
**JÄTEVESIEN KÄSITTELYN VAIHTOEHDOT
TAMMELAN KUNNAN PITKÄJÄRVEN JA
LUNKINJÄRVEN RANTA-ALUEILLA**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Hämeenlinna, 17.11.2010

Salla Syrjänen



Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Hämeenlinna

Työn nimi Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla

Tekijä Salla Syrjänen

Ohjaava opettaja Harri Mattila

Hyväksytty _____ . _____ . 20 _____

Hyväksyjä

HÄMEENLINNA
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Ympäristötekniikka

Tekijä	Salla Syrjänen	Vuosi 2010
Työn nimi	Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla	

TIIVISTELMÄ

Työssä tutkittiin ja vertailtiin Tammelassa sijaitsevien Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueiden jätevesien käsittelyvaihtoehtoja. Kohdealueet on kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa määritelty jätevesihuollon kehittämisen tarvealueiksi runsaan loma-asutuksen sekä pohjavesialuesijainnin takia. Nuo erityispiirteet yhdessä vesistöjen rannalla sijaitsevien tonttien, pitkien etäisyyksien ja epätasaisen käytön kanssa luovat haasteita jätevesihuollolle.

Työn toimeksiantajana on Tammelan kunta. Osana työtä käsiteltiin yleisellä tasolla Tammelan vesihuollon nykytilaa ja kehittämissuunnitelman päivittämisen tarvetta. Työssä pohdittiin myös hajajätevesiasetuksen täytäntöönpanon haasteita yleisesti ja Tammelan kunnan kannalta.

Työ toteutettiin kirjallisuustutkimusta tekemällä sekä kyselytutkimuksella. Kyselyn pohjalta selvitettiin alueiden jätevesijärjestelmien nykytilaa sekä tulevaisuuden suunnitelmia jätevesihuollon kehittämistä ajatellen. Jätevesien käsittelyvaihtoehtoja esiteltiin menetelmiltään, kustannuksiltaan ja vertailtiin SWOT -analyysin.

Tammelan kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma on päivityksen tarpeessa, jotta alueen asukkaiden olisi helppo saada ajanmukaista tietoa jätevesihuollon kehittämisestä kunnan alueella. Merkittävä osa kohdealueiden kiinteistöistä on vähäisten jätevesimäärien loma-asumuksia. Kunnalla ei ole tulevaisuuden suunnitelmia alueiden maankäytölle. Jätevesihuollon kehittäminen viemärointiä laajentamalla saattaa siis olla hieman päämäärätöntä eikä toteuta vesihuoltolain edellyttämää maankäytön ja vesihuollon rinnakkaista suunnittelua. Kohdealueiden sijainti tärkeällä pohjavesialueella edellyttää kuitenkin jätevesihuollon kehittämistä.

Tammelan ohjeistusta haja-asutusalueiden jätevesihuollon suhteen tulisi tarkistaa. Haja-asutuksen jätevesihuollon kehittäminen edellyttää kunnalta resursseja, sekä selkeitä linjoja ja ohjeita kehittämisen tueksi.

Avainsanat Haja-asutus, jätevesi, kehittämissuunnitelma, pohjavesi, ranta-alue

Sivut 68 s. + liitteet 22 s.

HÄMEENLINNA

Degree Programme in Environmental Technology

Environmental Techniques

Author

Salla Syrjänen

Year 2010**Subject of
Bachelor's Thesis**The lakeside wastewater management options in Pitkäjärvi
and Lunkinjärvi regions in Tammela

ABSTRACT

This thesis researches and compares the lakeside wastewater management options in Pitkäjärvi and Lunkinjärvi regions in Tammela. These regions have been defined as target areas in the municipality's development plan on water services because of vast holiday settlements and groundwater supply. These special characteristics combined with lakeside properties, long distances and irregular use create challenges to wastewater management. The thesis was commissioned by Tammela municipality. The current situation of water management and the need for updating the development plan was considered. The work includes discussion on implementation challenges of the Government Degree on Treating Domestic Wastewater in Areas Outside Sewer Networks in general and from Tammela municipality's point-of-view. The research was done by a literary research and by an enquiry. The enquiry was aimed at finding out the current situation of the region's wastewater management systems and the future plans. Wastewater management options were presented by methods, costs and compared through SWOT-analysis.

The development plan on water services of Tammela municipality is in need of update. The information about the development of the wastewater management in the Tammela region should be easily available. A substantial part of the target region's properties are vacation properties with minor wastewater. The municipality does not have future plans on the area's land usage. Improving wastewater management by extending the sewer network might be somewhat pointless and does not fulfill the requirements of the Act on Water Services for land use and water services parallel planning. However the area's location on the important ground water reserves requires the development of the wastewater management. Tammela municipality's directions on scattered settlement wastewater management should be verified. The development of the scattered settlement wastewater management requires resources, clear policies and guidelines from the municipality.

Keywords Scattered settlement, wastewater, development plan, ground water, lakeside**Pages** 68 p + appendices 22 p.

SISÄLLYS

TYÖSSÄ KÄYTETYT LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	1
1.1 Työn tausta ja tavoitteet	1
1.2 Työn rajaus ja käytetyt menetelmät	2
2 HAJA-ASUTUKSEN JÄTEVEDET	3
2.1 Jätevesien koostumus	4
2.1.1 Harmaa vesi	5
2.2 Jätevesien haitat ympäristössä.....	5
3 POHJAVESI.....	7
3.1 Pohjaveteen jätevesistä aiheutuva likaantumiseriski	7
3.2 Pohjaveden suojele.....	8
3.2.1 Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma	9
4 TOIMINTAA OHJAAVA LAINSÄÄDÄNTÖ	10
4.1 Hajajätevesiasetuksessa esitetyt puhdistusvaatimukset	12
4.2 Hajajätevesiasetuksen (542/2003) täytäntöönpanon haasteita	13
4.2.1 Lakimuutosehdotus.....	14
5 TAMMELAN KUNNAN VESIHUOLTO	15
5.1 Vedenhankinta.....	15
5.1.1 Pohjavesialueet	15
5.1.2 Vedenottamot	16
5.2 Kunnan alueella toimivat vesihuoltoyritykset ja –yhtymät	17
5.3 Jätevesihuolto	18
5.3.1 Jätevesien viemärointi ja käsittely.....	19
5.4 Vesihuollon kehittämissuunnitelma sekä kylien viemäroinnin ja yhdysvesijohdon yleissuunnitelma	19
5.4.1 Vesihuollon kehittäminen ja maankäytön suunnittelu	20
6 KYSELYTUTKIMUS KOHDEALUEILLE	22
6.1 Kyselyn palautus	22
7 PITKÄJÄRVEN ALUE	24
7.1 Pätinkiharjun vedenottamon vedenlaatu	24
7.2 Pitkäljärven tila.....	25
7.3 Jätevesien käsittely tällä hetkellä	26
7.4 Vesihuollon kehittämisen haasteet alueella.....	27
8 LUNKINJÄRVEN ALUE.....	28
8.1 Lunkinjärven tila	29
8.2 Jätevesien käsittely tällä hetkellä	30
8.3 Vesihuollon kehittämisen haasteet alueella.....	31

9	JÄTEVESIEN KÄSITTELYVAIHTOEHDOT	33
9.1	Liittyminen viemäriverkostoon	34
9.2	Jätevesiyhtymä ja kyläpuhdistamo tai johtaminen kunnan verkostoon	36
9.2.1	Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy	37
9.2.2	Näkökohtia viemäroinnistä loma-asutuksille	39
9.3	Yhteiskäsittely naapurikiinteistön kanssa	40
9.4	Kiinteistökohtainen järjestelmä.....	41
	<u>Erotteleva jätevesien käsittelyjärjestelmä.....</u>	41
	Kuivakäymälä ja harmaiden vesien käsittely	42
	Umpisäiliö mustille vesille ja harmaiden vesien käsittely	45
	<u>Kaikki jätevedet yhdessä käsittelevä järjestelmä.....</u>	45
	Maasuodattamo	45
	Maahanimeyttämö	48
	Laitepuhdistamo	49
	Umpisäiliö	51
9.5	Vaihtoehtojen vertailua Pitkäjärven ja Lunkinjärven kiinteistön omistajien kannalta.....	52
10	JOHTOPÄÄTÖKSET	54
10.1	Kyselytutkimuksen tuloksista	54
10.2	Viemäroinnistä	55
10.3	Kiinteistökohtaisista ratkaisuista.....	56
10.4	Tammelan kunnan haja-asutusalueiden vesihuollon kehittämisestä.....	57
10.5	Lakimuutoksen täytäntöönpanosta Tammelan kunnan kannalta	59
10.6	Opinnäytetyön tekoprosessista.....	59
	LÄHTEET	61

Liite 1	Kyselyn saatekirje
Liite 2	Kyselylomake
Liite 3	Kyselyn liitteenä ollut jätevesisanasto
Liite 4	Kyselyn tuloksia Lunkinjärveltä
Liite 5	Kyselyn tuloksia Pitkäjärveltä
Liite 6	Tammelan kunnan vedenottamoiden testausseleste
Liite 7	Kohdealueet
Liite 8	Pohjavesialueen rajat Lunkinjärvellä
Liite 9	Pohjavesialueen rajat Pitkäjärvellä
Liite 10	Viemärointisuunnitelma

TYÖSSÄ KÄYTETYT LYHENTEET

Hajajätevesiasetus (542/2003)	Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella
ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
VL (264/1961)	Vesilaki
YVL (737/1994)	Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta
VHL (119/2001)	Vesihuoltolaki
MRL (132/1999)	Maankäyttö- ja rakennuslaki
MRA (895/1999)	Maankäyttö- ja rakennusasetus
JL (1072/1993)	Jätelaki
YSL (86/2000)	Ympäristönsuojelulaki
TSL (763/1994)	Terveydensuojelulaki
TSA (1280/1994)	Terveydensuojeluasetus

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Valtioneuvoston asetuksen talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella (542/2003), josta tuonnempana tässä työssä käytetään nimeä hajajätevesiasetus, siirtymäaika lähenee loppuaan. Asetus on kohdannut paljon kritiikkiä, ja selvitysten mukaan vain noin 10–15 prosenttia viemäriverkostojen ulkopuolella sijaitsevista kiinteistöistä on tehostanut jätevesiensä käsittelyä asetuksen (542/2003) vaatimusten mukaisiksi. Hajajätevesiasetuksen täytäntöönpanossa on vielä paljon haasteita. Keskeisiksi tekijöiksi toimeenpanon edistämiseksi on tarjottu neuvonnan ja viestinnän lisäämistä, taloudellisten ohjauskeinojen käytön tehostamista sekä kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmien päivittämistä ja merkityksen lisäämistä etenkin haja-asutusalueilla.

Tammela on Lounais-Hämeessä sijaitseva kunta, jonka vesihuollon kehittäminen on haasteellista suuren pinta-alan, hajanaisen asutuksen, runsaan ranta-asutuksen sekä useiden pohjavesialueiden takia. Haasteeseen vastaamaan on käynnistynyt Tammelan jätevesihanke, joka toteutetaan Tammelan kunnan ja Hämeen ammattikorkeakoulun yhteistyönä. Tarkoituksena on kehittää muun muassa Tammelan kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa mainittujen tarvealueiden jätevesihuoltoa.

Jätevesihankkeen tarvealueiksi on määritetty Pohjois-Tammelan alueelta Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueet. Kohdealueet sijaitsevat tärkeällä pohjavesialueella ja alueilla on runsaasti loma-asutusta.

Tässä opinnäytetyössä

- selvitettiin kohdealueiden jätevesien käsittelyjärjestelmien nykytilaa
- selvitettiin Lunkinjärven ja Pitkäjärven loma- ja ympärivuotisen asutuksen jätevesien eri käsittelyvaihtoehtoja, ja tehtiin teknis-taloudellista vertailua jätevesien käsittelyjärjestelmistä
- selvitettiin Pätinkiharjun vedenottamon roolia Tammelan vedenhankinnassa nyt ja tulevaisuudessa
- autettiin kohdealueiden osalta Tammelan vesihuollon kehittämissuunnitelman päivittämisessä
- pohdittiin hajajätevesiasetuksen täytäntöönpanoa Tammelan kunnan kannalta

1.2 Työn rajaus ja käytetyt menetelmät

Tammelan kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa mainitaan vesihuollon kehittämistarpeissa muun muassa haja-asutusalueiden pohjavesi- ja ranta-alueiden jätevesien käsittelyn kehittämisen joko keskitettyjä järjestelmiä laajentamalla tai kiinteistökohtaisia järjestelmiä kehittämällä. Esimerkiksi loma-asutusten kasvava vedenkulutus ja varustelutaso aiheuttavat tarpeita jätevesien käsittelylle. Kehittämissuunnitelmassa mainituiksi tarvealueiksi valikoitui jätevesihanketta suunniteltaessa Pohjois-Tammelasta Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueet. Näille alueille opinnäytetyö rajattiin.

Työssä tehtiin kirjallisuustutkimusta haja-asutusalueiden jätevesistä, niiden koostumuksesta ja ympäristövaikutuksista sekä yleisemmin pohjavedestä ja haja-asutuksen jätevesien vaikutuksista siihen. Toimintaa ohjauvasta lainsäädännöstä tehtiin tiivis taulukko, josta ilmenevät keskeisimmät haja-asutuksen jätevesihuoltoa määrittelevät säädökset ja vastuut. Työn tekemisen aikana seurattiin tiiviisti hajajätevesiasetuksen ja sen täytäntönnäpön ympärillä vellonutta keskustelua sekä aiheeseen liittyvän lakimuutoksen muotoilua.

Kohdealueiden jätevesihuollon tilannetta tutkittiin kyselytutkimuksella, joka lähetettiin kohdealueiden kiinteistön omistajille. Kyselyssä selvitettiin kiinteistöjen vesihuoltoa keskittyen lähinnä jätevesijärjestelmien nykytilaan ja kiinteistöjen omistajien tulevaisuuden suunnitelmiin järjestelmien uudistamisessa. Kohdealueille tehtiin myös maastokatselmuksia ja kiinteistökäyntejä, joiden avulla alueiden kokonaiskuvaa ja tilannetta selvitettiin. Kiinteistökäyntien yhteydessä annettiin jätevesineuvontaa kiinteistön omistajan sitä halutessa.

Työssä esiteltiin pääpiirteittäin jätevesien käsittelyvaihtoehtoja, ja vaihtoehtojen kustannuksia selvitettiin Tammelan kunnan alueelta. Jätevesijärjestelmien vertailuun käytettiin SWOT -analyysimenetelmää. SWOT -taulukoita pohdittiin yhdessä Tammelan jätevesihankkeen ryhmän kanssa, jotta analyysi olisi mahdollisimman kattava.

2 HAJA-ASUTUKSEN JÄTEVEDET

Yleinen yhdyskunta- ja aluerakenteen kehitys ja väestön muuttoliike on viime vuosikymmenien aikana suuntautunut suurelta osin taajamiin, mutta myös suurien kaupunkiseutujen ympärille haja-asutusalueiksi (Helminen, & Ristimäki 2007, 66). Vaikka syrjäisten haja-asutusalueiden väestönkehitys on ollut samalla laskevaa, on toisaalta loma-asutuksen määrä alueilla ollut edelleen kasvussa.

Saaristoasiain neuvottelukunnan ja Tilastokeskuksen yhteistyönä vuonna 2009 julkaistun Kesämökkibarometrin mukaan puolet mökkiläisistä arvioi parantavansa mökin varustelutasoa seuraavan vuoden aikana. Noin 31 prosenttia mökkiläisistä arvioi mökin käyttöasteen lisääntyvän seuraavan kolmen vuoden aikana. Muun muassa Kesämökkibarometriin kerättyjen tietojen perusteella voidaan päätellä, että loma-asumukset ovat enenevässä määrin varustelutasoltaan pysyvän asutuksen kaltaisia. (Nieminen 2009, 1-29).

Noin 19 prosenttia suomalaisista asuu haja-asutusalueilla kiinteistöissä, joita ei ole liitetty vesihuoltolaitoksen viemäriverkostoon. Pysyvästi asuttuja kiinteistöjä, joilla on oma jätevesijärjestelmä, on noin 350 000. (Kaarikivi-Laine 2003, 1.) Lisäksi viemäriverkostojen ulkopuolella sijaitsee noin 478 000 loma-asuntoa. Määrän on arvioitu kasvavan vuosittain noin 4000:lla (Nieminen 2009, 19). Loma-asunnoista noin 30 000-50 000 on arvioitu olevan niin sanotusti korkeasti varusteltuja (Kaarikivi-Laine 2003, 1).

Suomalaisen on arvioitu käyttävän keskimäärin hieman vajaat 150 litraa vettä vuorokaudessa (Santala, Kujala-Räty & Holm 2002, 195). Haja-asutusalueilla asuvien keskimääräistä vedenkulutusta on tutkittu Ravinnesampo-projektissa. Vesimittari- ja panoslaskurilukemien sekä vedenkulutuskyselyn perusteella keskimääräiseksi vedenkulutukseksi saatiin 110 litraa/asukas/vuorokausi (Vilpas, Kujala-Räty, Laaksonen & Santala 2005, 18). Vähäisempi vedenkulutus haja-asutusalueilla saattaa osittain selittyä oman talousvesikaivon käytöllä.

Koko Suomessa haja- ja loma-asutuksen osuus vesistöjen hajakuormituksesta on arvioitu olevan 8,6 prosenttia fosforin ja 3,4 prosenttia typen osalta. Haja- ja loma-asutuksen jätevedet ovatkin maatalouden jälkeen fosforin osalta suurin vesistöjen kuormittaja. (www.ymparisto.fi, 1.) Yleinen haja-asutusalueilla tällä hetkellä käytössä oleva jätevesien käsittelymuoto on jätevesien johtaminen maastoon 2- tai 3-osaisen saostussäiliön kautta. Saostussäiliöiden puhdistusteho on kuitenkin riittämätön, sillä ne poistavat orgaanista ainesta ja ravinteita vain noin 10–20 prosenttia (Mäkinen 1983, 11).

Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella, johon Tammela kuuluu, haja-asutuksen suhteellinen kuormitus on suurin Koke-

mäenjoen- Loimijoen alueella. Kokemäenjoen- Loimijoen vesienhoitoalueen haja-asutusalueella sijaitsevia talouksia on 22 800 ja loma-asuntoja 16 700. Haja-asutuksen jätevesistä aiheutuu siis mittava paine alueen vesistöille. (Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015, 2009, 64–65.)

2.1 Jätevesien koostumus

Talouksijätevesi sisältää liuenneessa ja kiinteässä muodossa olevia orgaanisia ja epäorgaanisia aineita. Haja-asutuksen jätevesien koostumus eroaa yhdyskuntajätevesistä. Jätevesi on väkevämpää, koska yksittäisen kiinteistön jätevesi koostuu yleensä kokonaan asumajätevesistä, eikä siihen sekoitu laimentavia sade-, sulamis- ja kuivatusvesiä kuten yhdyskuntien viemäriverkostossa. (Vesi- ja viemärilaitosyhdistys 2003, liite 2.)

Jätevesien laatu ja koostumus saattavat vaihdella suuresti myös eri kiinteistöjen välillä, sillä vedenkulutustottumukset vaikuttavat jätevesien laatuun. Suuri vedenkulutus laimentaa lika-ainemääriä, kuitenkin niin, että kokonaiskuormitus pysyy samana, oli kyseessä sitten vähän tai paljon vettä kuluttava. (Kujala-Räty, Mattila & Santala 2008, 57.)

Hajajätevesiasetuksessa (542/2003) määritellään yhden haja-asutusalueella asuvan henkilön keskimääräinen käsittelemättömän jäteveden kuormitus vuorokaudessa eli niin sanottu kuormitusluku (Taulukko 1).

Taulukko 1 Haja-asutuksen kuormitusluvun mukaiset ominaiskuormitukset (Hajajätevesiasetus 542/2003, liite 1). Kirjoittajan muokkaama.

Kuormituksen alkuperä	Orgaaninen aine BHK ₇		Kokonaisfosfori Kok. P		Kokonaistyyppi Kok. N	
	g/p/d	%	g/p/d	%	g/p/d	%
Uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
Virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
Harmaa vesi	30	60	0,4	20	1	10
Yhteensä	50	100	2,2	100	14	100

Haja-asutusalueen asukkaan jätevesien ominaiskuormituslukuja on tutkittu Suomessa muun muassa Hajasampo- ja Ravinnesampo -projekteissa. Edellä mainituissa projekteissa on tutkittu saostussäiliöistä lähtevien jätevesien laatua, sillä kiinteistöstä tulevasta jätevedestä on mahdollista saada luotettavaa näytettä käytettävissä olevilla menetelmillä. Kiinteistöltä tulevan jäteveden keskimääräinen kuormitus laskettiin käyttämällä keskimääräisenä vedenkulutuksena 110 l/vrk/asukas ja ottamalla huomioon saostussäiliöiden puhdistustehot ravinteiden ja orgaanisen aineen suhteen. Näin saatiin kiinteistöltä tulevan raakajäteveden keskimääräiset kuormitusluvut: kokonaisfosfori 2,2 g/vrk/asukas, kokonaistyyppi 12,3 g/vrk/asukas ja orgaaninen aine 44,3 g/vrk/asukas. (Kujala-Räty & Santala 2001, 70; Vilpas ym. 2005, 20.)

Vastaavasti yhden keskitetyn viemärointiverkon piirissä asuvan ihmisen vuorokaudessa tuottama jätevesikuorma jätevedenpuhdistamoille oli vuonna 2001 76,8 g orgaanista ainetta (BOD₇), 2,6 g fosforia ja 14,4 g typpeä (www.ymparisto.fi, 2).

2.1.1 Harmaa vesi

Arvioiden mukaan noin 15 prosenttia kokonaisvesimäärästä käytetään WC:n huuhteluun, ja siitä syntyy niin sanottua mustaa jätevettä. Loppuosa vedestä koostuu pesu-, sauna-, tiski- ja pyykinpesuvesistä. Näitä kiinteistön vesiä kutsutaan harmaiksi vesiksi. (Santala ym. 2002, 195.)

Harmaan veden koostumus saattaa vaihdella paljonkin eri kiinteistöillä, mutta myös samalla kiinteistöllä riippuen tutkimusajankohdasta. Koostumukseen vaikuttavat esimerkiksi pesuainevalinnat sekä ylipäättään asukkaiden kulutustottumukset ja käyttäytyminen. Tyypillisesti harmaa vesi sisältää paljon helposti hajoavaa orgaanista ainesta, jota jäteveeten tulee keittiön vesistä. Harmaa vesi sisältää myös pesuaineiden ainesosia sekä saippuajäämiä. (Ridderstolpe 2004, 1-3.)

Niin ravinteiden kuin metallijäämien ja muiden toksisten epäpuhtauksien esiintyminen harmaissa vesissä riippuu pitkälti kulutustavoista. Haitallisten aineiden pääsyä jätevesiin voi ehkäistä käyttämällä ympäristöystävällisiä fosfaatittomia pesuaineita ja kemikaaleja sekä varmistamalla, että viemärijärjestelmään ei pääse sinne kuulumattomia aineita, esimerkiksi maaleja ja liuottimia. (Ridderstolpe 2004, 1-3.)

2.2 Jätevesien haitat ympäristössä

Haja-asutusalueilla jätevesiä ei pääasiassa johdeta putkea pitkin muualle käsiteltäväksi niin kuin taajamissa vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella, vaan jäteveden aiheuttama kuormitus kohdistuu ihmisten omaan lähiympäristöön. Maahan tai vesistöön johdetut jätevedet aiheuttavat riskin pinta- ja pohjavesien laadulle ja näin ollen ihmisten ja heidän elinympäristönsä hyvinvoinnille.

Tärkeimpiä jätevesistä määritettäviä ominaisuuksia ja aineita ovat biologinen hapenkulutus (BHK₇), joka kuvaa orgaanisen aineksen hajoamisessa kuluvaa happimäärää, sekä fosfori ja typpi – minimitekijät, jotka rajoittavat usein vesistöissämme kasvien tuotantoa. (Kujala-Räty ym. 2008, 58.) Minimitekijäteorian mukaan kasvua eivät rajoita kasvin käytettävissä olevat kokonaisresurssit vaan niukin resurssi, niin sanottu minimitekijä (Laakkonen & Parpola 2010, 84).

