



NAANTALIN VESIHUOLTOLAITOS

101004959-001
RAPORTTI



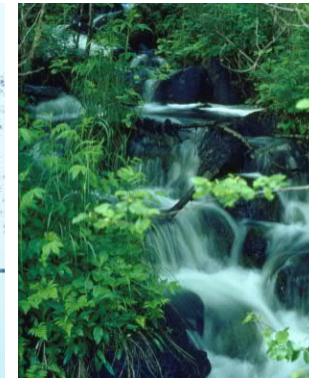
VESIHUOLTOVERKOSTOJEN SANEERAUSTARVEARVIO JA SANEERAUSOHJELMA

3.4.2018
Pöyry Finland Oy



TYÖN SISÄLTÖ

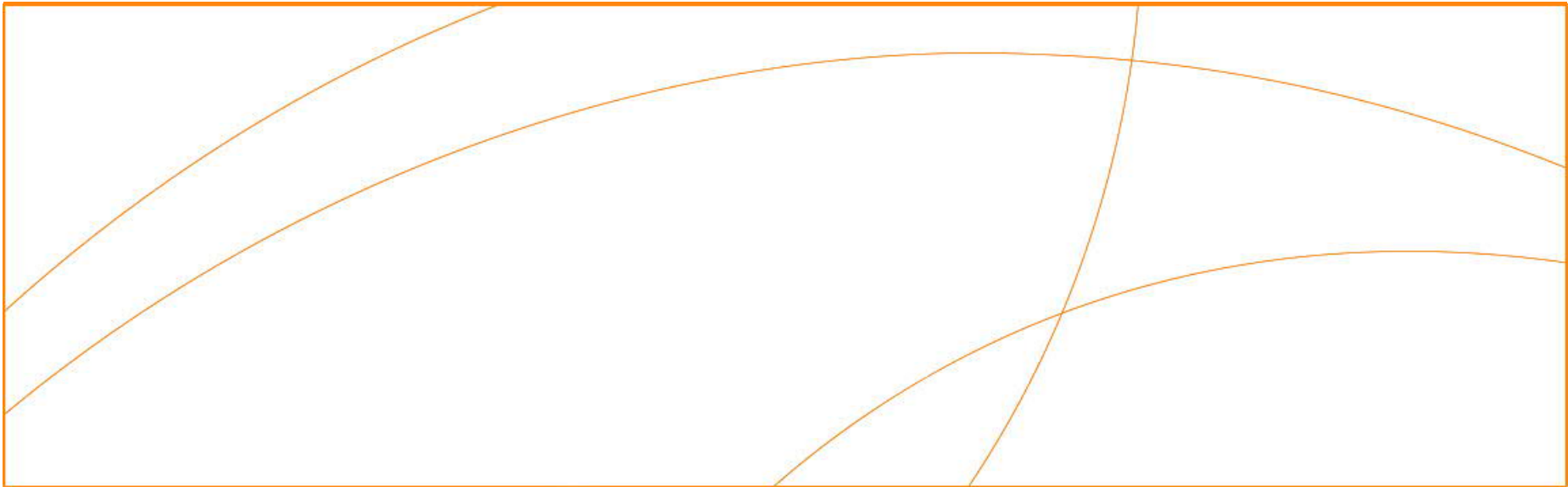
- Työn lähtökohta ja tavoite
- Vesihuoltoverkoston nykytila
- Saneeraustarvearvio
- Saneerausohjelma



TYÖN LÄHTÖKOHTA JA TAVOITE



- Naantalin kaupungin vesihuoltolaitos vastaa talousveden toimittamisesta kaupungin asukkaille sekä jätevesien johtamisesta puhdistettavaksi. Lisäksi vesihuoltolaitos vastaa hulevesien viemäroinnistä kaupungin alueella.
 - Talousvesi ostetaan Turun Seudun Vesi Oy:ltä ja jätevedet käsitellään Turun Seudun Puhdistamo Oy:n jätevedenpuhdistamolla.
- Suomen vesi- ja viemäriverkostoista suurin osa on rakennettu 1960-80 -luvulla eli ne ovat ikääntyneitä ja lähestyvät käyttöikänsä loppua.
- Saneeraustarpeessa on kunta- ja verkostokohtaisesti suuria eroja. ROTI-2017 -hankkeen mukainen vuotuinen saneeraustarve maassamme on noin 2-3 % verkostopituudesta.
- Vesijohtoverkoston rappeutuminen tuo mukanaan vesikatkoja ja mahdollisia veden laatuongelmia terveystarpeineen. Viemäriverkoston osalta seurauksena saattaa olla viemärivuotoja ja päästöjä vesistöön. Näistä aiheutuvat kustannukset ja yhteiskunnalliset vaikutukset ovat saneerauskustannuksia korkeampia.
- Tässä työssä Naantalin vesihuoltolaitokselle laadittiin vesihuoltoverkostojen karkean tason **saneeraustarvearvio** sekä **kantakaupungin saneerausohjelma**.



Vesihuoltoverkostojen nykytila



TYÖSSÄ HUOMIOIDUT PUTKITIEDOT



- Tarkastelussa esitettävät verkostotiedot on poimittu konsultin toimesta KeyAqua-verkkotietojärjestelmästä. Tarkastelusta on poistettu seuraavat putket:
 - Tonttijohdot
 - Kesävesijohdot
 - Suojaputket
 - Hylätyt putket
 - Muut johdot
 - Alle 63 mm kokoiset putket
 - Ylivuotoputket (viemärit)
 - Hulevesiputket
- Analyysissä huomioitiin putket, joiden omistajaksi oli merkitty Raisio-Naantali ky.
- Saneeraustarvearviossa niille putkiosuuksille, joiden rakennusvuositieto puuttui KeyAquasta, konsultti arvioi puuttuvat ominaisuustiedot exceliin, erityisesti rakennusvuodet, vierekkäisten putkien ominaisuustietojen perusteella. Rymättylä-Poikko-alueen osalta Tilaaja arvioi puuttuvat rakennusvuodet suoraan verkkotietojärjestelmään. Lisäksi työn viimeisessä vaiheessa (kantakaupungin saneerausohjelma) Tilaaja arvioi ja täydensi puuttuvat ominaisuustiedot verkkotietojärjestelmään.
- Saneerattujen putkien osalta tarkastelussa käytettiin saneerauksen tietoja alkuperäisten tietojen sijaan (saneerausvuosi, materiaali, pituus).
- Aluejako oli seuraava: Kantakaupunki, Livonsaari-Velkua-Velkuanmaa, Luonnonmaa, Merimasku ja Rymättylä-Poikko.

TYÖSSÄ HUOMIOIDUT PUTKITIEDOT

- Taulukossa on esitetty aluekohtaiset putkipituudet: Johtojen kokonaispituus, tarkastelusta pois jätetyt putket ja saneeraustarvearviassa huomioidut putket:

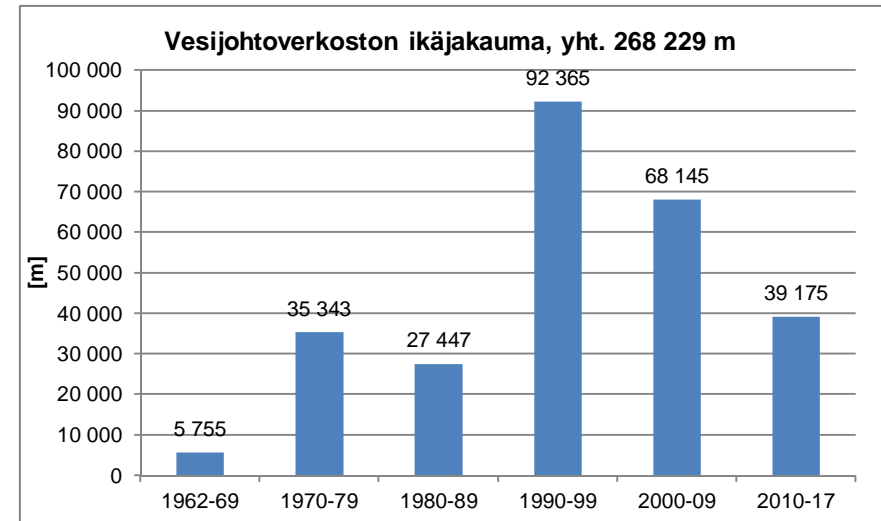
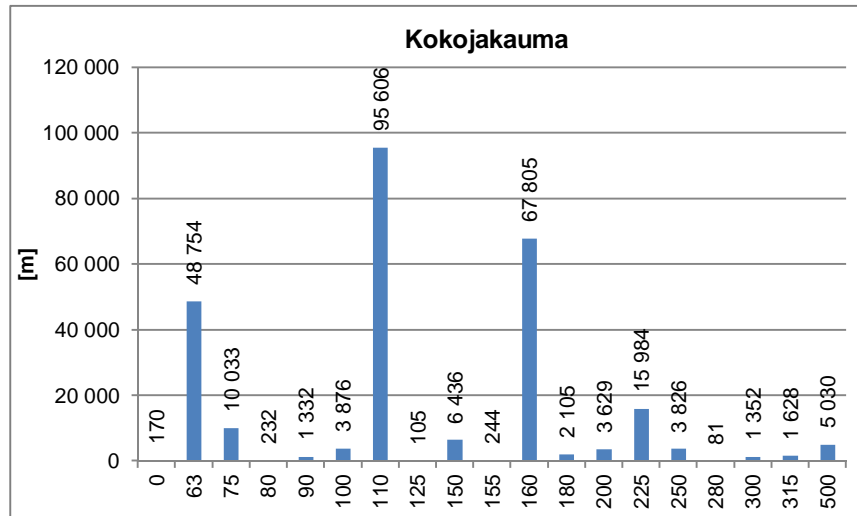
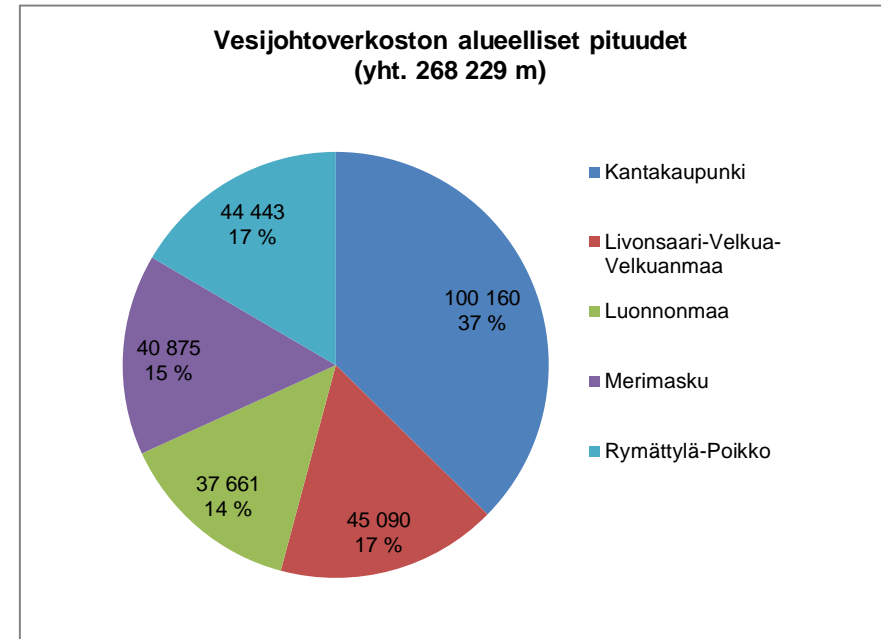
Alue	Johtojen kokonaispituus	Tarkastelusta pois jätetyt putket	Saneeraustarvearviassa huomioidut putket
VESIJOHTOVERKOSTO			
Kantakaupunki	191	90,5	100,5
Livonsaari-Velkua-Velkuanmaa	112	67	45
Luonnonmaa	61,5	24	37,5
Merimasku	66,5	26	40,5
Rymättylä-Poikko	113,5	69	44,5
Yhteensä	544,5	276,5	268,0
JÄTEVESIVIEMÄRIVERKOSTO			
Kantakaupunki	177	76	101
Livonsaari-Velkua-Velkuanmaa	6	1	5
Luonnonmaa	47	13	34
Merimasku	46	11,5	34,5
Rymättylä-Poikko	92	57	35
Yhteensä	368,0	158,5	209,5



VESIHUOLTOVERKOSTOJEN NYKYTILA

VESIJOHTOVERKOSTON PERUSTIEDOT

- Vesijohtoverkoston pituus on noin 268 km. Verkostosta 37 % sijaitsee Kantakaupungissa.
- Vanhimmat putket ovat peräisin 1960-luvulta. Verkostosta 34 % on rakennettu (/saneerattu) 1990-luvulla.
- Eniten verkostossa on koon 110 putkia (36 %).
- Verkoston keski-ikä on 23 v.

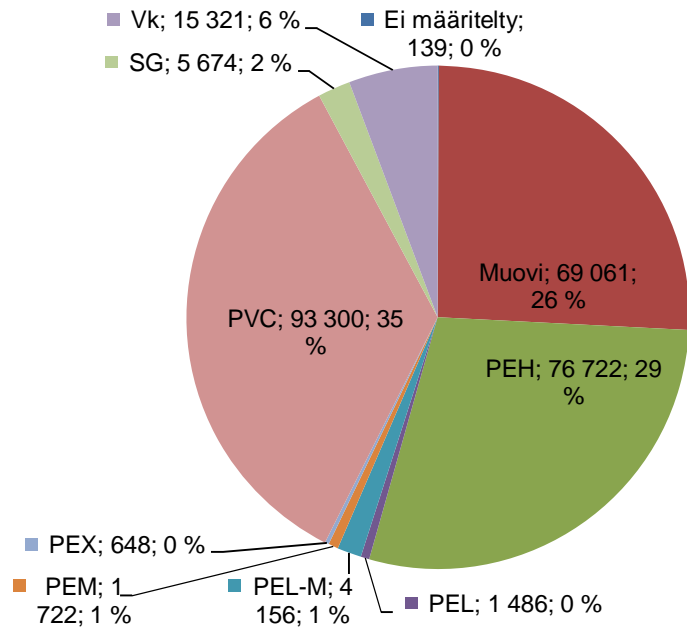


VESIHUOLTOVERKOSTOJEN NYKYTILA

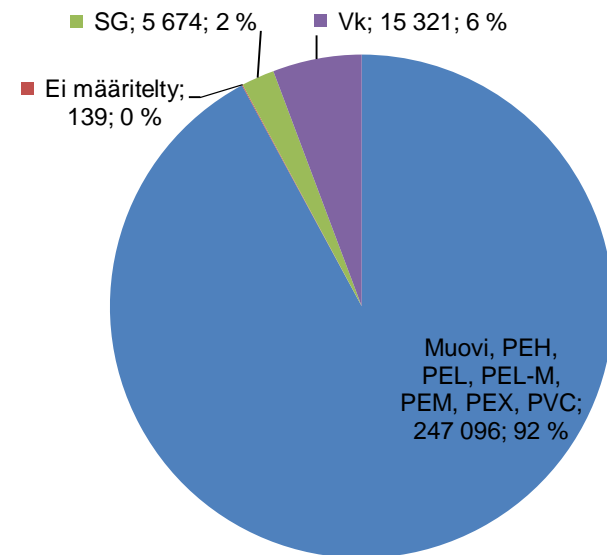
VESIJOHTOVERKOSTON MATERIAALIT

- Vesijohtoverkoston materiaaleista muoviputkien osuus on 92 %.
- Muovien osalta verkostossa on erilaisia muoveja: PEH, PEL, PEL-M, PEM, PEX ja PVC. Osassa on merkintänä vain muovi.
- SG:n osuus on 2,1 % ja Vk:n osuus 5,7 %.

VJ-verkoston materiaali-jakauma (m, %)

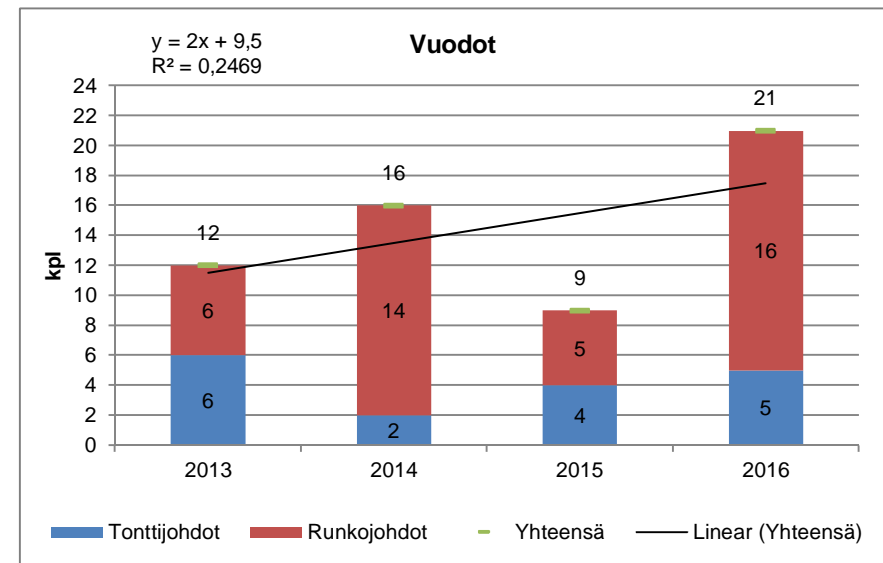
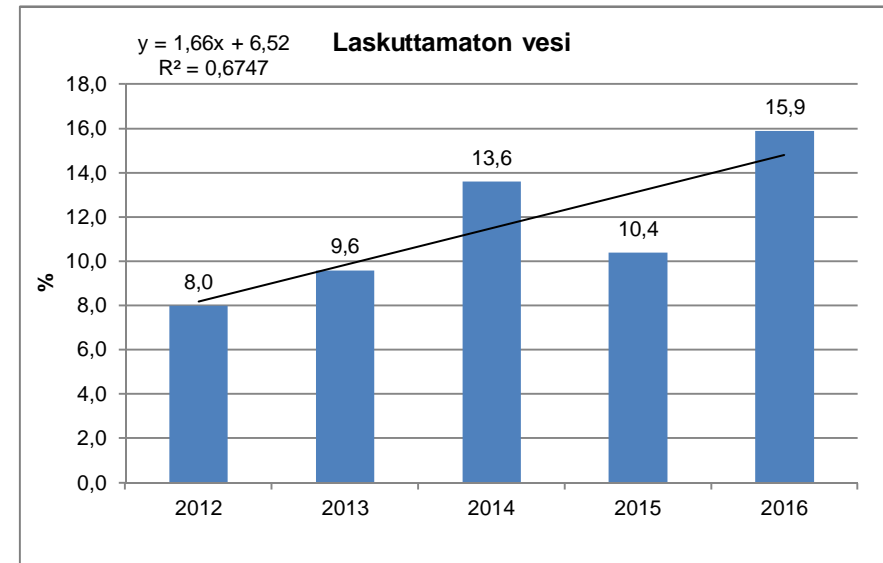


VJ-verkoston materiaali-jakauma siten, että kaikki muovit on laitettu samaan ryhmään (m, %)



