

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Infratekniikka

2012

Anssi Ekmark

JÄTEVESIVERKOSTON TILA PÖYTYÄN KUNNASSA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Turun ammattikorkeakoulu
Tekniikka, ympäristö ja talous
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infratekniikka
Anssi Ekmark

Opinnäytetyö

JÄTEVESIVERKOSTON TILA PÖYTYÄN KUNNASSA

Hyväksytty

Turussa ____/____ 2012

Valvoja

DI Pirjo Oksanen

Koulutuspäällikkö

Tekn. tri. Raimo Vierimaa

Anssi Ekmark

JÄTEVESIVERKOSTON TILA PÖYTYÄN KUNNASSA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia jätevesiverkostoa, sen tilaa ja kuntoa sekä perehtyä verkoston arvoon ja saneeraustarpeeseen. Esimerkitapauksena käytetään Pöytyän kuntaa, jossa viemärikartoitustyö on toteutettu vuoden 2010 kesän aikana. Pöytyän jätevesiverkostolle määritetään arvo ja saneeraustarve sekä luodaan suunnitelma saneerausinvestointien kattamisesta taloudellisesti.

Viemärointi on toteutettu samalla, painovoimaa hyödyntävällä tavalla jo vuosituhansia. Samaista viettoviemäriä tekniikkaa hyödynsi myös ensimmäinen yleinen viemäri Helsingissä vuonna 1875. Suurin osa maamme nykyisestä jätevesiverkostosta on rakennettu kuitenkin teollistumisen myötä 1960- ja 1970-lukujen aikana. Tuohon aikaan viemäroinnin rakennusmateriaalina käytettiin yleisimmin betonia.

Pohjautuen Isossa-Britanniassa ja Yhdysvalloissa kehitettyyn infrastruktuurin tilan arviointijärjestelmään, on Suomessa julkaistu vuodesta 2007 lähtien Rakennetun omaisuuden tila –selvitystä. Selvitys pohjautuu asiantuntijaneelien työskentelyyn ja laajaan faktapohjaan. Rakennetun omaisuuden tila –selvityksen mukaan, maamme jätevesiverkostosta huonossa tai erittäin huonossa kunnossa on 12 prosenttia.

Laskennallinen käyttöikä jätevesiviemäriä rakenteille on sata vuotta. Puutteellisen routasuojauksen, asennusvirheiden, materiaalien tuntemattomuuden ja vääränlaisen käytön myötä jätevesiverkosto on kuitenkin rappeutunut nopeammin kuin on suunniteltu. Jotta jätevesiverkoston kertynyt korjausvelka saataisiin poistettua, tulisi jätevesiverkoston saneerausvolyyymi nostaa noin kolminkertaiseksi. Tämä edellyttää merkittävää saneerausmäärärahojen kasvattamista.

Pöytyän kunnassa jätevesiverkoston ongelmat ovat vastaavia kuin muualla maassa. Vaikka Pöytyän viemäriverkosto on suhteellisen nuorta, on verkoston kunnossa parantamisen varaa. Vuotovesimäärät kunnan jätevedenpuhdistamoilla ovat noin 50 prosenttia koko jätevesimäärästä, kun vastaava luku maassamme on keskimäärin 20–25 prosenttia. Tämä aiheuttaa mittavia kuluja kunnalle. Jätevesiverkoston saneeraustyöt olisi aloitettava verkoston vanhimmasta osasta mahdollisimman pian, jotta verkostoon jo kertynyt korjausvelka saataisiin hallintaan. Saneeraus edellyttää vesihuollon saneerausmäärärahojen kasvattamista, minkä rahoittamiseksi vesihuollon taksoja tulisi nostaa.

ASIASANAT:

korjausvelka, rakennetun omaisuuden tila, vesihuolto, viemärisaneeraus, viemäriverkosto

Anssi Ekmark

THE PRESENT STATE OF SEWERAGE IN THE MUNICIPALITY OF PÖYTYÄ

The aim of this thesis was to examine the state of a sewer system and to assess its value and its need for renovation. The municipality of Pöytyä, where sewer mapping was conducted during the summer of 2010, was used as a case example. The value and renovation needs of the Pöytyä sewer system were determined, and a plan was made for the financing of the necessary renovation investments.

Wastewater control has been accomplished using the same gravity-based methods for millennia. The very same sewerage technique was employed by the first public sewer in Helsinki in the year 1875. Nonetheless, the main portion of Finland's current sewer system was built during the period of industrialisation in the 1960s and 70s. Over this period the main material used in sewer construction was concrete.

Based on a system for evaluating the state of infrastructure, first developed in Great Britain and the USA, a report on the state of built property has been published in Finland since 2007. The report is based on the work of expert panels and has a broad factual base. According to this report, 12 % of Finland's sewer system is either in poor or very poor condition.

The design lifespan for sewer structures is about a hundred years. However, due to insufficient protection from frost, installation errors, inadequate knowledge of the materials used and inappropriate usage in general, the sewer system has degraded faster than anticipated. In order to remove the repair debt accrued by the sewer system, the volume of sewer renovation should approximately be tripled. This requires a significant increase in funding for renovation.

The problems of the sewer system in Pöytyä are comparable to the rest of the country. Although Pöytyä's sewer system is relatively young, there is room for improvement. The amount of leakage at the municipality's water purification plants is approximately 50% of the total wastewater amount processed, whilst the national average is 20-25%. This is incurring significant costs for the municipality. The renovation of the oldest parts of the sewerage system should be begun as soon as possible, so that the renovation debt already incurred in the system can be brought under control. These repairs require a larger renovation budget, which can be financed by raising municipal water and wastewater tariffs.

KEYWORDS:

repair debt, state of the built environment, water supply, sewer renovation, sewerage

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	8
2 VESIHUOLTO	10
2.1 Vesihuollon historiaa	10
2.2 Vesihuollon kehitys Suomessa	10
2.3 Lainsäädäntö	12
3 JÄTEVESIVERKOSTO	14
3.1 Viemärlaitos	14
3.1.1 Jäteveden johtaminen	15
3.1.2 Jäteveden puhdistus	17
3.2 Viemäriverkoston ongelmat	17
3.2.1 Routa	18
3.2.2 Väärä käyttö	18
3.2.3 Asennusvirheet	19
3.2.4 Vuotovedet	19
3.2.5 Ongelmat jätevedenpuhdistamolla	20
3.3 Saneeraus	20
4 RAKENNETUN OMAISUUDEN TILA	22
4.1 ROTI-selvitys	22
4.2 Viemäriverkoston tila	23
5 JÄTEVESIVERKOSTON TILA PÖYTYÄN KUNNASSA	29
5.1 Pöytyä	29
5.2 Viemäriinjojen kartoitustyö	30
5.3 Nykytilanne kunnassa	31
5.3.1 Kyrö	32
5.3.2 Riihikoski	32
5.3.3 Verkostojen kunto	32
6 JÄTEVESIVERKOSTON ARVON SÄILYTTÄMINEN	34
6.1 Viemäriverkoston arvo Pöytyällä	34
6.2 Saneeraustarpeen arviointi	35
6.3 Saneerausinvestointien rahoitus	36

7 JOHTOPÄÄTÖKSET	39
LÄHTEET	40

KUVAT

Kuva 1. Vinttikaivo ja navettaan johtava vesikouru Alahärmässä vuonna 1930.	11
Kuva 2. Helsingin Alppilan jätevedenpuhdistamon sepelisuodatin.	12
Kuva 3. Viemärlaitokset osat.	15
Kuva 4. Betonisen viemäriputken asennusta vuonna 1981.	18
Kuva 5. Viemäriputken asennusta kunnantalon takana Riihikoskella vuonna 1972.	30

KUVIOT

Kuvio 1. Viemärien materiaalijakauma.	16
Kuvio 2. Viemäriverkoston valmistumisajankohta.	25
Kuvio 3. Viemärien saneeraamisen volyymi ja saneeraustarve.	26
Kuvio 4. Lisäsaneerausinvestointien vaikutus vesilaitoksen vuosikustannuksiin.	37

TAULUKOT

Taulukko 1. Verkostojen uudisrakentaminen ja saneeraus Suomessa 2000-luvulla.	24
Taulukko 2. Verkostojen kunto ja saneeraustarve Suomessa.	27
Taulukko 3. Viemärirakenteiden arvon ikävähennys.	34

KÄYTETYT LYHENTEET

ROTI	Rakennetun omaisuuden tila, Rakennetun omaisuuden tila – järjestelmä
BHK ₇	Biologinen hapenkulutus, mittausjakso seitsemän päivää
EPS	Expanded polystyrene, paisutettu polystyreenimuovi, esim. Styrox
ASCE	American Society of Civil Engineers
GPS	Global Positioning System, reaaliaikainen ja yksisuuntainen paikannusmenetelmä
PVC	Polyvinyylikloridi. Teollisuudessa ja rakentamisessa laajalti käytetty muovi.

1 JOHDANTO

Suomessa 1960-luvulta lähtien teollistumisesta johtuva kaupungistuminen suurine muuttoliikkeineen lisäsi nopeasti asuinrakentamisen tarvetta. Tiivis, taajamamainen asutus vaati toimiakseen paljon uutta vesihuoltoverkostoa, ja suuri osa Suomen vesi- ja viemäriverkostosta onkin peräisin 60- ja 70-luvuilta. Nyt vesihuollon toimintavarmuutta heikentää verkostojen nopea ikääntyminen, sillä keski-ikä vesijohtoverkostolla on 30 vuotta ja viemäriverkostolla 34 vuotta (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2009b, 16-17).

Viemäriverkoston kokonaispituus Suomessa on n. 50 000 km, ja viemäriverkoston on liittynyt 85 % suomalaisista (RIL 2011, 22-24). Vesihuoltolain mukaan kunnilla on alueellaan toimivien vesihuoltolaitosten toiminta-alueella velvollisuus järjestää kiinteistöjen liittäminen vesijohtoon ja viemäriin. Saman lain mukaan kunnilla on myös velvollisuus ylläpitää ja kehittää vesihuoltoa. (Maa- ja metsätalousministeriö 2002, 13-14.)