Fosforin rooli on merkittävämpi sisävesistöjen eli makean veden rehevöittäjänä ravinteena, ja siksi hajakuormittajien fosforikuormitusta vähentämällä voidaan parantaa järvien, jokien ja purojen tilaa merkittävästi. Typen osuus rehevöittäjänä ravinteena kasvaa taas rannikkoalueelle mentä-

essä. Liuennut typpikuorma, joka on etenkin leville käyttökelpoista ravinnetta, saattaa kulkeutua vesistöalueella alemmaksi aina typpirajoitteisille merialueille asti (Pietiläinen ym. 1999, 33–34). Vaikutuksia voi nähdä jokakesäisinä uutiskuvina Itämeren sinilevälautoista (Helsingin Sanomat 24.7.2010). Typpiyhdisteet ovat maaperässä ja pohjavedessä helposti kulkeutuvia aineita ja aiheuttavat näin ollen myös riskin pohjaveden laadulle. (Korkka-Niemi, & Salonen 1996, 144.)

Asianmukaisen jätevedenkäsittelyn merkitys kasvaa myös jäteveden hygieenisyyttä arvioitaessa. Osa bakteereista ja viruksista poistuu jätevedenkäsittelyn biologisessa prosessissa, mutta käsiteltykään jätevesi ei ole hygieeniseltä laadultaan hyvää. Suomessa vallitsevissa olosuhteissa jätevesien sisältämät taudinaiheuttajat voivat selvitä infektiokykyisinä vesistöissä jopa kuukausia (Leino 2009, 52). Haja-asutusalueilla korostuu talousjätevesijärjestelmien asianmukainen suunnittelu ja rakentaminen sekä jätevesien käsittely ja poisjohtaminen. Terveysriskejä käsittelemättömistä jätevesistä tai huonosti suunnitellusta järjestelmästä saattaa aiheutua omaan tai naapurin talousvesikaiivoon, avo-ojaan tai uimavesiin joutuneista taudinaiheuttajista. (Suomen Vesisuojeilyyhdistysten Liitto 2009, vesistövaikutukset)

Terveydellisten riskien lisäksi puutteellisesti käsitellyt jätevedet aiheuttavat kiinteistöllä myös hajuhaittoja.

Yksittäisten talousvesikaivojen veden laadun muuttumista voi olla vaikea havaita säännöllisen käytön takia. Käyttäjät tottuvat vähitellen kaivovetensä makuun ja hajuun, eivätkä näin ollen osaa kyseenalaistaa kaivoveden laatua. (Korkka-Niemi ym. 1996, 143.) Kaivovesi olisikin syytä tutkituttaa joka kolmas vuosi, vaikka maku- ja hajuhaittoja ei olisikaan havaittavissa (www.ymparisto.fi, 5).

Jätevesien mukana pohjaveteen saattaa kulkeutua tauteja aiheuttavia bakteereja ja viruksia, joista esimerkiksi kampylobakteerit ja norovirukset saattavat säilyttää tartuntakykynsä jopa kuukausia. Muut jätevesien lika-aineet ovat pääasiassa orgaanisia aineita ja ravinteita, jotka hajoavat yleensä maaperän biologisissa prosesseissa. (Suomen ympäristö 55/2006, 28.)

Maaperän luontaiseen puhdistuskykyyn ja lika-aineiden kulkeutumiseen vaikuttavat monet tekijät, kuten maaperän laatu, rakenne, kerrospaksuus, pohjaveden pinnan korkeus, pohjaveden määrä ja virtausnopeus sekä lika-aineiden yksilölliset ominaisuudet. Ei siis voida yksiselitteisesti sanoa, että vesi puhdistuu suotautuessaan maaperän läpi. Esimerkiksi jätevesien sisältämät typpiyhdisteet ovat maaperässä ja pohjavedessä helposti kulkeutuvia. (Korkka-Niemi ym. 1996, 144.) Jätevesi saattaa sisältää myös tyyppiä ammonium-muodossa, joka hajotessaan muuttuu toiseksi pohjavedelle haitalliseksi yhdisteiksi (Vesi- ja viemärlaitosyhdistys 1999, 26). Jätevesien vaikutus ilmenee pohjavesissä kohonneina kokonaissuola-, kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksien sekä sähkönjohtavuuden nousuna (Nyroos, Partanen-Hertell, Silvo & Kleemola 2006, 28).

3.2 Pohjaveden suojeleminen

Pohjavesien suojeleminen on kasvanut yhä lisääntyvän käytön sekä pohjavesiin kohdistuvien riskien paremman tiedostamisen myötä. Suojeleminen on suurin pohjavesialueilla, joilla jo on tai on suunnitteilla pohjavedenotto ja joihin kohdistuu riskitekijöitä, kuten esimerkiksi jätevesien imeyttämistä. (www.ymparisto.fi, 6.) Pohjavedelle ominaista on sen hidas muodostuminen ja uusiutuminen, ja vahingon sattuessa korjaaminen on vaikeaa ja kallista. Tämän takia pohjaveden suojeleminen on ennalta ehkäisevässä toiminnassa. (Piha ym. 2008, 2.)

Pohjaveden suojeleminen taustalla on Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60/EY), jonka tavoitteena on pohjavesien hyvä määrällinen ja laadullinen tila. Direktiivin tavoitteet tulisi saavuttaa vuoteen 2015 mennessä. Myöhemmin annettu niin sanottu pohjavesidirektiivi (2006/118/EY) täydentää vesipolitiikan puitedirektiiviä. Siinä määritellään tarkemmin toimenpiteitä pohjavesien pilaantumisen ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi. (Pohjavesidirektiivi 2006/118/EY, 1 artikla.)

Vesipuitedirektiivissä veloitetaan jäsenmaita laatimaan jokaiselle vesipiirille hoitosuunnitelma, jossa kuvataan kattavasti pinta- ja pohjavesien nykytila, siihen vaikuttavia tekijöitä ja esitetään toimenpiteitä hyvän tilan saavuttamiseksi määräaikaan mennessä. (Vesipuitedirektiivi 2000/60/EY, 13 artikla.) Pohjavesien osalta vesienhoitosuunnitelmaan sisältyy muun

muassa pohjavesimuodostumien sijainnin ja rajojen kartoitus, arvio haja-kuormituksesta mukaan lukien haja-asutuksen jätevedet, sekä pohjaveden kemiallisen ja määrällisen tilan arviointi (Vesipuidedirektiivi 2000/69/EY, liite VII.)

Pohjaveden suojelemiseksi on tehty pohjavesialueiden suojelusuunnitelmia, joilla pyritään vastaamaan vesipuidedirektiivissä esitettyihin velvoitteisiin. Suojelusuunnitelmilla korvataan pääasiassa nykyisin vesilain 9 luvun 20 §:n mukaiset suoja-alueenmenettelyt. Suojelusuunnitelma on asiantuntijaselvitys, jonka avulla pyritään turvaamaan pohjavesivarojen säilyttäminen käyttökelpoisena rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja alueella. (Rintala J., Hyvärinen V., Illmer K., Nylander E., Pulkkinen P., Rantala P. & Siiro P. 2007, 7-9.)

3.2.1 Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

Vuonna 2006 tehtiin Forssan seudun pohjavesialueille suojelusuunnitelma Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n toimesta. Suojelusuunnitelma kuuluu osahankkeena ylimaakunnalliseen Salpausselkä-hankkeeseen, jonka tavoitteena on pohjaveden suojelun edistäminen. Suojelusuunnitelma koskee Tammelan, Forssan, Humppilan, Jokioisten ja Ypäjän kuntien alueella sijaitsevia pohjavesialueita. (Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2006, 1-43.)

Suojelusuunnitelmassa on arvioitu Tammelan kunnan Pätinkiharjun pohjavesialueen pilaantumisriskit. Riskipisteet muodostuvat sijaintikohdan hydrogeologisten olosuhteiden, toiminnon tyyppin ja likaavan aineen ominaisuuksien yhteisvaikutuksista. Riskikohteen kokonaispistemäärän perusteella pohjavesialue kuuluu neljanteen eli pienimpään riskiluokkaan. Haja- ja loma-asutuksen jätevesien on arvioitu aiheuttavan suurimman riskin pohjaveden pilaantumiselle maa-ainesoton, tieverkoston ja tienpidon ja maatalouden jälkeen. (Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2006, 1-43.) Hajajätevesiasetuksen (542/2003) toimeenpanon myötä jätevesien aiheuttama pohjavesiriski pienenee olennaisesti. Suojelusuunnitelman mukaan asetuksen vaatimusten toteutumista tulee valvoa. (Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2006, liite 4, 15.)

4 TOIMINTAA OHJAAVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Haja-asutuksen jätevesien käsittelystä puhuttaessa asiaan linkittyy läheisesti myös terveydensuojelullinen näkökohta eli pohjaveden pilaamiskielto ja talousveden laatuvaatimukset, kiinteistön rakennusvelvoitteet ja jälleenmyynnin vastuut, kuntien maankäytön suunnittelu sekä ylipäättään ympäristönsuojelun eettiset näkökulmat. Tämän vuoksi jätevesien käsitte-lyä ohjataan suoraan tai välillisesti monissa eri säädöksissä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 2) on esitetty haja-asutuksen jätevesihuoltoa ohjaavat keskeisimmät säädökset ja säännökset.

Taulukko 2 Haja-asutuksen jätevesihuoltoa ohjaavat säädökset.

Toiminta	Vastuu	Valvova viranomainen	Velvoitteet
-Pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto sekä puhdistamis- ja korvausvelvollisuus	Kaikilla	ELY, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	YSL (86/2000): 8 §, 22 §, 75 § VL (264/1961): 1:18 § YVL (737/1994): 5-7 §
-Vesihuollon yleinen kehittäminen	Kunnalla	ELY	VHL (119/2001): 1 §, 5 §, 6 § Tammelan kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma: kohta 2
yhdessä maankäytön suunnittelun kanssa			VHL (119/2001): 5 §, 3 momentti
-Tietojen kokoaminen ja tiedottaminen jätevesijärjestelmistä	Suomen ympäristökeskuksella	Ympäristöministeriö	Hajajätevesiasetus (542/2003): 10 §
-Selvitys jätevesijärjestelmästä, suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja huolto	Kiinteistön omistajalla, suunnittelijalla, laitemyyjällä tai -valmistajalla	Kunnan ympäristönsuojelu- ja rakennusvalvontaviranomaiset	Hajajätevesiasetus (542/2003): 6-9 § MRL (132/1999): 136 §, 134 § MRA (895/1999): 62 §, 66 §
-Saostus- ja umpisäiliölietteiden	Kiinteistön omistaja	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	JL (1072/1993): 7-10 §

4.1 Hajajätevesiasetuksessa esitetyt puhdistusvaatimukset

Vuonna 2004 astui voimaan haja-asutusalueiden jätevesihuoltoa uudistava hajajätevesiasetus (542/2003). Asetuksen tarkoituksena on vähentää haja-asutuksen jätevesien vesistöjä ja pohjavesiä likaavaa vaikutusta valtakunnallisten vesiensuojelun tavoitteiden mukaisesti vuoteen 2015 mennessä. (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella 542/2003, 1§.) Tarkoituksena on myös ehkäistä asuinympäristöjen pilaantumista.

Hajajätevesiasetuksen 4 § määrittää jätevesien yleiset käsittelyvaatimukset haja-asutusalueilla (Taulukko 3). Puhdistusteho saadaan vertaamalla jäteveden käsittelyjärjestelmästä lähtevää kuormitusta haja-asutuksen kuormitusluvun mukaisiin ominaiskuormituksiin.

Taulukko 3 Haja-asutuksen yleiset jätevesien käsittelyvaatimukset. (Hajajätevesiasetus 542/2003, 4 §)

Kuormitus	Vaadittu puhdistusteho %
BHK ₇	90
Kokonaisfosfori	85
Kokonaistyyppi	40
Lievennetyt puhdistusvaatimukset (kunta määrittää mahd. alueet)	
BHK ₇	80
Kokonaisfosfori	70
Kokonaistyyppi	30

Hajajätevesiasetuksen taustalla on Euroopan unionin vuonna 2000 antama vesipolitiikan puitedirektiivi. Direktiivi yhtenäistää pinta- ja pohjavesien suojelua EU:n alueella. Sen tavoitteena on vesien hyvän ekologisen tilan säilyttäminen tai saavuttaminen vuoteen 2015 mennessä. Taustalla on myös 1998 tehty valtioneuvoston periaatepäätös Vesien suojelun tavoitteista vuoteen 2005, jossa on määritelty suuntaa antava tavoitetaso haja-asutuksen kuormitukselle ja keinoja sen saavuttamiseksi (Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2005 1998, 30). Tavoitteeksi asetettiin se, että Itämeren ja sisämaan pintavesien tila ei huonone ihmistoiminnan seurauksena ja että haitallisesti muuttuneiden vesien tila ei huonone (Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 2007, 7).

Ohjelman tavoitteita ei kaikilta osin saavutettu, joten työtä jatkamaan laadittiin Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015, jossa päätavoitteiksi on määritelty muun muassa rehevöitymistä aiheuttavan ravinnekuormituksen vähentäminen sekä pohjavesien suojelu. Ohjelmaan on kirjattu suuntaviivat tavoitteisiin pääsemiseksi. (Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 2007, 9-15.) Hajajätevesiasetuksen (542/2003) taustalla on myös Valtioneuvoston vuonna 2002 hyväksymä Itämeren suojeluohjelma, jossa haja-asutuksen päämääräksi asetettiin muun muassa jätevesien käsittelyn tehostaminen 225 000-333 000:ssa haja-asutusalueen kiinteistöissä (Suomen Itämeren suojeluohjelma 2002, 25).

4.2 Hajajätevesiasetuksen (542/2003) täytäntöönpanon haasteita

Hajajätevesiasetuksessa (542/2003) määritellyt vaatimukset jätevesien käsittelystä ovat aikaan saaneet paljon kritiikkiä haja-asutusalueiden asukkailta. Haja- ja loma-asutuksen jätevesihuollon järjestäminen on politisoitunut, ja eri toimijoiden intressiritiriidat sekoittavat soppaa entisestään. Oikeustieteen lisensiaatti Lauri Tarastin hajajätevesiselvityksen mukaan vuoteen 2009 mennessä vain noin 10–15 prosenttia viemäriverkostojen ulkopuolella sijaitsevista kiinteistöistä on tehostanut jätevesiensä käsittelyä asetuksen (542/2003) edellyttämällä tavalla. (Tarasti 2009, 3.)

Yksi kritiikin kohteista on ollut hajajätevesiasetuksessa (542/2003) esitetyt kuormitusluvut, joiden perusteella käsittelyvaatimukset on laadittu. Vaikka yhden hengen vedenkulutuksen arvioidaan olevan keskimäärin noin 150 litraa vuorokaudessa, tosiasiallinen kulutus saattaa vaihdella 80–200 litran välillä. Määrään vaikuttaa kodin ulkopuolella vietetty aika, mikä saattaa vähentää vedenkulutusta ja näin ollen myös aiheutuvaa kuormitusta. (Kujala-Räty ym. 2008, 57.)

Haja-asutusalueilla on myös koettu, että vaikka tietoa hajajätevesiasetuksen vaatimuksista ja keinoista niihin pääsemiseksi on ollut paljon tarjolla, on luotettavan tiedon ja ohjeistuksen saaminen ollut hankalaa. Kiinteistökohtaisen selvityksen tekemistä on hankaloittanut termistön vaikeus sekä tiedon ja ymmärryksen puute omasta järjestelmästä. Lisäksi laitevalmistajien joissain tapauksissa melko aggressiivinen kaupittelu on luonut vääristyneen kuvan kiinteistön tarpeista. Luotettavan tahon järjestämät kiinteistökohtaiset käynnit olisivat monessa tapauksessa tarpeen. (Peuraniemi 2010, Ympäristö ja Terveys 5/2010.)

Asukkaiden epätietoisuutta ovat lisänneet tiedotusvälineissä esiintyneet ristiriitaiset ja osin virheellisetkin tiedot asetuksesta (542/2003) ja sen täytäntöönpanosta. Esimerkkinä tästä on 16.10.2009 ilmestyneen Maaseudun tulevaisuus-lehden pääkirjoitus. Toimittaja kirjoittaa muun muassa, että "asetus edellyttää, että kaikkiin kiinteistöihin rakennetaan uudet jätevesien käsittelyjärjestelmät vuoteen 2014 mennessä". Vuonna 2000 voimaan tullut ympäristönsuojelulaki (86/2000) edellyttää, että talousjätevedet on puhdistettava niin, ettei siitä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa (103 §). Pykälän toisessa momentissa määritellään, milloin jätevedet tulee puhdistaa, ja viitataan hajajätevesiasetukseen (542/2003). Hajajätevesiasetus taas määrittää selkeästi jätevesien yleiset käsittelyvaatimukset. Jos kiinteistön jätevesijärjestelmä toteuttaa jo esitetyt puhdistusvaatimukset, ei järjestelmän uudistamisen tarvetta ole. Näin ollen esimerkiksi useimmilla niin sanotuilla vähäisten jätevesimäärien mökeillä asiat ovat jo kunnossa.

Samaisessa kirjoituksessa (Maaseudun tulevaisuus 16.10.2009) esitetään myös, että vesistöjen rehevöityminen ei ole yhteydessä haja-asutuksen jätevesikuormitukseen. Kuten luvussa 2 todettiin haja- ja loma-asutuksen fosforikuormituksen osuus vesistöihin on lähes 10 prosenttia. Lukua ei pidä vähätellä, ja vastuuta vierittää jollekin suuremmalle kasvottomalle toimijalle. Haja-asutuksen jätevesikiistassa yksilön kokemus omasta toimi-

juudestaan on tärkeää. Ongelman määrittelyssä olisi voitu olla tarkempia heti alusta alkaen. Jätevesikuormituksen vähentämisen yksi merkittävimmistä syistä on ollut lähi- ja asuinympäristön suojeleminen, ja siihen vaikuttavat yksittäisten kiinteistön omistajien teot.

Toinen hajajätevesiasetusta kohtaan esitetty argumentti on koskenut haja-asutusalueilla asuvaa ikääntyvää väestönosaa, jonka vähäisen vedenkulutuksen ja näin myös vähäisien jätevesimäärien osuuden on sanottu olevan niin pieni, ettei sillä ympäristön kannalta ole merkitystä. On myös esitetty näkemyksiä, joiden mukaan ikääntyvien ihmisten on pakko muuttaa haja-asutusalueilla sijaitsevista kiinteistöistään jätevesijärjestelmän uusimisesta koituvien suurien kustannuksien takia (Ignatius 2010, Valkeakosken Sanomat 14.5.2010.). Hajajätevesiasetuksen 12 §:n neljännessä momentissa on kuitenkin säädetty jätevesijärjestelmän uusimiseen saatavasta lisäajasta, jos tarvittavat toimet ovat kalleuden tai poikkeuksellisen teknisen vaativuuden takia kiinteistön haltijalle kohtuuttomia ja ympäristölle aiheutuva kuormitus on vähäistä (Hajajätevesiasetus 542/2003 12 §, 4 momentti).

Ympäristöministeriö asetti vuonna 2007 hajajätevesityöryhmän, jonka tarkoituksena oli muun muassa selvittää asetuksen toimeenpanon ongelmia ja esittää ehdotuksia ongelmakohtien ratkaisemiseksi, jotta jätevesiuudistus toteutuisi esitetyssä aikataulussa. Ympäristöministeriö kutsui myös oikeustieteen lisensiaatti Lauri Tarastin selvittämään edellä mainittuja asetuksen toimeenpanon ongelmia.

Molempien selvitystahojen loppuraportit olivat hyvin samansuuntaisia. Todettiin, että jäteveden puhdistusvaatimukset ovat tarpeellisia vesistöjen tilan kannalta, eikä niitä tule lieventää. Keskeisiksi tekijöiksi toimeenpanon edistämiseksi nousivat neuvonnan ja viestinnän lisääminen, taloudellisten ohjaukeinojen käytön tehostaminen sekä kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmien päivittäminen ja merkityksen lisääminen etenkin haja-asutusalueilla. Lisäksi Tarastin selvityksessä ehdotettiin lykkäyksiä järjestelmien uudistamisessa iäkkäimmille kiinteistön omistajille ja siinä tapauksessa, jos kiinteistö sijaitsee alueella, johon on suunnitelmissa rakentaa viemärointi vuoden 2017 loppuun mennessä. (Hajajätevesityöryhmän loppuraportti 2010; Tarasti 2009.)

4.2.1 Lakimuutosehdotus

Hallitus esitti eduskunnalle vuoden 2010 syksyllä ympäristönsuojelulakiin tehtäväksi muutosta, jolla haluttaisiin säätää tarkemmin tilanteista, jolloin asetuksen toimeenpanosta voisi poiketa. Tällaisia tilanteita olisi lakimuutoksen mukaan yli 68-vuotiaitten kiinteistön omistajien ja asukkaiden vapautus toimeenpanosta. Syitä poikkeamiseen myös tarkennettaisiin niin, että pitkäaikainen työttömyys tai sairaus voisi vapauttaa asetuksen toimeenpanosta, jos jätevesien kuormitus ympäristöön olisi vähäistä. Lakiehdotuksessa esitetään lisäksi lisärahoitusta kiinteistökohtaisen neuvonnan järjestämiseen. Lakimuutos tulee eduskuntaan käsiteltäväksi syysistunto-kaudella 2010. (Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi ympäristönsuojelulain 18 ja 103 §:n muuttamisesta.)

5 TAMMELAN KUNNAN VESIHUOLTO

Tammela on Lounais-Hämeessä sijaitseva 6626 asukkaan kunta. Kunnan kokonaispinta-ala on 715,6 km², josta vesipinta-alaa on noin 10 prosenttia. (Tammelan kunta, yleistietoa.) Tammela on pinta-alaltaan melko suuri kunta, ja asutus on levittänyt laajalle kyliksi sekä hajanaiseksi asutukseksi. Lisäksi kunnan alueella on runsaasti vesistöjen rannoille sijoittunutta vapaa-ajan asutusta. Alue on myös osa merkittävää pohjavesialuetta, ja kunnan rajojen sisäpuolella sijaitseekin 20 luokiteltua pohjavesialuetta (Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2006, 7). Nämä edellä mainitut piirteet luovat haasteita kunnan vesihuollon kehittämiseksi.

Tammelan kunnan vuonna 2005 valmistuneen vesihuollon kehittämissuunnitelman mukaan kunnan 6440 asukkaasta asui viemäriverkostojen ulkopuolella noin 4410 asukasta. Keskitetyn viemäroinnin ulkopuolelle jää tällä hetkellä myös merkittävä osa kunnan 3200 vapaa-ajan asunnosta. (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 11.)

5.1 Vedenhankinta

Liittymisprosentti kunnan alueella sijaitseviin vesijohtoverkostoihin oli 78 prosenttia vuonna 2009, mutta käyttäjämäärässä ei ole huomioitu vapaa-ajan asutusta (Leino, sähköposti 18.8.2010). Tammelan kunnan alueella vuonna 2008 tehdyn 11 järven rantakiinteistöjen omistajille suunnatun kyselytutkimuksen mukaan keskimäärin 35 % asuinkiinteistöistä kuuluu paineellisen veden piiriin. Loppujen kiinteistöjen eli 65 %:n vedenhankinta hoituu kantovedellä (Ranta-alueiden kiinteistöjen jätevesien käsittely Tammelassa 2008, kohta 4.3). Kyselytutkimuksessa on melko kattava otanta koko Tammelan ranta-alueiden kiinteistöjen vesihuollosta, joten sitä voidaan käyttää suuntaa-antavana tietolähteenä Tammelan haja-asutusalueiden vesihuoltoa kehitettäessä.

5.1.1 Pohjavesialueet

Tammelan kunnan alueella sijaitsee 20 pohjavesialuetta, jotka kuuluvat alueen poikki luoteis-kaakkosuuntaisena kulkevaan pitkäisharjuketjuun (Forssan seudun alueiden pohjaveden suojelusuunnitelma 2006, 5). Osittain kunnan alueella sijaitsee kahdeksan pohjavesialuetta. Kunnan alueella sijaitsevien I-luokan vedenmuodostuksen on arvioitu olevan luokkaa 9290 m³/d, II-luokan vedenmuodostuksen luokkaa 300 m³/d ja III-luokan luokkaa 3235 m³/d (Forssan seudun alueiden pohjaveden suojelusuunnitelma 2006, 7).

Tämän työn kannalta keskeisin pohjavesialue, Pohjois-Tammelassa lähellä Pitkäjärven rantaa sijaitseva Pätinkiharju on luokiteltu I luokan pohjavesi-

alueeksi. Sen muodostumisalueen pinta-ala on 1,96 km², ja arvioitu pohjaveden muodostusmäärä on 1150 m³/d. Pohjaveden yläpuolella, vettä hyvin läpäisevien hiekka- ja sorakerrosten paksuudet vaihtelevat 5- 20 metriin. Pohjaveden virtaus suuntautuu idästä ja lännestä Pitkäjärveen, mutta pohjoisesta liittyvässä harjussa pohjaveden virtaus voi suuntautua pohjoiseen. (Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2006, 7-19.)