VESIHUOLTOVERKOSTOJEN NYKYTILA VESIJOHTOVERKOSTON VUOTAVUUS

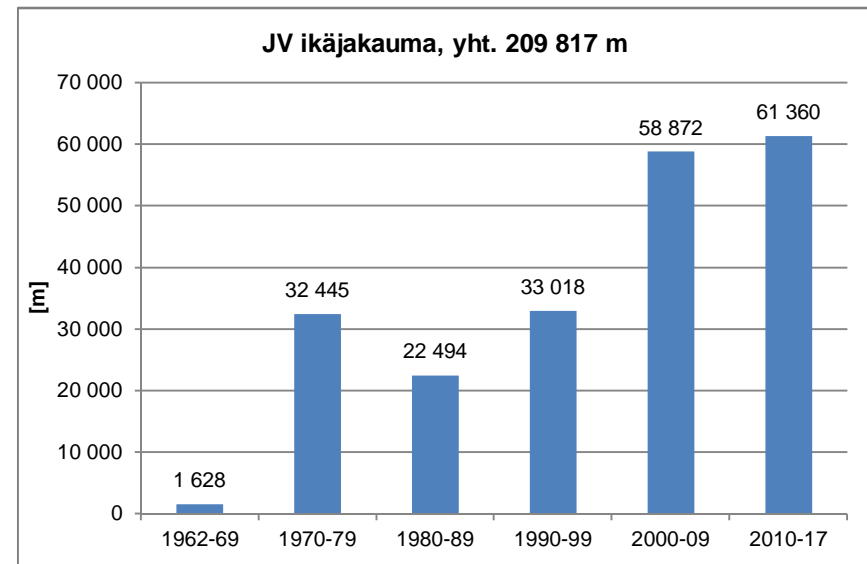
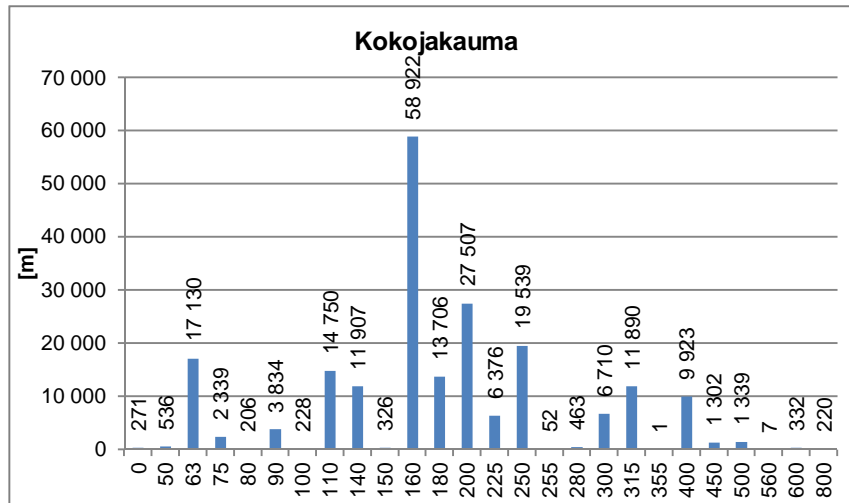
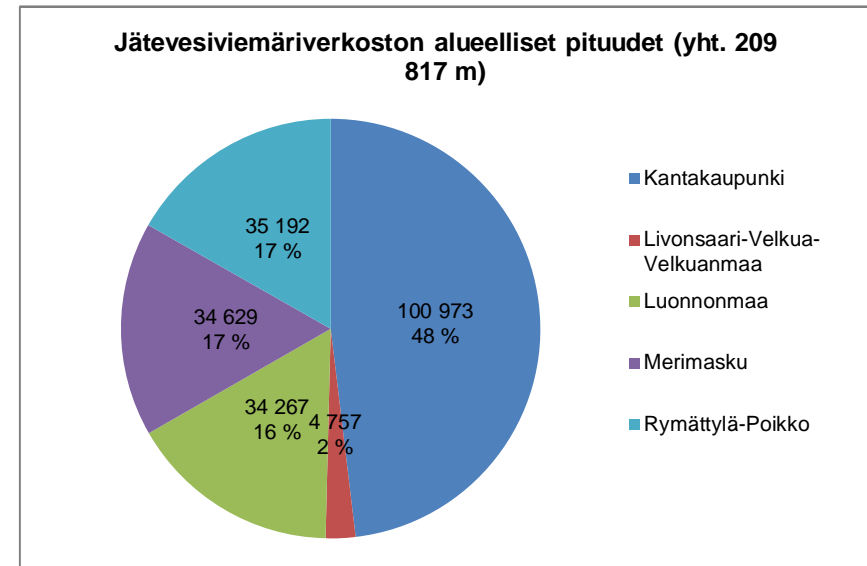
- Laskuttamattoman veden määrä on viime vuosina noussut ollen v. 2016 noin 16 %.
 - Tähän sisältyy vuotovesien lisäksi laskuttamatonta vettä, kuten huuhteluvesiä.
- Vuotojen kappalemäärä oli v. 2016 poikkeuksellisen suuri, peräti 21 kpl, joista 16 esiintyi runkojohdoissa ja 5 kpl tonttijohdoissa.
- Naantalin vesihuoltolaitoksen tilinpäätöksessä on esitetty operatiivisen toiminnan tavoitteeksi verkostojen saneeraus ja kunnossapito siten, että vesijohtoverkoston vuotoveden määrä on alle 12 %.
- Maan keskiarvo laskuttamattoman veden määrässä v. 2012-14 oli VVY:n tilaston mukaan 19-20 %.
- Toimenpideraja on VVY:n mukaan 20-25 %.



VESIHUOLTOVERKOSTOJEN NYKYTILA

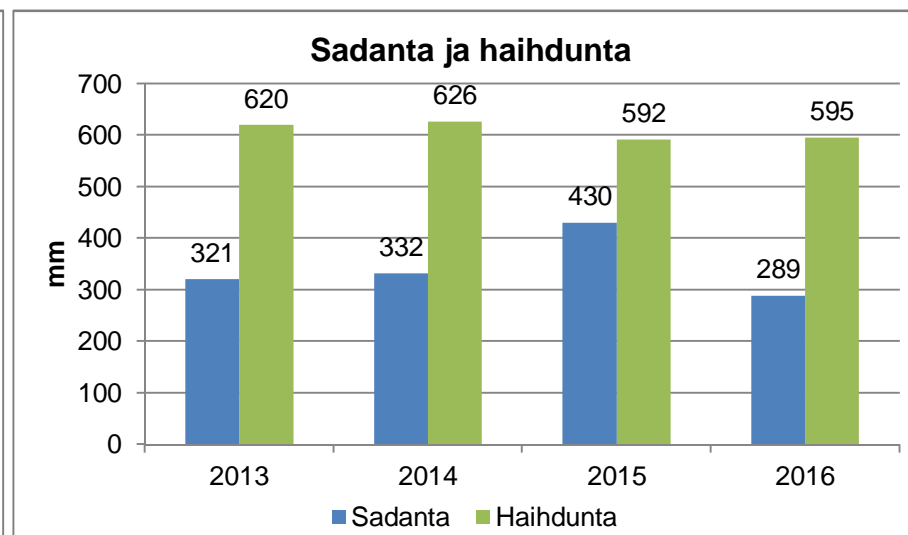
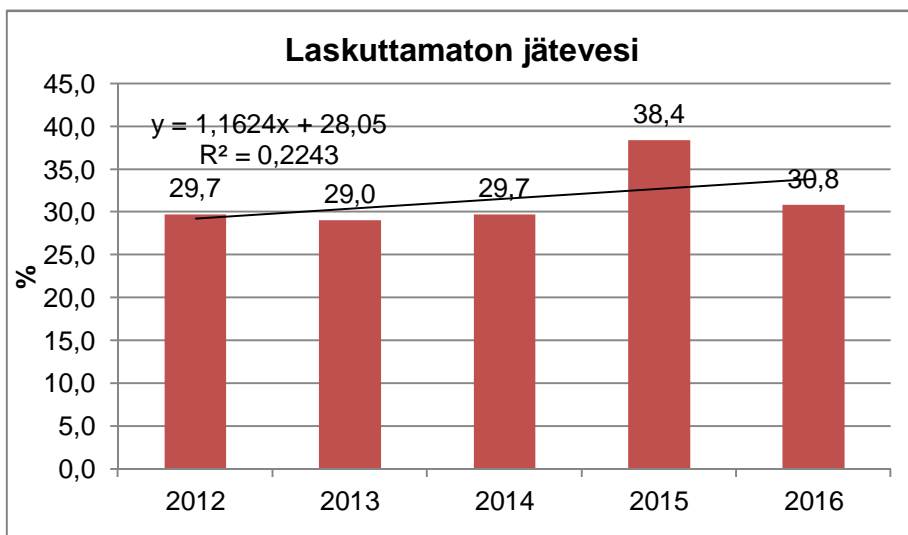
JÄTEVESIVIEMÄRIVERKOSTON PERUSTIEDOT

- Jätevesiviemäriverkoston pituus on noin 210 km.
- Verkostosta 48 % sijaitsee kantakaupungissa.
- Vanhimmat putket ovat peräisin 1960-luvulta mutta niiden osuus verkostosta on vain 0,8 %.
- Verkostosta 29 % on rakennettu (/saneerattu) 2010-luvulla.
- Eniten verkostossa on koon 160 putkia (28 %).
- Verkoston keski-ikä on 19 v.



VESIHUOLTOVERKOSTOJEN NYKYTILA JÄTEVESIVIEMÄRIVERKOSTON VUOTAVUUS

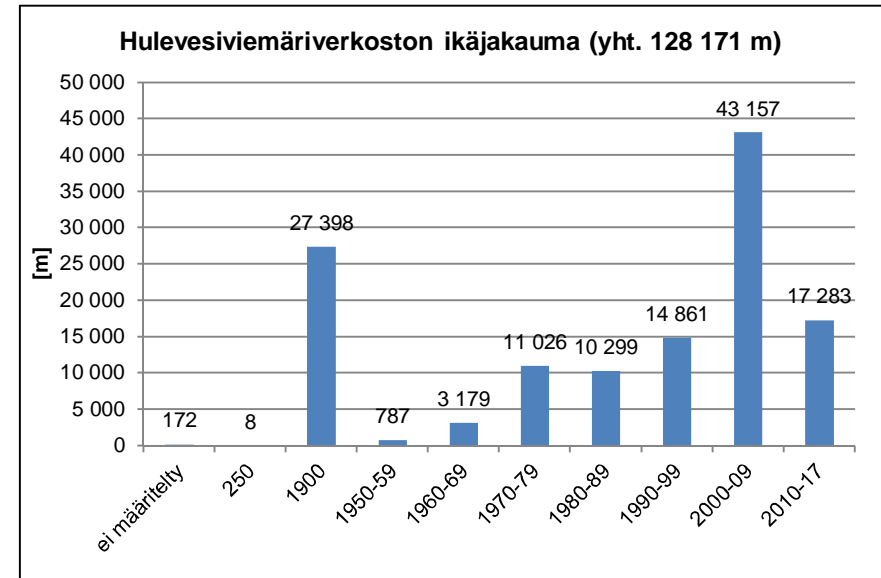
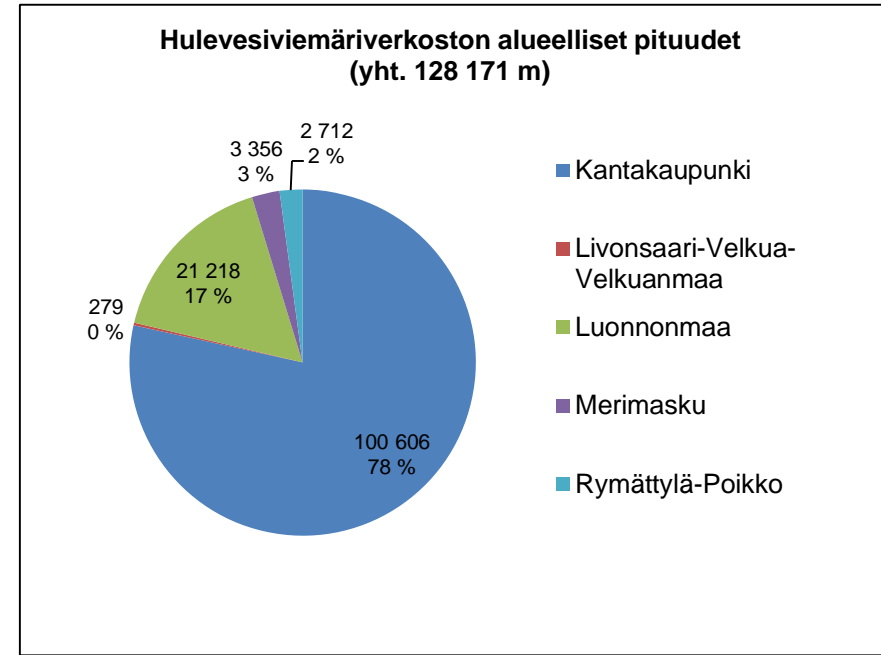
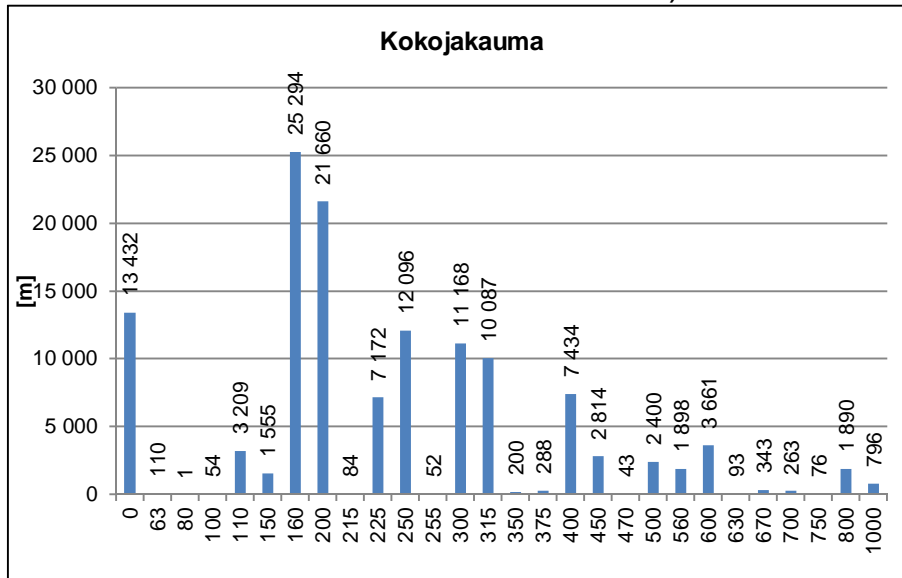
- Laskuttamattoman jäteveden määrä oli vuonna 2016 noin 31 % ja vuosina 2012-2016 keskimäärin 32 % (29,0-38,4 %).
- Naantalın vesihuoltolaitoksen tilinpäätöksessä on esitetty operatiivisen toiminnan tavoitteeksi verkostojen saneeraus ja kunnossapito siten, että jätevesiviemäriverkoston vuotoveden määrä (koostuu pääosin hulevesistä) alle 30 %.
- Maan keskiarvo laskuttamattoman jäteveden määrässä v. 2012-14 oli VVY:n tilaston mukaan 36-47 % (Naantalissa vastaavana aikana keskiarvo oli 29,5 %). Kirjallisuuden suositusarvot ovat 20-30 %.
- Tarkastelujakson vuosista v. 2015 oli sateisin ja silloin myös laskuttamattoman jäteveden määrä oli suurin. Tämä kertoo vuotovesien pääsystä viemäriverkoston.



VESIHUOLTOVERKOSTOJEN NYKYTILA

HULEVESIVIAMÄRIVERKOSTON PERUSTIEDOT

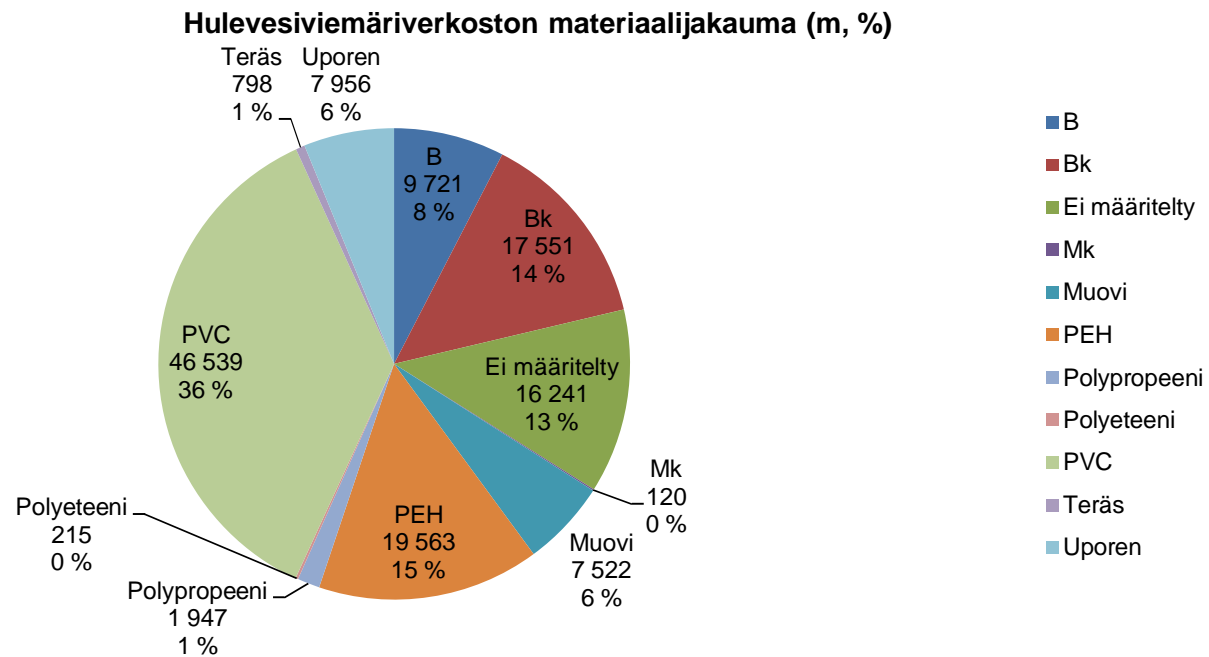
- Hulevesiviemäriverkoston pituus on noin 128 km. Verkostosta 78 % sijaitsee Kantakaupungissa.
- Vanhimmat putket ovat peräisin 1950-luvulta.
- Eniten verkostossa on koon 160 putkia (19,7 %) ja koon 200 putkia (16,9 %).
- Verkoston keski-ikä on 20,4 v (tässä ei ole huomioitu putkia, joiden rakentamisvuosi ei ole tiedossa tai on selkeästi virheellinen).

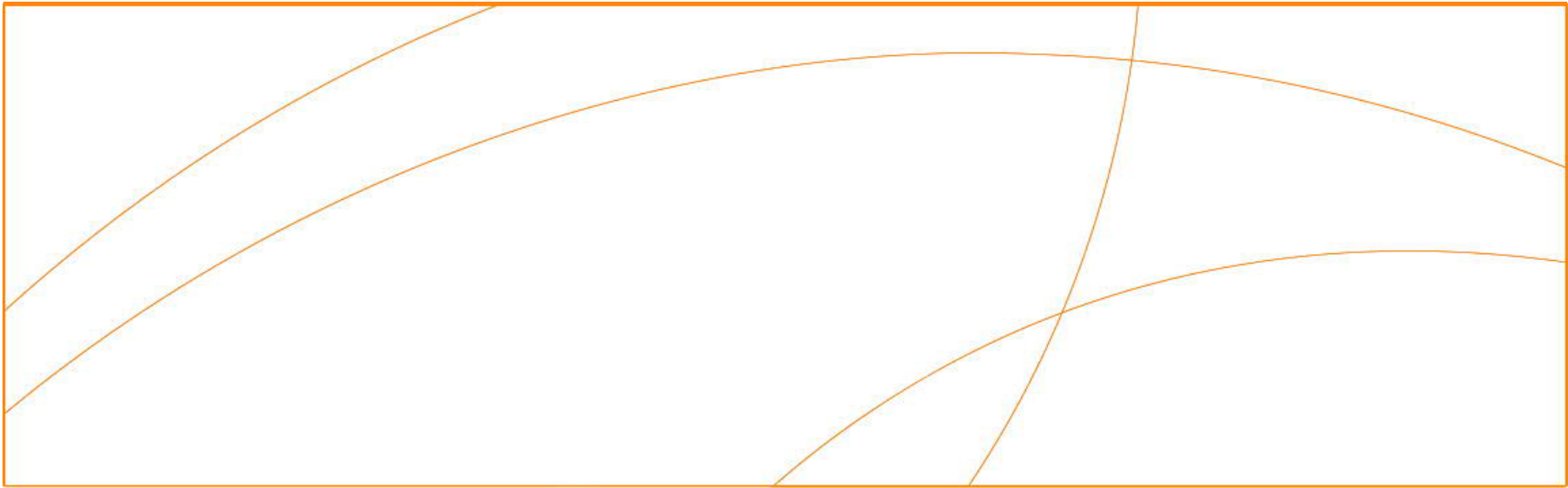


VESIHUOLTOVERKOSTOJEN NYKYTILA

HULEVESIVIEMÄRIVERKOSTON MATERIAALIT

- Hulevesiviemäriverkoston materiaaleista muoviputkien osuus on 59,2 %.
- Muovien osalta verkostossa on erilaisia muoveja: PEH, Polypropeeni, Polyeteeni ja PVC. Osassa on merkintänä vain muovi.
- Betonin osuus on 21,3 %.
- Materiaalitieto puuttuu 12,7 % putkista.





