

TUTKINTOTYÖ

Kirsi Visakoivu

**TEKNINEN HANKESUUNNITTELU:  
AS OY KISAKENTÄNKATU 12:N  
VESI- JA VIEMÄRIPUTKISTON SANEERAUS**

Työn valvoja:

DI Petri Murtomaa

Työn teettäjä:

As Oy Kisakentänkatu 12

Tampere 2007

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

Kiinteistönpitotekniikka

Visakoivu Kirsi

Tekninen hankesuunnittelu:

As Oy Kisakentänkatu 12:n vesi- ja viemäriputkiston saneeraus

Tutkintotyö

39 sivua + 17 liitettä

Työn ohjaaja

DI Petri Murto

Työn teettäjä

As Oy Kisakentänkatu 12

Lokakuu 2007

Hakusanat

Putkistoremontti, putkistosaneeraus, sujutus, putken pinnoitus,  
tekninen hankesuunnittelu

## TIIVISTELMÄ

Tämän tutkintotyön tarkoituksena on ollut laatia tekninen hankesuunnitelma As Oy Kisakentänkatu 12 vesi- ja viemäriputkiston saneeraukselle ja pohtia uusien saneeraustekniikoiden soveltuvuutta kyseiseen kohteeseen.

Hankesuunnittelu on koko korjausrakentamissuunnitelman tärkein vaihe. Sen yhteydessä tehdään suurimmat päätökset. Hankesuunnittelu voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen, jotka ovat hallinnollinen, taloudellinen ja tekninen.

Putkistoremontti voidaan toteuttaa joko perinteisellä tavalla, jossa kaikki vanhat putkistot korvataan uusilla ja näin ollen rakenteita joudutaan rikkomaan ja rakentamaan uudelleen tai uusilla menetelmillä, joissa rakenteita ei tarvitse rikkoa vaan vanhat putkistot joko pinnoitetaan sisäpuolelta tai vanhan putken sisään sujutetaan uusi putki.

Tämän tutkintotyön kohteena olevassa talossa on tehty remontteja ja muutostöitä osakkaiden toimesta ja huoneistot ovat keskenään erilaisia. Viemäriputkien kunnan selvittämiseksi putkisto huuhdeltiin ja kuvattiin. Kuvauksesta ilmeni valurautaisissa pystyviemäreissä kohtalaisia syöpymiä, joten saneerauksen toteutus tulisi tehtäväksi 3-5 vuoden kuluessa. Talon ullakko- ja kellarikerroksista on otettu asumiskäyttöön tiloja, jotka osakkaat ovat itse rakentaneet. Vastuunjakotaulukko on sisällytetty yhtiöjärjestykseen ja yhtiön korjausvastuu rajattu alkuperäisiin rakenteisiin.

Kohteen putkisto on rakennettu eri aikakausina ja vain sen vanhin osa kaipaa kunnostusta, lisäksi märkätilat ovat hyväkuntoiset, joten on perusteltua toteuttaa saneeraus uusilla tekniikoilla rakenteita rikkomatta.

Engineering Thesis  
Thesis Supervisor  
Commissioning Company  
October 2007  
Keywords

The technical project plan: Renovation of  
pipework for the housing association of  
Kisakentänkatu 12  
39 pages, 17 appendices  
Petri Murtomaa Lecturer  
The Housing Association of Kisakentänkatu 12  
Renovation of pipework, pipestocking, coating,  
technical project plan

## ABSTRACT

The purpose of this study was to collect all the necessary information and create a technical project plan for renovation of the pipework. The purpose was also to consider possibilities to use new renovation technologies in this case. This engineering thesis is done to the association of Kisakentänkatu 12.

Project planning is the most important phase in a plan of renovation construction. A project planning can be divided in to three divisions witch are administrative, economical and technical.

You can realise your renovation of pipework in a traditional way, where you renovate all pipes with new material. Or you can use new technologies like pipestocking or coating the insides of the old pipes.

Owners of this house have renovated and done modifications to their flats and that's why all the flats are different. Similarity is that they are all in good shape and bathrooms and other areas where water is used don't need to be renovated. Drain pipes were flushed and portrayed to clarify the condition they are in.

Because the pipework of this property is built in different eras and only the oldest part of it needs to be renovated. There for it is justified to use the new technologies in this particular case.

## ALKUSANAT

Haluan kiittää As Oy Kisakentänkatu 12:n hallitusta sekä talon asukkaita, jotka aktiivisesti osallistuivat tämän insinööriyön tekemiseen.

Erityinen kiitos myös työn valvojalle DI Petri Murtomaalle hänen hyvistä neuvoistaan. Suuri kiitos kuuluu myös DI Harri Miettiselle, jonka vankkumaton kannustus antoi voimia ja ohjasi meidät aikuisopiskelijat työkiireistämme huolimatta maaliin saakka.

Lisäksi kiitän myös äitiäni, joka jaksoi nurisematta huoltaa sekä minua että koiraani Verenea joskus uuvuttaviltakin tuntuvina hetkinä. Kiitos myös tyttärelleni Sanna-Kaisalle, jota ilman ei "äipästä" insinööriä olisi voinut tulla. Kaikkein suurin kiitos kuuluu kuitenkin poikaystävälleni Johanille, joka on kestänyt rinnallani opiskelun alkumetreiltä lähtien.

Siis ansaitusti ja ylpeänä painan insinöörilakin päähäni ja kohotan maljan Tampereen ammattikorkeakoululle ja sen ammattitaitoisille ja ihanille opettajille sekä unohtumattomille koulutovereille!

8.10.2007

Kirsi Visakoivu

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ .....	2
ABSTRACT .....	3
ALKUSANAT .....	4
1 JOHDANTO .....	6
2 HANKESUUNNITTELU PUTKIREMONTISSA.....	7
3 KOHTEEN ESITTELY JA NYKYTILANNE.....	9
3.1 Perustiedot.....	9
3.2 HUONEISTOJEN VESI- JA VIEMÄRIPISTEET.....	10
4 PUTKISTOSANEERAUSMENETELMISTÄ.....	26
4.1 Perinteinen putkiston uusiminen .....	27
Käyttövesiputkistot: .....	27
4.1.1 Kupariputket.....	27
4.1.2 Komposiittiputket.....	28
4.1.3 Muoviputket .....	28
Viemäriputkistot: .....	29
4.1.4 Valurautaputket.....	29
4.1.5 Muoviputket .....	29
4.1.6 Perinteisen uusimisen hyviä ja huonoja puolia .....	30
4.2 Pinnoitusmenetelmiä .....	31
Käyttövesiputkistot: .....	31
4.2.1 Poxytec .....	31
Viemäriputkistot: .....	32
4.2.2 EW-Liner Oy/Tubus-ruiskutusmenetelmä.....	32
4.2.3 Picote-menetelmä.....	32
4.2.4 Dakki-menetelmä .....	33
4.3 Sujutusmenetelmiä .....	33
4.3.1 Aarsleff- sujutusputki.....	33
4.3.2 Omega-Liner –muotoputkisujutus .....	34
4.4 Uusien menetelmien hyviä ja huonoja puolia .....	35
5 VAIHTOEHTOJEN SOVELTUMINEN TÄHÄN KOHTEESEEN.....	36
6 TULOKSET .....	37
7 LÄHTEET.....	38
8 LIITTEET .....	39

# 1 JOHDANTO

Perinteisen putkistosaneerauksen rinnalle on tullut uusia saneerausmenetelmiä. Perinteisessä menetelmässä joudutaan rikkomaan rakenteita, jotta vanhat putkistot päästään korvaamaan uusilla putkilla. Uusilla menetelmillä viemäriputkien sisälle voidaan asentaa uutta putkea sujutustekniikalla tai putkia voidaan pinnoittaa uudelleen sisäpuolelta.

