



JÄTEVESIVIEMÄRÖINTISUUNNITELMAN LAATIMINEN HAJA-ASUTUSALUEELLE

Ulvilan kaupunki, Suosmeren kylä

Leena-Maria Törmälä

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2012
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infrarakentamisen suuntautumisvaihtoehto

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infrarakentamisen suuntautumisvaihtoehto

TÖRMÄLÄ, LEENA-MARIA:

Jätevesiviemäröintisuunnitelman laatiminen haja-asutusalueelle
Uvilan kaupunki, Suosmeren kylä

Opinnäytetyö 65 sivua, josta liitteitä 7 sivua
Huhtikuu 2012

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä jätevesiviemäreiden suunnitteluperiaatteisiin sekä lainsäädäntöön ja laatia jätevesiviemäröinnin rakennussuunnitelma Suosmeren kylään Ulvilaan. Suosmeren kylä sijaitsee noin viisi kilometriä Ulvilan keskustasta koilliseen, ja siellä ei ole kunnallista jätevesiviemäriverkostoa. Ulvilan vesilaitoksen jätevesiviemäriverkoston toiminta-alue on kuitenkin laajennettu Suosmeren kylässä vuonna 2010, joten alueen asukkaiden ei ole tarvinnut ryhtyä jätevesiasetuksen (209/2011) mukaisiin jätevedenkäsittelyjärjestelmien parantamistoimenpiteisiin.

Suunnittelualueeseen otettiin mukaan uuden jätevesiviemäriverkoston toiminta-alueen lisäksi sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevia kiinteistöjä. Putket sijoitettiin pääasiassa pelloille, joten ne eivät tule aiheuttamaan haittaa asukkaille. Kaikki suunnittelualueella sijaitsevat kiinteistöt pystyttiin liittämään uusiin runkoviemäriin viettoviemäreillä. Jätevesiviemäröintisuunnitelma laadittiin noudattaen voimassa olevia lakeja ja asetuksia sekä Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n suunnitteluohjeita. Lisäksi työn teettäjän ohjeistusta noudatettiin. Suunnitelma laadittiin YTCAD-suunnitteluohjelmalla.

Työn tuloksena syntyi jätevesiviemäröintisuunnitelma, joka on tilaajan hyväksymä ja toteuttamiskelpoinen. Rakentaminen alkaa tämänhetkisten tietojen mukaan vuonna 2014, mutta kaikkia suunnittelualueen linjoja ei tulla rakentamaan kerralla. Jätevesiviemäreiden rakentaminen tulee parantamaan asuinympäristön viihtyvyyttä huomattavasti.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Civil Engineering

TÖRMÄLÄ, LEENA-MARIA:
Designing of the Sewerage in the Rural Areas
The City of Ulvila, the Suburb of Suosmeri

Bachelor's thesis 65 pages, appendices 7 pages
April 2012

The main purpose of this thesis was to design a sewer system for the suburb of Suosmeri in the city of Ulvila. Suosmeri is a suburb which is located about five kilometers from the city center. Suosmeri has no municipal sewerage at the moment and the majority of inhabitants are very much in favor of requiring one. New sewerage will improve the attractiveness of the living environment.

In the course of making this thesis, it was necessary to get familiarized with the laws and statues concerning the construction of sewer systems. Also the general guidelines for sewerage design, published by RIL - Finnish Association of Civil Engineers, were taken into account. The plans were made by using the design software called YTCAD.

As a result of this thesis, the plans for the new sewer system in Suosmeri have been approved by the city of Ulvila. The construction of the sewerage has been planned to start by 2014.

Key words: sewerage, sewage, rural areas

ALKUSANAT

Suunnittelutyö alkoi kesällä 2010 Ulvilan kaupungin teknisellä osastolla. Jätevesiviemä-
röintiä oli käsitelty koulussa vain muutamilla kursseilla eikä mitään näin laajaa suunnit-
telutyötä ollut opintojen aikana tehty. Aiheeseen piti siis aluksi perehtyä kunnolla ja
selvittää, mitä suunnitelman tulisi todella pitää sisällään. Suunnittelutyö oli lopulta
haastavaa, mutta samalla erittäin opettavaista.

Haluan kiittää Ulvilan kaupungin teknistä osastoa työni aiheesta. Kiitän myös opinnäy-
tetyöni ohjaajaa, Tampereen ammattikorkeakoulun lehtori, diplomi-insinööri Jouni Si-
veniusta.

Lopuksi haluan kiittää vanhempiani, jotka ovat tukeneet ja kannustaneet minua koko
opintojeni ajan. Erityiskiitoksen ansaitsee veljeni, jonka apu ja kannustus ovat olleet
korvaamattoman arvokkaita.

Tampereella huhtikuussa 2012

Leena-Maria Törmälä

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
1.1	Työn taustaa.....	6
1.2	Työn tavoitteet	6
1.3	Työn rajaukset.....	7
2	SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAT LAIT JA ASETUKSET	8
2.1	Vesihuoltolaki	8
2.2	Vesilaki.....	9
2.3	Ympäristönsuojelulaki.....	10
2.4	Terveysturvallisuuslaki	11
2.5	Jätevesiasetus	12
2.6	Maankäyttö- ja rakennuslaki.....	13
3	JÄTEVESIVIEMÄREIDEN SUUNNITTELUPERIAATTEET	14
3.1	Jätevesiviemäriverkko.....	14
3.2	Johtojen ja laitteiden sijoitus	15
3.3	Viettoviemäreiden mitoitus	18
3.3.1	Mitoituksen peruslähtökohdat	18
3.3.2	Jätevesiviemäriin mitoitusvirtaamat	19
3.3.3	Putkikoko, kaltevuus ja huuhtoutuminen.....	22
3.4	Paineviemäreiden mitoitus	24
3.5	Jätevedenpumppaamot	25
3.6	Kaivot	25
3.7	Viemäreiden tuuletus ja kaasunpoisto.....	28
3.8	Materiaalit.....	29
4	SUUNNITTELUKOHDE.....	31
4.1	Suosmeri	31
4.1.1	Alueen yleiskuvaus	31
4.1.2	Väestö	35
4.1.3	Kaavat	36
4.2	Alueella nykyisin käytössä olevat jätevedenpuhdistusmenetelmät	39
4.3	Suunnittelualueen rajaus.....	44
5	SUOSMEREN JÄTEVESIVIEMÄRÖINTISUUNNITELMA.....	47
5.1	Kenttätutkimukset	47
5.2	Putkien sijoitus.....	47
5.3	Putkien mitoitus	49
5.4	Kaivot	51
5.5	Jätevedenpumppaamot	52
6	KUSTANNUKSET JA TOTEUTUSAIKATAULU	53
7	POHDINTA	54
	LÄHTEET	55
	LIITTEET.....	58

1 JOHDANTO

1.1 Työn taustaa

Suomessa asuu noin miljoona ihmistä kiinteistöissä, joita ei ole liitetty viemäriverkostoon. Viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla asuvat henkilöt kuormittavat vesistöjä jätevesipäästöillään keskimäärin noin kuusi kertaa enemmän kuin verkostoon liittyneet henkilöt. Jätevesien fosfori- ja typpipäästöt aiheuttavat vesistöjen rehevöitymistä sekä sisävesistöissä että merialueilla. Jätevedet likaavat myös ihmisten omaa lähiympäristöä. (Ympäristöministeriö 2011, 10–11.)

Vuonna 2003 annettiin valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003). Asetuksessa (542/2003) määrättiin muun muassa uudet puhdistustehovaatimukset haja-asutusalueille sekä siirtymäaika, jonka kuluessa puhdistusteho oli saavutettava. Asetusta uudistettiin vuonna 2011 (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011), jolloin muun muassa siirtymäaika pidennettiin ja puhdistustehovaatimuksia lievennettiin. Kuitenkin suurimman osan haja-asutusalueen kiinteistöistä on parannettava jätevedenpuhdistusmenetelmiään, jotta puhdistustehovaatimukset täyttyisivät.

Suosmeren kylä Ulvilassa on valtioneuvoston asetuksen (209/2011) määritelmän mukainen vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston ulkopuolinen alue. Ulvilan vesilaitos on kuitenkin laajentanut jätevesiviemäriverkoston toiminta-alueutta Suosmeren kylässä vuonna 2010 (Ulvilan vesilaitos 2010) ja samassa yhteydessä laatinut vesihuoltolain (119/2001) mukaisen tavoitteellisen rakentamisaikataulun. Alueen asukkaiden ei siis tarvitse ryhtyä jätevesiasetuksen (209/2011) mukaisiin parantamistoimenpiteisiin, vaan he voivat jäädä odottamaan kunnallisen jätevesiviemäroinnin rakentamista.

1.2 Työn tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on laatia jätevesiviemäroinnin rakennussuunnitelma Suosmeren kylään. Suunnitelma laaditaan noudattaen voimassa olevia lakeja ja asetuk-

sia sekä suunnitteluperiaatteita. Lisäksi työn teettäjän, eli Ulvilan vesilaitoksen edustajan, ohjeistusta noudatetaan. Tavoitteena on suunnitella jätevesiviemärointi, joka mahdollistaa kaikkien suunnittelualueella sijaitsevien kiinteistöjen liittymisen Ulvilan vesilaitoksen jätevesiviemäriverkostoon. Tavoitteena on myös, että suunnitellun viemäriin rakentaminen ja kunnossapito aiheuttaa asukkaille mahdollisimman vähän haittaa.

Työ laaditaan Ulvilan vesilaitokselle YTCAD-suunnitteluohjelmalla. YTCAD on AutoCAD-pohjainen yhdyskuntasuunnittelun ja -tekniikan suunnitteluohjelmisto, jonka on kehittänyt AIRIX Ympäristö Oy (Finnmap Consulting 2012). Tässä työssä ohjelmistosta hyödynnetään erityisesti vesihuollon suunnittelu ja johtokartta -osioita.

1.3 Työn rajaukset

Tässä opinnäytetyössä käsitellään pääsääntöisesti vain sellaisia lakeja ja asetuksia sekä suunnitteluperiaatteita, joita on hyödynnetty Suosmeren jätevesiviemärointisuunnitelmaa laadittaessa. Työssä keskitytään esittelemään suunnitteluperiaatteita ja suunnitteluratkaisuja, vaikka yksityiskohtainen rakennussuunnitelma sisältää myös muun muassa työselostuksen ja työturvallisuusasiakirjan. Suunnittelualueen maantieteellinen rajaus on esitetty myöhemmin tässä opinnäytetyössä kohdassa 4.3.

2 SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAT LAIT JA ASETUKSET

2.1 Vesihuoltolaki

Vesihuoltolain (119/2001) tavoitteena on varmistaa, että kohtuullisilla kustannuksilla saadaan moitteetonta talousvettä sekä viemärointi, joka ei aiheuta ongelmia terveydelle tai ympäristölle. Laki (119/2001) myös muun muassa velvoittaa kuntaa kehittämään vesihuoltoa alueellaan niin, että se vastaa alueen yhdyskuntakehitystä. Esimerkiksi suuren asukasjoukon vuoksi voi olla tarpeellista laajentaa vesihuoltolaitoksen toiminta-alueita (Vesihuoltolaki 119/2001).

Vesihuoltolaissa (119/2001) vesihuoltolaitoksen toiminta-alue määritellään alueeksi, jolla vesihuoltolaitos huolehtii vesihuollosta. Kunnan ja vesihuoltolaitoksen tulee määrittellä vesihuollon toiminta-alueet, mutta ne voivat olla erilaiset sekä talousvedelle, jätevedelle että hulevedelle. Toiminta-alueiden tulee kuitenkin lain (119/2001) mukaan olla sellaiset, että vesihuoltolaitos pystyy asianmukaisesti ja taloudellisesti huolehtimaan niiden vesihuollosta. Lisäksi toiminta-alueiden tulee lain (119/2001) mukaan ulottua sellaisille alueille, joissa asukasmäärät tai elinkeino- ja vapaa-ajantoiminta sitä edellyttävät. Hyväksyessään toiminta-alueet tai niiden mahdolliset muutokset kunta sitoutuu saattamaan alueet vesijohto-, jätevesi- tai hulevesiverkoston piiriin. Samassa yhteydessä kunnan on laadittava aikataulu, jossa selvitetään eri alueiden ja eri verkostojen tavoitteelliset rakentamisaikataulut. (Vesihuoltolaki 119/2001.)

Vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella sijaitseva kiinteistö on liitettävä alueelle rakennettuihin vesijohto-, jätevesi- ja hulevesiverkostoihin ellei kiinteistölle ole myönnetty vapautusta (Vesihuoltolaki 119/2001).

Liittämisvelvollisuudesta voi lain (119/2001) mukaan saada vapautuksen esimerkiksi, jos

- liittäminen verkostoon on kohtuutonta kustannusten tai vesihuoltolaitoksen palvelujen vähäisen tarpeen vuoksi
- vapauttaminen ei vaaranna vesihuoltolaitoksen toimintaa alueella
- jätevesien käsittely voidaan järjestää niin, ettei ympäristölle tai terveydelle aiheudu haittaa.

Vesihuoltolaitoksen tulee lisäksi määrittää jokaiselle vesijohto-, jätevesi- ja hulevesiverkostoon liittyvälle kiinteistölle liittämiskohta, jonka tulee sijaita kiinteistön välitömmässä läheisyydessä (Vesihuoltolaki 119/2001). Liittämiskohdat sekä muun muassa vastuurajat määritellään tarkemmin vesihuoltolaitoksen yleisissä toimitusehdoissa (Uvilan vesilaitos 2001, 7, 28–29).

Vesihuoltolaissa (119/2001) määritellään myös vesihuoltolaitoksen edustajan oikeus tarvittaessa liikkua asiakkaan kiinteistöllä sekä suorittaa siellä vesihuoltolaitteiston rakentamisen, kunnossapidon ja käytön kannalta tarpeellisia toimenpiteitä. Tulevista toimenpiteistä ja liikkumisesta on kuitenkin ilmoitettava kiinteistön omistajalle tai haltijalle mahdollisuuksien mukaan etukäteen ja on huolehdittava siitä, että toimenpiteet aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa tai vahinkoa kiinteistölle. (Vesihuoltolaki 119/2001.)

2.2 Vesilaki

Vesilaissa (587/2011) käsitellään suurimmaksi osaksi vesistöjen käyttöoikeuksia, vedenottoa, vesivoimaa ja kulkuväyliä. Vesilain (587/2011) 5. luvussa käsitellään kuitenkin myös ojitusta ja kyseisen luvun säännöksiä sovelletaan jäteveden johtamiseen. Soveltamistapauksista määrätään tarkemmin ympäristönsuojelulaissa. (Vesilaki 587/2011.) Vesilaissa (587/2011) otetaan lisäksi kantaa kyseisen lain nojalla tehtyjen toimenpiteiden aiheuttamien edunmenetysten korvausvelvollisuuksiin.

Putken sijoittaminen toisen alueelle on vesilain (587/2011) mukaan hyväksyttävää, mutta sijoituspaikka tulee valita niin, että siitä aiheutuu kiinteistön omistajalle mahdollisimman vähän haittaa. Hyväksyttävä sijoituspaikka on esimerkiksi kiinteistön rajalla. Putken kunnossapitoa ei saa missään vaiheessa kohtuuttomasti vaikeuttaa, eikä putken ympärillä olevaa maata saa missään olosuhteissa käyttää siten, että se saattaisi vahingoittaa putkea. (Vesilaki 587/2011.)

2.3 Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelulain (86/2000) tavoitteena on muun muassa turvata terveellinen ja viihtyisä ympäristö sekä ehkäistä ympäristön pilaantumista. Lain (86/2000) mukaan maaperää tai pohjavettä ei saa pilata eikä viihtyisyyttä vähentää. Maahan ei siis saa jättää tai päästää aineita, jotka voivat aiheuttaa maaperän laadun huononemista, pohjaveden pilaantumista tai vaaraa terveydelle tai ympäristölle (Ympäristönsuojelulaki 86/2000).

Ympäristönsuojelulaki (86/2000) esittelee neljä yleistä periaatetta, jotka on otettava huomioon ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa:

- Haitalliset ympäristövaikutukset on pyrittävä mahdollisuuksien mukaan ennaltaehkäisemään, ja sellaiset vaikutukset, joita ei voida kokonaan ehkäistä, on pyrittävä rajaamaan mahdollisimman vähäisiksi.
- Toiminnan laatu huomioiden on meneteltävä mahdollisimman huolellisesti ja varovaisesti sekä otettava huomioon myös mahdollinen onnettomuusriski ja pilaantumisen vaaran todennäköisyys.
- Toiminnan aikana on käytettävä parasta käyttökelpoista tekniikkaa.
- Toiminnassa on käytettävä kustannustehokkaita sekä tarkoituksenmukaisia eri toimien, kuten työskentelymenetelmien ja raaka-aineiden, yhdistelmiä.

Ympäristönsuojelulaki (86/2000) velvoittaa puhdistamaan talousjätevedet ennen niiden johtamista maahan tai vesistöön, mutta sallii muiden kuin vesikäymälän jätevesien johtamisen puhdistamatta maahan, jos niiden määrä on vähäinen eikä niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa. Ympäristönsuojelulaissa määritellään talousjätevedeksi jätevesi, joka on ”asuntojen, toimistojen, liikerakennusten ja laitosten vesikäymälöistä, keittiöistä, pesutiloista ja niitä vastaavista tiloista ja laitteista peräisin olevaa jätevettä sekä ominaisuuksiltaan ja koostumukseltaan vastaavaa, karjatilojen maitohuoneista tai muusta elinkeinotoiminnasta peräisin olevaa vastaavaa jätevettä” (Ympäristönsuojelulaki 86/2000). Talousjätevesien puhdistusvaatimuksista voidaan kunnan toimivaltaisen viranomaisen päätöksellä poiketa, jos ympäristöön aiheutuva kuormitus on kiinteistön käyttö huomioon ottaen vähäistä ja käsittelyjärjestelmän parantamiskustannukset sekä tekniset vaatimukset ovat kohtuuttoman korkeat. Poikkeuslupa voidaan myöntää hakijalle enintään viideksi vuodeksi kerrallaan. (Ympäristönsuojelulaki 86/2000.)

Luvan myöntämisen ja parantamistoimien kohtuuttomuuden arvioinnissa otetaan lain (86/2000) mukaan huomioon

- kiinteistön sijainti
- kiinteistön haltijan ja kiinteistöllä vakituisesti asuvien korkea ikä sekä heidän erityiset elämäntilanteet
- kiinteistön haltijan sosiaalinen suorituseste eli esimerkiksi pitkäaikainen työttömyys tai sairaus.

Ympäristönsuojelulaissa (86/2000) säädetään myös jätevettä toisen alueella johtavan kunnossapitovelvoitteista. Jätevettä johtavan on pidettävä kunnossa toisen alueella oleva viemäriputki sekä muut siihen liittyvät laitteet ja rakenteet. Jätevettä johtavan on lisäksi huolehdittava siitä, ettei jäteveden johtamisesta aiheudu haittaa, joka olisi kohtuullisin kustannuksin ollut vältettävissä. (Ympäristönsuojelulaki 86/2000.)

Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristöluvassa voidaan antaa tarkempia määräyksiä jäteveden johtamiseen. Luvassa voidaan esimerkiksi myöntää oikeus viemäriputken sijoittamiseen toisen maalle, vaikka omistaja ei antaisi tähän suostumustaan. Sijoittamiseen voidaan antaa lupa, jos se on teknisesti ja taloudellisesti perusteltua ja siitä ei aiheudu kohtuutonta haittaa muille. Lisäksi ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset määräykset, jos viemäriputki aiotaan sijoittaa esimerkiksi maantien tai kaasuputken alle. (Ympäristönsuojelulaki 86/2000.)

2.4 Terveydensuojelulaki

Terveydensuojelulain (763/1994) tavoitteena on ensisijaisesti ylläpitää ja edistää yksilön ja väestön terveyttä. Lain (763/1994) tarkoitus on ennaltaehkäistä, vähentää ja poistaa sellaisia tekijöitä elinympäristöstämme, jotka mahdollisesti aiheuttavat terveyshaittaa. Terveydensuojelulain (763/1994) 6. luvussa otetaan myös kantaa jätevesiin, niiden johtamiseen sekä käsittelyyn.

Jäteveden johtaminen ja puhdistus on terveydensuojelulain (763/1994) mukaan hoidettava niin, että siitä ei aiheudu terveyshaittaa. Terveyshaittojen välttäminen tulee ottaa huomioon sekä viemärin suunnittelussa, sijoittamisessa, rakentamisessa että kunnossapidossa (Terveydensuojelulaki 763/1994).

2.5 Jätevesiasetus

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla on astunut voimaan 15. maaliskuuta 2011. Sädöksestä käytetään vakiintunutta nimikettä jätevesiasetus ja sitä sovelletaan viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla talousjäteveden johtamiseen ja käsittelyyn. Jätevesiasetuksessa (209/2011) esitetyt puhdistusvaatimukset täyttävä jätevesijärjestelmä tulee olla käytössä viiden vuoden kuluessa asetuksen voimaantulosta. Jos kiinteistöllä kuitenkin tehdään korjaus- tai muutostöitä, jotka vaativat vähintään rakentamista koskevan ilmoituksen tekemistä, ei siirtymäaikasäännöstä sovelleta. (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011.)

