



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Kiinteistön viemäreiden saneeraus sekä kuntotutkimus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

28.10.2021

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Mikko Ketola Kiinteistön viemäreiden saneeraus sekä kuntotutkimus 26 sivua + 1 liite 28.10.2021
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	kiinteistöjohtaminen
Ohjaajat	lehtori Jyrki Viranko toimitusjohtaja Mikael Piltz
<p>Tämän insinöörityön tavoitteena oli selvittää eri menetelmät kiinteistön viemäreiden saneeraukseen sekä kuntotutkimuksiin. Insinöörityössä tutustutaan tarkemmin viemäreiden kuntotutkimuksiin, eri menetelmiin, kuvauskalustoon, vaikutuksiin ja saneerausvaihtoehtoihin.</p> <p>Työ aloitettiin koostamalla kaikki aiempi aineisto, jota on aikaisemmissa työtehtävissä arkistoitu. Tämän jälkeen haastateltiin alan toimijoita sekä tutkittiin tarkemmin sukkasujutuksen hyötyjä ja toteutustapoja.</p> <p>Insinöörityössä käsitellään lyhyesti viemäröinnin historiaa 1800-luvulla ja muutoksia nykypäivään. Työssä tarkastellaan eri kartoitusmenetelmien käyttöä viemäreiden kuntokartoituksessa. Lisäksi tutkitaan kartoitusten hyötyjä kiinteistön omistajalle, ja kuvataan kartoituksen prosessi. Työssä esitetään vaihtoehtoja eri kartoitustarpeisiin ja käyttökohteisiin.</p> <p>Työssä esitetään tyypillisimmät saneerausvaihtoehdot ja näiden yhdistelmät. Lisäksi kuvataan tyypillisimmät viemäreissä havaitut haitat ja ongelmat. Työssä käsitellään muoviviemäreiden, valurautaviemäreiden asennusta sekä asennuksen tyypillisiä ongelmia.</p> <p>Työn aikana tutkittiin sukijutuksen toteutustapoja ja menetelmiä. Työssä on kuvattu sukijutuksen tarkka prosessi.</p>	
Avainsanat	kuntotutkimus, saneeraus, sukijutus, viemärikuvaus

Author Title	Mikko Ketola Renovation and mapping of real estate sewers
Number of Pages Date	26 pages + 1 appendix 28 October 2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	Property Management
Instructors	Jyrki Viranko, Senior Lecturer Mikael Piltz, Chief Executive Officer
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to present, first, an overall picture of sewer systems, focusing on real estate sewer mapping, and second, how to renovate different types of sewers cost-effectively. The benefits of proper condition survey to a real estate owner are looked into. A further goal of this thesis was to study the effects of cured in place pipe (CIPP) lining and how to combine CIPP lining and classic sewer replacement as a hybrid renovation.</p> <p>This thesis was based on professional guides and literature. The final year project studied lining, relevant literature, and existing sewer inspection reports. However, most of the final year project was based on practical field work and overall work experience, including the steps of sewer mapping, cipp lining and remediation process. In addition, the history, lifecycle and most common faults found in sewers were studied.</p> <p>The thesis offers important general information about sewers and sewer.</p>	
Keywords	condition survey, remediation, cipp lining, sewer mapping

Sisällys

Käsitteistö

1	Johdanto	1
2	Viemärijärjestelmien historia	2
3	Viemäreiden kuntotutkimus	3
3.1	Kuntotutkimusmenetelmät	3
3.2	Viemärikartoituksen prosessi	3
3.3	Viemärikartoituksen hyödyt kiinteistönomistajalle	4
3.4	Kuntotutkimuslaitteisto	5
3.4.1	Minicam Solo Pro+	5
3.4.2	VTK-01-mallinen salkkukamera	6
3.4.3	Savukone Fog Smoker	7
3.5	Sovellettavat ohjeet	9
4	Viemäreiden tyypilliset ongelmat	10
4.1	Muoviviemärit	10
4.2	Valurautaviemärit	12
5	Viemäreiden saneerausmenetelmät	15
5.1	Viemäreiden saneeraus perinteisesti	15
5.1.1	Muoviviemäriin asentaminen	15
5.1.2	Valurautaviemäriin asentaminen	16
5.2	Saneerausmenetelmäkuvaus: sukkaajutus	18
5.3	SPS-sukituksen asennus- ja tarkastusohje	20
5.3.1	Putkien puhdistus	20
5.3.2	Runkolinjan sukitus	20
5.3.3	Työn jälkeinen tarkastus ja huolto	21
5.3.4	Lattiakaivon saneeraus	21
6	Yhteenveto	24
	Lähteet	26

Liitteet

Liite 1. Savutusraportti

Käsitteistö

Epoksi Kertamuovi, joka kovettuu kovettajan avulla ja on yleisin sukituksissa käytetty massa [1, s. 2–4].

Haarakappale (haarayhde, haaravahvike) Sukituksessa viemäriputken haarakohtaan asennettava tehdasvalmisteinen polyesterihuovasta valmistettu vahvikekappale, joka epoksilla kyllästettynä asennetaan vahvistamaan sukಿತusta viemärin haarakohdassa [1, s. 2–4].

Hartsi Sukituksessa käytettävä massa, joka kovettuessaan sukan kanssa muodostaa uuden putken vanhan putken sisään. Yleisimmät sukituksessa käytettävät hartsit ovat epoksihartseja sekä polyesterihartseja. [1, s. 2–4.]

Hybridimenetelmät Korjausperiaatteiden yhdistämistä tai sisäpuolisten saneeraustekniikoiden yhdistämistä keskenään [1, s. 2–4].

Kuntoarvio Kiinteistön eri tilojen, järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden ainetta rikkomaton tutkimus. Kuntoarvio tehdään pääosin aistinvaraisesti ja kokemusperusteisesti. [1, s. 2–4.]

Kuntotutkimus Kiinteistön eri tilojen, järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden ainetta rikkoiva tutkimus. Jossa tarkoituksen selvittää yksittäisen rakenteen, rakenneosan, järjestelmän tarkempi tutkiminen. Kuntotutkimuksen tarkoituksena on saada selville mahdollisen ongelman tai vaurion laajuus ja aiheuttaja. [1, s. 2–4.]

Laadunvalvonnan varmentava sertifiointi Sertifiointilaitoksen myöntämä urakoitsijan asennustoiminnan laadunvalvontaan kohdistuva sertifiointi [1, s. 2–4].

Lattiakaivoinsertti Muovinen tai metallinen tehdasvalmisteinen osa, joka asennetaan ja valetaan kiinni vanhaan valurautaiseen lattiakaivoon. Lopputuloksena vanhan lattiakaivon uusi sisus toimii lattiakaivona. [1, s. 2–4.]

Limisukitus Haaraliitoksen vaihtoehtoinen toteutustapa, jossa haaran liitos tehdään sukittamalla toisen sukan yli ilman erillistä haarakappaletta [1, s. 2–4].

Linjasaneeraus LVIST-järjestelmien (lämpö, vesi, ilmanvaihto, sähkö, teletekniikka) uusiminen, korjaaminen, laajentaminen tai muu niitä parantava toimenpide. Linjasaneerauksen yhteydessä voidaan uusita myös kylpyhuoneet vedeneristeineen ja keittiöiden käyttövesi- ja viemärijärjestelmät. [1, s. 2–4.]

LVV-kuntotutkimus Asiantuntijan tekemä tutkimus, jossa kiinteistön lämmitys-, vesi- ja viemäriverkostot tutkitaan sellaisilla menetelmillä ja siinä laajuudessa, että saadaan riittävällä tarkkuudella selville viemäriputkiston kunto, vauriomekanismit ja korjausten suositeltava ajankohta sekä saneeraustapa [1, s. 2–4].

Perinteinen putkiremontti Linjasaneeraus, jossa vesi- ja/tai viemäriputket vaihdetaan uusiin. Saneerauksen yhteydessä uusitaan monesti myös kylpyhuoneet ja keittiöt varusteineen sekä sähköt [1, s. 2–4.]

Putken sisäpuolinen jyrsintä Viemäreiden sisäpuolinen puhdistus, jossa poistetaan putkiin kiinnittyneet kovettumat ja pinttyvät [1, s. 2–4].

Rengasjäykkyys Kertoo, kuinka paljon puristusvoimaa putki kestää (kN/m²) [1, s. 2–4].