Uudet tekniikat mahdollistavat sen, ettei rakenteita tarvitse purkaa ja putkistojen uusimisen jälkeen taas uudelleen rakentaa. Tämä luo myös kustannussäästöjä rakennustöiden osalta. Eri tekniikoiden soveltuvuutta ko. kohteisiin tulee tarkastella aina laaja-alaisesti. Kohteeseen sopivan saneeraustekniikan valintaan vaikuttavat monet tekijät eikä valmista mallikonseptia, joka soveltuisi yleisesti samanikäisiin kerrostaloihin, pystytä luomaan.

As Oy Kisakentänkatu 12 poikkeaa normaalista asunto-osakeyhtiöstä poikkeuksellisen yhtiöjärjestyksensä vuoksi. Yhtiöjärjestykseen on sisällytetty vastuunjakotaulukko, jossa poiketaan huomattavasti Kiinteistöliiton suosituksesta. Kellari- ja ullakkotilat on otettu asumiskäyttöön ja niiden rakentamisen on jokainen osakas hoitanut itse omien aikataulujensa ja tarpeidensa mukaisesti. Lisätilat kulkevat yhtiöjärjestyksessä nimellä aputilat, koska niissä ei ole täyttä huonekorkeutta. Aputilojen rakenteiden huolto- ja kunnossapitovastuu on siirretty osakkaille. Ns. alkuperäiset rakenteet, kuten vanha osa putkistoista kuuluu yhtiön kunnossapitovastuulle. Putkiston uusi osa on syntynyt aputilojen rakentamisvaiheessa kun vesi- ja viemärijohtoja on vedetty uusiin tiloihin. Osakkaat ovat saattaneet uusia myös ns. alkuperäisten rakenteiden putkistoja remonttiansa yhteydessä. Tällöin on uusittu mm. käyttövesijohtoja keittiöihin ja wc-tiloihin. Suihku- ja pesutilat ovat kaikki jälkeinpäin rakennettuja ja näin ollen osakkaan vastuualueeseen kuuluvia.

Kirsi Visakoivu toimii As Oy Kisakentänkatu 12:n isännöitsijänä ja teki insinöörityönään yhtiölle hankesuunnitelman vesi- ja viemäriputkien saneerauksesta.

Tämän tutkintotyön tavoitteena oli koota yhteenveto yhtiön vesi- ja viemäriputkiston tämänhetkisestä tilasta, kartoittaa putkiston saneeraustarve ja laajuus sekä pohtia ns. uusien saneeraustapojen kuten sukituksen ja pinnoituksen mahdollinen hyödyntäminen tämän kohteen saneerauksessa.

Normaalisti hankesuunnittelussa laaditaan tavoiteaikataulu, määritellään alustavasti urakan laajuus ja laaditaan alustava kustannusarvio. Tämän insinöörityön hankesuunnittelussa keskityttiin kartoittamaan nykytilanne sekä pohtimaan tulevan putkiurakan laajuutta ja aikataulua. Alustavan kustannusarvion tekeminen rajattiin pois.

## 2 HANKESUUNNITTELU PUTKIREMONTISSA

Putkiremontissa, kuten muussakin korjausrakentamisessa rakentamissuunnitelman tärkein vaihe on hankesuunnittelu. Suurimmat päätökset tehdään hankesuunnittelun yhteydessä, eikä niitä enää toteutussuunnittelun tai urakkasuoritusvaiheen aikana muuteta.

Hankesuunnittelu voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen: hallinnolliseen, taloudelliseen ja tekniseen. Hallinnollista hankesuunnittelua varten perustetaan hankesuunnittelutyöryhmä, joka koostuu yleensä talon asukkaista. Työryhmän tehtävänä on toimia valmistelevana ja keskustelevana elimenä hallituksen alaisuudessa, joten sen tehtäviin ei kuulu ostaminen eikä tilaaminen, vaan se valmistelee asiat hallituksen päätettäväksi. Hyvä tapa käynnistää hanke on laatia asukaskysely, jossa kartoitetaan asukkaiden mielipide korjaushankkeen tasosta ja laajuudesta. Kyselyllä selvitetään mm. se, kuinka moni asukkaista haluaisi ajanmukaistaa asuntoansa ja kuka tyytyisi vähäisempään tasoon. Hankkeesta laaditaan alustava aikataulu, jossa otetaan kaikki työ- ja päätösvaiheet huomioon. Normaalikokoisen asuintalon putkiremontin valmistelu ja toteutusvaihe vievät aikaa noin kaksi ja puoli vuotta. /5, s. 28-31/

Taloudellisen hankesuunnittelun tehtävänä on tuottaa alustava kustannusarvio. Osakasta kiinnostaa eniten hankkeen kustannus per neliö eli hänen oma osuutensa koko projektista. Kustannuksiin vaikuttaa toteutettavan urakan laajuus ja laatu-taso. Hankesuunnittelutyöryhmän tulee selvittää mahdollisuudet realisoida yhtiön omaisuutta, jolla saataisiin alennettua putkiremontin kustannuksia. Kyseeseen voisi tulla esimerkiksi taloyhtiön omistuksessa olevien huoneistojen tai autotallien myynti, ullakkotilojen rakennusoikeuden myynti ja kellarikerroksessa tai tontilla olevien tilojen ja alueiden uudelleenjärjestely, jossa tiloja voidaan myydä tai vuokrata. Työryhmän on myös kartoitettava mitä avustuksia on mahdollista anoa korjausrakentamiseen.

/5, s. 32/

Tekninen hankesuunnittelu aloitetaan yleensä muuttamalla alkuperäiset arkkitehtipiirustukset sähköiseen muotoon. Osakkaat ovat saattaneet tehdä muutoksia huonejärjestyksessä niin, että keittiö ja märkätilat ovat vaihtaneet paikkaa taikka suurentuneet. Piirustukset on päivitettävä, koska niiden avulla on helpompi ratkaista remontin laajuus ja taso, jolla saadaan toteutettua asunto-osakeyhtiölain vaatima yhdenvertaisuusperiaate. Taloyhtiön hankesuunnittelutyöryhmän ammattitaito ei yleensä riitä eri toteutusvaihtoehtojen kartoitukseen ja selostukseen. Tällöin palkataan hankesuunnittelijakonsultti. /5, s. 36/

Kun aletaan miettiä, milloin putkisto olisi uusittava ja miten, on tehtävä putkiston kuntotutkimus, jossa mm. analysoidaan, voidaanko ja kannattaako putkisto uusia perinteisin menetelmin vai korvaavilla tekniikoilla. Kuntotutkimuksella voi hyvässä tapauksessa saada valaistusta myös siihen, mikä olisiärkevin remontin toteutusajankohta. Kuntotutkimus ei ole välttämättä tarpeellinen, jos talossa on esiintynyt vuotoja tai muita ongelmia, joista voidaan päätellä korjaustarve ilman tutkimustakin. /6, s. 37/



## 3 KOHTEEN ESITTELY JA NYKYTILANNE

### 3.1 Perustiedot

Kohde on vuonna 1926 rakennettu Bertil Strömmerin suunnittelema kaksikerroksinen hirsirunkoinen kerrostalo. Talossa on 2 rappua ja 8 asuinhuoneistoa. Kiinteistöön kuuluu lisäksi piharakennus, jossa on 2 autotallia ja puilla lämmitettävä sauna. Talon ullakko- ja kellaritiloista on otettu asumiskäyttöön aputiloja. Jokainen huoneisto on uniikki ja erilainen, koska osakkaat ovat rakentaneet aputiloja asumiskäyttöön omien mielentymystensä ja aikataulujensa mukaan. Kaikki huoneistot on remontoitu eri aikaan, mutta kaikki remontit ovat suhteellisen ”tuoreita”, joten huonokuntoisia niistä ei ole yksikään.

