putkien purkamisen ja uuden putken asennuksen ajaksi vesi syötetään huoneistoihin väliaikaisilla kytkennöillä muoviputkilla. Vesijohdot jaetaan kellarin katossa nykyisiin hormoneihin, jotka käytännössä kylläkin rakennetaan uusiksi. Vesilinjoihin, jotka nousevat hormoneihin, asennetaan sulkuventtiilit kylmälle ja lämpimälle vedelle. Lämminvesikiertoon asennetaan linjasäätöventtiili. Venttiilit asennetaan kellarin käytävälle linjojen alapäähän. Kellarin käytävillä ja katossa käyttövesijohdot eristetään lvi-ohjekortin mukaisilla eristeillä, ja eriste pinnoitetaan muovipinnoitetulla päällysteellä, jota kutsutaan kansanomaisesti ”genopakiksi”. Rakennusurakoitsijan purettua nousuhormit ja porattua reiät vesi- ja viemärijohdoille putkiurakoitsija pääsee asentamaan vesijohdot nousuhormeihin ja huoneistojen alaslaskettuun alakattoon. Vesijohdot asennetaan tulevan alakaton alapintaan asti, johon ne tulpataan. Putkiurakoitsija suorittaa yleensä tässä vaiheessa vesijohtojen painekokeet. Tämän jälkeen päästään eristämään putkistot hormoneissa ja putket tulevissa alakatoissa. Rakennusurakoitsija pääsee sulkemaan hormit ja tekemään kylpyhuoneiden rakennustekniset työt, vesieristeet ja laatoitukset, jonka jälkeen putkiurakoitsija voi alkaa kalustaa ja asentaa pintaan tulevat putket.

5.3 Putkiremontti vaihtoehtomenetelmällä saneerausvaihtoehto 2

Vaihtoehtoisessa putkiremontissa putkiurakoitsija toimii pääurakoitsijana. Rakennus- ja sähkötekniset työt ovat niin pienet, että ne toimivat aliorakoitsijana putkiurakoitsijalle, eikä niillä ole sopimussuhdetta taloyhtiön kanssa. Viemäreiden pinnoitusurakoitsija on suoraan sopimussuhteessa taloyhtiön kanssa. Kokemukseni perusteella remonitin toteutus kannattaa tehdä niin, että putkiurakoitsija tekee kaikki hänelle kuuluvat

työt, mukaan lukien rakennus- ja sähkötekniset työt. Tämän jälkeen pinnoitusurakoitsija tekee hänelle kuuluvat työt, jotta saneerattavissa tiloissa ja huoneistossa ei olisi liikaa ”tungosta”. Etuna on myös vastuukysymykset. Mikäli aiheutetaan vahinkoa huoneistoihin, tiedetään, kumpaa urakoitsijaa syytetään.

5.3.1 Viemärien pinnoitus

Viemäriputkiston pinnoitustyö suoritetaan asuntojen keittiön ja kylpyhuonetilojen kautta. Mahdollisen likaantumisen estämiseksi kaikki tarpeelliset lattia- ja seinäpinnat suojataan suojapahvilla. Wc-istuimet sekä pesu- ja keittiöaltaiden hajulukot irrotetaan ennen työsuoritusta ja kiinnitetään takaisin pinnoitustyön valmistuttua. Kylpyhuoneen ja keittiön kytkentäviemärit puhdistetaan. Samalla myös nousuroilossa olevat viemärit puhdistetaan kellarin lattiapintaan asti, josta viemärit oli uusittu. Kunnostettavat viemärit painehuuhdellaan ja jyskitään kovametallijyskimellä. Jysynnän jälkeen käytetään imuautoa jätevesiviemärin tarkastuskaivolla, josta imetään putkesta tulleet jätteet. Tämän jälkeen putket painehuuhdellaan vielä kertaalleen. Tarkastetaan videokameralla, ettei niissä ole tapahtunut vaurioita jysynnän jäljiltä. Kuvauksen jälkeen putket kuivataan. Putket pinnoitetaan sisältä joustavalla epoksimassalla. Työ tehdään niihin tarkoitetuilla laitteilla ja sitä seurataan videokameralla. Pinnoituksen jälkeen työ tarkastetaan videokameralla kolmannen kerran. Varmistetaan, että pinnoite on tarttunut putkessa joka paikkaan. Kuvauksen jälkeen irroitettut kalusteet kiinnitetään uudelleen paikoilleen.

5.3.2 Vesijohdot

Vesijohdot asennetaan kellarissa samalla tavalla kuin saneerausvaihtoehdossa 1. Nousulinjoja on kuitenkin vain kaksi molemmissa porrashuoneissa. Nousulinjat porrashuoneisiin tehdään Pipe-modulin valmiista AS-elementeistä. Elementit ovat 1,5 mm vahvuisia pintakäsiteltyjä teräselementtejä. Elementeissä on valmiina putkia varten kannakkeet ja eristys, mutta ei putkia. Pipe-modulin elementeissä on kerrosten porrastasanteilla vuodonilmaisuputki. Vesijohdot jaetaan huoneistoihin jokaisen kerroksen porrashuoneissa, alaslasketuissa alakatoissa. Huoneistokohtaiset vesimittarit asennetaan porrashuoneen alakattoon. Kattoon tulee vesimittarin kohdalle saranoitu tarkastusluukku. Huoneistojen sisällä kuivissa tiloissa putket asennetaan gyproc-

levystä tehtyyn koteloon. Pesuhuoneessa putket asennetaan näkyville, ja materiaalina on käytetty kromattua kupariputkea.