5.1.2 Vedenottamot

Kunnan vedenhankinta

Kunnan vesihuoltolaitoksella on kolme vedenottamo. Pääasiassa käyttövesi vesihuoltolaitoksen vesijohtoverkoston pumpataan tällä hetkellä Syrjänharjun vedenottamolta, joka sijaitsee Syrjänharjun pohjavesialueella Kaukjärven rantavyöhykkeellä. Vuonna 2003 Syrjänharjun vedenottamolta verkostoon pumpattu vesimäärä oli 204 416 m³. Toissijaisena vedenottamona toimii Pätinkiharjun vedenottamo, jolta vuonna 2003 verkostoon pumpattu vesimäärä oli 48 054 m³. (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 5-8.) Vedenottamon kapasiteettia ei tällä hetkellä hyödynnetä kokonaan, vaan vuonna 2009 vedenottomäärä on 210 m³/d ottoluvassa määritellyn 400 m³ sijaan (Klemelä, sähköposti 30.8.2010). Lisäksi Ruostejärven pohjavesialueella sijaitsee Eerikkilän vedenottamo (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 5-8).

Kunnan vesihuoltolaitos toimittaa vettä myös muutamalle Tammelan kunnan alueella toimivalle vesiosuuskunnalle. Kunnan vesihuoltolaitokselta vetensä saavat vesiosuuskunnat ovat Pohjois-Tammelan, Kaukjärven ja Etelä-Tammelan Vesihuolto Oy sekä Ruisludon vesiosuuskunta. Lisäksi kunnan vesihuoltolaitoksen piirin on liittynyt 43 loma-asuntoa. (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 6-7.)

Muut kunnan alueella toimivat vedenottamot

Kaukolannummen pohjavesialueella sijaitsee Määrilammin Vesiyhtymän vedenottamo. Portaan ja Ojasen Vesihuolto Oy:llä on vedenottamo Pernunnummen pohjavesialueella. Someron puolelta Jyrkinharjun ja Linnanmäen pohjavedenottamoilta otetaan vesi Someron Vesihuolto Oy:n Tammelan Letkun ja Torron kuluttajille. (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 6; Klemelä, sähköposti 12.10.2010.)

Omat vedenottamonsa on myös Mustialan maatalousoppilaitoksella Syrjänharjun pohjavesialueella, Liesjärven metsäoppilaitoksella Liesjärven pohjavesialueella sekä Puolustusvoimien aluevarastolla Kurjenpolven pohjavesialueella. (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 6.)

Vedenhankinta vesijohtoverkostojen ulkopuolella

Pohjaveden muodostumiselle otollisen maaperän takia Tammelan kunnan alueella kiinteistökohtaisten kaivojen osuus on melko suuri. Vuonna 2003 vesijohtoverkostojen ulkopuolella oli noin 1355 asukasta. (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 9.)

Tämän opinnäytetyön kohdealueiden kiinteistöistä suurin osa on vesijohtoverkoston ulkopuolella. Työtä varten tehdyn kyselytutkimuksen perusteella Lunkinjärvellä 38 prosentilla kiinteistöistä on oma kaivo. Yli puolet alueen kiinteistöistä tuo juomavetensä muualta ja ottaa pesuvetensä Lunkinjärvestä. (Kyselytutkimus 2010, liite 4.)

Pitkäjärvellä vuoden 2008 ranta-alueiden kyselyn mukaan alueen kiinteistöistä 59 prosenttia on niin sanottuja kantovedellisiä kiinteistöjä. Pitkäjärvellä osa kiinteistöistä on liittynyt Pätinkiharjun vedenottamolta tulevaan vesijohtoon. Paineellisen veden piirissä ilmoitti vuoden 2008 ranta-alueiden kyselyn mukaan olevansa 41 prosenttia kiinteistöistä. Lukuun sisältyy sekä vesijohdolliset että omasta kaivosta pumpulla talousvetensä ottavat kiinteistöt. (Ranta-alueiden kiinteistöjen jätevesienkäsittely Tammelassa 2008, kohta 4.3.)

5.2 Kunnan alueella toimivat vesihuoltoyritykset ja –yhtymät

Tammelan kunnan hajanaisesta asutuksesta johtuen kunnan alueella toimii myös pienempiä keskitettyjä vedenjakelu- ja viemäriverkostoja. Kunnan alueella toimii Tammelan Vesihuoltolaitoksen lisäksi Etelä-Tammelan Vesihuolto Oy, Liesjärven Vesi Oy, Kaukjärven Vesihuolto Oy, Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy, Portaan-Ojasen Vesihuolto Oy, Määrilammin Vesihuoltoyhtymä ja Someron Vesihuolto. (www.tammela.fi, 1.)

Seuraavaan kahteen taulukkoon (Taulukot 4 ja 5) on koottu Tammelan alueella toimivien vesihuoltoyritysten asiakasmäärät.

Taulukko 4 Tammelan kunnan alueella toimivien vesihuoltolaitosten käyttäjät (talousvesi).

Yritys	Talousvesi		
	Kehittämissuunnitelmassa ilmoitettu käyttäjämäärä (2003)	Hämeen ELY-keskuksen ilmoittamat (2009)	Vesihuoltoyritysten oma ilmoitus (2010)
Etelä Tammelan Vesihuolto Oy	1080	1200	
Liesjärven Vesi Oy	100	180	72 (liittymät)
Määrilammin vesiyhtymä	60	55	-
Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy	725	1157	424 (liittymät)

Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla

Portaan ja Ojasen Vesihuolto Oy	490	600	278 (liittymät)
Kaukjärven Vesihuolto Oy	340	-	150
Someron Vesihuolto Oy	240	-	128
Tammelan kunnan vesihuoltolaitos	1740	1995	-

Taulukko 5 Tammelan kunnan alueella toimivien vesihuoltolaitosten käyttäjät (jätevesi).

Yritys	Jätevesi		
	Kehittämissuunnitelmassa ilmoitettu käyttäjämäärä (2003)	Hämeen ELY-keskuksen ilmoittamat (2009)	Vesihuolto-yhtiöiden oma ilmoitus (2010)
Etelä Tammelan Vesihuolto Oy	-	-	30, pian 80 (liittymät)
Liesjärven Vesi Oy	100	110	44 (liittymät)
Määrilammin vesiyhtymä	-	-	-
Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy	-	108	86 (liittymät)
Portaan ja Ojasen Vesihuolto Oy	-	-	-
Kaukjärven Vesihuolto Oy	120	-	-
Someron Vesihuolto Oy	-	-	-
Tammelan kunnan vesihuoltolaitos	1510	1850	-
Mustiala	300	-	-

5.3 Jätevesihuolto

Vuonna 2009 liittymisprosentti viemäriverkostoon Tammelan kunnan alueella oli 31 prosenttia. Käyttäjämäärässä ei ole huomioitu vapaa-ajan asutusta. (Leino, sähköposti 18.8.2010.) Aiemmin viitatus, vuonna 2008 tehdyn ranta-alueiden kyselyn mukaan vastanneista kiinteistöistä keskimäärin 29 prosentilla on käytössä vesivessa. Otantaan kuuluneista kiinteistöistä vain 13 prosenttia on vakituisia asuntoja, joten prosenttilukemat kertovat loma-asuntojen korkeasta varustelutasosta. (Ranta-alueiden kiinteistöjen jätevesien käsittely Tammelassa 2008, kohta 4.4.)

5.3.1 Jätevesien viemärointi ja käsittely

Kunnan viemäriverkosto

Kunnan vesihuoltoverkoston keskitetyn viemäroinnin piiriin kuuluu Tammelan keskustaajama, osa Kaukjärven alueesta ja Mustialan maatalousoppilaitoksen alue. Lisäksi kunnan viemäriverkoston on liittynyt 12 vapaa-ajan asuntoa. (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 11–12.)

Tammelan kunnan alueelta keskitetyn viemäroinnin jätevedet johdetaan Forssan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäviksi. Jätevedenpuhdistamo on vuonna 1974 rakennettu nelilinjainen jälkisaostuslaitos, jota on täydennetty myöhemmin biologisella käsittelyllä. Jätevedet aiheuttavat purkuvesistöön Loimijokeen selvää likaantumista ja ovat maatalouden jälkeen suurin vesistöön kuormittaja. (Forssan kaupunki, jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätös 2005, 4-8.)

Pienpuhdistamot

Eerikkilän urheiluopistolla, Liesjärven metsäoppilaitoksella ja Puolustusvoimien aluevarastolla on omat jätevedenpuhdistamot (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 12; Klemelä, sähköposti 12.10.2010).

Jätevesien käsittely viemäriverkoston ulkopuolella

Tammelan kunnan viemäriverkoston ulkopuolella oli vuonna 2003 noin 4410 asukasta (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 13). Vastaava luku vuonna 2009 oli noin 4558 (Leino, sähköposti 18.8.2010). Viemäriverkoston ulkopuolella jäävien asukkaiden jätevesihuolto on toteutettu kiinteistökohtaisilla järjestelmillä. Viemäriverkoston ulkopuolelle jää myös valtaosa kunnan alueella sijaitsevista noin 3200 vapaa-ajan asunnosta. Vuonna 2008 tehdyn ranta-alueiden kyselyn mukaan mustien vesien käsittely on hajajätevesiasetuksen mukainen keskimäärin 65 prosentilla, harmaiden vesien 66 prosentilla (kantovesi) ja 19 prosentilla (painevesi). (Ranta-alueiden kiinteistöjen jätevesien käsittely Tammelas- sa 2008, kohta 4.5).

5.4 Vesihuollon kehittämissuunnitelma sekä kylien viemäroinnin ja yhdysvesijohdon yleissuunnitelma

Vuonna 2001 voimaan tullut Vesihuoltolaki edellyttää kuntia kehittämään vesihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti (Vesihuoltolaki 119/2001, 5 §). Kuntien tuli laatia ja hyväksyä vuoteen 2004 mennessä vesihuollon kehittämissuunnitelma, jossa esitetään kunnan alueet, joihin vesihuoltolaitoksen toiminta-alueetta on tarkoitus laajentaa ja aikataulut laajentumisesta.

Laatimisen lisäksi on tärkeää, että kunnat myös päivittävät ja pitävät kehittämissuunnitelmaa ajan tasalla. Tammelan kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma on tehty konsulttitoimisto Airix Ympäristö Oy:n toimesta viisi vuotta sitten, vuonna 2005, ja monet kehittämissuunnitelman tiedot ovat vuodelta 2003. Suunnitelman päivittäminen alkaa olla ajankohtaista.

Tammelan kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa on tehty linjauksia vesihuollon tulevaisuudesta. Tammelan alueelle on suunniteltu rakennettavaksi tekopohjavesialtaita, joissa valmistettaisiin pohjavettä koko Forssan seudun tarpeisiin. Imeytysaltailta rakennettaisiin yhdysvesijohto Tammelan kunnan vesijohtoverkoston. (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 13.)

Tällä hetkellä hankkeilla on seudullisen viemärin ja vesijohdon suunnittelu välille Forssa-Riihivalkama-Porras. Portaani Karjaharjun alueen koepumpaukset ovat käynnissä. Vettä olisi tarkoitus syöttää lähinnä Etelä-Tammelan verkostoon. Portaani vedenottamo toimisi myös varavedenotantomona Syrjänharjun vedenottamolle. (Seudullisen viemärin ja vesijohdon suunnittelu-hankkeen ohjausryhmän kokouspöytäkirja 2009; Klemelä, sähköposti 30.8.2010.)

Keskitettyä viemärointiä on tarkoitus laajentaa taloudellisten resurssien mukaan uusille alueille. Painopiste viemäroinnin laajentamisessa on määriteltä taajaan asuttuihin alueisiin, pohjavesi- ja ranta-alueisiin sekä uusiin asemakaava-alueisiin. Vapaa-ajan asuntoja pyritään liittämään mahdollisuuksien mukaan keskitettyyn viemärointiin. (Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 24.)

Vuonna 2009 on valmistunut Tammelan kunnan kylien viemäroinnin ja yhdysvesijohdon yleissuunnitelma, joka on tehty täydentämään kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmaa sekä Forssan seudun vesihuollon yleissuunnitelmaa. Yleissuunnitelmassa on selvitetty Tammelan kunnan alueiden viemärointiä. Näitä alueita ovat Liesjärvi, Porras-Ojanne-Lepistö, Riihivalkama, Eerikkilä, Letku, Torro, Sukula-Häiviä, Mustiala-Kaukjärvi ja Pohjois-Tammela. Edellä mainituilla alueilla asukkaat vastaavat verkostojen rakentamisesta, esimerkiksi perustamalla osuuskunnan. (Tammelan kunta, kylien viemäroinnin ja yhdysvesijohdon yleissuunnitelma 2009, 6-13.)

Yleissuunnitelmassa Pohjois-Tammelaa käsittelevässä kohdassa ei ole mainittu Pitkäjärven tai Lunkinjärven alueita. Ne ovat kuitenkin pohjavesi- ja ranta-alueita, joissa on paljon loma-asutusta. Kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa on painotettu viemäroinnin laajentamista juuri tällaisille alueille.

5.4.1 Vesihuollon kehittäminen ja maankäytön suunnittelu

Vesihuoltolain 5 §:ssä korostetaan vesihuollon järjestämisen tärkeyttä alueille, joilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslaissa tarkoitettu yleis- tai asemakaava tai joilla kaavojen laatiminen on vireillä. Vesihuollon kehittämisen ja maankäytön suunnittelun on tarkoitus kulkea rinnakkain kunti-

en kehittämässä eikä toisistaan erillisinä suunnitelmina. Kunnan laatimaa vesihuollon kehittämissuunnitelmaa olisi tarkoitus hyödyntää osana maankäytön suunnittelua, jota se täydentäisi erityisesti haja-asutusalueilla. (Tolvanen, Kaatra & Maunula 2002, 15.)

Yhteistyö vesihuollon kehittämisvastuussa olevan ja maankäytön suunnittelusta vastaavan tahon kesken on erityisen tärkeää, jotta välttyttäisiin epäsuotuisalta ja päämäärättömältä alueiden käytön kehittämiseltä ja rakentamiselta. (Pirkanmaan ympäristökeskus, Hämeen ympäristökeskus 2008, 12.)

Riskinä voi olla esimerkiksi nauhamaisen haja-asutuksen jätevesijärjestelmineen laajeneminen vesihuoltolinjojen viereen tai kaavoitettujen tonttien sijoitus turhan kauaksi vesihuoltolinjoista. (Tampereen pohjoisen alueen vesihuolto 2010, 3)

Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueita ei ole kaavoitettu. Lunkinjärvellä on voimassa rantakaavaa edeltävä palstoitussuunnitelma. Tammelan kunnan vuonna 2009 päivitetyn kaavoitusohjelman mukaan Pohjois-Tammelan järville laaditaan rantaosayleiskaavoja kiireellisyystarpeen mukaan. Kaavat ovat pääasiassa maanomistajien omille maille teettämiä ranta-asemakaavoja, joita laaditaan loma-asutuksen järjestämiseksi. (Tammelan kunta, kaavoitusohjelma 2007–2016, päivitetty 2009, 9; Tuki, sähköposti 15.9.2010.)

Yhtenä vaihtoehtona alueiden jätevesien käsittelylle on keskitetty viemärointi. Viemäroinnin toteutuessa alueelle kohdistuisi varmasti kiinnostusta ja halukkuutta rakentamiseen. Tämä olisi hyvä huomioida, jos alueille päädytään rakentamaan viemärointi.

6 KYSELYTUTKIMUS KOHDEALUEILLE

Pitkäjärven, Lunkinjärven ja Pikku-Liesjärven ranta-alueiden asukkaille lähetettiin kyselytutkimus (Liite 2), jonka tarkoitus oli kartoittaa kiinteistöjen jätevesijärjestelmien nykytilaa ja myös auttaa kiinteistön omistajia muodostamaan kuva omasta jätevesien käsittelyjärjestelmästä ja sen riittävydestä.

Kyselylomake saatekirjeineen lähetettiin Pitkäjärven, Lunkinjärven ja Pikku-Liesjärven ranta-alueiden asukkaille. Kiinteistön omistajien tiedot saatiin Tammelan kunnan kiinteistörekisteristä, ja niitä täydennettiin Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy:n asiakastietorekisteristä. Tietojen perusteella lähetettiin kysely 111 kiinteistöä koskien. Kyselyssä tiedusteltiin kiinteistön vedenhankintaa, nykyistä jätevesijärjestelmää sekä mahdollista halukkuutta liittyä Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy:n vesijohto- ja viemäriverkkoon.

Kyselylomake pyrittiin muotoilemaan niin, että siihen olisi mahdollisimman helppoa ja vaivatonta vastata. Kyselylomakkeen kysymykset olivat kaikki suljettuja, jolloin vastausvaihtoehdot olivat rajattuja. Tällä pyrittiin helpottamaan vastaamista. Lomakkeen mukana lähetettiin saatekirje (Liite 1), jätevesisanastoa (Liite 3) ja hanke-esitys. Kyselyn kattavuutta pyrittiin lisäämään haastattelemalla kiinteistön omistajia kiinteistökohtaisilla vierailuilla sekä tavoittamalla omistajia puhelimitse.

6.1 Kyselyn palautus

Syyskuun alkuun mennessä täytettyjä vastauksia kyselyyn oli saatu 42/56 (vastausprosentti 75) Lunkinjärveltä, 11/37 (vastausprosentti 30) Pitkäjärveltä ja 8/18 (vastausprosentti 44) Pikku-Liesjärveltä. Kyselyn vastausprosentti kokonaisuudessaan oli 55.

Pitkäjärven ranta-asukkaiden passiivisuus kyselyn palauttamisessa saattaa johtua vuonna 2008 tehdystä ranta-alueiden jätevesikyselystä. Aukkaat ovat kokeneet, että samoja asioita kysytään uudelleen, vaikka jo kertaalleen on vastattu. Vastaamatta jättäminen saattaa olla myös kannanotto hajajätevesiasetukseen. Pitkäjärven alueella on ympärivuotista asutusta vesivessoineen, joten jätevesijärjestelmän uusiminen olisi monella kiinteistöllä edessä. Asiaa ei tarvitse ajatella, kun kyselyä ei ole täytetty ja palautettu.

Kyselyn yhteydessä tiedusteltiin myös halukkuutta liittyä Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy:n viemäriverkostoon. Vastaamatta jättäneet kiinteistön omistajat ovat saattaneet kokea, että kyselyyn vastaaminen ei ole ollut tärkeää, jos halukkuutta viemärintiin ei ole, ja samantapaiseen kyselyyn jätevesijärjestelmästä on jo aikaisemmin vastattu. Saatekirjeessä olisi ollut hyvä korostaa vastausten tärkeyttä alueen vesihuollon kehittämi-

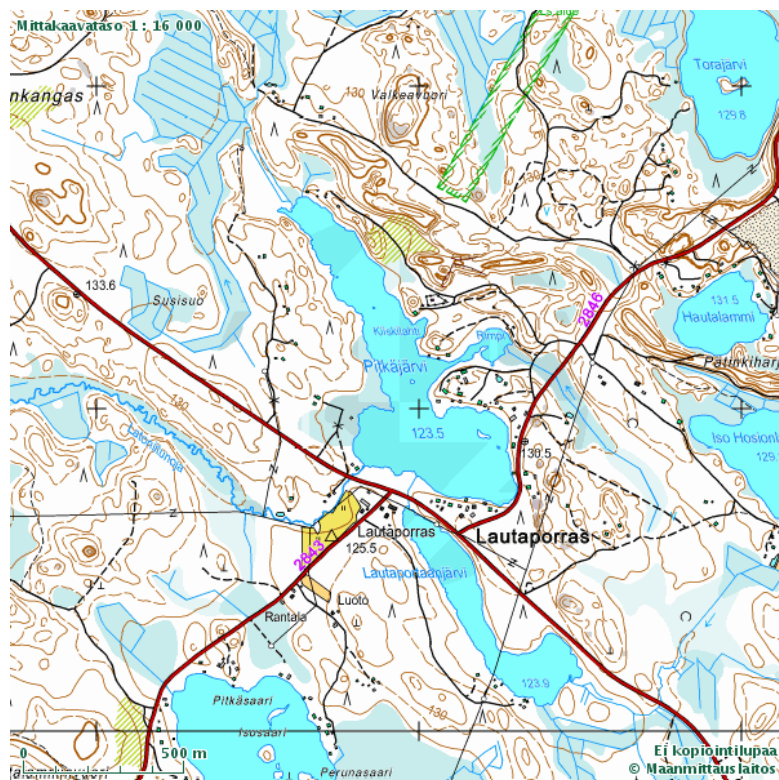
sen kannalta ja sitä, että ei-vastauskin on tärkeä saada tilanteen kartoittamiseksi.

Kun kysely oli lähetetty Pitkäjärven, Lunkinjärven ja Pikku-Liesjärven ranta-alueille, kävi ilmi, että Tammelan kunnan kiinteistörekisteritiedoissa oli puutteita, eikä kaikkia kiinteistön omistajia ollut tavoitettu. Osoitetiedot olisi ollut hyvä tarkistaa etukäteen, jotta kysely sekä saatekirje olisivat tavoittaneet asukkaat suurin piirtein samaan aikaan.

Kyselyn vastauksia tulkittaessa havaittiin puutteita kysymyksissä. Melko keskeinen tieto paineellisen veden käytön selvittämiseksi loma-asumuksilla olisi ollut kysymys lämminvesivaraajasta. Esimerkiksi suihkun käyttö lisää melkoisesti jätevesimäärä kiinteistöllä, ja tieto olisi ollut tärkeää vastauksia analysoitaessa. Myös käsittelyvaihtoehdoissa olisi ollut hyvä olla esimerkiksi imeytyskaivo, sillä sentyyppinen ratkaisu oli alueiden kantovedellisissä loma-asumuksissa hyvin yleinen.

7 PITKÄJÄRVEN ALUE

Pitkjärven alueella (Kuva 1) on 37 kiinteistöä, joista kiinteistörekisterin mukaan 8 on vakituisia ja 29 loma-asuntoja. Alue kuuluu osittain vesihuoltolaitoksen piiriin vesijohdon osalta, mutta viemäriverkosto ei alueelle yletä. Jätevesien käsittely hoidetaan kiinteistökohtaisesti. Sekä vesihuollon kehittämissuunnitelmassa että kylien viemäroinnin yleissuunnitelmassa Pitkjärven alueella sijaitseva Susikkaan asuinalue on mainittu viemäroinnin tarvealueeksi. Alue on tärkeää pohjavesialuetta (Liite 9), ja lähellä Pitkjärven rantaa sijaitsee Pätinkiharjun vedenottamo (Liite 6).



Kuva 1 Tammelan Pitkjärven alueen kartta. (Pohjakartta (C) Maanmittauslaitos lupanro 51/MML/10)

Pitkjärven kiinteistöt ovat keskittyneet vesistön itä-rannalle, osittain melko tiiviiksikin ryppääksi.

7.1 Pätinkiharjun vedenottamon vedenlaatu

Pitkjärven alueella sijaitsevan Pätinkiharjun vedenottamon (Kuva 2) velvoitetarkkailuissa ei ole näkynyt merkkejä jätevesien vaikutuksista alueen pohjaveteen. Tarkkailua on suorittanut Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (vuoteen 2010 asti Hämeen ympäristökeskus). Tarkkailussa todetaan Pätinkiharjun pohjaveden kemiallisen tilan olevan hyvä. (Raakaveden testausseleste 2009; Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta)



Kuva 2 Tammelan Lautaportaan vedenottamo sijaitsee Pätinkiharjulla, noin 300 metrin päässä Pitkäjärven rannasta.

7.2 Pitkäjärven tila

Pitkäjärven vesiala on 22,1 hehtaaria, rantaviivan pituus 4 km, ja kokonaissyvyys 1,5 m. Järvi kuuluu Kokemäenjoen valuma-alueeseen ja Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Järven tilaa on seurattu vuodesta 1965 ensin Uudenmaan ympäristökeskuksen (nykyinen Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) ja sitten vuodesta 2002 Pirkanmaan ympäristökeskuksen (nykyinen Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) toimesta.

Pitkäjärven ranta-alueiden maa-aines on maaperäkartan mukaan pääosin hiekkaa, mutta lounais-länsiosassa järveä maa on soistuvaa ja maa-aines on karkeaa hietaa ja saraturvetta (Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkarta.)