Yhtiöjärjestykseen on lisätty vastuunjakotaulukko (Liite 1) siinä yhteydessä, kun aputilat on jaettu osakkaille. Vastuunjakotaulukon mukaan aputilojen rakenteiden kunnossapitovastuu kuuluu osakkaille. Aikanaan tähän ratkaisuun on päädytty siksi, että kukin osakas on rakentanut omat aputilansa oman aikataulunsa ja tarpeidensa mukaisesti. Kolmessa huoneistossa on omat saunatilat. Vesi- ja viemäripisteiden lukumäärä ja sijainti vaihtelee huomattavasti eri huoneistojen kesken.

Märkätiloissa on teetetty kosteuskartoitus vuonna 2003 (Ks. Liite 2). Kartoituksen perusteella jotkut osakkaat tekivät tiloihinsa korjaustoimenpiteitä.

Viemäriputkistokuvaus tehtiin maaliskuussa 2007. Liitteessä 16 on esitetty viemärikuvaus dvd-videofilminä.

Viemäriputkiston pystylinjat ja pohjaviemäri huuhdeltiin ja A-rapun 2 pystylinjaa sekä pohjaviemäri kuvattiin. Kuvauksessa havaittiin joitain kohtalaisia syöpymiä pystylinjojen valurautaisissa osissa, mutta kaikkien vaakaliitoksien todettiin olevan muovia ja hyväkuntoisia.

Pohjaviemäristä löytyi suuria määriä laastin kappaleita, jotka saatiin kuitenkin imettyä pois ja näin mahdollinen tukos saatiin estettyä. Pohjaviemäriin loppuosan kaupungin liittymään todettiin olevan betoniputkea. Kuvauksen perusteella voidaan todeta, että viemäriputkiston saneerauksella tässä kohteessa ei ole akuuttia kiirettä, joten se voitaneen toteuttaa 3-5 vuoden kuluessa.

Käyttövesiputkistot ovat osin vuodelta 1967 eli 40 vuotta vanhoja ja toisaalta osa on vasta 12 vuotta käytössä olleita. Tässä kohdin on huomionarvoista se, että keittiöt sijaitsevat varsinaisissa asuinkerroksissa, joten niiden osalta perusputkistot ovat 40 vuotta vanhoja.

### **3.2 HUONEISTOJEN VESI- JA VIEMÄRIPISTEET**

#### **A1**

Asuinkerros:

- Keittiö on remontoitu vuonna 2006. Liesituuletin on johdettu omaan hormiin ilman aktiivihillisuodatinta.
- Wc on laatoitettu vuonna 1998. Kosteuskartoituksessa todettiin jonkun verran pintakosteutta. Suihkutilan lattia on laatoitettu puukuitulevyn päälle ja se notkuu. Vesivuotoihin viittaavaa ei ole todettu. Tämä tila on tarkoitus remontoida lähitulevaisuudessa.



Kuva 2. Keittiö



Kuva 3. Keittiön viemäröinti allaskaapissa



Kuva 4. Asuinkerroksen kylpyhuone



Kuva 5. Suihkusekoittaja



Kuva 6. Kylpyhuoneen suihkukaapin lattiakaivo

#### Alakerran aputilat:

- Kylpyhuone/kodinhoitohuone on remontoitu vuonna 2005. Edellinen omistaja kustansi remontin, koska puutteellisen vedeneristeen vuoksi ammeen takaa tuli vesivuotovahinko naapurihuoneistoon A2. Vanha kylpyhuone purettiin kokonaan ja samalla valettiin myös uusi lattialaatta.



Kuvat 7. ja 8. Aputilan suihkunurkkaus



Kuva 9. Kodinhoitohuoneen pesukone ja kuivausrumpu



Kuva 10. Aputilan wc:n käyttövesiputkien läpiviennit



Kuva 11. Aputilan wc:n lavuaari



Kuva 12. Wc-istuin

## A2

### Asuinkerros:

- Keittiössä on vanha käyttökunnossa oleva puuhella vain koristeena.
- Lämminvesivaraaja (60 l) on sijoitettu keittiön komeroon, jossa säilytetään myös ruokatarvikkeita. Keittiö on remontoitu vuonna 1995.
- Wc/suihkutila on remontoitu vuonna 2003. Remontin urakoi Saneeraus J. Veikkola ja valvojana toimi RI-amk Olli Karoluoto; työnaikainen päiväkirja on osakkaalla.



Kuva 13. Huoneiston A2 keittiön puuhella



Kuva 14. Lämminvesivaraaja  
keittiön komerossa



Kuva 15. Wc/suihkutilan käsienspesuallas



Kuva 16. Suihkukaappi



Kuva 17. Wc-istuin

#### Alakerran aputilat:

- Kellarikerrokseen on rakennettu pieni laatoitettu pesukonetiila, jossa on vedeneristetty laatoitettu lattia vuodelta 2005. Tilassa on pieni lavuaari, johon tulee vain kylmä vesi ja se on viemäroity seinän takana sijaitsevaan sähköpääkeskushuoneen lattiakaivoon. Remontti on tehty vuonna 1995.

- Aputilan huoneen lattiaan on asennettu lattialämmitys ja laatoitus vuonna 2005. Remontin yhteydessä ilmeni naapurihuoneistossa A1 tapahtunut vesivaurio, joka johtui puutteellisesta vedeneristeestä. Ammeen takana vesijohtojen läpimeno suihkun alla lattian sisäkulmassa oli tiivistämättä, samoin vesijohtojen ja suojaputkien väli. Läpimenojen juuressa oli lisäksi syvennykset, jotka keräsivät vettä ja näin ollen vedellä oli suora reitti alapohjan rakenteisiin. Väliseinän kahitiilimuuraus todettiin läpimäräksi puolen metrin korkeudelta. Työmaapäiväkirja löytyy osakkaalta.
- Tässä yhteydessä mainittakoon, että vuonna 1995, jolloin aputilat oli jaettu ja kellarin lattia valettiin, jäi anturat suojaamatta. Tämä asia todettiin vasta jälkikäteen kun huoneistojen A2 ja B5 aputilat oli jo rakennettu. Tästä syystä huoneistoon A2 asennettiin lattialämmitys remontin yhteydessä vuonna 2005. Huoneistojen A1 ja B6 aputilojen rakentamisessa puutos huomioitiin ja lattialämmitykset asennettiin. Kellarikerroksessa lattialämmitys puuttuu vain huoneistosta B5. Maakosteutta on todettu nousevan kuitenkin vain niin vähäisessä määrin, ettei siitä ole suurta haittaa.



Kuva 18. Alakerran pesukonetila



Kuva 19. Aputilassa sijaitsee talon päävesisulut, myös pihasaunan osalta.



Kuva 20. Talon päävesimittari sijaitsee huoneiston A2 puolilämpimässä varastotilassa.