Niin uudisrakentaminen kuin vesihuoltoverkostojen ylläpitokin vaativat kunnilta rahaa, ja alati kiristyvän kuntatalouden paineessa budjettia on jouduttu kiristämään erityisesti verkostojen kunnossapidon osalta. Vanheneva vesihuoltoverkosto vaatisi saneeraus määrärahojen kasvattamista. Huonokuntoinen ja rapistuva verkosto on alkanut jo muodostaa korjausvelkaa, joka tuo huomattavia kustannuksia vesihuoltolaitoksille saneeraustarpeen kasvuna. Jotta korjausvelka ei kasvaisi hallitsemattomaksi, olisi vesihuoltoverkoston saneeraukseen käytettäviä määrärahoja kasvatettava tasaisesti ja tehtävä pitkän aikavälin saneeraussuunnitelma.

Pöytyän kunnassa on vuoden 2010 aikana toimitettu viemärikartoitus, jossa on selvitetty viemärikaivojen ja -putkiston kuntoa sekä niiden saneeraustarvetta. Kartoitus toteutettiin käymällä maastossa läpi kunnan kahden kylän, Kyrön ja Riihikosken, tarkastuskaivot. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on muodostaa käsitys Pöytyän kunnan viemäriverkoston nykytilanteesta hyödyntämällä kyseistä viemärikartoitusta ja muuta kunnan vesihuollosta saatua informaatiota.

Kunnan tilannetta verrataan vesihuollon valtakunnalliseen tilaan niin viemäriverkoston kunnon kuin korjausvelankin osalta. Lopuksi tehdään laskelma, kuinka paljon Pöytyän kunnan tulisi lähivuosina kasvattaa saneerausmäärärahojaan, jotta korjausvelka saataisiin hallintaan.

2 VESIHUOLTO

2.1 Vesihuollon historiaa

Vesi on kaiken elämän perusedellytys. Sen määrä ja laatu ovat määrittäneet ihmisen asuinsijat, elinympäristön ja vaikuttaneet yhteisöjen kasvuun enemmän kuin mikään muu perustarpeemme. Ilman vettä ei yksikään luontokappale, edes ihminen, voi elää. Asutuksen lisääntyessä alkoi muodostua tarpeelliseksi myös jätevesihuollon järjestäminen. Vedenhankinta ja viemärointi on perustekniikaltaan ollut tunnettua jo kauan ennen ajanlaskumme alkua. Egyptistä on havaintoja ensimmäisistä kaivoista jo vuodelta 3000 eKr., samoilta ajoilta ovat peräisin Mesopotamian kivillä vuoratut sadevesikaivot. Vanhimmat löydöt käymälöistä lienevät Babyloniasta noin 2000 eKr. sekä Kreetalta ja Egyptistä n. 1400 eKr. Käymälät toimivat vesihuhtelulla ja olivat esimerkkejä niin sanotuista kyykkykäymälöistä, jotka ovat yleisiä vielä nykyäänkin Aasiassa. (Katko 1996, 23.)

2.2 Vesihuollon kehitys Suomessa

1850-luvulle saakka silloisten kaupunkien ja maaseudun vedenhankinta oli hyvin samankaltaista; taloilla ja/tai kyläyhteisöillä oli omat kaivonsa, joista käyttövesi vinssin tai vipuvarren avulla nostettiin. Kuvassa 1 on maaseudulla tyypillinen, veden nostoon käytetty vinttikaivo. Vuosisadan loppua kohden alkoi kuitenkin ilmetä vaikeuksia kaivojen veden riittävydessä ja laadussa, ja teollistumisen myötä kasvavien kaupunkien tarpeet lisääntyivät. Maamme ensimmäinen kunnallinen vesilaitos aloitti varsinaisen toimintansa Helsingissä vuonna 1876. Aluksi laitoksen tarkoitus oli tarjota sammutusvettä, mutta suunnitelmaa laajennettiin tarjoamaan suolatonta vettä koko kaupungille tai ainakin sen useimpiin osiin. Järjestelmä saatiin toimivaksi, ja vuoteen 1903 mennessä olikin vesilaitos perustettu jo viiteen suurimpaan kaupunkiin: Helsinkiin, Viipuriin, Tampereelle, Ouluun ja Turkuun. (Katko 1996, 40-45.)



Kuva 1. Vinttikaivo ja navettaan johtava vesikouru Alahärmässä vuonna 1930 (Katko 1996, 111. Valokuva: S. Paulaharju / Museovirasto).

Ennen varsinaisten viemärlaitosten syntyä Turussa käytettiin jo 1830-luvun alkupuolella puisia viemäreitä lähinnä sade- ja maavesien johtamiseen. Ensimmäinen yleinen viemäri rakennettiin kuitenkin Helsinkiin vuonna 1875, ja vuodesta 1877 kaupungin velvollisuudeksi tuli järjestää viemäröinti alueellaan. Ensimmäiset Helsingin viemäriputket olivat neliskulmaisia puulaatikoita tai kivistä muurattuja. Tiili- ja saviputket tulivat käyttöön 1880-luvulla ja korvasivat puun. Aina 1930-luvulle saakka käytettiin niin sanottua sekaviemäröintiä, jossa sekä sade- että jätevedet johdettiin samaan viemäriin. Erillisviiemäröintiin siirryttiin Helsingissä vuonna 1938. (Katko 1996, 56-57.)

Viemäröinti ei kuitenkaan tarkoittanut samaa kuin jätevedenpuhdistus. Viemärit johtivat kiinteistöiltä kerätyt jätevedet suoraan jokiin tai mereen. Esimerkiksi Turussa kiinteistöjen jätevesiä johdettiin Aurajokeen osittain vielä vuoteen 1971 saakka. Ensimmäiset maamme varsinaiset jätevedenpuhdistamot rakennettiin Lahteen ja Helsingin Alppilaan 1910 ja käsittivät saostuskaivon ja sepelisuodattimen. (Katko 1996, 82-84.) Alppilan jätevedenpuhdistamon sepelisuodatin on kuvassa 2. Sen jälkeen jätevedenpuhdistuslaitoksia on

rakennettu kattamaan maamme suurilta osin, mutta yhä noin miljoonan suomalaisen jätevedet käsitellään omalla tontilla, vaihtelevalla lopputuloksella. (RIL 2011, 23-24.)



Kuva 2. Helsingin Alppilan jätevedenpuhdistamon sepelisuodatin (Katko 1996, 83. Valokuva: Foto Roos 3.11.1941 / Helsingin kaupunginmuseon kuvaarkisto).

2.3 Lainsäädäntö

Nykyään vesihuolto ja sen soveltaminen on tarkkaan määritelty vesihuoltolaissa. Vesihuollolla tarkoitetaan sekä vedenhankintaa eli veden johtamista, käsittelyä ja toimittamista talousvetenä käytettäväksi että viemäröintiä eli jäteveden, huleveden ja perustusten kuivatusvesien poisjohtamista ja käsittelyä. Lain tavoitteena on turvata sellainen vesihuolto, että kohtuullisin kustannuksin on saatavissa riittävästi terveydellisesti ja muutoinkin moitteetonta talousvettä sekä terveyden- ja ympäristönsuojelun kannalta asianmukainen viemäröinti. (MMM 2002, 10-12.)

Vesihuoltolakiin on koottu säännökset muun muassa vesihuollon yleisestä kehittämisestä ja järjestämisestä, kuntien, vesihuoltolaitosten ja niiden asiakkaiden velvollisuuksista ja oikeuksista sekä vesihuollon maksuista ja

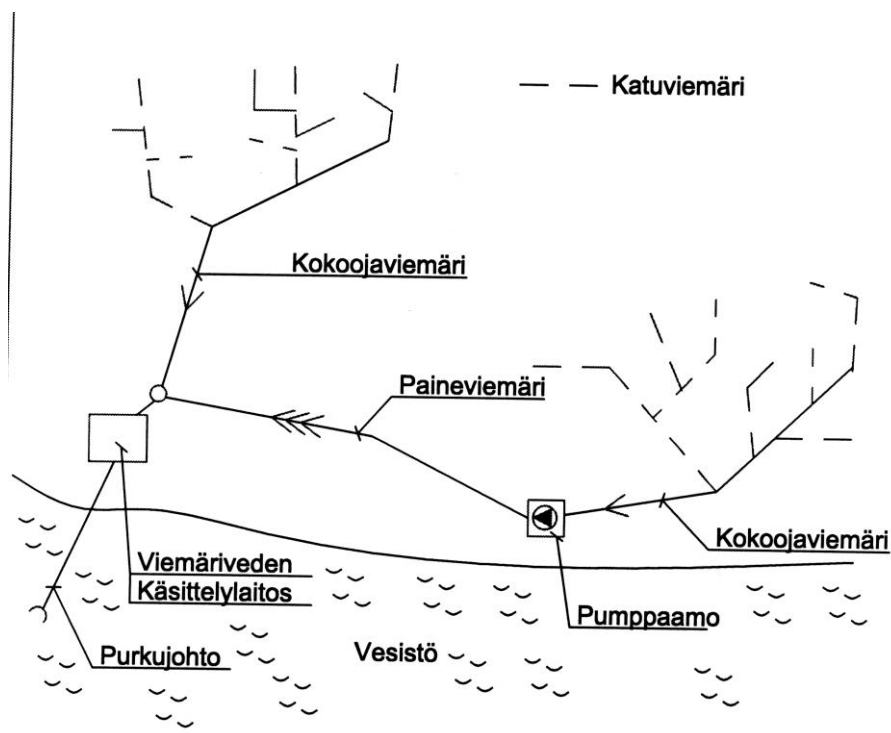
sopimuksista. Vesihuoltolaki sisältää myös säädökset vesihuoltolaitoksen vesijohtoon ja viemäriin liittymisestä. Vesihuoltolaki ei ole kuitenkaan ainoa vesihuoltoon liittyviä asioita säätelevä laki. Muita vesihuollon kannalta merkityksellisiä lakeja ovat erityisesti terveydesuojelulaki, ympäristönsuojelulaki ja vesilaki. (MMM 2002, 10-12.)

3 JÄTEVESIVERKOSTO

3.1 Viemärlaitos

1900-luvun alussa alkanut vesi- ja viemärihuollon leviäminen kotitalouksiin ei ollut vielä 50-luvulle tultaessa saavuttanut kansan syviä rivejä. Tällöin vesihuoltovarusteita oli vain 10-25 prosentissa asunnoista. Asumisen tiivistyessä ja hyvinvoinnin kasvaessa niin vesijohto kuin viemärikin alkoivat yleistyä varsin nopeasti, ja vuonna 1985 nämä ylellisyydet löytyivätkin jo yli 90 prosentissa asunnoista. (Katko 1996, 249.)