Pitkäjärven vedenlaatua on tarkkailtu 1990-luvun alusta lähtien Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (vuoteen 2010 asti Pirkanmaan ympäristökeskus) toimesta. Taulukon 6 näytetulokset ovat näkösyvyyttä lukuun ottamatta kaikki yhden metrin syvyydeltä otettuja.

Taulukko 6 Muun muassa jäteveden kuormitusta ilmentävien suureiden arvot Tammelan Pitkäjärvellä (Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta).

Suure	Yksikkö	28.1.1992	9.6.1992	28.1.2002
Näkösyvyys	m	1,7	1,5	0,9
Sameus	FNU	1	2	2,4
Happi, liukoinen	mg/l	9,3	8,6	2,3
Sähkönjohtavuus	mS/m	6,5	5,6	7,4
Kokonaistyyppi	µg/l	650	440	580
Kokonaisfosfori	µg/l	10	18	11
COD _{Mn}	mg/l	16	14	16

Pitkäjärvi on lievästi sameaa vettä, ja FNU-arvot (Formazin Turbidity Units) ovat tyypillisiä lievästi rehevälle järvelle. Myös kokonaisfosforipitoisuus kertoo lievästi rehevästä järvestä. (Oravainen, 1999) Kuten taulukosta 6 näkee, sameusarvo on kasvanut 90-luvun alusta lähtien. Myös näkösyvyys on heikentynyt huomattavasti. Nämä saattavat indikoida muun muassa jätevesien vaikutuksista johtuvaa järven tuotannon lisääntymistä.

Pitkäjärven rannalla 28 vuotta kesänsä viettäneen pariskunnan oman kokemuksen perusteella järvi on vuosien saatossa ”soistunut” eli rantakasveja on tullut lisää. (Högman, suullinen tiedonanto 18.7.2010.) Vesikasvillisuuden lisääntyminen kuuluu järven luontaiseen kehitykseen, mutta ihmistoiminnoista johtuen se voi merkittävästi nopeutua.

7.3 Jätevesien käsittely tällä hetkellä

Koska opinnäytetyötä varten tehdyn kyselytutkimuksen vastausprosentti Pitkäjärven ranta-alueiden asukkailta oli huono, päätettiin tässä työssä käyttää maastokatselmusten lisäksi myös aikaisemmin tehtyä ranta-alueiden jätevesikyselyn tuloksia. Vuoden 2008 kyselytutkimus tehtiin Pitkäjärven ja viereisen Lautaportaan järven kohdalla yhteisesti. Kyselyn palautusprosentti alueelta oli 78 prosenttia, joten otantaa voidaan pitää hyvänä. (Ranta-alueiden kiinteistöjen jätevesien käsittely Tammelassa 2008.)

Mustien vesien osalta hajajätevesiasetuksen vaatimukset eivät täyty 45 prosentilla alueen kiinteistöistä. Yli puolet näistä kiinteistöistä on vakituisia asumuksia. Lisäksi kaikki kiinteistöt sijaitsevat Pitkäjärven rannalla, alle 100 metrin päässä vesistöstä. Harmaiden vesien käsittely ei täytä 91 prosentilla asetuksen vaatimuksia (Kuva 3). Jätevesien käsittelyyn tarvitaan reilua parannusta Pitkäjärven alueen osalta, jotta matalan ja pienen järven tila ei kehittyisi epäsuotuisasti. (Ranta-alueiden kiinteistöjen jätevesien käsittely Tammelassa 2008.)



Kuva 3 Muutamien kiinteistön saunan pesuvedet johdetaan lähes suoraan Tammelan Pitkäjärveen.

7.4 Vesihuollon kehittämisen haasteet alueella

Pitkäjärvi on Tammelan kunnan alueen järvistä matalin. Se on pinta-alaltaan myös pieni ja luontaisesti hieman rehevä järvi, joten se on erittäin herkkä vesistökuormitukselle.

Asutus on keskittynyt vesistön rannalle. Alueella on sekä vakituista että loma-asutusta. Pitkäjärven ranta-alueella sijaitsevien vakituisten kiinteistöjen tontit ovat maastokatselmuksen perusteella hankalia, koska tontit ovat pieniä ja sijaitsevat hyvin lähellä vesistöä. Nämä piirteet rajoittavat kiinteistökohtaisten järjestelmien vaihtoehtoja.

Pitkäjärven alue kuuluu I-luokan pohjavesialueeseen, ja on osittain pohjaveden muodostumisalueella. Järven läheisyydessä sijaitsee Tammelan kunnan toissijainen pohjavedenottamo. Jätevesien käsittelystä alueella on määrätty erikseen kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä. Alueella jätevedet on johdettava tiiviiseen umpisäiliöön tai käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle tai ne voidaan käsitellä tiiviissä puhdistuslaitteistossa, josta puhdistetut vedet johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Harmaat vedet voidaan pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella hajajätevesiasetuksen (542/2003) vaatimukset täyttävän järjestelmän jälkeen johdattaa ojaan, jos siitä ei aiheudu riskiä pohjaveden pilaantumiselle. Jätevesien maahan imeyttäminen on kiellettyä lukuun ottamatta vähäisiä jätevesimääriä. (Tammelan kunta, ympäristönsuojelumääräykset 2009, 6 §.)

Mahdollisuuksia muutaman kiinteistöjen yhteisjärjestelmiin olisi, mutta tehdyn kyselytutkimuksen perusteella kiinteistön omistajat eivät ole halukkaita yhteisiin järjestelmiin.

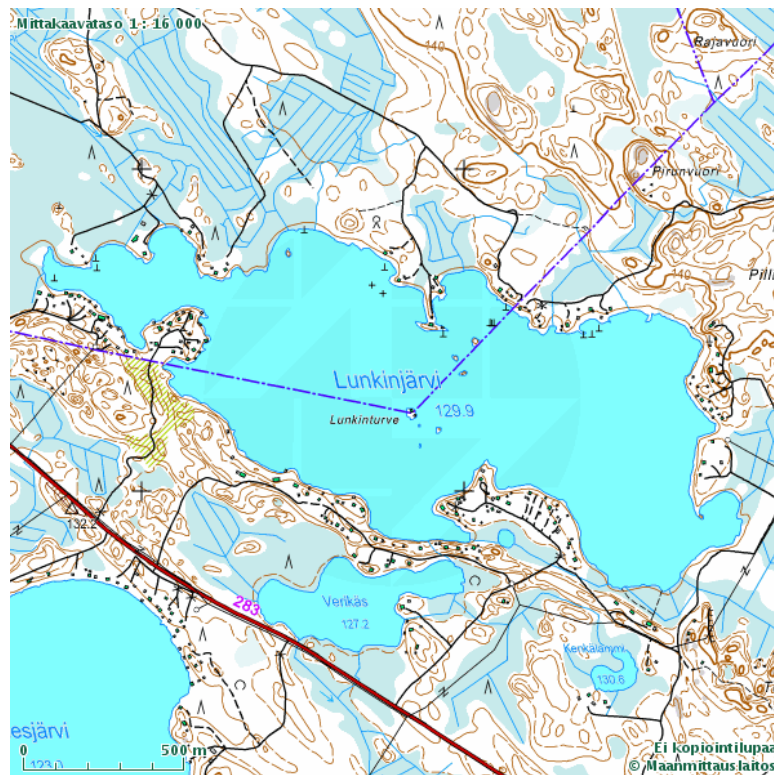
Tehdyn kyselytutkimuksen perusteella Pitkäjärven rantakiinteistöt eivät ole muutamaa kiinteistöä lukuun ottamatta kiinnostuneita viemäriverkostoon liittymisestä. Syiksi on ilmoitettu pääasiassa vähäiset jätevesimäärät ja nykyisten käsittelyjärjestelmien riittävyys.

8 LUNKINJÄRVEN ALUE

Lunkinjärvi sijaitsee Pohjois-Tammelassa, ja on osittain Tammelan osittain Forssan alueella. Lunkin alueella on pääasiassa loma-asutusta. Kiinteistöjä on yhteensä 56 kappaletta, joista muutama on ympärivuotisessa käytössä. Maastokatselmusten ja palautettujen kyselylomakkeiden perusteella Lunkinjärven ranta-alueella suurin osa loma-asumuksista on kuivakäymälällä varustettuja kantovedellisiä mökkejä.

Talousvesi otetaan pääasiassa omasta kaivosta tai tuodaan kanistereilla muualta. Kaivojen vedenlaatu vaihtelee paikkakohtaisesti. Etenkin suuri rautapitoisuus on koettu ongelmaksi useilla kiinteistöillä.

Vuonna 2009 ilmestyneen Mökkibarometrin mukaan lähes kaksi kolmasosaa suomalaisista mökin omistajista on yli 60-vuotiaita (Nieminen 2009, 27). Sama kehitys loma-asuntojen omistajakannasta on nähtävissä Lunkinjärvellä. Kiinteistöjen omistajakanta on ikääntyvää, ja tulevaisuuden käytöstä ja kiinteistöltä vaadittuja ominaisuuksia on vielä vaikea ennustaa. Sukupolven vaihdos saattaa tuoda mukanaan loma-asunnon varustelutason nousua. Voi myös toisaalta olla, että mökin käyttöaste laskee runsaasti uuden sukupolven käytössä. Innokkaimmat mökkeilijät ovat Tilastokeskuksen ajankäyttötutkimuksen mukaan 65–74-vuotiaita miehiä (Nieminen 2009, 27). Uuden mökkeilijäsukupolven myötä loma-asumuksen käyttöaste saattaa vähentyä, mutta varustelutason vaatimukset kasvaa.



Kuva 4 Tammelan Lunkinjärven alueen kartta. (Pohjakartta (C) Maanmittauslaitos lupapro 51/MML/10)

Kuten kuvasta 4 näkyy, Lunkinjärven kiinteistöt ovat sijoittuneet vesistön ympärillä oleville harjanteille nauhamaiseksi asutukseksi.

8.1 Lunkinjärven tila

Lunkinjärven vesiala on 115,6 hehtaaria, rantaviivan pituus 8,6 km ja kokonaissyvyys 5 m. Järvi kuuluu Kokemäenjoen valuma-alueeseen ja Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Järven tilaa on seurattu vuodesta 1965 ensin Uudenmaan ympäristökeskuksen (nykyinen Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus), sitten vuodesta 1996 vuoteen 2001 Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen toimesta ja nykyisin vuodesta 2002 alkaen Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen toimesta.

Lunkinjärven ranta-alueiden maa-aines on maaperäkartan mukaan osittain hiekkamoreenia, hiekkaa, soraa ja järven länsiosassa rahkaturvetta (Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta.)

Taulukko 7 Muun muassa jäteveden kuormitusta ilmentävien suureiden (talvi) arvot Tammelan Lunkinjärvellä (Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta).

Suure	Yksikkö	28.1.1992	28.1.2002	15.2.2010
Näkösyvyys	m	4,1	2	2,2
Sameus	FNU	0,3	0,4	0,3
Happi, liukoinen	mg/l	13,5	13,4	11,8
Sähkönjohtavuus	mS/m	3,1	2,9	2,9
Kokonaistyyppi	µg/l	320	330	350
Kokonaisfosfori	µg/l	8	7	5
COD _{Mn}	mg/l	6,6	6,4	7,4

Taulukko 8 Muun muassa jäteveden kuormitusta ilmentävien suureiden (kesä) arvot Tammelan Lunkinjärvellä (Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta).

Suure	11.10.1989	2.6.1992	29.8.1996	29.8.2001
Näkösyvyys	4	3,8	4,5	3,4
Sameus		0,8	0,7	0,9
Happi, liukoinen	10,7	9,1	7,9	8,4
Sähkönjohtavuus	2,8	2,8	3,1	2,8
Kokonaistyyppi	300	350	290	320
Kokonaisfosfori	5	6	7	12
COD _{Mn}	5,7	6,3	5,3	6,1

Taulukoiden 8 ja 9 näytetulokset ovat näkösyvyyttä lukuun ottamatta kaikki yhden metrin syvyydeltä otettuja. Lunkinjärvi on luontaisesti melko karu, lähdepohjainen järvi. Järven vedenlaatu on erittäin hyvää, mutta näkösyvyys on heikentynyt.

Lunkinjärven läntisin osa on maastokatselmusten perusteella hieman rehevöitynyt. Lunkinjärven länsipuolella on lähes luonnontilainen suo, joka ra-

joittuu järveen (Simola, suullinen tiedonanto 22.9.2010; kuva 5). Suosta valuu ranta-asukkaiden mukaan turvetta järveen, ja kuormitus kohdistuu paikallisesti järven läntiseen pohjukkaan. Pääosa luonnontilaisilta soilta huuhtoutuvasta orgaanisesta aineesta on humusta, jonka luontainen huuhtoutuminen vaihtelee vuodenajan ja vesitilanteen mukaan. Suurimmillaan huuhtoutuminen on tulva- ja sadekausina. Fosforia ja typpeä huuhtoutuu humuksen mukana vesistöön. (www.ymparisto.fi, 7.) Huuhtouman koostumukseen vaikuttaa turpeen laatu, suon pintakasvillisuus ja hydrologia. Eklund (2009) esittelee esitelmässään Riverlife -projektissa koottuja tietoja luonnontilaisen suon ravinnekuormituksesta. Luonnontilaisen suon huuhtouman kemiallinen koostumus vaihtelee kiintoaineen kohdalla 1,2–10,4 mg/l, kokonaisfosforin 16–90 mg/l ja kokonaistypen kohdalla 0,3–0,9 mg/l. (Eklund 2009, 2.)



Kuva 5 Tammelan Lunkinjärvellä rajaoja viimeisen tontin ja suon välissä on jo lähes umpeenkasvanut.

Lunkinjärven rannalla yli 50 vuotta kesänsä viettäneen ranta-mökkiläisen oman kokemuksen mukaan vesikasvillisuus järven luoteispohjukassa on lisääntynyt ja näkösyvyys järvestä vuosien kuluessa heikentynyt. (Jyrhämä, sähköposti 12.8.2010.)

8.2 Jätevesien käsittely tällä hetkellä

Lunkinjärven ranta-alueilla palautettujen kyselyjen perusteella noin 70–80 prosenttia kiinteistöistä on niin sanottuja vähäisen jätevesimäärien loma-asuntoja eli kantovedellisiä ja kuivakäymälällisiä kiinteistöjä. Noin 16

prosentilla kiinteistöistä on tällä hetkellä paineellinen vesi, jolloin jätevesimääriä voidaan pitää suurempina.

Kantovedellisissä loma-asunnoissa imeyttäminen maaperään kivipesän, kaivon tai jotakin muuta samantyyppistä menetelmää käyttäen oli yleisin harmaiden vesien käsittelymenetelmä. Paineellisen veden ja vesikäymälän omaavia loma-asuntoja oli palautettujen kyselylomakkeiden perusteella 7 kappaletta. Näistä kahdessa kiinteistössä kaikki jätevedet johdettiin umpisäiliöön, kolmessa mustille vesille oli umpisäiliö ja harmaille imeytys ja kahdessa mustille umpisäiliö ja harmaille maasuodattamo.

8.3 Vesihuollon kehittämisen haasteet alueella

Lunkinjärven asutus on keskittynyt järven ranta-alueille. Asutus on pääasiassa loma-asuntoja, jolloin käyttö saattaa olla epäsäännöllistä ja painotua pääasiassa kesäaikaan. Tämä sulkee jätevesijärjestelmien vaihtoehdoista pois ne, jotka ovat herkkiä käyttökatkoksille.

Pääosa Lunkinjärven kiinteistöistä sijaitsee samalla I-luokan pohjavesialueella kuin Pitkäjärvikin (Liite 8). Alue on lisäksi osittain pohjaveden muodostumisaluetta. Jätevesien käsittelystä alueella on määrätty erikseen kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä. Alueen jätevedet on johdettava tiiviiseen umpisäiliöön tai käsiteltäviksi pohjavesialueen ulkopuolelle tai ne voidaan käsitellä tiiviissä puhdistuslaitteistossa, josta puhdistetut vedet johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Harmaat vedet voidaan pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella hajajätevesiasetuksen vaatimukset täyttävän järjestelmän jälkeen johtaa ojaan, jos siitä ei aiheudu riskiä pohjaveden pilaantumiselle. Jätevesien maahan imeyttäminen on kiellettyä lukuun ottamatta vähäisiä jätevesimääriä. (Tammelan kunta, ympäristönsuojelumääräykset 2009, 6 §.)

Lunkinjärven kyselylomakkeen palauttaneista rantakiinteistöjen omistajista noin 40 prosenttia oli halukkaita liittymään vesi- ja viemäriverkostoon. Näistä loma-asumuksista suurin osa oli sellaisia, joissa käyttöastetta oli tarkoitus tulevaisuudessa nostaa ja taata hyvälaatuisen talousveden saanti. Vastanneista kiinteistöistä 69 prosenttia oli niin sanottuja kantovedellisiä loma-asumuksia. Näiden kiinteistöjen omistajista vain pieni osa oli halukas liittymään keskitettyyn verkostoon.

Lunkinjärven alue on sijaintinsa kannalta viemäröinnin latva-alueita, joten pitkät etäisyydet yhdessä epäsäännöllisen käytön kanssa aiheuttavat mahdollisesti rakennettavassa jätevesiverkostossa viipymiä, joista taas aiheutuu muun muassa hajuhaittoja.

Tällä hetkellä naapurikaupungin Forssan puolella lähin viemäriverkosto ulottuu noin reilun kuuden kilometrin päähän Lunkinharjuntiestä, eikä kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelman mukaan viemäriverkko ole laajentumassa Lunkinjärven suuntaan. Kehittämissuunnitelmassa mainitaan Suonpään kaupunginosan runkovesijohdon rakentaminen, jonka ohjeelliseksi aikatauluksi on merkattu 2012 eteenpäin. Vedenjakelun toiminta-alueen raja on Suonpään Kuusiniementien ja Hakamäentien välissä, ja

pisteestä on matkaa Lunkinharjuntien päähän noin 2,2 kilometriä. (Forssan kaupunki, vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, päivitetty 2009; Forssan karttapalvelu.)

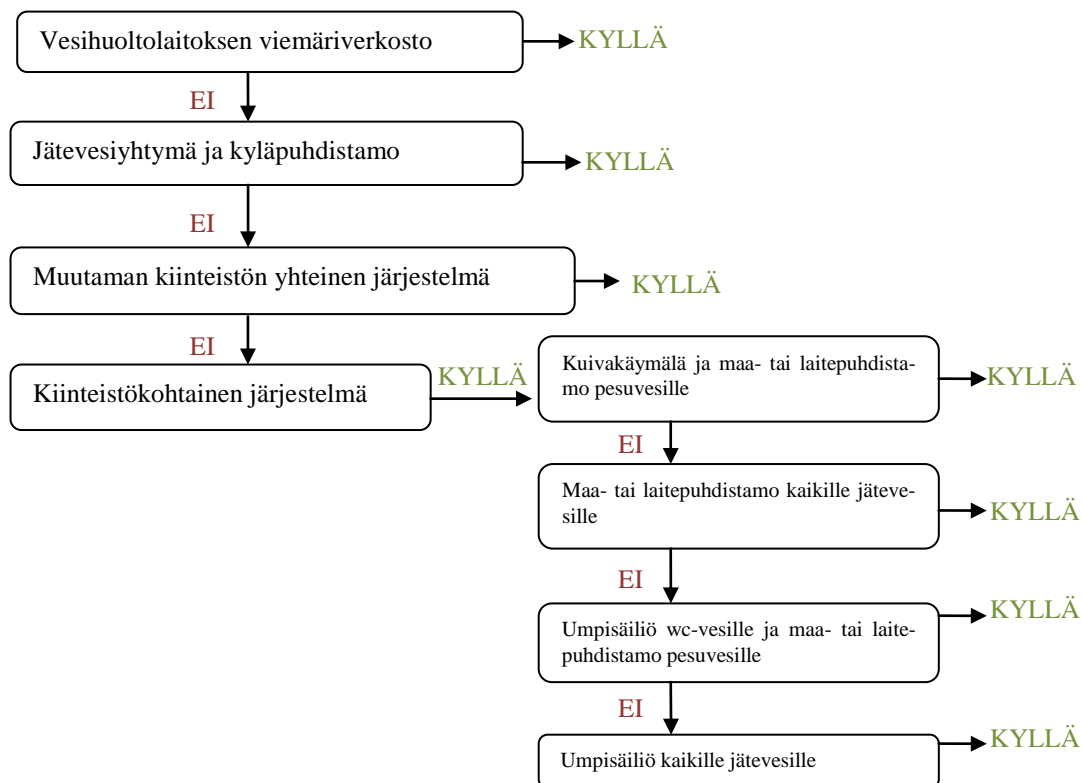
Lunkinjärven D-, C- ja A-Teiden asutus on sijoittunut lähinnä harjun harjanteelle ja rinteille, ja korkeusvaihtelut eri kiinteistöjen välillä ovat suuria. Tämä tuo haasteita mahdollisen viemäröinnin toteutukselle. Rinnetontit ovat haasteellisia myös kiinteistökohtaisia jätevesijärjestelmiä suunniteltaessa.

Usein päähuomio järvien tilan seurannassa kiinnitetään jo huonontuneiden vesistöjen tilan parantamiseen. Lunkijärven kohdalla saatetaan helposti todeta järven vedenlaadun perusteella kaiken olevan kunnossa ja järven tilan olevan erinomainen, eikä lisätoimien tarvetta nähdä. Kuitenkin yhtä tärkeää kuin heikentyneiden vesistöjen tilan parantamistoimet on keskittyä pitämään puhtaana pysyneet vesistöt puhtaina, eli estää niiden tilan heikentyminen. Vesistöjen hidasta likaantumista on vaikea huomata, ja vesistöä kuormittavat toimet saavat jatkua vuosikymmeniä, ennen kuin vaikutuksia huomataan.

9 JÄTEVESIEN KÄSITTELYVAIHTOEHDOT

Kiinteistöjen jätevesijärjestelmien tulee täyttää hajajätevesiasetuksen (542/2003) mukaiset puhdistusvaatimukset vanhojen kiinteistöjen osalta vuoden 2013 loppuun mennessä. Uusien kiinteistöjen kohdalla vaatimukset täyttävää järjestelmää on edellytetty rakennusluvassa jo vuodesta 2004 alkaen. Kuten luvussa 4.2 todettiin, hajajätevesiasetus on voimaan tulostaan lähtien kohdannut paljon kritiikkiä, ja järjestelmien uusiminen on ollut hidasta. Asetus on tullut kuitenkin jäädäkseen, ja kiinteistön omistajien on lain pykälien (Ympäristönsuojelulaki 103 §) mukaan huolehdittava kiinteistöllä syntyvien jätevesien asianmukaisesta käsittelystä, aivan kuten vesihuoltolaitosten toiminta-alueella sijaitsevat kiinteistöt osallistuvat jätevesiensä puhdistamiseen maksamalla jätevesitaksaa.

Asetuksessa on edellytetty haja-asutusalueiden kiinteistöjen omistajia täyttämään selvityslomake kiinteistön jätevesijärjestelmästä. Lomakkeen tarkoituksena on ollut mahdollisten tarkastusten helpottamisen lisäksi auttaa myös kiinteistön omistajaa muodostamaan selkeä kuva omasta järjestelmästä. Kun selvitys on tehty, ja sen myötä on mahdollisesti todettu, että jätevesijärjestelmä ei täytä asetuksen puhdistusvaatimuksia, on syytä ryhtyä selvittämään parempaa jätevesiratkaisua.



Kuva 6

Jätevesijärjestelmän valintahierarkia (Lounais-Suomen ympäristökeskus, Opas nro 3, 14. Kirjoittajan muokkaama)

Jätevesien käsittelyvaihtoehtoja arvioidaan tässä työssä muun muassa SWOT-analyysillä. Analyysissä kartoitetaan jätevesijärjestelmien vahvuudet ja heikkoudet sekä tulevaisuuden mahdollisuudet ja uhat. (Kuitunen 1997, 65.)

Käsittelyvaihtoehtojen kustannusvertailussa otettiin kahden jätevesijärjestelmien valmistajan hintatiedot. Hintavertailussa eri järjestelmien kapasiteetit saattavat vaihdella hieman ja se vaikuttaa hintoihin. Hinnat ovat nettohinnastoista. Kaivinkonekuljettajan tuntitaksa on saatu paikalliselta kaivinkoneyrittäjältä (Niittylä, sähköposti 24.8.2010.) Saostussäiliön tyhjenyskustannukset ovat myös Tammelassa toimivan yrittäjän hintatietoja (Vainio, sähköposti 16.8.2010). Laitepuhdistamon huoltopalvelu hinta saatiin Etelä-Suomessa toimivalta vesihuoltopalveluyritykseltä (Vesihuolto Eerola, suullinen tiedonanto 27.8.2010).