### A3

Asuinkerros:

- Keittiö on remontoitu vuonna 2001.
- WC/suihkutila on remontoitu vuonna 1995. Suihkukaapin lattiakaivo sekä suihkusekoittaja on asennettu aivan kaapin etureunaan.



Kuva 21. Keittiö



Kuva 22. Wc:n pesuallas



Kuva 23. Suihkusekoittaja



Kuva 24. Suihkukaapin lattiakaivo

Ullakkokerroksen aputilat:

- WC/suihkutila on remontoitu kosteuskartoituksen jälkeen vuonna 2004. RI-amk Olli Karoluoto on valvonut remontin ja siitä löytyy työseloste.



Kuva 25. Kylpyhuoneen suihkukaappi



Kuva 26. Pesuallas wc-istuim

#### A4

Asuinkerros:

- Keittiössä oli vesivahinko vuonna 1996, jolloin lämminvesivaraaja alkoi vuotamaan. Tässä yhteydessä keittiö remontoitiin kokonaisuudessaan. Tapaus koetaan taloyhtiössä erittäin merkittävänä asiana ja siitä löytyy kirjallinen selvitys, joten se dokumentoidaan tähän yhteyteen. Liite 17





Kuva 27. Keittiö



Kuva 28. Pesukone ja kuivausrumpu keittiössä



Kuva 29. Wc:ssä 2 kpl lämminvesivaraaja



Kuva 30. Tilan wc-istuin



Kuva 31. Wc:n pesuallas

Ullakkokerroksen aputilat:

- Kylpyhuone on remontoitu vuonna 2001 edellisen osakkaan toimesta.



Kuva 32. Aputilojen kylpyhuoneen pesuallas (huom! sähköasennukset)



Kuva 33. Suihkukaappi



Kuva 34. Wc-istuin ja viemäröinti

## B5

Asuinkerros:

- Keittiö on remontoitu vuonna 2003. Keittiössä on 45 cm astianpesukone , jonka alla on valuma-allas.
- Keittiössä on lämminvesivaraaja (100 l).
- Wc ja suihkutila on remontoitu vuonna 1998. Suihkusekoittaja ja allashana on uusittu vuonna 2004. Suihku ei nykyään ole juurikaan käytössä.

Alakerran aputilat:

- Wc ja saunaosasto on rakennettu vuonna 1998. Saunan pesuhuone ja löylyhuoneen lattia on laatoitettu uudelleen vuonna 2004. Pesuhuoneessa on oma lämminvesivaraaja (300 l). Käyttövesiputket on uusittu kromatulla kupariputkella pintave-tona remontin yhteydessä. Suihkusekoittaja on uusittu myös remontin yhteydessä. Asunnossa on oma sulkuventtiili alakerran vesijohdoille ja se on sijoitettu vaatekomeroon. Pesuhuoneeseen on asennettu pesukone ja poistovesiputki on johdettu kiinteästi lattiakaivoon.



Kuva 35 Aputilojen saunan pesuhuone



Kuva 36. Aputilojen wc-istuin



Kuva 37. Aputilan wc:n lavuaari

## B6

Asuinkerros:

- Keittiö on remontoitu vuonna 2003. Keittiössä puuhella, joka on vain ajoittain käytössä. Wc on remontoitu vuonna 2004 ja lattiassa on vedeneriste ns. kaukalona, jossa on 10 cm seinällenostot.



Kuva 38. Keittiö



Kuva 39. Keittiön pesuallas ja puuhella



Kuva 40. Asuinkerroksen wc

Alakerran aputilat:

- Saunaosasto on rakennettu vuonna 2002. WC on rakennettu samaan aikaan.



Kuva 41. Saunaosaston suihkunurkkaus



Kuva 42. Pesuhuoneeseen asennettu pesukone



Kuva 43. Aputiloissa erillinen wc

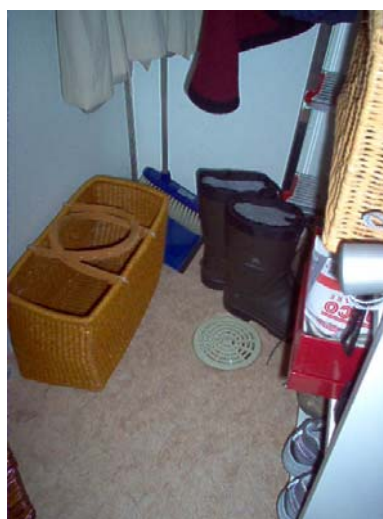
## B7

Asuinkerros:

- Keittiö on remontoitu vuonna 1992. Apukeittiö/pesukonetila on rakennettu vuonna 2002 ja siellä on lattiakaivo, mutta lattiapinnoitteena on kuivan tilan muovimatto, joka ei voi toimia vedeneristeenä ja lisäksi seinällenostot puuttuvat.



Kuva 44. Keittiö



Kuvat 45.-46. Apukeittiö/pesukonetila ja lattiakaivo

Ullakkokerroksen aputilat:

- Kylpyhuone, jossa on amme on rakennettu vuonna 1996. Katossa on koneellinen poistoilmahuone, joka käynnistyy valokatkaisijasta. Vesivuoto kattoikkunasta tapahtui vuonna 2001 ja vauriot korjattiin taloyhtiön toimesta vuonna 2002 kattoremontin jälkeen.



Kuva 47. Wc-istuin ja lämminvesivaraaja



Kuva 48. Poistoilmapuhallin



Kuva 49. Kylpyhuoneessa amme



## B8

Asuinkerros:

- Keittiö on remontoitu 12-15 vuotta sitten edellisten asukkaiden toimesta
- Yläkertaan johtavien portaiden yhteydessä on wc, joka on rakennettu 8-10 vuotta sitten.
- Ullakkokerrokseen on rakennettu sauna, suihku ja wc 12-15 vuotta sitten.
- Huoneistossa on kakluunit käytössä.



Kuva 50. Keittiö



Kuva 51. Asuinkerroksen wc



Kuva 52. Yläkerran rappujen alla huoltoluukku





Kuva 53. Aputilojen saunan lauteiden alle sijoitettu lämminvesivaraaja

Ullakkokerroksen aputilat:

- Rakennettu 2000.



Kuva 54. Aputilojen wc-istuin ja pesukone



Kuva 55. Aputilojen wc:n pesuallas ja suihkunurkkaus

## 4 PUTKISTOSANEERAUSMENETELMISTÄ

Perinteisessä putkistosaneerauksessa uusitaan putket, mutta joudutaan myös avaamaan rakenteita, joten se soveltuu erityisen hyvin vanhoihin taloihin, joissa esim. kylpyhuoneet kaipaavat täysremonttia. Vaihtoehtoisia menetelmiä perinteisen saneerauksen rinnalla ovat putkien sisäpuolinen pinnoitus, uuden putken sujutus vanhan sisään sekä hormielementtiratkaisut.