5.4 Rakentamiskustannukset saneerausvaihtoehto 1

As Oy Nahkurinkulman kokonaisrakennuskustannukset saneerausvaihtoehdolla 1, jossa on huomioitu kaikki perinteisellä putkiremontilla tehtävät työt, hinnat sisältävät alv 23 %. Taulukossa 1 on esitetty rakentamiskustannukset eri urakoitsijoiden kesken. Kuvassa 12 urakoitsijoiden välinen kustannusjakauma pylväsdiagrammina.

TAULUKKO 1. Rakentamiskustannukset perinteisellä putkiremontilla, eriteltyinä rakennus-, putki- ja sähköurakoitsija

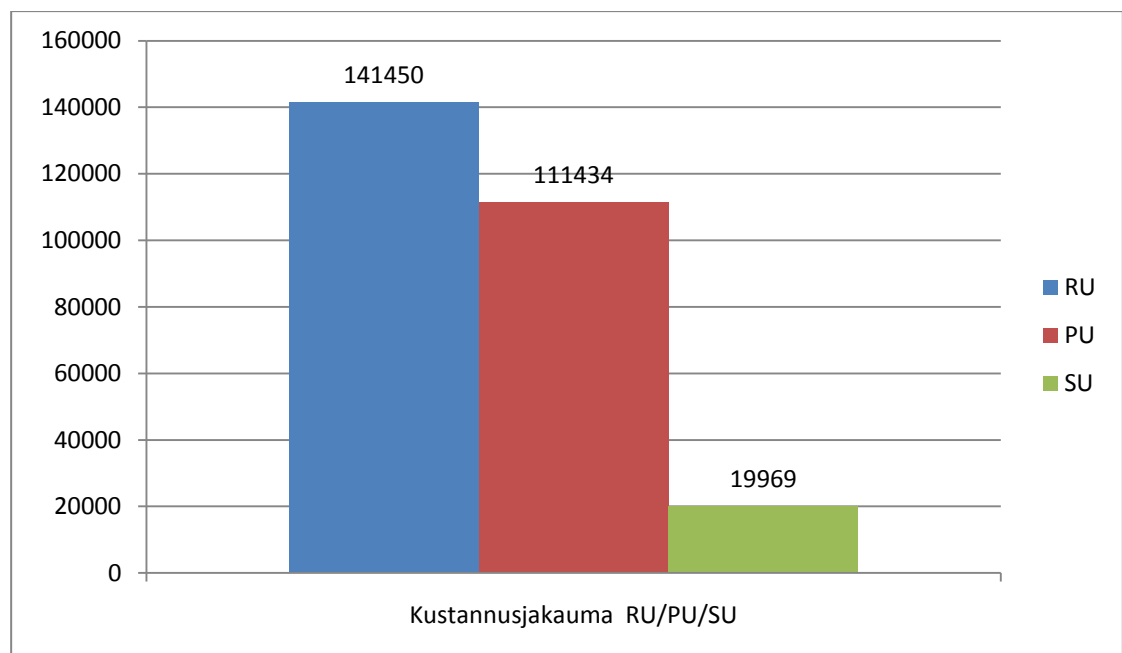
Rakennustekniset työt	141 450 €
Putkityöt	111 434 €
Sähkötyöt	19 969 €
Yhteensä	272 853 €

Perinteisellä putkiremontilla tehtävällä saneerauksella rakennusteknisten töiden osuus on suurin, kuten taulukosta 1 näkyy. Tämä johtuu siitä, kun kylpyhuoneen pinnat, vesieristeet ja laatoitukset, laitetaan kokonaan uutta. Putkityöt on rakennusteknisten töiden jälkeen suurin kustannus, ja sitten tulevat sähkötyöt. Hinnat sisältävät arvonlisäveron. Sähkötöihin sisältyy kylpyhuoneiden uudet sähköistyksiset: pistorasiat, valaisimet ja sähköinen mukavuuslattialämmitys. Taulukossa 2 on esitetty putkiurakoitsijan rakentamiskustannukset tarkemmin eriteltyinä.

TAULUKKO 2. Rakentamiskustannukset perinteisessä putkiremontissa eriteltyinä putkiurakka

Vesijohdot ym. tarvikkeet	42 505 €
Työt	30 602 €
Vesi –ja viemärikalusteet	25 668 €
Viemärit	8720 €
Eristeet viemäriin	3939 €
Yhteensä	111 434 €

Putkiurakassa perinteisellä putkiremontilla tehtäessä suurimmat kustannukset tulevat uusista vesijohdoista ja niihin liittyvistä tarvikkeista: sulut, käyrät, kannakkeet ja vesimittarit, (taulukko 2). Töiden osuus ja työhön liittyvät kustannukset; verot ja työnantajamaksut, on myös merkittävä putkiurakassa. Vesi – ja viemärikalusteet on myös kalliita. Niihin kuuluvat hanat, altaat, wc-istuimet ja käyttövesipatterit. Uusien viemäreiden ja niihin tulevat palo- ja äänieristeet eivät ole mielestäni kalliita.



KUVA 12. Perinteisellä putkiremontilla tehtävät rakentamiskustannukset. Kustannusjakauma rakennus-, putki- ja sähköurakoitsijan välillä. Rakennusurakoitsija RU, putkiurakoitsija PU ja sähköurakoitsija SU

5.5 Rakentamiskustannukset saneerausvaihtoehto 2

As Oy Nahkurinkulman kokonaisrakennuskustannukset saneerausvaihtoehdolla 2, jossa on huomioitu kaikki vaihtoehtoisella putkiremontilla tehtävät työt, hinnat sisältävät alv 23 %. Taulukossa 3 on esitetty rakentamiskustannukset eri urakoitsijoiden kesken. Kuvassa 13 on esitetty urakoitsijoiden välinen kustannusjakauma pylväsdia-grammina.