Jätevesiasetuksessa (209/2011) määritellään vähimmäisvaatimukset talousjätevesien puhdistustasolle. Lisäksi pilaantumiselle herkille alueille, eli alueille, joilla on voimassa kunnan ympäristönsuojelumääräyksiä, on asetettu tiukemmat ohjeelliset puhdistusvaatimukset. (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011.) Viemäriverkostojen ulkopuolisten alueiden puhdistusvaatimukset, etenkin kokonaistypen osalta, ovat kuitenkin molemmissa tapauksissa selvästi jätevedenpuhdistamoiden vastaavia vaatimuksia pienemmät. Puhdistusvaatimukset on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Jätevesien puhdistusvaatimukset (Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006; Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011)

	Orgaaninen aine	Kokonaisfosfori	Kokonaistyyppi
Talousjätevesien puhdistustaso (vähimmäisvaatimus)	80 %	70 %	30 %
Talousjätevesien puhdistustaso (pilaantumiselle herkät alueet, ohjeellinen)	90 %	85 %	40 %
Jätevedenpuhdistamoiden vähimmäispuhdistustaso (ympäristönsuojelulaissa voidaan määrätä tätä tiukemmat vaatimukset)	Vaatimus vaihtelee mittaussuureen mukaan	80 %	70 %

2.6 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) tavoitteena on järjestää alueiden käyttöä ja rakentamista. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) on määritelty eritasoisia kaavoja kuten maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Lisäksi mikäli oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa, asemakaavassa tai Suomen rakentamismääräyskokoelmassa ei toisin määrätä, on maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan noudatettava kuntien laatimaa rakennusjärjestystä.

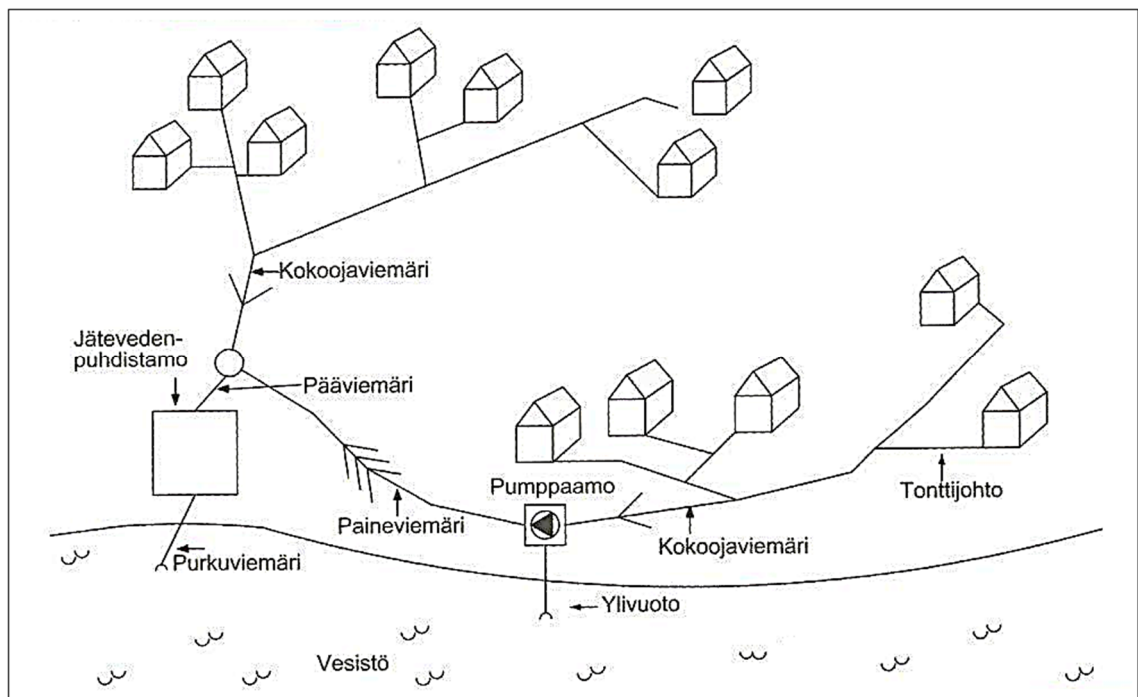
Maakuntakaava ohjaa yleiskaavan sekä asemakaavan laatimista ja se sisältää yleispiirteisen suunnitelman alueiden käytöstä sekä yhdyskuntarakenteesta maakunnassa tai sen osa-alueella. Vastaavasti myös yleiskaava ohjaa yleispiirteisesti maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta, mutta kunnan tai sen osan alueella. Asemakaava laaditaan alueiden käytön yksityiskohtaista järjestämistä varten, ja se ohjaa rakentamista sekä muuta maankäyttöä muun muassa hyvän rakentamistavan ja kaupunkikuvan edellyttämällä tavalla. Lisäksi rakennuspaikkaa, rakennuksen kokoa tai vesihuollon järjestämistä sekä muita vastaavia seikkoja koskevia määräyksiä voidaan antaa kuntien laatimassa rakennusjärjestyksessä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.)

Yhdyskuntateknisiä laitteita ei saa sijoittaa tai rakentaa niin, että kaavoitus tai kaavan toteuttaminen vaikeutuisi. Kiinteistön omistaja tai haltija on kuitenkin velvollinen sallimaan yhdyskuntaa tai kiinteistöä palvelevien johtojen sekä johtoihin liittyvien vähäisten laitteiden, rakennelmien ja laitosten sijoittamisen omistamalleen tai hallitsemalleen maalle, jollei sijoittamista voida muutoin järjestää tyydyttävästi ja kohtuullisin kustannuksin. Sijoittamista suunniteltaessa on kuitenkin kiinnitettävä huomiota siihen, ettei kiinteistölle aiheuteta tarpeetonta haittaa. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.) Kiinteistön omistajalla ja haltijalla on lain (132/1999) mukaan oikeus saada korvaus mahdollisesta haitasta ja vahingosta, joita johdon tai laitteen sijoittamisesta aiheutuu. Jos johtojen ja laitteiden sijoittamisesta ei kiinteistön omistajan ja haltijan kanssa päästä sopimukseen, sijoittamisesta päättää kunnan rakennusvalvontaviranomainen (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999).

3 JÄTEVESIVIEMÄREIDEN SUUNNITTELUPERIAATTEET

3.1 Jätevesiviemäriverkko

Järjestelmää, jonka avulla jätevedet kootaan ja johdetaan eteenpäin, kutsutaan viemäristöksi. Viemäristöön kuuluvat viemärit, tarkastuskaivot, jätevedenpumppaamot sekä yli- vuotorakenteen ja muut erityisrakenteet. Jätevedet johdetaan tonttijohtojen kautta kokoojaviemäreihin ja niistä edelleen pääviemäreiden kautta jätevedenpuhdistamolle. Jätevesiverkkoon voi lisäksi kuulua siirtoviemäreitä, joilla jätevesi johdetaan kauempana sijaitsevalle jätevedenpuhdistamolle. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 17, 26, 115, 147.) Jätevesiverkon osat on havainnollistettu kuvassa 1.



KUVA 1. Jätevesiverkon osat (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 27)

Jätevesiviemäriverkostot pyritään suunnittelemaan siten, että viettoviemäreitä käytetään mahdollisimman paljon. Viettoviemäreissä jätevesi virtaa painovoimaisesti, kun taas paineellisessa viemäröintijärjestelmässä jätevesi pumpataan paineelliseen runkoviemäriin. Toisin kuin viettoviemärit, paineviemärit voivat kulkea koko matkan samassa syvyydessä tai ne voivat myötäillä maaston muotoja. Viettoviemärit ovat usein edullisempia kuin paineviemärit, koska jäteveden pumppaaminen aiheuttaa sekä investointi- että käyttökustannuksia. Paineviemäreitä joudutaan kuitenkin välillä käyttämään, koska lin-

jan pituus tai maaston muodot voivat estää viettoviemärin käytön. Erityisen hyvin paineviemärit sopivat esimerkiksi haja-asutusalueille ja kallioisiin maastoihin. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 15, 26–27, 115, 118, 123.)

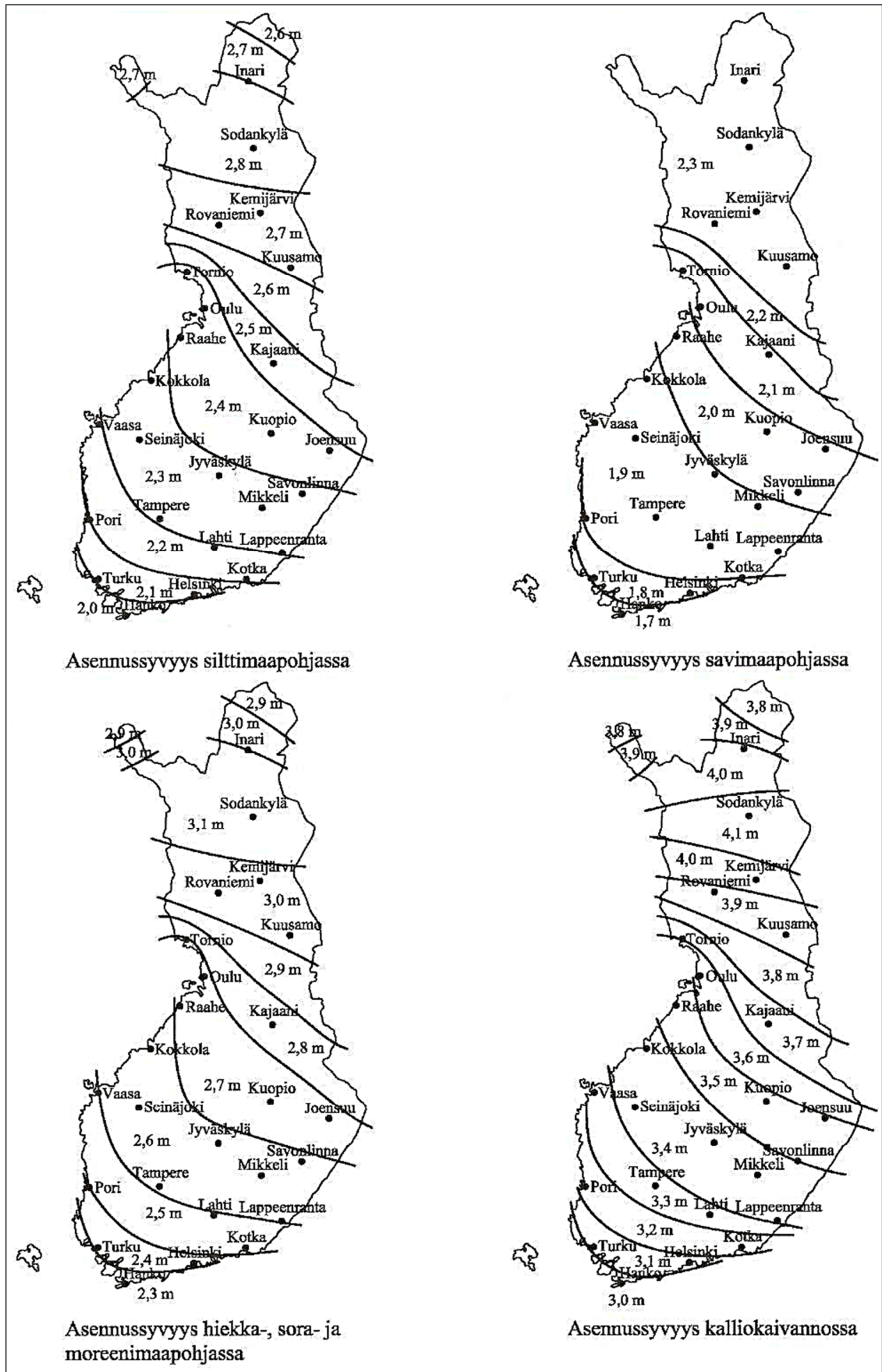
3.2 Johtojen ja laitteiden sijoitus

Viemärit tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa katualueelle, yleiselle alueelle tai muulle alueelle, jossa niiden huolto ja käyttö on mahdollisimman vaivatonta. Lisäksi sijoituspaikan valinnassa on huomioitava viemärikaivantojen mahdollisesti aiheuttamat routaantumiserot. Putkien sijaintia suunniteltaessa tulee huomioida muun muassa maanpinnan korkeusolosuhteet sekä viemärin mahdolliset vaikutukset alueen lähiympäristöön. Pumppaamojen sijoittamista suunniteltaessa on otettava huomioon sen ympäristövaikutukset sekä huolto- ja pumppauskustannukset. Johtojen ja laitteiden sijoittamiseen tulee aina olla maanomistajan lupa tai viranomaisen hyväksyntä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 81, 123; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 100.)

Sijoitusta suunniteltaessa pyritään löytämään putkille lyhin mahdollinen reitti ottamalla samalla huomioon maaston muodot sekä suunniteltujen viemäriinjojen korkeustasot. Suunnittelussa on huomioitava, että viemäriverkkoon liitettävän kiinteistön liittymiskohdan tulee sijaita kiinteistön välittömässä läheisyydessä, ja mikäli mahdollista, kiinteistön tulee päästä liittymään yleiseen viemäriin ilman pumppausta. Viemäriputkia ei tule sijoittaa esimerkiksi ojiin tai notkelmien pohjalle, koska tarkastuskaivot estävät tällöin veden vapaan virtaamisen ja vuotovesiä pääsee viemäriin. Lisäksi putkia ei tule sijoittaa liian lähelle olemassa olevaa puustoa, koska puiden juuret voivat ajan kuluessa tunkeutua viemäriin ja tukkia sen. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 123; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 100–101.)

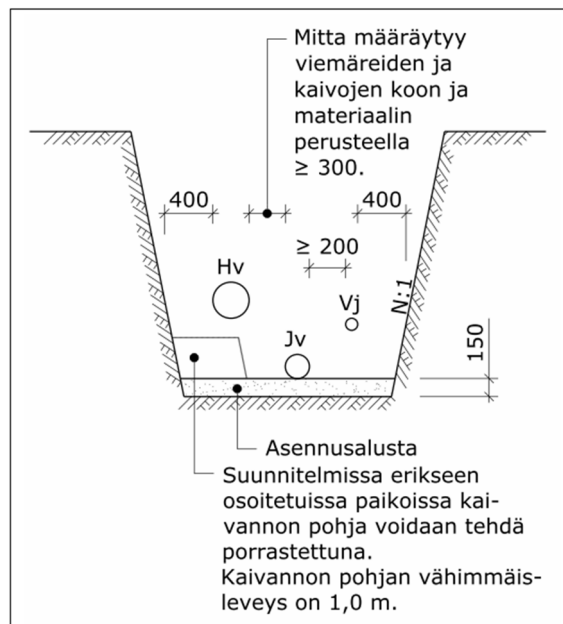
Viemäriputkien korkeusasemaan vaikuttavat kiinteistöjen liittymiskorkeuksien lisäksi muun muassa kaivantokustannukset, työturvallisuustekijät sekä peitesyvyys. Kaivantokustannukset sekä työturvallisuustekijät vaikuttavat lähinnä putkien maksimisyvyyteen, kun taas peitesyvyys vaikuttaa putkien minimisyvyyteen. Paineviemäri vaatii saman peitesyvyyden kuin vesijohto eli se on asennettava routarajan alapuolelle. Viettoviemäriä rakennettaessa voidaan ohjesyvyys pienentää 20 %, koska viemäri ei ole yhtä altis

jäätymiselle kuin vesijohto. Syvyyttä voidaan kuitenkin yleensä pienentää vain, jos viemäri on omassa kaivannossa. Asennussyvyys eli routarajan syvyys riippuu muun muassa maaperästä, paikkakunnasta ja lumipeitteen paksuudesta. Ohjeavot perustamissyvyyksille normaalitapauksissa on esitetty kuvassa 2. Mikäli jätevesiviemäri joudutaan rakentamaan lähelle maanpintaa, on viemäri lämpöeristettävä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 94–95, 101–102.)



KUVA 2. Vesi- ja viemärijohtojen perustamissyvyyydet (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 95)

Pääperiaate on, että jätevesiviemäri sijoitetaan alimmaiseksi kaivantoon. Näin pienennetään vesijohdon saastumisriskiä ja annetaan kellarillisille kiinteistöille mahdollisuus liittyä runkojohtoon ilman pumppausta. Viemäreiden ja muiden johtojen sijoittamisessa samaan kaivantoon sekä putkilinjojen perustamistapojen suunnittelussa on noudatettava InfraRYL:n (Rakennustieto 2010) ohjeita. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 102, 129.) Tukemattoman kaivannon vähimmäismitat on esitetty kuvassa 3.



KUVA 3. Tukemattoman kaivannon vähimmäismitat (Rakennustieto 2010)

3.3 Viettoviemäreiden mitoitus

3.3.1 Mitoituksen peruslähtökohdat

Jätevesiviemäreiden teknisenä käyttöikänä voidaan pitää 50–100 vuotta, mutta ne mitoitetaan 20–40 vuoden aikana esiintyvän suurimman tuntivirtaaman mukaan. Mitoituksen tulee perustua muun muassa veden ominaiskäytön sekä suunnittelualueen asutuksen arvioituun kehitykseen. Ennusteissa tulee myös huomioida alueelle mahdollisesti rakentuvan teollisuuden tai palvelujen laajuus sekä sijainti. Ennusteiden tulee perustua vesilaitoksen omiin tilastoihin sekä kaavojen yhteydessä laadittuihin tutkimuksiin ja selvityksiin. Mitoituksessa voidaan olettaa, että vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella liittymisaste on 100 %. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 15–16, 49.)

Jätevesiviemäri mitoitetaan johto-osittain. Jokaiselle johto-osalle valitaan ja lasketaan erilliset osatekijät ottaen huomioon muun muassa ympäröivä maasto sekä ominaiskäyttö. Osatekijöistä valitaan ensimmäisten joukossa viemärintitapa eli erillisviemärinti tai sekaviemärinti. Eri putkimateriaalien asettamat vaatimukset otetaan myös huomioon. Yksi tärkeimmistä osatekijöistä on putken riittävä kapasiteetti eli sen riittävä halkaisija mitoitusvesimäärän johtamiseen. Lisäksi osatekijöinä on otettava huomioon putkien maksimi- ja minikaltevuudet, joiden avulla varmistetaan huuhtoutuminen sekä vähennetään eroosio. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 13, 49.)

3.3.2 Jätevesiviemärin mitoitusvirtaamat

Jätevesiviemäriin päätyy 100 % asutuksen ja palvelutoimintojen käyttämästä vedestä. Lisäksi viemäriin lasketaan päätyvän pieni osa niin sanottua yleistä vettä eli laskuttamattomaa vettä, joka sisältää myös vuotovedet. Tapauskohtaisesti on selvitettävä, kuinka suuri osa teollisuuden jätevesistä päätyy yleiseen viemäriin. Jätevesiviemäreiden mitoitusvirtaamat lasketaan mitoituksen ohjevuodelle ennustettujen yksikköjätevesimäärien perusteella. Laskennassa tulee lisäksi määrittää vedenkäytön vaihtelua kuvaavat kertoimet sekä viemärintialueen asukasmäärä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 17, 21–23, 45–48.)

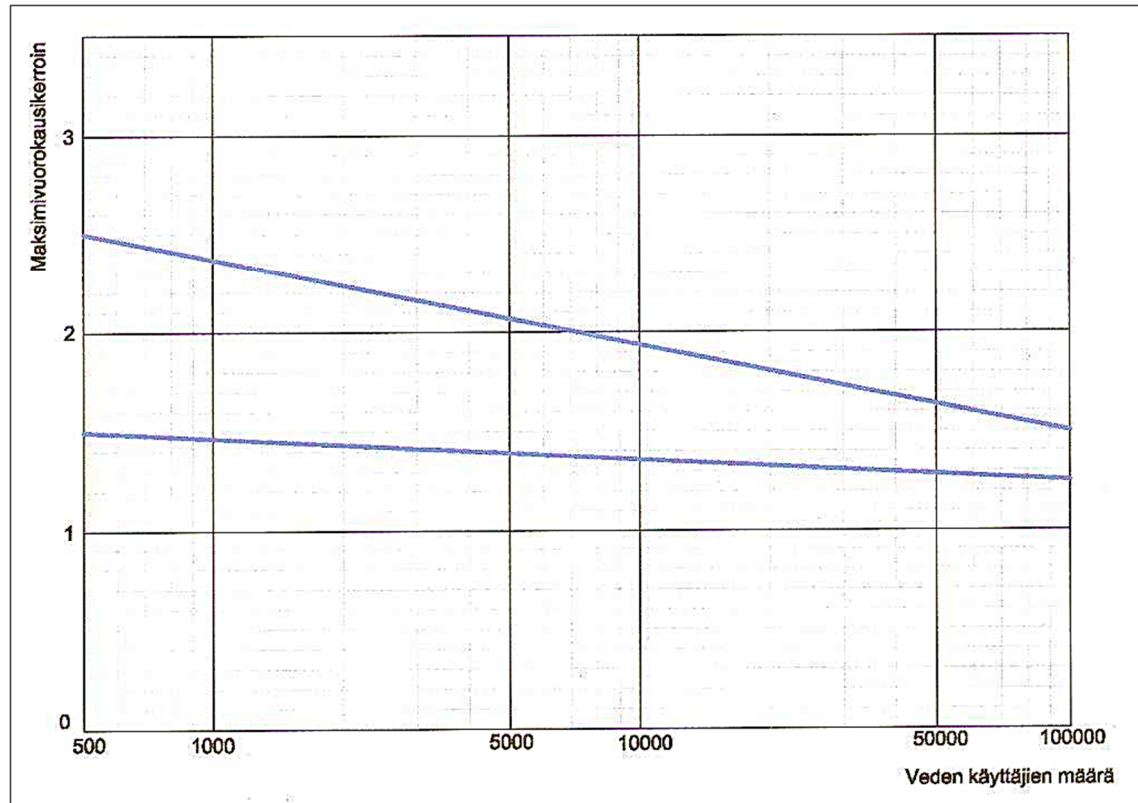
Ominaiskäyttö

Ominaiskäytöllä tarkoitetaan veden keskimääräistä vuorokausikäyttöä jaettuna liitettyissä kiinteistöissä asuvien henkilöiden lukumäärällä. Ominaiskäyttö voidaan jakaa asutuksen, palvelutoimintojen ja teollisuusveden yksikkökäyttöihin sekä yleisen, eli laskuttamattoman, veden osuuteen. Ominaiskäytön ennusteen tulee perustua mahdollisuuksien mukaan havaittuihin yksikkökäytön arvoihin ja näiden arvioituihin muutoksiin, mutta tarvittaessa voidaan myös käyttää ohjearvoja. Veden ominaiskäytön ennusteen ohjearvo pientaloalueilla vuodelle 2030 on keskimäärin 140 l/as/d. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 11, 16, 21–23.)