Saneeraustarvearvio



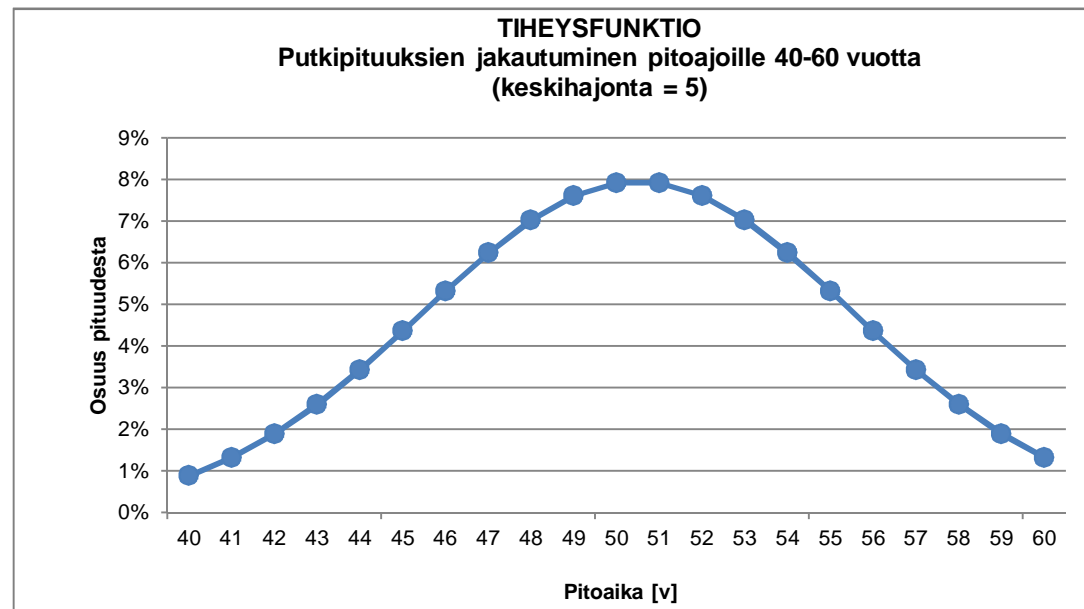
SANEERAUSTARVEARVIO (1/2)

TAUSTAA

- Putken käyttöikään vaikuttavat mm. materiaali, maaperä, perustamistapa ja mitoituksen sekä asennuksen oikeellisuus.
- Yleisesti ottaen vesihuoltoverkoston putkimateriaalien ja työmenetelmien kehittyminen on lisännyt verkostojen käyttöikää.
- Vesihuoltoverkostoissa käytettyjä materiaaleja ovat mm. muovi (PEH, PVC, PP), betoni, valurauta (V, SG, SGB), teräs ja himaniitti (eli asbestisementti, ei enää uusia putkia).
 - Eri aikakausina on suosittu erilaisia putkimateriaaleja. Tällä hetkellä yleisin Suomessa käytettävä putkimateriaali on muovi.
 - Aikojen saatossa sekä materiaalit että työtekniikat ovat kehittyneet, esim. betoniviemäriputkien käyttöikä on usein todettu lyhyemmäksi kuin muoviviemäreiden.
- Putkikoko vaihtelee Suomessa yleisesti välillä 32 – 1 000 mm.
 - Suuremmat putket ovat usein käytännössä käyttöikänsä pidempiä, mikä saattaa osittain johtua niiden huolellisemmasta perustamisesta ja asennuksesta.
- Tässä työssä laadittu saneeraustarvearvio antaa kokonaiskuvan verkostojen pitkän aikavälin saneeraustarpeesta ja luo lähtökohdan budjetoinnille ja yksityiskohtaisemmalle suunnittelulle.
 - Tarkastelu on laskennallinen ja se perustuu nykyisen verkoston ikään, jota verrataan putkien arvioituun jäljellä olevaan käyttöikänsä; Todellinen käyttöikä riippuu useasta eri tekijästä ja voi vaihdella merkittävästi eri kohdissa verkostoa.

LASKENTAPERIAATTEET (1/2)

- Naantalin vesihuoltolaitoksen vesihuoltoverkostojen **teknisen käyttöiän eli pitoajan oletettiin tarkastelussa jakautuvan välille 40-60 vuotta** normaalijakauman eli Gaussin käyrän mukaisesti.
- Normaalijakaumaa noudattavia satunnaisilmiöitä esiintyy usein luonnontieteissä ja tekniikassa ja sen voidaan olettaa soveltuvan myös verkostojen käyttöikäen.



LASKENTAPERIAATTEET (2/2)

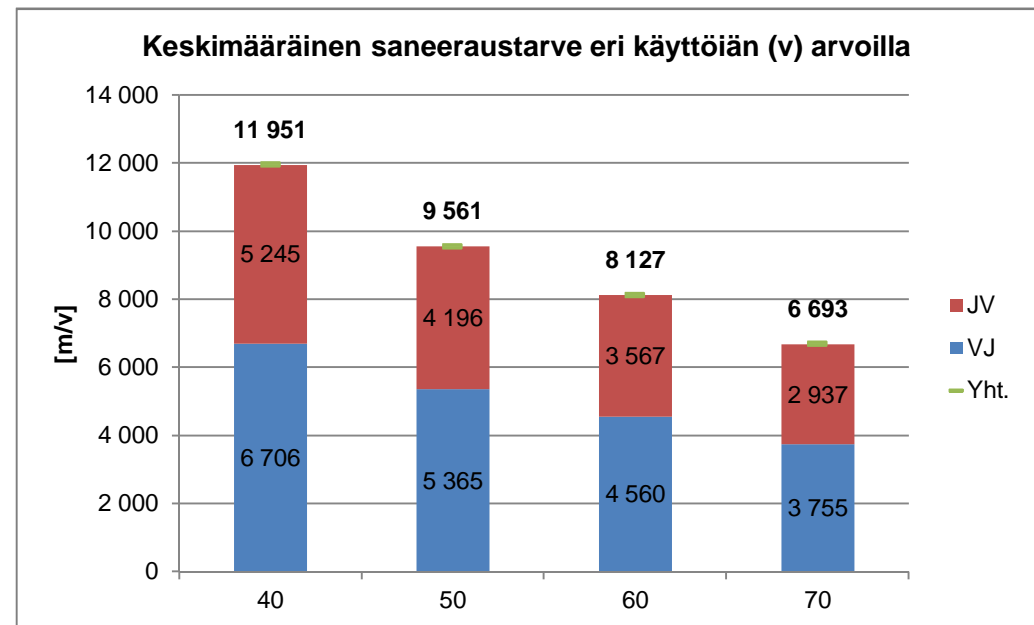
- Verkostojen todellista pitoaikaa on vaikea arvioida, koska tutkimustietoa verkostojen todellisesta kunnosta ja kestävyydestä on vähän. Yleisesti käytetty teknistaloudellisen pitoajan vaihteluväli on 30-70 vuotta.
 - 50 vuoden pitoaika vastaa 2,0 % vuotuista saneerausvolyymiä.
- Saneeraustarvearvio tehtiin erikseen vesijohto- ja jätevesiviemäriverkostoille.
- Saneerauksen yksikköhinnat perustuvat Tilaajan arvioon keskimääräisestä saneerauksen kustannuksesta (eri menetelmien keskihinta).
 - Vesijohtoverkosto: **200 €/m**
 - Jätevesiviemäriverkosto: **200 €/m**
- Todellisuudessa saneerauksen yksikköhinta vaihtelee kohdekohtaisesti ja riippuu useasta tekijästä: mm. saneerattava kohde/vauriotyyppi (mm. putkikoko), saneeraustapa, paikallinen olosuhde, markkinatilanne ja aikataulu.



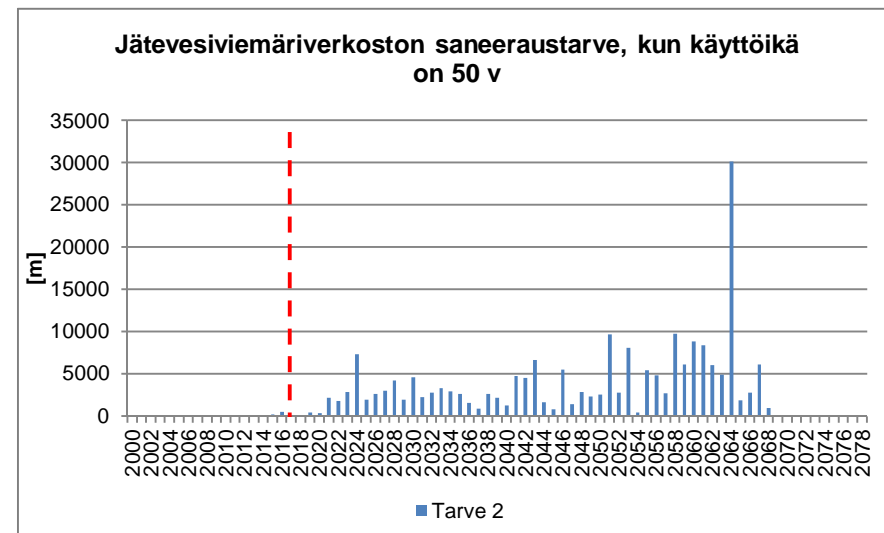
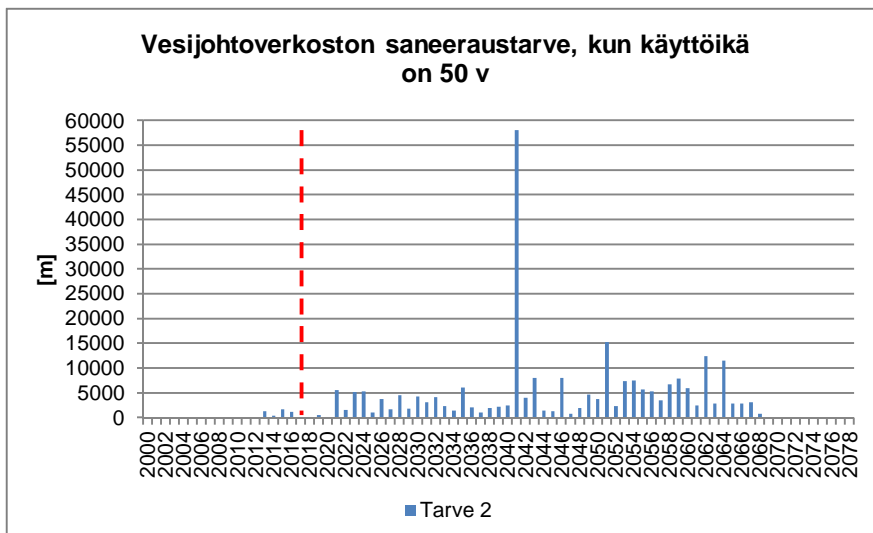
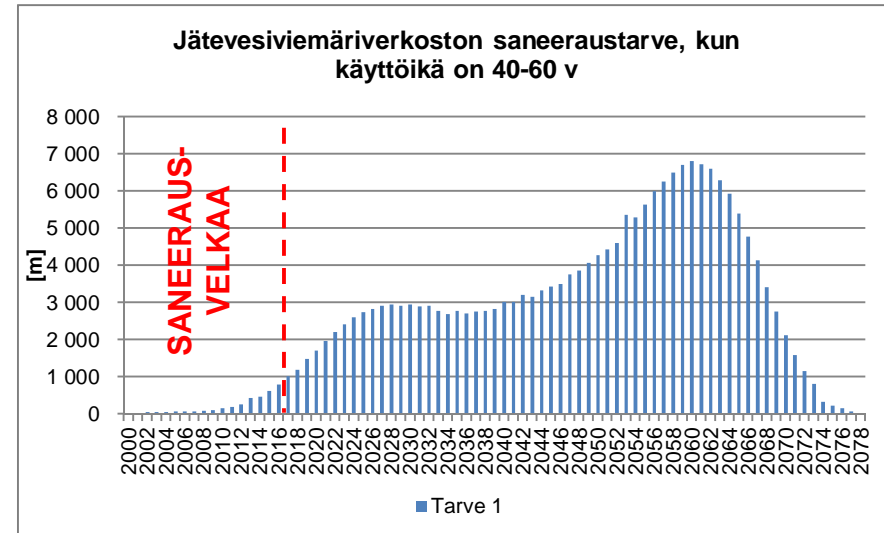
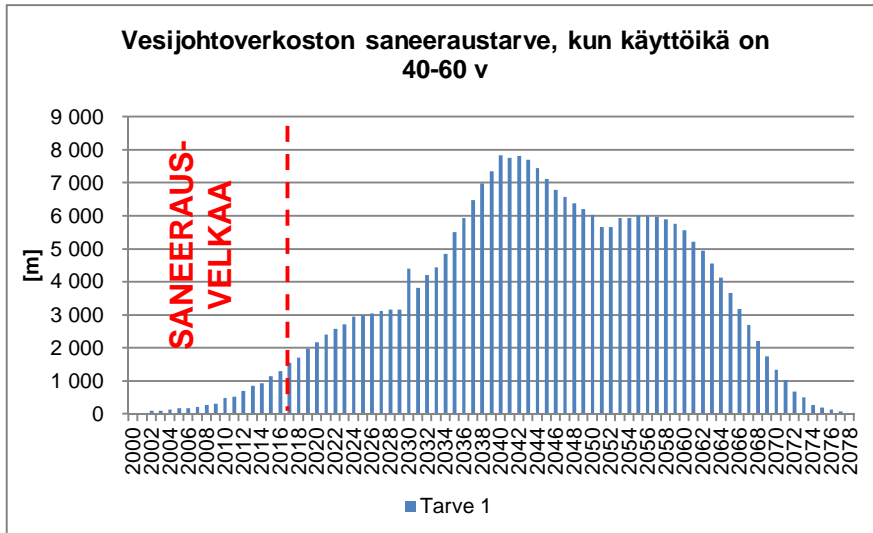
KESKIMÄÄRÄINEN SANEERAUSTARVE ERI KÄYTTÖIÄN ARVOILLA

- Eri pitoaikojen mukainen osuus (saneeraustarve) koko verkostosta on seuraava:
 - 40 vuotta: 2,5 % verkoston pituudesta.
 - 50 vuotta: 2,0 %
 - 60 vuotta: 1,7 %
 - 70 vuotta: 1,4 %

- Naantalissa on saneerattu verkostoja viime vuosina yhteensä (vesijohdot ja jätevesiviemärit) 300 - 1000 m/v (0,06-0,21 %/v verkstopituudesta).

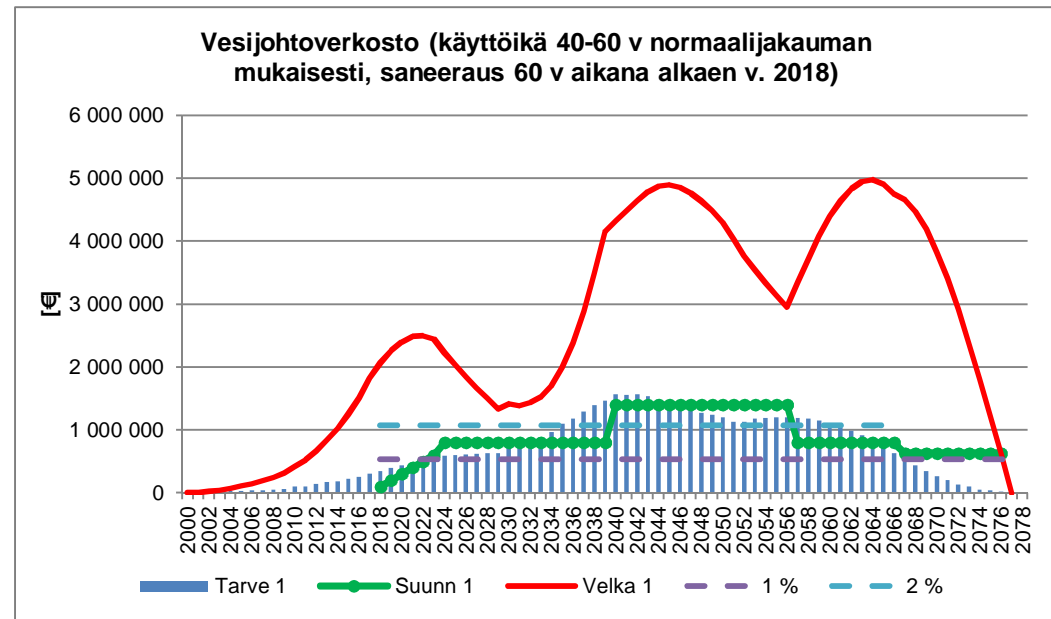
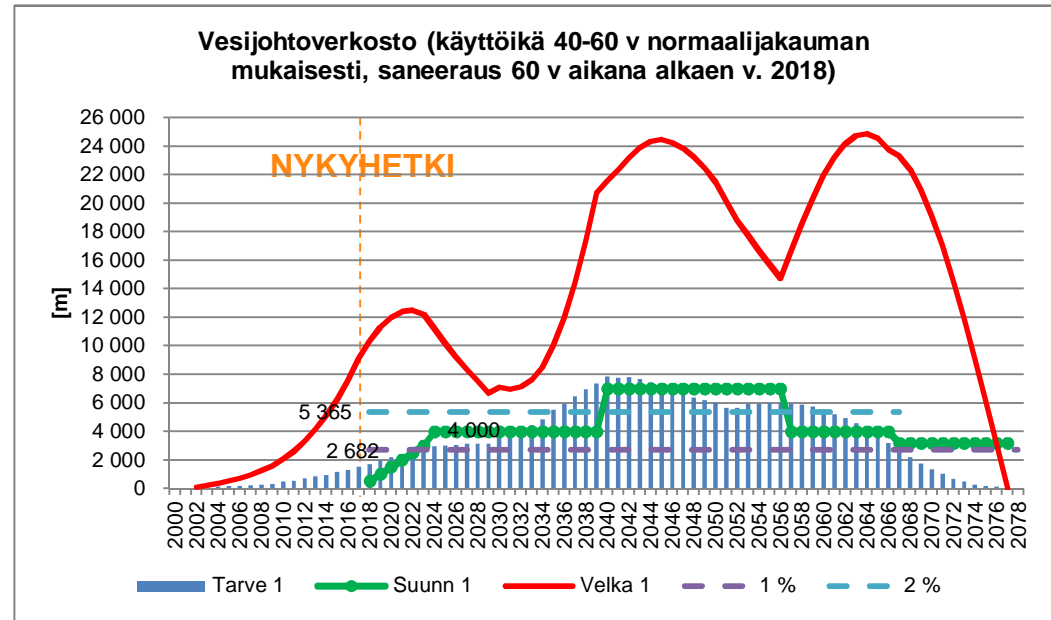


SANEERAUSTARVE JA SANEERAUSVELKA



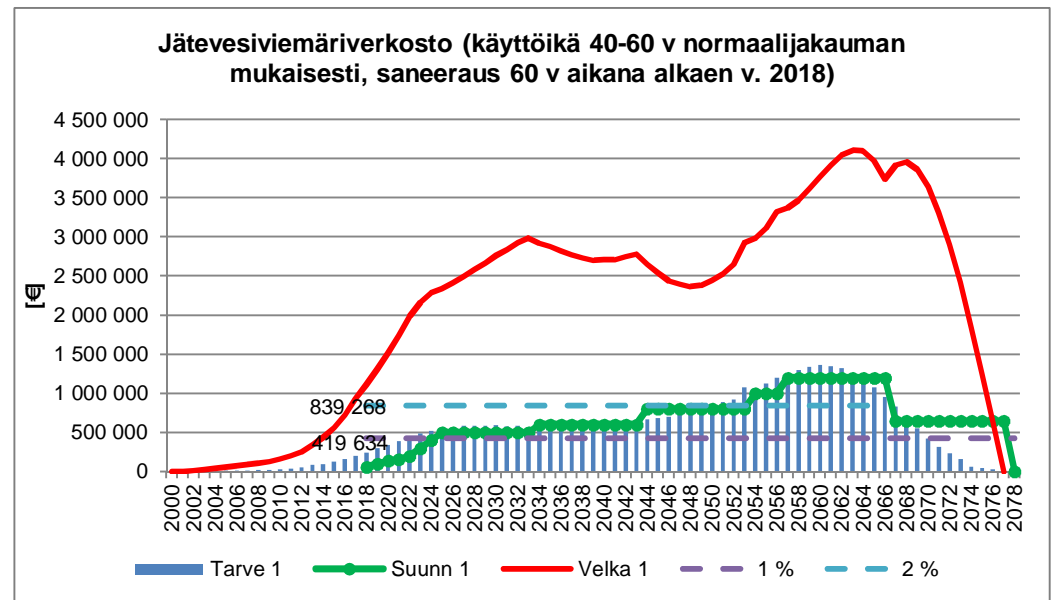
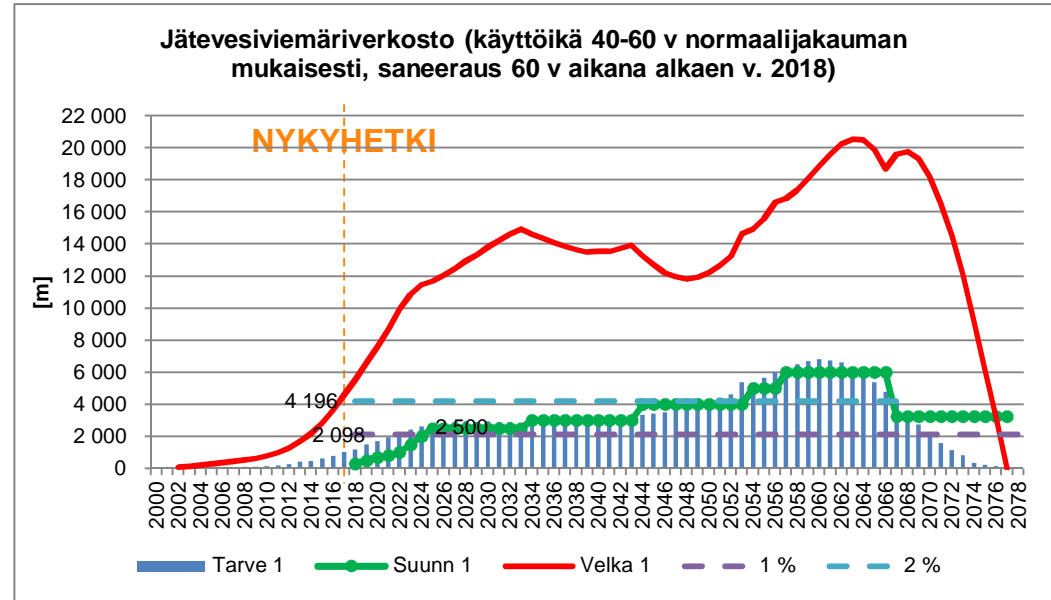
SANEERAUSTARVEARVIO VESIJOHTOVERKOSTO

- Kuvissa on esitetty vesijohtoverkoston saneeraustarvearvio metreinä ja euroina /v.
- Saneeraussuunnitelman mukaan saneerausmäärää kasvatetaan asteittain. Enimmillään verkostoa saneerataan 7 000 m/v eli 1,4 milj. €/v.
- Saneerausvelkaa eli laskennallisen käyttöiän (40-60 v) ylittänyttä verkostoa on vuoden 2018 alussa 9 100 m (3,4 % verkostosta).
 - Vuoden 2017 mahdollisia saneerauksia ei ole luvussa huomioitu.
- Saneerausvelan määrä on enimmillään noin 25 000 m mutta v. 2077 sitä ei enää ole.
- Jotta koko vesijohtoverkosto tulisi saneerattua seuraavien 50 vuoden aikana, olisi vesiviemäriverkostojen keskimääräinen saneeraustarve 6 400 m/v (1,1 milj. €/v). Tämä vastaa 2,0 % verkostopituudesta.