TAULUKKO 3. Rakentamiskustannukset vaihtoehtoisella putkiremontilla, eriteltynä rakennus-, putki- ja viemäreiden pinnoitustyöt

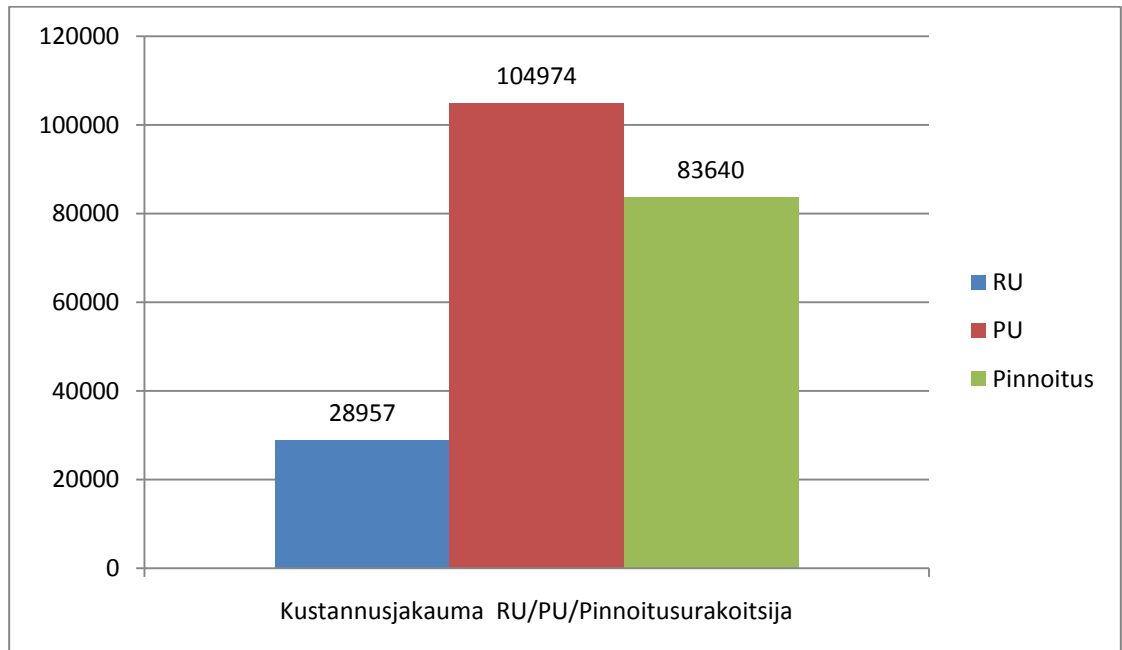
Rakennustekniset työt	28 957 €
Putkityöt	104 974 €
Viemäreiden pinnoitustyöt	83 640 €
Yhteensä	217 571 €

Vaihtoehtoisessa putkiremontissa suurin kustannus tulee putkitöistä, kuten taulukosta 3 näkyy. Rakennustekniset työt eivät ole niin suuret, koska tehdään vain koteloiteja vesijohtojen suojaksi. Viemäreiden pinnoitukset on merkittävä kustannuserä vaihtoehtoisessa saneerauksessa, koska siinä pinnoitetaan kaikki viemärit kellarin lattiapinnasta ylöspäin. Taulukossa 4 on esitetty putkiurakoitsijan rakentamiskustannukset tarkemmin eriteltynä.

TAULUKKO 4. Rakentamiskustannukset vaihtoehtoisessa putkiremontissa, eriteltynä putkiurakka

Nousuelementit AS 2812 porrashuoneet	2509 €
Vesijohdot ym. tarvikkeet	43 735 €
Putkityöt	33 062 €
Vesi – ja viemärikalusteet	25 668 €
Yhteensä:	104 974 €

Vesijohtojen osuus kustannuksista on suurin samalla tavalla kuin perinteisessä putkiremontissa. Kustannukset vesijohdoissa ovat hieman korkeammat kuin perinteisessä, koska putkivedot ovat pitempiä. Tästä johtuen töidenkin osuus on korkeampi.



KUVA 13. Vaihtoehtoisella putkiremontilla tehtävät rakentamiskustannukset, kustannusjakauma rakennus-, putki- ja pinnoitusurakoitsijan välillä. Rakennusurakoitsija RU, putkiurakoitsija PU ja pinnoitusurakoitsija on viemäreiden pinnoitusurakoitsija

6 POHDINTAA

Opinnäytetyöni tavoitteena on vertailla As Oy Nahkurinkulman vesi- ja viemärisaneerausta kahdella tavalla toteutettuna, perinteisellä ja vaihtoehtoisella putkiremontilla. Perinteisessä remontissa vesi- ja viemärijohdot asennetaan niiden nykyisille paikoille. Vaihtoehtoisessa putkiremontissa vesijohdot asennetaan porrashuoneisiin elementtikoteloihin ja viemärit pinnoitetaan.

Opinnäytetyössäni päädyn suosittamaan As Oy Nahkurinkulmaan perinteistä putkiremonttia. Suositukseni perustuu kustannuseroon perinteisen ja vaihtoehtoisen putkiremontin välillä. Perinteisen hinta on 255 €/m² ja vaihtoehtoisen 204 €/m² huoneistoalalle.

Perinteisessä remontissa kaikki taloyhtiön asukkaat saavat uudistetut kylpyhuoneet. Uusi asunto-osakeyhtiölaki, joka on tullut voimaan 1.7.2010, on tullut perinteisen putkiremontin eduksi. Uuden lain mukaan asunto-osakeyhtiöllä on oikeus valvoa osakkaan suorittamia kunnossapitotöitä, jotta ne tulevat tehdyiksi asianmukaisesti. Uusi säännös on se, että osakkeenomistaja vastaa kunnossapitoilmoituksen käsittelystä ja yhtiön toteuttamasta valvonnasta aiheutuneista kohtuullisista kustannuksista. Perinteisessä valvonta ja ilmoitusasiat eivät jää tällöin osakkaan huoleksi.