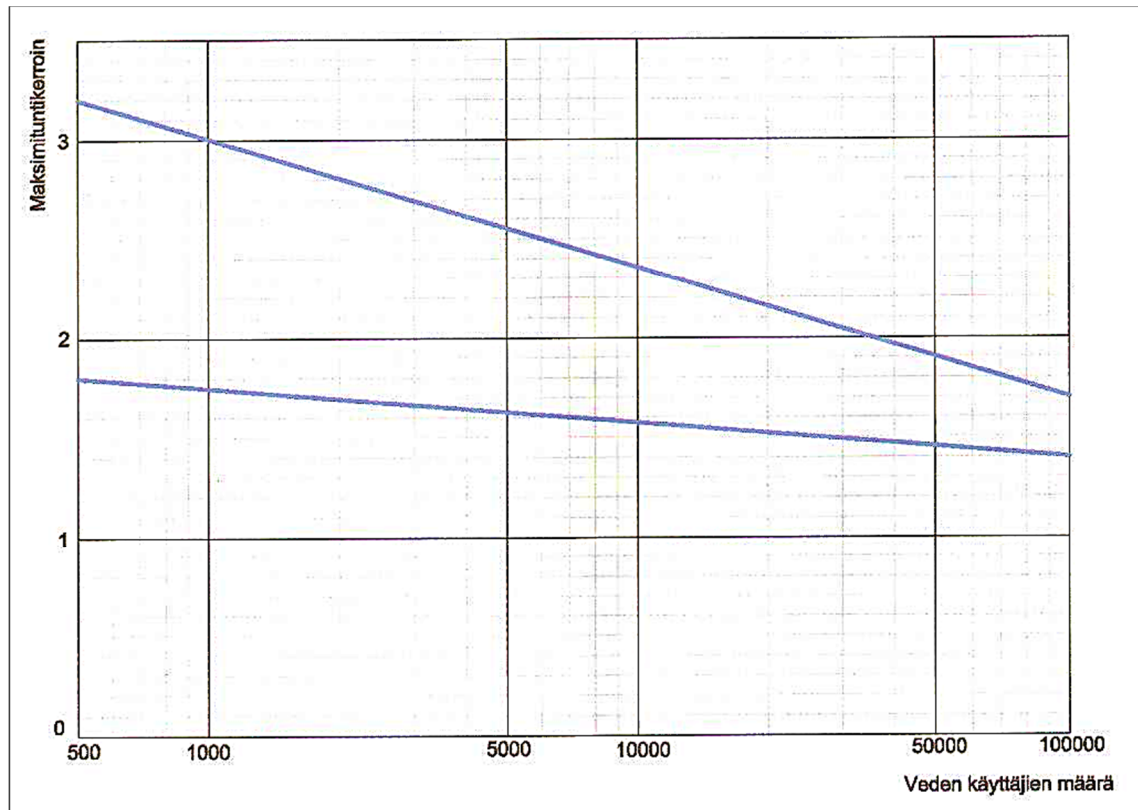
Maksimivuorokausikerroin ja maksimituntikerroin

Maksimivuorokausikerroin kuvaa vedenkäytön vaihtelua yhden vuorokauden aikana, ja vastaavasti maksimituntikerroin kuvaa vedenkäytön vaihtelua yhden tunnin aikana (Pietilä 2011). Vaihtelua kuvaavien kertoimien arvoja määriteltäessä tulee ottaa huomioon

suunnittelualueen koko ja kuluttajarakenne sekä vedenkäytön ajallinen vaihtelu ja vaihtelutilanteiden samanaikaisuus. Paikkakuntaakohtaisten tilastoarvojen puuttuessa voidaan käyttää ohjearvoja, jotka saadaan kuvista 4 ja 5. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 22.)



KUVA 4. Maksimivuorokausikerroin (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 23)



KUVA 5. Maksimituntikerroin (Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry 2010b, 23)

Vuotovedet

Vuotovedellä tarkoitetaan ympäröivästä maaperästä tulevaa vettä, joka pääsee putkissa ja kaivoissa olevien halkeamien, rakojen, liitosten ja viallisten kohtien kautta jätevesiviemäriin. Vuotovesien virtaukseen vaikuttavat muun muassa sadeolot, maaperän ominaisuudet, pohjaveden pinnan korkeus sekä asentajien ammattitaito. Mikäli esimerkiksi kaivannon täyttö on suoritettu huolimattomasti, täyte tai putkien perustus voi muodostaa hyvin vettä johtavan reitin, jolloin vesi pääsee kulkeutumaan pitkiäkin matkoja mahdollisiin vuotokohtiin. Vialliset putkiliitokset aiheuttavat suurimman osan vuodoista, mutta viemäriin ikä ja kunto ovat myös ratkaisevia tekijöitä. (Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry 2010a, 17, 119–120; Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry 2010b, 47–48.)

Vuotovedet tulee huomioida jätevesiviemäreiden mitoituksessa lisäämällä tietty prosenttiosuus jätevesimääriin. Prosenttiosuuden tulee mahdollisuuksien mukaan perustua alueella havaittuihin vuotovesimääriin, mutta suositusarvojakin voidaan tarvittaessa käyttää. Mitoituksessa suositusarvo kilometriä kohden on 0,3–0,6 l/s. Suuret vuotovesimäärät aiheuttavat ajoittain prosessivaikeuksia jätevedenpuhdistamoilla, mutta merkittävää haittaa niistä voi aiheutua myös ympäristölle, sillä alueen pohjaveden pinta

saattaa laskea ja maanpinta painua viemärin välittömässä läheisyydessä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 119–120; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 47–48.)

Mitoitusvirtaamat

Jätevesiviemärin mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama Q_{jmit} lasketaan kaavan (1) avulla. Kaavaa käytettäessä on huomioitava, että ominaiskäyttöön sisällytetään myös teollisuuden vedenkäyttö. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 46–47.)

$$Q_{jmit} = \frac{c_{dmax} \cdot c_{hmax} \cdot P \cdot Q_{ominaisk}}{3600 \cdot 24} \quad (1)$$

Q_{jmit}	mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama [l/s]
c_{dmax}	suurin vuorokausikäyttökerroin
c_{hmax}	suurin tuntikäyttökerroin
P	viemäröintialueen asukasmäärä
$Q_{ominaisk}$	ominaiskäyttö [l/as/d]

Jätevesivirtaamaan Q_{jmit} on lisättävä vuotovedet, jotta jätevesiviemäri voidaan mitoittaa johtamaan suurin tuntivirtaama. Jos kuivatusvesien johtaminen jätevesiviemäriin aiotaan sallia, tämä pitää ottaa huomioon mitoituksessa. Kun kuivatusvesien johtamista jätevesiviemäriin ei aiota sallia, jätevesiviemärin mitoitusvirtaama Q_{vmit} lasketaan kaavan (2) avulla. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 48.)

$$Q_{vmit} = Q_{jmit} + Q_{pmit} \quad (2)$$

Q_{vmit}	jätevesiviemärin mitoitusvirtaama
Q_{jmit}	mitoitettava jätevesimäärä
Q_{pmit}	mitoitettava vuotovesimäärä

3.3.3 Putkikoko, kaltevuus ja huuhtoutuminen

Ennen jätevesiviemärin putkikoon määrittystä tulee mitoitusvirtaaman lisäksi määrittää putken kaltevuus. Näiden tietojen avulla valitaan nomogrammista johtokoko, jonka läpi

mitoitusvirtaama voidaan johtaa valitulla johtolinjan kaltevuudella. Lopuksi tulee tarkistaa viemärin huuhtoutuminen. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 49.)

Johtolinjan kaltevuuden tulee olla tarpeeksi suuri, jotta jätevesiviemäri on huuhtoutuva. Huuhtoutuvuus tulee varmistaa myös silloin, kun rakentaminen on vaiheittaista eli liittymä- ja jätevesimäärät ovat hetkellisesti lopullisia laskettuja mitoitusvirtaamia pienemmät. Jätevesiviemärin huuhtoutumisen edellytyksenä on, että viemärin pohjalle laskeutuva sedimentti irtautuu vähintään kerran vuorokaudessa virtaaman vaikutuksesta ja kulkeutuu eteenpäin puhdistamolle. Huuhtoutuminen voidaan tarkistaa mitoituksen yhteydessä nomogrammien avulla tai laskemalla hankausjännityksen arvo T kaavalla (3). Hankausjännityksen tulisi olla yli $1,5 \text{ N/m}^2$, jolloin viemäri on huuhtoutuva. Hankausjännityksen arvon ollessa alle $1,0 \text{ N/m}^2$ viemäri ei ole todennäköisesti huuhtoutuva. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 46, 49–53.)

$$T = \gamma \cdot g \cdot I \cdot R \quad (3)$$

T	hankausjännitys [N/m^2]
γ	veden tiheys, 1000 kg/m^3
g	putoamiskiihtyvyyys, $9,81 \text{ m/s}^2$
I	putken kaltevuus [m/m]
R	hydraulinen säde [m]

Mikäli huuhtoutumisen perusteella ei voida määrittää jätevesiviemärin pienintä sallittua kaltevuutta, voidaan kaltevuuksien arvoina käyttää myös ohjearvoja. Ohjearvot on esitetty taulukossa 2. Kaltevuusarvoja taulukosta määritettäessä on huomioitava, ettei huuhtoutumista voi keinotekoisesti parantaa putkikokoa kasvattamalla. Tällöin huuhtoutuvuus päinvastoin huonontuisi hankausjännityksen arvon pienentyessä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 50.)

TAULUKKO 2. Jätevesiviemäreiden suositeltavia minimikaltevuuksia (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 50)

Putken halkaisija mm	Pienin suositeltava kaltevuus ‰	Minimikaltevuus ‰	Huuhtoutumista vastaava virtaama minimikaltevuudella l/s
150	8,0	5,0	1,9
200	7,0	4,5	2,5
300	6,0	3,0	6
400	5,0	2,5	9
500	4,0	2,0	14
600	3,0	1,6	25
800	2,0	1,3	35
> 800	1,5	1,0	-

Minimikaltevuuksien lisäksi jätevesiviemäreille on määritetty suurimmat sallitut kaltevuudet. Kaltevuuden tulee olla sellainen, ettei putkimateriaali ala suuresta virtausnopeudesta johtuen liiallisesti kulua. Viemäriä vahingoittamaton maksiminopeus suunnitellulla vesisyvyydellä on yleensä 2,5–3,0 m/s, ja ohjeellinen suurin virtausnopeuden arvo 5 m/s. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 53.)

3.4 Paineviemäreiden mitoitus

Paineviemäriin putkikoon määrittää pumppaustilanteen virtausnopeus, joka lasketaan mitoitusvirtaaman avulla. Halkaisijaltaan pienikokoisilla painevisimäreillä virtausnopeuden ohjearvona voidaan pitää 1,0–1,3 m/s maksimipumppauksella, mutta lyhyet painevisimärit voidaan mitoittaa jopa 3,0 m/s nopeuksille. Pienimmällä pumppausteholla tulee saavuttaa vähintään 0,7 m/s virtausnopeus, jotta viemäri pysyy itsepuhdistuvana. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 57–60.)

Putken halkaisijan valinnassa on otettava huomioon paineiskut. Pysäytystilanteiden painevaihteluja tasaa parhaiten suurikokoinen putki, mutta iskujen suuruuteen vaikuttavat putken halkaisijan lisäksi myös muun muassa linjan pituus ja korkeussuhteet. Putken halkaisijan valinnassa on huomioitava myös taloudellisuus. Pumppauksen energiankulutus ja pumppuinvestointi ovat jyrkän painehäviökäyrän vuoksi suurempia pienempikokoisella putkella. Toisaalta pienempikokoisen putken investointikustannukset ovat pienemmät kuin suurempikokoisella putkella. Mikäli pumppauskapasiteettia tarvitsee tule-

vaisuudessa kasvattaa, se on pienikokoisilla, eli painehäviökäyrältään jyrkillä, putkilla vaikeampi toteuttaa, koska toisen pumpun lisäys ei juurikaan lisää tuottoa. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 57–60.)

Paineesta, paineiskuista ja veden virtauksesta aiheutuvien voimien vuoksi paineviemäriin vaakakulmat on varustettava kulmatuennalla. Tukemisella estetään syntyvien työntövoimien aiheuttamat putkien siirtymät sekä vetoa kestävämmien liitosten aukirepeytymiset. Kulmien tukena käytetään yleisesti teräsbetonista tukilaattaa. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 87–90, 100.)

3.5 Jätevedenpumppaamot

Jätevesi pyritään johtamaan painovoimaisesti jätevedenpuhdistamolle, mutta tämä on mahdollista vain rajoitetulla matkalla. Viettoviemäriin ei välttämättä saada tarpeeksi kaltevuutta, jos runkoviemäri on satoja metrejä pitkä ja maasto hyvin tasainen. Joskus saattaa myös esimerkiksi olla tarpeellista johtaa jätevedet vedenjakajien yli tai vesistöjen ali, jolloin viettoviemäröinti ei ole enää taloudellisin ja järkevin vaihtoehto. Kiinteistökohtaisia pumppaamoja saatetaan tarvita paikoissa, joissa runkoviemäri sijaitsee ylempänä kuin kiinteistön alin viemäritävyä taso. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 121.)

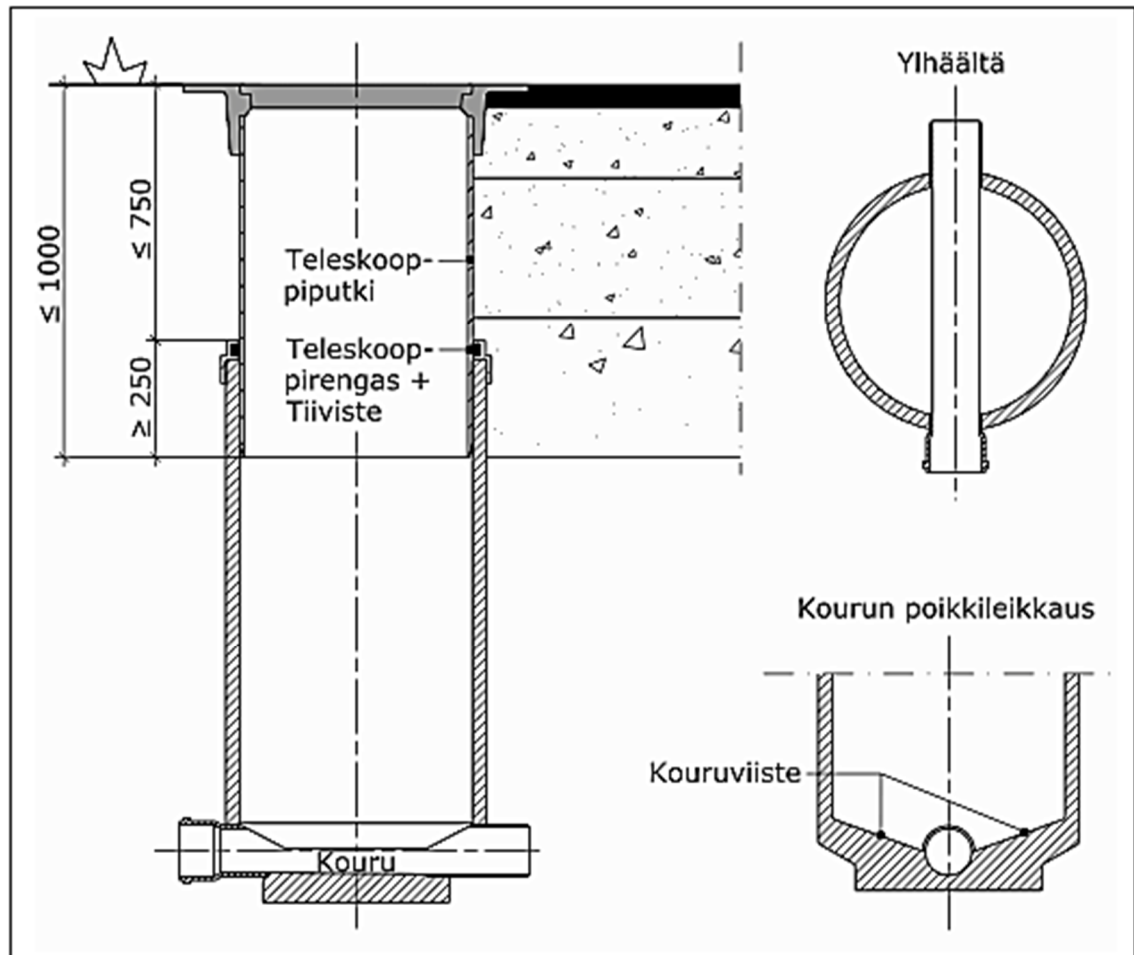
Jätevedenpumppaamot mitoitetaan aina tapauskohtaisesti. Mitoituksessa tarvittavia tietoja ovat muun muassa pumppujen määrä, lähtövirtaama, geodeettinen nostokorkeus, putkistohäviöt ja kiintoainespitoisuus. Useat valmistajat tarjoavat erilaisia valmispumppaamoja, jotka mitoitetaan tilaajan antamien lähtötietojen perusteella tilauksen yhteydessä. (Grundfos 2003.)

3.6 Kaivot

Viettoviemäreiden kunnossapitoa ja tarkastusta varten rakennetaan viemäriinlinjalle tarkastuskaivoja ja tarkastusputkia. Yleisesti käytetään muovisia tarkastuskaivoja, joiden koko on 500–1000 mm sekä betonisia tarkastuskaivoja halkaisijaltaan 800 mm ja 1000 mm. Tarkastusputkia voidaan käyttää vain muutamissa erityistilanteissa, kuten kahden

tarkastuskaivon välissä. Viemäröintisuunnitelmassa esitetään kaivojen paikat ja korkeudet sekä tyyppikuvat. Suunnittelun yhteydessä laaditaan lisäksi kaivokortit, joiden avulla kaivot valmistetaan. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 121; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 106, 109.)

Tarkastuskaivoina käytetään yleisesti tehdasvalmisteisia teleskoopillisia tai täyskorkeita valmiskaivoja. Teleskooppirakenteisia kaivoja käytetään yleisesti liikennealueilla. Ajoneuvoilla liikennöitävillä alueilla kansistojen kuormituskestävyys tulee olla 400 kN ja muilla alueilla vähintään 250 kN. Kansisto voidaan asentaa pelloilla noin 0,7 metrin syvyyteen, jolloin maanviljelylle ei aiheudu tarpeetonta haittaa. (Rakennustieto 2010; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 110.) Esimerkki muovisesta teleskoopillisesta tarkastuskaivosta on esitetty kuvassa 6.