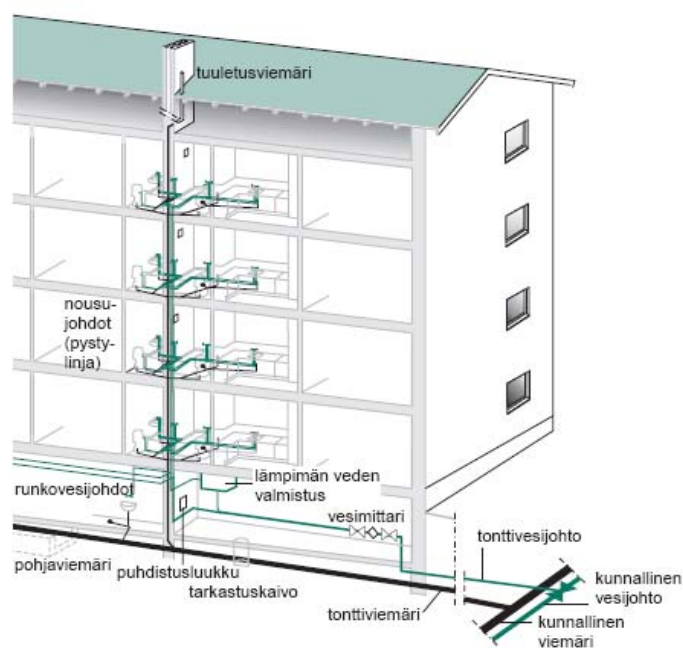
Pinnoitusratkaisu soveltuu kohteisiin, joissa ei ole kosteus- eikä homeongelmia ja vanhat putket ovat ehjiä eikä vesikalusteita ole tarpeen uusida. Onnistuneella pinnoituksella voidaan vanhojen putkistojen elinkaarta pidentää jopa 10 - 15 vuotta.

Sujutusmenetelmä soveltuu kohteeseen, jossa sujutus voidaan tehdä entisen putken sisään. Menetelmä soveltuu mm. pystyviemäriin sekä hankalasti uusittaviin pohjajohtoihin.

Hormielementtiratkaisussa vanhat putket jätetään paikoilleen ja uudet asennetaan uutta reittiä pitkin. Tämä korjaustapa soveltuu parhaiten kohteisiin, joissa kosteuseristeet ovat ajantasaisessa kunnossa eikä ole tarvetta uusiin tilajärjestelyihin ja putket halutaan pinta-asennuksina.

Putkistosaneeraus voidaan toteuttaa myös eri menetelmiä yhdistellen.

Putkistosaneeraus jakautuu kahteen osa-alueeseen: käyttövesiputkiston ja viemäriputkiston saneeraamiseen. Ne voidaan toteuttaa yhdessä tai erikseen. Monessa talossa käyttövesiputkiston saneeraus tulee ajankohtaiseksi aikaisemmin kuin viemäriputkisto, mutta usein ne toteutetaan samanaikaisesti varsinkin jos käytetään perinteistä menetelmää, jolloin putkistot uusitaan kokonaan ja rakenteet joudutaan rikkomaan. Tyypillinen asuintalon putkisto on esitetty kuvassa 56.



Kuva 56. Asuintalon vesi- ja viemäriputkistot /4/

## 4.1 Perinteinen putkiston uusiminen

### Käyttövesiputkistot:

#### 4.1.1 Kupariputket

Perinteisin käyttövesiputkimateriaali, jota on saatavana valmiiksi maalattuna, kromattuna, muovipinnoitettuna sekä valmiiksi eristettynä.

Kupariputket kestävät korkeita lämpötiloja ja suuria sisäpuolisia paineita. Niiden seinämä ei läpäise nesteitä, kaasuja, viruksia tai bakteereja. Asennustöiden aikana on varottava, ettei putkiin pääse likaa, joka myöhemmin aiheuttaa tukkeumia pienikokoisissa kytkentöjohdoissa tai korroosiota putkistossa. /2, s.45/

Kupariputkissa löytyy monenkokoisia ja -näköisiä vaihtoehtoja. Suorat putket ovat kovia, vedettyjä kupariputkia, jotka soveltuvat sekä näkyville jääviin, pintaan asennetta

viin putkistoihin että rakenteiden sisään jääviin putkituksiin. Kieppiputket ovat hehkutettuja kupariputkia, jotka soveltuvat erityisesti piiloon jäävien putkistojen asennuksiin. Putkessa voi olla myös valmis polttomaalattu pinta, joka nopeuttaa asennustyötä ja varmistaa siistin lopputuloksen. Valmiiksi kromattuja kupariputkia käytetään erityisesti kylpyhuoneiden pinta-asennusputkistoihin. Muovipinnoitetut, hehkutetut kupariputket sopivat kohteisiin, joissa putkisto pitää erottaa rakenteista tai suojata ulkopuoliselta kosteudelta. /6, s. 83-84/

#### **4.1.2 Komposiittiputket**

Putken sisäpinta on muovia, joten se ei altistu korroosiolle eikä siitä irtoa epäpuhtauksia juomaveteen. Putkessa on alumiinivaippa, mikä tekee siitä happitiiviin ja antaa sille muodonpitävyyttä sekä lujuutta. Järjestelmään kuuluu omat komposiittiliittimet, jotka kestävät kaikissa vesiolosuhteissa. Komposiittiputken kerrosrakenne estää äänen siirtymisen putkia pitkin. Valmis pintakäsittely, moderni liitinteknologia ja asennus ilman tulitöitä nopeuttaa asennusaikaa. Putki on valmiiksi pintakäsitelty valkoiseksi, joten sitä ei tarvitse koteloida eikä käsitellä asennuksen jälkeen. Putki soveltuu erityisen hyvin pinta-asennuksiin ja korjausrakentamiseen. /2, s. 52/

Komposiittiputkeen pohjautuva putkistojärjestelmä on käytössä yli 60 maassa ympäri maailmaa. Komposiittiputkien asentaminen poikkeaa perinteisistä menetelmistä: putkia ei tarvitse hitsata, kierteittää, juottaa tai liimata. Niitä voidaan taivuttaa käsin, mutta jyrkissä mutkissa on aina ehdottomasti käytettävä taivutustyökaluja. Putket liitetään yhteen puristusliittimin ja tarkoitukseen suunnitelluin työkaluin. /6, s. 86/

#### **4.1.3 Muoviputket**

Käyttövesijärjestelmässä käytetään PEX-putkea, joka on sitkeää ja se kestää hyvin lämmönvaihtelut eikä siitä irtoa terveydelle haitallisia aineita. Pex-putkella on suoja-putki, joka on kestävä ja joustava ja se suojaa vesiputkea mekaanisilta rasituksilta. Uponor-PEX –putki on hyväksytty käytettäväksi rakennusten kylmä- ja lämminvesijohdoina, joissa suurin paine ei ole yli 1 MPa ja veden lämpötila on hetkellisesti enintään 95 °C, eikä jatkuva lämpötila ole yli 70 °C. /2, s. 56/

Järjestelmän keskuksena toimii vesitiivis jakotukkikaappi, jossa virtausputket viedään vesipisteille suoja-putken sisällä. Jakotukit sijoitetaan usein pesuhuoneeseen tai keitti-

öön, ensisijaisesti lattiakaivollisiin tiloihin. Kylmä ja kuuma vesi ohjataan jakotukilta vesipisteille yhtenäisellä putkella ilman liitosta. Jokaista vesipistettä kohti on oma jakotukkinsa. jakotukkikaapissa on vesitiiviit läpivientiholkit. Lisäksi kaappi on varustettu ylivuotoputkella, joka ohjaa mahdollisen vuotoveden lattiakaivolliseen tilaan. Valmistajan nopeutettujen rasiustestien perusteella materiaalin elinkaariarvio on noin 50 vuotta. /6, s. 85/