Kaikki kustannustiedot ovat vuodelta 2010.

9.1 Liittyminen viemäriverkoston

Keskitettyjen viemäriverkostojen tarpeeseen vaikuttavat alueen asukkaiden määrä, asukastiheys, asuntojen sijoittuminen, maasto- ja maaperäolosuhteet, pohjavesiolosuhteet ja vesistöt. (Haja-asutusalueiden jätevesihuollon tehostamisen toimeenpano 2009, 43.)

Liittyminen vesihuoltolaitoksen keskitettyyn viemäriverkoston on haja-asutusalueillakin ensisijainen jätevesien käsittelyvaihtoehto. Tällöin jätevedet johdetaan kiinteistöltä kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi, ja kiinteistön omistaja maksaa käsittelystä jätevesitaksan mukaista maksua. Haja-asutusalueilla edullisimmaksi viemäröintiratkaisuksi tulee paineviemäröinti viettoviemäröinnin sijaan pienemmän putkikoon ja kaivantojen takia (Vesi- ja viemärlaitosyhdistys 2003, 9). Pumppaamalla oleva repijäpumppu silppuaa jätteet pieneksi, jolloin voidaan käyttää pienempiä putkikokoja. Kustannussäästöjä syntyy myös rakentamisessa, sillä kaivannot voidaan tehdä maan pinnan muotoja mukaillen ja matalammiksi kuin viettoviemäriin. (Yli-Tolppa 2003.)

Kiinteistön omistaja vastaa talon sisäisestä viemäröinnistä ja tonttviemäröinnistä sekä siitä, millaista jätevedtä viemäriverkoston kiinteistöä johdetaan. Vesihuoltolaitos vastaa taas jäteveden viemäröinnistä, asiallisesta käsittelystä ja puhdistamosta. (Vesihuoltolaki 119/2001, 6 ja 9 §.)

Kunnan laatimasta vesihuollon kehittämissuunnitelmassa on kerrottu kunnan suunnitelmista laajentaa viemäriverkostoa alueellaan sekä laajentumisen aikatauluista. Kiinteistön omistaja voi kehittämissuunnitelmasta nähdä, onko oma kiinteistö tulossa lähitulevaisuudessa viemäröinnin piiriin. Kunta hyväksyy alueellaan toimivalle vesihuoltolaitokselle toiminta-alueen, jolla sijaitsevilla kiinteistöillä on velvollisuus liittyä viemäriverkoston. (Vesihuoltolaki 119/2001, 8 ja 9 §). On arvioitu, että yleiseen viemäriverkoston on kannattavaa liittyä silloin, kun investoinnin kokonaiskustannukset ovat korkeintaan 20 prosenttia muita mahdollisia jäteve-

den käsittelymenetelmiä kalliimpia (Nummelin 2006, 29). Tämä on hyvä muistaa viemäroinnin rakentamista harkittaessa.

<p>VAHVUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jäteveden käsittelyn ammattitaito - Prosessin varmuus - Hyvä puhdistustulos - Ei vaadi tilaa kiinteistöllä - Huolellinen purkupaikan valinta vähentää oleellisesti jätevesien ympäristövaikutuksia - Pienentää pohjaveden pilaantumiseriskiä - Pienentää kiinteistön lähivesistön kuormitusta <p>MAHDOLLISUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jäteveden käsittelyprosessin kehitys ja hallinta, uuden tekniikan kehitys → entistä parempi puhdistustulos - Maankäytön suunnittelun kanssa yhdessä edesauttaa kunnan kehitystä 	<p>HEIKKOUEDET:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Käsittely pois silmistä-pois mielestä, vastuu vedenkulutuksesta/jätevesistä unohtuu → viemäriin sinne kuulumatonta jätettä - Ison yksikön sijoitus - Kuormitus kohdistuu yhteen paikkaan - Vaatii pakkaskestävän vesihuollon toteutuksen → sähkönkulutus - Lietteen/ravinteiden hyötykäyttö on vajaata <p>UHAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Purkuvesistön rasitus - Viemärivuodot ja yli-/ohiujoksutukset pumppaamoilla ja puhdistamolla → ympäristön pilaantumiseriski - Latvaviemäreiden heikko virtaama - Hajuhaitat - Jäätyminen
---	--

Kuva 7 SWOT-analyysi viemäriverkostoon liittymisestä.

Kustannukset Tammelassa

- Investointikustannukset:

Vesihuoltolaitoksen liittymismaksu määräytyy maksuluokkien ja kiinteistöjen kertoimien mukaan. Tammelan kunnan teknisen lautakunnan vuonna 2009 hyväksymän taksan mukaan kiinteä maksu vaihtelee 3660 eurosta 7320 euroon.

Perusmaksu määräytyy vesimittarin koon mukaan (Taulukko 9).

Taulukko 9 Tammelan kunnan jätevesiliittymän perusmaksu (Tammelan kunta, vesihuoltolaitoksen taksa 2010).

Vesimittarin koko	Jäteveden perusmaksu (€/vuosi)	
	alv 0 %	alv 23 %
20 mm	40,00	49,20
25–30 mm	60,00	73,80
40 mm tai yli	80,00	98,40

- Asennuskustannukset:

Kaivinkoneen keskimääräinen tuntitaksa 68 euroa (sis. alv 23 %), apumiehen tuntitaksa 37 euroa (sis. alv 23 %).

- Käyttökustannukset:

Jäteveden käyttömaksu 2,15 euroa/m³ (sis. alv 23 %).

9.2 Jätevesiyhtymä ja kyläpuhdistamo tai johtaminen kunnan verkostoon

Jos liittyminen kunnan viemäriverkostoon ei ole mahdollista, alueen asukkaat voivat perustaa jätevesiyhtymän. Yhtymä rakennuttaa viemäriverkoston, jota pitkin yhtymän toiminta-alueen jätevedet johdetaan käsiteltäviksi kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle tai kyläpuhdistamoon. (Lounais-Suomen ympäristökeskus, opas nro 3, 14.) Yhteisen viemäroinnin rakentaminen on arvioitu kannattavaksi, jos kiinteistöjä sijaitsee vähintään 5/km² (Nummelin 2006, 29).

Kyläpuhdistamoiksi soveltuvat laite- ja maaperäpuhdistamot sekä bioroottorilaitokset. Kyläpuhdistamon ylläpitoon kannattaa tehdä valmistajan kanssa huoltosopimus, jolloin valmistaja hoitaa määräaikaistarkastukset ja mahdollisten vikojen korjaamisen. Lisäksi kannattaa yhteisöstä valita huoltohenkilö, joka viikoittain seuraa puhdistamon toimintaa. (Lounais-Suomen ympäristökeskus, opas nro 3, 17)

Kunta määrittää jätevesiyhtymälle toiminta-alueen, jos siihen kuuluu yli 50 asukasta tai jos se kuluttaa yli 10 kuutiota vettä vuorokaudessa (Lounais-Suomen ympäristökeskus, opas nro 3, 14). Jäteveden käsittely vaatii ympäristöluvan, kun puhdistamo on tarkoitettu asukasvastineluvultaan vähintään 100 henkilön jätevesien käsittelemiseen tai jos vähintään 100 henkilön asumajätevesiä johdetaan jonnekin muualle kuin yleiseen viemäriin (Ympäristönsuojeluasetus 169/2000). Lisäksi on hyvä muistaa, että joissakin tapauksissa saatetaan tarvita lupa viemäreiden sijoittamisesta hankkeeseen kuulumattoman maanomistajan maalle.

<p>VAHVUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Käsittelyprosessin helpompi ohjaaminen tasaisten kuorman takia- Pienemmät kulut yksittäiselle taloudelle <p>MAHDOLLISUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Nopeuttaa vesihuollon levittäytymistä- Voidaan sulauttaa myöhemmin vesilaitoksen verkostoon-Mahdollistaa käsittelyn, jos kiinteistökohtaisten järjestelmien toteutus mahdollista- Ei vaadi tilaa kiinteistöltä- Maankäytön suunnittelun kanssa yhdessä edesauttaa kunnan kehitystä	<p>HEIKKOUEDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Jos etäisyydet suuria, säästöjä ei välttämättä saavuteta, vaan kulut voivat jopa nousta- Ylläpidon toimivuus, jos toteutuu talkoil-la- Puhdistamon tilantarve- Vaatii pakkaskestävän vesihuollon toteutuksen → sähkönkulutus- Iso etäisyys puhdistamolle heikentää vastuuntuntoa- Sopivan purkupaikan löytäminen <p>UHAT:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aktiivisuuden loppahdus- Riidat- Käyttäjien ammattitaidottomuus- Verkostojen ja pumppaamoiden saneerauksiin varautuminen unohtuu helposti alus-sa- Jäätyminen- Viemärivuodot ja yli-/ohijuoksutukset pumppaamoilla ja puhdistamolla → ympäristön pilaantumisriski- Hajuhaitta
---	--

Kuva 8

SWOT-analyysi jätevesiyhtymästä.

9.2.1 Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy

Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy on vuonna 1987 Pohjois-Tammelaan perustettu vesiosuuskunta. Sen toiminta-alueeseen kuuluu Uusikylä, Myllykylä, Niittykulma, Susikas, Teuro, Hykkilä, Lunkaa ja Ojajärvi. Kesäkuun 2010 mennessä Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy:n liittyjämäärät olivat 424 kappaletta vesiliittymiä ja 86 kappaletta viemäri liittymiä. (Vainio, sähköposti 1.7.2010.)

Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy:llä on sopimus Tammelan vesihuoltolaitoksen kanssa, ja Pohjois-Tammelan verkoston jätevedet johdetaan kunnan vesihuoltoverkostoon ja siitä edelleen Forssan jätevedenpuhdistamolle. Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy maksaa Tammelan vesihuoltolaitokselle verkostoon johdettavasta jätevedestä taksan mukaista maksua. (Vainio, suullinen tiedonanto 1.7.2010.)

Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy on teettänyt Pitkäjärven ja Lunkinjärven alueiden viemäröinnistä suunnitelman Yhdyskuntasuunnittelu S. Anttila Oy:n toimesta. Suunnitelma on valmistunut keväällä 2010. Tällä hetkellä Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy:n viemäriverkosto ulottuu Susikkaalle asti, josta Pitkäjärvelle on noin 4 kilometriä. Vesijohto ulottuu Pätkiharjun vedenottamolle asti.

Seuraavassa taulukossa (taulukko 10) on esitetty Yhdyskuntasuunnittelu S. Anttila Oy:n tekemien viemärireitinvaihtoehtojen kustannukset. Reittisuunnitelmakartta on liitteenä (Liite 10).

Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla

Taulukko 10 Viemärireitinvaihtoehtojen kustannukset (Hänninen 2010).

Kustannuslaji	Tarvikekustannukset	Työkustannukset	Yhteensä
LINJA 1-2			
Viemäritarvikkeet	8620	13 140	21 880
Maatyöt		42 700	42 700
Vesihuoltolinjan yhteiset tarvikkeet	2150	1350	3500
Yhteensä (alv 0 %)	10 770 €	57 190 €	68 080 €
Yhteensä (sis. alv 23 %)	13 139 €	69 772 €	83 738 €
LINJA 2-2.0			
Viemäritarvikkeet	2344	1172	3516
Maatyöt		11 204	11 204
Yhteensä (alv 0 %)	2344 €	12 376 €	14 720 €
Yhteensä (sis. alv 23 %)	2860 €	15 099 €	18 106 €
LINJA 2-3			
Viemäritarvikkeet	5620	3050	12 730
Maatyöt		24 000	24 000
Vesijohtotarvikkeet	11 500	3130	14 630
Vesihuoltolinjan yhteiset tarvikkeet	640	285	925
Yhteensä (alv 0 %)	17 760 €	30 465 €	52 285 €
Yhteensä (sis. alv 23 %)	21 667 €	37 167 €	64 311€
LINJA 3-7			
Viemäritarvikkeet	7570	7740	15 370
Maatyöt		30 440	30 440
Vesijohtotarvikkeet	5277	3340	8617
Vesihuoltolinjan yhteiset tarvikkeet	200	150	350
Yhteensä (alv 0 %)	13 047 €	41 670 €	54 777 €
Yhteensä (sis. alv 23 %)	15 917 €	50 837 €	67 376€
LINJA 4-4.0			
Viemäritarvikkeet	1040	470	1510
Maatyöt		3280	3280
Vesijohtotarvikkeet	794	470	1264
Vesihuoltolinjan yhteiset tarvikkeet			
Yhteensä (alv 0 %)	1834 €	4220 €	6054 €
Yhteensä (sis. alv 23 %)	2237 €	5148 €	7446 €
LINJA 5-5.0 ja 5.1			
Viemäritarvikkeet	2410	1160	3570
Maatyöt		8480	8480
Vesijohtotarvikkeet	1999	1220	3219
Vesihuoltolinjan yhteiset tarvikkeet			
Yhteensä (alv 0 %)	4409	10 860	15 269
Yhteensä (sis. alv 23 %)	5379	13 249	18 781 €
LINJA 8-8.0			
Viemäritarvikkeet	3070	1440	4510
Maatyöt		12 640	12 640
Vesijohtotarvikkeet	2527	1500	4027
Vesihuoltolinjan yhteiset tarvikkeet			
Yhteensä (alv 0 %)	5597 €	15 580 €	21 177 €
Yhteensä (sis. alv 23 %)	6828 €	19 008 €	26 048 €
LINJA 1-8.0			
Viemäritarvikkeet	32 474	33 022	65 736
Maatyöt		139 064	139 064
Vesijohtotarvikkeet	23 423	10 510	33 933
Vesihuoltolinjan yhteiset tarvikkeet	3200	1845	5045
Yhteensä (alv 0 %)	59 097 €	184 441 €	243 778 €
Yhteensä (sis. alv 23 %)	72 098 €	225 018 €	299 847 €

Kustannukset Tammelassa

- Investointikustannukset:

Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy on ilmoittanut, että se voisi toteuttaa Pitkäjärven, Lunkinjärven ja Pikku-Liesjärven alueille viemäroinnin 4000 eurolla/liittymä (sis. alv 23 %) ja vesijohdon 2500 eurolla/liittymä. Hintaan sisältyisi tonttikohtainen pumppaamo, joka olisi Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy:n hallinnassa ja huollon piirissä.

- Asennuskustannukset:

Hintaan sisältyisi kiinteistöllä tehtävät asennustyöt lukuun ottamatta sähköä.

- Käyttökustannukset:

Vuosimaksu jätevedelle kesällä 2010 on 150 euroa ja kulutusmaksu 1,56 euroa/ m³.

9.2.2 Näkökohtia viemäroinnistä loma-asutuksille

Viemäriverkoston rakentaminen pääasiassa loma-asutukselle luo omat haasteensa. Viemäriinjan käyttö saattaa olla tuolloin melko epätasaista ja lakata kokonaan esimerkiksi talvikaudeksi. Riskinä on liian heikko virtaama viemäriinlassa sekä jäätyminen kylminä kuukausina. Pitkä jäteveden siirtomatka ja siitä johtuva viipymä verkostossa aiheuttaa myös hajuhaittoja. Viemäriputken seinämille muodostuvan biofilmin paksuus riippuu virtausolosuhteista, ja biofilmin aktiivisesta hajotustoiminnasta muodostuu anaerobisissa olosuhteissa haisevia pelkistyneitä rikkiyhdisteitä. (Vesi- ja viemäriinlaitosyhdistys ry. liite 4/11.)

Minimivirtaamaksi jätevesiviemäreissä on määritelty 0,7 metriä sekunnissa ja maksimiviipymäksi putkistossa 8 tuntia (Vesi- ja viemäriinlaitosyhdistys 2003, monistesarja nro 13, 37). Yli 400 metrin viemäriinlassoissa virtausnopeuden tulisi olla alle 2 metriä sekunnissa (Saralehto 2005, 2). Eri-tyisesti pumppaamoista lähtevien paineviemärien jälkeiset viettoviemäriinssuudet sekä linjapumppaamot ovat osoittautuneet ongelmallisiksi haju- jen osalta (Vesi- ja viemäriinlaitosyhdistys 2003, monistesarja nro 13, liite 4/11; Koskinen, suullinen tiedonanto 27.9.2010).

Seitsemän tutkimuslaitoksen yhteistyönä toteutetussa Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus-hankkeessa tutkittiin muun muassa pakkaskestävän vesihuollon toteuttamista loma- ja maaseutuasunnoille.

Vesihuollon pakkaskestävyys on helpointa toteuttaa, kun loma-asuntoon asennetaan kuivakäymälä vesikäymälän sijaan. Muita pakkaskestävän vesihuollon toteuttamisvaihtoehtoja ovat jäätymätön, tyhjennettävä tai lämmitetty järjestelmä sekä näiden menetelmien yhdistelmä. Käytännössä kui-

tenkin jäätymättömän järjestelmän toteutus on vaikeaa, sillä kaikkia vesihuoltojärjestelmän komponentteja ei ole suunniteltu käytettäväksi pakkaslämpötiloissa. Toteutusvaihtoehdoiksi jäävät siten järjestelmän tyhjentäminen vedestä jäätyviltä osin tai vettä sisältävien osien lämpimänä pito. (Lapinlampi & Santala 2010, 38.)

Vesihuoltojärjestelmän tyhjennys täytyy ottaa suunnittelussa huomioon. Tyhjentäminen vaatii eri osien laitekohtaiset suunnitelmat ja käyttöohjeet, joissa tulee käydä ilmi, kuinka tyhjennys suoritetaan, minne tyhjennysvedet ohjataan ja kuinka tyhjennyksen onnistuminen tarkastetaan. (Lapinlampi & Santala 2010, 38.)

Järjestelmän lämpimänä pito tarkoittaa vettä sisältävien osien lämpimänä pitämistä esimerkiksi sähkölämmityksen avulla. (Lapinlampi & Santala 2010, 38.) Loma-asuntojen energiankulutus kasvaa tämän myötä.

Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-asutuksilla on sähköliitännät, joten pakkaskestävän vesihuollon toteuttaminen onnistuu siltä osin. Vesihuoltolaitteistojen sähkölämmitys ei kuitenkaan ole loma-asuntojen ekotehokkuuden kannalta hyvä ratkaisu. Paineet vakituisen asumisen lisäksi myös loma-asumisen energiatehokkuuteen kasvavat. Loma-asumisen energiatehokkuutta ja siihen liittyvää ekopassi-ajatusta voisi kehittää vesi- ja jätevesihuollon lisäksi myös muilla osa-alueilla. (Santala 2010, 10–22; Nieminen 2010, 13.)

9.3 Yhteiskäsittely naapurikiinteistön kanssa

Naapurin tai naapureiden kanssa yhteisesti toteutettu jätevesien käsittely on usein sekä taloudellisesti että ympäristönsuojelullisesti järkevä ratkaisu. Useamman kiinteistön yhteiskäsittely kannattaa etenkin, jos talot sijaitsevat lähekkäin, ja kiinteistöiltä löytyy tarvittava tila järjestelmälle. Asianmukainen järjestelmän suunnittelu, oikea mitoitus ja sijoitus korostuvat yhteistä järjestelmää valmisteltaessa, sillä käsiteltävän jäteveden ja siten myös purkupaikan rasituksen määrä kasvaa.

Ennen yhteisen järjestelmän hankkimista on tarpeen käydä läpi osallisten tarpeet ja panostukset sekä sopia järjestelmän yksityiskohdista ja vastuista kirjallisesti. Keski-Suomen vesihuoltoyritysten koulutushankkeessa tehdyn selvityksen mukaan sekä useamman kiinteistön yhteisjärjestelmän osakkaat että yhteishankkeiden suunnittelijat pitivät tärkeinä sitä, että hankkeella on nimetty vastuuhenkilö (Pimiä 2009, 5-8). Kiinteistön omistuksen vaihtuessa rasite yhteisjärjestelmästä siirtyy uudelle omistajalle (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 158 §).

Jäteveden käsittelyprosessi on varmatoimisempi, kun jätevesikuorma on tasaista. Kahden tai useamman kiinteistön yhteisessä jäteveden käsittelyjärjestelmässä jäteveden virtaaman ja laadun vaihtelut ovat pienempiä kuin yhden talouden käsittelyjärjestelmässä. Yhteiskäyttöön soveltuu laitepuhdistamot sekä maapuhdistamot. (Lounais-Suomen ympäristökeskus, opas nro 3, 17.)

<p>VAHVUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kuormitus tasaisempi → prosessi varmatoimisempi- Kulujen jakaminen- Yksi purkupaikka helpompi löytää kuin useita <p>MAHDOLLISUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Hyvä puhdistustulos oikein mitoitettuna ja hoidettuna- Selkeä kirjallinen sopimus vastuista selkeyttää vesihuollon järjestämistä- Ammattimainen ylläpito helpompi hyväksyä kuin erillisissä järjestelmissä- Voidaan toteuttaa useilla eri vaihtoehdoilla	<p>HEIKKOUEDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Sijoittamisen vaikeus- Tilantarve- Purkupaikan valinta- Oltava asiaan perehtynyt vastuuhenkilö <p>UHAT:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ristiriidat käytöstä ja huollosta käyttäjien kesken- Kiinteistön omistuksen vaihtuminen, jos asiasta ei ole kirjallisesti sovittu
---	---

Kuva 9 SWOT-analyysi yhteiskäsittelystä naapurikiinteistön kanssa.

Kustannukset Tammelassa

- Järjestelmän investointikustannukset, asennuskustannukset ja käyttökustannukset jaetaan järjestelmään liittyneiden kiinteistöjen kesken.

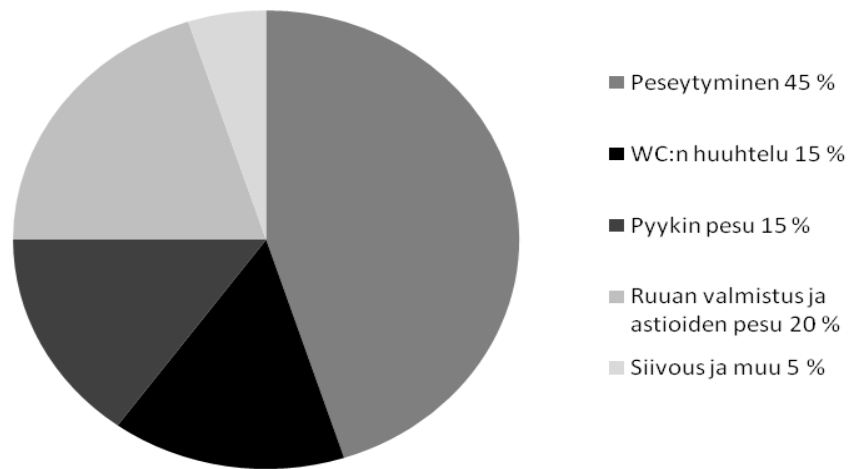
9.4 Kiinteistökohtainen järjestelmä

Jos keskitettyyn viemäriverkostoon liittyminen tai jätevesien yhteiskäsittely muiden kiinteistöjen kanssa ei ole mahdollista, on käsittely järjestettävä kiinteistökohtaisesti. Tällöin keskeisin kysymys on, käsitelläänkö WC-vedet ja pesuvedet yhdessä vai erikseen.

Kiinteistökohtaista jätevesijärjestelmää hankittaessa tärkeää on järjestelmän asiantunteva suunnittelu, jossa kohteeseen sopivista jätevesijärjestelmästä valitaan käyttäjien kannalta paras vaihtoehto. Asiansa osaava suunnittelija myös mitoittaa järjestelmän hajajätevesiasetuksen mukaan aina vähintään viiden hengen käyttöön (Hajajätevesiasetus 542/2003, liite 1). Tällä taataan järjestelmän kapasiteetti myös tapauksissa, joissa esimerkiksi WC:n käyttäjämäärä lisääntyy hetkellisesti tai muuttuu kiinteistön vaihtessa omistajaa.

Erotteleva jätevesien käsittelyjärjestelmä

Suurin osa jätevesien ravinteista on peräisin virtsasta ja ulosteesta (Kuvio 2 ja 3). Näin ollen haja-asutusalueella sijaitseva kiinteistö, joka ei tuota lainkaan WC-vesiä täyttää hajajätevesiasetuksessa esitetyt puhdistusvaatimukset typen osalta kokonaan ja fosforin osalta lähes kokonaan. (Kujala-Räty ym. 2008, 22.) Harmaiden eli kiinteistön pesuvesien käsittely on helpompaa ja edullisempää kuin jos mukana olisivat myös mustat WC-vedet.