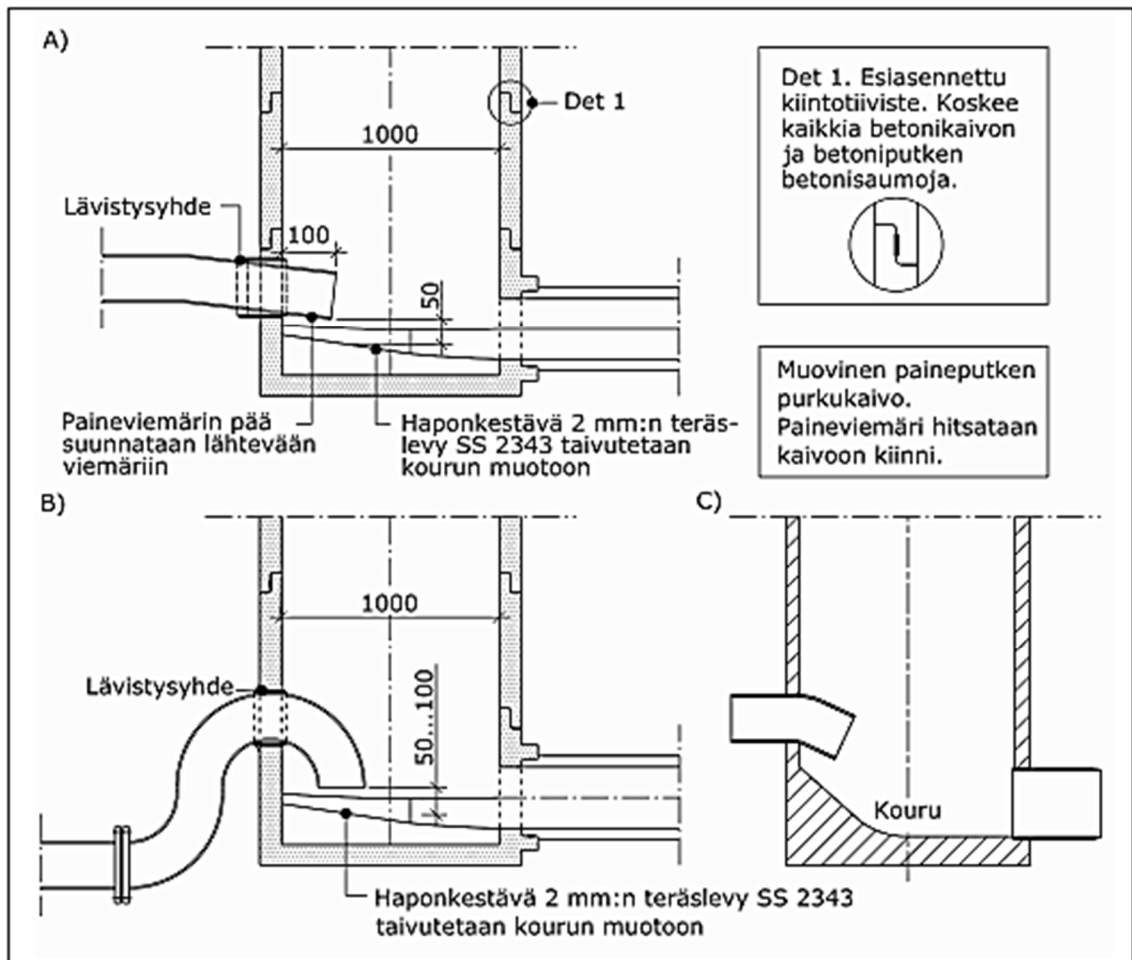


KUVA 6. Esimerkki muovisesta teleskoopillisesta tarkastuskaivosta (Rakennustieto 2010)

Tarkastuskaivot sijoitetaan viemäriin jokaiseen pysty- ja vaakasuoraan taitteeseen eli niiden välinen viemäri on aina suora. Lisäksi tarkastuskaivoja sijoitetaan viemäriin suorille osuuksille vähintään 100 metrin välein, jotta kunnossapidosta pystytään huolehtimaan nykyisellä kalustolla. Tarkastuskaivoja rakennetaan lisäksi yleisen viemäriin haarautumiskohtiin sekä tonttijohtojen liitoskohtiin. Tonttivilmäri liitetään yleiseen viemäriin yleensä tarkastuskaivon kautta, koska useiden vesihuoltolaitosten toiminta-alueilla tonttivilmäriin liittämisen suoraan viemäriputkeen ei ole sallittua kasvaneen vuoto- ja tukkeutumisriskin vuoksi. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 121; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 107, 111.)

Jätevedenpumppaamon välittömään läheisyyteen, ennen pumppaamo, asennetaan niin sanottu tulokaivo, johon kokoojaviemärit laskevat. Tulokaivon erityisvarusteena on ylivuotoputki tai -kynnys, jonka avulla vältytään hallitsemattomalta tulvimiselta häiriötilanteissa. Ylivuotorakenteen avulla saadaan ohjattua tulvahuiput suoraan purkuvesistöön. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 114–115.)

Paineviemäriin purkukaivona toimivan tarkastuskaivon tulee olla rakenteeltaan erityinen. Purkautuvan veden liike-energia ei saa tarpeettomasti vahingoittaa tai kuluttaa paineviemäriin purkukaivon rakenteita eikä aiheuttaa hajuhaittoja. (Rakennustieto 2010; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 108–109.) Erilaisia erityisratkaisuja sekä betoni- että muovikaivojen purkurakenteille on esitetty kuvassa 7.



KUVA 7. Esimerkkejä paineviemärin purkukaivoista (Rakennustieto 2010)

3.7 Viemäreiden tuuletus ja kaasunpoisto

Viettoviemärit eivät haise, jos ne toimivat normaalisti eli niiden ilmanvaihto on kunnossa ja viemäri puhdistuu päivittäin. Haisevimmat kohdat viemäriverkossa ovat pumpaamojen ympäristöt, joissa jätevesi purkautuu paineputkesta vapauttaen samalla kaasuja. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 130–131; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 112.)

Viemäriverkon ilmanvaihdon tulee olla tehokas, koska tuulettamisella estetään

- räjähtävien ja korroosiota aiheuttavien lietekaasujen muodostuminen
- epämiellyttävän hajuisten kaasujen muodostuminen
- viemärin joutuminen hapettomaan tilaan, jolloin muodostuisi syövyttävää rikkivetyä
- vesilukkojen toimintaa häiritsevää yli- ja alipaineen muodostuminen (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 131).

Viettoviemäreiden tuuletus tapahtuu yleensä luonnollisen vedon seurauksena eli talojohtojen ja tarkastuskaivojen kansien kautta. Mikäli yleisen viemärin tuuletus kuitenkin jää vajavaiseksi, esimerkiksi pitkissä pääviemäreissä, voidaan johtolinjan loppuosalle sijoittaa niin sanottu tuuletusviemäri eli ilmanvaihtoputki. Tuuletusviemärin avulla saavutetaan putkistossa riittävä alipaine. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 130–131; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 112.)

Paineviemäreiden kaasunpoisto tapahtuu ilmanpoistoveniilien avulla. Ilmanpoistoveniilit sijoitetaan paineviemärin keskeisiin ylätaitteisiin, joissa ilman kulkeutumisedellytykset virtauksen mukana ovat heikoimmat. Paineviemäriin oleva kaasu on muun muassa jäteveden mukana tullutta kaasua, joka muodostaa pumppauskapasiteettia rajoittavan virtausesteen ja saattaa lisäksi voimistaa paineiskuja. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 113.)

3.8 Materiaalit

Jätevesiviemäriin putkimateriaalin tulee kestää sekä veden ja kiintoaineksen aiheuttama mekaaninen kulutus että jäteveden aiheuttama kemiallinen korrosio. Ulkopuolelta putkeen kohdistuvia kuormituksia ovat muun muassa putken peitesyvyydestä riippuva maanpaine, alkutäyttömateriaali ja sen tiiviys sekä alueen käyttötarkoituksesta riippuva liikennekuorma. Putkimateriaalin tulee kestää kuormitus säilyttäen putken poikkileikkausmuoto muuttumattomana. Materiaalin tulee lisäksi kestää rakennustyönäikainen kovakourainen käsittely, mutta samalla niiden käsittelyn ja asentamisen tulee olla helppoa. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 102; Uponor, 12.)

Liitoksien tulee olla mahdollisimman yksinkertaisia, mutta samalla tiiviitä. Tiiviiden tulisi säilyä, vaikka putket hieman liikkuisivat esimerkiksi täyttötöön yhteydessä tai maapohjan painuessa. Putken sisäpinnan tulee myös olla tiivis ja mahdollisimman sileä, jotta virtausvastus olisi mahdollisimman pieni ja kiintoaines ei tarttuisi siihen. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 102.)

Jätevesiviemäriverkossa käytetään sekä viettoviemäreinä että paineviemäreinä yleensä muoviputkia. Viettoviemäreinä käytetään PE-, PVC- ja PP-putkia, kun taas paineviemäreinä ainoastaan PE- ja PVC-putkia. Viettoviemärit luokitellaan rengasjäykkyyden (SN) mukaan putkiluokkiin, joiden yleiset jäykkyydsuokitusarvot ovat SN 4, SN 8 ja SN 16. Jäykkyydsuokkien yksikkö on kN/m². Suurimman jäykkyydsuokan putket kuuluvat paineputkisarjoihin. Paineputket luokitellaan vastaavasti paineluokkiin (PN). Paineluokkia on saatavana aina PN 20:een saakka, mutta yleisesti käytössä olevat paineluokat ovat PN 6 ja PN 10. Paineluokkien yksikkö on baari [bar]. Ylipaineen kestävyys lisäksi on varmistettava paineputkien riittävä rengasjäykkyys, jos putkessa voi esiintyä alipainetta. Viettoviemäreiden eri putkiluokkien suositeltavat käyttöalueet on esitetty taulukossa 3. Paineputkien paineluokka valitaan putkiston käyttöpaineen perusteella, mutta PE-putkia käytettäessä on suositeltavaa käyttää aina vähintään paineluokan PN 10 putkia. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 103; Uponor, 12.)

TAULUKKO 3. Kestomuovisten viettojohtojen jäykkyydsuokat liikennealueilla (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 103)

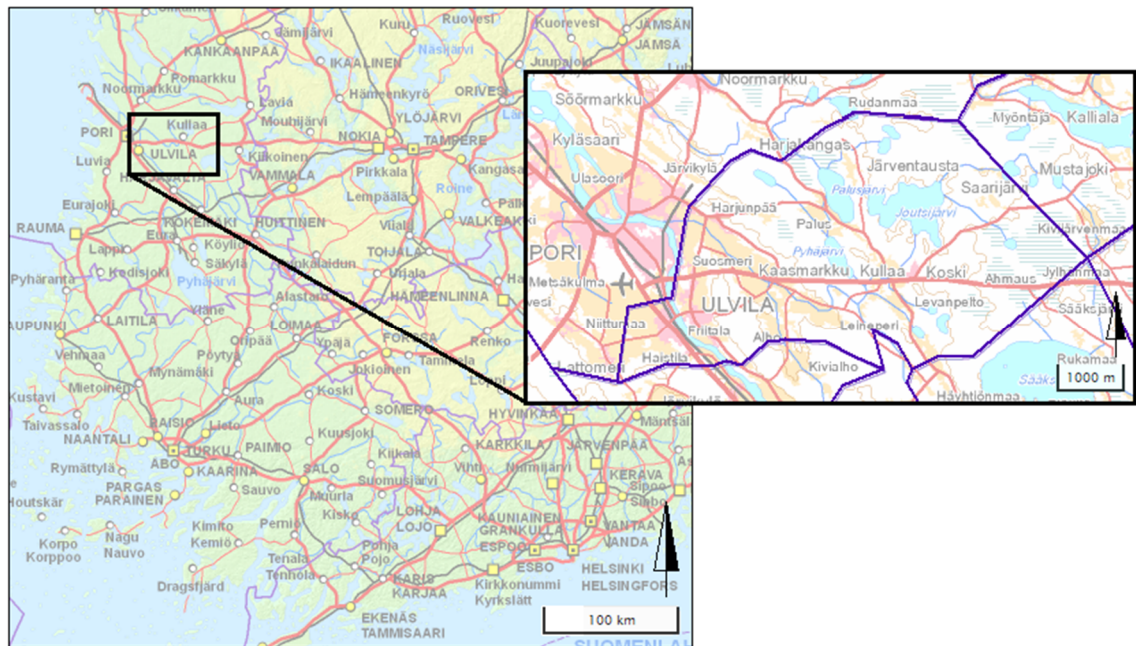
Alueen käyttötarkoitus	Peitesyvyys putken laesta (m) Alkutäyttömateriaali tiivistetty Hk, Sr, M	Jäykkyydsuokka
Keuyen liikenteen väylät ja vastaavat pihat	0,8...6,0 > 6	SN 4 SN 8
Kadut ja vastaavat, yleiset paikoitusalueet, tavara-liikenteen kentät	1,0...6,0 > 6	SN 8 SN 16 tai vastaava paineputki

4 SUUNNITTELUKOHDE

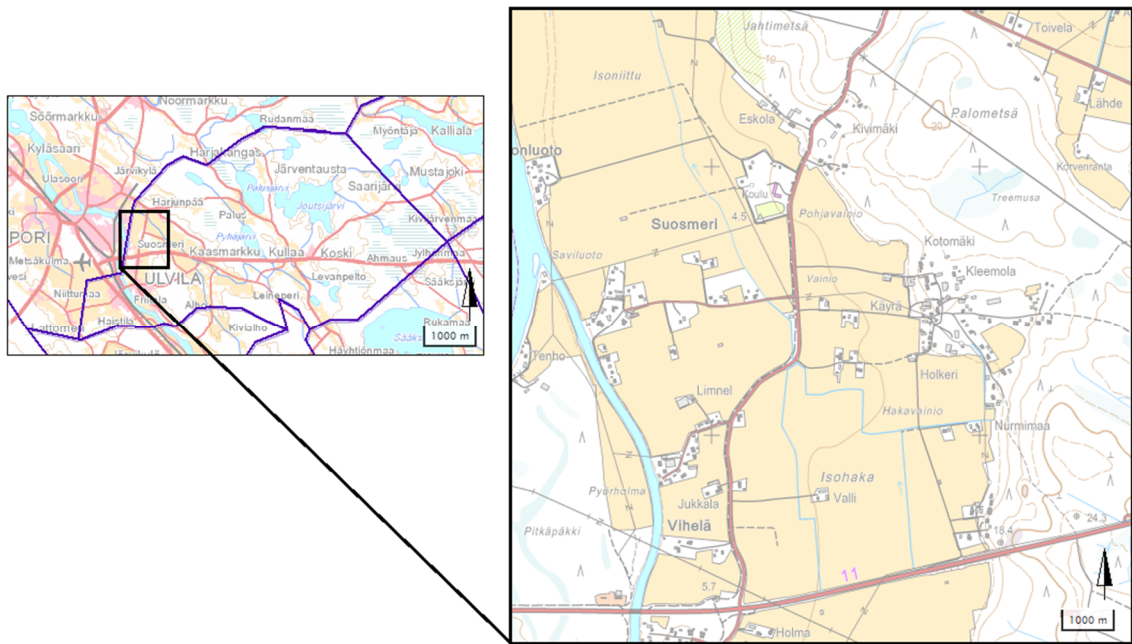
4.1 Suosmeri

4.1.1 Alueen yleiskuvaus

Ulvila on noin 13 600 asukkaan kaupunki, joka sijaitsee Satakunnan maakunnassa, Länsi-Suomen läänissä (Uvilan kaupunki 2011b). Suosmeri on yksi Ulvilan kylistä ja se sijaitsee noin viisi kilometriä Ulvilan keskustasta koilliseen. Kylän sijaintia rajaa etelässä Tampereen ja Porin välinen valtatie 11, ja lännessä vastaan tulevat Porin raja sekä Kokemäenjoki. Ulvilan kaupungin sijainti on esitetty kuvassa 8 ja Suosmeren kylän sijainti kuvassa 9. Suosmeren alueen opaskartta on esitetty liitteessä 1.



KUVA 8. Ulvilan kaupungin sijainti (Paikkatietoikkuna 2011, muokattu)



KUVA 9. Suosmeren kylän sijainti (Paikkatietoikkuna 2011, muokattu)

Suosmeren aluetta voidaan kutsua haja-asutusalueeksi, koska alue sijaitsee keskustajaman ulkopuolella ja se on melko harvaan asuttua. Alueella on suuria peltoaukeita, joten maaperä on savista ja siltistä ja maasto suurimmaksi osaksi hyvin tasaista (Ulvilan kaupunki 2006, 9). Viljelymaiseman lisäksi alueen itä- ja pohjoisosasta löytyy metsäisempää aluetta, jonka reunoilla sijaitsee suuri osa asutuksesta. Alueen vanhat päärakennukset sijaitsevat vierä vieressä metsän reunassa, mäen päällä. Selvityksen mukaan alueella on huomattavia maisemallisia ja kulttuurihistoriallisia arvoja (Ulvilan kaupunki 2006, 8). Näkymiä Suosmeren alueelta on esitetty kuvissa 10, 11, 12, 13 ja 14.



KUVA 10. Näkymä Keskitieltä itään (Kuva: Leena-Maria Törmälä 2011)



KUVA 11. Näkymä Keskitieltä koilliseen (Kuva: Leena-Maria Törmälä 2011)



KUVA 12. Näkymä Keskitien ja Oksatien liittymästä länteen (Kuva: Leena-Maria Törmälä 2011)



KUVA 13. Näkymä Isohakantieltä pohjoiseen (Kuva: Leena-Maria Törmälä 2011)



KUVA 14. Näkymä Suosmerentieltä pohjoiseen (Kuva: Leena-Maria Törmälä 2011)

Alun perin Suosmeri on ollut maatalousaluetta ja mäen päällä sijaitsevat muutamat vanhat päärakennukset on rakennettu jo 1850-luvulla (Kylä-Ulvilan kylät ry 2011). Suurin osa asuinrakennuksista on kuitenkin tavallisia noin 2000 m²:n tonteille rakennettuja 1950- ja 1960-luvun omakotitaloja, jotka ovat suurimmaksi osaksi alkuperäisessä kunnossa (Törmälä 2012). Toisaalta Keskitien päässä sijaitsee kolme 2000-luvulla rakennettua nykyaikaista omakotitaloa. Kaikki Suosmeren alueella sijaitsevat kiinteistöt eivät ole ympärivuotisessa asuinkäytössä, vaan osassa on vain kesäasutusta.

Suosmeren alueella ei ole muita palveluja kuin Suosmeren koulu, joka on noin 50 oppilaan (Ulvilan kaupunki 2011a) kyläkoulu. Henkilöautolla Suosmerestä ajaa sekä Ulvilan että Porin keskustaan noin kymmenessä minuutissa, joten palvelut sijaitsevat erittäin lähellä ja hyvien kulkuyhteyksien päässä. Oma auto on kuitenkin asukkaille tärkeä kulkuväline, koska lukuun ottamatta koulukyytejä, alueella ei ole julkista liikennettä.

4.1.2 Väestö

Suosmeren kylässä asuu tällä hetkellä noin 210 henkilöä, mutta ennusteen mukaan väkiluku tulee laskemaan noin 200 henkilöön vuoteen 2020 mennessä (Ulvilan kaupunki

2006, 13–14). Tässä suunnitelmassa laskennallinen jätevesiviemäriin liittyjien määrä on 162 henkilöä, mutta arvo on ainoastaan laskennallinen arvio, koska osassa alueen talouksista elää useampilapsisia perheitä kun taas osassa vain yksi henkilö. Lisäksi muutamissa alueen kiinteistöissä ei ole tällä hetkellä ympärivuotista asutusta vaan ainoastaan satunnaisia kesäasukkaita.

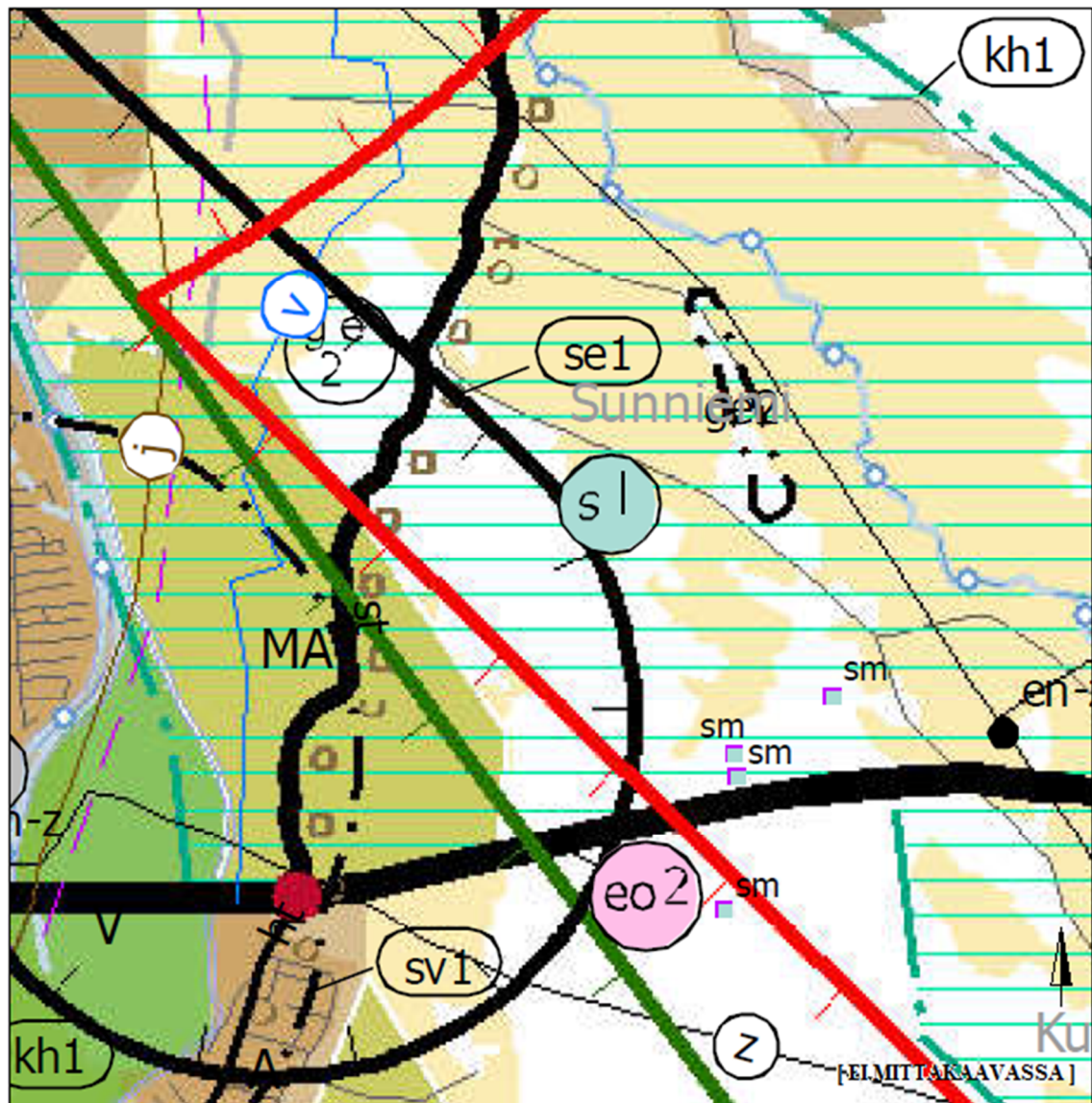
Alueella elää tällä hetkellä huomattava määrä yksinasuvia iäkkäitä ihmisiä. Tämä on otettava suunnittelussa huomioon jätevesiputkien mitoituksesta lähtien aina rakentamisaikataulun laadintaan asti. Esimerkiksi pienelle liittyjämäärälle riittäisi halkaisijaltaan pienempi jätevesiputki, mutta tulevaisuudessa alueelle mahdollisesti muuttavat lapsiperheet tuottaisivat selvästi enemmän jätevettä. Toisaalta laatimalla toteutusaikataulu mahdollisuuksien mukaan niin, että liittyjämäärältään pienimmät alueet rakennettaisiin viimeisinä, olisi mahdollista, että kiinteistöt olisivat vaihtaneet omistajaa ja liittyjämäärä olisi näin kasvanut. Iäkkäät ihmiset on syytä ottaa huomioon toteutusaikataulua laadittaessa myös siitä syystä, että heidät on vapautettu jätevesiasetuksen (209/2011) mukaisista parantamistoimenpiteistä.