Ruiskuvalu Viemäriputkien massausta tai pinnoittamista pyörivällä mekanismilla putken seinämille, joka kovettuessaan muodostaa uuden putken vanhan viemäriputken sisään [1, s. 2–4].

Sertifiointi Menettely vaatimuksenmukaisuuden osoittamiseksi. Sertifiointi kohdistuu yleensä esim. tuotteeseen, palvelun tuottamiseen, henkilön osaamiseen tai yrityksen toimintajärjestelmään. [1, s. 2–4.]

Sukitus (sukkasujutus) Saneeraustekniikka, jossa epoksilla tai muulla massalla kyllästetty sukka asennetaan paineilman avulla viemäriputkistoon, joka kovettuessaan muodostaa uuden viemäriputken [1, s. 2–4].

Sukka Sukituksessa käytettävä pintakalvolla päällystetty tekstiili-/ punossukka, joka sitoo itseensä epoksin tai muun käytettävän massan ja muodostaa kovettuneeseen uuden viemäriputken [1, s. 2–4].

1 Johdanto

Tämän työn tarkoituksena ja päämääränä on tutkia eri vaihtoehtoja ja menetelmiä viemäreiden saneeraukseen. Menetelmien selvitystä käytetään urakoinnin ja kartoitusten tukena. Tutkin myös valurautaviemäreiden rakenteellisia muutoksia viime vuosikymmeninä sekä niiden toiminnallista käyttöikä. Viemäreiden kuntoarvio on olennainen osa kuntotutkimuksissa, hankesuunnittelussa sekä projektin suunnittelussa ja toteutuksessa. ISS palvelut on yksi maailman johtavia kiinteistöpalveluyrityksiä. Sillä on mm. kiinteistön ylläpitopalvelut, jotka käsittävät kiinteistöhuollon ja ylläpidon sekä tekniset palvelut aina rakennuksen elinkaaren alusta loppuun. Yrityksellä on merkittävä määrä asiakkaita ja kiinteistöjä. Tämä tarkoittaa suurta määrää ennakoivia kartoituksia ja jopa saneerauksia. Opinnäytetyötä voidaan käyttää myynnin tukena, kun tarjotaan kartoituksia sekä tietyissä tapauksissa herättämään ajatuksia kartoittajien kesken.

Vertaan eri viemärisaneerausmenetelmiä ja tutkin eri vaihtoehtojen kestävyyttä. Saneerausmenetelmät joita, tässä työssä tutkitaan, ovat perinteinen viemärisaneeraus muovisekä valurautaviemäreillä ja sukkasujutusmenetelmällä saneeraus. Tarkastelen myös näiden eri saneerausvaihtoehtojen kustannustehokkuutta.

Olen työssäni havainnut selkeän muutoksen: viemäreiden toiminnallinen käyttöikä on tietyissä tapauksissa olennaisesti heikentynyt. Nämä tapaukset, joissa toiminnallinen käyttöikä ei ole odotetunlainen, ovat selkeästi tavattavissa yhä useammassa kohteessa.

Opinnäytetyön suorittamiseen olen suorittanut paljon käytännön kuvaamista ja savuttamista kentällä, tutkinut muiden toimijoiden laatimia raportteja sekä itse laatinut kartoitusraportteja. Olen lisäksi ollut useissa viemäreiden saneeraushankkeissa urakoitsijan roolissa, joten sitä kautta myös on tullut selkeä käsitys viemäreistä ja sen mahdollisista haasteista. Tarve kartoitukselle yleensä tulee vastaan ongelmien ilmetessä tai vaihtoehtoisesti ennakoiden, mikäli tunnistetaan riski viemäreiden kunnon tarkastelemiseksi olevan tarpeellinen. Kartoitusten avulla saatu materiaali on arvokasta monessa eri kiinteistön elinkaaren vaiheessa.

2 Viemärijärjestelmien historia

Kesällä Lontoota kovistelivat kovat helteet, mikä sai Thames-joen kirjaimellisesti mätänemään. Haju oli niin kammottava, etteivät ihmiset enää lainkaan halunnut ulkoilla. Kuvottava haju oli peräisin likavesistä, jotka siihen asti oli laskettu Thamesiin. Kaupunki kuitenkin oli kasvanut jo lähes 3 miljoonan asukkaan kaupungiksi, ja lisää tuli jatkuvasti. Katkukesä muistetaan historiassa nimellä The Great Stink eli suuri löyhy. Jätevedet oli totuttu laskemaan suoraan vesistöihin, mikä aiheutti merkittävän ongelman myös muissa Englannin kaupungeissa. Kaupungit olivat kovassa kasvussa 1800-luvulla. Kaivot ja vesipostit pilaantuivat, ja taudit levisivät helposti. [2]

Suomessa oli vastaava ongelma. Likavesiä kaadettiin huolimattomasti ympäristöön, ja kun viemäreitä alettiin rakentamaan, niiden poistoputket johdettiin lähimpään vesistöön. Taajamat raikastuivat, mutta vesistöt rupesivat vähitellen saastumaan sekä aiheuttamaan terveyshaittoja. Suomen pankkiin rakennettiin ensimmäinen luvallinen WC vuonna 1883, mutta omin luvvin niitä oli rakennettu jo useisiin rakennuksiin. Vuonna 1898 sallittiin vesivessat myös Tampereella. Suomen ensimmäiset jätevedenpuhdistamot valmistuivat vuonna 1910 Lahteen ja Helsinkiin. Lahden jätevedenpuhdistamo oli pohjoismaiden ensimmäinen, tässä puhdistamossa käsiteltiin koko kaavoitetun kaupunkialueen jätevedet. Helsingin jätevedenpuhdistamo taas oli hyvin pieni asukkaiden lukumäärään nähden. Helsingin puhdistamo kykeni suodattamaan vain noin muutaman prosentin kaupungin jätevesistä. Helsingin Kyläsaaren rakennettiin vuonna 1932 pohjoismaiden ensimmäinen niin sanottu aktiivilietelaitos. Sen nykyaikaiset versiot ovat yhä käytetyimpiä menetelmiä puhdistaa niin yhdyskuntien jätevesiä kuin teollisuudenkin jätevesiä. [2]

Suunnitelmat ja jo valmistuneet putket hajotti sota. Rakennusohjelma puhdistamojen osalta saatiin kunnolla käyntiin vasta 1950-luvulla. Vesistöjen kunto oli 1950–60-luvuilla merkittävän heikko. Kesti lähes 20 vuotta, ennen kuin pääosa jätevesistä kulki puhdistamojen kautta 1970-luvulla. 1970-luvun jälkeenkin on ollut sekaviemäreitä, näissä kulkee sade- ja jätevettä. Mikäli sekaviemäri täyttyy rankkasateella, tulvimisen aikana saattaa päästä myös puhdistamatonta jätevettä vesistöön. Sekaviemäreitä ei enää rakenneta, vaan vedet ohjataan omiin viemäreihinsä. Pääsääntöisesti asuinalueet kaupunkialueella ovat erillisviemäroityjä. Käytännössä erillisviemäröinnissä hulevesi ja jätevesi kulkevat

eri viemäreissä. Poikkeuksena on Helsingin kantakaupunki, jossa yhä edelleen käytetään sekaviemäröintiä. Sekaviemäröintialueella kuten Helsingin kantakaupunki, jätevedet ja hulevedet johdetaan yhteen viemäriin, jonka kautta ne saadaan käsiteltäväksi Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle. [2]

3 Viemäreiden kuntotutkimus

3.1 Kuntotutkimusmenetelmät

Viemärikartoitusmenetelmiä on useita. Viemäreitä voidaan tarkastella kuvaamalla viemärin sisäpuolelta, jolloin saadaan hyvä käsitys viemärin sisäpuolisesta kunnosta. Usein on kuitenkin syytä huuhdella viemärit ennen kuvausten aloittamista. Viemäriin yleensä on suhteellisen paljon keräytynyt orgaanista jätettä seinämille sekä viemärin pohjalle. Huuhtelun jälkeen on mahdollista arvioida viemärin todellista kuntoa. Viemäreitä voidaan tarkastella myös silmämääräisesti arvioimalla. Tämä soveltuu tiloissa, jossa viemärit ovat näkyvillä. Viemäreitä voidaan myös tutkia savuttamalla. Tällä savutusmenetelmällä saadaan tarkasti havaittua ongelmakohtat, mikäli viemäriverkosto ei ole tiivis. Viemäriverkostossa on hyvin usein erilaisia ongelmia, jotka aiheuttavat hajuhaittoja kiinteistöissä.