## **Viemäriputkistot:**

### **4.1.4 Valurautaputket**

Valurautaviemäriä käytetään rakennusten sisäpuolisina viemäreinä. Massasta johtuen se vaimentaa hyvin ääntä. Myös valurautaviemäriin palosuojaus on hyvä. Viettoviemäri on kalteva putki, jossa virtaava vesi kuljettaa jätteen pois. Putken kaltevuus ilmaistaan promilleina. Esimerkiksi 15 ‰ tarkoittaa putkea, joka on metrin matkalla 15 mm korkeammalla toisesta päästä. Jos kaltevuutta ei voida järjestää, jäte on pumpattava pois putkistoa pitkin. /1, s.176/

Valurautaviemärien seinämävahvuus oli 50 vuotta sitten noin 6 mm. Tällaisten viemärien tiedetään kestäneen normaalissa käytössä noin 50 vuotta. Uudet valurautaviemärit ovat seinämävahvuudeltaan 3-3,5 mm, ja niiden sisäpinta on ”ruostesuojattu” epoksimaalilla. Tällaisten viemäreiden elinkaaresta ei ole historiatietoa. /6, s.90/

### **4.1.5 Muoviputket**

Muoviviemärit soveltuvat jäte- ja sadevesien poisjohtamiseen kiinteistöstä. Niitä on käytetty 1960-luvulta lähtien. Nyttemmin on havaittu, että noin vuosina 1960-75 valmistetuista muoviviemäreistä osa, ns. valkoharmaaviemärit, ovat ajan kuluessa lasittuneet eivätkä kestä hyvin mekaanista rasitusta. Tällaisten viemäreiden seinämävahvuus oli putkessa 2,2 mm ja osissa vain 1,8 mm. Tämä vika on korjautunut, ja noin

vuodesta 1975 lähtien asennetut muoviviemärit ovat kestäneet hyvin eikä niiden elinkaaren päättymisestä ole vielä tietoa. /6, s.90/

Uponor HTP – viemärijärjestelmää käytetään jäte- ja sadevesiviemäreinä rakennusten sisällä, pohjalaatassa ja sen alla sekä perusmuurin ulkopuolella maahan asennettuna tonttivilmäriä, myös liikennealueilla. Viemäriputket ja sen osat valmistetaan polypropeenista. Se kestää hyvin lämpöä, iskuja, kemiallisia yhdisteitä ja se on hyvin hitsattavaa. /1, s. 169/

Uponor dB –kerrostaloviemäri –putket ja yhteet valmistetaan mineraalitäytteisestä polypropeenista. Ne ovat väriltään harmaanvalkoisia. Viemäriputket ja sen osat valmistetaan samasta polypropeenista kuin http, mutta raaka-aineeseen lisätään tiettyjä rasakaita mineraaleja. Näin saadaan dB –viemäriputkien ja –osien äänitekniset ominaisuudet entistä paremmiksi. Massivisuutensa ja ääntä vaimentavan materiaalin vuoksi ne soveltuvat erityisesti kerrostalojen kytkentä- ja kokoojaviemäreiksi ääniteknisesti vaativissa kohteissa. /1, s. 169/

#### **4.1.6 Perinteisen uusimisen hyviä ja huonoja puolia**

Viemärit pihalla ja kellarin lattian alla joudutaan kaivamaan esiin uusimista varten, jolloin kellarin tilat on tyhjennettävä. Viemärit rakennuksen sisäpuolella joko uusitaan entisiin paikkoihin tai avataan läpi talon uudet nousuviemäriinjat, jolloin vanhoja viemäreitä ei tarvitse purkaa.

Viemärien nousulinjojen ollessa auki voidaan tehdä muita peruskorjaustöitä ; kuten sähköverkoston kunnostus, uudet nousujohdot ja ryhmäkeskukset, antenniverkoston kunnostus, tietokaapeloinnit (internet) sekä lisäksi joudutaan/päästään uusimaan kylpyhuoneiden vedeneristykset. Käyttövesijohdot uusitaan viemärien kanssa samoihin nousukuiluihin tai rakennetaan kokonaan uusi reitti koteloissa porrashuoneen kautta, jolloin kotelointia joudutaan tekemään myös asuntoihin. Tällöin voidaan vanhat vesijohdot jättää purkamatta rakenteiden sisältä.

Täydellisen putkiremontin myötä saadaan vedeneristykset kuntoon, putkistot ovat täysin uutta vastaavia ja samalla voidaan tehdä muitakin korjauksia. Huonoina puolina on remontin kallis hinta ja remontin aikana asumisen hankaloituminen sekä remontin pitkä kesto, joka on arviolta n. 10 viikkoa/asunto. Täydellisessä putkiremontissa elinkaaridotus on 50 vuotta.

## **4.2 Pinnoitusmenetelmiä**

### **Käyttövesiputkistot:**

#### **4.2.1 Poxytec**

/10/

Poxytecin menetelmällä voidaan kunnostaa vesi-, viemäri- ja lämmitysputket soveltaen pinnoitustekniikkaa, joka ei vaadi rakenteiden purkamista putkien ympäriltä. Kunnostettavan putken halkaisija voi olla 5-150 mm. Putkien mutkat ja liitokset eivät rajoita menetelmän käyttöä.

Menetelmä perustuu kolmeen työvaiheeseen:

##### **1. Putken kuivattaminen**

Ensimmäisessä työvaiheessa hanat ja venttiilit irrotetaan putkista ja yhdistetään letkulla kuivauskoneeseen. Putken sisäpinta kuivatetaan öljyttömällä ja kuivalla instrumentti-ilmalla.

##### **2. Putken puhdistus**

Toisessa työvaiheessa putken sisäpinta puhdistetaan corundum-ilma seoksella. Puhdistus tapahtuu putken sisällä, joten se ei häiritse ympäristöä.

##### **3. Putken pinnoitus**

Viimeisessä työvaiheessa putki pinnoitetaan epoksihartsilla paineilmaa hyväksikäyttäen. Tämä ANSI/NSF Standard 61:n mukainen epoksihartsiseos koostuu tätä tarkoitusta varten erityisesti kehitetyistä aineista. Valmistusaineet täyttävät kaikki juomavesiputkistoille asetetut vaatimukset. Pinnoitteen ansiosta putken sisäpinnasta tulee sileä, ja pinnoite estää myös korroosion uudelleen kehittymisen. Juomaveden laatu paranee.

Soveltuu erityisesti käyttövesijohtojen pinnoitukseen. Poxytec –vesijohtopinnoitteen luvataan pysäyttävän kemialliset vanhenemisreaktiot putkissa.

## **Viemäriputkistot:**

### **4.2.2 EW-Liner Oy/Tubus-ruiskutusmenetelmä**

/9/

Putket puhdistetaan pyörivällä työkalulla, joka irrottaa putken sisäpinnalle syntyneet kerrostumat, jotka samanaikaisesti huuhdellaan pois vedellä. Uusi putki valmistetaan käyttämällä vanhaa putkea muottina. Juokseva muovimassa sekoitetaan kiihdytinaineeseen, joka käynnistää putken kovetusprosessin. Ruiskutus tapahtuu kolmessa vaiheessa, ja valmiista putkesta tulee 3-5 mm:n paksuinen.

Soveltuu erityisesti pihalla ja kellarin lattian alla olevien pohjaviemärien pinnoitukseen, sekä rakennuksen sisäpuolisten pysty- ja vaakaviemärien pinnoitukseen.

Tälle ruiskutetulle pinnoitteelle luvataan elinkaareksi 50 vuotta.

### **4.2.3 Picote-menetelmä**

Tämä menetelmä on aivan uusi ja alustavien tietojen mukaan tätä tuotetta voi tilata syksyllä 2007.