Lapsiperheitä on muuttanut Suosmeren alueelle viime vuosina. Perheet ovat ostaneet ja remontoineet vanhoja kiinteistöjä sekä rakentaneet aivan uusia isoja omakotitaloja. Alueen rauhallisuus, kaunis maalaismiljöö sekä sijainti lähellä Porin ja Ulvilan palveluja houkuttelee lapsiperheitä, mutta toisaalta houkuttelevuutta huonontaa muun muassa kyläkoulun lakkauttamisuhka. Kunnallisen jätevesiviemäriin saaminen alueelle tulee jatkossa lisäämään alueen kiinnostavuutta sekä lapsiperheiden että myös muun väestön silmissä (Törmälä 2012).

4.1.3 Kaavat

Ympäristöministeriö on vahvistanut Satakunnan maakuntakaavan 30.11.2011. Uuden maakuntakaavan vaikutus ulottuu Suosmereen ja se kumoaa alueella voimassa olleen seutukaavan. Uuden maakuntakaavan tavoitteena on kehittää Kokemäenjokilaakson nauhataajamaa maakunnan runkona sekä tukea kyläverkostojen kehittämistä. Suosmeren alue on kaavassa osoitettu muun muassa kaupunkikehittämisen kohdevyöhykkeeksi sekä kulttuuriympäristö- ja maisemamatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeeksi. Lisäksi alueen kulttuuriympäristö on kaavan mukaan valtakunnallisesti merkittävä. Alueella

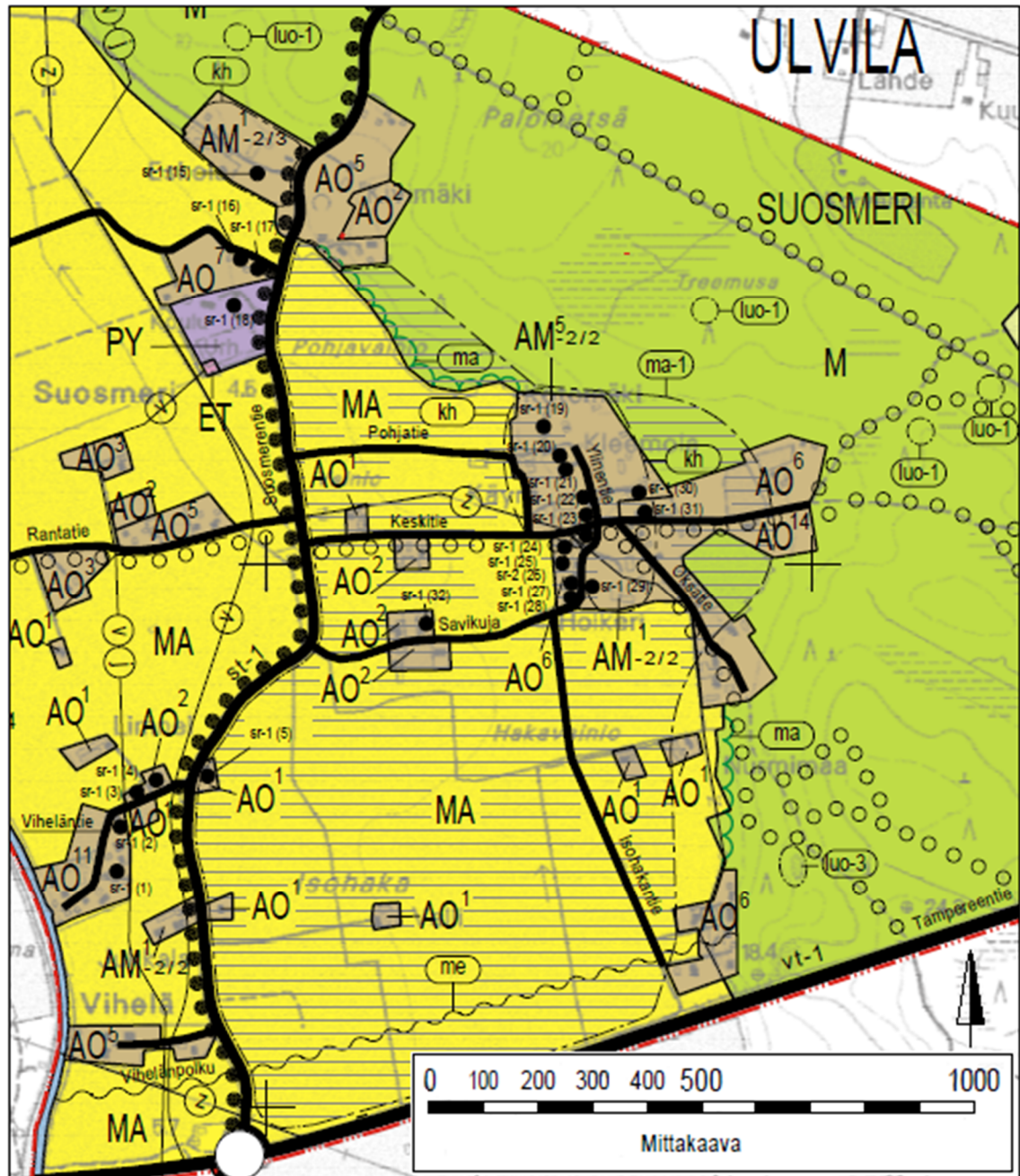
sijaitsee myös luonnonsuojelulain nojalla suojeltu luonnonsuojelualue sekä muutama pienehkö muinaismuistoalue. (Satakuntaliitto 2009.) Ote maakuntakaavasta on esitetty kuvassa 15.



KUVA 15. Ote maakuntakaavasta Suosmeren alueelta (Satakuntaliitto 2009, muokattu)

Suosmeren alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Alueen rakentamista ohjaa oikeusvaikutteinen osayleiskaava, joka on hyväksytty 13.3.2006 ja jota on viimeksi päivitetty 2.10.2006. Osayleiskaavassa Suosmeren alue on varattu pääosin maaseutumaiseen asumiseen sekä maa- ja metsätalouteen. Julkisten palvelujen ja hallinnon alueeksi on osoitettu Suosmeren koulun alue. Peltoaukeat on kaavan mukaan maisemallisesti arvokkaita, joten ne tulee säilyttää avoimina eikä niitä saa metsittää. Peltoaukeiden lisäksi myös muut maakuntakaavassa esitetyt suojelukohteet on otettu osayleiskaavassa huomioon. Lisäksi suojelukohteiksi on lisätty muutamia rakennuksia tai rakennusryh-

miä. Kaava mahdollistaa 37 uuden asunnon rakentamisen, joista suurin osa tulee sijoittamaan nykyisten teiden varsille. Lisäksi kaava sallii elinkeinon harjoittamisen ja siihen tarpeellisten esimerkiksi pienimuotoisten työtilojen rakentamisen alueelle. (Ulvilan kaupunki 2006, 43–46; Ulvilan kaupunki, maankäyttöosasto 2006.) Ote osayleiskaavasta on esitetty kuvassa 16.



KUVA 16. Ote osayleiskaavasta suunnittelualueelta (Ulvilan kaupunki, maankäyttöosasto 2006, muokattu)

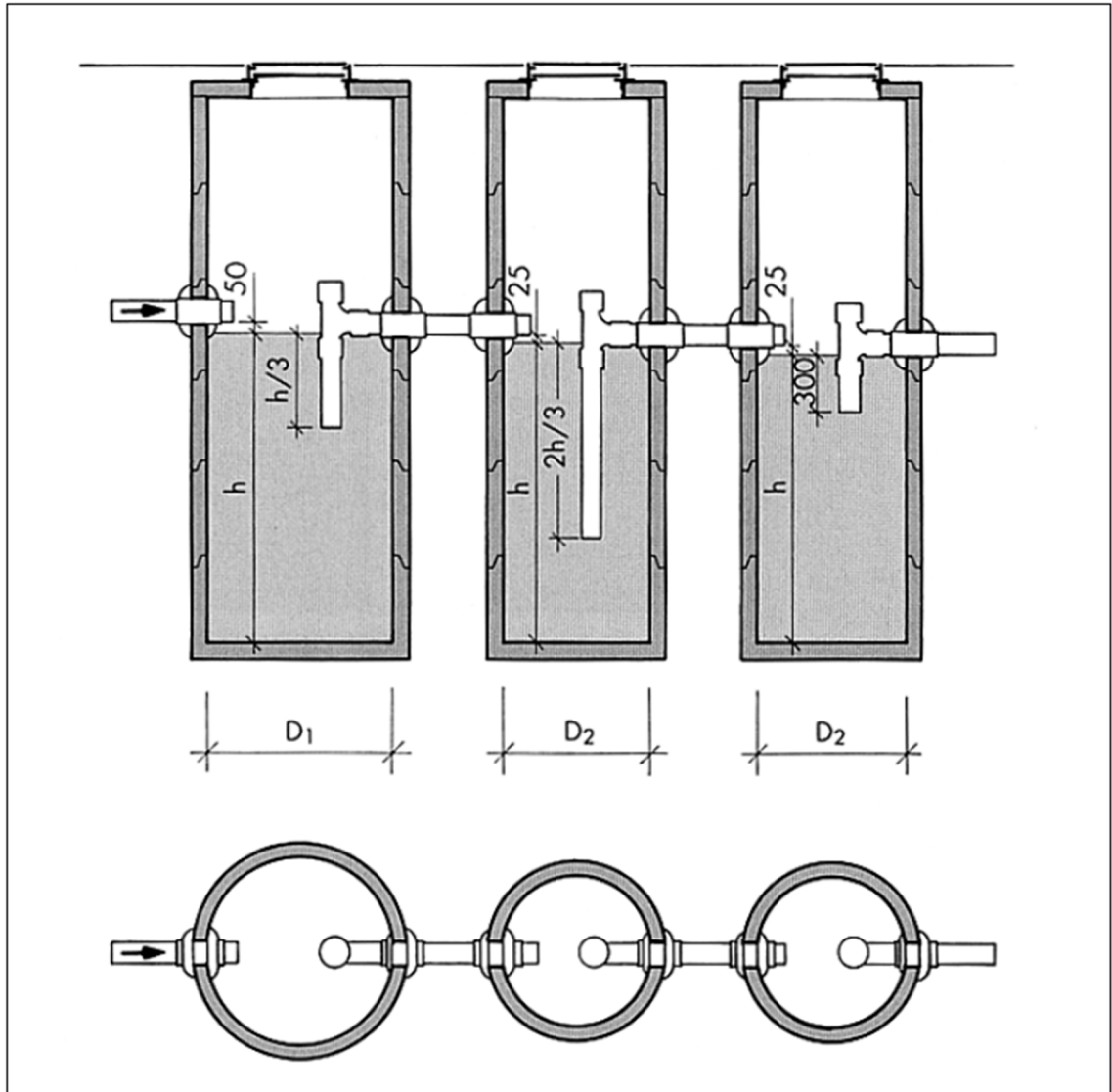
4.2 Alueella nykyisin käytössä olevat jätevedenpuhdistusmenetelmät

Talousvesi tulee suurimpaan osaan Suosmeren kiinteistöistä kunnallisen vesijohdon kautta, mutta osassa kiinteistöistä on edelleen käytössä omat talousvesikaivot. Talousvesikaivojen lisäksi alueella ei ole minkäänlaista vedenottoa, eikä alue ole merkittävä pohjavesialue. Mikäli kunnallista jätevesiviemäriä ei lähivuosina rakennettaisi Suosmereen, pitäisi asukkaiden nykyisiä jätevedenpuhdistusmenetelmiä parantaa huomattavasti, jotta niiden puhdistusteho täyttäisi uuden jätevesiasetuksen (209/2011) mukaiset vaatimukset. Suurin osa asukkaista ei ole tehnyt minkäänlaisia toimenpiteitä puhdistusarvojen saattamiseksi asetuksen (209/2011) mukaisiksi.

Suosmeren alueella on muutamia kiinteistöjä, joissa ei ole sisävessaa, vaan niin sanottu ulkokuusi. Kyseisissä kiinteistöissä ei ole käytössä minkäänlaisia jätevedenpuhdistusmenetelmiä, vaan niin sanotut harmaat vedet, eli pesu- ja keittiövedet, jotka eivät sisällä vesikäymälän vesiä (Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Suomen vesien-suojeluyhdistysten liitto ry 2011), laskevat suoraan viereisiin ojiin. Tämä on jätevesiasetuksen (209/2011) mukaan edelleen sallittua, jos johdettavat määrät ovat pieniä ja ympäristön pilaantumisen vaaraa ei ole.

Saostuskaivot

Suurimmassa osassa alueen kiinteistöistä jätevedet puhdistetaan kaksi- tai kolmiosaisissa saostuskaivoissa, joista puhdistettu vesi johdetaan viereisiin ojiin. Saostuskaivojen toiminta perustuu kiinteän aineen laskeuttamiseen sekä vettä kevyempien ainesosien erottamiseen niin, että läpivirtaava jätevesi puhdistuu mahdollisimman hyvin (Rakennustietosäätiö 2006, 2, 5). Selkeytynyt vesi johdetaan viimeisestä kaivosta purkupuutkea pitkin lopulta lähistöllä sijaitseviin ojiin. Esimerkki kolmiosaisesta saostuskaivosta on esitetty kuvassa 17.



KUVA 17. Esimerkki kolmiosaisesta saostuskaivosta (Rakennustietosäätiö 1993, 4)

Saostuskaivoja on huollettava säännöllisesti ja loka-auton on tyhjennettävä kaivot käytöstä riippuen noin pari kertaa vuodessa (Rakennustietosäätiö 1993, 2). Puhdistusmenetelmän huonoihin puoliin lukeutuu muun muassa hajuhaitat. Ojiin johdetuista vesistä sekä itse kaivoista aiheutuvat hajuhaitat ovat varsinkin kesällä huomattavia ja tämä vaikuttaa sekä alueen viihtyvyyteen että houkuttelevuuteen. Suosmeressä saostuskaivoja on käytetty jätevesien yksinomaisena käsittelymenetelmänä, mutta uuden jätevesiasetuksen (209/2011) myötä niiden puhdistusteho on riittämätön ja saostuskaivoja on lupa käyttää enää jäteveden esikäsittelyyn (Rakennustietosäätiö 2006, 5). Erinäköisiä saostuskaivoja Suosmeren alueen kiinteistöjen pihoilta on esitetty kuvissa 18 ja 19.



KUVA 18. Saostuskaivoja Oksatiellä (Kuva: Leena-Maria Törmälä 2011)

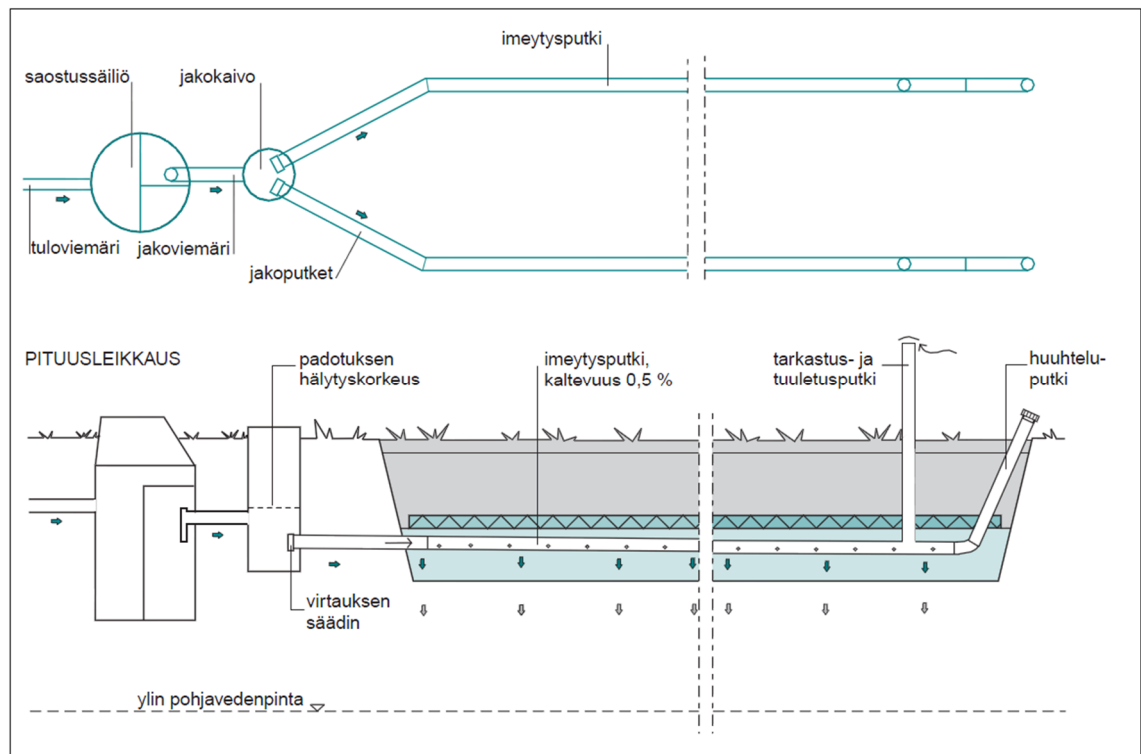


KUVA 19. Saostuskaivoja Isohakantiellä (Kuva: Leena-Maria Törmälä 2011)

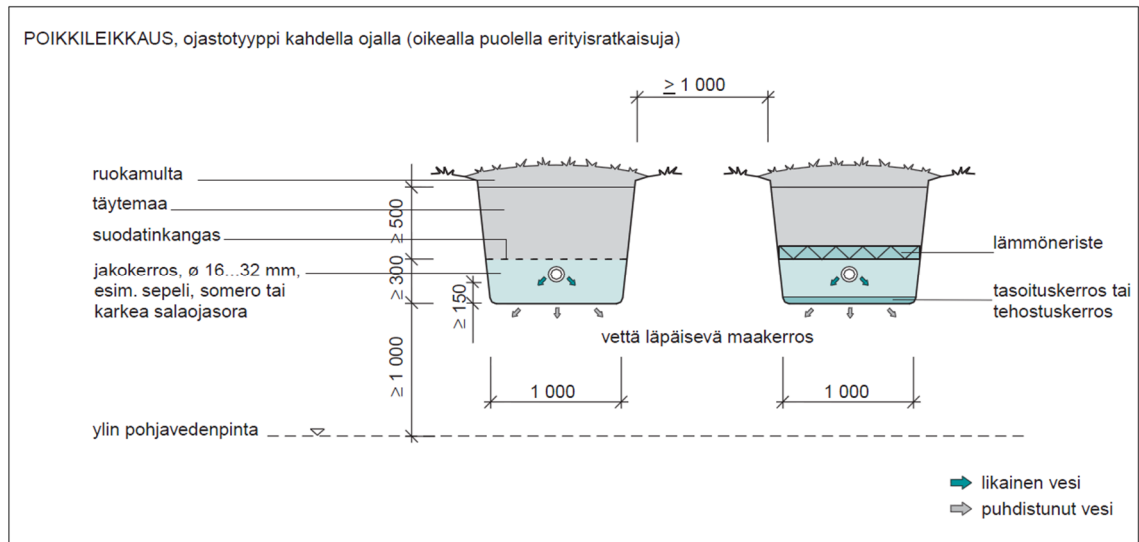
Maahanimeyttämö

Yhdellä kiinteistöllä on Suosmeren alueella toteutettu jätevesiasetuksen (209/2011) vaatimat parantamistoimenpiteet. Kiinteistölle on rakennettu maahanimeyttämö, joka täyt-

tää jätevesiasetuksen (209/2011) mukaiset puhdistusvaatimukset. Maahanimeyttämön periaatteena on esikäsitellä jätevesi saostussäiliössä, jonka jälkeen se johdetaan jakokaivon kautta imeytysputkiin. Maahan kaivettujen imeytysputkien kautta jätevesi johdetaan sopivasti vettä läpäisevään maaperään, jossa se suodattuu ja puhdistuu ennen kulkeutumistaan pohjaveteen (Rakennustietosäätiö 2006, 2, 12–15). Maahanimeyttämön toimintaperiaatetta on havainnollistettu kuvissa 20 ja 21.