3.2 Viemärikartoituksen prosessi

Viemärikartoitukset aloitetaan aina tilaajan pyynnöstä. Tilaajalla voi olla monia eri syitä tilata viemärikartoitus. Yleisin tarve tilaajalla on viemärijärjestelmän kriittisten osien paikallistaminen ja arviointi. Useasti tilaajat tilaavat viemärikartoituksia myös seuraavien asioiden takia. Tutkitaan ja selvitetään viemärin todellinen reitti, toistuvien tukoksien aiheuttaja, mahdollisten hajuhaittojen syiden kartoitus ja yleisesti arvioidaan viemärin jäljellä olevaa elinkaarta.

Tilaaja käynnistää tarjouskilpailun viemärikartoituksen suorittamisesta. Kartoitukset voidaan tarjota viemäreiden huuhtelun ja rassauksen kanssa tai pelkästään kuvaustoimet. Tilaajalle ei välttämättä ole aina täysin selvää, onko syytä tilata molemmat vai pelkkä

kuvaus. Useimmiten realistisen kuvan viemäreiden kunnosta saa pesun jälkeen, jolloin voidaan arvioida viemäriin todellista kuntoa. Viemäriin ollessa täynnä orgaanista jätettä ei kuvaamisesta välttämättä tule yhtään mitään, sillä kameran linssi menee täysin peittoon ja näkyvyys on heikko. Myös jos putkistossa on alkavaa tukosta, tämä estää tai rajoittaa kuvauksen suorittamisen näkyvyyden puuttuessa.

Kuvaukset pyritään suorittamaan yleensä sellaisista paikoista, jotka aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriöitä kiinteistön ja käyttäjien toiminnalle. Yleisimmät kuvauspaikat, joista harvoin on haittaa kiinteistölle, ovat kellaritilat, katto, ullakko sekä ilmastointikonehuone. Tuuletusputket on mahdollista kuvata suoraan katolta putkilähdöstä, mikäli katolle on turvallinen pääsy myös kartoituslaitteiston kanssa. Kellari sekä ullakotiloissa sijaitsee myös yleensä pystyviemäriolosuudella rassiluukku, jonka kautta kuvaus pystytään suorittamaan. Viemäripisteistä kuvattaessa poistetaan yleensä vesilukon poistoputki tai lattiakaivon hajulukko, jolloin päästään tarkastelemaan kytkentäviemäriin kautta putkistoa tarvittavalta laajuudelta.

3.3 Viemärikartoituksen hyödyt kiinteistönomistajalle

Viemärijärjestelmässä havaittua ongelmaa on mahdollista selvittää pienemmällä kartoituksella, jonka avulla pyritään selvittämään ongelman sijainti ja laatu. Tuloksien perusteella voidaan suunnitella viemäriin korjauksen mahdollisuutta korjata sisäpuolisin saneerausmenetelmin tai perinteisin menetelmin. Kartoituksen avulla voidaan selvittää tarkka paikka ongelmalle, jotta perinteisin menetelmin saneeratessa on helpompaa, työ suunnitella ja hinnoitella. Käytännössä, kun tiedetään vaurion laajuus ja paikka, pystytään antamaan tarkka hinta korjaukselle. Esimerkkinä viemäri on vaurioitunut siten, että se vuotaa rakenteissa. Hinnan antaminen olemassa olevien suunnitelmien ja näkyvien vaurioiden perusteella on vaikeaa, kun työtä ei pystytä työtä arvioimaan tarkasti. Pienissä kartoituksissa on kuitenkin tarve luoda kevyempi kuvausraportti, mikäli tilaaja ei ole alan ammattilainen. Keskikokoisissa kartoituksissa on syytä tehdä kattava raportointi. Hyvin toteutettua ja riittävän laaja-alaista raportointia voidaan käyttää saneeraushanke- ja suunnitteluprosessin tukena.

Kuvausten tuloksen pitäisi olla kattava raportti, joka on yksi erinomaisen kartoituksen mittari. Raportin lisäksi tilaajalle toimitetaan aina myös videokuvauksesta tallenteet, joko

sähköisesti tai muistitikulla. Laadukkaassa raportissa on aina runsaasti kuvakaappauksia viemärin videomateriaalista sekä valokuvia silmämääräisesti havaituista ongelmista. Pelkästään niiden perusteella pystytään arvioimaan havaittujen ongelmia ja niiden vakavuutta.

Raportin yhteenvetosivulla tulisi käydä vakavimmat puutteet ja ongelmat läpi, jotta päätöksen teko olisi sujuvaa. Olen monesti havainnut, että kiinteistöpäällikkö ei välttämättä ehdi tai viitsi käydä koko 30-sivuista raporttia läpi. Tämän vuoksi on syytä poimia raportin avainkohdat heti alkuun näkyville. Raportin läpikäyminen esim. palaverissa on myös suotavaa, jolloin saadaan mahdollisiin kysymyksiin annettua vastaus heti.

3.4 Kuntotutkimuslaitteisto

Laitteiston merkitystä ei voi tarpeeksi korostaa laadukkaan kartoituksen tekemiseen. Kuvan laadun on oltava hyvä ja terävä, jotta voidaan havaita pienimmätkin vauriot. Markkinoilla on kuvaus- ja kartoituskalustoa kaikkiin käyttötarkoituksiin, ja osa on hyvinkin monikäyttöisiä lisävarusteiden kanssa. Omiin viemärkartoituksiin minulla on ollut mm. seuraavina alajaksoina esiteltävät laitteet käytettävissä kartoitusten laatimiseen. Käyn lyhyesti läpi toiminnallisuudet ja käyttökohteet.

3.4.1 Minicam Solo Pro+

Kuvan 1 Minicam Solo Pro+ on järeä kuvauslaitteisto, joka mahdollistaa isojenkin viemäreiden kartoituksen helposti. Olen todennut tämän soveltuvan parhaiten noin 110 mm:n viemäriin ja sitä suurempiin. Kamerapää on melko suuri, ja kaapeli on paksua ja jäykkää. Hätätapauksessa voi hyvin kuvata myös 75 mm:n viemäriä, mutta ei pitkiä matkoja, mikäli viemärissä on runsaasti suunnanmuutoksia ja kulmia. [3]



Kuva 1. Minicam Solo Pro+ -merkkinen viemärikamera [3]

3.4.2 VTK-01-mallinen salkkukamera

Pieni ja kompakti salkkumallinen kamera soveltuu hyvin pienien viemärikokonaisuuksien kuvaamiseen. Kuvan 2 kameralla pystyy esimerkiksi WC-hajotuksen kuvaamaan helposti. Monesti tätä on helpompi kuljettaa, kun vertaa Minicam solo pro -kameraan, joka on kokonsa puolesta paljon massiivisempi. Laitteisto on kuitenkin hauras, ja sitä tulee käsitellä huomattavasti varovaisemmin kuin isompia kameroita. [4]



Kuva 2. Viemäreiden tarkastus- ja kuvauskamera, malli VTK-01 [4]

3.4.3 Savukone Fog Smoker

Savutuslaitteisto Fog Smoker on oiva apuväline viemäreiden tiiveyden tarkistamiseen. Kuvan 3 savutuslaitteistolla pystytään löytämään vaikeissakin paikoissa sijaitsevien halkeamien tai reikien sijainti. Savu toimii indikaattorina, eikä ole vaarallista ihmisille. Savuttamalla voidaan myös esimerkiksi kartoittaa, toimiiko tuuletus oikein vai onko se mahdollisesti jopa kokonaan tukkeutunut. Kuvassa 4 savutuslaitteisto on toiminnassa ja kytketty viemäriin sopivalla viemäröntihteellä. [5]



Kuva 3. Fog Smoker -laitteisto [5]



Kuva 4. Savutuslaitteisto toiminnassa [6]