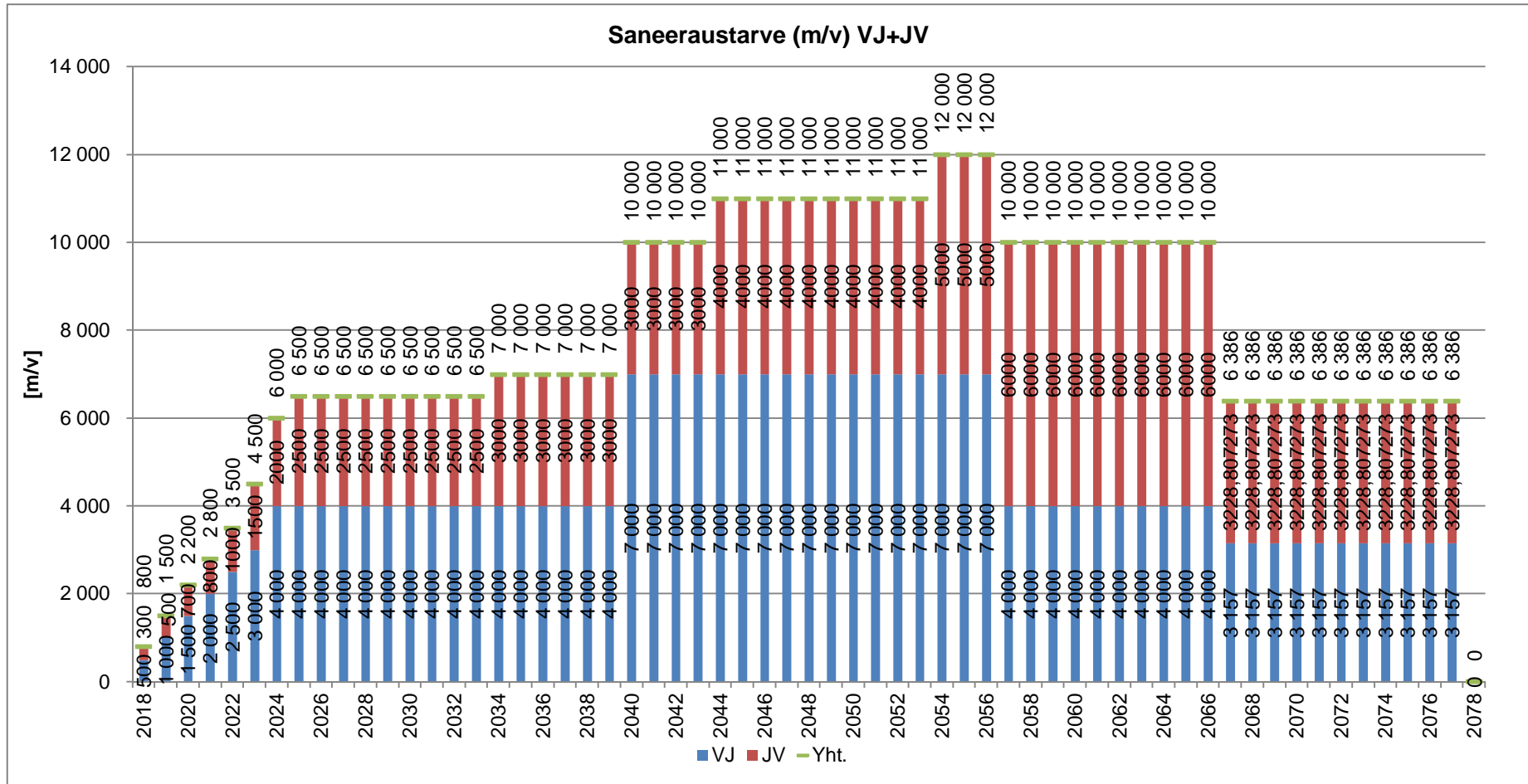
SANEERAUSTARVEARVIO JÄTEVESIVIEMÄRIVERKOSTO

- Kuvissa on esitetty jätevesiviemäriverkoston saneeraustarvearvio metreinä ja euroina.
- Saneeraussuunnitelman mukaan saneerausmäärää kasvatetaan asteittain. Enimmillään jätevesiviemäriverkoston saneeraustarve on 6 000 m/v eli 1,20 milj. €/v.
- Saneerausvelkaa eli laskennallisen käyttöiän (40-60 v) ylittänyttä verkostoa on vuoden 2018 alussa 4 600 m (2,2 % verkostosta).
 - Vuoden 2017 mahdollisia saneerauksia ei ole luvussa huomioitu.
- Saneerausvelan määrä on enimmillään hieman yli 20 000 m mutta v. 2077 sitä ei enää ole.
- Jotta koko jätevesiviemäriverkosto tulisi saneerattua seuraavien 50 vuoden aikana, olisi verkoston keskimääräinen saneeraustarve 4 200 m/v (839 300 €/v). Tämä vastaa 2,0 % verkostopituudesta /v.



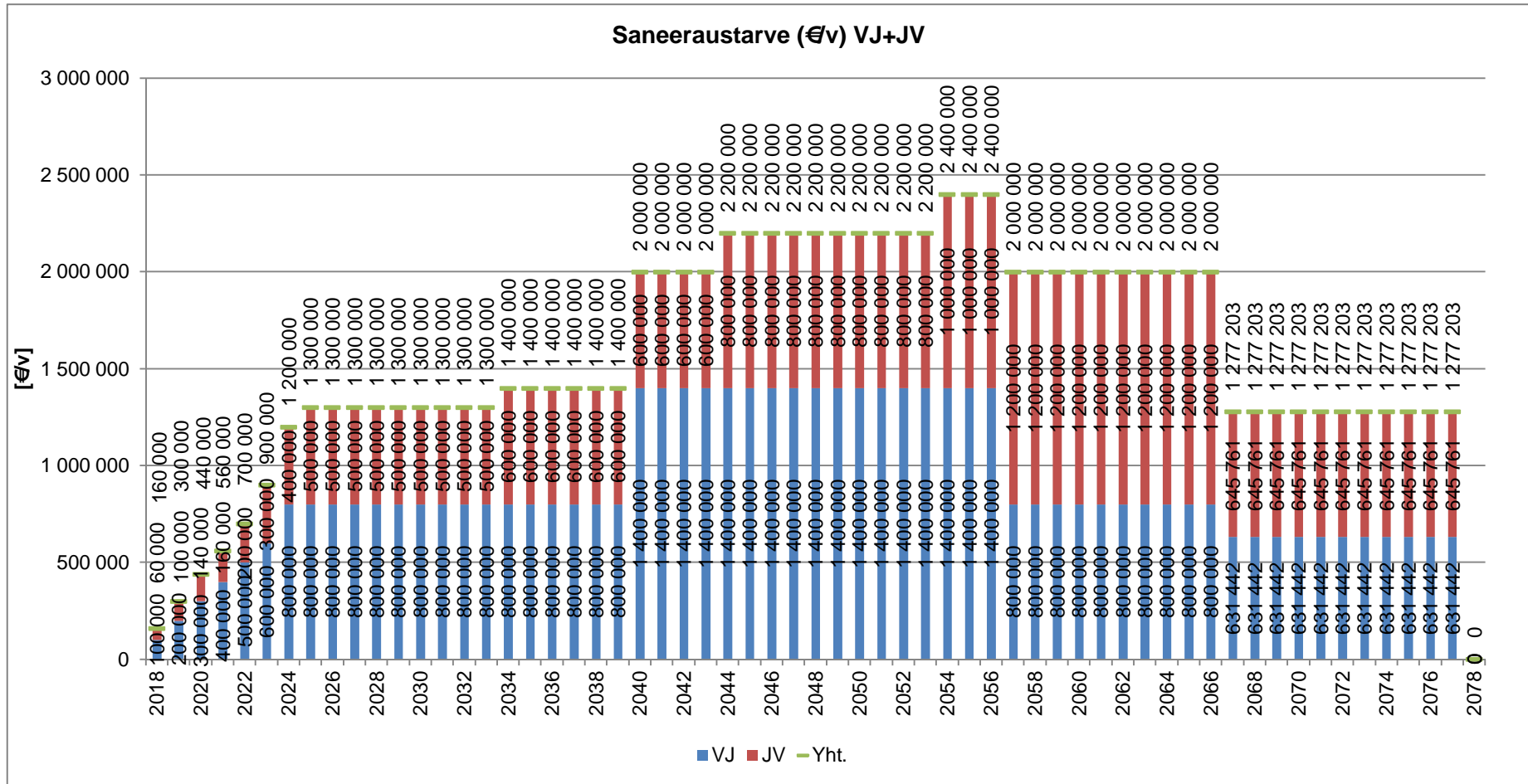
VESIHUOLTOVERKOSTOJEN SANEERAUSTARVE: KOONTI (1/2)

- Alla olevassa kuvassa on esitetty verkostojen yhteenlaskettu saneeraustarve (m/v).



VESIHUOLTOVERKOSTOJEN SANEERAUSTARVE: KOONTI (2/2)

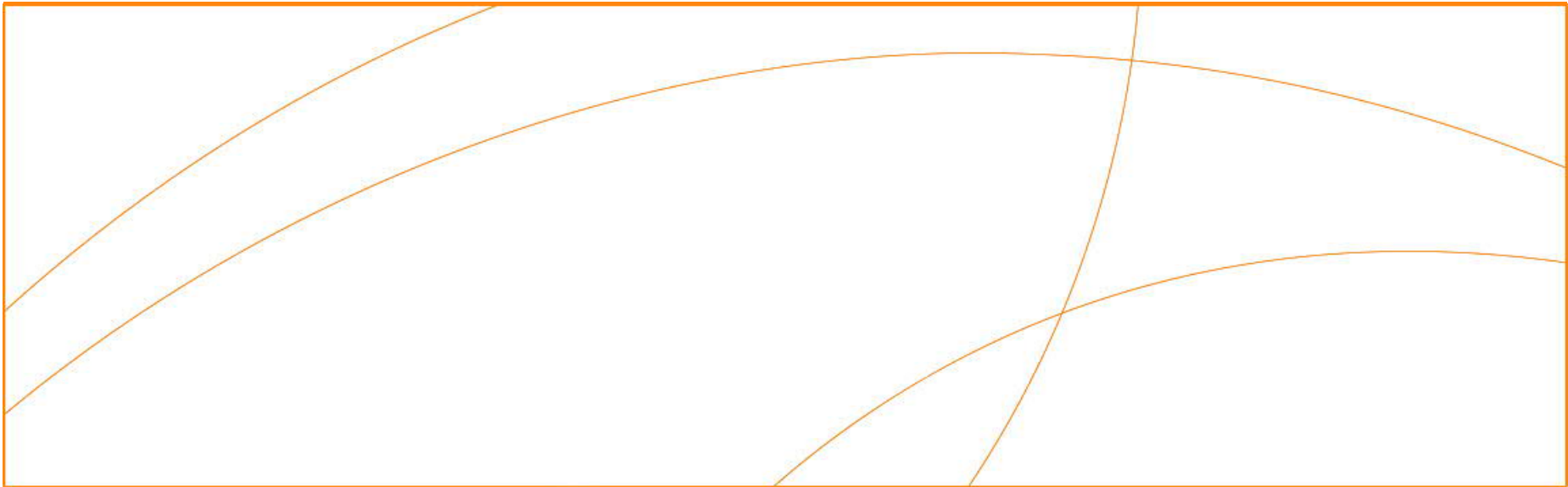
- Alla olevassa kuvassa on esitetty verkostojen yhteenlaskettu saneeraustarve (€/v).



SANEERAUSTARVEARVIO

- Taulukossa on esitetty saneeraussuunnitelma vuoteen 2050 asti.

Vuosi	Saneeraustarve VJ+JV, (m/v)			€/m		
	VJ	JV	Yht.	200	200	
				(€/v)		
	VJ	JV	Yht.	VJ	JV	Yht.
2018	500	300	800	100 000	60 000	160 000
2019	1 000	500	1 500	200 000	100 000	300 000
2020	1 500	700	2 200	300 000	140 000	440 000
2021	2 000	800	2 800	400 000	160 000	560 000
2022	2 500	1000	3 500	500 000	200 000	700 000
2023	3 000	1500	4 500	600 000	300 000	900 000
2024	4 000	2000	6 000	800 000	400 000	1 200 000
2025	4 000	2500	6 500	800 000	500 000	1 300 000
2026	4 000	2500	6 500	800 000	500 000	1 300 000
2027	4 000	2500	6 500	800 000	500 000	1 300 000
2028	4 000	2500	6 500	800 000	500 000	1 300 000
2029	4 000	2500	6 500	800 000	500 000	1 300 000
2030	4 000	2500	6 500	800 000	500 000	1 300 000
2031	4 000	2500	6 500	800 000	500 000	1 300 000
2032	4 000	2500	6 500	800 000	500 000	1 300 000
2033	4 000	2500	6 500	800 000	500 000	1 300 000
2034	4 000	3000	7 000	800 000	600 000	1 400 000
2035	4 000	3000	7 000	800 000	600 000	1 400 000
2036	4 000	3000	7 000	800 000	600 000	1 400 000
2037	4 000	3000	7 000	800 000	600 000	1 400 000
2038	4 000	3000	7 000	800 000	600 000	1 400 000
2039	4 000	3000	7 000	800 000	600 000	1 400 000
2040	7 000	3000	10 000	1 400 000	600 000	2 000 000
2041	7 000	3000	10 000	1 400 000	600 000	2 000 000
2042	7 000	3000	10 000	1 400 000	600 000	2 000 000
2043	7 000	3000	10 000	1 400 000	600 000	2 000 000
2044	7 000	4000	11 000	1 400 000	800 000	2 200 000
2045	7 000	4000	11 000	1 400 000	800 000	2 200 000
2046	7 000	4000	11 000	1 400 000	800 000	2 200 000
2047	7 000	4000	11 000	1 400 000	800 000	2 200 000
2048	7 000	4000	11 000	1 400 000	800 000	2 200 000
2049	7 000	4000	11 000	1 400 000	800 000	2 200 000
2050	7 000	4000	11 000	1 400 000	800 000	2 200 000



Kantakaupungin saneerausohjelma

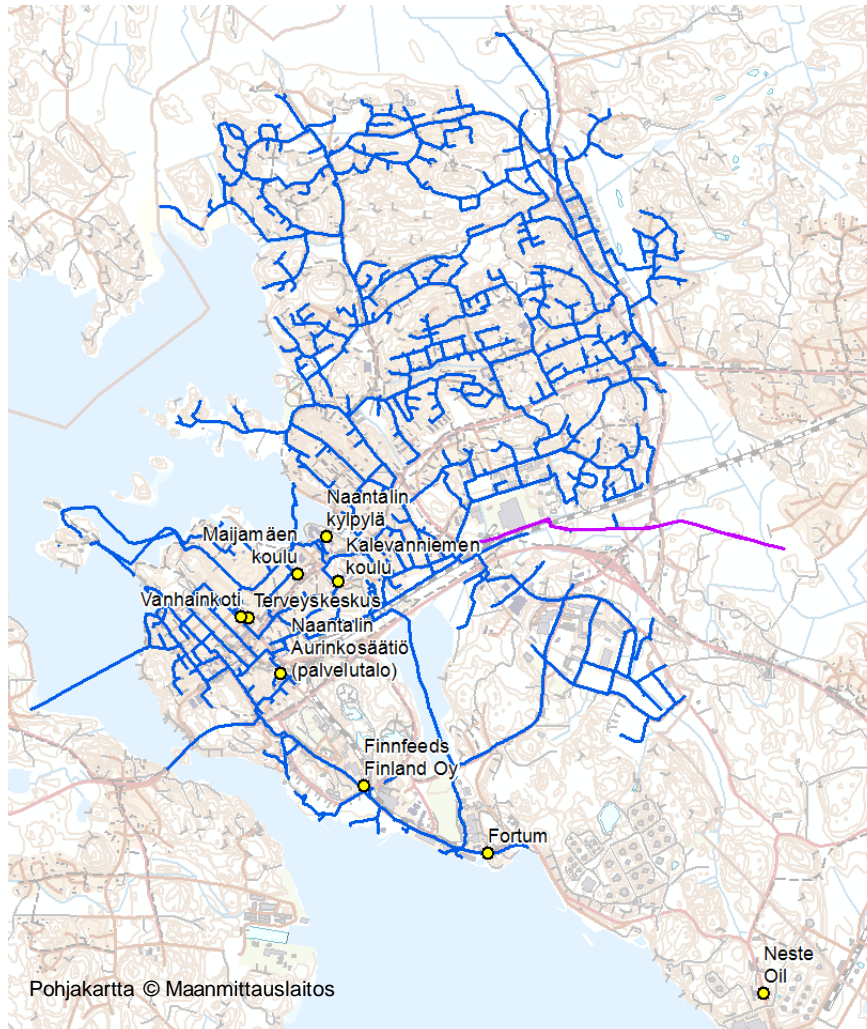


SANEERAUSKOHTEIDEN PRIORISOINTI

- Vesi- ja jätevesiviemäriverkostojen kriittisimmät kohteet tunnistettiin paikkatieto-ohjelman avulla (ArcGIS) ja merkittiin karttaan. Kriittisiä kohteita ovat esim.:
 - Suurta asukasjoukkoa palvelevat linjat.
 - Kriittiset käyttäjät (heille johtavat linjat): sairaalat, vanhainkodit, teollisuuslaitokset.
 - (Pääviemärit, kokoojaviemärit)
 - Tiheästi asutut kaupunkialueet.
 - Tiedossa olevat heikot kohdat, joissa esiintyy usein vuotoja tai heikko veden laatu (valituksia).
 - Kohteet, joissa tapahtuvilla häiriöillä on suuri todennäköisyys ja/tai merkittävä seuraus:
 - Ihmisille.
 - Ympäristölle: pohjavesialueella kulkevat viemärit, vesistöjen alitukset, luonnonsuojelualueet, suurimmat kadut ja tiet, uimarannat, rautatiet, kulttuuriympäristökohteet (Museovirasto).
 - Kohteet, joissa vuotovedet voivat aiheuttaa korkeita korjauskustannuksia.
 - Vanhimmat putket.
 - Huonot materiaalit (vanha valurauta, V).
 - Kapasiteettiongelma-kohteet.
- Katusaneerauskohteet ym. yhteissaneerauskohteet.
- Linjat, joissa hulevettä pääsee JV-verkostoon (tarve siirtyä erillisviemäröintiin).