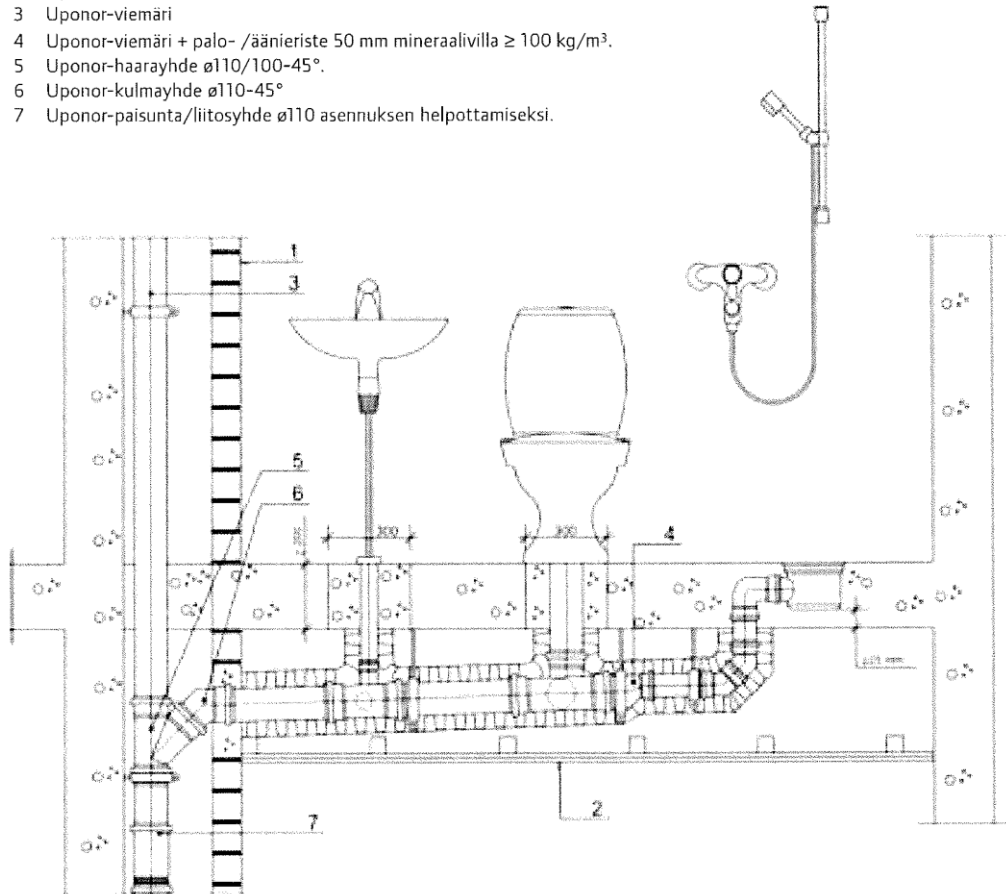
Mikäli taloyhtiö päätyisi vaihtoehtoiseen putkiremonttiin, osakkaan pitäisi jossain vaiheessa tehdä kylpyhuoneen saneeraus. Monelle tällainen on vaikea asia. Mistä löytää luotettava urakoitsija, joka tekee kylpyhuoneremontin hyvin ja aikataulussa? Vaihtoehtoisen putkiremontin etuja asakkaan kannalta on työn nopeus ja pieni häiriö asumiselle. Viemäreiden pinnoituksen aikana asukas ei voi käyttää viemäreitä 3-5 päivään. Vettä voi laskea, kunhan sitä ei lasketa viemäriin. Vesijohtojen asennuksesta vaihtoehtoisessa häiriötä aiheutuu huoneiston sisällä 2-4 päivää. Häiriötä kylläkin tulee porrashuoneesta äänen kautta, kun siellä tehdään uusia vesilinjoja. Perinteisessä häiriö on paljon mittavampi, kun huoneisto on remontissa viisi viikkoa. Asukkaalla, jolla ei ole mahdollisuutta muuttaa muualle remontin ajaksi, elämä muuttuu melko hankalaksi.

Opinnäytetyö ja koko opiskelu on raskas prosessi, kun sen tekee näin työn ohella. Opinnäytetyössäni sain arvokasta tietoa tilaajalleni ja itselleni lvi-suunnittelijana. Taloyhtiön isännöitsijälle ja hallitukselle pystyn kertomaan vesi- ja viemärisaneerauksen eri vaihtoehtoista ja toteutuskustannuksista. Viemärisaneeraukset vaihtoehtoisilla menetelmillä muuttuu mielestäni koko ajan. Tulee koko ajan uusia saneerausmenetelmiä ja tekijöitä, mutta kokemukset niistä on melko vähäiset, kun niitä kaikkia on tehty vasta kymmenen vuotta. Perinteinen on aina se varmin ja kallein, jolloin tulee samalla osakkaille kylpyhuone saneerattua taloyhtiön valvomana. Vesi- ja viemärisaneeraukset tulee olemaan tulevaisuudessa kasvava sektori, ja meillä suunnittelijoilla ja urakoitsijoilla on kovasti töitä.