Picote- järjestelmän avulla olemassa oleviin betoni-, valurauta-, pvc ja pp-muoviputkien sisään valetaan uusi viemäriputki. Putken seinämävahvuus vaihtelee putken halkaisijan mukaan aina 2 mm:stä 30 mm:iin. Maassa ja kiinteistössä olevat viemärit voidaan pinnoittaa Picote-menetelmällä. vanhan viemärin koko voi vaihdella 32 mm:stä 1250 mm:iin.

Menetelmä koostuu putkimateriaalina käytettävästä kaksikomponenttipolyuretaanista sekä sen asentamiseen ja laadunvarmistukseen kehitetystä tietokonepohjaisesta laitteistosta. Picote-putkite on perusominaisuuksiltaan elastinen, runkojäykkä, saumaton, kutistumaton, haponkestävä, liuotteeton, elintarvikekelpoinen ja palamaton.

Picote-materiaali on ollut teollisuuskäytössä valmistajan ilmoituksen mukaan 30 vuoden ajan. Simuloitujen käyttö- ja kulutustestien mukaan valmistaja on ilmoittanut materiaalin käyttöiäksi 40 vuotta.



Menetelmän työvaiheet ovat viemärin sisäpuolinen jyrshintä, hiekkapuhallus, peittäus eli inhibitointi höyryllä ja aineen ruiskutus, jota ohjaa tietokoneyksikkö eikä ihmiskäsi. /6, s. 80/

#### **4.2.4 Dakki-menetelmä**

/8/

Menetelmässä vanhojen valurautaisten viemärijohtojen sisäpinnat puhdistetaan painehuuhtelemalla ja jyrsimällä, minkä jälkeen putket kuivataan ja pinnoitetaan epoksimuovilla. Korjauksen jälkeen putkissa on uusi sisäpinta, minkä ansiosta viemärijärjestelmä on tiivis ja korroosiolta suojattu.

Dakki- menetelmässä käytettävällä epoksimuovilla on erittäin hyvä tartuntakyky ja pinnoite on elastinen eikä irtoa tai halkeile vaikka rakennus hieman liikkuisikin.

Menetelmää voidaan käyttää 50mm-150mm valurautaisten, joidenkin muovisten, betonisten sekä kupariputkien pinnoittamiseen. Menetelmä ei sovellu sadevesijärjestelmien eikä ilmastointihormien pinnoittamiseen.

Soveltuu erityisesti rakennuksen sisäpuolisten pysty- ja vaakaviemärien pinnoitukseen, mutta pihalla ja kellarin lattian alla olevien pohjaviemärien pinnoitukseen sitä ei suositella.

Harjatulle pinnoitteelle luvataan kestoiksi vedessä olevalle osuudelle 15 vuotta ja ilmassa olevalle 30 vuotta, jonka jälkeen ne ovat taas uudelleen pinnoitettavissa.

### **4.3 Sujutusmenetelmiä**

= vanhan putken sisään ajetaan kuituputki.

#### **4.3.1 Aarsleff- sujutusputki**

/7/

Paikallaan kivetettävä sukkasujutusputki asennetaan viemäriputken sisään. Asennus voidaan tehdä kaivosta toiseen kaivoon tai kaivosta, tarkastusluukusta tai kaivannosta haluttuun kohtaan putken sisällä. Asennus onnistuu sekä sivuhaarasta pääviemäriin

päin että pääviemäristä sivuhaaraan päin. Aarsleff-sujutusputkea voidaan käyttää kaitkentyypisiin jäte- ja sadevesiviemäreihin sekä niiden liitoskohtiin, jäähdytysvesiputkiin, pystysuuntaisiin sadevesiviemäreihin ja ilmastointiputkiin sekä myös paineellisiin putkiin aina 2 bar paineeseen asti.

Putkikoot ovat halkaisijaltaan 70mm – 2000mm. Sujutusputki asennetaan vanhan viemäriputken sisälle ilmanpaineella ja kovetetaan höyryllä. Sujutusputki koostuu synteettisellä hartsilla kyllästetystä polyesterihuovasta. Erillisiä huopakerroksia on 1-7 ja ne kiinnitetään toisiinsa pituussuuntaisesti. Sisäpuolella on muovikalvo, joka on kiinni sisimmäisessä huopakerroksessa.

Sujutusputken ulkohalkaisija ja seinämävahvuus määritellään tapauskohtaisesti olemassa olevan putken ja sitä ympäröivien olosuhteiden perusteella. Sujutusputki mitoitetaan aina niin, että kovettunut putki kestää siihen kohdistuvat rasitukset.

Saneerattu putkiosuus on käytettävissä heti asennuksen jälkeen. Yhden työpäivän aikana voidaan sujuttaa jopa 400 m putkea.

Aarsleff –sujutusputkea voidaan liittää ja asentaa mihin tahansa putkimateriaaliin. Sujutusputkelle luvataan kestoikäarvioksi 100 vuotta.

Soveltuu erityisen hyvin pihalla ja kellarin lattian alla oleviin pohjaviemäreihin.

### **4.3.2 Omega-Liner –muotoputkisujutus**

/11/

Nopea ja luotettava Close-fit-menetelmä viettoviemärien saneeraukseen. Menetelmä perustuu Uponorin kehittämään ja valmistamaan Omega-Liner-putkeen, joka sujutetaan muotoon puristettuna tarkastuskaivon kautta viemäriin. Sujutettu putki pyöristetään paineen ja lämmön avulla, jolloin se painautuu tiiviisti vanhan putken sisäpintaa vasten. Tuloksena on aina koko kaivonvälin mittainen yhtenäinen putkilinja. Hyvien virtausominaisuuksien ansiosta viemärin kapasiteetti on yleensä vanhaa putkea parempi. Euroopanlaajuisesti Omega-Linerilla on saneerattu yli 100 kilometriä.

Helppo asennus – 100-prosenttisesti kestävä lopputulos.

Ilman kaivamista tapahtuva saneeraus on nopea ja ympäristöystävällinen. Yhdellä putkivedolla voidaan sujuttaa useita kaivonvälejä kerrallaan. Liittymäkohtien paikallistaminen ja avaaminen tapahtuu putken sisältä helposti kameran ja porarobotin avulla.

Omega-Liner-menetelmällä saneerattu viemäri on rakenteeltaan erittäin vankka. Sekä uusi että vanha putki muodostavat yhdessä suurtakin kuormitusta kestävän yhdistelmän. Omega-Liner-putken rengasjäykkyys on SN8.

Omega-Liner-menetelmä soveltuu viettoviemäreiden sekä rakennusten pohjaviemäreiden saneeraukseen. Putkien kokovalikoima käsittää 11 putkikokoa 100 mm:stä aina 500 mm:iin saakka.

#### ***4.4 Uusien menetelmien hyviä ja huonoja puolia***

Pinnoitusputkiremontti on nopea tehdä sekä hinta on edullisempi kuin perinteisen putkiremontin, koska purku- ja uudelleenrakentamisvaiheilta säästytään. Se on asukasystävällisempi, koska remontin ajan voi asua lähes normaalisti ja vesi- ja viemärien käyttökiellot ovat lyhytaikaisia. Huonoja puolia ovat vakuutusyhtiöiden ikävähennykset vahinkotilanteissa, vedeneristeiden tekemättä jättäminen märkätiloissa sekä erilaiset ikäennusteet eri menetelmillä. Pinnoitusurakassa annetaan takuu pinnoitusaineelle, mutta ei putkille.