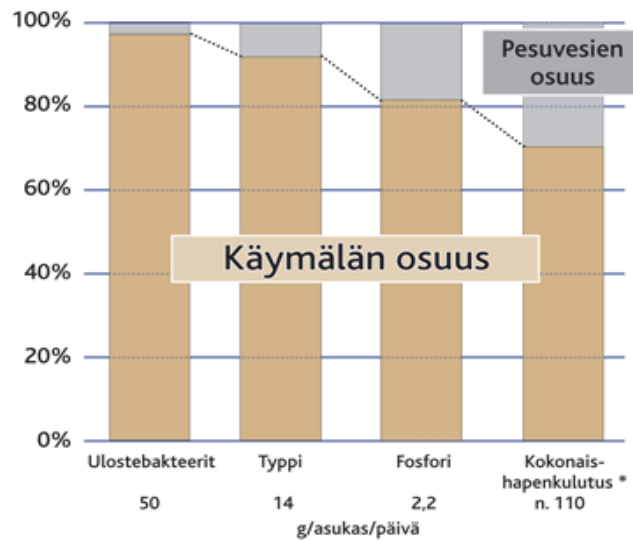
Kuva 10 Mustien ja harmaiden vesien prosentuaaliset osuudet kotitalouksissa (Santala ym. 2002, 195).

Kuivakäymälä ja harmaiden vesien käsittely

Kuivakäymälän käyttö on ekoteko, josta lähes kaikilla suomalaisilla on omakohtaisia kokemuksia. Virtsan ja ulosteen sisältämät ravinteet saadaan oikein käsiteltynä takaisin luontoon ympäristöä rasittamatta. Kuivakäymälät ovat kehittyneet vuosien kuluessa, ja perinteisen huussin rinnalle on noussut uudenaikaisia, eri tekniikoilla toimivia kuivakäymälöitä, joiden käyttö loma-asuntojen lisäksi pysyvän asutuksen käymäläratkaisuna on varteenotettava vaihtoehto.

Kuivakäymälät tarjoavat helpotusta myös vesihuoltolaitosten toiminta-alueen ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen vedenhankintaongelmiin. Talousvesikaivojen kuivuudesta kärsiville kiinteistöille vettä käyttämätön käymälämalli on järkevä ratkaisu. Samoin on alueilla, jotka ovat erityisen herkkiä, esimerkkinä pohjavesialueet, joilla WC-jätevesille vaaditaan umpisäiliö. Säiliön tyhjennyskustannukset saattavat nousta suuriksi.

Jos kiinteistöllä on kuivakäymälä ja käsiteltäviksi jätevesiksi jäävät vain harmaat vedet, helpottuu hajajätevesiasetuksessa esitettyjen vaatimusten täyttäminen huomattavasti.



Kuva 11 Wc- ja pesuvesien osuudet kokonaiskuormituksesta (SuomenVesiensuojeluyhdistysten Liitto ry).

Kuivakäymälää hankkiessa on tarpeellista ensin selvittää, onko kunnan jätehuolto-, rakennus-, ympäristönsuojelu- tai terveydensuojelumääräyksissä velvoitteita tai määräyksiä kuivakäymälää koskien (Hinkkanen n.d.). Seuraavaksi on hyvä miettiä, minkälaiseen tarpeeseen kuivakäymälä tulee: onko kyseessä ympärivuotinen vai kesäaikainen käyttö. On tarpeen myös selvittää laitteen oikea mitoitus, jotta laitteen kapasiteetti ei ylitä pienestä käyttäjämäärän kasvusta. Myös laitteen tarvitsema tila huoltoineen sekä mahdollinen jälkikompostin tilantarve on hyvä selvittää ennen kuivakäymälälaitteen valintaa. (Paavola 2010, 21–23.)

Kuivakäymälöitä on useita erimallisia ja eri tekniikoilla toimivia: kompostoiva, tuhkaava, pakastava, haihduttava ja erotteleva (Käymäläseura Huussi ry. 2009.)

Erottelevassa jätevesijärjestelmässä, jossa mustat ja harmaat vedet käsitellään erillisinä, kiinteistön pesu-, sauna-, tiski- ja pyykinpesuvesille valitaan käsittelyjärjestelmä, joka voi olla joko maaperäkäsittely tai niin sanottu harmaavesisuodatin. Maaperäkäsittelyn vaihtoehtojen (imeytys, suodatus) valintaan vaikuttaa sijaintialueen maaperän ominaisuudet sekä pohjaveden sijainti (Santala 1990, 31).

Pesuedet johdetaan käsittelyyn kaksiosaisen saostussäiliön kautta, joissa vettä kevyemmät rasvat ja toisaalta vettä raskaammat kiintoaineet saadaan erotettua käsiteltävästä jätevedestä. Muutoin käsittely on samanlainen kuin se olisi kaikille kiinteistön vesille. Jätevesi sisältää tällöin kuitenkin vain murto-osan kaikkien jätevesien haitta-aineista, jolloin puhdistusvaatimukset täytetään paljon helpommin kuin jos mukana olisivat myös mustat vedet. Pelkille harmaille vesille tehty maasuodattamo ei siis tarvitse fosforinpoiston tehostusta, jos kiinteistöllä käytetään esimerkiksi fosfaatittomia pesuaineita.

<p>VAHVUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Jätevesien erottelu helpottaa huomattavasti puhdistusvaatimusten täyttämistä- Käyttökulut vähäisiä- Vettä säästävä- Vähän pihatilaa vievä- Useita toteutusvaihtoehtoja- Harmaista vähemmän lietettä saostussäiliöihin → pidemmät tyhjennysvälit <p>MAHDOLLISUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ravinteiden kierrätys- Lopputuotteen hyödynnettävyys- Tuotekehitys etenee sitä mukaa kun käyttökokemuksia saadaan lisää	<p>HEIKKOUEDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Erottelevan järjestelmän toteutus vanhaan kiinteistöön saattaa olla hankalaa- Tilantarve kiinteistön sisällä + muu tilantarve (jälkikompostointi, virtsan varastointi)- Vaatii edelläkävijöitä ja toimivia käytäntöjä, malliesimerkkejä- Kompostoinnin tulee olla hallittua eikä lika-aineita saa valua maaperään tai pohjaveteen- Investointikulut nousevat helposti yhtä suuriksi kuin huuhtelukäymälässäkin <p>UHAT:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ennakkoluulot- Vesiwcn asema on vahva, totutuista käytännöistä on vaikea päästä- Vaihtoehtoa ei esitellä: esim. valmistalopakettien valmistajat olleet passiivisia
---	--

Kuva 12 SWOT-analyysi kuivakäymälästä ja harmaiden vesien käsittelystä.

Kustannukset Tammelassa

- Investointikustannukset:

Käymälä: 100–3600 euroa.

Harmaiden käsittelylaitteisto tarvittavasta käyttökapasiteetista riippuen noin 300–4400 euroa.

Laitevalmistaja 1 Imeyttämö harmaille vesille (1 m³) 1370 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Imeyttämö harmaille vesille (1,5 m³) 1430 euroa (sis. alv 23 %).

- Asennuskustannukset:

Kaivinkonekuljettajan keskimääräinen tuntitaksa 68 euroa (sis. alv 23 %), apumiehen tuntitaksa 37 euroa (sis. alv 23 %).

- Käyttökustannukset

Mahdollinen sähkönkulutus

Kuivike 40 litraa noin 10 euroa. Ostokuivike voidaan korvata myös kiinteistöllä syntyvillä kuivikkeilla (oksasilppu, lehdet, kaarna jne.)

Saostussäiliöiden tyhjennys noin 100–140 euroa (sis. alv 23 %)/kerta etäisyydestä ja tilavuudesta riippuen.

Umpisäiliö mustille vesille ja harmaiden vesien käsittely

Erottelevana järjestelmänä voi toimia myös ratkaisu, jossa WC-vedet johdetaan umpisäiliöön ja kiinteistön pesuvedet käsitellään maaperäkäsittelyssä, laitepuhdistamossa tai harmaavesisuodattimessa.

Kaikki jätevedet yhdessä käsittelevä järjestelmä

Jos jätevesien erotteleva järjestelmä ei tule kysymykseen, täytyy kaikki kiinteistön jätevedet johtaa käsiteltäviksi samaan järjestelmään. Vaihtoehtoina ovat tällöin maaperäkäsittely (maasuodattamo, maahanimeyttämö) tai laitepuhdistamo. Yhtenä mahdollisuutena on myös jätevesien väliaikainen säilöminen umpisäiliöön.

Jätevesien käsittelyjärjestelmän toimivuudelle hajajätevesiasetuksen (542/2003) vaatimusten mukaisesti luodaan mittavia haasteita, kun järjestelmään johdetaan sekä mustat että harmaat vedet. WC-vesien mukana jätevesien kuormituslukemat kasvavat, ja molempien käsittelyvaihtoehtojen (maaperäkäsittely, laitepuhdistamo) prosessia täytyy tehostaa erillisellä fosforinpoistolla. Myös typenpoiston vaatimukset saattavat aiheuttaa vaikeuksia. (Heino 2009, 16.)

Maasuodattamo

Maasuodattamoa edeltää aina jäteveden käsittely kolmiosaisessa saostussäiliössä. Jäteveden kulkiessa T-haaroilla varustettujen saostussäiliöiden läpi vettä kevyemmät rasvat jäävät säiliöiden nestepinnalle, ja vettä raskaampi kiintoainelasku laskeutuu säiliöiden pohjalle. Saostussäiliömenetelmällä varmistetaan, ettei käsittelyjärjestelmään pääse sitä tukkivia ainesosia. Rasvat ja kiintoainelasku poistuvat saostussäiliöiden tyhjennyksen yhteydessä. (Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry. 2009, jätevesien puhdistus maaperässä.)

Saostussäiliöiden jälkeen vesi johdetaan jakokaivoon, josta vesi jaetaan imeytysputkistoon. Jätevesi suodatautuu imeytysputkistosta maasuodattimen maakerrosten läpi, jolloin maaperään muodostuu jätevesien haitta-aineita tuhoava mikrobikanta. Suodatinkerrosten läpi kulkeutuva vesi kerätään lopuksi kokoomaputkiin, joita pitkin se johdetaan kokoomakaivoon. Kokoomakaivosta vesi johdetaan joko fosforinpoistokaivoon ja sieltä purkupaikkaan tai, jos fosforia sitova aine on lisätty jo tulevaan viemäriin tai osaksi suodatinkerroksia, suoraan purkujoaan tai kivipesään. (Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry. 2009, jätevesien puhdistus maaperässä.) Maasuodattamoa suunniteltaessa on tärkeää huomioida pohjaveden virtaussuunta. Suodattamo on sijoitettava tontille niin, ettei siitä aiheudu likaantumiseriskä talousvesikaivoille. (Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry. 2009, jätevesien puhdistus maaperässä.)

Maasuodattamon toimivuuden kannalta on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota asianmukaiseen suunnitteluun ja rakentamiseen. Toimiva maasuodattamo edellyttää tietyn rakeisuuskäyrän mukaisia suodatinmateriaaleja sekä putkistojen kaltevuuksia, jotta jäteveden virtaama ja puhdistuminen onnistuisi. Tärkeää on myös huolehtia maasuodattamoon olennaisesti kuuluvista tuuletusputkista, jotka takaavat mikrobikannan hapen saannin.

Maasuodattamon maamateriaalien elinkaareksi on arvioitu jopa noin 20–30 vuotta. Tämän jälkeen maamassat olisi hyvä vaihtaa, sillä maaperän puhdistuskyky on saattanut heikentyä maahuokosten tukkeutuessa. (Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto 2009, jätevesien puhdistus maaperässä). Maasuodattamon käyttöikä riippuu ennen kaikkea käytetyistä suodatinmateriaaleista sekä saostussäiliöiden tyhjennyksestä (Lounais-Suomen ympäristökeskus, opas nro 3, 21).

Perinteisen maasuodattamon lisäksi on olemassa erilaisia vaihtoehtoja erityyppisille tonteille. Erikoisratkaisuja ovat matalaan perustettu maasuodattamo, vaakavirtausmaasuodattamo tai imeytysmoduuleista rakennettu maasuodattamo, joka soveltuu myös pienempään tilaan. (www.ymparisto.fi, 8.)

<p>VAHVUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oikein rakennettuna ja mitoitettuna pitkäikäinen ja varmatoiminen - Käyttökustannukset melko pienet - Sitoo maahan mikrobiologiset haittaeliöt - Suhteellisen helppohoitoinen - Ei tarvitse sähköä, jos ei pumpata - Sietää epätasaista kuormitusta <p>MAHDOLLISUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suodattamon voi maisemoida osaksi pihaa - Luonnonmukainen, maaperän puhdistuskykyä tehostetaan - Harmaiden vesien käsittely - Useita eri toteuttamisvaihtoehtoja 	<p>HEIKKOUEDET:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ilman fosforinpoiston tehostusta riittämätön puhdistusteho normaalin käsittelyvaatimusten vyöhykkeellä - Tilantarve pihalla → tarvitsee tilan, jossa ei liikuta ajoneuvoilla eikä poisteta lunta - Pohjavesialueella oltava tiivis ja käsitelty vedet johdettava alueen ulkopuolelle → laajoilla pohjavesialueilla vaikea löytää purkupaikkaa - Puhdistamo lähes kokonaisuudessaan maan alla, jolloin epäkohtien havaitseminen vaikeaa <p>UHAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Huolellisen suunnittelun ja rakentamisen laiminlyönti johtaa suodattimen elinkaaren lyhenemiseen - Saostussäiliöiden riittämätön tyhjennys → kentän tukkeutuminen - Väärä sijoitus → pohjaveden hygieeninen pilaantumisriski - Haitallisten aineiden pääsy kenttään - Maamassojen hävittäminen/uudelleenrakentaminen työlästä ja piha kunnostettava - Jätevesien ja pinta- tai pohjaveden sekoittuminen
---	---

Kuva 13 SWOT-analyysi maasuodattamosta.

Kustannukset Tammelassa

- Investointikulut:

Taulukko 11 Maamassat kuljetettuina Tammelaan. (Mattila, sähköposti 29.8.2010.)

Maa-aines (mm)	Tarve	Hinta/m ³	Yhteensä, sis. alv 23 % (€)
16–32 singeli	1,5x7 m ³	8,5 €/m ³	109,78
8-16 singeli	1,5x8 m ³	9,5 €/m ³	140,22
0-8 hiekka	1,5x20 m ³	6 €/m ³	236,16
			486,16

Laitevalmistaja 1 3-osainen saostuskaivo (2 m³) 1560 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 1 Imeytysputkistopaketti 2x15 m 570 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 1 Kokoomaputkistopaketti 2x15 m 500 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 1 Fosforinpoistokaivo 3030 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Paketti I – Imeytysjärjestelmä, sisältää saostussäiliön (2,5 m³) 1910 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Paketti III – lisävarusteet maasuodatukselle 450 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Annostelupumppu fosforinpoistoon 360 euroa (sis. alv 23 %) tai *Laitevalmistaja 2* Annostelupumppu liitettynä vedenkulutukseen 840 euroa (sis. alv 23 %) tai *Laitevalmistaja 2* Fosforinpoistosaostuskaivo 1030 euroa (sis. alv 23 %).

- Asennuskustannukset:

Keskimäärin työhön on hyvä varata kaksi työpäivää. Työmäärään vaikuttaa merkittävästi maaston laatu, esimerkiksi kiviisyys ja kallio. Kaivinkonekuljettajan keskimääräinen tuntitaksa 68 euroa (sis. alv 23 %), apumiehen tuntitaksa 37 euroa (sis. alv 23 %).

- Käyttökustannukset:

Saostussäiliöiden tyhjennys noin 100–140 euroa (sis. alv 23 %)/kerta etäisyydestä ja tilavuudesta riippuen.

Laitevalmistaja 1 Saostuskemikaali 15 litraa 55 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Fosforinsaostuskemikaali 15 litraa 65 euroa (sis. alv 23 %).

Maahanimeyttämö

Maahanimeyttämökenttää suunniteltaessa on ensiksi tehtävä maaperätutkimuksia, jotta varmistutaan siitä onko maaperä imeyttämiseen soveltuva, eikä pohjaveden pilaantumisvaaraa ole (Jyväskylän ammattikorkeakoulun Luonnonvarainstituutti 2005, 13).

Maahanimeyttämökenttää edeltää aina kiinteistön kaikkia jätevesiä käsitellessä kolmiosainen saostussäiliö aivan kuten maasuodattamoakin. Saostussäiliöiden jälkeen vesi johdetaan jakokaivon kautta imeytysputkiin. Rei'itetyistä imeytysputkista jätevesi jakautuu maaperään, jonne muodostuu haitta-aineita tuhoava mikrobikanta. Jätevesi suotautuu maaperän läpi lopulta pohjaveteen asti. (www.ymparisto.fi, 9.)

Maahanimeyttämön puhdistustehoa on vaikea mitata, sillä jätevedet suotautuvat maaperään, eikä näytteitä voida ottaa. Maahanimeyttämöä ei saa rakentaa tärkeillä pohjavesialueilla, koska jätevesien sisältävät haitta-aineet voivat kulkeutua pohjaveteen ja pilata sen. Hajajätevesiasetuksessa edellytetään, että tarvittaessa maahanimeyttämön toimintaa voidaan tarkkailla asentamalla pohjaveden havaintoputkia (Hajajätevesiasetus 542/2003, liite 1).

Imeytys voidaan toteuttaa maahanimeyttämökentän lisäksi imeytysojastona, matalaan perustettuna imeytyskenttänä, maakumpuimeytyksenä ja imeytysmoduleilla. Vähäisten harmaiden vesien kohdalla on jätevesien imeytystä hyvä tehostaa esimerkiksi imeytyskuoppa tai – kaivorakenteella. (Rontu & Santala 1995, 39.) Tällöin harmaat vedet johdetaan kuoppaan tai kaivoon, johon on laitettu esimerkiksi karkeaa sepeliä ja alimmaiseksi kerrokseksi karkeaa soraa. Näillä tehostetaan harmaiden vesien suotautumista laajemmalle alueelle ja haitta-aineiden sitoutumista maa-aineksiin. Imeytyskuopan tai – kaivon materiaalit on hyvä vaihtaa tarvittaessa. (Kinnunen, 29.)

<p>VAHVUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Pienet käyttökustannukset- Sitoo maahan mikrobiologiset haittaeliöt- Suhteellisen helppohoitoinen- Ei tarvitse sähköä, jos ei pumpata <p>MAHDOLLISUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Imeyttämön voi maisemoida osaksi pihaa	<p>HEIKKOUEDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Puhdistustehoa ei voi luotettavasti tarkkailla- Vaatii maaperätutkimuksia- Tilantarve pihalla → tarvitsee tilan, jossa ei liikuta ajoneuvoilla eikä poisteta lunta- Ei pohjavesialueilla kaikille jätevesille- Laajoilla pohjavesi- ja ranta-alueilla ei löydy sijoituspaikkaa <p>UHAT:</p> <ul style="list-style-type: none">-Väärä sijoituspaikka → pohjaveden likaantumiseriski- Saostussäiliöiden riittämätön tyhjennys → kentän tukkeutuminen- Haitallisten aineiden pääsy kenttään-Maamassojen hävittämisen/uudelleenrakentaminen työlästä ja piha kunnostettava
--	---

Kuva 14

SWOT-analyysi maahanimeyttämöstä.

Kustannukset Tammelassa

- Investointikustannukset:

Laitevalmistaja 1 Imeyttämö sisältäen 3-osaisen saostussäiliön (2 m³) 1750 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 1 Fosforinpoistokaivo 3030 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Imeytysjärjestelmä sisältäen 3-osaisen saostussäiliön (2,5 m³) 1910 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Annostelupumppu fosforinpoistoon 360 euroa (sis. alv 23 %) tai *Laitevalmistaja 2* Annostelupumppu liitettynä vedenkulutukseen 840 euroa (sis. alv 23 %) tai *Laitevalmistaja 2* Fosforinpoistosaostuskaivo 1030 euroa (sis. alv 23 %).

- Asennuskustannukset:

Työmäärään vaikuttaa merkittävästi maaston laatu, esimerkiksi kivisyys ja kallio. Kaivinkonekuljettajan keskimääräinen tuntitaksa 68 euroa (sis. alv 23 %), apumiehen tuntitaksa 37 euroa (sis. alv 23 %).

- Käyttökustannukset:

Saostussäiliöiden tyhjennys noin 100–140 euroa (sis. alv 23 %)/kerta etäisyydestä ja tilavuudesta riippuen.

Laitevalmistaja 1 Saostuskemikaali 15 litraa 55 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Fosforinsaostuskemikaali 15 litraa 65 euroa (sis. alv 23 %).

Laitepuhdistamo

Laitepuhdistamojen päätyypit ovat biologiset suodattimet, bioroottorit ja aktiivilietepuhdistamot, tavallisimmin panospuhdistamot. Biosuotimissa mikrobikasvusto kasvaa suodatinmateriaalin pinnalle. Jätevesi johdetaan painovoimaisesti suodatinmateriaalin läpi. Bioroottoreissa jäteveden käsittely ja prosessin ilmastus hoidetaan pyörivällä kiekolla, jonka pinnalle kasvaa mikrobikasvusto. Mikrobit tekevät hajotustyötään välillä jäteveden alla välillä ilmassa kiekon pyöriessä. Panospuhdistamoissa jätevesi johdetaan ensin keräyssäiliöön, josta se pumpataan prosessisäiliöön, kun jätevettä on kerääntynyt riittävä määrä. Prosessisäiliössä jätevettä ilmastetaan, jotta aktiivilietteen mikrobikasvusto saisi happea. Kun ilmastus pysäytetään, liete laskeutuu säiliön pohjalle. Fosforinpoistoa tehostetaan kemiallisella saostuksella, jotta puhdistusteho olisi riittävä. (Kujala-Räty ym. 2008, 83–87.)

Laitepuhdistamon toimivuuden edellytyksenä on viikoittainen toiminnan tarkkailu ja järjestelmän huolto ja hoito. Laitepuhdistamoa hankkivan kiinteistön omistajan on hyvä tiedostaa laitteen vaatima aktiivinen ylläpitotyö, joko kiinteistön omistajan tai huoltosopimuksen tehneillä huoltoyhtiön toimesta. (Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry, 2009, jätevesien puhdistus laitepuhdistamossa.)

<p>VAHVUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Vähän tilaa vievä- Suhteellisen helppo asentaa- Prosessin hallittavuus- Korjattavat/uusittavat osat kansien alla → piha säästyy, kun uusitaan- Pitkäikäinen <p>MAHDOLLISUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Tekniikan kehitys	<p>HEIKKOUEDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Vaatii käyttäjältä aktiivista seuranta ja huoltoa- Herkkä käyttökatoille, ei yleensä soveltu loma-asunnoille → puhdistamon toiminnan käynnistyminen vie aikaa- Käyttökustannukset voivat nousta suuri- Sähkönkulutus- Vaatii usein fosforinpoiston tehostamista → kemikaalisyötön oikea mitoitus hankalaa- Ei sovi pelkille harmaille vesille <p>UHAT:</p> <ul style="list-style-type: none">- Vääränlainen laite väärään paikkaan- Hoidon laiminlyöminen, saostussäiliöiden riittämätön tyhjennys- Haitallisten aineiden pääsy prosessiin- Pitkät käyttökätkot saattavat johtaa ohijuoksutustarpeeseen
--	---

Kuva 15 SWOT-analyysi laitepuhdistamosta.

Kustannukset Tammelassa

- Investointikustannukset:

Laitevalmistaja 1 Panospuhdistamo (max. virtaama 1,05 m³/vrk) 7720 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 1 Näytteenottoaivo 180 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 1 Ankkurointijärjestelmä x3 320 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Panospuhdistamo (3,5 m³) 7450 euroa (sis. alv 23 %).

- Asennuskustannukset:

Laitevalmistaja 2 1500 euroa + louhintakustannukset.

- Käyttökustannukset:

Saostussäiliöiden tyhjennys noin 100–140 euroa (sis. alv 23 %)/kerta etäisyydestä ja tilavuudesta riippuen.

Lietteen tyhjennys keskimäärin 2 kertaa vuodessa.

Laitevalmistaja 1 Saostuskemikaali 15 litraa 55 euroa (sis. alv 23 %).

Kemikaalin kulutukseksi on ilmoitettu keskimäärin 40–60 litraa vuodessa.