LÄHTEET

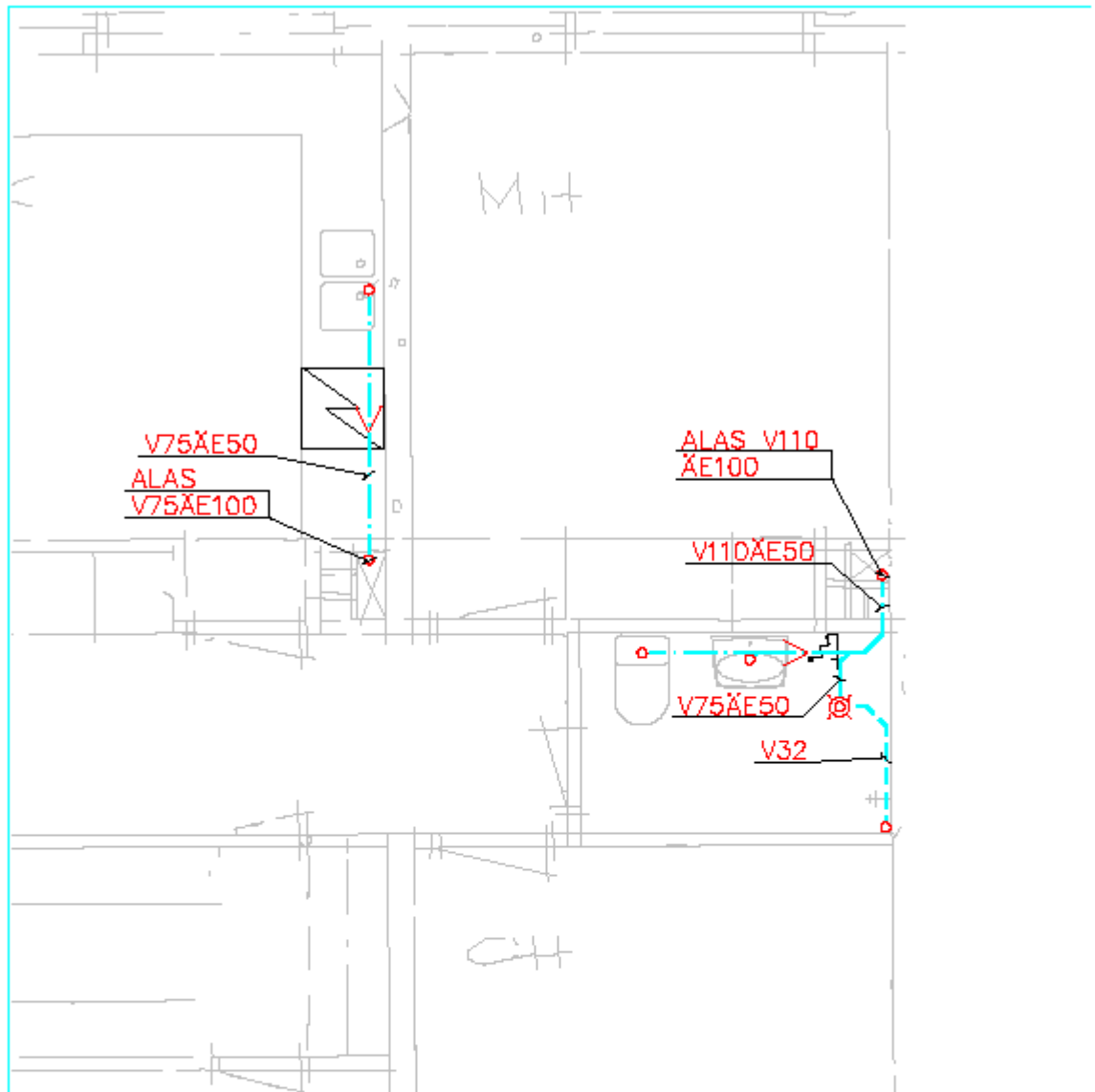
1. Laksola, Jaakko. Onnistunut putkistoremontti. Kiinteistöalan Kustannus Oy, 2005.
2. Laksola, Jaakko. Onnistunut putkistoremontti osa 2 tekniset vaihtoehdot.
Kiinteistöalan Kustannus Oy, 2007.
3. D1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Kiinteistöjen vesi –ja viemäri-laitteistot.
4. Taloyhtiö. Saatavissa: <http://www.taloyhtio.net/>. Hakupäivä 14.4.2011
5. Kiinteistölehti. Saatavissa: <http://www.kiinteistolehti.fi>. Hakupäivä 15.4.2011
6. Pipe-Modul Oy. Saatavissa: <http://www.pipemodul.com>. Hakupäivä 16.4.2011
7. Pipeliner Oy. Saatavissa: <http://www.pipeliner.fi>. Hakupäivä 16.4.2011
8. Newtube. Saatavissa: <http://www.newtube.fi>. Hakupäivä 17.4.2011
9. Rakennusmaailma. Saatavissa: <http://www.rakennusmaailma.fi>. Hakupäivä 17.4.2011
10. VTT. Saatavissa: <http://www.vtt.fi>. Hakupäivä 17.4.2011
11. DaKKI. Saatavissa: <http://www.dakki.fi>. Hakupäivä 17.4.2011

- 1 Suojarakenne ääni- ja paloteknisten vaatimusten mukaisesti esim. 75 mm:n muurattu tiiliseinä + tasote.
Läpiviennit sekä saumat muihin rakenteisiin on tiivistettävä joustavalla massalla.
- 2 Suojarakenne ääniteknisten vaatimusten mukaisesti esim. 2 x rakennuslevy.
Levykerrokset on asennettava toisiinsa nähden limittäin ja molempien levykerrosten saumat, läpiviennit sekä saumat muihin rakenteisiin on tiivistettävä joustavalla massalla.
- 3 Uponor-viemäri
- 4 Uponor-viemäri + palo- /äänieriste 50 mm mineraalivilla $\geq 100 \text{ kg/m}^3$.
- 5 Uponor-haarayhde $\varnothing 110/100-45^\circ$.
- 6 Uponor-kulmayhde $\varnothing 110-45^\circ$
- 7 Uponor-paisunta/liitosyhde $\varnothing 110$ asennuksen helpottamiseksi.