3.5 Sovellettavat ohjeet

Viemärijärjestelmän kuntoa arvioidaan sen rakenteellisen kunnan ja toiminnallisen kunnan sekä vuotavuuden kannalta. Viemärijärjestelmän teknisen käyttöiän arviointiin sovelletaan tyypillisesti putkien täyttöasteen, kuntoisuusluokkien sekä vaikeusasteiden määrittämiä. Täyttöasteen havainnointiin käytetään TV-kuvaa, jota arvioidaan silmämääräisesti. Täyttöasteen arviointi käytännössä tapahtuu katsomalla, kuinka paljon viemärin poikkipinta-alasta on täyttynyt, joko vedestä tai muusta orgaanisesta jätteestä. Kuntoisuusluokkien määrittämisessä käytetään monesti Sulvin toimittama ”LVV-kuntotutkimusopasta 2013”. Kuvassa 5 on esitetty kuntoisuusluokat, joita on yhteensä viisi kappaletta. KL5: järjestelmä ei vaadi toimenpiteitä seuraavaan 10 vuoteen. KL4: järjestelmä vaatii toimenpiteitä seuraavan 5–10 vuoden aikana. KL3: järjestelmä vaatii toimenpiteitä seuraavan 3–5 vuoden aikana. KL2: järjestelmä vaatii toimenpiteitä seuraavan 1–2 vuoden aikana. KL1: järjestelmä vaatii toimenpiteitä välittömästi. Vaikeusasteen määrittämiseen hyödynnetään vesi- ja viemäriulaitosyhdistyksen toimittamaa teosta ”Viemäreiden ja vesijohtojen TV-kuvauksen teettämishojeita”. Näiden teosten sekä oman työkokemuksen perusteella voidaan muodostaa arvio viemärijärjestelmän käyttöiälle ja toiminnalliselle kunnolle. [7, s. 44–45.]

SISÄPUOLISESSA TV-KUVAUKSESSA TEHTYJEN HAVAINTOJEN PERUSTEELLA					
Vauriotyyppi	Kuntoluokka 5 (KL5)	Kuntoluokka 4 (KL4)	Kuntoluokka 3 (KL3)	Kuntoluokka 2 (KL2)	Kuntoluokka 1 (KL1) = jäljellä olevaa käyttöikää ei voi määrittää
Putken muodon muutokset	Putken yläpinnassa ulkopuolisesta maan paineesta aiheutuneita muodonmuutoksia	Putken kyljessä ulkopuolisesta maan paineesta aiheutuneita muodon- ja suunnan muutoksia	Putken alaosassa ulkopuolisesta paineesta aiheutuneita muodon muutoksia	Putkessa merkittävä muodonmuutos yli 60 %	Putki poikki
Putkessa vettä	0–10 %	10–30 %	30–60 %	yli 60 %	Putki täynnä vettä
Putkessa maa-ainesta	0–10 %	10–30 %	30–60 %	yli 60 %	Putkessa on tukos, joka estää veden virtaamisen
Putkessa juurikasvustoa	Ei juurikasvustoa	Ei vielä vaikuta veden virtaamiseen ja putken mekaaniseen kuntoon	Vaiuttaa veden virtaamiseen ja putken mekaaniseen kuntoon aiheuttaen haittaa	Estää veden virtaamisen ja on vaurioittanut putkea	Juurikasvusto on tukkinut putken täysin
Muita puutteita (luokitus tehdään vian tai puutteen vakavuusasteen mukaisesti)	Kaivojen viat ja puutteet	Kaivojen viat ja puutteet	Kaivojen viat ja puutteet Putket liian ylhaällä (korkomääritys) Väärä putkimateriaali	Kaivojen viat ja puutteet Putket liian ylhaällä (korkomääritys) Väärä putkimateriaali	Juurikasvusto on aiheuttanut mekaanisia vaurioita putkeen (rikkonut putken) Kaivo on sortunut

KL5 Järjestelmän jäljellä oleva tekninen käyttöikä on yli 10 vuotta

KL4 Järjestelmän jäljellä oleva tekninen käyttöikä on 5–10 vuotta

KL3 Järjestelmän jäljellä oleva tekninen käyttöikä on 3–5 vuotta

KL2 Järjestelmän jäljellä oleva tekninen käyttöikä on 1–3 vuotta

KL1 Järjestelmän jäljellä olevaa käyttöikää ei voi määrittää

Kuva 5. Kuntotutkimuksen ohjeita: LVV-KUNTOTUTKIMUSOPAS 2013 – Opas lämmitys-, vesi- ja viemäriverkostojen kuntotutkimuksiin [7, s. 45].

Viemäreissä usein on runsaasti orgaanista jätettä, joka ensinnäkin haittaa viemäriin toimintaa, mutta myös kartoitusta vaikeuttaa huono näkyvyys. Usein viemärit on syytä pestä, ennen kuin pystytään kuvaamaan ja arvioimaan viemäriin kuntoa tarkemmin. On myös tilanteita, joissa kartoitetaan esim. viemäripesujen tarvetta. Kuvassa 6 on esitetty viemäriin tyypillisimmät ongelmat liittyen kertymään ja täyttöasteeseen. Ensimmäisessä kuvassa on puhdistusluukun jälkeinen lähtö vaakaviemäriin. Kuvassa on selkeästi havaittavissa melko runsaasti viemäriin alaosassa ja sivuseinämällä kertymää. Keskimmäisessä kaappauksessa kertymää on selkeästi enemmän. Kameralla on tehty viemäriin pohjalle ”ura”, joka näyttäytyy pyöreänä aukkona. Viimeisessä kuvakaappauksessa esitetään viemäriin täyttöastetta. Täyttöasteeseen tyypillisesti vaikuttaa kertymä linjassa, joka paikoitellen saattaa hieman padottaa. Myös kaato-ongelmat viemäriin aiheuttavat vastaavaa täyttöasteen nousua.

PL:n jälkeinen lähtö vaakalle



Liettmäkertymää



Täyttöaste ennen haaraliittymää



Kuva 6. Esimerkkejä täyttöasteista [6]

4 Viemäreiden tyypilliset ongelmat

4.1 Muoviviemärit

PVC-materiaalista 1960- ja 1970-luvun valmistettujen muoviviemäriputkien käyttöikä oikein asennettuna on karkeasti 40 vuotta. Nykyisten muoviviemäreiden käyttöikä voi taas parhaimmillaan olla jopa 50 vuotta. Käyttöikään vaikuttaa erityisesti putkien asennustapa, käyttö ja kunnossapito. Vanhemmat muoviviemärit lasittuvat ja ovat tämän vuoksi

erittäin hauraita, koska putkissa käytetyt pehmittimet haihtuvat ajan kuluessa. Muoviviemäriputki saattaa rikkoutua jopa pienemmästä tärähdyksestä ja mekaanisesti liikkeestä, mikäli se on lasittunut. Kuvassa 7 näkyy kuvauksen kokoojaviemärin yleisilmettä sekä havaittuja halkeamia. Kuvauksessa on syytä olla tarkkana, sillä kuten kuvassa näkyy halkeamaa ei havaitse kovin helposti. Tämän vuoksi tallenteiden tarkastelu kuvauksen jälkeen on tärkeää.



Kuva 7. Esimerkkejä viemärin halkeamista [6]

Muoviviemäriputken liitoksessa käytetty tiivisterengas saattaa myös olla haurastunut. 1970- ja 1980-luvulla tyypillisesti käytettiin muoviputkien yhdistämiseen liukasteaineena mineraaliöljyä tai mäntysuopaa. Mineraaliöljy yleensä aiheuttaa kumitiivisteessä jo parissa vuosikymmenessä vaurioita. Ajoittain tulevat myös eteen viemäritiivisteiden vauriot, jotka ovat jo asennusvaiheessa syntyneet. Tällöin viemäritiiviste on monesti päässyt liikumaan ja siirtymään pois paikaltaan ja osittain jopa viemärin sisäpuolelle. Mikäli vauriokohta on viemärin yläpinnassa, ei vauriota välttämättä havaita koskaan ilman kuvausta.

4.2 Valurautaviemärit

Valurautaviemäreiden tyypillinen ongelma on sisäpinnan vauriot. Nämä vauriot tyypillisesti alkavat katkaisukohdista, joita ei ole käsitelty asianmukaisesti, ja katkaisukohdan pinnoitteen alle pääsee muodostumaan korroosiota. Tämä korroosion vaikutus aiheuttaa pinnoitteeseen joko hilseilyn tai vaihtoehtoisesti putken dimension supistumisen. Dimension supistumisella tarkoitetaan viemäripinnoitteen irtoamista seinämiltä kauttaaltaan sekä viemäriin katkaisukohdan ruostumista niin voimakkaasti, että viemäriin halkaisija pienenee vauriokohdassa (kuva 8). Molemmat ovat kriittisiä ongelmia, sillä nämä aiheuttavat virtausongelmia ja pahimmillaan jopa tukoksia. Yleisesti on havaittu erityisesti tuuletusputkien olevan alttiina dimension pienentymiselle ja hilseilylle.