## 5 VAIHTOEHTOJEN SOVELTUMINEN TÄHÄN KOHTEESEEN

As Oy Kisakentänkatu 12 on kaavassa suojeltu kaunis vanha puutalo. Talon yleisten tilojen kunnostamistoimet on pyritty toteuttamaan vanhaa kunnioittaen, joten hormielementtien asentaminen rappukäytäviin voi modernin ulkonäkönsä vuoksi olla kyseenalaista.

Kaikkien huoneistojen märkätilat on remontoitu nykysäännösten mukaisiksi eikä kosteusongelmia ole, joten niiden rakenteiden purkaminen ei ole järkevää tässä yhteydessä. Näin ollen viemäreiden saneeraus voitaisiin tehdä joko pinnoittamalla tai sukittamalla.

Talossa kulkee 4 pystylinjaa, 2 kummassakin rapussa. Viemärikuvauksen perusteella ne todettiin suhteellisen hyväkuntoisiksi ja kaikki vaakaliittymät ovat muovia. Vanhaa valurautaputkea on ainoastaan huoneistokerrosten väliosat. Pohjaviemärissä on osin betoniputkea.

Käyttövesiputkistoa voidaan myös pinnoittaa, mutta tämän kohteen putkikoot ovat niin pieniä, että niiden pinnoitus ei ole järkevää. Käyttövesiputket tulisi siis kokonaan uusitaviksi ja ne tehdään nykykäytännön mukaan pinta-asennuksina, joten rakenteita ei näiltäkään osin tarvitsisi rikkoa. Vanhat putket tulpataan ja uudet asennettaisiin tähän kohteeseen parhaiten soveltuvaa reittiä pitkin.

## 6 TULOKSET

Kuvauksen perusteella talon viemäriinjat ovat kohtalaisen hyväkuntoisia, eikä akuuttia saneeraustarvetta ole. Arvioitu putkiremontin toteutusajankohta niiden osalta olisi näin ollen 3-5 vuoden kuluessa. Käyttövesipuolella on suurin osa putkista suhteellisen nuorta kupariputkea. Vanhat putket kulkevat rakenteiden sisällä ja niissä on todennäköisesti paksut sisäkerrostumat hidastaen virtaamaa. Uudemmat putket ovat pinta-asennettuja, eikä niiden korjaamiseen liene tarvetta vielä mo-  
neen vuoteen.

Tutkimusta tehdessä tuli vahva vaikutelma siitä, että juuri tässä kohteessa kannattaisi soveltaa vaihtoehtoisia saneerausmenetelmiä perinteisen rinnalla. Ja nimenomaan juuri eri tekniikoiden yhdistelmänä.

Viemäreiden osalta voitaisiin asentaa sujutusputkea pohjaviemäriin aina kunnan liitokseen saakka. Koska sujutusputken heikkona kohtana on liitoksien tekeminen, pystylinjat voisi pinnoittaa esim. Tubus- ruiskutusmenetelmällä sekä niistä lähtevien vaakavetojen alkupäät, jotka ovat valurautaa ja näin ollen siis vanhempaa osuutta. Käyttövesiputkien osalta voitaisiin vanhat linjaston osat korvata uusilla putkilla pinta-asennuksena. Koska suuri osa putkistosta on kohtalaisen uutta kupariputkea, niin saneerauskin tulisi toteuttaa kupariputkella, jotta liitoksista selvittää sujuvasti. Pinta-asennukset jäävät näkyviin ja niiltä osin käytettäisiin kromattua kupariputkea, koska se ulkonäöllisesti sopisi parhaiten tähän ympäristöön. Muoviputkien käyttö näkyvänä osana vanhassa arvokiinteistössä on ehdottoman epäsuositeltavaa.

Nykytekniikat kehittyvät jatkuvasti hurjaa vauhtia, joten arvioituna saneerausajan-  
kohtana 3-5 vuoden kuluttua voi olla markkinoilla muitakin tekniikoita, joten tässä hetkessä on vähintäänkin arveluttavaa lyödä lukkoon käytettävät menetelmät/tuotemerkit. Nykytekniikoista on varsin vähän käyttökokemuksia suomessa, mutta muualla Euroopassa niitä on käytetty enemmän ja kokemukset ovat siellä hyviä.

Tämä tekninen hankesuunnittelutyö on tarkoitettu toimivaksi alkuselivitystyöksi taloyhtiön yhtiökokoukselle päätettäessä putkistoremontin korjaustasosta ja korjausten laajuudesta sekä alkuyhteenvedoksi varsinaiselle toteutussuunnittelulle.

## 7 LÄHTEET

- 1 Harju, P. Talotekniikan perusteet 1. Penan Tieto-Opus ky 2004
- 2 Harju, P. Vesi ja veden käyttö kiinteistöissä. Penan Tieto-Opus ky 2006
- 3 Rakennustietosäätiö RTS. KH 90-00322 Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku. Rakennustieto 2002
- 4 Rakennustietosäätiö RTS. KH 90-00327 Asuntoyhtiön vesi-johtojen ja viemäreiden uusiminen. Rakennustieto 2003
- 5 Laksola, J – Palsala, A. Onnistunut Putkistoremontti. Kiinteistöalan Kustannus 2005
- 6 Laksola, J. Onnistunut putkistoremontti osa 2/Tekniset vaihtoehdot. Kiinteistöalan Kustannus 2007

### SÄHKÖISET LÄHTEET

- 7 Aarsleff Oy:n kotisivut (viitattu 10.4.2007). Saatavissa: <http://www.aarsleff.com>
- 8 Dakki Oy:n kotisivut (viitattu 10.4.2007). Saatavissa: <http://www.dakki.fi>
- 9 EW-Liner Oy:n kotisivut (viitattu 10.4.2007) Saatavissa: <http://www.ew-liner.fi>
- 10 Poxytec Oy:n kotisivut (viitattu 10.4.2007). Saatavissa: <http://www.poxytec.fi>
- 11 Uponor Suomi Oy:n kotisivut (viitattu 12.4.2007). Saatavissa: <http://www.uponor.fi>

## 8 LIITTEET

Liite 1	Yhtiöjärjestys
Liite 2	Kosteuskartoitus
Liite 3	Vesi- ja viemärijohtopiirustus 1. krs 26.6.1967
Liite 4	Vesi- ja viemärijohtopiirustus 2. krs 26.6.1967
Liite 5	Vesi- ja viemärijohtopiirustus ullakko 26.6.1967
Liite 6	Vesi- ja viemärijohtot / Linjapiirros 26.6.1967
Liite 7	Asemapiirustus 2.8.1967
Liite 8	Pohjapiirros, kellari/vesi- ja viemärijohtot 20.3.1995
Liite 9	Pohjapiirros, kellari/painovoimainen ilmanvaihto 20.3.1995
Liite 10	Pohjapiirros, 1. krs/painovoimainen ilmanvaihto 20.3.1995
Liite 11	Pohjapiirros, 2. krs/ painovoimainen ilmanvaihto 20.3.1995
Liite 12	Pohjapiirros, ullakko/vesi- ja viemärlaitteet 20.3.1995
Liite 13	Pohjapiirros, ullakko/ painovoimainen ilmanvaihto 20.3.1995
Liite 14	Kellarin pohja, B6/vesi- ja viemärijohtot 14.7.2000
Liite 15	Kellarin pohja, B6/ilmanvaihto 14.7.2000
Liite 16	Viemäriputkistokuvausraportti ja cd
Liite 17	Muistio/ As Oy Kisakentänkatu 12 vastuu vesivahingon korjauskustan- nuksista