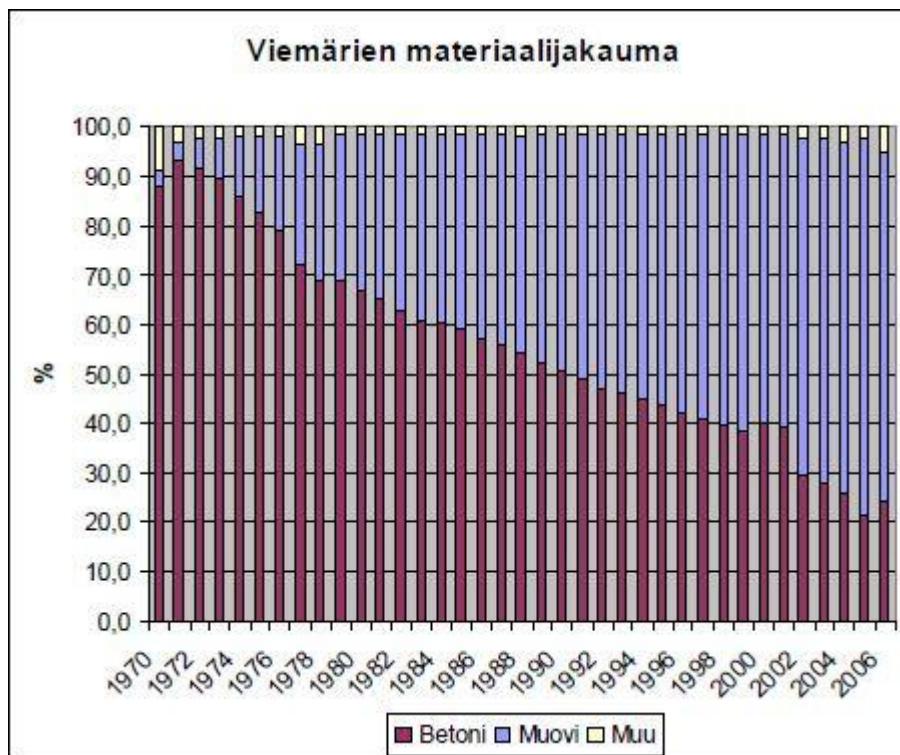
Viemärlaitokseen luetaan kuuluviksi kaikki rakenteet ja laitteet, joita tarvitaan yhdyskunnan alueella eri tarkoituksiin käytetyn veden keräämiseen, johtamiseen pois yhdyskunnan alueelta, käsittelyyn ja luonnonympäristöön paluttamiseen. Lisäksi viemärlaitokseen kuuluvat ne rakenteet ja laitteet, joita tarvitaan yhdyskunnan alueelle luonnollista tietä sateena, lumena tai haitallisena pohjavetenä kertyneen veden kokoamiseen ja poisjohtamiseen sekä mahdolliseen käsittelyyn. Viemärlaitoksen kaaviopiirros on esitetty kuvassa 3. (Karttunen 1999, 136.)



Kuva 3. Viemärlaitokset osat (Karttunen 1999, 137).

3.1.1 Jäteveden johtaminen

Koska viemäri rakenteet sijoitetaan maan alle, tulee niiden olla kestäviä, pitkäikäisiä ja mahdollisimman huoltovapaita. Nykyinen viemäriverkostomme on rakennettu pääosin betonista ja muovista. Erityiskohteissa, kuten paikoissa, joissa jäteveden virtaama nousee suureksi, käytetään yhä myös metallista valmistettuja viemäriputkia. Viemärien materiaalijakauma on esitetty kuviossa 1. 1960-luvun jälkeen muoviset viemäriputket ja tarkastuskaivot ovat enenevässä määrin syrjäyttäneet betoniset, joskin betonista valmistettuja käytetään yhä tietyissä kohteissa, mm. saneerattaessa vanhaa betoniviemäriä vain osittain tai erityisolissa. Sekä betonista että muovista valmistettujen, nykyaikaisten viemäriputkien ja -kaivojen käyttöä lasketaan sata vuotta, mutta muovi on korvannut betonin mm. keveytensä, virtausominaisuuksiensa, saumattomuutensa ja taipuvuutensa ansiosta.



Kuvio 1. Viemärien materiaalijakauma (MMM 2008, 6).

Viemäreitä on alusta alkaen rakennettu hyvin samankaltaisella, luonnollisella tavalla kuin nykyäänkin. Painovoiman avulla yhteiskunnan jätevedet kulkeutuvat syntysijoiltaan loppukäsittelypaikalle. Jätevedet johdetaan kiinteistöistä tonttivilmiäreitä myöden kokoojaviemäriin, joka johtaa ne edelleen jätevedenpuhdistamolle käsittelyyn ja uudelleen vesistöön jatkamaan kiertokulkuaan. Yleensä viemärijärjestelmä pyritään rakentamaan viettoviemäriin, jossa putken kaltevuus on 0,45:n ja 0,10:n prosentin välillä. Tilanteissa, joissa esimerkiksi maastonmuodot, rakennukset tai vesistöt estävät viettoviemäriin rakentamisen, joudutaan käyttämään paineviemäriä. Tässä ratkaisussa jätevesi johdetaan viettoviemäriin pumppaamoon, josta se paineen avulla pumpataan ohi esteenä olevan maastonkohdan ja ohjataan takaisin viettoviemäriin jatkamaan kulkuaan. Paineviemäri on kuitenkin yleensä kalliimpi ratkaisu, ja pumppaamoista voi aiheutua hajuhaittoja lähiseudun asukkaille. (Karttunen 1999, 163-165.)

3.1.2 Jäteveden puhdistus

Siirtotavasta riippumatta on viemärin tarkoituksena johtaa jätevedet jätevedenpuhdistamoon. Jätevedenpuhdistamossa jätevedestä pyritään poistamaan ympäristölle ja ihmisen toiminnalle haitallisia aineita niin, että purkuvesistön veden laatu säilyisi mahdollisimman hyvänä. Jätevesien käsittelyn tarve ja käsittelymenetelmät määräytyvät vesioikeuden lupapäätöksissä annetuista raja-arvoista. Merkittävimmät haitta-aineet jätevesissä ovat fosfori, typpi ja BHK₇-kulutus. Nykyaikaisen kunnallisen jäteveden puhdistamon käsittelymenetelmät perustuvat biologiseen yksikköprosessiin ja fysikaalisiin yksikköoperaatioihin. Valtaosa suomalaisista jätevedenpuhdistamoista, noin 90 %, on aktiivilietelaitoksia, joissa fosforin poiston tehostamiseksi ilmastusaltaaseen lisätään kemikaalia, tavallisesti ferrosulfaattia. Tällaisessa laitoksessa biologinen ja kemiallinen prosessi tapahtuvat samanaikaisesti ilmastusaltaassa, ja tämäntyyppisiä laitoksia kutsutaankin yleisesti rinnakkaissaostuslaitoksiksi. Rinnakkaissaostuslaitoksen puhdistustehot ovat BHK₇:n ja fosforin suhteen noin 90 % tai jopa parempia. (Karttunen 1999, 172-174.)

3.2 Viemäriverkoston ongelmat

Suomessa vanhimmat nykyaikaiset viemärit ovat nyt laskennallisen käyttöikänsä päässä. Kuitenkin vain ani harva betoniviemäri on säilynyt toimintakuntoisena tähän päivään saakka ilman, että sitä olisi saneerattu. Myös muovirakenteisia viemäreitä joudutaan jo saneeraamaan, vaikka niiden käyttö on aloitettu vasta viime vuosisadan puolivälin jälkeen. Viemärirakenteet eivät siis kestä laskennallisen käyttöikänsä päähän. Tähän eniten vaikuttavat tekijät lienevät samat kuin kaikessa muussakin rakentamisessa. Maaperä, sää ja pohjaolot vaihtelevat, ja siksi rakenteilta vaaditaan paljon. Kuvassa 4 on kuvattu viemäriputken asennusta noin 30 vuotta sitten.



Kuva 4. Betonisen viemäriputken asennusta vuonna 1981 (Katko 1996, 225. Valokuva: LV Lahti Vesi Oy).

3.2.1 Routa

Suurelta osin maan sisässä sijaitsevana rakenteena jätevesijärjestelmä on suojassa sään vaikutuksilta. Maan sisällä kuitenkin vaikuttaa routa, jolle putkistot ja kaivot ovat erityisen alttiita. Tästäkin ongelmalta voidaan välttyä käyttämällä oikeita rakennusmenetelmiä ja routasuojausmateriaaleja. Nykyaikaiset EPS-eristeet tulivat markkinoille ja rakennusteollisuuden käyttöön vasta 50-luvulla, joten on selvää, että varhaisimpien viemäriverkostojen rakennusajankohtana routasuojaus on täytynyt toteuttaa toisenlaisin, kenties vähemmän tehokkain keinoin.

3.2.2 Väärä käyttö

Toinen, erityisesti vanhojen viemärien rappeutumiseen johtanut syy lienee niiden vääränlainen käyttö. Viime vuosisadan alkupuolella viemäri oli kansalle vielä kuin musta aukko, jonne saattoi hävittää mitä tahansa. Myös teollisuuden

tuottamat jätevedet sisälsivät runsaasti syövyttäviä ja muutoin haitallisia aineita. Vajainainen ympäristötietoisuus johti viemäriverkon kuormittumiseen niin mekaanisesti kuin kemiallisestikin, ja tästä syystä saneeraus on tullut ajankohtaiseksi suunniteltua aiemmin. Erityisesti betoniviemäriin saumaus- ja tiivisteaineet kärsivät viemäriin johdetuista kemikaaleista, mikä aiheutti vuotoja.

3.2.3 Asennusvirheet

Tarkentuneen ympäristölainsäädännön ja tehokkaiden routaeristeiden myötä suurimmat syyt viemäriverkostojen ennenaikaisiin toimintahäiriöihin ja/tai rikkoutumisiin ovat erilaiset asennusvirheet ja huollon puute. Väärät työmenetelmät ja –välineet, kaivu- ja asennustöiden laatu ja selvittämättömät maaperäolosuhteet voivat tuottaa ongelmia verkostoon hyvinkin nopeasti. Myös mahdollisten tukosten poistaminen, rikkoontuneiden kansistojen korvaaminen, ym. huolto on syytä tehdä viiveettä, jotta välttyttäisiin putkien ja tarkastuskaivojen rikkoontumiselta ja ennenaikaisilta linjasaneerauksilta.