KUVA 20. Maahanimeyttämön periaatekuva, pituusleikkaus (Rakennustietosäätiö 2006, 13, muokattu)



KUVA 21. Maahanimeyttämön periaatekuva, poikkileikkaus (Rakennustietosäätiö 2006, 13, muokattu)

Pienpuhdistamo

Suosmeren alueen itäosassa, Keskitien päässä, on kolme 2000-luvulla rakennettua omakotitaloa. Omakotitalojen rakentamisen aikaan on ollut voimassa alkuperäinen jätevesiasetus (542/2003), joka nykyisen jätevesiasetuksen (209/2011) tavoin edellytti, että uuden rakennettavan jätevesijärjestelmän tulee täyttää puhdistusvaatimukset alusta lähtien. Keskitien kolmella kiinteistöllä on käytössä yhteinen pienpuhdistamo, joka täyttää sekä alkuperäisen (542/2003) että nykyisen (209/2011) jätevesiasetuksen vaatimukset. Puhdistamo on esitetty kuvassa 22.



KUVA 22. Pienpuhdistamo Keskitiellä (Kuva: Leena-Maria Törmälä 2011)

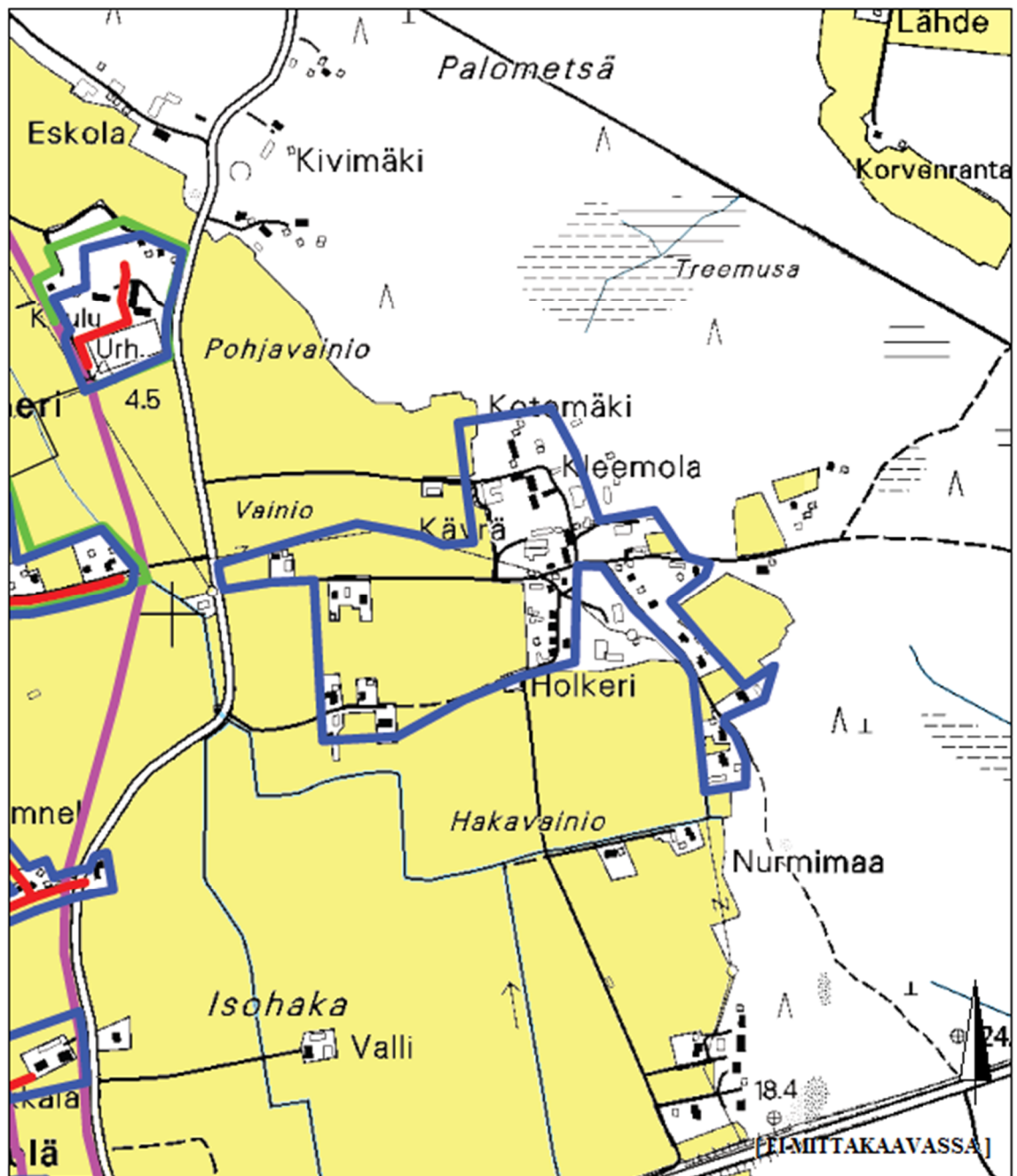
Pienpuhdistamot ovat tehdasvalmisteisia jäteveden käsittelylaitteistoja, joiden toiminta voi perustua joko biologiseen, fysikaaliseen tai kemialliseen puhdistukseen tai niiden yhdistelmiin. Pienpuhdistamoissa on yleensä erillinen esiselkeytys, jota seuraa itse puhdistusprosessi. Prosessissa puhdistunut jätevesi johdetaan tavallisesti lähistöllä sijaitsevaan ojaan, mutta osa siitä voidaan myös imeyttää maahan. (Rakennustietosäätiö 2006, 2, 18.)

4.3 Suunnittelualan rajaus

Suunnittelualan maantieteellisen rajauksen on ohjeistanut työn teettäjä, ja rajauksen pohjana ovat Ulvilan vesilaitoksen jätevesiviemäriverkoston toiminta-alue (Ulvilan vesilaitos 2010) sekä Suosmeren osayleiskaava (Ulvilan kaupunki, maankäyttöosasto 2006). Lisäksi rajauksia määritettäessä on huomioitu Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportti (Ryynänen 2006), jossa Suosmeren alue on luokiteltu potentiaalisen jätevesiviemäröinnin alueeksi. Vuonna 2006 tehdyssä Suosmeren alueen vesihuollon

yleissuunnitelmassa (AIRIX Ympäristö Oy 2006) on hahmoteltu lähtökohdat sekä jätevesiviemäreiden sijoittamiselle että suunnittelualan rajaukselle.

Ulvilan vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriverkoston toiminta-aluekartta on hyväksytty teknisessä lautakunnassa vuonna 2010. Toiminta-alue on tällöin laajennettu muun muassa Suosmeressä koskemaan Keskitietä, Oksatietä, Ylinentietä sekä Isohakantietä. (Ulvilan vesilaitos 2010.) Rakennussuunnitelmaan on kuitenkin otettu mukaan kiinteistöjä myös toiminta-alueen ulkopuolelta, sen välittömästä läheisyydestä. Lisäksi rakennussuunnitelmassa on huomioitu vuonna 2006 voimaan astuneen osayleiskaavan (Ulvilan kaupunki, maankäyttöosasto 2006) osoittamat uudet tontit. Ote toiminta-aluekartasta on esitetty kuvassa 23 ja ote osayleiskaavasta kuvassa 16.



KUVA 23. Ote jätevesiviemäriverkoston toiminta-aluekartasta Suosmeren alueelta (Ulvilan vesilaitos 2010, muokattu)

Kunnallinen jätevesiviemäriverkosto ulottuu jo tällä hetkellä Suosmeren kylään, mutta se kattaa vain muutamien yksityisteiden varsilla sijaitsevat kiinteistöt Suosmerentien länsipuolella. Uusi suunnittelualue sijaitsee pääosin Suosmerentien itäpuolella eli hyvin lähellä nykyistä jätevesiviemäriverkostoa. Uuteen jätevesiviemäriverkoston liitettäviä kiinteistöjä on rakennussuunnitelman mukaan 54 kappaletta, joissa laskennallisesti asuu yhteensä 162 henkilöä. Luvut sisältävät osayleiskaavassa (Ulvilan kaupunki, maankäyttöosasto 2006) suunnittelualueelle osoitetut uudet rakentamattomat tontit. Suunnittelualueen maantieteellinen rajaus on esitetty liitteessä 2.

5 SUOSMEREN JÄTEVESIVIEMÄRÖINTISUUNNITELMA

5.1 Kenttätutkimukset

Suunnittelualueelta tulee hankkia jo varhaisessa vaiheessa suuri määrä lähtötietoja suunnittelun pohjaksi. Olemassa olevien saostuskaivojen sekä muiden jätevedenkäsittelyjärjestelmien sijainnit ja korkeusasemat on kartoitettu gps-laitteella. Saostuskaivoista on mitattu lisäksi tuloputkien vesijuoksukorkeudet. Kellarillisissa kiinteistöissä on varmistettu vaaitusta apuna käyttäen, että saostuskaivoista mitattu vesijuoksukorkeus on varmasti alempana kuin kiinteistön alin viemäritävyä piste.

Nykyisten jätevedenkäsittelyjärjestelmien kartoituksen yhteydessä on tutustuttu suunnittelualueeseen ja suoritettu niin sanottu maastokatselmus. Saatujen lähtötietojen avulla on suunniteltu putkien alustavat linjaukset. Suunniteltujen linjausten pohjalta maastosta on mitattu maanpinnan korkeuksia sekä linjojen läheisyydestä että erityisesti maaston taitekohdista, kuten linjojen lähellä sijaitsevista ojista.

5.2 Putkien sijoitus

Putkien sijoitusta suunniteltaessa on pyritty löytämään viemäreille lyhin mahdollinen reitti ottaen huomioon maaston muodot sekä viemäriinjojen korkeustasot. Jätevesiviemärit sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan pelloille, jolloin niistä aiheutuu alueelle sekä asukkaille mahdollisimman vähän haittaa (Sulamäki 2011a). Vain muutamissa kohdissa on välttämätöntä sijoittaa putket kiinteistöjen piha-alueille. Suunnittelualueella sijaitsevat tiet ovat yksityisteitä, lukuun ottamatta Suosmerentietä, joka on maantie (Uivilan kaupunki 2006, 16; Sulamäki 2011a). Putkien sijoittaminen yksityisteille saattaisi aiheuttaa epäselvyyksiä kunnossapitovastuissa sekä kasvattaa hankkeen kustannuksia. Putkikaivannot saattaisivat myös aiheuttaa teille routaantumisongelmia. (Sulamäki 2011a.) Suunnitelman mukaisesti putket alittavat yksityistiet vain välttämättömissä kohdissa.

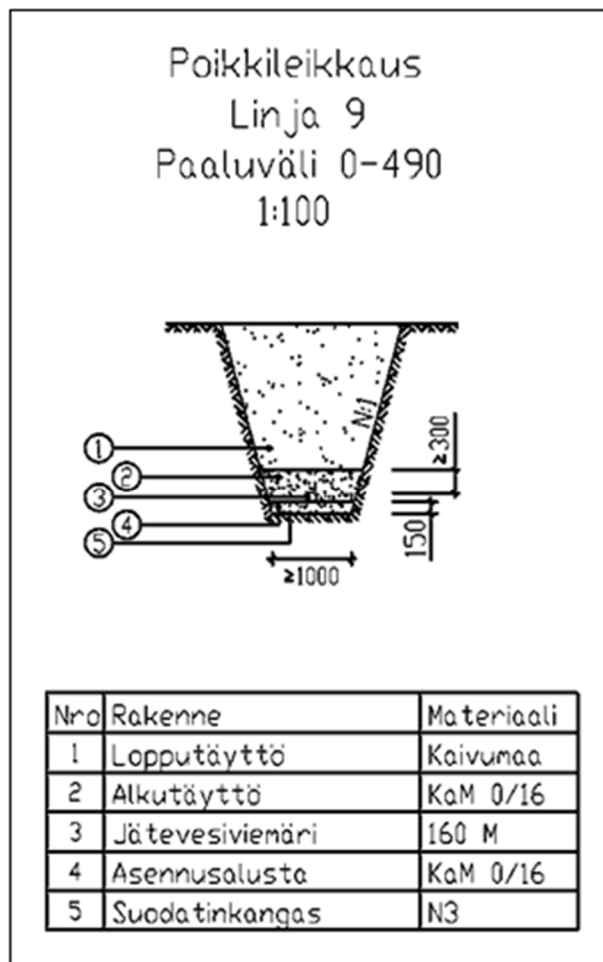
Jätevesiviemärit sijoitetaan mahdollisimman lähelle kiinteistöjä, jotta kiinteistöjen liittymiskustannukset eivät tarpeettomasti kasva. Kiinteistöjen nykyisten saostuskaivojen

sekä muiden jätevedenkäsittelyjärjestelmien sijainnit sekä korkeusasemat on mahdollisuuksien mukaan huomioitu viemäreiden sijoitusta suunniteltaessa. Kaikki suunnittelualueen kiinteistöt voidaan liittää runkoviemäriin viettoviemäreillä. Suosmeren jätevesiviemäröintisuunnitelman suunnittelulinjat on esitetty liitteessä 3 ja esimerkki suunnitelmakartasta, linjasta 9, on esitetty liitteessä 4.

Jätevesiviemärit tullaan liittämään olemassa oleviin kaivoihin, joten niiden sijainnit on otettu huomioon linjoja suunniteltaessa niin sanottuina pakkopisteinä. Suurin osa suunnittelualueen jätevesistä laskee Keskkitien pumppaamoon, josta ne johdetaan linjan 8 paineviemärillä Rantatiellä sijaitsevaan kaivoon 1229. Suosmerentien läheisyydessä sijaitsevan linjan 9 putket liitetään Suosmeren koulun pihalla sijaitsevaan kaivoon 1148. Jätevedet kulkeutuvat edelleen Harjavalta-Nakkila-Ulvila-Pori -siirtoviemäriin ja lopulta Poriin Luotsinmäen jätevedenpuhdistamolle.

Jätevesiviemäriputkien korkeusasemaan vaikuttavat olemassa olevien saostuskaivojen vesijuoksukorkeuksien lisäksi muun muassa kaivantokustannukset, työturvallisuustekijät sekä putkien riittävät peitesyvyydet (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 101). Suosmeren jätevesiviemäröintisuunnitelmaa laadittaessa maksimisyvyytteenä on pidetty 3,5 metriä (Sulamäki 2011b). Viemäriin minimisyvyyden määrää peitesyvyys. Asennussyvyyden ohjearvo Ulvilassa, savimaassa, on 1,9 metriä (kuva 2). Ohjearvon mukaista asennussyvyttä käytetään paineviemäreillä, mutta viettoviemäreillä ohjearvoa pienennetään 20 %:lla sen heikomman jäätymisalttiuden vuoksi. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 95, 102.)

Putket sijoitetaan kaivantoon InfraRYL:n (Rakennustieto 2010) ohjeiden mukaisesti. Mikäli kaivannossa on useampia putkia, ne asennetaan riittävän etäälle toisistaan kuvan 3 mukaisesti. Putkikaivannon pohjalle asennetaan suodatinkangas, jonka päälle rakennetaan asennusalusta. Asennusalustojen paksuus tulee olemaan 150 mm ja alkutäyttöjen paksuus, ylimpänä sijaitsevan putken laesta mitattuna, vähintään 300 mm. Täyttömateriaalien suurin sallittu raekoko riippuu putken koosta. Mikäli kaivantoihin asennettavat putket ovat halkaisijaltaan vähintään 110 mm, asennusalustojen ja alkutäyttöjen materiaalina käytetään kalliomursketta 0–16. Pienemmillä putkilla asennusalustojen ja alkutäyttöjen materiaalina käytetään hiekkaa 0–20. Kaivantojen lopputäytöt tehdään putken halkaisijasta riippumatta kaivumailla. Esimerkki poikkileikkauksesta Suosmeren jätevesiviemäröintisuunnitelmasta on esitetty kuvassa 24.



KUVA 24. Tyyppipoikkileikkaus, linja 9 (ei mittakaavassa)

5.3 Putkien mitoitus

Jätevesiviemäriputket mitoitetaan johto-osittain. Mitoitusvirtaaman laskemiseksi tarvitaan arvio ominaiskäytön suuruudesta, viemäröintialueen asukasmäärä, maksimivuorokausi- ja maksimituntikertoimet sekä arvioitu vuotovesien määrä (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 46–48). Ominaiskäytön arvona on mitoituksessa käytetty ohjeiden (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 22) mukaista ennustetta 140 l/as/d (Sulamäki 2011c). Suunnittelualueella ei sijaitse palvelutoimintoja tai teollisuutta, joten ne eivät kasvata ominaiskäytön määrää. Laskuissa huomioitavat asukasmäärät perustuvat osayleiskaavan (Ulvilan kaupunki 2006, 13–14) yhteydessä laadittuihin ennusteisiin. Laskennallisesti liittyjiä on yhteensä 162 henkilöä. Vedenkäytön vaihtelua kuvaavien maksimivuorokausikertoimen ja maksimituntikertoimen arvot saadaan kuvista 4 ja 5. Asukasmäärän ollessa alle 500 maksimivuorokausikerroin on 2,5 ja maksimituntikerroin 3,2 (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 23). Vuoto-

vesien arvioitu määrä on noin 20 % laskennallisesta jätevesimäärästä (Sulamäki 2011c). Kuivatusvesien johtamista jätevesiviemäriin ei sallita, joten niitä ei huomioida mitoituksessa. Mitoitusvirtaamat lasketaan johto-osittain kaavojen (1) ja (2) avulla.

Mitoitusvirtaaman avulla valitaan nomogrammista johtokoko, jonka läpi virtaama voidaan johtaa. Jätevesiviemäreiden mitoitusohjeet on kuitenkin suunnattu liittyjä määrältään suurien runkojohtojen mitoitukseseen. Liittyjä määrän ollessa pieni, esimerkiksi muutama kymmenen henkilöä, ei ole mahdollista mitoittaa putkia nomogrammien avulla. Yleisesti pienimpänä runkojohtona käytetään nykyisin halkaisijaltaan 160 mm:n putkikokoa, mutta liittyjä määrän ollessa hyvin pieni, myös halkaisijaltaan 110 mm:n putkikokoa voidaan käyttää (Sulamäki 2011c; Uponor, 11). Suosmeren jätevesiviemärointisuunnitelmassa on käytetty paikoitellen halkaisijaltaan 110 mm:n putkia, jos liittyviä kiinteistöjä on ollut vain kaksi tai kolme.

Suosmeren jätevesiviemärointisuunnitelmassa pisin linja on noin 880 metriä pitkä ja lyhin noin 60 metriä pitkä. Putkien kaltevuudet on suunniteltu alueen tasainen maasto, saostuskaivojen vesijuoksukorkeudet, 3,5 metrin maksimisyvyys sekä riittävä huuhtoutuminen huomioiden. Kaltevuudet on määritetty taulukon 2 avulla. Halkaisijaltaan 150 mm:n putkilla pienin suositeltava kaltevuus on 8,0 ‰ ja minimikaltevuus 5,0 ‰. Suosmeren jätevesiviemärointisuunnitelmassa pienimmät putkien kaltevuudet ovat 5,0 ‰. Viemäreiden huuhtoutuminen on tarkistettu johto-osittain kaavan (3) avulla. Esimerkki Suosmeren jätevesiviemärointisuunnitelman pituusleikkauksesta, linjasta 9, on esitetty liitteessä 5.

Paineviemärit mitoitetaan pumppaamojen mitoituksen yhteydessä (Sulamäki 2011d). Tarvittaessa paineputket varustetaan kulmatuennoilla, jotka ottavat vastaan paineesta ja paineiskuista aiheutuvat voimat (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 87). Suunnitelman mukaisesti alueelle rakennetaan paineputkia vain muutaman sadan metrin matkalle, joten viemäriinjoille ei tarvita erityisiä kaasunpoistorakenteita. Viettoviemärit tuulettuvat kaivojen kansien kautta. Viettoviemäreinä käytetään muhvollisia PVC-putkia, joiden jäykkyysluokitusarvo on SN 8. Paineviemäreiden materiaali on PEH, ja putkien paineluokka PN 10.

5.4 Kaivot

Tarkastuskaivot sijoitetaan jätevesiviemärintisuunnitelman mukaan viemäriin jo- kaiseen pysty- ja vaakataiteeseen sekä suorilla osuuksilla vähintään 100 metrin välein. Lisäksi tarkastuskaivot sijoitetaan viemäriin haarautumiskohtiin ja tonttijohtojen liitos- kohtiin. Jätevesiviemärintisuunnitelmassa esitetään kaivojen paikat ja kansien korkeu- det sekä kaivojen tyyppikuvat ja vesijuoksukorkeudet. Suunnitelman mukaan kaivoja asennetaan 53 kappaletta. Kaivokortit laaditaan myöhemmin, kun tilaus tulee ajankoh- taiseksi (Sulamäki 2011c).

Tarkastuskaivoina käytetään KWH Pipen Weho VTK-T 400/315 -tarkastuskaivoja. Kaivojen materiaali on polyeteeni. Kaivot varustetaan teleskoopillisilla säätöputkilla sekä 400 kN:n valurautaisilla umpikansistoilla. (KWH Pipe 2008; Sulamäki 2011d.) Tyyppikuva viemäriin tarkastuskaivosta on esitetty liitteessä 6. Pelloilla sijaitsevien kai- vojen kansistot tullaan asentamaan noin 0,7 metrin syvyyteen, jolloin maanviljelylle ei aiheudu tarpeetonta haittaa (Sulamäki 2011d).