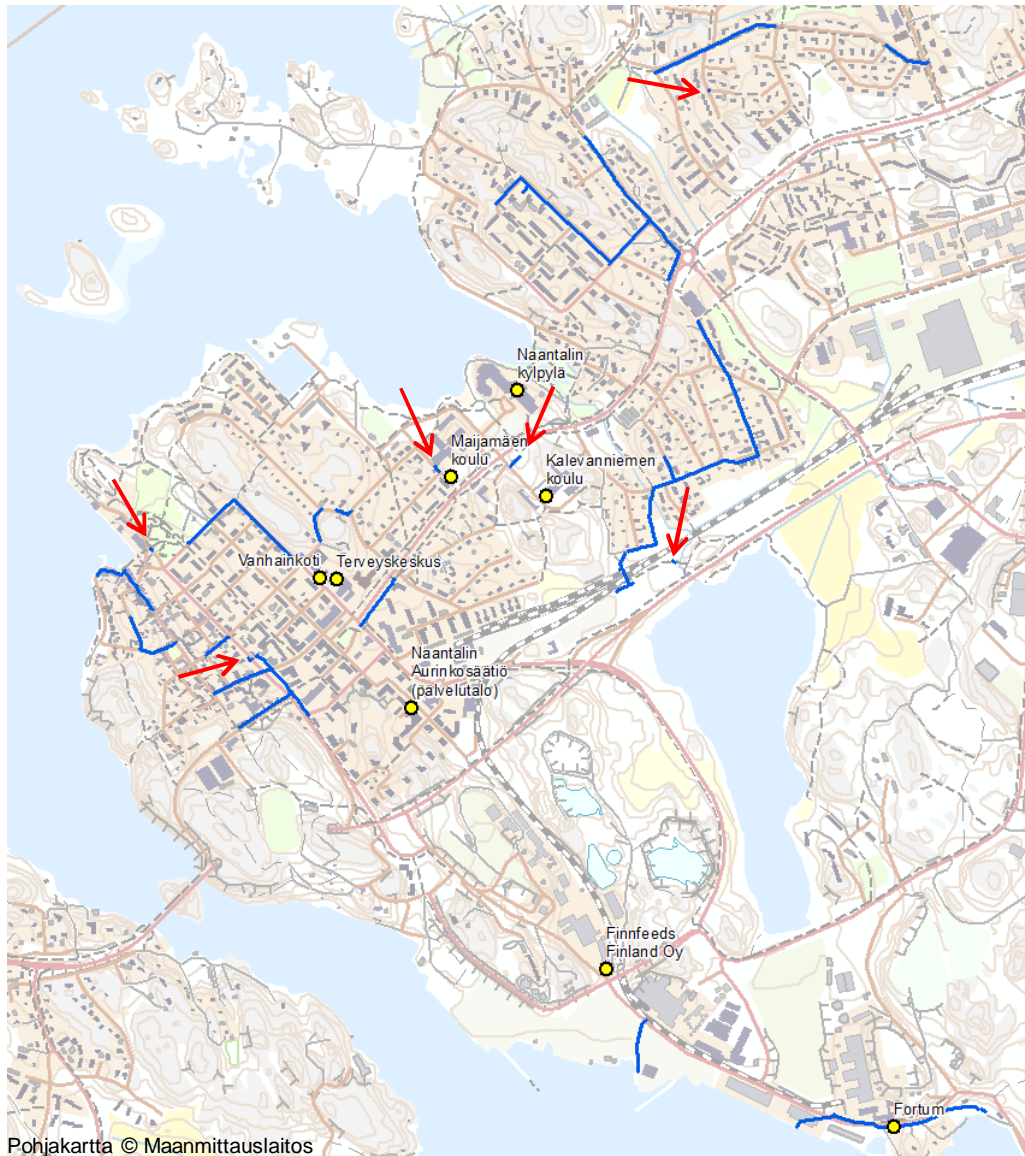
KRIITTISET KULUTTAJAT

- Kantakaupungin vesijohdot, ja kriittiset kuluttajat (keltaiset pisteet).
- Violetilla on merkitty Kuntayhtymän hallinnoima vesijohto



- Teollisuusasiakkaat:
 - Fortum
 - Neste Oil
 - Finfeeds Finland Oy
- Maijamäen ja Kalevanniemen koulut
- Terveyskeskus
- Vanhainkodit
- Kylpylä

1960-1969 RAKENNETUT VALURAUTAISET VESIJOHDOT

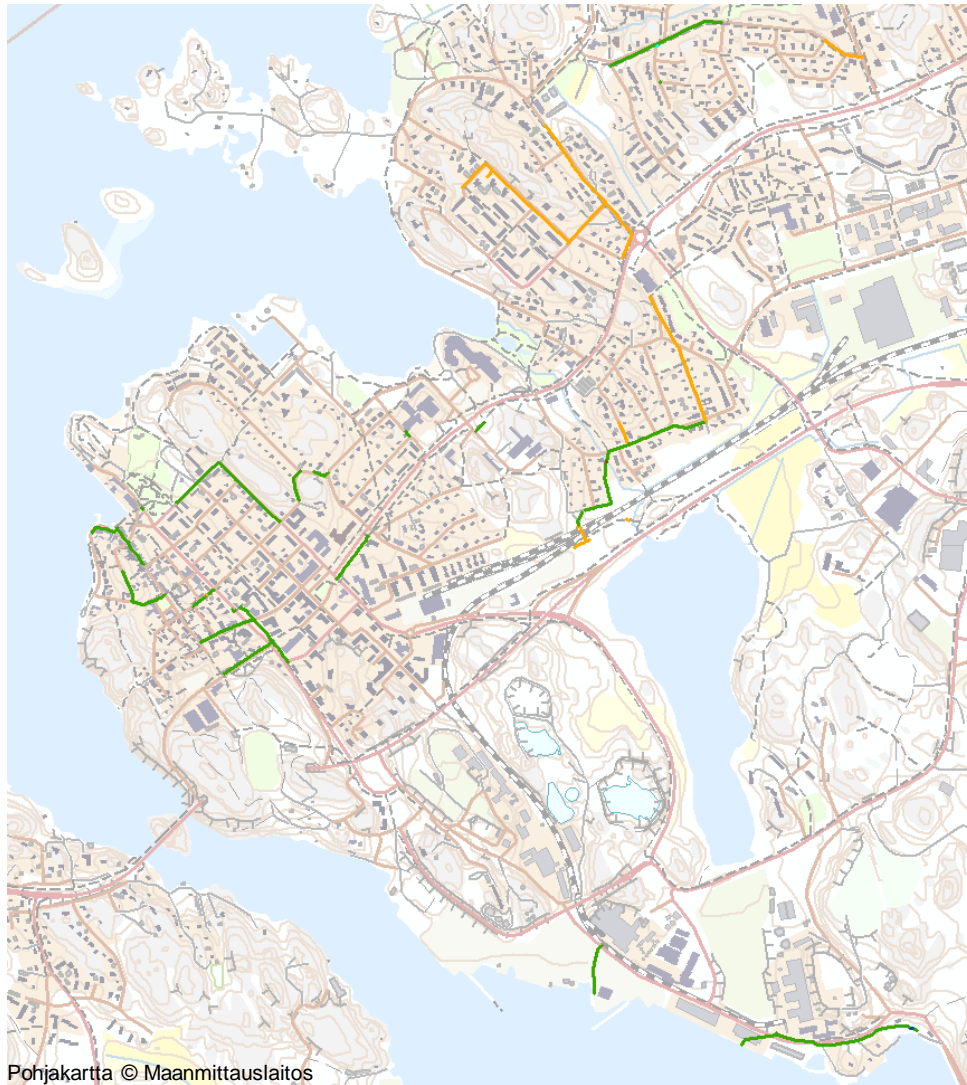


Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Nämä 50-60 vuotta vanhat putket ovat käyttöikänsä lopussa.

Ominaisuustietojen perusteella verkostossa on muutamia hyvin lyhyitä (muutamia metrejä) vanhoja putkiosuuksia, joita ympäröivät putket on saneerattu (merkitty nuolilla). Näiden osalta ominaisuustietojen oikeellisuus olisi syytä selvittää.

1960-1969 RAKENNETUT VESIJOHDOT RAKENNUSMATERIAALIN MUKAAN JAOTELTUNA

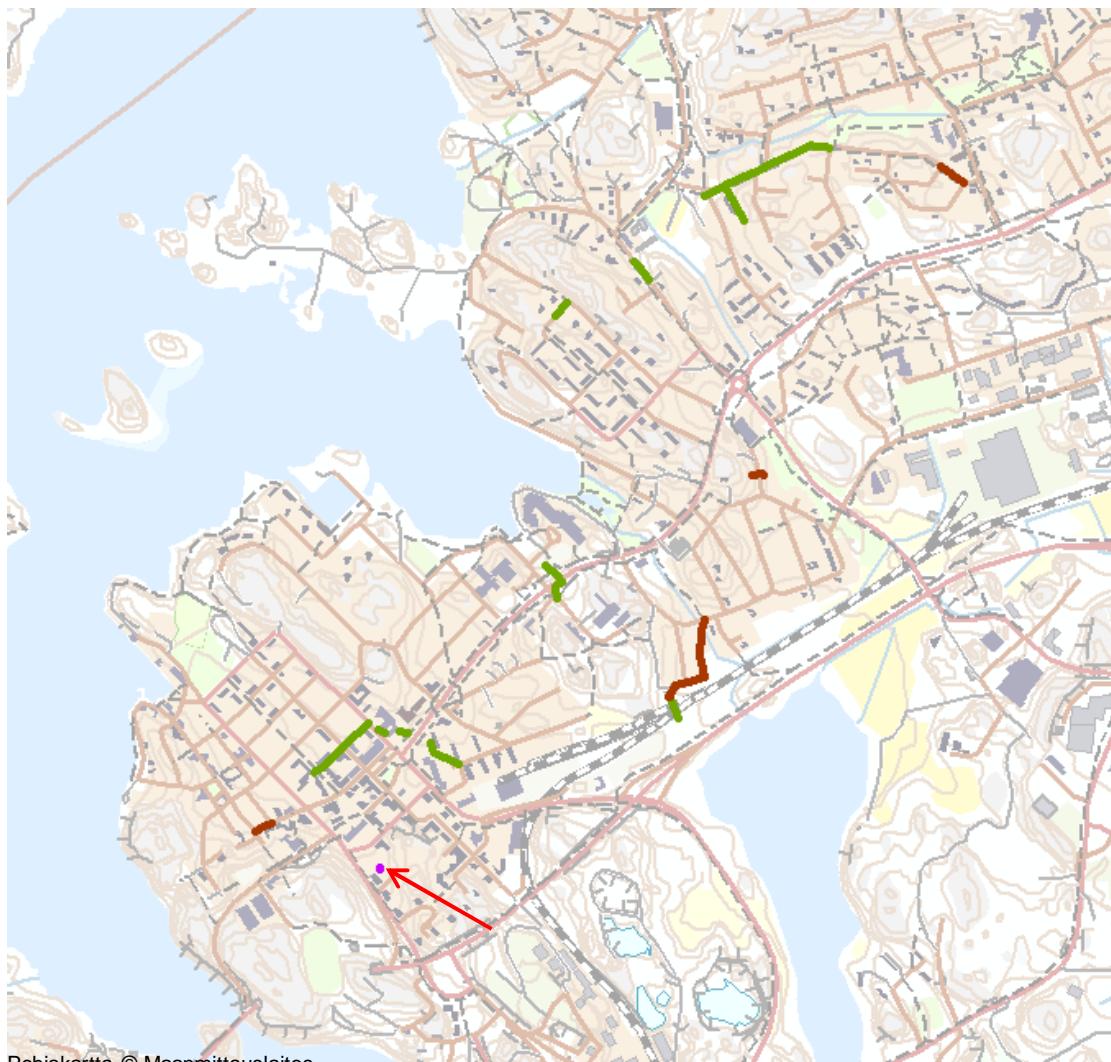


Pohjakartta © Maanmittauslaitos

- Muovi
- PVC
- Teräs
- V
- Vk

1960-l putket ovat pääosin valurautaputkia (V ja Vk). Muovi-, PVC- ja teräsvesijohtoja on vain pari lyhyttä johtoa kutakin materiaalia.

1960-1969 RAKENNETUT VIEMÄRIPUTKET RAKENNUSMATERIAALIN MUKAAN JAOTELTUNA



Pohjakartta © Maanmittauslaitos

B

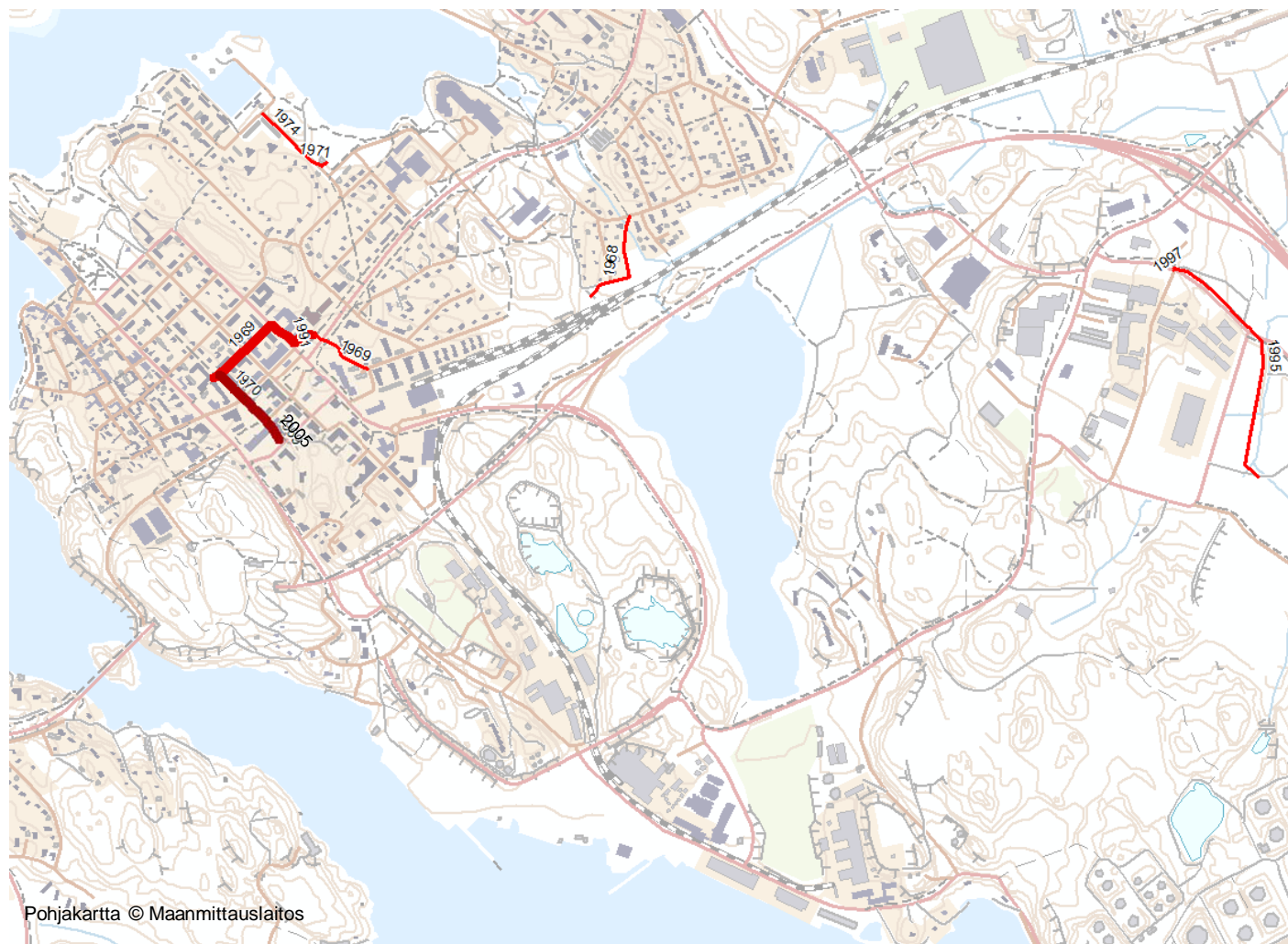
Bk

Vk

1960-luvun viemäriputkia on varsin vähän ja ne ovat betoni- tai valurautaputkia.

Kartalla näkyvä pieni valurautaputki on todennäköisesti pois käytöstä (merkitty punaisella nuolella).

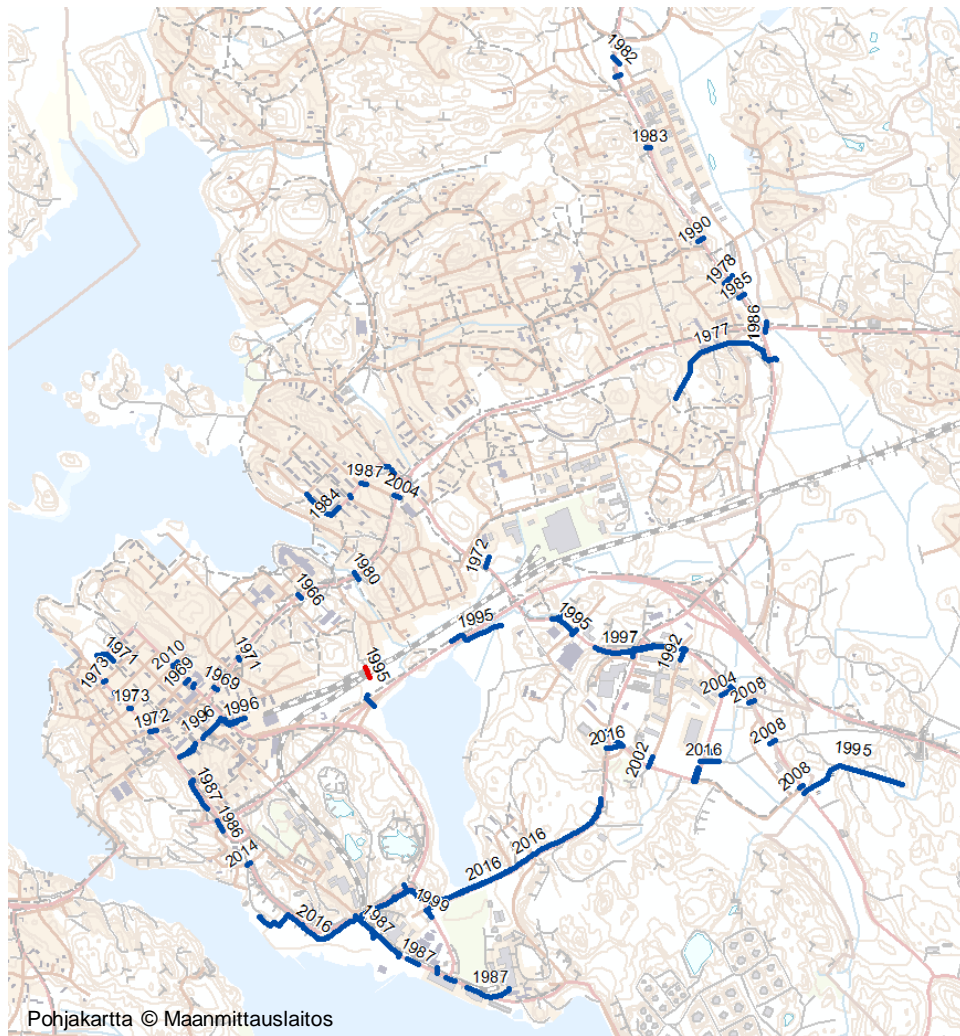
VIEMÄRIT, JOIDEN HALKAISIJA ON VÄHINTÄÄN DN500



- Viemärit on rakennettu vuosina 1968 – 2010.
- Vanhimpien putkien materiaali on betoni (<1995) ja tätä uudempien PEH tai PVC.