3.2.4 Vuotovedet

Suurin ja taloudellisilta vaikutuksiltaan merkittävin rikkoontuneen putkiston tuottama ongelma on vuotovedet. Vuotovesillä tarkoitetaan pinta- tai pohjavettä, joka pääsee viemäriputkissa ja viemärikaivoissa olevien rakojen, halkeamien, liitosten ja viallisten kohtien kautta jätevesiviemäriin ja edelleen jäteveden puhdistamolle. Rikkoontuneet viemäriputkistot vuotavat myös ulospäin, mutta eivät yleensä merkittävässä määrin, toisin kuin paineistetut vesijohtoputket. (Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2012.) Muita putkiston ongelmia ovat tukokset, jotka johtuvat yleensä viemäriverkoston päätyneistä, sinne kuulumattomista esineistä tai aineista. Tukoksia aiheutuu myös, jos putkilinjan virtaus on heikko. Virtausongelmat johtuvat pääsääntöisesti putkiston liian pienestä kaltevuudesta, joka voi olla seurausta routimisesta, putken väärästä mitoituksesta tai asennusvirheestä.

3.2.5 Ongelmat jätevedenpuhdistamolla

Jätevedenpuhdistamot mitoitetaan tietyille jätevesimäärille, ja niiden tehokkuuden kannalta tärkeää on jäteveden tasainen laatu ja määrä. Viemäriin kuulumaton kiintoaines, yleisimpänä esimerkkinä ruuantähteet, vaikuttaa puhdistamon puhdistustehoon ja aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia lietteen pois kuljetuksen myötä. Puhdistamolle johdettavien, laadultaan kotitalouksien jätevesistä poikkeavien teollisuuden jätevesien määrä on pyrittävä rajoittamaan 10-30 %:iin kokonaisjätevesimäärästä. Tämä ei tavallisesti haittaa puhdistusprosessia, joskin usein teollisuuden jätevesien laadusta ei voida tehdä luotettavia arvioita ilman erillistä selvitystä. (Karttunen 1999, 140-141)

Vuotovesien suuri määrä rankkasateiden ja sulamisvesien aikana muuttaa myös jäteveden laatua huonompaan suuntaan esimerkiksi laskemalla jäteveden lämpötilaa, jolloin biologinen prosessi jäteveden puhdistuksessa kärsii ja puhdistustulos heikkenee. Vuotovedet johtavat myös jätevedenpuhdistamon puhdistuskapasiteetin ylittymiseen, jolloin on turvauduttava ohijuoksutuksiin eli jätevesiä joudutaan laskemaan purkuvesistöön puhdistamatta vain kiintoaineksen siivilöinnin läpikäynnillä. Vuotovedet olisivat sinänsä riittävän puhtaita ilman erillistä jätevedenkäsittelyä, joten niiden päätyminen viemäriverkostoon aiheuttaa ainostaan ylimääräisiä kuluja. Jokaisesta puhdistamolle tulevasta vesikuutiosta, oli kyseessä sitten vuoto- tai varsinaiset jätevedet, vesihuoltolaitos laskuttaa kuntaa, ja sitä kautta kulut päätyvät kuntalaisten maksettaviksi korotettujen jätevesimaksujen muodossa. (Karttunen 1999, 144-146)

3.3 Saneeraus

Asianmukaisesta rakentamisesta ja käytöstä huolimatta, ennemmin tai myöhemmin, viemäriverkoston rakenteissa alkaa ilmetä ongelmia ja vikoja. Jotta infrastruktuuri voidaan pitää toimintakykyisenä ja sen rakentamiseen sijoitetulle pääomalle saadaan mahdollisimman suuri vastine on verkostoja ja laitoksia saneerattava aktiivisesti. (RIL 2011, 24.) Viemäriverkoston saneeraamisella eli peruskorjauksella tarkoitetaan verkoston kunnan ja

toimivuuden parantamista. Saneerattavia kohteita ovat viemäriputkistot, tarkastuskaivot, pumppaamot sekä puhdistamot.

Viemäriverkoston saneerauksessa, kuten muussakin korjaamisessa, tärkeintä on poistaa myös ongelman aiheuttaja, ei pelkästään korjata ongelmaa. Saneeraus jaetaan uusimiseen, peruskorjaukseen ja perusparannukseen. Uusimisella tarkoitetaan toimenpidettä, jossa koko vanha rakenne korvataan kokonaan uudella. Peruskorjauksessa vanha rakenne korjataan siten, että se toimii osana vanhaa tai uutta kokonaisuutta. Perusparannuksella tarkoitetaan yleistä kunnossapitoa laajempia toimenpiteitä, joilla pidennetään rakenteen käyttöikä. (Karttunen 1999, 195.) Saneeraustoiminnan piiriin ei lueta normaalia verkoston kunnossapitoa kuten huoltotöitä ja paikallisia korjauksia tai verkostojen toimintakyvyn säilyttämiseksi tarvittavia huuhtelu-, puhdistus- ja tarkastustoimenpiteitä. (MMM 2008, 2.)

Verkostosaneerauskohteiden valinta perustuu putkistojen kunnon seurantaan ja tutkimuksiin sekä niiden perusteella laadittuihin pitkän ajan saneerausohjelmiin. Tavanomaisinta, etenkin pienissä laitoksissa, on henkilöstön käytännön kokemukseen ja kunnossapidon havaintoihin perustuva saneerauskohteiden valinta ja budjetointi. (YVES-päivitys 2008)

Saneeraustoimenpiteet kohdistuvat yleisimmin kokonaiseen verkon osiin, kuten yksittäisen kadun tai asuinalueen viemäriinjoihin ja/tai tarkastuskaivoihin. Viemäreitä saneerataan useimmiten aukikaivamalla. Sen lisäksi käytössä olevia saneeraustapoja ovat pätkäsujutus, sukkasujutus, muotoputkisujutus ja pitkäsujuutus. Sujutuksessa saneerattavan putken sisään työnnetään uusi putki, jolloin vanhoja rakenteita ei tarvitse purkaa. Menetelmä on käytännöllinen esimerkiksi vanhoja betonisia viemärirakenteita katualueella saneerattaessa, jolloin vanhasta viemäriinjasta saadaan jälleen tiivis ilman suuria, liikenteellistä haittaa aiheuttavia, kaivutöitä. Viemäriverkoston tarkastuskaivoja saneerataan uusimalla vanhoja kaivoja muovikaivoiksi sekä rakentamalla betonikaivon sisään muovikaivo tai pinnoittamalla betonikaivoja. (MMM 2008, 11.)

4 RAKENNETUN OMAISUUDEN TILA

4.1 ROTI-selvitys

Rakennetun omaisuuden tila (ROTI) on rakennetun omaisuuden ja kehityksen arviointia varten kehitetty järjestelmä, jonka pohjana oli alun perin valtioneuvoston vuonna 2003 vahvistama kansallinen rakennuspoliittinen ohjelma. Järjestelmän esikuvina ovat Yhdysvalloissa ja Isossa-Britanniassa infrastruktuurin tilan arviointiin kehitetyt järjestelmät. Yhdysvalloissa ensimmäinen rakennetun omaisuuden tilaa koskeva selvitys, Report Card for America's Infrastructure, on vuodelta 1988 (American Society of Civil Engineers, 2009). Suomessa ensimmäinen selvitys on vuodelta 2007. Tämän jälkeen Suomessa ROTI on ilmestynyt 2009 ja uusin arviointi vuonna 2011. (RIL 2011, 2.)

Arviointijärjestelmää on kehitetty suomalaiseseen yhdyskuntarakenteeseen sopivammaksi ja paremmin kotimaista tarvetta vastaamaan. ROTI pohjautuu asiantuntijapaneelien työskentelyyn ja laajaan faktapohjaan. Se tuottaa säännöllisesti asiantuntijatieta suomalaisen rakennetun omaisuuden tilasta ja kehityssuunnasta ja nostaa esiin keskeisiä havaintoja rakennetun omaisuuden jatkuvaksi parantamiseksi. Prosessi sai alkuunsa tarpeesta luoda kokonaiskuva rakennetusta ympäristöstämme mukaan lukien rakennukset, liikenneverkot ja yhdyskuntatekniset järjestelmät. (RIL 2011, 5.)

Ilman tälläistä selvitystyötä rakennetun omaisuuden tilasta olisi hankala muodostaa kokonaiskuvaa sillä omaisuuden omistuspohja on laaja; omaisuutta ei hallinnoi pelkästään valtio vaan myös kunnat, yritykset, instituutiot ja kotitaloudet. Tosiasiassa kehysryhmistä monikaan ei tiedä edes omaisuutensa määrää eikä varsinkaan sen kuntoa ja kehitystarpeita. Kuitenkin yli 70 prosenttia kansallisvarallisuudestamme on kiinni rakennetussa ympäristössä.

Rakennetun omaisuuden ylläpito on erittäin tärkeää, sillä kansakunnallamme ei ole varaa rakentaa täysin uutta jos vanha rikkoontuu. (RIL 2011, 5)

Rakennetun omaisuuden tila –selvityksessä on yhdyskuntatekniikan osalta tutkittu katuverkostoa, vesihuoltoa, kaukolämpöä, tietoliikenneverkkoa ja jätehuoltoa. Tässä työssä perehdytään kuitenkin pääasiassa jätevesiverkoston, sen kuntoon ja tulevaisuuteen.