Tonttiviljelmä, eli liittämiskohdan ja rakennuksen välinen jätevesiviemäri (Ulvilan vesi- laitos 2001, 6), liitetään pääsääntöisesti lähimpään tarkastuskaivoon. Rakentamisen yh- teydessä tarkastuskaivolta tuodaan putki tontin rajalle asti. Viemäriin ja tontin rajan sijainnista riippuen putkea rakennetaan kuitenkin vähintään 2–6 metriä. (Sulamäki 2011a.) Runkoviemäriin tulo- ja lähtökorkteudet ovat tarkastuskaivossa samat. Tonttijoh- dot kuitenkin liitetään tarkastuskaivoon 10 cm korkeammalta kuin runkojohdot. (Sula- mäki 2011b.)

Jätevedenpumppaamojen tulokaivot, eli kaivot, joihin kokoojaviemärit laskevat, sijoite- taan noin 5 metrin etäisyydelle pumppaamoista (Sulamäki 2011d). Tulokaivot varuste- taan ylivuotoputkella, jonka ansiosta vältetään hallitsemattomalta tulvimiselta häiriöti- lanteissa. Jätevedenpumppaamoilta lähtevien paineviemäreiden purkukaivot varustetaan erityisillä purkurakenteilla (Sulamäki 2011a). Purkurakenteita on esitetty kuvassa 7.

5.5 Jätevedenpumppaamot

Suosmeren jätevesiviemäröintisuunnitelma sisältää kahden jätevedenpumppaamon, Keskitien pumppaamon ja Isohakantien pumppaamon, rakentamisen. Pumppaamot ovat alueen tasaisen maaston vuoksi välttämättömiä, mutta ne on pyritty sijoittamaan paikkoihin, joissa niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa. Kunnossapidon ja rakentamisen vuoksi pumppaamot sijaitsevat mahdollisimman hyvien kulkuyhteyksien päässä.

Jätevesiviemäröintisuunnitelmassa on esitetty pumppaamojen sijainnit sekä niiden välittömään läheisyyteen asennettavat vesipostit. Suunnitelmassa on myös esitetty jätevedenpumppaamon periaatepiirustus. Valmistaja tulee aikanaan tilauksen yhteydessä mittaamaan pumppaamot tilaajan antamien lähtötietojen perusteella. Pumppaamot tulevat olemaan kahdella pumpulla varustettuja Grundfosin toimittamia lasikuitupumppaamoja. (Grundfos 2009; Sulamäki 2011d.) Saman toimittajan pumppaamoja on käytössä useita Ulvilan kaupungin alueella. Pumppaamot tullaan liittämään Ulvilan vesilaitoksen kaukovalvontajärjestelmään. (Sulamäki 2011d.) Jätevedenpumppaamon periaatepiirustus on esitetty liitteessä 7.

6 KUSTANNUKSET JA TOTEUTUSAIKATAULU

Suosmeren jätevesiviemäröintihankkeen kustannusarvio on noin 540 000 € (ALV 0 %). Kustannusarvio sisältää suunnittelun, mutta se ei sisällä esimerkiksi maanomistajille mahdollisesti maksettavia korvauksia. Kokonaiskustannusarvion lisäksi jokaiselle suunnittelulinjalle on laskettu erillinen kustannusarvio helpottamaan myöhempää päätöksentekoa. Linjojen kustannusarviot vaihtelevat 8 500 €n (ALV 0 %) ja 122 700 €n (ALV 0 %) välillä. (Elohaka 2012.)

Suosmeren jätevesiviemäröintihankkeen hallinnollinen käsittely on aloitettu kesällä 2011. Suunnittelualueen kiinteistöihin on jaettu tiedotteet jätevesiviemäröintisuunnittelun aloittamisesta ja kiinteistöjen omistajat ovat saaneet halutessaan tutustua viemäröintisuunnitelmaan Ulvilan kaupungintalolla kesän ja syksyn 2011 aikana. Suunnitelmat asetetaan virallisesti nähtäville myöhemmin, jolloin niistä voi jättää muistutuksen. Alustava viemäröintisuunnitelma on esitelty Ulvilan kaupungin tekniselle lautakunnalle 18. elokuuta 2011.

Suosmeren jätevesiviemäröintihankkeelle on varattu tämänhetkisen työohjelman mukaan 150 000 € vuodelle 2014. Kaikkia suunniteltuja linjoja ei siis tulla rakentamaan kerralla, vaan rakentaminen on tämänhetkisten tietojen mukaan tarkoitus aloittaa joko linjasta 9 tai Keskitien pumppaamosta. Keskitien pumppaamosta rakentaminen tulee etenemään sen linjan suuntaan, jonka hyödyt ovat senhetkisen tilanteen mukaan suurimmat. (Elohaka 2012.)

7 POHDINTA

Jätevesiviemäröintisuunnitelmaa laadittaessa noudatettiin voimassa olevia lakeja ja asetuksia sekä mahdollisuuksien mukaan Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n suunnitteluohjeita. Lisäksi noudatettiin työn teettäjän ohjeistusta. Työn tuloksena syntynyt suunnitelma on tilaajan hyväksymä ja toteuttamiskelpoinen. Suunnitelmaan saataan kuitenkin joutua tekemään muutoksia, jos rakentamista joudutaan nykytiedoista poiketen siirtämään huomattavasti myöhempään ajankohtaan.

Suunnittelutyö oli ajoittain haasteellista. Kaikkia putkia ei voitu mitoittaa täysin ohjeiden mukaan, koska liittymämäärät olivat hyvin pienet. Lisäksi suunnittelualueelta ei ollut pohjatutkimustuloksia, joten muun muassa putkien oikean peitesyvyyden määrittämiseksi tarvittavia maalajitietoja ei ollut käytettävissä. Suunnitelman luotettavuutta heikentää maanpinnan korkeustietojen vähäinen määrä. Kattavampi maanpintamalli mahdollistaisi putkien parhaan mahdollisen sijainnin määrittämisen sekä kaivonkansien oikeiden korkeusasemien varmistamisen. Uudet suunnitteluohjelmat ja verkkomallinnus mahdollistaisivat suunnitellun verkoston toteuttamiskelpoisuuden arvioinnin.

Suunnittelunaikainen yhteistyö alueen asukkaiden kanssa oli työn onnistumisen kannalta tärkeää. Maastomittausten yhteydessä keskusteltiin asukkaiden kanssa viemäröintisuunnitelmasta ja he saivat toivottua lisätietoa suunnittelun etenemisestä. Samalla asukkaat saivat mahdollisuuden esittää toiveitaan ja ajatuksiaan viemäröintiin liittyen. Muun muassa putkien sijoittamista suunniteltaessa asukkaiden toiveet huomioitiin mahdollisuuksien mukaan. Putket sijoitetaan suurimmaksi osaksi pelloille ja vain välttämättömissä kohdissa kiinteistöjen piha-alueille. Yhteistyön ansiosta asukkaille aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa putkien rakentamisesta ja niiden kunnossapidosta. Ennen kaikkea hanke parantaa huomattavasti asuinympäristön viihtyvyyttä.

LÄHTEET

AIRIX Ympäristö Oy. 2006. Ulvilan kaupunki. Suosmeren alueen vesihuollon yleisuunnitelma. Tampere.

Elohaka, E. suunnitteluinsinööri. 2012. Suosmeren viemäröintihankkeen kustannusarvio. Sähköpostiviesti. etu.elohaka@ulvila.fi. Tulostettu 16.3.2012.

Finnmap Consulting. 2012. Ohjelmistokehitys. Luettu 22.3.2012.
http://www.fmcgroup.fi/yritykset_ja_yhteystiedot/suomessa/airix_ymparisto_oy/ohjelmistokehitys

Google Maps. 2012. Tulostettu 21.1.2012.
maps.google.fi

Grundfos. 2003. Grundfos Finland. Tulostettu 11.3.2012.
<http://www.grundfos.fi/>

Grundfos. 2009. Lasikuitupumppaamo-esitys. Tulostettu 21.1.2012.
[http://www.grundfos.fi/web/homefi.nsf/GrafikOpslag/lasikuitupumppaamo/\\$File/Lasikuitupumppaamo%20esitys.pdf](http://www.grundfos.fi/web/homefi.nsf/GrafikOpslag/lasikuitupumppaamo/$File/Lasikuitupumppaamo%20esitys.pdf)

KWH Pipe. 2008. Kaivot. Luettu 21.1.2012.
http://www.kwhpipe.fi/Suomeksi/Tuotteet_ja_Palvelut/Kaivot_ja_sailiot/Kaivot

Kylä-Uvilan kylät ry. 2011. Suosmeri. Luettu 18.2.2012.
<http://www.kyla-ulvila.fi/suosmeri.html>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Paikkatietoikkuna. 2011. Karttaikkuna. Tulostettu 20.1.2012.
<http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta>

Pietilä, P. tekniikan tohtori. 2011. Jätevesiviemäreiden mitoitus. Luento. 21.1.2011. Tampereen ammattikorkeakoulu. Tampere.

Rakennustieto. 2010. InfraRYL 2010/1. Helsinki: Rakennustieto.

Rakennustietosäätiö. 1993. RT 66-10523. Jätevesisäiliöt ja saostuskaivot.

Rakennustietosäätiö. 2006. RT 66-10873. Talousjätevesien käsittely haja-asutusalueilla.

Ryynänen, A. (toim.) 2006. Varsinais-Suomen ja Satakunnan potentiaaliset viemäröintialueet. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2 | 2006. Turku.

Satakuntaliitto. 2009. Satakunnan maakuntakaava. Luettu 6.2.2012.
<http://www.satakuntaliitto.fi/maakuntakaava/>

Sulamäki, P. vesihuoltomestari. 2011a. Haastattelu 18.5.2011. Haastattelija Törmälä, L-M. Ei litteroitu. Ulvilan kaupunki. Ulvilan vesilaitos.

Sulamäki, P. vesihuoltomestari. 2011b. Haastattelu 14.6.2011. Haastattelija Törmälä, L-M. Ei litteroitu. Ulvilan kaupunki. Ulvilan vesilaitos.

Sulamäki, P. vesihuoltomestari. 2011c. Haastattelu 5.7.2011. Haastattelija Törmälä, L-M. Ei litteroitu. Ulvilan kaupunki. Ulvilan vesilaitos.

Sulamäki, P. vesihuoltomestari. 2011d. Haastattelu 10.8.2011. Haastattelija Törmälä, L-M. Ei litteroitu. Ulvilan kaupunki. Ulvilan vesilaitos.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2010a. RIL 237-1-2010. Vesihuoltoverkkojen suunnittelu. Perusteet ja toiminnallisuus. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2010b. RIL 237-2-2010. Vesihuoltoverkkojen suunnittelu. Mitoitus ja suunnittelu. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Terveysturvallisuuslaki 19.8.1994/763.

Törmälä, P. kiinteistönvälittäjä LKV. 2012. Haastattelu 18.2.2012. Haastattelija Törmälä, L-M. Ei litteroitu. Kotikonsultit/Kiinteistökonsultit Törmälä Oy.

Ulvilan kaupunki. 2006. Suosmeri. Osayleiskaava. Kaavaselostus. Laatinut Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy. Hollola. Tulostettu 4.11.2011.

http://www.ulvila.fi/asiakirjat/pub/%7B99B807C5-EAAF-4F6A-A85B-56CD7FC12B7E%7D_Kaavaselostus-05-10-2006.pdf

Ulvilan kaupunki. Maankäyttöosasto. 2006. Suosmeren osayleiskaava. Tulostettu 4.11.2011.

http://www.ulvila.fi/asiakirjat/pub/%7BE150B0D4-1F0E-4C6C-9D44-474A4EDF96CF%7D_Lopullinen%20OYK%2005102006.pdf

Ulvilan kaupunki. 2011a. Suosmeren koulun oppilasmäärät lukuvuosina 2011–2012 - 2017–2018. Luettu 6.2.2012.

<http://www.ulvila.fi/paatokset/kokous/KOKOUS-1206-4-Liite-10.PDF>

Ulvilan kaupunki. 2011b. Ulvila pähkinänkuoressa. Luettu 30.1.2012.

<http://www.ulvila.fi/ulvila.asp?lang=fi&menu={1AD925E4-100E-4122-9C15-8358EE7EE0CD}&url=talous/ulvilapahkinankuoressa.xml>

Ulvilan vesilaitos. 2001. Vesihuoltolaitoksen yleiset toimitusehdot. Ulvila.

Ulvilan vesilaitos. 2010. Jätevesiviemäriverkoston toiminta-alue. Tulostettu 16.8.2011.

http://www.ulvila.fi/asiakirjat/pub/%7B33A170CA-E4FE-49D1-A1A2-539571875E60%7D_J%E4tevesi%20toiminta-alue.pdf

Uponor. Suunnittelijan käsikirja. Kunnallistekniset putkistot. Nastola: Oy Uponor Ab.

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla 542/2003.

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011.

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006.

Vesihuoltolaki 9.2.2001/119.

Vesilaki 27.5.2011/587.

Ympäristöministeriö. 2011. Ympäristöopas 2011. Haja-asutuksen jätevedet. Lainsäädäntö ja käytännöt. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Suomen vesiensuojeluyhdistysten liitto ry. 2011. Hyvä jätevesien käsittely. 6. uudistettu painos. Helsinki.

Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86.

LIITTEET

LIITE 1. Opaskartta

LIITE 2. Suunnittelalueen rajaus 1:10 000

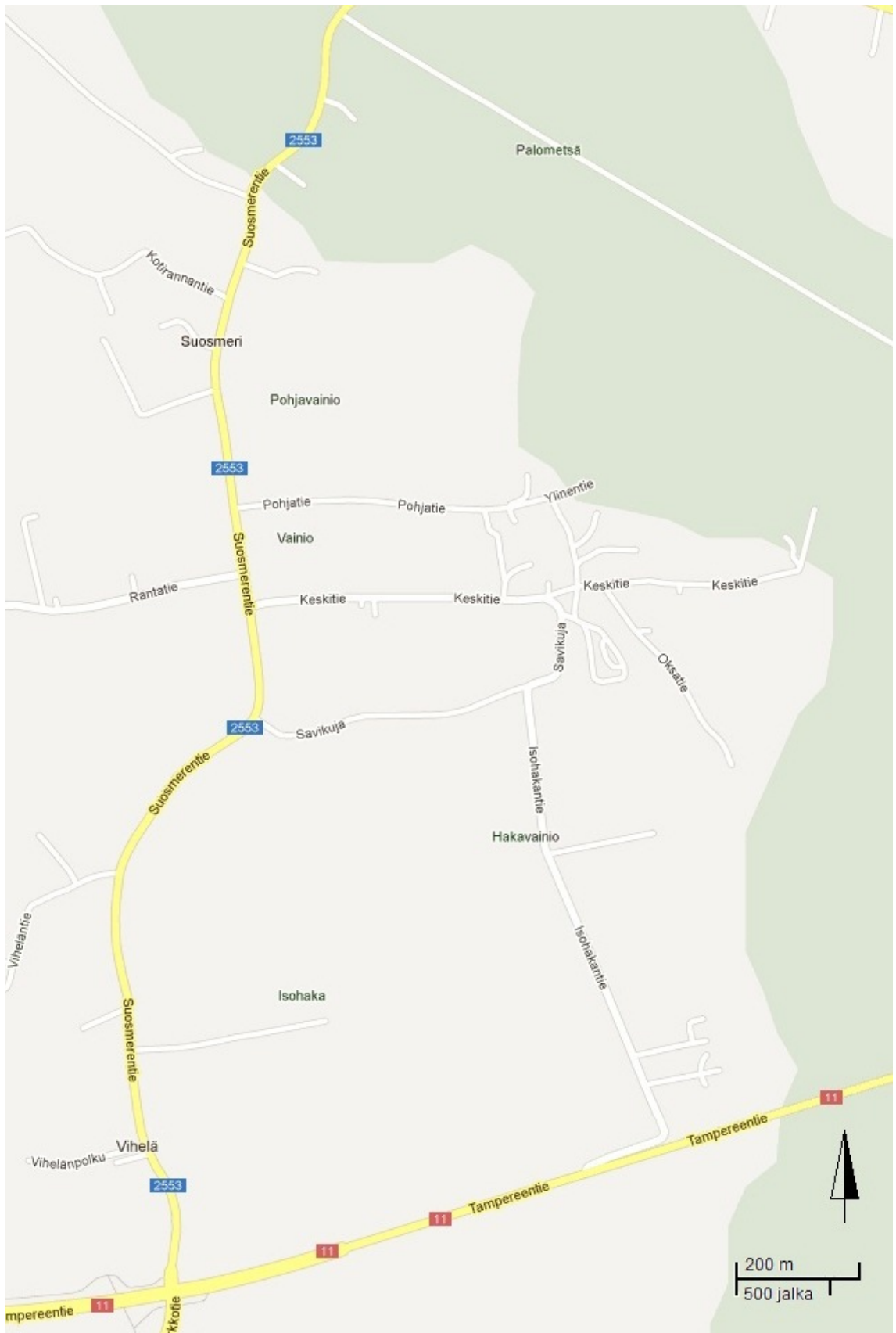
LIITE 3. Suunnittelulinjat 1:10 000

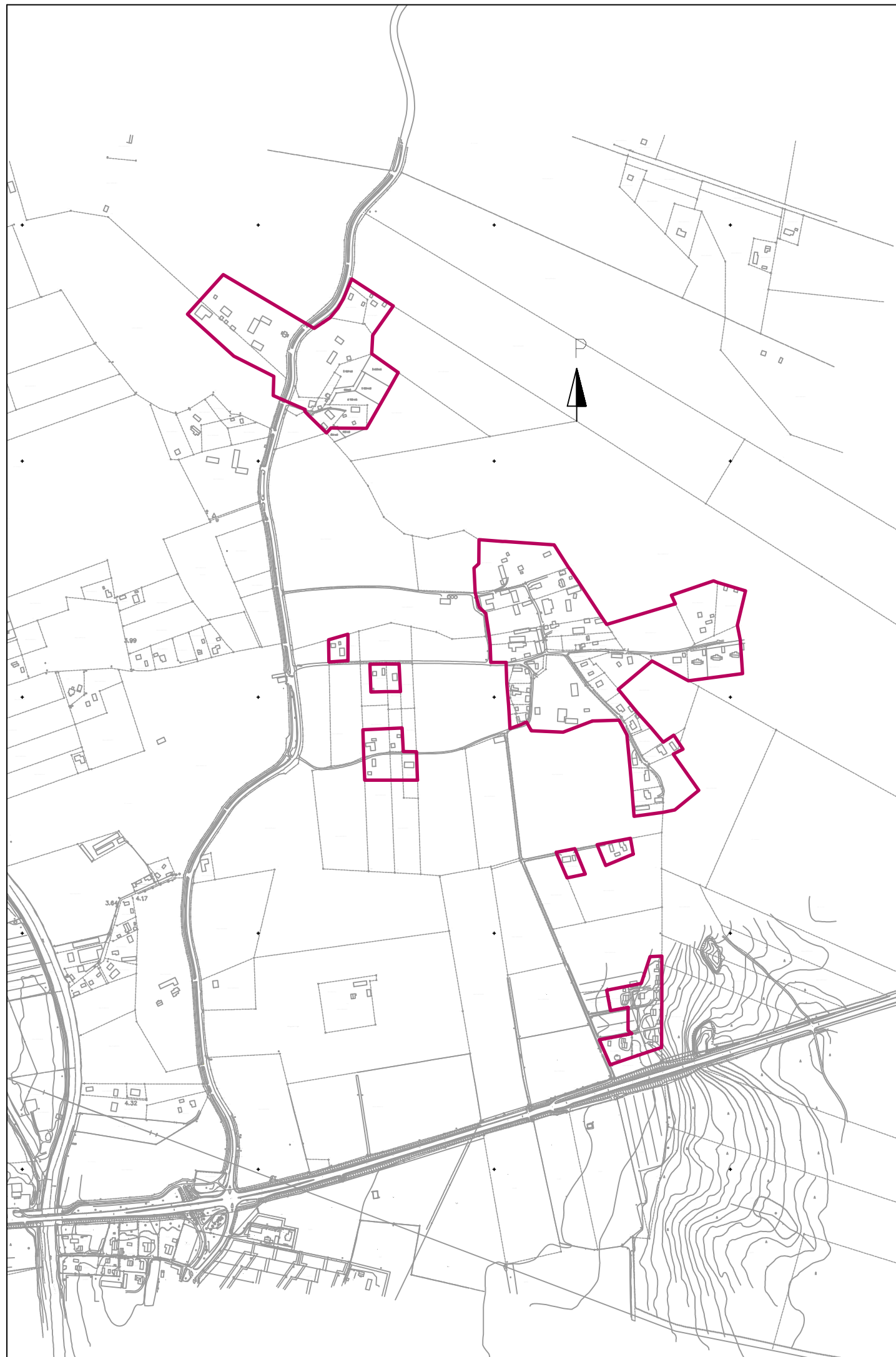
LIITE 4. Linja 9, plv 0–490, Suunnitelmakartta 10, 1:500