TEIDEN JA RAUTATEIDEN ALITUKSET (VIEMÄRIT)

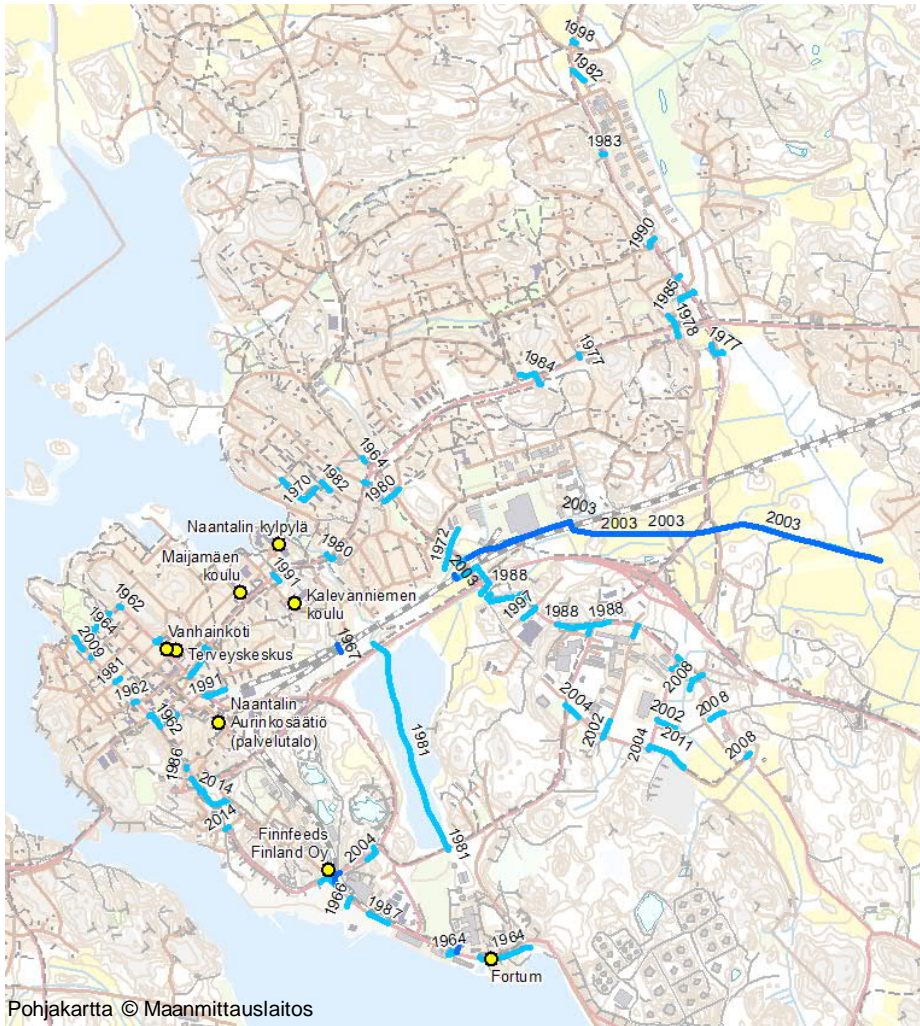
- Sininen: Viemäriputki osuu tiestöön (Tieluokka la-b tai Ila-b).
- Punainen: Viemäriputki osuu rautatiehen.



- Näissä kohteissa putkien vuodot on hankala korjata. Lisäksi vuodot voivat aiheuttaa teiden rakenteille vaurioita, jos eivät ole suojaputkissa.
- Suurimpien teiden alitukset ja vanhimmat putket ovat kriittisimpiä.
Kantakaupungissa ei kuitenkaan ole kovin suuria teitä, joita alittaisi vanhat ja suurikokoiset putket.
- Rautatien alitukset ovat pääosin varsin uusia putkia. Yksi putki on rakennettu v. 1967 ja yksi v. 1980.
- **Autotie Ia:** moottoritien kaksi- tai useampikaistainen ajorata.
- **Autotie Ib:** muun kaksiajorataisen kuin moottoritien kaksi- tai useampikaistainen ajorata tai yksiajoratainen, kaksi- tai useampikaistainen autotie, ajoradan leveys on yli 8 m.
- **Autotie IIa:** yksiajoratainen, kaksikaistainen, ajoradan leveys on 6,5 - 8 m.
- **Autotie IIb:** yksiajoratainen, kaksi-kaistainen, ajoradan leveys on 5 - 6,5 m.

TEIDEN JA RAUTATEIDEN ALITUKSET (VESIJOHDOT)

- Vaalean sininen: Vesijohto osuu tiestöön (Tieluokka la-b tai IIa-b).
- Tumman sininen: Vesijohto osuu rautatiehen.



- Putkien vuodot on hankala korjata. Lisäksi vuodot voivat aiheuttaa teiden rakenteille vaurioita, jos eivät ole suojaputkissa.
- Vedenjakelun kannalta kriittisten käyttäjien tieyhteydet ovat tärkeitä (liikennöinnin sujuvuus).
- Suurimpien teiden alitukset ja vanhimmat sekä suurimmat putket ovat kriittisimpiä.
- Rautatien alituksissa on joitakin vanhoja putkia (vuodelta 1967).
- Teiden alituksissa vanhin putki on vuodelta 1962.
- Vuonna 2003 rakennettu rautatien alittava vesijohto on Kuntayhtymän hallinnoima.

SUURET VESIJOHDOT (KRIITTISET LINJAT)

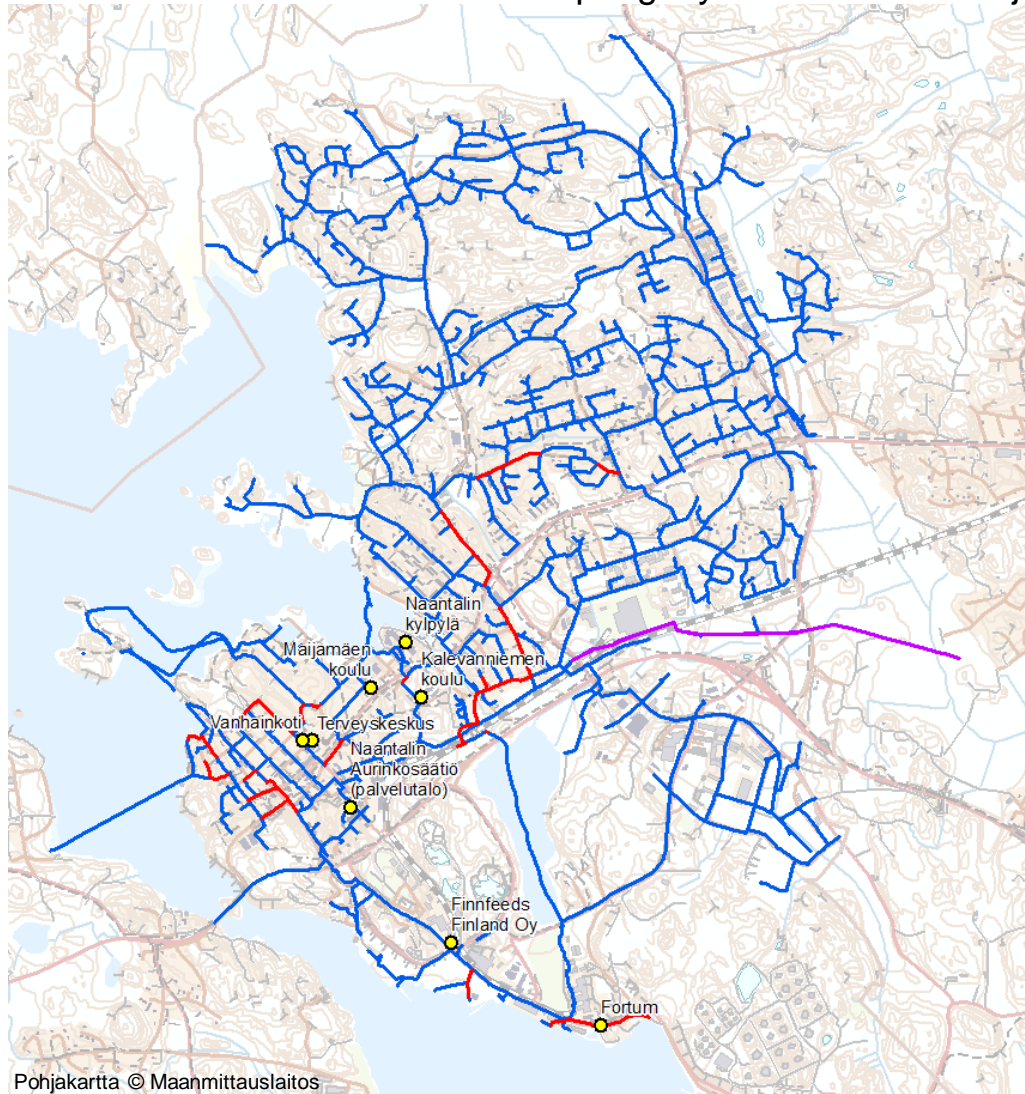
- Kantakaupungin vesijohtot, joiden D >= 300



- Suurissa putkissa tapahtuvien häiriöiden seuraukset ovat merkittäviä veden jakelun kannalta.
- Lisäksi suuren vuodon seurauksena ympäröivien rakenteiden vahingot voivat muodostua merkittäviksi.
- Vanhimmat putket ovat vuodelta 1965.
- Osa vanhimista putkista sijaitsee lähellä rautatietä.
- Valtaosa kriittisistä käyttäjistä sijaitsee suurten vesijohtojen vaikutuspiirissä.
- Violetilla on merkitty Kuntayhtymän hallinnoima vesijohto.

VANHAT VESIJOHDOT

- Punaisella korostettu kantakaupungin yli 50 v vanhat vesijohdot, joita ei ole saneerattu.

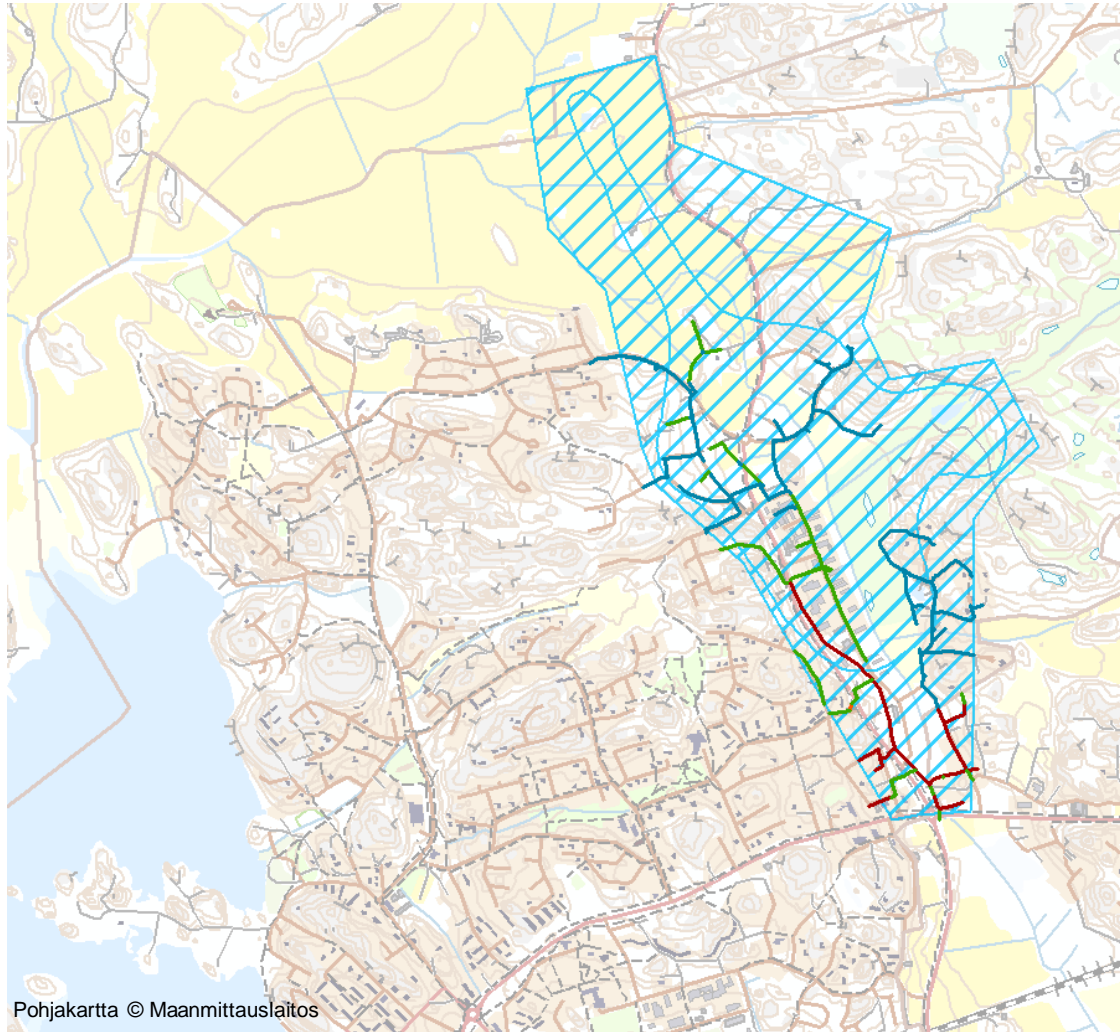


Pohjakartta © Maanmittauslaitos

- Vanhat putket ovat pääosin valurautaa.
- Iän myötä häiriöiden todennäköisyys kasvaa.
- Vanhoja putkia on kriittisten käyttäjien vaikutusalueella.
- Erityisesti Fortumin läheisyydessä on vanhoja putkia.
- Kartassa näkyvät ylimmät 2 linjaa sijaitsevat Taimon alueella, jossa on havaittu veden korkeita rautapitoisuuksia.
- Violetilla on merkitty Kuntayhtymän hallinnoima vesijohto.

POHJAVESIALUEELLA SIJAITSEVAT VIEMÄRIT

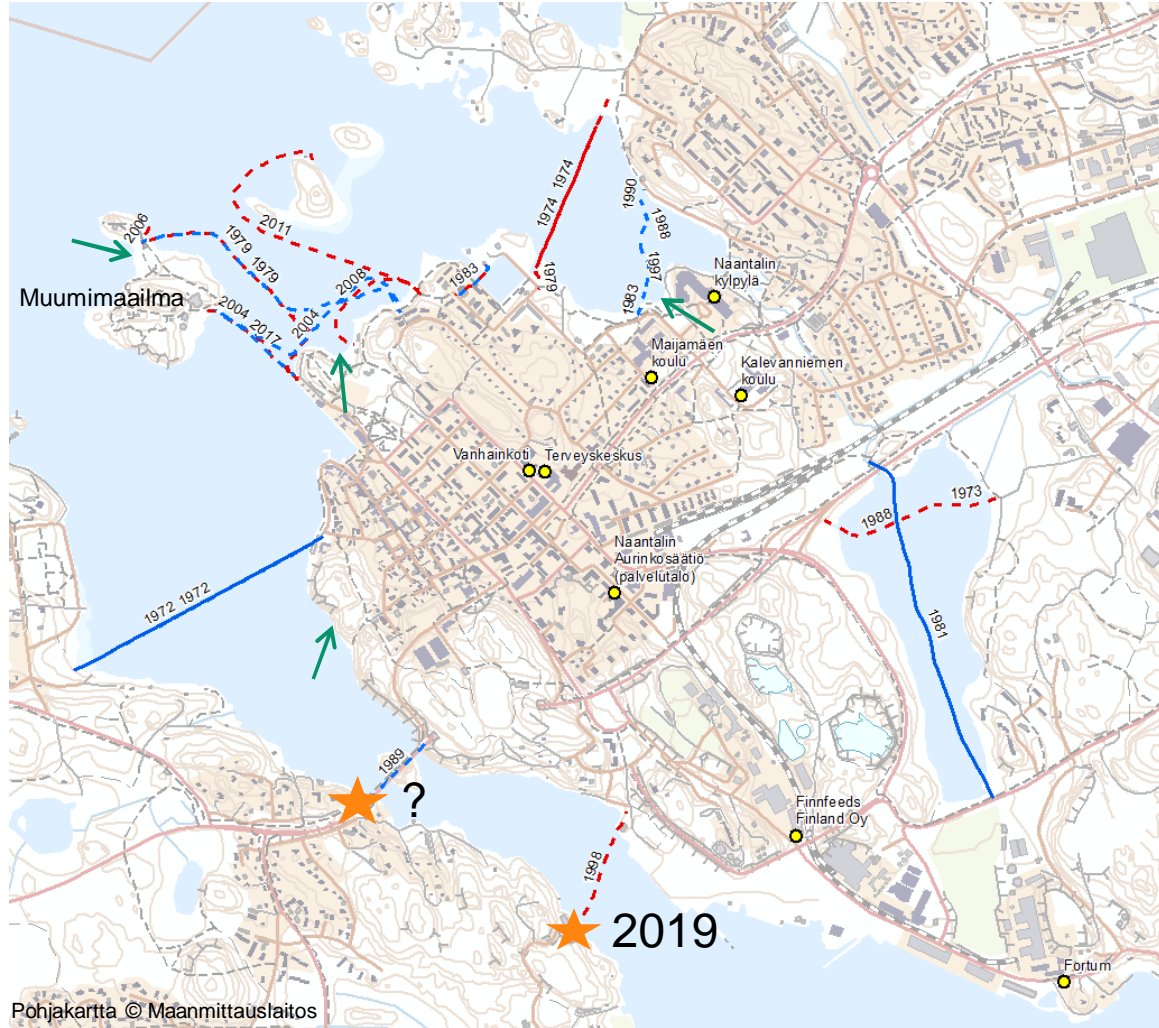
- Pohjavesialueella (sininen vinoraidoitus) sijaitsevat viemäriputket rakennusvuoden mukaan.
- Kaikki pohjavesialueella sijaitsevat putket ovat muoviputkia.



- Pohjavesialueella tapahtuvat viemärivuodot voivat saastuttaa alueen pohjaveden.
- Alueen vanhimmat putket ovat 1970-luvulta.
- 1970-luvun PVC:n tiedetään yleisesti olevan heikko materiaali tai siinä on ilmennyt laadullista vaihtelua.
- Pohjavesialueella sijaitsevat putket ovat kooltaan pieniä (suurin DN315).
- DN315 putket ovat PVC:tä ja rakennettu 1970-luvulla.

VESISTÖALITUKSET (VJ JA JV)

- Sininen: Vesistön alittavat vesijohdot. Yhtenäinen viiva = kriittinen kohde.
- Punainen: Vesistön alittavat viemäriputket. Yhtenäinen viiva = kriittinen kohde.



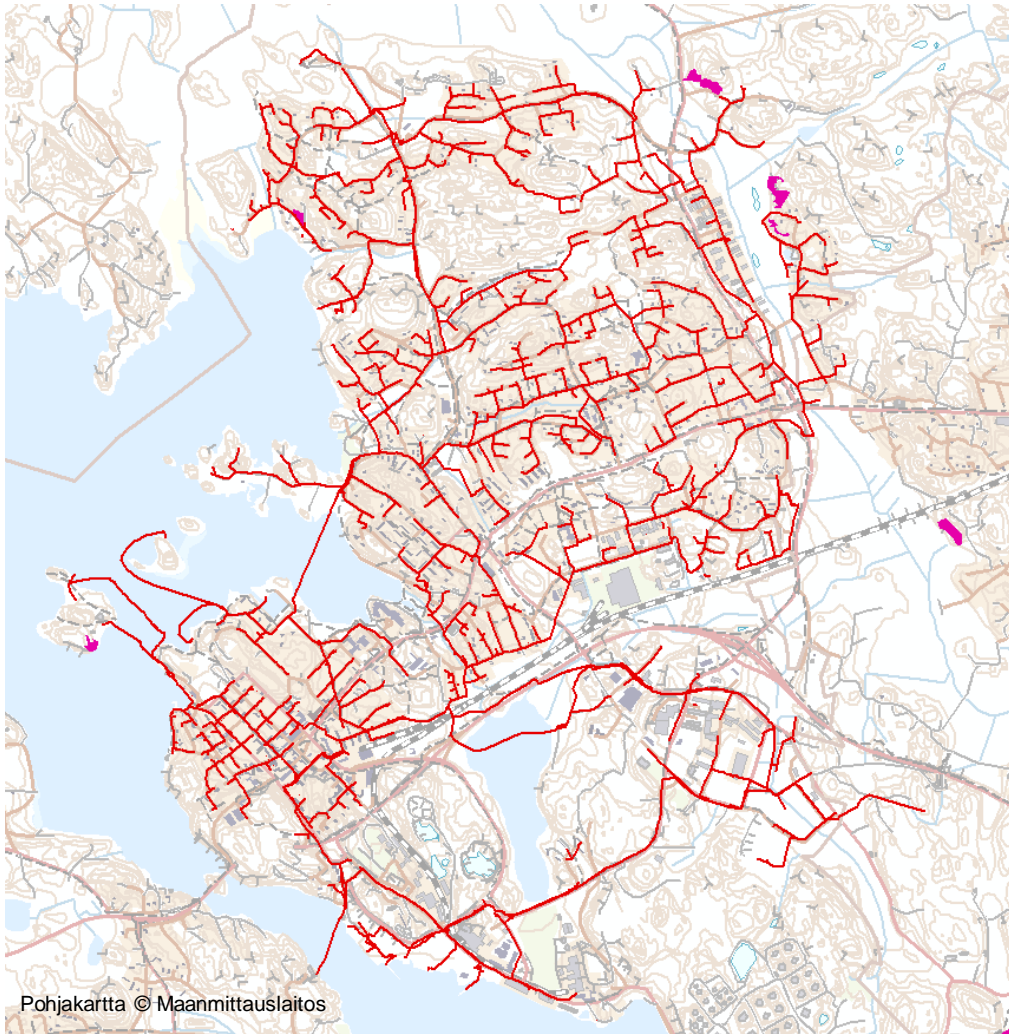
- Vesistöalituksista Naantalin Veden näkemyksen mukaan kriittisimmät kohteet on merkitty kartalle.
- Vesistöjen pohjassa sijaitsevat putket on varustettu virtausmittauksella. Tämä helpottaa vuotojen havaitsemista.
- Muumimaailmasta tulevaa viemäriputkea ei iästään huolimatta ole todettu kriittiseksi johtuen putken pienestä koosta.
- Luolalanjärven alittava vuoden 1973 viemäriputki on pienikokoinen (DN110) eikä siksi niin kriittinen.