4.2 Viemäriverkoston tila

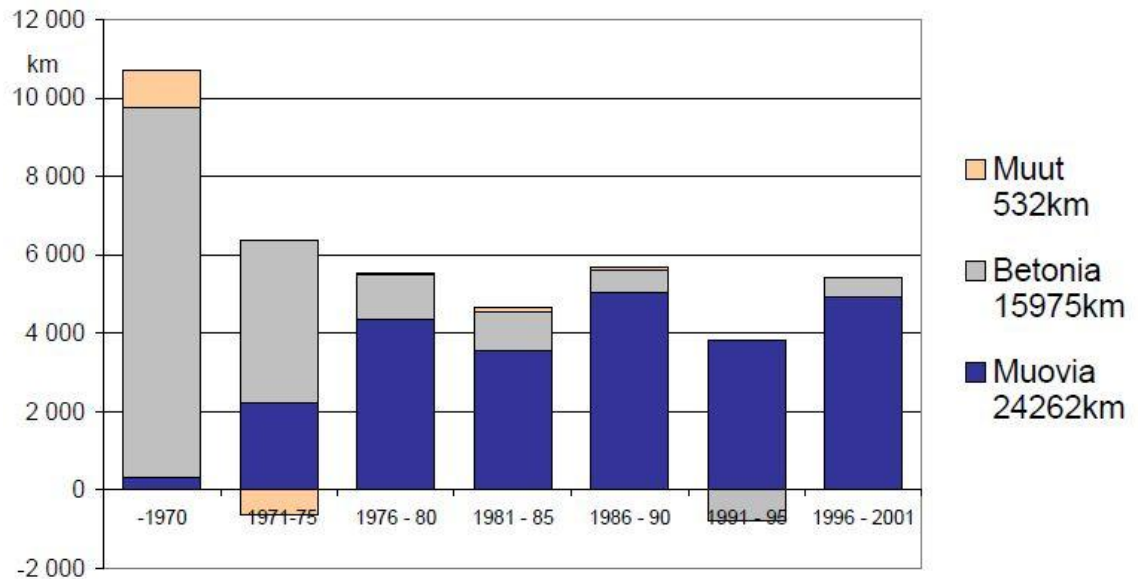
Toisin kuin aina näkyvillä oleva tie- ja katuverkosto ja rakennukset sekä yhteiskuntamme kaikkiin toimintoihin herkästi vaikuttavat sähkö- ja tietoliikenneverkko, on maan alle sijoitettu vesi- ja viemäriverkosto helppo unohtaa. Vuotoja ja muita toiminnallisia ongelmia voi olla paljon ennen kuin niitä edes huomataan saati niiden korjaamisesta aletaan keskustella.

Rakennetun ympäristön osuus kansallisvarallisuudesta on 72 % eli 560 miljardia euroa (RIL 2011, 5). Tästä yhdyskuntateknisten järjestelmien osuus on 3 % eli 16,8 miljardia euroa. Jätevesiviemäriverkoston pituus on n. 50 000 kilometriä ja viemäriverkossa on 85 % suomalaisista. (RIL 2011, 22.) Kunnalliseen viemäriin liittyneiden määrä on viime vuosina ollut kasvussa, haja-asutusalueiden jätevesihuoltoa koskevan lainsäädännön kiristytessä. Liiketoimintona vesihuoltoa leimaa monopoliluonteisuus, mutta osatoimintojen kilpailutus ja ulkoistaminen on yleistä. Toiminta rahoitetaan kokonaan käyttäjämaksuilla, eli sitä ei tueta verovaroin. (RIL 2007, 8.) Taulukossa 1 näkyvät vuosittaiset saneeraus- ja uudisrakentamisen määrät vesihuollon osalta.

Taulukko 1. Verkostojen uudisrakentaminen ja saneeraus Suomessa 2000-luvulla (MMM 2008, 8).

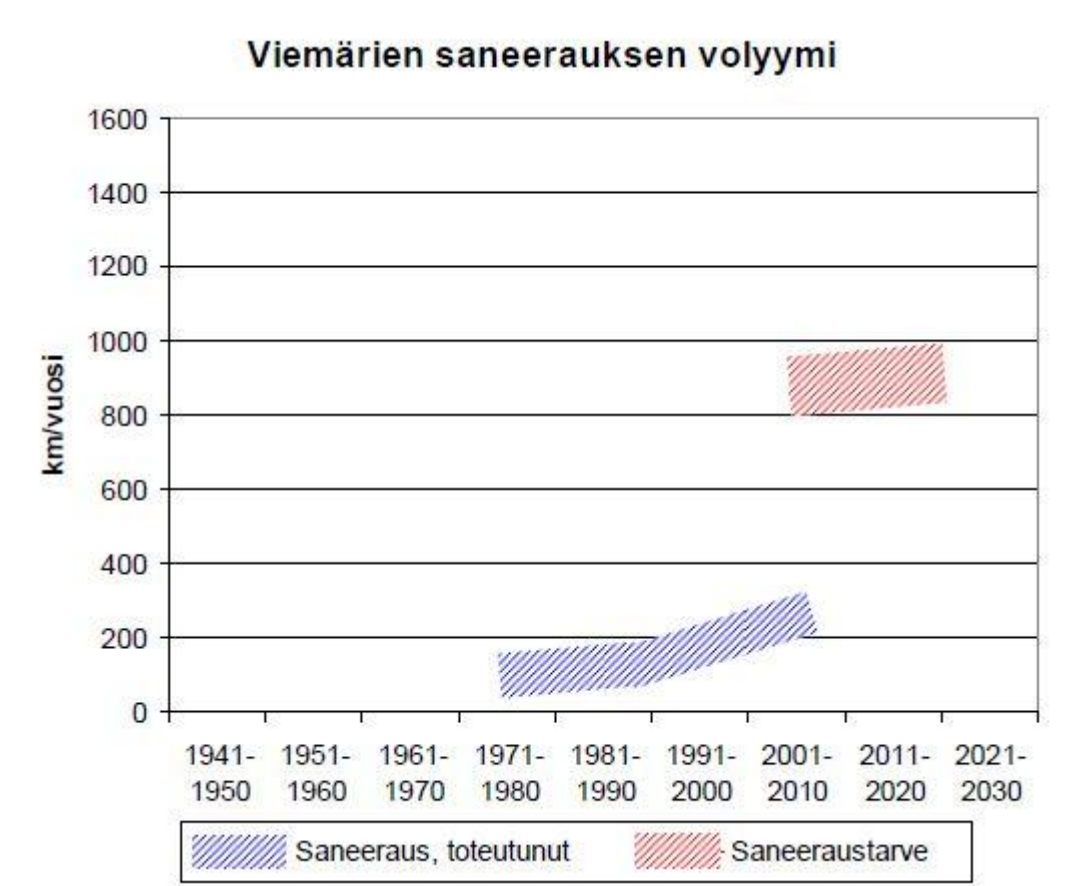
		Kaikki laitokset	Suuret laitokset > 60000 as.	Keskikokoi- set laitokset 4000- 60000 as.	Pienet laitokset < 4000 as.
Vesijohdot:					
Rakennettu uutta	km/vuosi	1 600			
Rakennettu uutta, kustannus	milj. €/vuosi	127			
Saneerattu	km/vuosi	390			
Saneerattu, kustannus	milj. €/vuosi	61			
Saneerattu verkosto- pituudesta	%/vuosi	0,42	0,55	0,37	0,17
Viemärit:					
Rakennettu uutta	km/vuosi	950			
Rakennettu uutta, kustannus	milj. €/vuosi	113			
Saneerattu	km/vuosi	270			
Saneerattu, kustannus	milj. €/vuosi	51			
Saneerattu verkosto- pituudesta	%/vuosi	0,59	0,48	0,66	0,74

Vesihuoltoverkostojen tilasta kertovat mm. vesijohtojen ja viemärien vuotovesimäärä, saneerausten suuruus, verkostojen ikäjakauma, putkirikkojen määrä sekä jakelukatkosten määrä (RIL 2011, 24). Verkostojen ikä nousee jatkuvasti, mutta vain harva vesihuoltolaitos on kasvattanut saneerausmäärärahojaan vastaavasti. Vesijohdoista yli 30 % ja viemäreistä 37 % on jo yli 30 vuotta vanhoja, vuotovesimäärä on jätevesiverkostossa n. 20 – 25 % ja verkoston kunto on nyt tyydyttävä eikä selkeää parannusta ole näkyvissä (MMM 2008, 3-4, 13). Viemäreiden ikä- ja materiaali-jakaumaa on havainnollistettu kuviossa 2. Vuodesta 2007 asti tehdyn Rakennetun omaisuuden tila –selvityksen mukaan, maamme vesihuollolle annettu kouluarvosana on pudonnut jatkuvasti ollen nyt 7 (RIL 2011, 25).



Kuvio 2. Viemäriverkostojen valmistumisajankohta (RIL 2009b, 17).

Vesihuoltoverkostojen saneeraamiseen käytettiin vuonna 2008 120 miljoonaa euroa. (RIL 2009a, 18) Tästä viemäriverkoston osuus on noin 55 miljoonaa euroa. Saneerausmäärät viemäriverkostossa olivat 0,6 % verkostopituudesta. Jotta lähivuosien saneeraustarve ja edellisten vuosikymmenien aikana kertynyt saneerausvaje saataisiin katetuksi, tulisi saneeraustaso korottaa noin kolminkertaiseksi eli viemäriverkostojen saneeraustarve on huomattavasti suurempi kuin toteutuneet saneerausmäärät. (MMM 2008, 15-16.) Jätevesiverkostojen toteutuneita ja tarvittavia saneerausmääriä on tarkasteltu kuviossa 3.



Kuvio 3. Viemärien saneeraamisen volyymi ja saneeraustarve (RIL 2009b, 14).

Korjausvelka, joka kuvaa kuinka paljon rakenteisiin on jäänyt investoimatta menneinä vuosina, jotta ne olisivat edelleen käytön kannalta hyvässä kunnossa, on kasvanut yhdyskuntateknisten järjestelmien osalta kuluneen viiden vuoden aikana lähes kaksinkertaiseksi (RIL 2011, 4, 23). Korjausvelkaa on kertynyt erityisesti vesihuoltoverkkoon ja -laitoksiin. Vesihuoltolaitoksille tehdyn kyselyn mukaan huonokuntoisten tai erittäin huonokuntoisten viemärien osuus verkostosta on noin 12 % (MMM 2008, 15). Vesihuoltoverkostojen saneeraustarvetta on tarkasteltu taulukossa 2.

Taulukko 2. Verkostojen kunto ja saneeraustarve Suomessa (MMM 2008, 10).