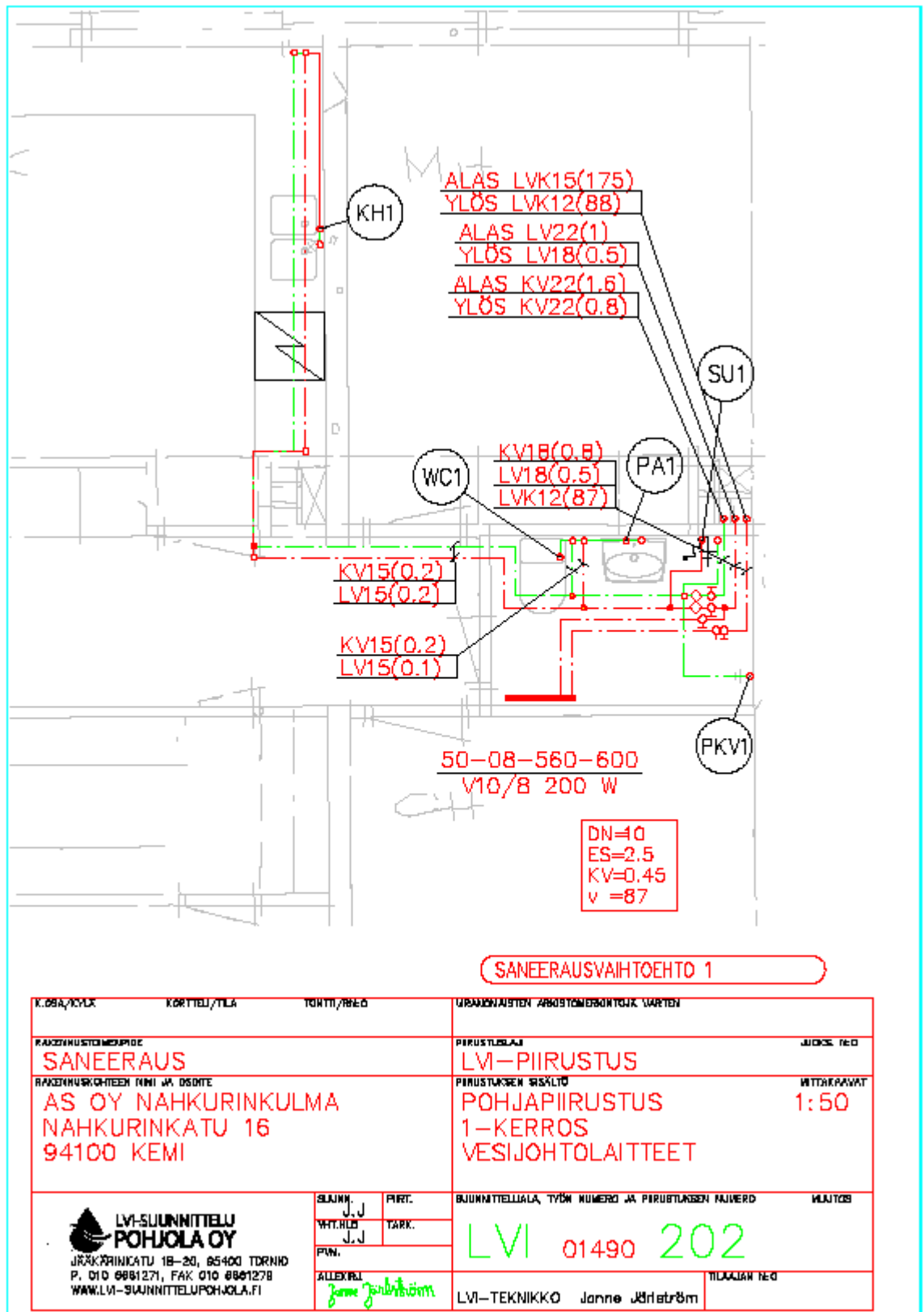
H U O M !