LIITE 5. Linja 9, plv 0–490, Pituusleikkaus 1:1 000 / 1:100

LIITE 6. Viemärin tarkastuskaivo, Weho VTK-T, tyyppikuva

LIITE 7. Jätevedenpumppaamon periaatepiirustus



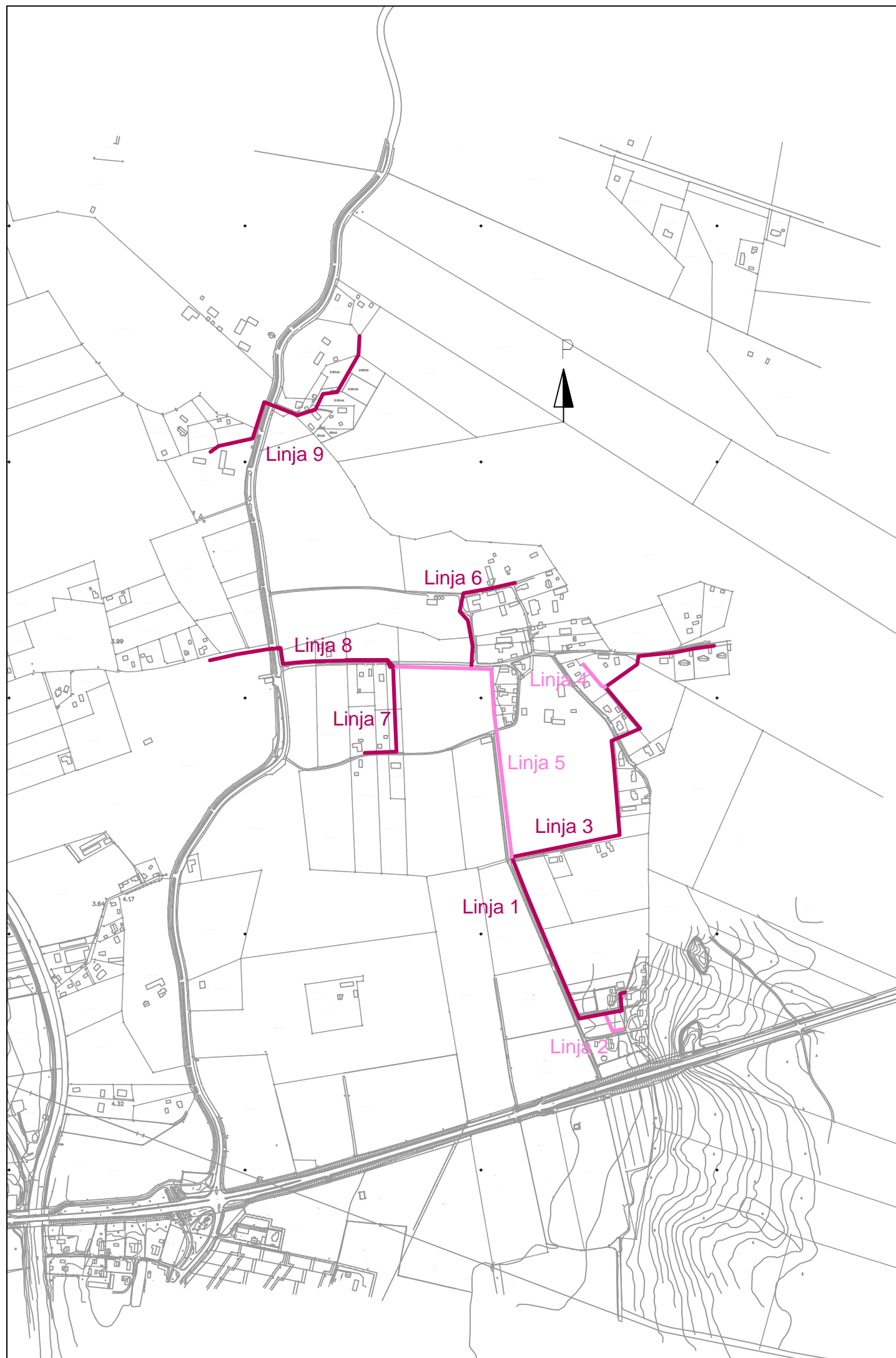


— Suunnittelualueen raja

K-osa/kylä Suosmeri	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Tekn. Itk: hyväksynyt : / 2011 §	vahvistanut : / 2011 §
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji Pääpiirustus	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Ulvilan kaupunki Suosmeri Jätevesiviemärin rakentaminen			Piirustuksen sisältö Suunnittelualueen rajaus 1:10 000 Mittakaavat	
Suunnitellut Leena-Maria Törmälä	Piirtänyt Leena-Maria Törmälä	Suunnittelualue V	Hankennumero 3800	Piir. n:o / Ark. n:o 1
Tarkastanut Pekka Sulamäki				



ULVILAN KAUPUNKI
TEKNINEN OSASTO

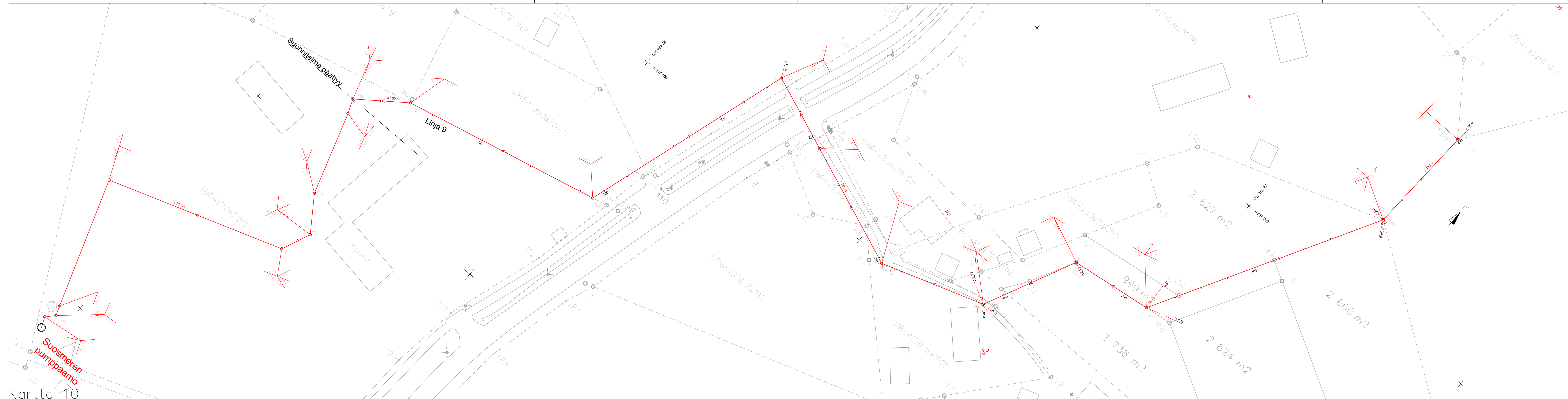


— Suunnittelulinja
 — Suunnittelulinja

K-osa/kylä Suosmeri	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Tekn. Itk: hyväksynyt : / 2011 §	vahvistanut : / 2011 §
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji Pääpiirustus	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Ulvilan kaupunki Suosmeri			Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
Jätevesiviemärin rakentaminen			Suunnittelulinjat	1:10 000
Suunnitellut Leena-Maria Törmälä	Piirtänyt Leena-Maria Törmälä	Suunnittelualue	Hankennumero	Piir. n:o / Ark. n:o
Tarkastanut Pekka Sulamäki		V	3800	2

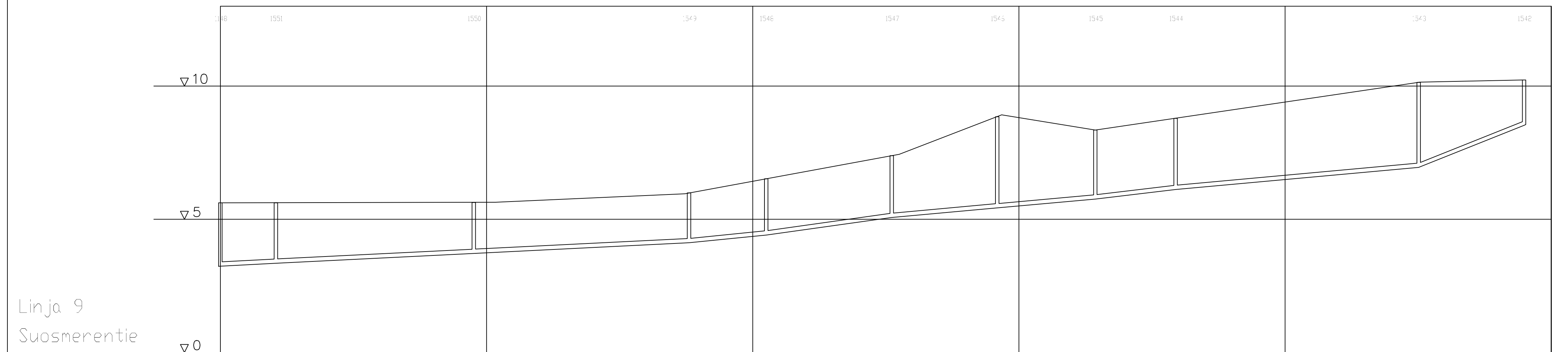


ULVILAN KAUPUNKI
 TEKNINEN OSASTO



- Suunniteltu viettoviemäri
- Suunniteltu paineviemäri

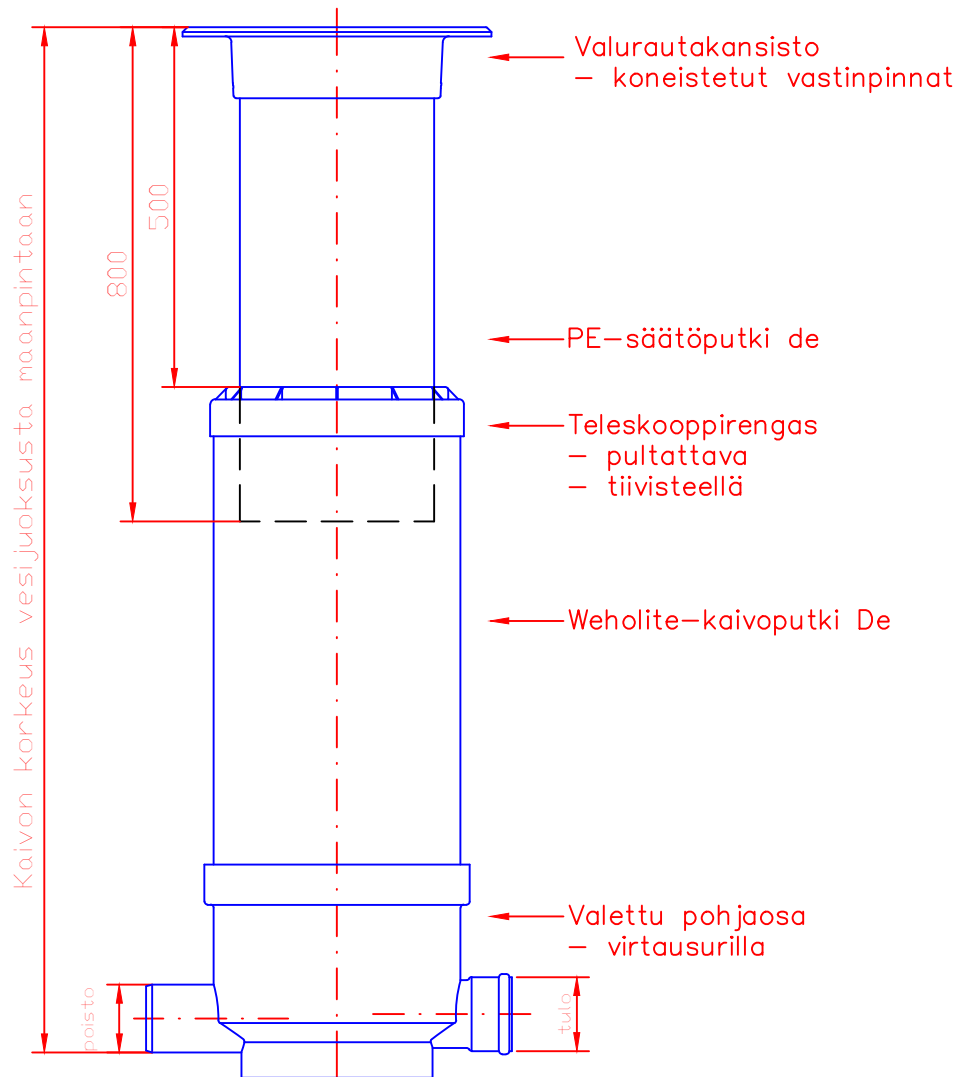
K-osa/kylä Suosmeri	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Tekn. itk: hyväksynyt : / 2011 §	vahvistanut : / 2011 §
Rakennustoimenpide	Ulvilan kaupunki Suosmeri		Piirustuslaji Pääpiirustus	Mittakaavat
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Jätevesiviemärin rakentaminen		Linja 9, plv 0-490 Suunnitelmapaketti 10	1:500
Suunnittelut Leena-Maria Törmälä	Piirtänyt Leena-Maria Törmälä	Suunnittelualue V	Hankennumero 3800	Piir. n:o / Ark. n:o 13
Tarkastanut Pekka Sulamäki	ULVILAN KAUPUNKI TEKNINEN OSASTO		Ulvila 25/10 2011	



Linja 9
Suosmerentie

VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUKKEEN MITA, LAAU	
HULEVESIVIEMARI	PAALU SISAPOHJAN KORKEUS PUKKEEN MITA, LAAU PAALU KAIYDÖVÄLLI, KÄTEVÜLLS	
JÄTEVESIVIEMARI	SISAPOHJAN KORKEUS PUKKEEN MITA, LAAU PAALU KAIYDÖVÄLLI, KÄTEVÜLLS	0,24 160 M 5,35 160 M 5,72 160 M 6,12 160 M 6,41 160 M 6,7 160 M 6,93 160 M 7,27 160 M 7,57 160 M 7,82 160 M 8,12 160 M 8,37 160 M 8,52 160 M 8,66 160 M 8,81 160 M 8,96 160 M 9,11 160 M 9,25 160 M 9,40 160 M 9,55 160 M 9,70 160 M 9,84 160 M 9,99 160 M 10,14 160 M 10,17 160 M 10,19 160 M 10,21 160 M 10,23
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA		Paerpuusolusto 150 mm
PÄÄLLYSRAKENNE		
MATKA		
KALTEVUUS / PYÄRISTYSSÄDE		
TASAUSVIIVAN KORKEUS		
MAANPINNAN KORKEUS		5,62 5,62 5,63 5,63 5,63 5,63 5,64 5,64 5,64 5,64 5,67 5,71 5,76 5,80 5,85 5,89 5,94 6,06 6,24 6,43 6,61 6,80 6,98 7,16 7,35 7,63 8,02 8,40 8,79 8,81 8,65 8,49 8,37 8,52 8,66 8,81 8,96 9,11 9,25 9,40 9,55 9,70 9,84 9,99 10,14 10,17 10,19 10,21 10,23
PAALUTUS		0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500
KAAREVUUS		
AJORADAN SIVUKALTEVUUS		

K-osa/kylä Suosmeri	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Tekn. Itk: hyväksynyt : / 2011 §	vahvistanut : / 2011 §
Rakennustoimenpide			Piirustusloji Pääpiirustus	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Ulvilan kaupunki Suosmeri			Piirustuksen sisältö Linja 9, plv 0-490 Pituusleikkaus Mittakaavat 1:1000/1:100	
Suunnittelut Leena-Maria Törmälä	Piirtänyt Leena-Maria Törmälä	Suunnitteluala V	Hankennumero 3800	Piir. n:o / Ark. n:o 22
Tarkastanut Pekka Sulamäki				
 ULVILAN KAUPUNKI TEKNINEN OSASTO Ulvila 25/10 2011				



Viemärin tarkastuskaivot
- Weho VTK-T

400/315

560/315

560/500

Kansisto

umpi ritilä

40tn 25tn

muovihattu

RST-hattu

Kaivon korkeus, liittymät, lisävarusteet
ja teleskoopittomat KAIVOKORTIN mukaan.

Oikeus muutoksiin pidätetään



K.osa/Kylä Suosmeri	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten			
Rakennustoimenpide Jätevesiviemärin rakentaminen			Piirustuslaji Typpikuva	Juoks.n:o		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Uvilan kaupunki Suosmeri			Piirustuksen sisältö Viemärin tarkastuskaivo Weho VTK-T	Mittakaava		
	Suunn. L-M T		Suunnitteluala	Hankenumero	Piir.n:o	Muutos
	Piirt. L-M T		V	3800	24	
	Tark./Hyväks. P S					
	Pvm 4.11.2011		Allekirjoitus		Tiedoston nimi	

Säiliö

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Säiliö | Lujitemuovi D=1000 H=2500 |
| 2. Uppoliitin | Epoksimaalattu valurauta, tiivistekumilla |
| 3. Asennuslevy | RST |
| 4. Takaiskuventtiili | HST AISI 316 |
| 5. Sulkuventtiili | DN50 muovi |
| 6. Lämpivientiputken tiiviste | |
| 7. Putkisto | PEH63 |
| 8. Nostoketjun koukku | RST |
| 9. Lämpivientiputki | PEH63 |
| 10. Johdeputken kiinnitysorsi | RST |
| 11. Tuloyhde | Ø 110 pistopää irrallaan,
reikäkoko 125-127 mm |
| 12. Kansi | Lujitemuovi, lämpöeristetty |
| 13. Sähköläpivienti | Muovi |
| 14. Tolpan kiinnike | 1 kpl |
| 15. Ohjauskeskuksen tolppa | 2" |
| 19. Ketju | RST |
| 22. Laponestoventtiili | 1" PVC |

Pumput

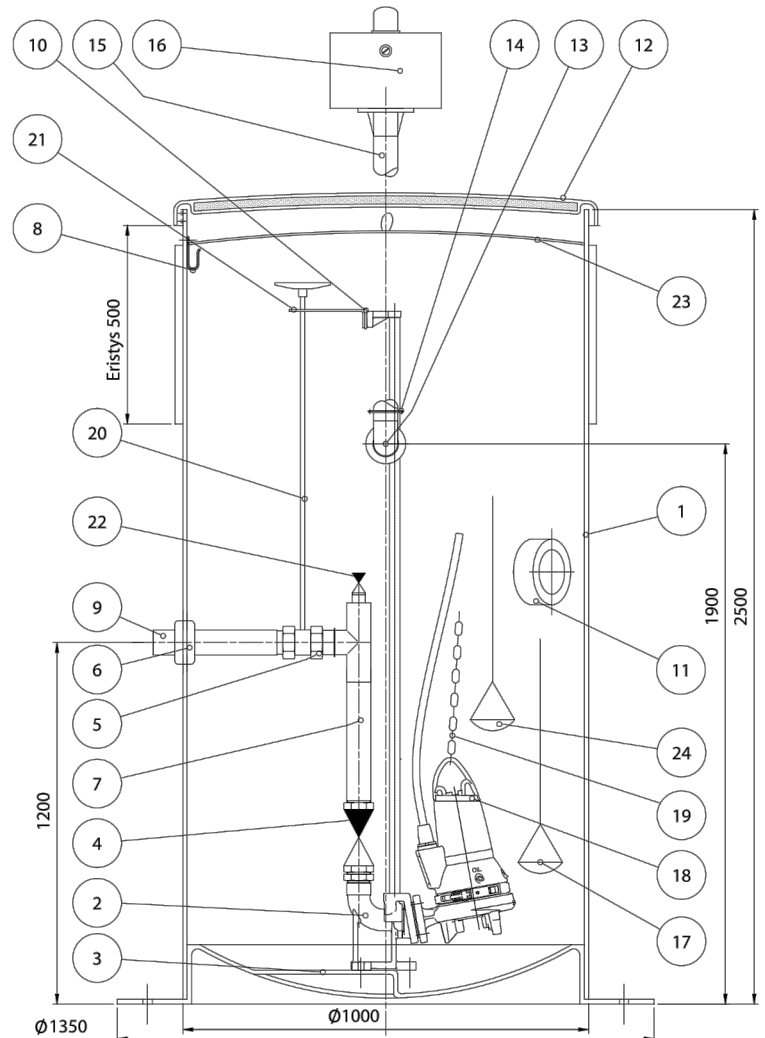
- | | |
|------------|------------|
| 18. Pumppu | SEG tai AP |
|------------|------------|

Ohjauskeskus

- | | |
|--------------------|----------------|
| 16. Sähkökeskus | IP 44 2,4-4,0A |
| 17. Pinnan ohjaus | KARIFINN 2H |
| 23. Ylärajahälytys | KARIFINN SLCK |

Lisävarusteet

- | | |
|---------------------|--|
| 1A. Korotuspala | H=500 tai 1000, eristetty
(sisältää kiinnitysosat säiliöön) |
| 7A. Lisäeristyslevy | 30 mm solumuovia |
| 20. Häätösulun kara | |
| 21. Karan tuki | |
| 2A. Adapteri | 2" SK *LUISTI |



GRUNDFOS 

K-osa/kylä Suosmeri	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Tekn. Itk: hyväksynyt : / 2011 §	vahvistanut : / 2011 §
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji Periaatepiirustus	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Ulvilan kaupunki Suosmeri Jätevesiviemärin rakentaminen			Piirustuksen sisältö Mittakaavat Jätevedenpumppaamon periaatepiirustus	
Suunnitellut Leena-Maria Törmälä	Piirtänyt Leena-Maria Törmälä	Suunnittelualue	Hankennumero	Piir. n:o / Ark. n:o
Tarkastanut Pekka Sulamäki		V	3800	25



ULVILAN KAUPUNKI
TEKNINEN OSASTO