Laitevalmistaja 2 Fosforinsaostuskemikaali 15 litraa 65 euroa (sis. alv 23 %).

Huoltopalvelu 170 euroa (sis. alv 23 %)/kerta.

Umpisäiliö

Umpisäiliötä ei lueta varsinaiseksi jätevesien käsittelyjärjestelmäksi, vaan se on väliaikainen jätevesien säilytystila. Umpisäiliön tulee olla täysin vesitiivis, eikä siitä saa olla purkuputkea ympäristöön. (Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry, 2009, jäteveden varastoiminen umpisäiliössä.) Säiliön tilavuuden tulee olla ympärivuotisen asunnon kohdalla vähintään 5 m³, jos siihen johdetaan kaikki taloudessa syntyvät jätevedet (Nummelin 2006, 30). Säiliöön kerääntynyt aines tyhjennetään tarvittaessa loka-autolla ja kuljetetaan kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Tammelan kunnan tapauksessa saostussäiliölietteet kuljetetaan loka-autolla Forssan kunnan jätevedenpuhdistamolle (Vainio, sähköposti 18.8.2010).

Umpisäiliö on asennettaessa ankkuroitava maahan, jotta pohjaveden noste ei sitä liikuta. Siinä on oltava myös täyttymisestä ilmoittava hälytint, jonka toiminta on tarkastettava ainakin kerran vuodessa. Hajajätevesiasetuksen mukaan vesitiiviyden ja muun käyttökelpoisuuden tarkastaminen tulee tehdä ainakin kerran viidessä vuodessa. (Hajajätevesiasetus 542/2003, liite 2.)

<p>VAHVUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Haitta-aineita ei pääsee ympäristöön, jos säiliö on kunnossa- Ainoa ratkaisu kuivakäymälän lisäksi herkemmillä, esim. pohjavesialueilla wc-vesille- Hankintakustannuksiltaan edullinen <p>MAHDOLLISUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Toimiva väliaikaisratkaisuna kunnallistekniikkaa odottaessa- Voidaan käyttää varmistuksena laitepuhdistamon mahd. käyttöhäiriön aikana	<p>HEIKKOUEDET:</p> <ul style="list-style-type: none">- Tyhjennyskustannukset- Vaatii tilan ja esteettömän pääsyn loka-autolle- Kuljetukset lisäävät ympäristön kuormitusta <p>UHAT:</p> <ul style="list-style-type: none">- Säiliön kunnan heikkeneminen, jäteveden pääsy ympäristöön- Säiliöiden riittämätön tyhjennys- Täyttymishälyttimen puuttuminen- Lietteiden vastaanottokapasiteetti jätevedenpuhdistamoilla → vaikutukset puhdistusprosessiin lietemäärän kasvaessa?
---	---

Kuva 16 SWOT-analyysi umpisäiliöstä.

Kustannukset Tammelassa

- Investointikustannukset:

Laitevalmistaja 1 Umpisäiliö (5,3 m³) 1710 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 1 Langaton hälytysjärjestelmä 210 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 1 Ankkurointijärjestelmä x3 320 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Umpisäiliö (5,5 m³) sisältäen langattoman hälytysanturin ja hälytysyksikön 1840 euroa (sis. alv 23 %).

Laitevalmistaja 2 Ankkurointikangas 100 euroa (sis. alv 23 %).

- Asennuskustannukset:

Kaivinkonekuljettajan keskimääräinen tuntitaksa 68 euroa (sis. alv 23 %), apumiehen tuntitaksa 37 euroa (sis. alv 23 %).

- Käyttökustannukset:

Saostussäiliöiden tyhjennys noin 100–140 euroa (sis. alv 23 %)/kerta etäisyydestä ja tilavuudesta riippuen.

9.5 Vaihtoehtojen vertailua Pitkäjärven ja Lunkinjärven kiinteistön omistajien kannalta

Vesihuoltoverkosto on kuluttajan ja käyttäjän näkökulmasta melko huoleton. Jäteveden johtaminen ja käsittely kuuluu vesihuoltoyhtiölle, ja kiinteistön omistaja maksaa näistä palveluista ennalta määritettyä taksaa.

Kustannukset Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy:n viemäriverkostoon liittymisestä jäävät melko alhaiseksi, jos kyseessä on esimerkiksi suihkulla ja vesikäymälällä varustettu loma-asunto. Tällöin jätevedet tulee käsitellä Tammelan ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti, ja kiinteistökohtaisten käsittelyjärjestelmien hinnat nousevat samalle tasolle tai yli viemärintiliittymän kanssa. Lunkinjärvellä 16 prosentilla kiinteistöistä on vesikäymälä ja Pitkäjärvellä vastaava luku on 37 prosenttia (Liite 4).

Jos kyseessä on taas kantovedellinen, kuivakäymälällä varustettu loma-asunto, jossa syntyy vähäisiä jätevesimääriä eikä käyttöastekaan ole tulevaisuudessa kasvamassa merkittävästi, voi viemäriin liittyminen tuntua turhan suurelta investoinnilta. Sekä Lunkinjärven että Pitkäjärven kiinteistöistä suurin osa on niin sanottuja vähäisten jätevesimäärien loma-asuntoja (Liite 4). On kuitenkin hyvä muistaa, että tulevaisuutta ajatellen viemärinti nostaa kiinteistön arvoa ja kiinnostavuutta.

Vesihuoltoverkoston rakentaminen kohdealueille ratkaisisi talousvesikaivojen vedenlaatuongelmat sekä helpottaisi vedenhankintaa. Lunkinjär-

vellä 60 prosenttia kiinteistöistä tuo talousvetensä muualta ja ottaa pesuvedensä järvestä. Lunkinjärvellä on myös vedenlaatuongelmia, etenkin suuria rautapitoisuuksia, olemassa olevissa kaivoissa. Pitkäjärvellä taas oma kaivo on käytössä 64 prosentilla kiinteistöistä, mutta 43 prosenttia vastaajista ilmoitti kaivon antoisuudeksi kohtalaisen.

Jos kiinteistöjen jätevesihuolto halutaan hoitaa kiinteistökohtaisesti, on paras vaihtoehto sekä taloudellisesti että teknisesti erotteleva järjestelmä. Jätevesien käsittely helpottuu huomattavasti, kun käytössä on vesikäymälän sijasta kuivakäymälä. Etenkin pohjavesialueella sijaitsevien kiinteistöjen järjestelmän käyttökustannukset laskevat huomattavasti, kun jätteet kompostoidaan hallitusti umpisäiliön tyhjennyksen sijaan. Tällöin kuitenkin käymäläjätteen käsittely on tapahduttava niin, ettei siitä aiheudu lika-aineiden valumia maaperään ja pohjaveteen.

Harmaille vesille käsittelyvaihtoehdoiksi jää maaperäkäsittely tai harmaavesisuodin. Molemmat käsittelyvaihtoehdot on tutkimuksissa havaittu toimiviksi (Vilpas, Kujala-Räty, Laaksonen & Santala 2005, 21). Harmaiden jätevesien käsittelyä kannattaa toteuttaa yhdessä naapurikiinteistön kanssa, jos halukkuutta ja mahdollisuus siihen tulevaisuudessa löytyy. Kyselytutkimukset perusteella alueiden kiinteistön omistajat eivät ole kovinkaan halukkaita tekemään yhteisiä käsittelyratkaisuja.

Jos kiinteistöllä halutaan pitää vesikäymälä, voidaan umpisäiliöstä aiheutuvia tyhjennyskustannuksia vähentää vaihtamalla normaalit WC-pytyt vähävetisiin tai alipainekäymälöihin.

Tammelan kunnan ympäristönsuojelumääräyksen mukaan käymäläjätevedet on johdettava ranta-alueilla tiiviiseen umpisäiliöön. Tällöin harmaille jätevesille on oltava saostussäiliöt ja maaperäkäsittely tai harmaavesisuodin. Vähäiset harmaat vedet eli niin sanotut kantovedet voidaan johtaa tai imeyttää maahan, kuitenkin niin, että ne eivät mene suoraan vesistöön. (Tammelan kunta, ympäristönsuojelumääräykset 2009, 6 §.) Pitkäjärven ja Lunkinjärven alueilla, jotka ovat alueesta riippuen joko ranta- tai pohjavesialuetta, kannattaa vähäistenkin harmaiden vesien käsittelyä tehostaa esimerkiksi imeytyskaivolla/-kuopalla tai harmaavesisuotimella, jos purkupaikka on lähellä rantaa.

Kaikkien jätevesien imeyttäminen ei ole sallittua pohjavesialueella. Vaihtoehtoiksi jää siten maasuodattamo tai laitepuhdistamo kaikille jätevesille. Nämä ovat Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueiden tapauksessa hankalampia toteuttaa, sillä alueet sijaitsevat suurimmalta osin pohjavesialueella, ja kunnan ympäristönsuojelumääräyksen mukaan jätevedet on tällöin käsiteltävä tiiviissä käsittelyjärjestelmässä (maasuodattamo muovilla tai laitepuhdistamo) ja johtaa käsitelty vesi purettavaksi pohjavesialueen ulkopuolelle. Pohjavesialue on laaja ja purkuvedet täytyisi pumpata pitkän matkan päähän.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

10.1 Kyselytutkimuksen tuloksista

Lunkinjärvi

Lunkinjärvellä kyselytutkimukseen vastanneista kiinteistöistä 95 prosenttia on loma-asuntoja, joiden nykyinen käyttöaste vaihtelee yhdestä kuukaudesta yhdeksään kuukauteen. Arvioitaessa tulevaisuuden käyttöastetta kiinteistön omistajista 72 prosenttia ilmoitti käyttöasteen pysyvän samana kuin nyt, ja 18 prosenttia ilmoitti sen kasvavan.

Pääosa kaikista alueen kiinteistöistä on niin sanottuja kantovedellisiä, vähäisten jätevesimäärien loma-asumuksia. Asuin- ja etenkin saunarakennukset ovat kuitenkin usein lähellä rantaa, jolloin on tärkeää huolehtia siitä, etteivät jätevedet pääse suoraan Lunkinjärveen. Vastaaajista 80 prosenttia ilmoitti vähäisten harmaiden jätevesien käsittelyksi imeytyksen maaperään. Vesikäymälällisten kiinteistöjen kaikki wc-vedet johdettiin umpisäiliöihin.

Merkittävä osa alueen jätevesijärjestelmistä on yli 25 vuotta vanhoja. Mukaan lukeutuivat myös umpisäiliöt. Monessa tapauksessa järjestelmän ikä oli ilmoitettu yli 10 vuotta vanhaksi, ja kuitenkin järjestelmän arvioitiin täyttävän hajajätevesiasetuksen (542/2003) vaatimukset.

Kysyttäessä tulevaisuuden suunnitelmia järjestelmän uusimisesta, kiinteistön omistajat olivat odottavalla kannalla. 40 prosenttia vastanneista oli halukas liittymään keskitettyyn vesijohto- ja viemäriverkostoon, ja 15 prosenttia vastanneista ei vielä osannut sanoa kantaansa.

Selvitys oman kiinteistön jätevesijärjestelmästä on tehtynä vain 26 prosentilla. Kiinteistön omistajien pitäisi aktivoitua selvityslomakkeiden täyttämässä, sillä lomakkeen täyttäminen on kuitenkin vaivatonta ja maksutonta, ja sen voi tehdä itse.

Pitkäjärvi

Pitkäjärvellä kiinteistöistä 18 prosenttia on ympärivuotisia asumuksia. Vastanneista kiinteistön omistajista 64 prosenttia arvioi käyttöasteen pysyvän samana ja 9 prosenttia kasvavan tulevaisuudessa.

Alueen kiinteistöistä 37 prosentilla on vesikäymälä, jonka jätevedet menivät 40 prosentilla vastaaajista saostussäiliökäsittelyyn. Pitkäjärvelläkin rakennukset ovat sijoittuneet lähelle rantaa, joten pelkkä saostussäiliökäsittely ei ole riittävä käymäläjätevesille. Suurin osa kantovedellisistä loma-asumuksista käsitteli harmaat vetensä imeyttämällä maaperään.

Jätevesijärjestelmien ikä vaihteli muutamasta vuodesta 15–25 vuoteen.

Järjestelmän uusimisen suunnitelmista 60 prosenttia ilmoitti ryhtyvänsä toimeen vasta hajajätevesiasetuksen (542/2003) takarajalla ja 40 prosenttia vastaajista sanoi, ettei tiedä, milloin uusii järjestelmää. Vain 9 prosenttia alueen kiinteistöistä oli halukas liittymään keskitettyyn vesijohto- ja viemäriverkostoon.

Selvitys jätevesijärjestelmästä oli tehtynä vain 20 prosentilla alueen vastanneista kiinteistöistä. Selvityslomake pitäisi olla kuitenkin jo tehtynä ja tallessa kiinteistöillä.

10.2 Viemäroinnistä

Pätinkiharjun pohjavesialueella ja Pitkäjärven ranta-alueella sijaitseva Pätinkiharjun vedenottamon rooli Tammelan kunnan vedenhankinnassa on jatkossakin tärkeä. Se toimii kunnan toissijaisena vedenottamona, ja siitä pumpattu vedenottomäärä voi kasvaa vesijohtoverkoston laajetessa. (Klemelä, sähköposti 30.8.2010.) I-luokan pohjavesialueen ollessa kyseessä vesihuoltolain (119/2001) 6 §: ssä mainitut syyt vesihuollon järjestämiselle täytyvät. Ympäristönsuojelullisista ja terveydellisistä syistä olisi perusteltua laajentaa viemäriverkostoa alueelle, vaikka vedenlaatutarkkailuissa ei ole tähän asti havaittukaan jäteveden vaikutuksia. Kuten luvussa 4.2 todettiin, pohjaveden suojeleminen painottuu ennalta ehkäisevään toimintaan.

Pitkäjärven ranta-alueella sijaitsee useita ympärivuotisesti asuttuja kiinteistöjä loma-asumusten lisäksi. Kiinteistöt ovat sijoittuneet hyvin lähelle rantaa, ja tontit ovat haasteellisia kiinteistökohtaisia järjestelmiä ajatellen. Vakinaisasutus jää pääasiassa pohjavesialueen ulkopuolelle (Liite 9), mutta on ranta-aluetta.

Lunkinjärven kohdalla viemärointilinjan rakentamista puolustavat linjan latvapäässä sijaitsevat ympärivuotiset asumukset, joita on muutamia. Vettä ja verkostoa käytettäisiin siis myös talvikuukausina, jolloin vesi vaihtuisi verkostossa. Lunkinjärvi sijaitsee Pitkäjärven tavoin osittain I-luokan pohjavesialueen muodostumisalueella, joten vesihuoltoverkoston laajennus alueelle olisi perusteltua. Alueen loma-asumuksilla on yleisesti sähköliittännät, joten pakkaskestävän vesihuollon vaatima lämpimänä pito onnistuisi sähkölämmityksellä.

Toisaalta taas viemärointiverkoston vetäminen alueille, joille kunnalla ei ole suunnitelmia esimerkiksi kaavoituksesta, saattaa olla hieman päämäärätöntä eikä toteuta vesihuoltolain (119/2001) suosittamaa maankäytön ja vesihuollon rinnakkaista suunnittelua.

Vesihuoltolain mukaan vesihuollon kehittämistä ja laajentamista sekä maankäytön suunnittelua tulisi pohtia rinnakkain, ja tavoitteena olisi saavuttaa tarkoituksen mukaista alueiden käyttöä. Pitkäjärven ja Lunkinjärven

mahdollinen viemäri- ja vesijohtoverkosto aiheuttaa kunnalle paineita tarkastella alueiden kehittämistä vesihuoltoverkoston rinnalla.

Kohdealueet ovat sijaintinsa kannalta viemäriverkon latva-alueita, joten pitkistä etäisyyksistä ja epäsäännöllisestä käytöstä johtuen jätevesi saattaa viipyä verkostossa ja aiheuttaa hajuhaittoja ympäristöön.

Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy päätti loppukesän hallituksen kokouksessaan, että vesi- ja viemäriinjaa Pitkäjärven ja Lunkinjärven alueille ryhdytään tekemään. Syksyn aikana selvitettäviä asioita on Tammelan kunnan kanta viemäriin laajentamisesta kohdealueilla ja toiminta-alueen mahdollinen määrittäminen. Rakennustyöt on tarkoitus aloittaa keuhällä 2011.

10.3 Kiinteistökohtaisista ratkaisuista

Hajajätevesiasetuksen (642/2003) puhdistusvaatimukset täyttyvät helpoiten siten, että käytössä on nykyaikainen, asianmukaisesti rakennettu ja hoidettu kuivakäymälä ja harmaille vesille erillinen käsittelyjärjestelmä. Ympäristönsuojelulain mukaan kunnilla on oikeus ympäristönsuojelumääräyksissä asettaa alueelleen paikallisista olosuhteista johtuvia määräyksiä, joilla ehkäistään päästöjä tai niiden haitallisia vaikutuksia. Tällä hetkellä Tammelan ympäristönsuojelumääräyksissä on määrätty käymäläjätevesien johtamisesta tiiviiseen umpisäiliöön ranta- ja pohjavesialueilla. Vanhat, hoitamattomat umpisäiliöt ovat maan alla muhiva riski ympäristölle ja etenkin pohjavedelle. Kunta voisi kieltää ranta- ja pohjavesialueilla vesikäymälät, jolloin vaihtoehdoksi jäisi erottelava järjestelmä kuivakäymälälä.

Vuoden 2010 kyselyn perusteella osa kohdealueiden kiinteistön omistajista on vastahankaisia hajajätevesiasetuksen (542/2003) vaatimuksia kohtaan, eikä ole valmis uudistamaan jätevesijärjestelmiään ennen kuin on pakko. Yhteyttä vesistön tilan heikkenemiseen tai pohjaveden pilaantumisiin ei suostuta näkemään. Näin ollen kiinteistökohtaisten tai naapurien yhteisten järjestelmien rakentaminen tai uudistaminen voi lykkääntyä.

Kyselytutkimuksen perusteella kohdealueilla on paljon käytössä umpisäiliöitä. Nämä säiliöt saattavat kuitenkin useassa tapauksessa olla vanhoja, ja niistä puuttuvat hajajätevesiasetuksessa (542/2003) vaaditut täyttymishälyttimet. Myöskään umpisäiliöiden kuntotarkistusta ei välttämättä osata tehdä tarvittavan usein. Olemassa olevien umpisäiliöiden käyttöä koskien olisi ehkä tarpeellista antaa ajantasainen ohjeistus. Kunnan olisi hyvä myös ottaa kantaa siihen, saako umpisäiliöllä vapautusta viemäriin liittymisestä vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella.

Tämän opinnäytetyön kohdealueilla asutus ja rakennukset, joista jätevesiä syntyy, ovat sijoittuneet usein hyvin lähelle rantaa. Käsittelemättömät jätevedet, myös pieneltä tuntuvat määrät, vaikuttavat paikallisesti vesistöihin. Kuormitus on pitkäkestoista ja tasaista, jolloin vaikutuksetkaan eivät ole heti huomattavissa. Vesistön tila muuttuu hitaasti, ja muutos on vaike-

asti havainnoitavissa. Kiinteistöjen jätevesien käsittelyjärjestelmien uudistaminen hajajätevesiasetuksen vaatimusten mukaisesti ei ole turhaa työtä, vaan vaikutukset ulottuvat vuosien ja vuosikymmenten päähän.

10.4 Tammelan kunnan haja-asutusalueiden vesihuollon kehittämistä

Tammelan kunnassa on käynnissä tai suunnitteilla useita eri hankkeita, joiden kautta vesihuoltoa kehitetään. Hankkeista on tietoa muun muassa kunnan Internet-sivuilla, mutta tieto on hajanaista. Voisikin olla hyvä koota tämänhetkiset tiedot ”yksiin kansiin” eli tehdä vesihuollon kehittämissuunnitelmasta päivitetty versio. Haja-asutuksen suuresta osuudesta johtuen kehittämissuunnitelman päivittäminen korostuu, sillä asukkaiden on saatava ajantasaista tietoa kunnan vesihuollon kehittämistoimenpiteistä.

Tulevaisuuden kehittämistarpeita on listattu vuoden 2005 kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa. Pääpaino on pohjavesialueiden turvaamisessa sekä keskitetyn viemäroinnin ulkopuolisten alueiden jätevesien käsittelyn tehostamisessa jätevesiasetuksen mukaiseksi.

Kehittämissuunnitelma on laadittu vuonna 2005 Tilastokeskuksen väestöennusteeseen perustuen. Arviossa on ennustettu kunnan väestömäärän kehitystä vuoteen 2020 (Taulukko 12). Ennusteen mukaan vuonna 2010 kunnan väkiluku on hieman vähentynyt vuodesta 2003, ja vuoteen 2020 Tammelan kunnan väkiluvun ennustetaan kasvavan 26 asukkaalla. Kuitenkin nyt, vuoden 2010 syyskuuhun mennessä, tosiasiallinen väkiluku on 6626, joten asukkaita on tullut kuntaan runsaasti arvioitua enemmän.

Taulukko 12 Väestömäärän sekä viemäri liittymien arvioitu ja toteutunut kehitys Tammelassa. (Kehittämissuunnitelma 2005, 2, 11 ja 18. Kirjoittajan muokkaama)

	2003	2010	2015	2020
Väkiluvun ennuste	6440	6422	6435	6466
Käyttäjämäärä (hlö)	2030	3400	4800	5000
Toteutunut väkiluku	6440	6626 (tilanne 31.8.2010)		
Toteutunut käyttäjämäärä		Vaikea laskea, koska asiakasmääriä ilmoitettu hlö- sekä liittymämäärinä		

Käyttäjämäärissä ei ole myöskään otettu huomioon loma-asutusta, mikä voisi olla tarpeellista loma-asukkaiden muodostaessa merkittävän osan vesihuollon asiakkaista ainakin kesäkaudella.

Tammelan kunnan alueella on kehitteillä monia eri vesihuollon kehittämishankkeita ja viemärintiverkoston laajennuksia. Jos väkiluvun kasvu jatkuu samanlaisena, voi olla tarpeen muokata vesihuollon kehittämissuunnitelman viemärintiverkoston käyttäjämäärän ennustetta. Myös haja-

jätevesiasetuksen (542/2003) kohtaama vastustus ja sen aikaansaama epä-tietoisuus saattaa lisätä edelleen painetta keskitetyn viemäröinnin laajentamiselle.

Väestön ja asutuksen on arvioitu myös keskittyvän taajamiin haja-asutusalueiden alkutuotannon työpaikkojen vähenemisen sekä väestön ikääntymisen takia (Tammelan kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 3). Osittain asia lieneekin näin, mutta Tammelan kunnan kylien aktivoituminen sekä kauniiden vesistömaisemien vetovoima on saanut aikaan loma-asutuksen määrän kasvua. Myös uutta vakituista asutusta on alueille tullut.

Vuoden 2010 kyselytutkimuksen perusteella harvalla kiinteistöllä on täytetty jätevesijärjestelmän selvityslomaketta. Kiinteistön omistajilla on vielä paljon epäselvyyksiä esimerkiksi asiaan liittyvän termistön suhteen, mikä vaikeuttaa selvityslomakkeen täyttämistä. Lisäksi käytössä oleva selvityslomake on osoittautunut hankalaksi täytettäväksi etenkin niin sanottujen kantovedellisten loma-asuntojen kohdalla.

Ristiriidat ympäristönsuojelumääräysten ja muiden ohjeiden yksityiskohdissa olisi hyvä selvittää. Esimerkiksi ympäristönsuojelumääräyksissä olevaa määrääystä pohjavesialueella käsiteltyjen jätevesien purkamisesta pohjavesialueen ulkopuolelle ei ole kunnan jakamassa oppaassa kotitalouksille ja loma-asunnoille. Tammelan kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä ei ole myöskään selkeästi mainittu hajajätevesiasetuksessa (542/2003) olevia niin sanottuja normaalin tason käsittelyvaatimuksia.

Kiinteistön omistajien vastahankaisten asenteiden taustalla saattavat vaikuttaa myös tiedotusvälineissä esitetyt, osittain virheellisetkin tiedot asetuksesta (542/2003) ja sen tavoitteista. Ilmaisen ja puolueettoman informaation jakamisen rooli on tärkeä hajajätevesiasetuksen toimeenpanossa. Tärkeätä olisi myös, että tieto olisi selkeästi esitettynä ja helposti saatavissa, esimerkiksi kunnan Internet-sivuilla.