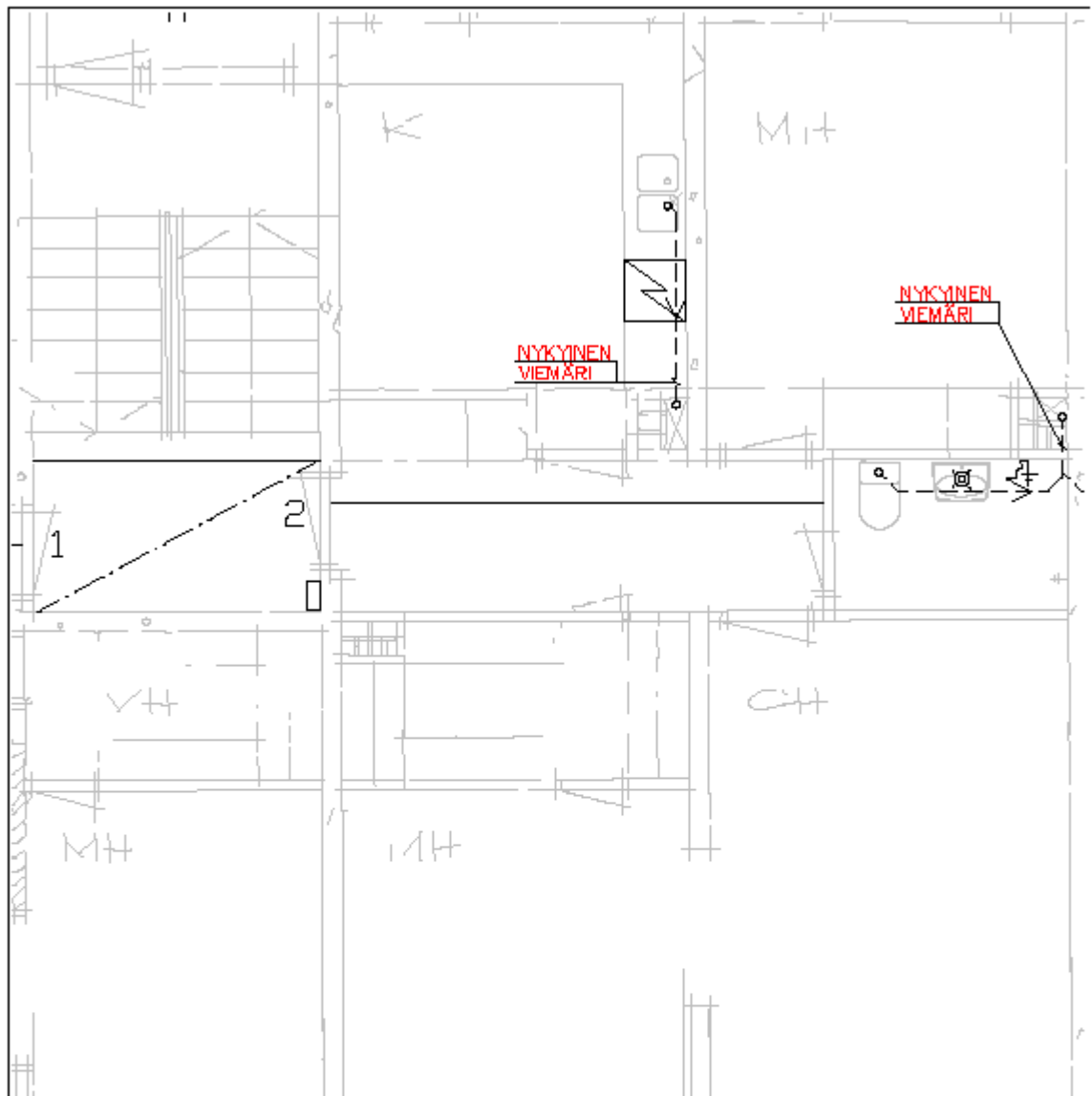
- Alaslasketun katon rakenteiden ja levyjen saumat, saumat muihin rakenteisiin sekä läpiviennit tiivistetään joustavalla massalla. Kaksinkertaisen levyrakenteen molempien levykerrosten saumat sekä läpiviennit tiivistetään erikseen ja levykerrokset asennetaan niin, että saumat ovat eri kohdissa.
- Alaslaskettuun kattoon tehtävän tarkastusluukun tulee täyttää samat äänitekniset vaatimukset kuin alaslasketun kattorakenteen.
- Vaakasuoran osastoivan rakennusosan läpimenokohdassa viemäri on ympäröitävä betonivalulla, joka on leveydeltään vähintään 300 mm.
- Alaslasketun kattorakenteen yhteydessä suojarakenteen seinämä on tehtävä osastoivasta välipohjarakenteesta aina seuraavaan osastoivaan välipohjaan asti.
- Myös alaslasketun kattorakenteen osalla suojarakenteeseen tehtävät putki- ja kanavaläpiviennit on tiivistettävä ilmatiiviiksi.
- Suojarakenteen toteuttamisessa on aina noudatettava valmistajan ohjeita.