		Kaikki laitokset	Suuret laitokset > 60000 as.	Keskiko-koiset laitokset 4000-60000 as	Pienet laitokset < 4000 as.
Vesijohdot:					
Huono- tai erittäin huonokuntoisten osuus verkostosta	%	5,9	5,9	6,4	3
Saneeraustarve lähivuosi-na	km/vuosi	1 000			
Saneeraustarve lähivuosi-na	%/vuosi	1,1	1,1	1,2	1
Viemärit:					
Huono- tai erittäin huonokuntoisten osuus verkostosta	%	11,6	16,1	8,7	6
Saneeraustarve lähivuosi-na	km/vuosi	900			
Saneeraustarve lähivuosi-na	%/vuosi	1,9	1,3	2,2	2

Kiireellisimpinä saneerausta kaipaavat vanhat betoniset viemäriputkistot. Välittömästi sotien jälkeen ei ollut käytettävissä riittävästi hyviä raaka-aineita, joten betoniputket olivat heikkolaatuisia. Betoniputkinormien käyttöönotto 1970-luvulla paransi putkien laatua kuten myös tuolloin käyttöön tulleet kumitiivisteet. Heikko laatu on kuitenkin todettu vielä 60- ja 70-luvun betoniputkien ongelmaksi. Betoniviemärien ongelma ovat myös viemärikaasut, joita betoni ei kestä. 1970-luvulla markkinoille tulivat muoviputket, jotka vaikuttivat olevan täydellinen ratkaisu betoniviemärien ongelmiin. Aluksi putkien käsittelyssä työmaalla ja asennuksessa tehtiin kuitenkin virheitä ja kaivojen ja putkien liitoskohdissa on ollut vielä 1980-luvullakin puutteita. Suuri syy sekä betonisten että muovisten putkien painumisiin ja rikkoontumisiin on kuitenkin ollut kaivontojen huono tai puutteellinen tiivistäminen niin pohjan kuin täyttöjenkin osalta. (MMM 2008, 13-15.)

Vaikka verkostojen kunnossa oman maamme sisällä suuntaus onkin huonompaan, maailman mittapuulla olemme hyvässä asemassa; yhteiskuntien jätevedenkäsittely on todella korkealla tasolla muihin länsimaihin verrattuna. Ympäristöviranomaisemme ovat puolustaneet tätä tosiasiaa aktiivisesti EU:ssa, joka pyrkii pakottamaan yleiseurooppalaisia typenpoiston vaatimuksia Suomeen välittämättä siitä, että typpi ei ole Suomen sisävesissä rehevöitymistä rajoittava ravinne. Osaamistamme jätevesihuollon saralla on hyödynnetty myös ulkomailla. Erityisesti pienpuhdistamot, kuivakäymälät ja muut haja-asutusalueiden jätevesihuollon mallit ovat toimivia ratkaisuja myös kolmansissa maissa ja tätä teknologiaa on viety paljon mm. Afrikkaan. (RIL 2009a, 18)

5 JÄTEVESIVERKOSTON TILA PÖYTYÄN KUNNASSA

5.1 Pöytyä

Pöytyä on Länsi-Suomen läänissä, Varsinais-Suomen maakunnassa sijaitseva kunta. Pöytyän kuntaa halkovat sekä Aurajoki, Tarvasjoki että Yläneenjoki, jotka ovatkin tarjonneet jokilaaksojen asukkaille suojaa ja ravintoa jo varhaisessa vaiheessa. Näillä avuin on järjestynyt myös vesihuolto – kuin luonnostaan. Yläneenjoen laaksossa on jo 700–1000 –luvulla ollut varakas maatalousyhteisö. Kirjallisuudessa ensimmäiset maininnat Pöytyän kunnasta ovat vuodelta 1319. Nykyisellään Pöytyän kunnassa asuu 8466 ihmistä (30.11.2011). Kuntaan on liitetty Karinaisten kunta 2005 ja Yläneen kunta 2009. Kunnan keskustaajamia ovat Kyrö, Riihikoski ja Yläne. (Pöytyän kunta 2012.)

Alkujaan vesihuolto on kunnan alueella hoidettu samaan tapaan kuin muuallakin maassamme. Taloilla tai kyläyhteisöillä on ollut omat kaivonsa, joista talousvesi on nostettu vinssin tai vipuvarren avulla. Jätevedet ohjattiin avoviemäriin siinä määrin kuin niitä syntyi, sillä kuivakäymälä eli huussi oli käytössä joka taloudessa. Ensimmäinen kunnallinen viemäri rakennettiin Riihikoskelle 1960-luvulla. Kuvassa 5 esitetäänkin viemäriin rakennustöiden sujumista Riihikoskella. Siihen asti viemäröintitöitä oli tehty yksinomaan yksityisten viemäriyhteisöjen toimesta. 1960-luvun puolivälissä Riihikoskelle rakennettiin myös pohjavedenottamo. Vesijohdot vedettiin tuolloin kunnan omistaman rakennustonttialueen lähelle ja kunnanvaltuusto hyväksyi vesihuoltolaitoksen säännön ja siihen liittyvän taksan vuonna 1965. (Holm 2003, 193.)

Vuonna 1968 kunnanvaltuusto teki periaatepäätöksen kunnan vesihuollon järjestelyistä ja vesihuoltolaitoksen rakentamisesta. Koska Pöytyällä ei ollut maaperässään riittävästi kunnollista vettä, solmittiin naapurikunta Auran kanssa yhteistyösopimus vesihuollosta laadukkaan veden saamiseksi 1974.

Rakennuskaava-alueellaan toimivan viemäröintilaitoksen jatkeeksi Pöytyän kunta päätti vuonna 1979 rakennuttaa jäteveden käsittelyä varten Riihikoskelle jätevedenpuhdistamon. (Holm 2003, 193-194.)



Kuva 5. Viemäriputken asennusta kunnantalon takana Riihikoskella vuonna 1972 (Holm 2003, 193. Valokuva: Yrjö Virtanen).

5.2 Viemäriinjojen kartoitustyö

Kesän 2010 aikana Pöytyällä suoritettiin viemäriinjojen kartoitus. Kartoituksessa pyrittiin selvittämään viemärikaivojen ja sitä kautta viemäriinjojen tarkka sijainti maastossa, sillä yhtenäistä ja ajantasaista tarkekarttaa vesihuollon osalta ei ollut olemassa. Toinen tutkimuksen päätarkoitus oli tarkastaa viemäriinjojen ja tarkastuskaivojen kunto, paikallistaa mahdolliset ongelmat, tutkia routavaurioita ja vuotovesien määrää. Työ toteutettiin Kyrön ja Riihikosken taajamissa. Vastaava kartoitus Yläneen osalta on tehty vuonna 2007.

Työn maastovaihe toteutettiin molemmissa taajamissa kaksiosaisena. Ensimmäisessä vaiheessa viemäriinjoja kuljettiin läpi kaivo kaivolta, avattiin ja tutkittiin. Kaivoista täytettiin paikan päällä kaivokortit, joihin kirjattiin muun muassa kaivon kannen halkaisija, kaivon tyyppi ja materiaali, vesijuoksun

korkeus, purku- ja tuloputkien suunta, materiaali ja halkaisija sekä korkeus vesijuoksusta. Lisäksi tehtiin havaintoja mahdollisista vuotovesistä, hulevesiputkien liittymistä, tukoksista ja muista vaurioista. Ajan saatossa osa kaivojen kansista oli kiilautunut niin lujasti kiinni, että niiden avaaminen oli käytettävissä olevien resurssien puitteessa mahdotonta. Joitain kaivoja, erityisesti peltoalueilla, oli myös maan sisässä ja niiden avaamisesta ja tutkimisesta luovuttiin. Satunnaisesti tarkastuskaivoja oli myös katualueen päällysteen tai päällysteen paikkausmateriaalin alla, jolloin niiden sisältö jäi arvelujen varaan.

Toisessa vaiheessa tarkastuskaivojen sijainti määritettiin GPS-laitteiston avulla. Laitteiston tarkkuus mahdollisti kaivon sijainnin määrittelyn sekä vaakasuunnassa että myös kaivon korkeusaseman merenpinnasta kymmenen sentin tarkkuudella. Tosin huonoissa oloissa, kuten paikannussatelliittien heikon kattavuuden tai metsäisten alueiden katveessa mittaustarkkuus väheni, mutta kartoitustyön kannalta riittävä tarkkuus saavutettiin tuolloinkin. Myös aiemmassa vaiheessa avaamattomiksi jääneistä kaivoista kartoitettiin suurin osa, sillä metallinpaljastimen avulla oli mahdollista paikallistaa myös maan sisään jääneitä tarkastuskaivoja. Työvaiheet toistettiin saman sisältöisinä ensin Kyrössä ja sitten Riihikoskella.

Kenttätöyskentelyn jälkeen, syksyllä 2010, kerätystä GPS-datasta laadittiin tarkekartat AutoCAD-ohjelmalla molempien taajamien osalta. Karttoihin on merkitty tarkastuskaivojen sijainti, korkeusasema, tulo- ja lähtöputkien korkeus vesijuoksusta, viemäriinjat, niiden koko ja materiaali sekä tonttiliittymät. Tarkastuskaivoista tehtiin kaivokortit myös digitaaliseen muotoon. Muuta kerättyä informaatiota hyödynnetään tässä työssä muun muassa saneeraustarpeita arvioitaessa.

5.3 Nykytilanne kunnassa

Sekä Kyrön että Riihikosken jätevesiverkoston vanhimmat osat ovat 1960-luvulta. Betonisia rakenteita löytyy vielä paljon, joskin vanhoja viemäreitä on saneerattu ja korvattu muovisilla. Molemmissa taajamissa on erillisviemäröinti,

joten hulevesiä ei pitäisi päätyä jätevesiviemäriin. Silti molempien kylien jätevedenpuhdistamoihin päätyy paljon enemmän jätevettä kuin mitä toimitetun talousveden määristä voidaan päätellä.

5.3.1 Kyrö

Kyrössä jätevesiverkoston pituus on noin 24 kilometriä. Tarkastuskaivoja on 535 kpl. Verkosto toimii painovoimaisesti, joskin viiden jätevedenpumppaamon avustamana. Tarkastuskaivoista betonisia on 103 ja muovisia 404. 28 kaivoa jäi avaamatta kappaleessa 5.2 mainituista syistä johtuen. Kyrössä kaikki ennen vuotta 1970 rakennetut viemäriinjat on saneerattu, mutta betonia käytettiin viemärirakenteissa muovin ohella vielä 80-luvun alussa. Kokonaan saneeraamatonta betonista viemäriverkostoa on noin 580 m. Betoniset viemärikaivot sijaitsevat suurimmalta osin kylän keskustassa, johon viemäriverkosto myös ensimmäisenä rakennettiin.