★ Lähivuosien tiedossa olevia saneerauskohteita

↑ Uimarannat

LUONNONSUOJELUALUEET (YKSITYISET ALUEET)

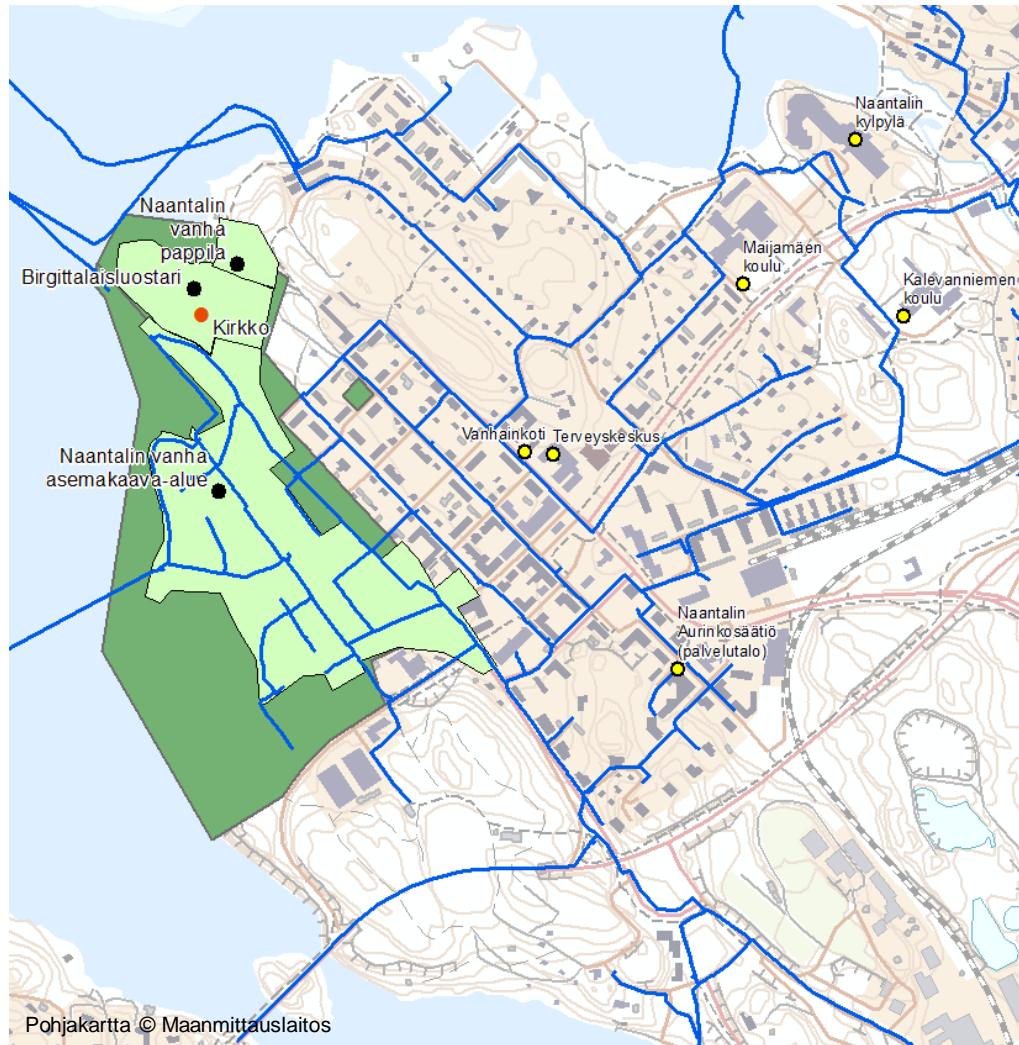
- Pinkki: Yksityisten mailla olevat luonnonsuojelualueet (lähde: SYKE) (muita alueita ei ollut).
- Punainen: viemäriputket.



- Luonnonsuojelualueita ei ole Kantakaupungin alueella.
- Luonnonsuojelualueilla ei ole viemäreitä.

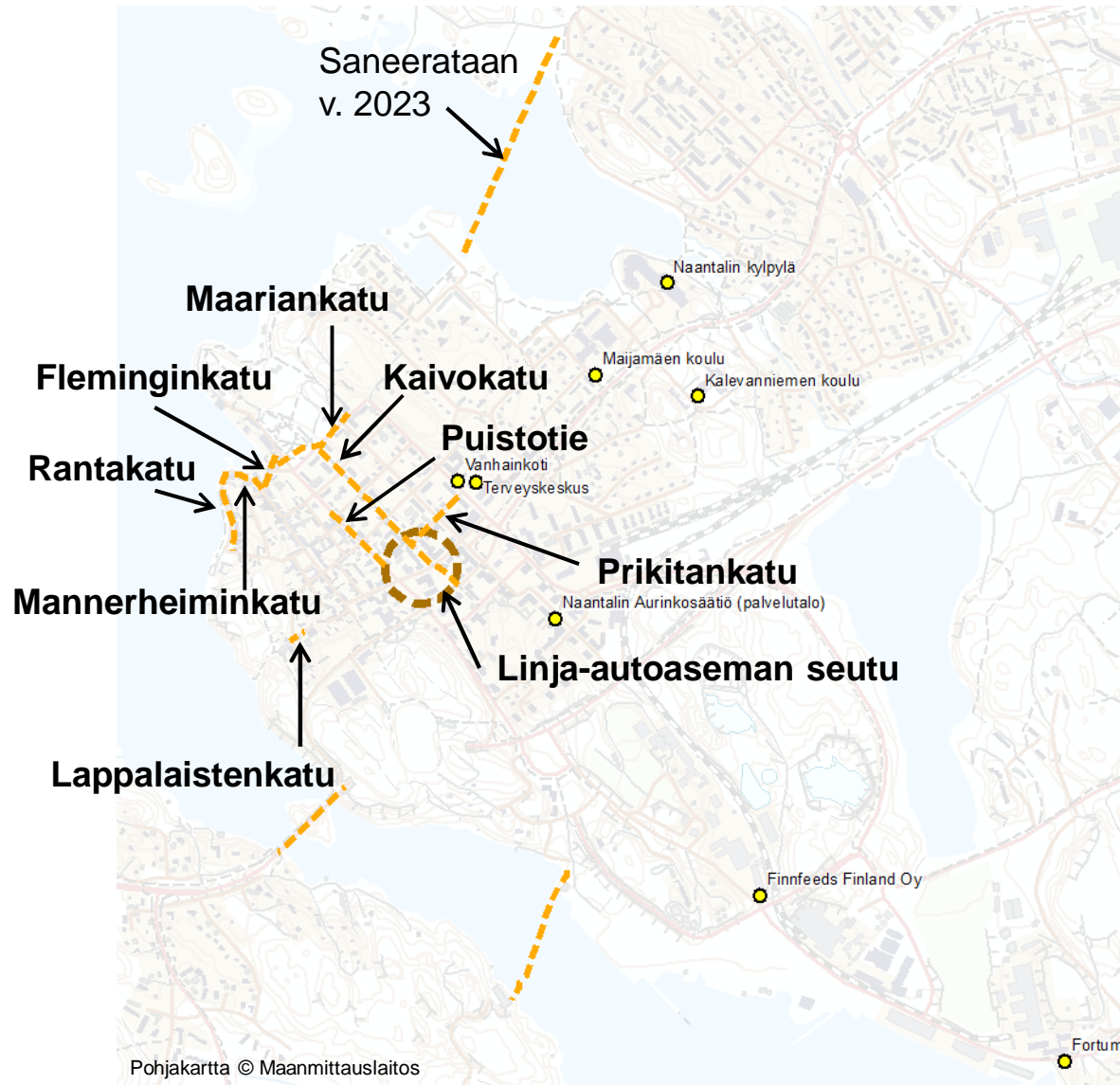
SUOJELLUT KOHTEET

- Vanhan kaupungin ja sataman alueella on museoviraston suojelukohteita.



- Tällä alueella kaivutyöllä on haasteita.
- Vuodot voivat vahingoittaa arvokkaita kohteita.
- Vanhimmat ja suurimmat sekä rautaa olevat putket ovat kriittisimpiä.
- Tummanvihreä alue: RKY - valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.
- Vaaleanvihreä alue: Kiinteä muinaisjäännös.
- Musta piste: Kiinteä muinaisjäännös.
- Punainen piste: Suojeltu rakennusperintökohde.

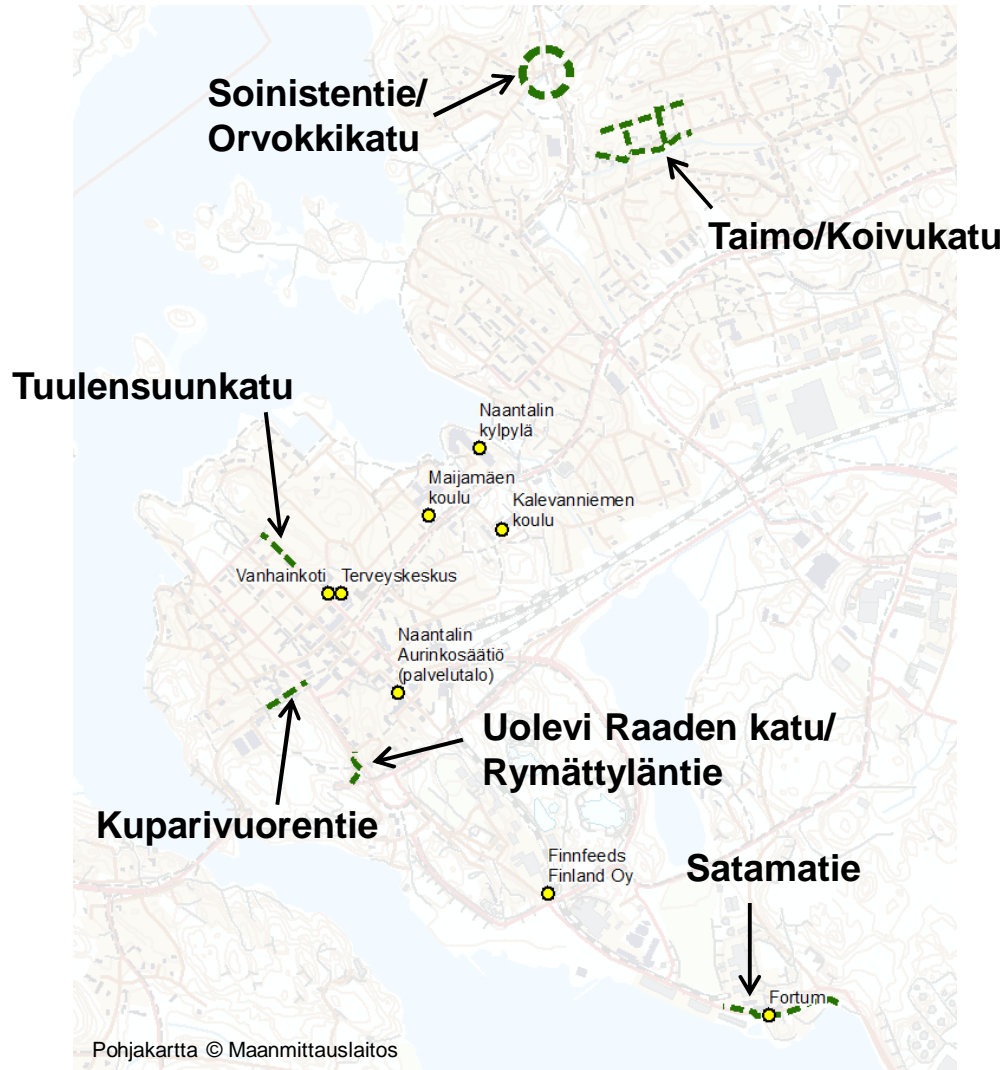
TIEDOSSA OLEVAT SANEERAUSKOHTEET



- Saneeraus syksyllä:
 - Kaivokatu (JV tehty, HV 2021)
 - Puistotiet 2020-21
- Siltapuisto (ravintoloita, rantaa)
 - Fleminginkadun ja rannan välinen alue (JV) 2020.
 - Mannerheiminkatu-Rantakatu (VJ).
 - Vesijohdot on jo pääosin saneerattu, joitakin valurautaputkia vielä löytyy.
- Kaavoitusohjelmasta
 - Linja-autoaseman alueelle tulee lähivuosina (2018-19) suuria muutostöitä. Aiheuttaa suuria saneerauksia.
- Lappalaistenkadulla on VJ, JV ja HV saneeraus tekeillä (2017-18). Tämä on todennäköisesti viimeinen sekaviemäröintikohde kaupungissa.
- Maariankatu (JV ja HV varastosäiliö) 2020-21.
- Prikitankatu JV 2021.

TIEDOSSA OLEVAT HÄIRIÖKOHTEET

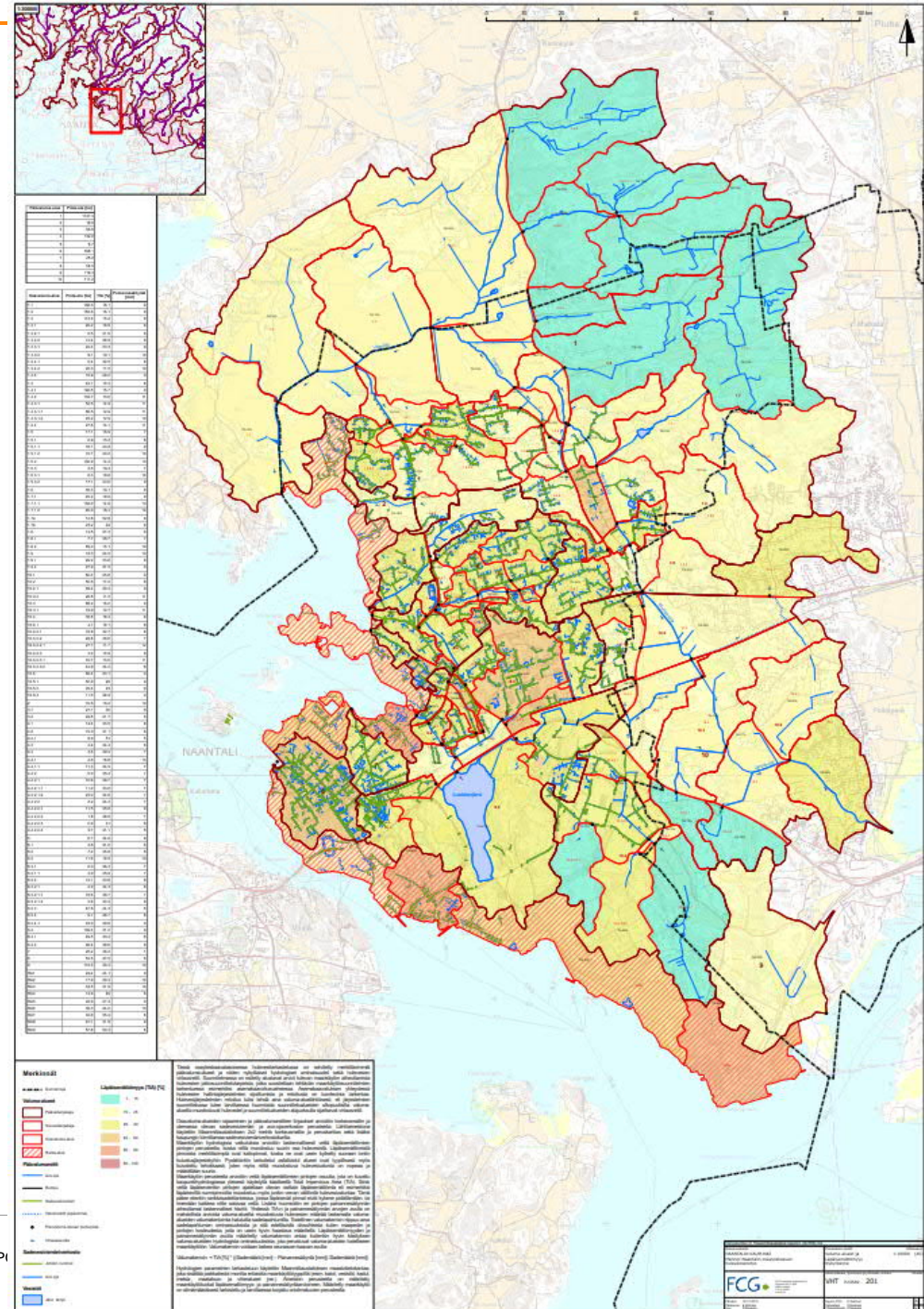
- Vihreä: Häiriökohteet, vesijohdot (KeyAqua), joissa kirjattu kaksi tai useampia ilmenneitä häiriöitä.



- Soinistentie / Orvokkikatu: Viemärissä havaittu toimintahäiriöitä, jotka ovat edellyttäneet kunnossapitotoimia.
- Taimo / Koivukatu: Vesijohtoverkoston vedessä havaittu makuhaittoja.

AVO-OJAT

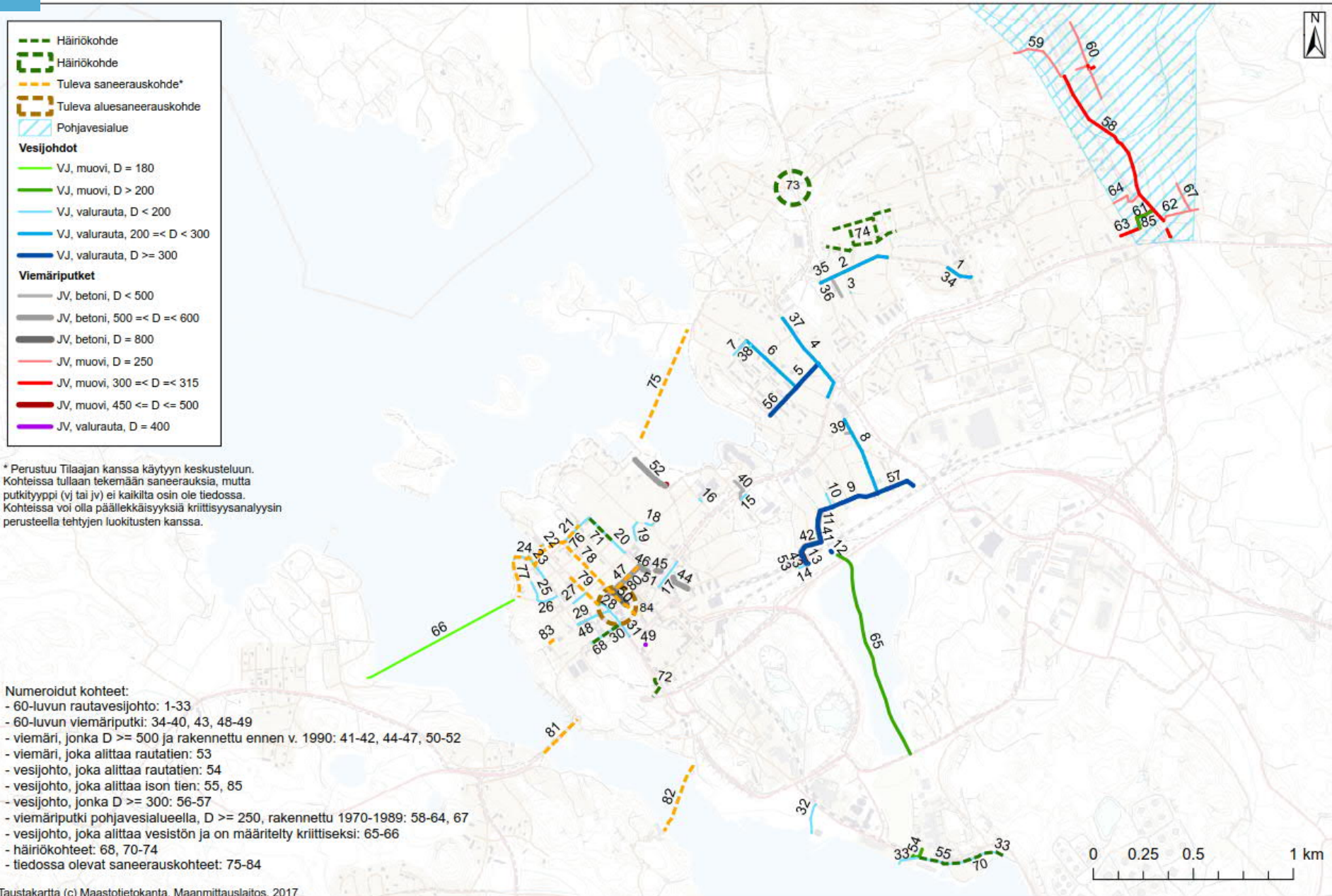
- Naantalissa on v. 2015 laadittu osayleiskaavatasoinen hulevesitarkastelu, jossa on selvitetty merkittävimmät päävaluma-alueet ja niiden nykytilaiset hydrologiset ominaisuudet sekä hulevesien virtausreitit.
- Karttakuvassa on esitetty myös avo-ojat.
- Karttakuva löytyy Internetistä: http://www.naantali.fi/kaavoitus_ ja_mittaus/k_aavoitus/Yleiskaavat/manner_nli_oyk/fi_FI/s elvityksia/