SANEERAUSVAIHTOEHTO 1

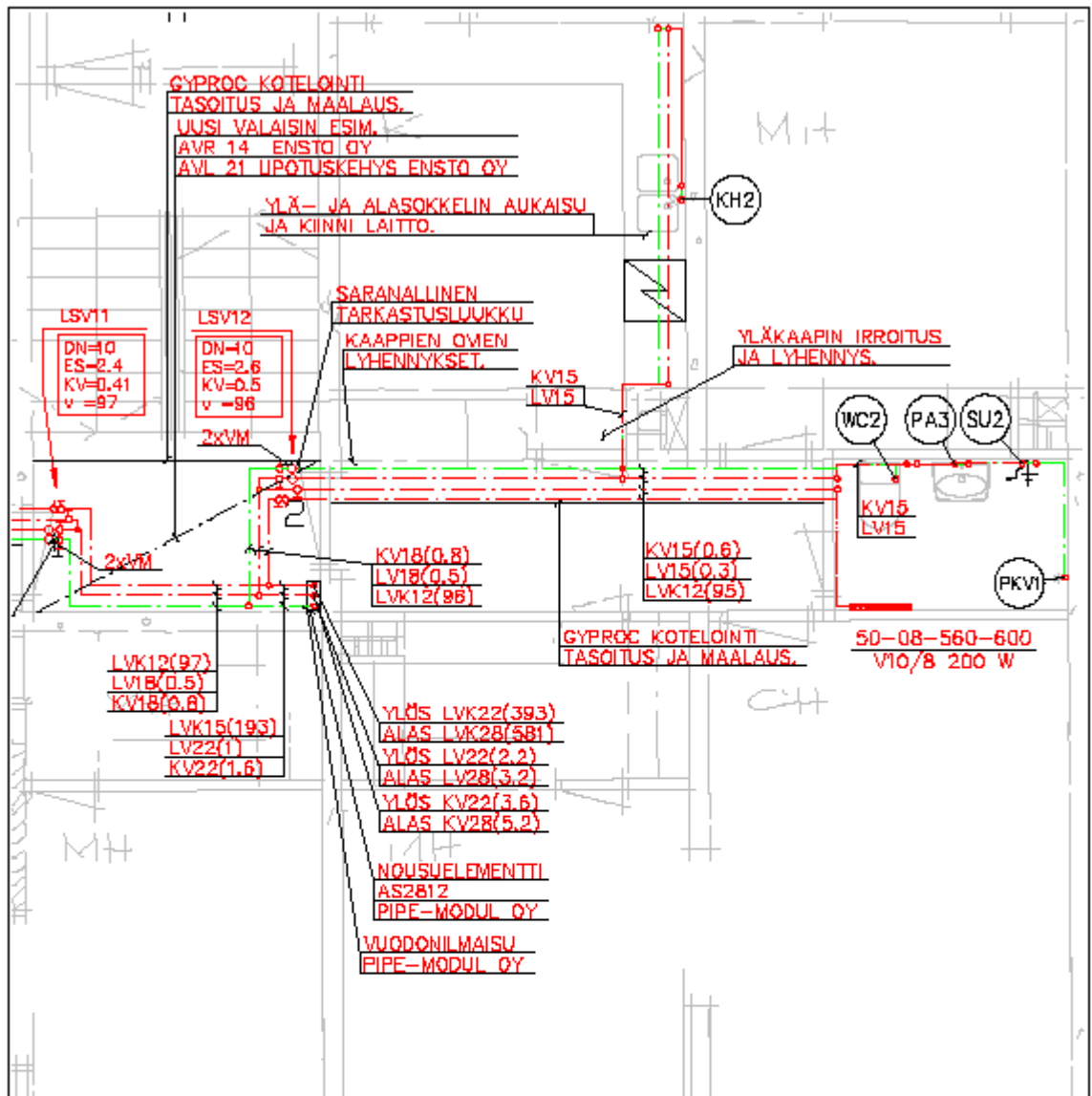
K.OSA/KYDK	KORTTELI/TKLA	TOIKTI/HEO	URAKKONAUEN ARBOSTONENKOTOK VARTEN
RAKENNUSLOMURIDE		PIRUSTUSLAI	LUOKA TEO
SANEERAUS		LVI-PIIRUSTUS	
RAKENNUSKOITEEN NIMI JA OSOTE		PIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT
AS OY NAHKURINKULMA NAHKURINKATU 16 94100 KEMI		POHJAPIIRUSTUS 1-KERROS MEMÄRIJOHTOLAITTEET	1:50
 LVI-SUUNNITTELU POHJOLA OY JÄKKÄRINKATU 18-20, 05400 TORNIIO P. 010 6861271, FAX 010 6861278 WWW.LVI-SUUNNITTELUPOHJOLA.FI	SIUNN. J.J	PIRT. J.J	BUUNNITTELUALA, TYÖN NUMERO JA PIIRUSTUKSEN NUMERO
	VALTIO J.J	TARK. J.J	VLATIOS
	FIN.		LVI 01490 102
	ALLEXTEL <i>Janne Järvelin</i>		LVI-TEKNIKKO Janne Järvelin






SANEERAUSVAIHTOEHTO 2

K.O.SA./KYLÄ	KORTTELI/TILA	TONTTI/HEID	WRANKKAISTEN ARBOSTONERADNÖRÅ VARTEN
KÄYNNISTOMÄPPIDE		PIIRUSTUSLAJI	
SANEERAUS		LV-PIIRUSTUS	
KÄYNNISTÖSUOITTEEN NIMI JA OSOITE		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA
AS OY NAHKURINKULMA NAHKURINKATU 16 94100 KEMI		POHJAPIIRUSTUS 1-KERROS VIEMÄRIJOHTOLAITTEET	1:50
 LVI-SUUNNITTELU POHJOLA OY JÄRÄKÄRINKATU 16-20, 95400 TORNIÖ P. 010 8881271, FAX 010 8881270 WWW.LVI-SUUNNITTELUPOHJOLA.FI	SAJIN.	PIIR.	SUUNNITTELUALA, TYÖN NUMERO JA PIIRUSTUKSEN NUMERO
	YHT.HILO	TARK.	
	PUN.		KAJUTUS
	ALUEKIL.	<i>Janne Janström</i>	LVI-TEKNIKKO Janne Janström



SANEERAUSVAIHTOEHTO 2

KOOSA/KYLÄ	KORTTELI/TILA	TONTTI/RÖYD	VIHANOASTEN ARKISTOMERKITÖLK VARTEN												
RAKENUSTOIMENPIDE SANEERAUS		PIIRUSTUSLAJI LVI-PIIRUSTUS	JUOKS. NED 												
RAKENUSKORITTEEN NIMI JA OSOITE AS OY NAHKURINKULMA NAHKURINKATU 16 94100 KEMI		PIIRUSTUKSEN SEALTO POHJAPIIRUSTUS 1-KERROS VESIJOHTOLAITTEET	MITTAKAAVAT 1:50												
 LVI-SUUNNITTELU POHJOLA OY JÄÄSKINKATU 18-20, 05400 TORNIO P. 010 5561271, FAX 010 5561279 WWW.LVI-SUUNNITTELUPOHJOLA.FI		<table border="1"> <tr> <td>SAUNN.</td> <td>J.J.</td> <td>PIIRT.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VHCHUS</td> <td>J.J.</td> <td>TARK.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PVM</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	SAUNN.	J.J.	PIIRT.		VHCHUS	J.J.	TARK.		PVM				SAUNNITTELUALA, TYÖN NUMERO JA PIIRUSTUKSEN NUMERO ILMAUTOS LVI 01490 202
SAUNN.	J.J.	PIIRT.													
VHCHUS	J.J.	TARK.													
PVM															
		ALLEKIRJA <i>Janne Järström</i>	LVI-TEKNIKKO Janne Järström												