5.3.2 Riihikoski

Riihikosken jätevesiverkoston pituus on noin 21 kilometriä. Tarkastuskaivoja on 440. Riihikoskella jätevedenpumppaamoja verkostossa on neljä. Tarkastuskaivoista betonisia on 66 ja muovisia 359. 15 tarkastuskaivoa jäi avaamatta kappaleessa 5.2 mainituista syistä johtuen. Riihikoskella muovi tuli pääasialliseksi materiaaliksi viemärirakenteissa hieman aiemmin kuin Kyrössä, 70-luvun puolivälissä. Kokonaan saneeraamatonta betonista viemäriverkostoa on Riihikoskella noin 940 metriä. Kuten Kyrössä, myös Riihikoskella verkoston vanhimmat osat sijoittuvat keskusta-alueelle.

5.3.3 Verkostojen kunto

Pöytyän jätevesiverkoston kunto on pitkälti samalla tasolla kuin maan yleinen taso. Osin se on jopa parempaa, sillä vanhaa, saneeraamatonta verkostoa on varsin vähän. Kyrössä noin 2 prosenttia ja Riihikoskella noin 5 prosenttia verkoston kokonaispituudesta. Myöskin yli 30-vuotiaan verkoston osuus

verkstopituudesta on valtakunnallista tasoa pienempi. Kyrössä vanhaa verkostoa on vain 11 % ja Riihikoskellakin 25 %.

Sen sijaan tarkasteltaessa vuotovesien määrää, voidaan todeta kunnassa olevan ongelma jätevesiverkostonsa kanssa. Sekä Kyrön että Riihikosken jätevedenpuhdistamoilla vuotovesimäärä on 50 % tai jopa enemmänkin. Vastaava määrä muualla maassa on noin 29 % (MMM 2008, 11). Näin suuret vuotovesimäärät ovat jo merkittävä kustannustekijä, lisäävät ohjuoksutuksia puhdistamoilla ja kasvattavat paineita puhdistamojen kapasiteetin lisäämiseen. Pelkästään Riihikosken puhdistamolla vuotovesien puhdistaminen aiheuttaa yli 50 000:n euron lisäkustannukset (Pöytyän kunta 2010, 28).

Koska tehdyssä tutkimuksessa hulevesien johtamista jätevesiverkostoon todettiin vain yhden tarkastuskaivon yhteydessä Kyrössä, ei vuotovesien korkeaa määrää johdu sekaviemäröinnistä. Tutkituista kaivoista ei myöskään havaittu suuria vuotovesilähteitä, ongelman selittämiseksi. Tosin kenttätyön ajoittuminen kuivalle kesäkaudelle ei myöskään ollut vuotovesien havaitsemisen kannalta kaikkein otollisinta.

Tutkitut muovikaivot olivat suurelta osin hyvässä kunnossa. Mahdolliset viat ja ongelmat oli jäljitettävissä lähinnä rakennusaikaisiin virheisiin, kuten huolimattomaan asennukseen tai puutteelliseen tiivistämiseen. Vikoja oli todettavissa sekä vanhoissa että uudemmissa muovikaivoissa, mutta räikeimmät ongelmat paljastuivat uusista, vuosituhannen alussa rakennetuista verkoston osista. Betonikaivojen kunto todettiin yleisesti ottaen tyydyttäväksi. Halkeilua, roudan aiheuttamaa liikuntaa saumoissa ja jätevesien aiheuttamaa syöpymistä oli havaittavissa. Betonikaivoissa havaittiin myös muovikaivoja enemmän tukoksia, mutta syy ei todennäköisesti ole niinkään kaivoissa kuin edeltävien viemärilinjojen riittämättömissä kaltevuuksissa.

6 JÄTEVESIVERKOSTON ARVON SÄILYTTÄMINEN

6.1 Viemäriverkoston arvo Pöytyällä

Toimiva vesihuolto on nyky-yhteiskunnassamme itsestäänselvyys. Tavallinen pöytyäläinen ei ole kiinnostunut maan alle haudatun infrastruktuurin arvosta niin kauan kuin puhdasta vettä tulee hanaa kääntämällä ja viemärit vetävät. Kuitenkin, jotta voitaisiin tehdä arvioita nykytilanteesta, saneeraustarpeesta ja korjausvelasta on jätevesiverkostolle määritettävä fyysinen arvo.

Jätevesiverkoston arvoa arvioitaessa on laskettu kuinka paljon vastaavan verkoston rakentaminen maksaisi tänä päivänä. Arviot taajamien verkostojen rahallisesta arvosta perustuvat YVES-tutkimuksen valtakunnallisiin keskiarvoihin uudisrakentamisen ja saneeraamisen kustannuksista.

Rakennetun omaisuuden taloudellista arvoa määriteltäessä hankaluuksia tuottaa rakenteiden vanheneminen. Kymmenen vuotta vanhaa viemäriinjaa ei voida pitää yhtä arvokkaana kuin uutta, vaikka se toiminnallisesti olisinkin uutta vastaavassa kunnossa. Rakennustuotteiden käyttöikä vähenee vanhenemisen myötä, joka omaisuuden arvoa arvioitaessa on otettava huomioon. Viemäriverkoston ikääntyminen on otettu huomioon taulukon 3 mukaisesti.

Taulukko 3. Viemärirakenteiden arvon ikävähennys.

Viemäriin ikä	Uusi	10 vuotta	20 v.	30 v.	50 v.
Arvo	100 %	90 %	70 %	50 %	30 %

Sekä Kyrössä että Riihikoskella osa verkostoa on saneerattu. Saneerauksen myötä verkoston kunnon oletetaan parantuneen uutta vastaavaksi ja näiden verkoston osien ikä lasketaankin saneerausajankohdasta lukien.

Kyrössä verkostosaneerauksia on toteutettu enemmän kuin Riihikoskella. Noin 19 % taajama-alueen jätevesiverkostosta on jo saneerattu. Kyrön viemäriverkoston arvo on noin 1 975 000 € sisältäen taajaman viisi jätevedenpumppaamaa.

Riihikoskella on lyhyemmän jätevesiviemäriverkoston lisäksi tehty vähemmän saneeraustöitä. Muovisten viemäriputkien ja -kaivojen käyttö aloitettiin Riihikoskella varhaisemmin kuin Kyrössä, joten viemäriverkoston ”modernisointiin” ei ole ollut vastaavaa tarvetta. Riihikoskella noin 8 % viemäriverkostosta on saneerattu. Riihikosken viemäriverkoston arvo on noin 1 535 000 € sisältäen neljä jätevedenpumppaamaa.

6.2 Saneeraustarpeen arviointi

Pöytyän kohtalaisen nuoressa jätevesiverkostossa suurimpana ongelmana on vuotovedet. Vuotovesien puhdistus aiheuttaa vesihuollolle ylimääräisiä kuluja ja haittaa vedenpuhdistusprosessille. Saneerauksia pitäisi siis tehdä, mutta ongelma on sama kuin monessa muussakin Suomen kunnassa. Määrärahoja ei ole riittävästi, jotta vanhentuvasta verkostosta voitaisiin pitää huolta. Lisäksi pitääkseen kunnan kehittyvänä ja laajentuakseen tulisi olla varoja myös uuden verkoston rakentamiseen.

Ilman tarkkoja selvityksiä, vähiiä resursseja on vaikea kohdentaa verkoston kipeimmin saneerausta kaipaaviin kohteisiin. Oletusarvo kuitenkin on, että kunnassa ongelmana olevat vuotovedet pääsevät verkostoon suuremmilta osin juurikin verkoston vanhimmista linjoista. Tämän vuoksi saneerauksen lähtökohdaksi on otettu kaikkien yli 30-vuotiaiden linjojen saneeraus seuraavan kymmenen vuoden aikana. Lisäksi ensimmäisenä on syytä panostaa vanhojen, betonisten verkoston osien pikaiseen saneeraamiseen.

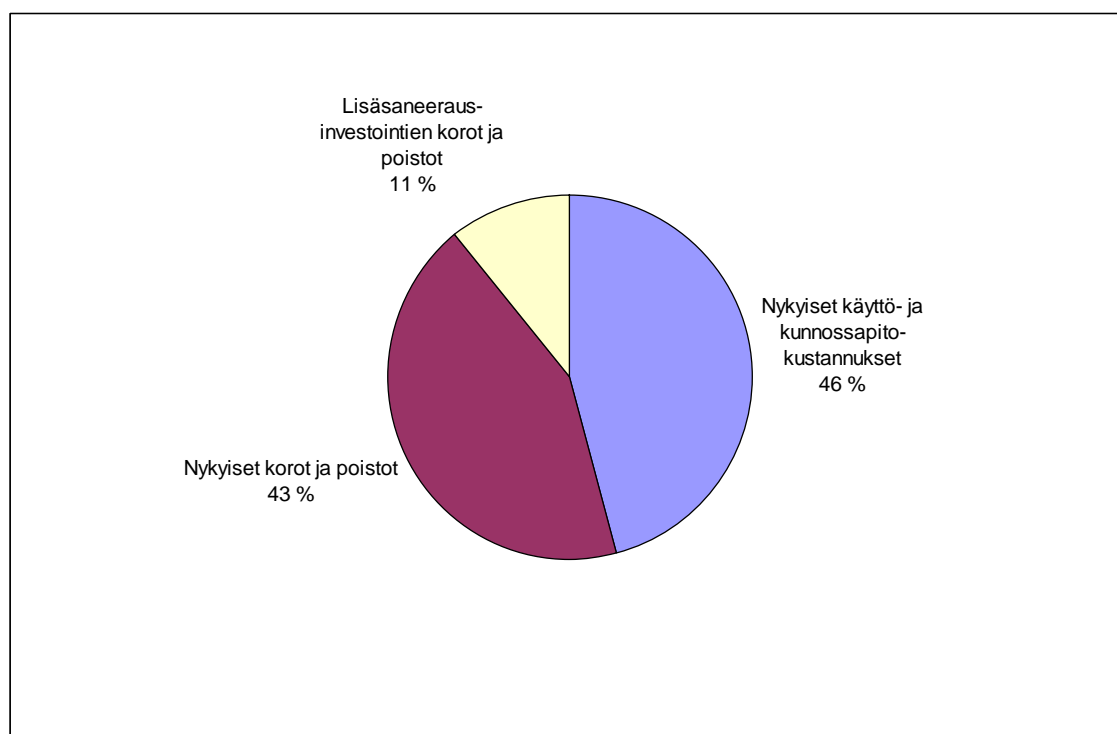
Vanhojen ja huonokuntoisten viemärien osuus Kyrön ja Riihikosken koko verkostopituudesta on noin 2,5 %. Lähivuosina normaali saneeraustarve on noin 2 % verkostopituudesta (MMM 2008, 15) joka kunnan putkipituuksilla tarkoittaa noin 860 metriä vuosittain. Ensisijaisesti saneerauksen tarpeessa olevaa verkostoa on vanha betoninen verkosto, noin 1100 metriä ja yli 30-vuotias verkosto jota on noin 6300 metriä. Lähivuosien (2012-2022) saneeraustarve on siis yhteensä 16 000 metriä eli noin 1600 metriä vuosittain, johon sisältyy edellisinä vuosikymmeninä kertyneen saneerausvajeen umpeen kurominen. Kunnan nykyinen saneeraus määrä viimeisen vuosikymmenen keskiarvona laskettuna on noin 510 metriä/vuosi. Jos saneeraus määrää ei kasvateta, on seurauksena nykyisen 206 000 euron korjausvelan lisääntyminen.