Tyypillinen skenaario tällaisessa vauriokohteessa on seuraavanlainen: Tuuletusputket tukkeutuvat puutteellisesti käsitellyistä katkaisukohdista. Tämä aiheuttaa tuuletusputkeen tukoksen, eli viemäri ei tuuletu oikein. Viemärissä muodostuvat kaasut tuhoavat hiljalleen myös ehjän epoksin pinnan. Siten ongelma kertaantuu, ja jossain vaiheessa viemäriin seinämä on katkaisukohdasta niin vaurioitunut, että ei ole enää tiivis ja pahimmillaan aiheuttaa vesivahingon. Kuvassa 9 on esitetty tilanne, jossa lähes koko viemäriin sisäpuolen epoksin pinnoite on irronnut ja huuhtoutunut pois. Kuvassa 10 on vastaava tilanne, mutta kohdassa ei kuitenkaan ole tarpeeksi virtausta, joten irtoava ruoste ja pinnoite jää viemäriin pohjalle. On myös tilanteita, joissa sisäpinta karhenee merkittävästi, esimerkkinä kuvan 11 tilanne. Vauriot ovat alkaneet pienistä pisteistä, ja korroosion vaikutus alkaa pinnoitteen alla.



Kuva 8. Esimerkki dimension supistumisesta vaurioiden vuoksi [6]



Kuva 9. Viemärin sisäpinnan epoksinnoite on irronnut lähes kokonaan [6]



Kuva 10. Korroosion vaikutus [6]



Kuva 11. Korrosio aiheuttaa myös sisäpinnan merkittävää karheutumista, joka lisää tukosriskiä [6]

Ongelma ei ole ainoastaan katkaisukohtien käsittelyissä. Monesti noutotukuista tai vastaavasti jopa suoraan toimitetut tuotteet ovat jo valmiiksi vaurioituneet. Siten esimerkiksi kulmayhde on liitoskohdasta kolahtanut tai muuten vaurioitunut siten, että epoksinnoite ei ole ehjä. Samaa ongelmaa on kaikissa tuotteissa, johtuen kuljetuksesta ja varastoinnista. Tämän vuoksi on ehdottoman tärkeää tarkistaa jokainen osa ja putki ennen asennusta. Tarvittaessa pitää vaihtaa tuote toiseen tai käyttää paikkamaalia.

5 Viemäreiden saneerausmenetelmät

5.1 Viemäreiden saneeraus perinteisesti

Viemäreitä voidaan saneerata perinteisesti avaamalla rakenteita ja uusimalla viemäri. Tämä vaihtoehto on yleensä hyvä, mikäli huoneistoissa tai tilassa tehdään muitakin rakennustöitä riittävällä laajuudella. Käytännössä vanhat viemärit puretaan pois, ja uudet asennetaan niille paikoille, tai vaihtoehtoisesti uusitaan reittejä tai viemäripisteiden paikkaa. Olennaista perinteisessä menetelmässä on riittävä kannakointi, viisteiden poisto muoviviemäreissä sekä huolellinen asentaminen.

5.1.1 Muoviviemäriin asentaminen

Muoviviemäreitä on kestävyysluokaltaan kaksi eri vaihtoehtoa, joista SN 8 on yleisimmin käytössä kiinteistöviemäröinnissä. SN-luokitus tarkoitetaan putken rengaslujuutta. SN 8:aa käytetään jätevesiviemäreinä rakennusten sisällä, pohjalaatassa ja sen alla. Sitä voidaan käyttää maahan asennettuna tonttviemärinä, myös liikennealueilla. SN 4:ää käytetään jätevesiviemäreinä rakennusten sisällä, pohjalaatassa ja sen alla. Viemäriin asennus on huomattavasti nopeampaa ja kevyempää kuin esim. valurautaviemäriin asentaminen. Silti ääni- ja palo-ominaisuudet tavanomaisella muoviviemärillä eivät ole valurautaviemäriin tasolla.

Putken asentaminen tapahtuu seuraavasti: Putken katkaisukohdasta poistetaan purseet ja tehdään viisteet niin sisäpuolelle kuin viemäriin ulkopuolellekin. Putkeen tehdään merkki, jotta varmistetaan putken menevän aivan muhvin pohjaan asti. Viemäriin muhvi-

osaan ja putkeen levitetään liukuainetta, viemärin päät kohdistetaan ja työnnetään paikalleen. Muoviputken asennuksessa on tärkeää huomioida huolellinen kannakointi, erityisesti haarojen sekä kulmien kohdalla. Asianmukaisella kannakoinnilla estetään viemärin liitoksien irtoaminen. Muoviviemäreille on saatavilla myös lukituspantoja. Näitä käytetään usein hulevesiviemäröinnissä, jossa rankkasateen aikana voi olla todella kova virtaus.

5.1.2 Valurautaviemärin asentaminen

Valurauta putkessa on niin sisällä kuin ulkopuolella käsittely. Kuvassa 12 on esitetty rakenne sekä ainevahvuudet pinnoitteista. Valurautaputkia suositellaan katkaistavaksi las-tuavilla katkaisulaitteille. Myös moniteräleikkuria voidaan käyttää, kun katkaisupainetta lisätään varovasti. Putkia katkaistaessa saadaan parhain lopputulos, kun putki tai katkaisulaite on kiinnitetty esimerkiksi kolmijalkaan. Vaihtoehtona myös asettaa putki katkaisulaitteen mukana tulevien putkitukien päälle katkaistavaksi. Kaikki katkaisukohtat on käsiteltävä viemärille tarkoitetulla paikkamaalilla kuvan 13 esimerkin mukaisesti. Kuvassa 14 nähdään, kuinka katkaisukohtaan tarkoitetulla paikkamaalilla saadaan liitoksesta kestävä. [8, s. 1–3].



SMU S -PUTKEN PINNOITTEET

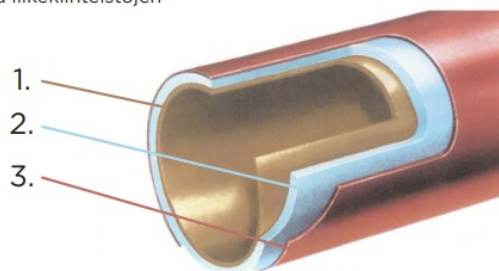


SMU S -viemäröintijärjestelmän putket ja osat ovat pinnoitettuja sekä sisä- että ulkopuolelta. Pinnoitteet ovat EN 877 -standardin mukaisia sekä PAM:n oman vaativan laadunvalvonnan hyväksymiä.

Pinnoitteita kehitetään vastaamaan kiinteistöjen muuttuvia tarpeita, ympäristömääräyksiä sekä laadullisia vaatimuksia, jotka takaavat järjestelmän pitkän elinkaaren. SMU S -järjestelmä sopii hyvin asuin- ja liikekiinteistöjen normaaleille jätevesille.

SMU S -putken rakenne

1. Epoksihartsia 130 µm
2. Valurauta, De Lavaud
3. Akryylikakka 40 µm



Kuva 12. Valurautaviemärin rakenne [8, s. 1–3].

KÄYTTÖ

Tuotetta käytetään suojaamaan valurautaviemäriputkien katkaisupäitä korroosiolta. Käytä AINA kun katkaiset putken. Ei saa käyttää juomavesiverkostoissa.

- Katkaise putki oikeaan pituuteen esim. ohjeen mukaisilla katkaisulaitteilla.
- Poista AINA terävät särvät katkaisupinnoilta putken sisä- ja ulkopuolelta.
- Puhdista pinnat ennen maalausta epäpuhtauksista (pöly, rasva).
- Ravista maalipurkkia hyvin ennen käyttöä.
- Sivele peittävä kerros maalia kannessa olevalla siveltimellä paljaaseen jääneeseen katkaisupintaan ja 30 mm:n leveälle liitosalueelle putken sisä- ja ulkopuolelle.

Katso kuva ja taulukko.