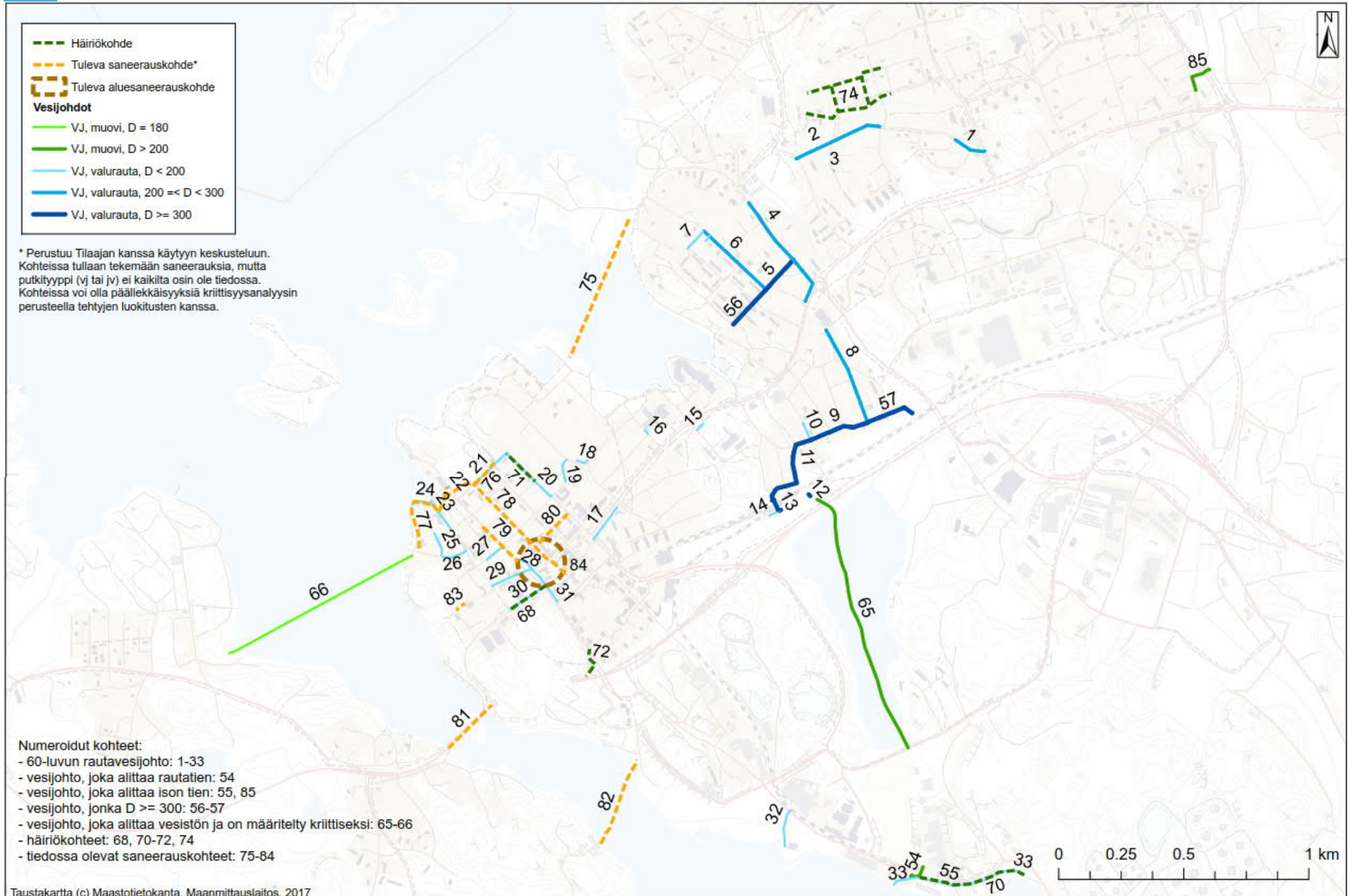


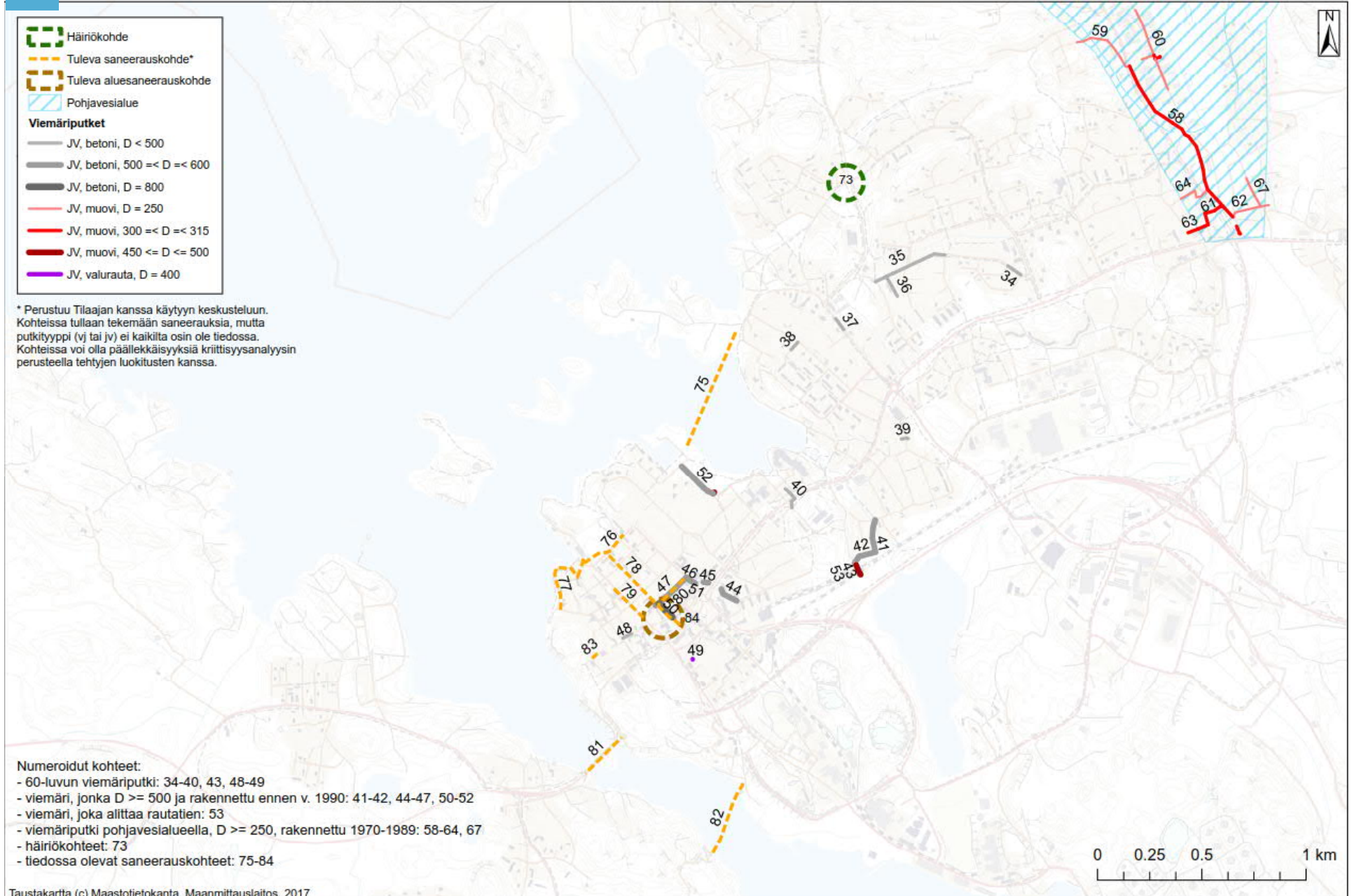
KRIITTISIMMÄT SANEERAUSKOHTEET

- Edellisen analyysin perusteella kriittisimmiksi valitut kohteet (noin 80 kpl) on merkitty erilliselle kartalle numerojärjestyksessä kohteittain. Karttoja on 3 kpl:
 1. Naantalin kantakaupungin kriittisimmät vesihuoltoverkoston saneerauskohteet
 2. Naantalin kantakaupungin kriittisimmät vesijohtoverkoston saneerauskohteet
 3. Naantalin kantakaupungin kriittisimmät jätevesiviemäriverkoston saneerauskohteet
- Kartalla on esitetty myös Naantalin vesihuoltolaitoksen itse määrittämät tiedossa olevat lähivuosien saneerauskohteet ja häiriökohteet.
- Kartat on esitetty seuraavilla kalvoilla ja lisäksi erillisinä pdf-tiedostoina.









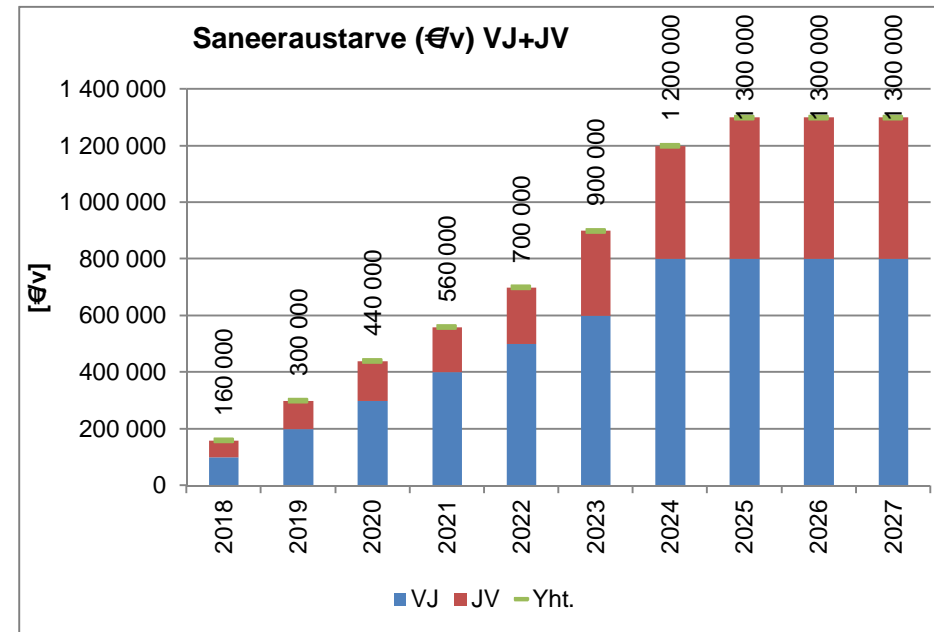
KUSTANNUSARVIO

- Taulukossa on esitetty jokaisen saneerausohjelmassa numeroidun verkostokohteen kohdenumero, putkityyppi sekä kyseisen verkostokohteen saneerauksen kustannusarvio.
 - Kustannukset on arvioitu karkealla tasolla olettaen yksikköhinnaksi sekä vesijohtojen että jätevesiviemäreiden osalta 200 €/m ja vesistöналitusten osalta 70 €/m.
 - Kohteet on jaoteltu toteutettavaksi vuosina 2019-2023.
 - Kustannuksissa ei ole huomioitu vuonna 2018 tehtäviä saneerauksia eikä linja-autoaseman alueen saneerauksia.
- Taulukossa esitetty vuosittainen saneeraustarvearvio (€/v) on määritetty aiemmissa kalvoissa.
- Kohteet on jaoteltu eri vuosille siten, että:
 - Saneerauksen kannalta kriittisimmiksi / kiireellisimmiksi arvioidut kohteet saneerataan ensin.
 - Lähekkäisiä kohteita on sijoitettu samalle vuodelle, jotta saneerauksia voidaan keskittää tietyille alueelle kerrallaan.
 - kohteiden yhteiskustannukset vastaavat saneeraustarvearviota.

Saneerausvuosi	Vuosittainen saneeraustarve (arvio, €/v)	Saneerauskohteiden kustannukset yhteensä (€)	Vuosittaisesti jaoteltuna ylempällä rivillä saneerauskohteen kustannusarvio (€) ja alemmalla rivillä saneerausohjelman mukainen kohdenumero ja saneerattava putkityyppi																											
			78 000	26 000	188 000	9 500																								
2019	300 000	301 500	78 000	26 000	188 000	9 500																								
			78 (jv)	82 (jv)	74 (vj)	48 (jv)																								
2020	440 000	443 500	100 000	70 500	18 000	24 500	32 000	22 500	33 000	85 000	1 000	29 000	1 000	27 000																
			79 (jv)	77 (jv)	24 (vj)	25 (vj)	26 (vj)	27 (vj)	1 (jv)	2 (jv)	3 (vj)	23 (vj)	22 (vj)	72 (vj)																
2021	560 000	566 000	41 500	37 000	56 500	41 500	38 500	39 500	33 500	48 500	25 000	17 500	65 000	100 500	10 000	11 500														
			21/76 (vj)	80 (jv)	20/71 (vj)	56 (vj)	5 (vj)	57 (vj)	61 (jv)	11 (vj)	13 (vj)	63 (jv)	59 (jv)	60 (jv)	73 (jv)	39 (jv)														
2022	700 000	707 500	17 000	42 500	49 000	3 500	43 500	20 500	89 000	10 000	98 000	86 000	13 000	19 500	19 000	5 000	4 000	40 500	18 000	6 000	35 000	15 500	73 000							
			81 (vj)	30/68 (vj)	31 (vj)	28 (vj)	29 (vj)	10 (vj)	8 (vj)	38 (vj)	4 (vj)	6 (vj)	37 (vj)	7 (vj)	44 (jv)	45 (jv)	46 (vj)	47 (jv)	50 (jv)	51 (jv)	85 (vj)	34 (jv)	35 (jv)							
2023	900 000	914 500	43 000	35 000	11 000	21 500	62 000	77 500	58 000	2 000	10 000	7 000	6 500	190 000	38 000	38 500	30 500	88 000	8 500	32 000	22 000	23 000	31 500	23 500	13 000	42 500				
			75 (jv)	17 (vj)	18 (vj)	19 (vj)	9 (vj)	65 (vj)	66 (vj)	12 (vj)	14 (vj)	15 (vj)	16 (vj)	58 (jv)	62 (jv)	64 (jv)	67 (jv)	70/33/55 (vj)	54 (vj)	32 (vj)	36 (jv)	40 (jv)	41 (jv)	42 (jv)	43/53 (jv)	52 (jv)				

SUOSITELTAVAT JATKOTOIMENPITEET

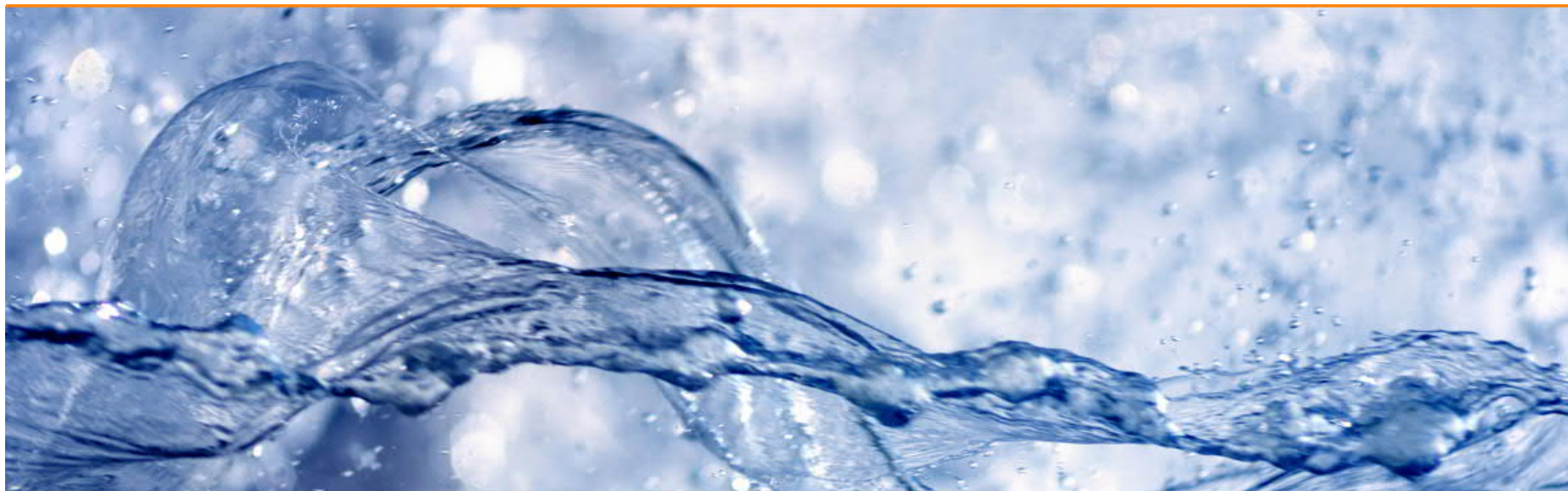
- Naantalin vesihuoltoverkostojen saneerausvolyymiä tulee jatkossa nostaa varsin paljon saneerausvelan muodostumisen ja verkostojen kunnan heikkenemisen ehkäisemiseksi.
 - Vuodelle 2018 suunniteltu saneerausbudjetti on 160 000 € ja v. 2024 tason tulisi olla 1,2 milj. €
 - Saneerausvolyymien nosto tulisi huomioida vesihuoltolaitoksen pitkän tähtäimen taloussuunnittelussa.
- Kantakaupungin saneerausohjelmaan valikoitui noin 80 kriittistä kohdetta, jotka tulisi saneerata ensisijassa.
- Kustannusarvion laadinnan yhteydessä nämä priorisoitiin vuosille 2019-2023 olettaen saneeraustarvearvion mukainen vuotuinen saneeraus määräraha.
- Mikäli saneeraustarvetta ilmenee myös kantakaupungin ulkopuolella, voidaan näiden kohteiden saneerausta osittain lykätä.



SUOSITELTAVAT JATKOTOIMENPITEET

- Vesihuoltolaitoksen saneeraustoiminnan tueksi tehtäviä jatkotoimenpiteitä ovat:
 - Jätevesipumppaamoille olisi tarpeen laatia karkean tason saneeraustarvearvio / saneerausohjelma.
 - Tämä tukisi saneerausten suunnittelua ja edesauttaisi saneerausten edellyttämien kustannusten arviointia tulevina vuosina.
 - Jätevesiviemäriverkoston vuotovesimäärien selvittäminen tukisi saneerauskohteiden priorisointia.
 - Hulevesiviemäriverkostojen ominaisuustietoja tulee täydentää verkkotietojärjestelmään kriittisien kohtien tunnistamiseksi.
 - Kantakaupungin lisäksi myös muiden kaupunginosien verkostosaneeraustarpeet (kriittisimmät kohteet) olisi syytä määrittää lähivuosina. Tämä työ on jo alkanut.
 - Viemäriverkostot olisi syytä kuvata kokonaisuudessaan seuraavien 10-20 v aikana yleiskuvan saamiseksi verkostojen kunnosta.
 - Kuvausohjelman laadinta edesauttaisi suunnitelmallista työtä ja kuvaustietojen systemaattinen kirjaaminen KeyAqua-järjestelmään tukisi jatkossa saneerausten priorisointia ja suunnittelua.
 - Viemäreiden tarkastuskaivojen kunto voidaan tarkistaa linjakuvausten yhteydessä.
 - Vesihuoltolaitokselle olisi syytä laatia pitkän aikavälin taloussuunnitelma, jossa huomioitaisiin saneeraustarpeen merkittävä kasvu ja sen edellyttämä rahoitus.





Reija Kolehmainen
Projektipäällikkö, TkT
Vesihuollon verkostot ja konsultointi
Pöyry Finland Oy
Hatanpäänkatu 1
33900 Tampere
GSM: 050 3124769
e-mail: reija.kolehmainen@poyry.com
www.poyry.fi

Sanna Rantanen
Asiantuntija
Vesihuollon verkostot ja konsultointi
Pöyry Finland Oy
e-mail: sanna.rantanen@poyry.com

Anna Klobut
Paikkatietoanalyysit
Vesihuollon verkostot ja konsultointi
Pöyry Finland Oy
e-mail: anna.klobut@poyry.com

Consulting. Engineering. Projects. Operations.

www.poyry.com