Saneeraus määräiden kasvattaminen on samassa linjassa muun maan kanssa. Saneeraustaso tulisi kasvattaa noin kolminkertaiseksi nykyisestä (RIL 2009a, 18). Tulevina vuosina saneeraustarpeeksi on arvioitu 1600 metriä/vuosi. Keskimääräisillä saneerauskustannuksilla laskettuna tämä tarkoittaa noin 300 000 euroa/vuosi. Kasvua kunnan nykyisiin, keskimääräisiin saneeraus määrärahoihin olisi 205 000 euroa (Pöyry 2010, 78). Kunnallisessa laskentatoimessa saneeraus investoinnit otetaan kuitenkin huomioon korkoina ja poistoina, joten saneeraus volyymin lisäämisen vaikutus vesihuollon taksoihin jakaantuu pitkälle ajanjaksolle (MMM 2008, 16).

6.3 Saneeraus investointien rahoitus

Saneerausvajeen täyttämiseksi olisi vuotuisia saneeraus määrärahoja kasvatettava 205 000 euroa. Kun tämän laajuinen verkostosaneeraus investointi muutetaan vuotuisiksi poistoiksi ja koroiksi 30 vuoden kuoletusajalla ja viiden prosentin korolla, saadaan vuotuis kustannukseksi 115 000 euroa. Jos tämä kustannusten nousu siirrettäisiin suoraan myydyn talousveden hintaan, merkitsisi se korotusta 0,20 € / laskutettu vesi-m³ eli noin 18 %. Pelkästään jätevesimaksuihin siirrettynä korotusta tulisi 0,58 € / laskutettu jätevesi-m³ eli noin 35 %. Järkevin vaihtoehto kustannusten nousun peittämiseen olisi korottaa molempia taksoja maltillisesti. Vesihuollon taksoja voitaisiin korottaa noin 12 %.

Tällöin talousveden hinta olisi 1,26 € / m³ ja jätevesimaksu 1,86 € / m³. Nykyisillä kulutusmäärillä tämä toisi tuloja vesihuoltoon noin 120 000 € / vuosi ja näin saataisiin verkostosaneerauksen investointikustannukset 115 000 € katetuksi ilman vesihuollon taksojen nostamista kohtuuttomiksi. Kuviossa 4 on kuvattu lisäinvestointien osuus vesihuoltolaitoksen nykyisiin menoihin verrattuna.



Kuvio 4. Lisäsaneerausinvestointien vaikutus vesilaitoksen vuosikustannuksiin.

Vaikka saneeraus määrärahojen kasvattaminen kaksinkertaiseksi vaikuttaa kohtuuttomalta, on investointi kuitenkin nyt halvimmillaan. Verkoston vanheneminen on auttamaton ja korjausvelka kasvaa saneeraustason ollessa jatkuvasti saneeraustarpeen alapuolella. Jos saneerausinvestoinneissa vielä viivytellään, kasvaa korjausvelka hallitsemattomaksi eivätkä mittavatkaan investoinnit riitä tilanteen korjaamiseen.

Huomattavaa on, että investoinnit jätevesiverkoston saneeraukseen kasvattavat verkoston arvoa. Sijoitetut määrärahat eivät katoa vaan jäävät osaksi kunnan

omaisuutta. Säästöjä tuo myös jätevedenpuhdistamojen vähentyvä kuormitus. Vuotovesien puhdistus maksaa tällä hetkellä kunnalle noin 125 000 € vuosittain. Jos vuotovesimäärä kunnan jätevesiverkostossa saataisiin saneerauksiin investoimalla vähennettyä ”normaalille”, valtakunnalliselle tasolle säästöä kertyisi 40 000 – 60 000 euroa vuosittain.

Oma arvonsa on annettava myös vuotovesien vähentymisen vaikutukselle jätevesien puhdistukseen tehokkuuteen. Sekä Kyrön että Riihikosken jätevedenpuhdistamoiden puhdistuskapasiteetti on nyt ylärajoillaan. Vuotovesien määrää vähentämällä puhdistusteho riittäisi laajentuvan asutuksen tarpeisiin, eikä nyt ajankohtaisena pidettyä puhdistamojen kapasiteetin kasvattamista tarvitsisi kiirehtiä. Lisäksi runsaan vedentulon aikaiset ohijuoksutukset vähentyisivät, jolloin puhdistamatonta jätevettä ei päätyisi purkuvesistöön nykyisessä mittakaavassa. Tällaisille ympäristötekijöille on annettava yhä suurempi arvo nykyään kun keskustelu vesistöjen kunnosta ja asutuksen päästöistä kiihtyy.

Saneerauksen lisäinvestoinnit nyt mahdollistavat saneeraustoiminnan myös jatkossa. Edellä esitetyn kymmenen vuoden kuluessa tapahtuvan korjausvelan poistamisen jälkeenkin ovat saneeraukset yhä pakollisia. Tällä hetkellä kunnan saneerausmäärärahat eivät riitä edes tavoitteelliseen kahden prosentin vuosittaiseen saneeraustasoon. Toimiva ja kustannustehokas jätevesiverkosto edellyttää kunnalta jokatapauksessa nykyistä suurempaa taloudellista panostusta.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakennettu ympäristömme rappeutuu vuosi vuodelta. Rakennetun omaisuuden korjaamiseen ja ylläpitoon ei osata panostaa riittävästi ja se kerryttää korjausvelkaa. Erityisen helppoa on unohtaa maan alle piilotetun omaisuuden kunnossapito. Toisin kuin esimerkiksi talot ja kadut, jätevesiverkosto ei rappeutuessaan häiritse kaupunkikuvaa. Näin ollen myöskään yhteisön paine ei pakota panostamaan vesihuollon saneeraamiseen samalla tavoin kuin vaikkapa tiestön ylläpitoon.

Jätevesiverkostoissa on osa kansallisvarallisuudestamme ja vuosittain rakennetaan lisää yli sadalla miljoonalla eurolla. Suurin osa Suomen viemäriverkostosta on kuitenkin peräisin 60- ja 70-luvulta ja tämä osa on nyt käyttöikänsä päässä. Saneeraus on ollut pitkään vähäisemmässä asemassa uudisrakentamiseen verrattuna ja tätä asetelmaa pitäisi muuttaa. Meillä ei ole varaa rakentaa kokonaan uutta jätevesiverkostoa, joten vanhasta on ryhdyttävä pitämään parempaa huolta.

Vuotovesimäärä on yksi verkostojen saneeraustarpeen indikaattori. Suomen ympäristökeskuksen tilastojen mukaan vuotovesien osuus koko viemäriverkostosta on keskimäärin 29 %. Pöytyän kunnassa vuotovesien osuus on yli 50 %. Vuotovedet aiheuttavat haittaa puhdistusprosessille ja niiden puhdistamisesta syntyy Pöytyällä vuosittain 125 000 euron menoerä. Saneeraamaton jätevesiverkosto aiheuttaa siis todellisia kuluja kunnalle.

Saneeraustaso maassamme pitäisi nostaa noin kolminkertaiseksi. Tilanne Pöytyän kunnassa on sama. Korjausvelkaa on kertynyt noin 200 000 euroa ja sen kuromiseksi on tehtävä investointeja. Saneerausmäärärahoja on kasvatettava ja saneeraukset aloitettava nyt kun niihin vielä on varaa. Verkostosaneerauksen investointikustannusten peittämiseksi vesihuollon taksoja tulisi nostaa noin 12 %. Toimimatta jättäminen johtaa ainoastaan korjausvelan kasvuun.

LÄHTEET

- American Society of Civil Engineers ASCE. 2009. Report Card for America's Infrastructure. Wastewater.
- Holm, V. 2003. Vakaalla perustalla –Pöytyän historia 1860-luvulta nykyaikaan. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Karttunen, E. 1999. Vesihuoltotekniikan perusteet. Helsinki: Hakapaino Oy.
- Katko, T. 1996. Vettä! Suomen vesihuollon kehitys kaupungeissa ja maaseudulla. Tampere: Hämeen kirjapaino Oy.
- Maa- ja metsätalousministeriö MMM. 2002. Vesihuoltolakiopas. Helsinki: Multiprint Oy.
- Maa- ja metsätalousministeriö MMM. 2008. Vesihuoltoverkoston nykytila ja saneeraustarve. YVES tutkimuksen päivitys 2008.
- Pöytyän kunta. 2010. Pöytyän talousarvio 2010.
- Pöytyän kunta 2012. Matkailu. Viitattu 30.1.2012. <http://www.poytya.fi/Default.aspx?id=597589>
- Pöytyän tekninen toimi 2011. Kunnan omat tekniset asiakirjat ja kartat.
- Salonen, J. 2011. Kyrön ja Riihikosken viemärikaivojen kuntotarkastelu. Opinnäytetyö. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2007. Rakennetun omaisuuden tila 2007.
- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2009a. Rakennetun omaisuuden tila 2009.
- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2009b. Rakennetun omaisuuden tila 2009. Lähtötiedot.
- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2011. Rakennetun omaisuuden tila 2011.
- Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2012. Vesihuolto. Viitattu 20.1.2012. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9528&lan=fi>