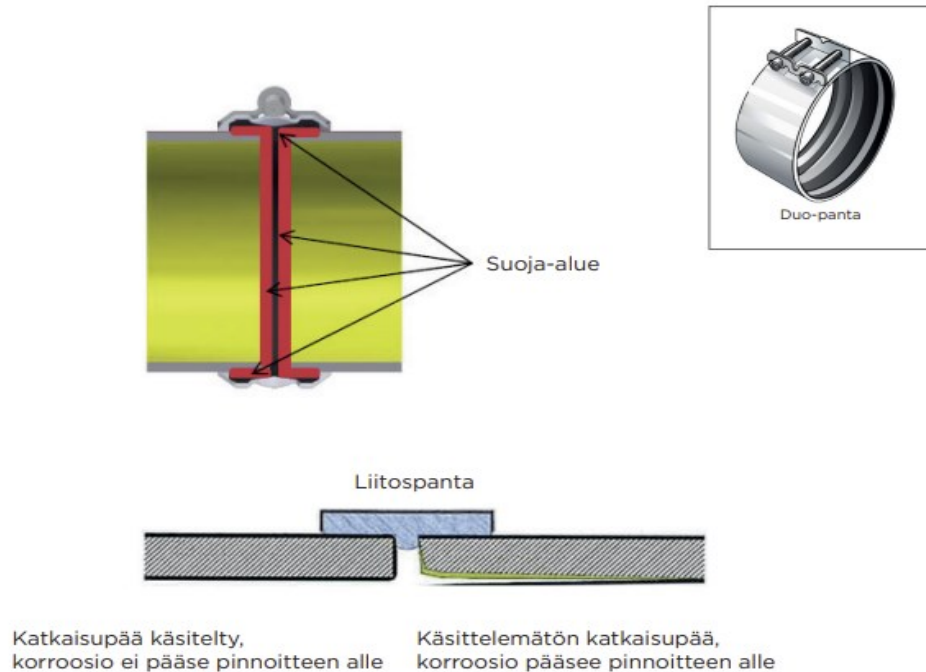
Liitosalue L putken sisä- ja ulkopinnalla

Putken halkaisija mm	L mm
50 - 200	30
250 - 300	40

Kuva 13. Valurautaviemärin katkaisukohtan käsittely [8, s. 1–3].

EXTREM-käsittely ja pantaliitin suojaavat putkea aggressiivisilta kemikaaleilta ja estää rakokorroosion syntymisen. Pantaliitin muodostaa suoja-alueen.

Kun katkaisupäät on ohjeen mukaisesti suojattu, korroosion käynnistyminen estyy.



Kuva 14. Valurautaviemärin käsittely [8, s. 1–3].

5.2 Saneerausmenetelmäkuvaus: sukkasujutus

Puhdistukset ja tarkastelut:

Ennen työn aloittamista kohde suojataan likaantumista vastaan. Viemäriverkoston saneeraustyöt alkavat runkolinjan puhdistuksella. Putkisto palautetaan alkuperäisiin mittoihinsa korkeapainepesulla ja mekaanisin menetelmin. Seuraavaksi puhdistetaan kaikki runkolinjaan yhtyvät haarat. Putkiverkosto kuvataan. Kuvauksesta selviää putkilinjaston kunto, putkilinjosten mitat ja materiaalit. [9]

Runkolinjan sukittaminen:

Puhdistetun runkolinjan suulle asetetaan epoksilla kyllästetty polyesterimuovilla päällystetty huopasukka, joka puhalletaan paineilman avulla runkolinjaan. Sukka on mitoitettu ylettymään kellarissa olevaan pystyviemärin rassiluukkuun saakka. Asentamisen jälkeen

sukka asennetaan vanhan linjan seinämiin paineilman avulla ja sen annetaan kovettua yön yli. Seuraavana päivänä on aika avata sukka kaikista haarakohdista. Pieni, kame-
ralla varustettu pora työnnetään linjaan. Poraus aloitetaan haaran keskeltä. Kamera hel-
pottaa työstämistä. Kun kaikki haarat on porattu, on aika asentaa haaravahvikkeet. Haa-
ravahvike on samaa materiaalia kuin sukka. Haaravahvike asetetaan erikoistyökaluun.
Erikoistyökalu työnnetään runkolinjaan tarkoin haaran kohdalle teleskooppitankojen
avulla. Kamera avustaa kohdistamisessa. Haaravahvike puhalletaan paineilmalla haa-
ran seinämään kiinni ja sen annetaan kovettua paineisena. Kuvassa 15 on valmis haa-
rayhde asennettuna. Runkolinjassa olevat haarakohdat on nyt vahvistettu ja varmistettu
vuotoja sekä halkeamia vastaan. Työ tarkastetaan ja kuvataan dokumentointia varten.
Näin on vanha putki saneerattu uudella runkojäykällä sukasta valmistetulla putkella. [9]



Kuva 15. Sukitettu haara [10]

5.3 SPS-sukituksen asennus- ja tarkastusohje

Suomen Putkiuudistus Oy:n edustamassa SPS-sukituksessa noudatetaan Trelleborg Pipe Seals GmbH:n Method of Statement -asennusohjeita.

5.3.1 Putkien puhdistus

Ennen töiden aloittamista kohde suojataan huolellisesti likaantumisen estämiseksi muovipintaisella pahvilla ja tai huovalla. Putket puhdistetaan alkuperäiseen mittaan korkeapainepesulla ja tarpeen vaatiessa mekaanisesti jyrsimällä kovametalli rassilla. Jos putki kestää painepesun, linja voidaan sukittaa. Tämän jälkeen kaikki runkolinjaan liittyvät haarat puhdistetaan samalla tavoin. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää putkien kuivajyrshintää, joka on hitaampaa. Tällöin viemärin alapäässä on imu, ja putket jyrsitään ilman vettä. [9]

5.3.2 Runkolinjan sukitus

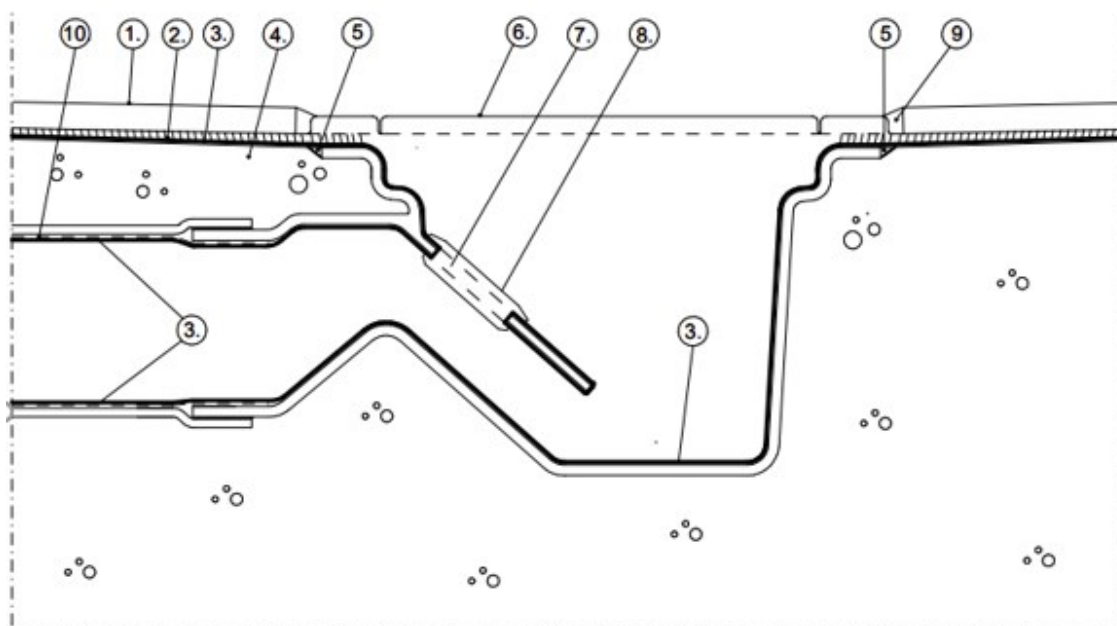
Viemäriverkoston saneeraustyöt aloitetaan runkolinjan alkupäästä. Puhdistettuun runkolinjaan asetetaan päällystetty huopasukka, joka on epoksilla kyllästetty, sukka asetetaan runkolinjaan joko vetämällä paikoilleen tai puhaltamalla paineilman avulla. Sukka mitoitetaan yltämään kellarissa sijaitsevaan rassiluukkuun tai katkaistuun putkeen saakka. Asentamisen jälkeen sukka puristetaan vanhan linjan seinämiin paineilman avulla, painetta käytetään 0,3–0,9 bar. Sukan kovetuttua se avataan kaikista haarakohdista kameralla varustetulla porarobotilla tai ns. Smartcutter-järjestelmällä. Porauslaite työnnetään viemäriin ja poraus aloitetaan haaran keskeltä. Kun jokainen haara on poraamalla avattu, asennetaan haarayhteet paikoilleen. Haarayhde asetetaan paikoilleen erikoistyökaluun, joka viedään runkolinjaan työntämällä tarkoin haaran kohdalle joustavien teleskooppitankojen avulla. Kameraa käytetään apuna kohdistamisessa. Haarayhde puristetaan paineilman avulla haaran seinämiin kiinni ja sen annetaan kovetua paineistettuna. [9]

5.3.3 Työn jälkeinen tarkastus ja huolto

Työn valmistuttua kaikki sukitetut viemäriinjat puhdistetaan huolellisesti. On pidettävä huolta, ettei saneerattuun linjastoon jää mitään asennuksen yhteydessä irronneita kappaleita eikä virtausta häiritseviä ryppyjä. Työ tarkastetaan kuvaamalla ja tallennetaan dokumentointia varten. Kuvauksesta toimitetaan tallenteet tilaajalle. SPS-sukituksella saneeratun viemäriinjan käytössä ja huollossa noudatetaan yleisesti voimassa olevia ja käytettyjä viemäreiden käyttö- ja huolto-ohjeita. [9]

5.3.4 Lattiakaivon saneeraus

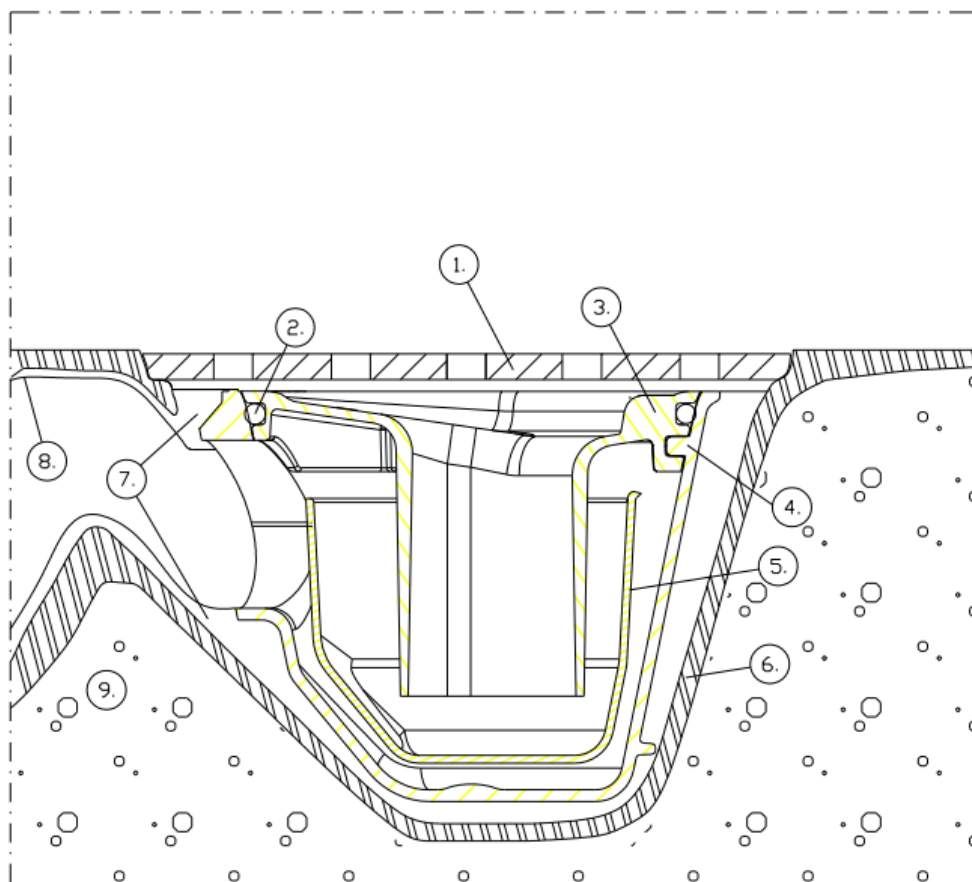
Lattiakaivot puhdistetaan huolella ja pinnoitetaan erillisen ohjeen mukaisesti. Vaihtoehtoja on käytännössä kaksi. Esimerkiksi kuvan 16 mukaisesti lattiakaivo voidaan mekaanisesti puhdistaa ja pinnoittaa siihen tarkoitettulla ja hyväksytyllä epoksinpinnoitteella. Lisäksi uusitaan puhdistusreiän tulppa. Vaihtoehtoisesti vanhan kaivon sisälle voidaan asentaa sisälle hajulukkokuppi sekä uusi hajulukko, joka saumattomasti saadaan sukitettuun viemäriin kytkettyä, kuten kuvissa 17 ja 18 on esitetty. Mikäli kumpikaan näistä vaihtoehtoista ei sovellu, on kaivo uusittava perinteisesti ja liitettävä sukitettuun tai uusittuun viemäriin. Perinteisesti uusittaessa on huomioitava vedeneristyksien asianmukainen saneeraus ja korjaus. [11]



- ① Lattialaatta (Klinkkeri)
- ② Kiinnityslaasti
- ③ TKR-pinnoite
- ④ Betoni
- ⑤ Betoniin tehtävä viisteys kaivon laipan reunalla
- ⑥ RST-neliökansi
- ⑦ Lattiakaivon puhdistusreiän kohtaa suurennetaan. Reiän uusi halkaisija on 60 mm.
- ⑧ Lattiakaivon tarkastusreiän uusi kumitulppa
- ⑨ Silikonisauma
- ⑩ Sukitettu viemäriputki

Kuva 16. TKR-pinnoitettu vanha valurautainen lattiakaivo, ja TKR-pinnoitteen liittyminen sukitetuun viemäriputkeen [12]

LINERDRAIN-KAIVO
+ VANHA KAIVO



- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 1. KANSISTO (VANHA) | 6. KAIVO (VANHA) |
| 2. EPDM-TIIVISTE | 7. EPOKSIHARTSI |
| 3. LINERDRAIN-VESILUKKO V2 | 8. SUKITUS |
| 4. LINERDRAIN-KAIVOINSERTTI | 9. BETONI (VANHA) |
| 5. LINERDRAIN-VESILUKKOKUPPI | |

Kuva 17. Linerdrain-insertin rakennekuva [12]



Kuva 18. Lattiakaivo halkaistu asennuksen jälkeen, insertiasennus [13]

6 Yhteenveto

Nykyisessä työtehtävässäni olen päässyt osallistumaan monenlaisiin eri hankkeisiin, myös aikaisempi työkokemus tuki merkittävästi tämän työn tekemistä. Aiemmissä tehtävissä tehdyt selvitykset kuntotutkimusten aikana ovat tuoneet merkittävän arkiston erilaisista ongelmatilanteista sekä niiden ratkaisuista.

Insinööriyön tavoitteena oli tutkia ja selvittää viemärijärjestelmien kuntotutkimusta sekä eri saneerausvaihtoehtoja. Työn päämääränä on tukea urakointia, kiinteistön ylläpitoa ja kiinteistöpäällikköjä päätöksenteossa. Lisäksi halusin tuoda voimakkaasti esille kuntotutkimusten avulla saatavia hyötyjä kiinteistön ylläpitämiseksi.

Työhön on käytetty lukemattomia kuntokartoituksia sekä omaa kokemusta eri kartoitusmenetelmien yhdistelemisestä. Selkeän kuvan muodostamiseksi on haastateltu alan toimijoita sekä tutkittu myös lukuisia muiden toimijoiden raportteja.

Työn aikana vahvistui aiempi mielikuva ja kokemus viemäreiden järkevästä saneeraamisesta sekä kuntotutkimusten tärkeydestä. Yhdistelemällä eri tekniikoita niin kartoituksessa kuin urakoinnissakin päästään erittäin hyviin lopputuloksiin toiminnallisuuden sekä kustannustehokkuuden osalta.

Opinnäytetyön aikana opin paljon seikkoja ja tarpeita, joita esimerkiksi kiinteistön omistajalla on. Nämä oivallukset luovat tulevaisuudessa entistä parempia raportteja, jotka on avainasemassa tilaajan päätöksenteossa ja onnistuneiden hankkeiden toteuttamisessa.

Opinnäytetyön aikana on myös selvitetty kiinteistönomistajan tarpeita saneerauksien osalta. Tyypillisesti kiinteistö on käytössä ja kaikki keskeytykset toiminnassa aiheuttavat joko tappioita kiinteistön omistajalle vuokran menetyksien vuoksi tai muuta haittaa vuokralaisille. Yhdistelemällä eri menetelmiä saadaan kokonaisuikataulua lyhennettyä perinteiseen remonttiin verrattuna ja käyttäjälle aiheutuvat haitat mahdollisimman pieniksi. Nämä seikat madaltavat merkittävästi hankkeeseen ryhtymisen kynnyistä.

Nykyään on yhä enemmän hybridikorjauksia, etenkin pienissä hankkeissa. Sukittaminen kasvaa koko ajan enemmän. Uusia toimijoita alalle on tullut viime vuosina paljon. Sukittaminen on mainio tapa korjata vanhat viemärit ja saada viemärielle merkittävästi käyttöikä. [14]

Lähteet

- 1 Kiinteistöviemäreiden sisäpuolinen saneeraus. 2020. Tilaajan ohje. RT 103214. Verkkoaineisto. Rakennustieto Oy. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103214> Luettu 23.9.2021
- 2 Heikkinen, Kirsi. 2016. Sata vuotta sitten keksittiin, miten jätevettä pitää käsitellä, jotta se ei saastuta ja sairastuta. Verkkoaineisto. Helsingin Sanomat. <https://www.hs.fi/tiede/art-2000002895941.html> 13.4.2016. Luettu 22.9.2021.
- 3 Minicam Solo Pro+. 2021. Verkkoaineisto. Minicamp. <<https://www.minicam.co.uk/push-camera-systems>>. Luettu 28.6.2021.
- 4 Viemäreiden tarkastus- ja kuvauskamera, malli VTK-01. 2021. Verkkoaineisto. Sukitustukku. <http://www.sukitustukku.com/viemarikamerat/vtk-01/>. Luettu 28.6.2021.
- 5 Fog Smoker. 2021. Verkkoaineisto. Ehle. <https://ehle-hd.com/en/Product/fog-machine-fog-smoker-2f-2/>. Luettu 28.6.2021.
- 6 Ketola, Mikko. 2021. Viemärikartoitusmateriaalin kuva-arkisto. ISS Palvelut Oy.
- 7 LVV-kuntotutkimusopas. 2013. Helsinki. Suomen LVI-liitto.
- 8 Esite_VIE_Extrem käyttöohje. 2021. Verkkoaineisto. Saint Gobain <https://www.pamline.fi/materiaalipankki/ohjeet/viemarointitekniikka>. Luettu 7.10.2021
- 9 Työmenetelmä v2. 2021. Arkisto. Suomen Putkiuudistus Oy.
- 10 Piltz, Mikael. 2021. Kuva-arkisto. Suomen putkiuudistus Oy.
- 11 Lattiakaivon saneerausohje. 2021. Arkisto. Suomen Putkiuudistus Oy. Luettu 14.7.2021.
- 12 Tuoteselosteet. 2021. Verkkoaineisto. Boldan Oy. <https://webshop.boldan.fi/Hajulukko-kaivoinsertti-/ekauppa/pLTK03/> Luettu 7.10.2021
- 13 Ketola, Mikko. 2021. Sukitusmateriaali, kuva-arkisto. ISS Palvelut Oy
- 14 Piltz, Mikael. 2021. Toimitusjohtaja, Suomen Putkiuudistus Oy. Haastattelu. 21.09.2021.

Savutusraportti

Liitteessä on esitetty lyhyt savutusraportti. Tavoitteena oli kartoittaa, pääseekö ilmanvaihtoon tai huoneilmaan viemärikaasuja. Samalla tarkastettiin tuuletusputkien toimivuus, selvitettiin toistuvien käyttäjien havaitsemien hajuongelmien syitä, sekä mahdolliset muut vauriot viemäreissä.

Mikko Ketola



Savutuskartoitus

Vallila, Helsinki Viemäreiden vuotokartoitus

Toimeksianto:

Tehtävänäimme oli selvittää pääseekö ilmanvaihtoon tai huoneilmaan viemärikaasuja. Hajuongelma kellaritiloissa oli selkeä, jolloin tavoitteenamme oli paikantaa vuoto kohdat.

Huomiot:

Savutuksella ylipaineistimme viemäriverkkoa lukuisista kohdista eripuolilla kellaritiloja. Näin saimme katettua koko kellarikerroksen viemäriverkon ja ongelmakohdat paikallistettua. Savutuksen aikana tarkastettiin silmämääräisesti putkien kunto aina kun se oli rakenteita rikkomatta mahdollista.

- ✓ Lattiakaivot olivat tiiviit.
- ✓ Putkikuiluissa ja kerroksissa olevissa viemärihajotuksissa ja linjoissa ei havaittu vuotoja.
- ✓ Rasvaviemäriiliitoksia on useita lähes kokonaan irti.
- ✓ Rasvanerotuskaivon kansisto vuotaa.
- ✓ Pukuhuonetilojen rakenteissa aukkoja alakaton yläpuolella, joka mahdollistaa mm. hajun kulkeutumisen tilasta toiseen
- ✓ Naisten pukuhuoneen suihkutila on alipaineinen suhteessa miesten pukuhuoneen suihkutilaan

ISS Palvelut Oy

KA1 Tekniset
PL 100
01055 ISS
(Karvaamokuja 2 A, Helsinki)

Y-tunnus: 0906333-1

Puh.: 0205 155
Faksi: 0205 150 155
Sähköposti: etunimi.sukunimi@iss.fi

© Copyright ISS Palvelut



Mikko Ketola

Tarkat havainnot savutuksesta:

1. Savua laitettu Naisten Pukuhuone 033, oikea WC tila. Alla havainnot:

- a) WC:n mansetti vuotaa
- b) Siivouskeskus 70 viemäriiliitos vuotaa
- c) Miesten pukuhuone 046 suihkutilassa alakatossa 100 viemäri tulppaamatta

2. Savua laitettu Naisten Pukuhuone 033, rasvaviemärin liitos. Alla havainnot:

- d) Rasvanerotuskaivon kansisto vuotaa
- e) Naisten pukuhuone 033, siivouskeskuksen oven ulkopuolella viemäriiliitos lähes irti
- f) Käytävä miesten pukuhuoneen edessä 70 viemäriiliitos lähes irti

Kuvat:

Kuva a)



Kuva b)





Savutukarotitus

Mikko Ketola

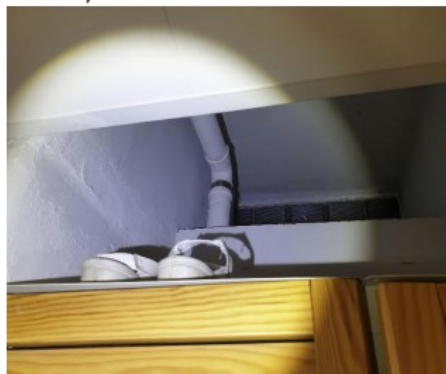
Kuva c)



Kuva d)



Kuva e)



Kuva f)



Mikko Ketola



Savutukartoitus

Yhteenveto ja jatko toimet:

Miesten pukuhuoneessa, tila nro 046 suihkutilan alakaton yläpuolella oli rasvaviemäri linjassa kokonaan tulppaamaton liitos. (kuva c)

Tämä viemäriin haju pääsi kulkeutumaan alakaton yläpuolella, aina naisten pukuhuoneen suihkutilaan asti, sillä naisten puolella vallitsi alipaine suhteessa miesten pukuhuoneeseen. Tämä havaittiin selkeästi kun savutuksessa savu kulkeutui alakaton yläpuolella paikkaamattomista läpivienneistä, tilasta toiseen.

Väliaikais tulppaukset tehtiin välittömästi savutuksen yhteydessä.

Ehdotamme havaittujen viemäriiliitosten välitöntä korjausta, sekä alakaton yläpuolella olevien läpivientien paikkausta.

Lisätietoja tarvittaessa:

ISS Palvelut Oy / Mikko Ketola