Niillä alueilla, joilla jätevedet eivät aiheuta suurta riskiä ympäristön pilaantumislle, voisi olla tarpeellista kunnan määrittää lievennetyn puhdistuksen alueita, jotka löytyisivät esimerkiksi kunnan Internet-sivuilta suunta-antavina karttoina. Kiinteistön omistajat ovat usein tietoisia siitä, ettei kiinteistö sijaitse pohjavesialueella tai vesistön tai valtaojan läheisyydessä, joten tiukemmat puhdistusvaatimukset aiheuttavat närää.

Tammelan kunnan suuren loma-asutuksen osuuden takia voisi luvussa 10.2.2 mainittu loma-asuntokiinteistöjen energiatehokkuuteen huomiota kiinnittävä ekopassi-ajatus olla varteenotettava vaihtoehto tulevaisuudessa. Energiatehokkuuden rooli tulee kasvamaan toukokuussa 2010 hyväksytyn rakennusten energiatehokkuusdirektiivin uudistamisen myötä. Energiatodistusten painoarvo tulee kasvamaan uusitun direktiivin myötä, ja se vaikuttaa myös loma-asuntoihin. (www.ymparisto.fi, 10.) Energiatehokkuuden vaatimukset vaikuttavat myös vesihuollon toteutukseen, jolloin kuivakäymälöiden kannattavuus jälleen korostuu.

10.5 Lakimuutoksen täytäntöönpanosta Tammelan kunnan kannalta

Syyskuun lopulla hallitus esitti eduskunnalle sisällöltään kappaleessa 5.2.1 esitetyn ehdotuksen ympäristönsuojelulain (86/2000) 18 ja 103 §:n muuttamisesta. Tammelan kunnan kannalta muutos lisää työtä. Hajajätevesiaseituksen (542/2003) talousjätevesien käsittelylle asetetuista vaatimuksista poikkeamisen punnitseminen esimerkiksi vähävaraisuuden tai pitkäaikaisen sairauden takia on vaikeaa. Pohdinta lykkäyksen antamisesta kuuluu lakimuutosehdotuksen perustelujen mukaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle ainakin taloudellisen tilan suhteen.

Viemäriverkoston laajentamisesta johtuva poikkeus ei sen sijaan tuottaisi kunnan toimijoille lisää työtä, jos vesihuollon kehittämissuunnitelmaa on päivitetty, ja verkostojen laajentamista suunniteltu pitkäjärjenteisesti.

10.6 Opinnäytetyön tekoprosessista

Kyselytutkimuksen tuloksia kootessa ja analysoitaessa huomattiin toteutuksessa muutamia puutteita, jotka hankaloittivat tulosten tulkintaa. Kysely on hyvä tehdä mahdollisimman yksinkertaiseksi ja helpoksi täyttää, ja sen sisältö on hyvä tarkistuttaa eri henkilöillä, jotta mitään olennaista ei unohtuisi. Kyselylomakkeen muotoilu ja selkeys on tärkeää. Toteutetun kyselyn 9. kysymys (Liite 1) jätevesijärjestelmän selvityslomakkeesta jäi usealta vastaajalta huomaamatta, sillä se oli sijoitettu jätevesijärjestelmien termistön jälkeen sivun loppuun.

Kyselyn saatekirjeen rooli on erittäin tärkeä kyselytutkimuksessa. Saatekirjeessä olisi voinut vielä korostaa vastausten tärkeyttä sekä kertoa, miten vastaaja saa tietoa tutkimustuloksista. Saatekirjeessä olisi ollut hyvä mainita, että kysely liittyy opinnäytetyön tekemiseen, sillä sen on havaittu lisäävän vastaajien määrää.

Kyselyä lähetettäessä osoitetietojen oikeellisuuden tarkistaminen olisi ollut tarpeellista, jotta kysely olisi tavoittanut vastaajat suurin piirtein samana ajankohtana, ja palautuneiden kirjeiden uudelleen lähettämisiltä olisi vältytty. Palauttamattomien kyselyjen kohdalla mietitytti se, ovatko kirjeet saavuttaneet kiinteistöjen omistajia ollenkaan, koska osoitetiedot eivät olleet useassa tapauksessa ajan tasalla.

Jotta sekaantumisilta vältyttäisiin, olisi tärkeää sekä asiantuntijoiden ja alalla toimivien että kiinteistöjen omistajien kiinnittää huomiota termien sisältöön ja tarkkuuteen. On tärkeää, että puhutaan samasta asiasta. Tammelan kunnan alueella toimivien vesihuoltoyhtiöiden ja –yhtymien liittymämääriä selvitetessä (Taulukot 4 ja 5) oli sekaantumisen riski siitä, puhutaanko liittyjähenkilömäärästä vai liittymien määrästä. Myös kehittämissuunnitelmassa esitetyn viemäriverkon käyttäjämääräennusteen tarkistaminen oli vaikeaa, sillä määrät ilmoitettiin sekä liittyminä että liittyminä. Olisi kaikkien etu, jos vesihuoltoyhtiöiden asiakasmäärät olisi koottu yhteen tiedostoon ja yhtiöt voisivat päivittää sinne ajantasaista tietoa.

Kiinteistökohtaisen neuvonnan rooli on tärkeä hajajätevesiasetuksen (542/2003) toimeenpanossa. Käyntien aikana käydään läpi olemassa olevan jätevesijärjestelmän riittävyys, ja ohjeistetaan kiinteistön omistajaa järjestelmän uudistamisessa, jos se on tarpeen. Ongelmana saattaa usein olla ihmisten passiivisuus. Neuvontaa on saatavilla, mutta sitä ei käytetä hyväkseen. Luotettavaa ja puolueetonta neuvontaa antavien tahojen tiedot voisi olla hyvä listata esimerkiksi ympäristöhallinnon sivuille, josta ne olivat helposti saatavilla. Myös tiedottamisen merkitys mahdollisimman monien eri kanavien kautta on suuri. Internet-sivujen kautta ei välttämättä vielä tavoiteta kaikkia haja-asutusalueiden asukkaita.

LÄHTEET

Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siiro, P., & Suomela, T. 2009. Pohjavesialueiden karttoitus ja luokitus. Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskuksen julkaisut. Sastamala: Vammalan kirjapaino Oy.

Eklund, J. 2009. Vesiensuojelu turveluvan edellytyksenä. Tehokkaita ratkaisuja turvetuotannon vesien käsittelyyn –seminaari 3.12.2009. Saatavilla: <http://www.oulu.fi/poves/eakr/tukos/pdf/eklund.pdf>

Forssan kaupunki, jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätös. 2005. Länsi-Suomen Ympäristölupavirasto. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=35412>

Forssan kaupunki, vesihuollon kehittämissuunnitelma. 2005. Tieliikelaitos. Päivitetty 2009. Destian Infrasuunnittelu. Saatavilla: <http://vesihuoltolaitos.bootti.net/DowebEasyCMS/Sivusto/Dokumentit/Vesihuollon%20kehitt%C3%A4missuunnitelma%20tekstiosa.pdf>

Forssan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. 2006. Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy. Saatavilla: http://www.forssa.fi/UserFiles/File/Ymparisto/18923_Forssa_Pohjavesialueide_suojelusuunnitelma.pdf

Geologian tutkimuskeskus. Maaperäkartta.

Haja-asutusalueiden jätevesihuollon tehostamisen toimeenpano. 2009. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2009. Helsinki: Edita Prima Oy.

Hajajätevesityöryhmän loppuraportti. 2010. Ympäristöministeriön raportteja 4/2010. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=115759&lan=fi>

Heino, S. 2009. Miten onnistun jätevesijärjestelmän valinnassa. Jätevedenkäsittelyn perusteet ja järjestelmien toimivuus. Jätevedenkäsittelyn hyvät käytännöt kylissä -hankkeen luentomateriaali. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Diasarja. Saatavilla: <http://www.kvvy.fi/jatevesi/materiaali/SatuHeino.pdf>

Helminen, V. & Ristimäki, M. 2007. Kaupunkiseutujen haja-asutusalueen väestömuutokset Suomessa 1980–2005. Suomen ympäristö 9/2007 Helsinki: Edita Prima Oy

Helsingin Sanomat 24.7.2010. Itämerellä eniten levää viiteen vuoteen. Saatavilla: <http://www.hs.fi/ulkomaat/artikkeli/It%C3%A4merell%C3%A4+eniten+lev%C3%A4%C3%A4+viiteen+vuoteen/1135258806204>

Hinkkanen, K. n.d. Kuivakäymälän hoito ja käymäläjätteen käsittely. Kasvuvoimaa käymäläjätteestä. Käymäläseura Huussi ry. Saatavilla : <http://www.huussi.net/vanhat/Leader/pdf/kaymalajateopas.pdf>

Hänninen, T. 2010. Viemäröintisuunnitelman reittivaihtoehtojen kustannukset. Yhdyskuntasuunnittelu S. Anttila Oy.

Högman, K. 20.8.2010. Pitkäjärven tila. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Suullinen tiedonanto]. Viitattu 20.7.2010.

Ignatius, J. 2010. Jätevesien asetuksissa on ylilyönnin vaara. Valkeakosken Sanomat 14.5.2010.

Jyväskylän ammattikorkeakoulun Luonnonvarainstituutti. 2005. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas suunnittelijoille, rakentajille ja viranomaisille. Talousjätevesien käsittelyn kehittäminen haja-asutusalueilla – hanke. Saatavilla: http://www.kyyjarvi.fi/filebank/252-jatevesiopas_6_2005.pdf

Kaarikivi-Laine, U. 2003. Muistio. Ympäristöministeriö. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=10479>

Kinnunen, E. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas viranomaisille ja suunnittelijoille. Keski-Suomen ympäristökeskus. Saatavilla: <http://www.jamsa.fi/pdf/Haja-asutus.pdf>

Klemelä, E. 30.8.2010. Lautaportaan vedenottamo. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 30.8.2010.

Klemelä, E. 12.10.2010. Vs: Kommentoin ensi viikon alussa. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 12.10.2010.

Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoito-suunnitelma vuoteen 2015. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon. 2009. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=111704&lan=fi>

Korkka-Niemi, K. & Salonen, V-P. 1996. Maanalaiset vedet – pohjavesigeologian perusteet. Turku: Turun yliopisto, Vammalan kirjapaino.

Koskinen, T. 27.9.2010. Paineviemäröinnin haasteet. Onninen. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Suullinen tiedonanto]. Viitattu 27.9.2010.

Kuitunen H. 1997. Luovan ongelmanratkaisun menetelmät ja prosessi. Helsinki: FinEduca.

Kujala-Räty, K. & Santala, E. (toim.) 2001. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen. Hajasampo-projektin loppuraportti. Suomen ympä-

ristö 491. Saatavilla:
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=9665&lan=fi>

Kujala-Räty K., Mattila H. & Santala E. 2008. Haja-asutusalueiden vesihuolto. Hämeen ammattikorkeakoulu ja Suomen ympäristökeskus. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Käymäläseura Huussi ry. 2009. Suomalaiset kuivakäymälät. Saatavilla:
http://www.huussi.net/tietoa/pdf/Suomalaiset_kuivakaymalat09.pdf

Laakkonen, S. & Parpola, A. 2010. Rehevöitymiskäsitysten historiaa. Teoksessa Bäck S., Ollikainen M., Bonsdorff E., Eriksson A., Hallanaro E-L., Kuikka S., Viitasalo M., Walls M. (toim.) 2010. Itämeren tulevaisuus. Helsinki: Gaudeamus.

Lapinlampi, T. & Santala, E. 2010. Pakkaskestävän vesihuollon toteuttamistavat. Teoksessa Rytkönen, A. & Kirkkari, A-M. (toim.). 2010. Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus. Suomen ympäristökeskus 6/2010. Helsinki: Edita Prima Oy.

Leino, J. 18.8.2010. Tammelan kunnan vesihuoltolaitokset. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 19.8.2010.

Leino, N. 2009. Puhdistetun jäteveden hygieenisuus ja desinfiointitarpeen arviointi. Ympäristö ja Terveys-lehti 3/2009.

Lounais-Suomen ympäristökeskus, Opas nro 3. Jätevesien käsittely haja-asutusalueella.

Mattila, T. 29.8.2010. Puhdistamosorat. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 29.8.2010.

Mäkinen, K. 1983. Saostuskaivojen rakenne ja toimivuus. Vesihallitus. Tiedotus 227. Saatavilla:
<http://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/16238/Vesihallitus%20Tiedotus%20227.pdf?sequence=1>

Mälkki, E. 1999. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. Helsinki: Tammi.

Nieminen, J. 2010. Ekopassi-loma-asumisen ekotehokkuusratkaisut. VTT. Diasarja. Saatavilla:
http://www.ekolatu.fi/aineisto/aalto100717/10_nieminen_vtt.pdf

Nieminen, M. 2009. Kesämökkibarometri. Tilastokeskus Saatavilla:
http://www.tem.fi/files/22175/Mokkibaro08_raportti.pdf

Niittylä, H. 24.8.2010. Kysymyksiä. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 24.8.2010.

Nummelin, M. (Toim.) 2006. AHA 21 – projektin loppuraportti. Varsinais-Suomen Agendatoimiston Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen – projekti. Varsinais-Suomen Agendatoimisto. Turku: Kaupunginkanslian painatuspalvelukeskus.

Nyroos, H., Partanen-Hertell, M., Silvo, K. & Kleemola, P. (toim.) 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 – Taustaselvityksen lähtökohdat ja yhteenveto tuloksista. Suomen ympäristö 55/2006. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=59919&lan=fi>

Oravainen, R. 1999. Opasvihkonen vesistötuloksien tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna. Kokemäen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Saatavilla: <http://www.kvvy.fi/opasvihkonen.pdf>

Paavola, M. 2010. Kuivakäymälöiden asennus, käyttö ja huolto sisätiloihin. Tampereen ammattikorkeakoulu. Kemiantekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Saatavilla: https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/15952/Paavola_Minna.pdf?sequence=2

Peuraniemi M. 2010. Kiinteistökohtainen jätevesineuvonta – ratkaisu asetuksen toimeenpanon ongelmiin? Ympäristö ja terveys-lehti 5/2010.

Pietiläinen, O-P. & Räike, A. 1999. Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteina. Suomen ympäristö 313. Helsinki: Suomen ympäristökeskus: Edita.

Piha, H., Londesborough, S., Gustafsson J. 2008. Pohjavesien kemiallinen tila taustaraportti 8.12.2008.

Pimiä, N. 2009. Ohjeita 2-10 kiinteistön yhteisten jätevesijärjestelmien toteuttamiseen. Keski-Suomen vesihuoltoyrittäjien koulutushanke. Saatavilla: http://www.kvvy.fi/jatevesi/materiaali/JAMK%20Ohjeita_yhteisten_jatevesijarjestelmien_toteuttamiseen.pdf

Pirkanmaan ympäristökeskus, Hämeen ympäristökeskus. 2008. Kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma – hyviä suunnittelukäytäntöjä. Ympäristöopas 2008. Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=80922&lan=fi>

Pohjaveden suojele erityisesti vedenhankintaa silmälläpitäen. 1999. Vesi- ja viemärlaitosyhdistys. Helsinki.

Raakaveden testausseleste 2009. Saatavilla: http://www.tammela.fi/attachments/tekla/vesihuolto/testausseleste_2009.pdf

Ranta-alueiden kiinteistöjen jätevesien käsittely Tammelassa 2008. Jätevesineuvonnan loppuraportti. Saatavilla:

http://www.tammela.fi/portal/palvelut/vesi-_ja_jatevesihuolto/haja-asutuksen_jatevesi__ohjeet/

Ridderstolpe, P. 2004. Introduction to Greywater Management. EcoSanRes Publications Series. Saatavilla: http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR4web.pdf

Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. & Siiro, P. 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä – taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007.

Rontu, M. & Santala, E. (Toim.) 1995. Haja-asutuksen jätevesien käsittely. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 584. Helsinki: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo.

Santala, E. 1990. Pienet jäteveden maapuhdistamot. Ohjeita 1-10 talouden jätevesien maaperäkäsittelystä. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – Sarja B. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Santala, E. 2010. Vesi- ja jätevesihuoltoa koskevat tavoitteet – Tarkastelu ekopassin kannalta. Suomen ympäristökeskus. Saatavilla: http://www.ekolatu.fi/aineisto/aalto100717/6_santala_syke.pdf

Santala, E., Kujala-Räty, K. & Holm, R. 2002. Haja-asutuksen vesiensuojelu kuntoon. Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen julkaisu nro 491.
Saralehto, K. 2005. Kiinteistökohtainen paineviemärijärjestelmä. Suunnittelu. Saatavilla: http://www.rakentaja.fi/pdf/Hajahanke/LPS_suunn.pdf

'Seudullisen viemärin ja vesijohdon suunnittelu välillä Forssa-Riihivalkama-Porras' -hankkeen ohjausryhmän 1. kokouksen pöytäkirja. 2009. Saatavilla: http://www.tammela.fi/attachments/tt/poytakirja__1_ohjryhma__16.12.09.pdf

Siiki, J. 31.8.2010. Kaukjärven Vesihuolto Oy:n liittymäärä. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 31.8.2010.

Simola, J. 22.9.2010. Lunkinjärven länsipuolen suo. Vastaanottaja Salla Syrjänen [Sähköpostiviesti]. Viitattu 22.9.2010.

Suomen Itämeren suojeluohjelma. 2002. Valtioneuvoston periaatepäätös. Suomen ympäristö 569. Helsinki: Edita Prima Oy. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=10601&lan=fi>

Suomen Vesiensuojeluyhdistysten liitto. Opas jätevesien maailmaan. 2009. Saatavilla: <http://www.vesiensuojelu.fi/jatevesi/vesistovaikutukset.html>

Tammelan kunta, kaavoitusohjelma 2007–2016, päivitetty 2009.

Tammelan kunta, rakennusjärjestys. Saatavilla:
<http://www.tammela.fi/attachments/tekla/rakjarjestys2005.pdf>

Tammelan kunta, kylien viemäroinnin ja yhdysvesijohdon yleissuunnitelma. 2009. Air-Ix Ympäristö Oy.

Tammelan kunta, rakennusjärjestys. Saatavilla:
<http://www.tammela.fi/attachments/tekla/rakjarjestys2005.pdf>

Tammelan kunta, vesihuollon kehittämissuunnitelma. 2005. Air-Ix Ympäristö Oy.

Tammelan kunta, vesihuoltolaitoksen taksa. 2009. Saatavilla:
http://www.tammela.fi/portal/palvelut/vesi-_ja_jatevesihuolto/tammelan_vesihuoltolaitos/taksa_3.12.2009/

Tammelan kunta, ympäristönsuojelumääräykset. 2009. Saatavilla:
<http://www.tammela.fi/portal/palvelut/ymparistonsuojelu/>

Tampereen pohjoisen alueen vesihuolto – Työryhmän ehdotus vesihuoltoratkaisuksi. Saatavilla:
http://www.tampere.fi/material/attachments/t/5pK9eAfVg/tyoryhman_ehdotus_vesihuolto.pdf

Tarasti, L. 2009. Hajajätevesiselvitys. Ympäristöministeriön raportteja 25/2009. Saatavilla:
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=113640&lan=fi>

Tolvanen, J-P., Kaatra, K. & Maunula, M. 2002 Vesihuoltolakiopas. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2002. Helsinki: Multiprint Oy.

Tuki, M. 15.9.2010. Pohjoispuolen kaavoituksesta. Vastaanottaja Salla Syrjänen [Sähköpostiviesti]. Viitattu 15.9.2010.

Vainio, K. 16.8.2010. Loka-autopalvelut. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 18.8.2010.

Vainio, H. 1.7.2010. Tammelan jätevesihanke. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Suullinen tiedonanto]. Viitattu 1.7.2010.

Vainio, S. 1.7.2010. Tammelan jätevesihanke. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 7.7.2010.

Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Valtioneuvoston periaatepäätös. 2007. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 10/2007. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy. Saatavilla:
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=66351&lan=fi>

Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2005. Valtioneuvoston periaatepäätös. 1998. Ympäristöministeriö. Suomen Ympäristö 226. Helsinki: Oy Edita Ab. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=5197&lan=fi>

Vesihuolto Eerola. 27.8.2010. Vastaanottaja Salla Syrjänen. [Suullinen tiedonanto]. Viitattu 27.8.2010.

Vesi- ja viemäriulaitosyhdistyksen monistesarja nro 13. 2003. Kiinteistökohtainen paineviemärijärjestelmä. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki.

Vikman, H. & Santala, E. 2001. Vesihuollon alueellinen yleissuunnittelu. Ympäristöopas 88. Helsinki: Edita Oyj. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=12457&lan=fi>

Vilpas, R., Kujala-Räty, K., Laaksonen, T. & Santala, E. 2005. Haja-asutuksen ravinnekuormituksen vähentäminen – Ravinnesampo. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 762. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=37356&lan=fi>

www.tammela.fi, 1. Tammelassa toimivat muut vesihuoltoyhtiöt. Saatavilla: http://www.tammela.fi/portal/palvelut/vesi_ ja_jatevesihuolto/tammelassa_toimivat_muut_vesihuoltoyhtiot/

www.tammela.fi, 2. Yleistietoa. Päivitetty 31.7.2010. Viitattu 1.8.2010. Saatavilla: <http://www.tammela.fi/portal/yleistietoa/>

www.ymparisto.fi, 1. Ympäristöhallinnon Internet-sivut. Vesistöjen ravinnekuormitus. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=29826&lan=fi>

www.ymparisto.fi, 2. Ympäristöhallinnon Internet-sivut. Yhdyskuntien jätevedet. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=562&lan=fi>

www.ymparisto.fi, 3. Ympäristöhallinnon sivut. Pohjavesi. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=193054>

www.ymparisto.fi, 4. Ympäristöhallinnon sivut. Pohjaveden laatu ja riskit. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=984&lan=fi>.

www.ymparisto.fi, 5. Ympäristöhallinnon sivut. Kaivoveden tutkiminen. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=318129&lan=fi>

www.ymparisto.fi, 6. Ympäristöhallinnon sivut. Pohjaveden suojele. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=595&lan=fi>

www.ymparisto.fi, 7. Ympäristöhallinnon sivut. Luonnonhuuhtouma. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=139994>

www.ymparisto.fi, 8. Ympäristöhallinnon sivut, Jätevesien käsittely - maasuodattamo. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=133599>

www.ymparisto.fi, 9. Ympäristöhallinnon sivut. Jätevesien käsittely - maahanimeytys - esiselkeytys + maahanimeyttäjä. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=10821&lan=fi>

www.ymparisto.fi, 10. Ympäristöhallinnon sivut. Maankäyttö ja rakentaminen – Energia ja ekotehokkuus – Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=120444>

Yli-Tolppa, H. 2003. Kiinteistökohtainen paineviemärijärjestelmä. Vesitalous-lehti 6/2003. Saatavilla: <http://www.mvtt.fi/Vesitalous/arkisto/2003/062003/hannylit.pdf>

Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta

Lainsäädäntö:

Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi ympäristönsuojelulain 18 ja 103 §:n muuttamisesta (HE 179/2010 vp.)

Jätelaki (1072/1993)

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994)

Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999)

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)

Terveystoimintalain (1280/1994)

Terveystoimintalain (763/1994)

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003)

Vesihuoltolaki (119/2001)

Vesilaki (264/1961)

Ympäristönsuojeluasetus (169/2000)

Ympäristönsuojelulaki (86/2000)

KYSELYN SAATEKIRJE

19.8.2010

Hyvä kiinteistönomistaja,

Tammelan kunta ja Hämeen ammattikorkeakoulu ovat käynnistäneet kesäkuussa 2010 EU-rahoituksen tukemana haja-asutusalueiden jätevesihuollon kehittämishankkeen. Hankkeen kohdealueiksi on valittu kunnasta Letkun ja Torron kylät sekä Lunkinjärven, Pitkäjärven ja Pikku-Liesjärven ranta-alueet. Tarkoituksena on:

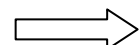
- kartoittaa jätevesienkäsittelyn nykytilannetta em. kohdealueiden kiinteistöillä
- selvittää vaihtoehtoja jätevesienkäsittelyn tehostamiseksi
- opastaa kiinteistönomistajia, miten omien jätevesien kanssa tulisi toimia.

Haja-asutuksen jätevesiasiat ovat hyvin ajankohtaisia, sillä vuonna 2004 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolilla alueilla (542/2003) antama siirtymäaika on umpeutumassa 31.12.2013. Jätevesihuollon parantamiseen kannattaa panostaa, sillä puutteellinen jätevesienkäsittely aiheuttaa pilaantumisriskin kaivovedelle, rehevöittää vesistöjä ja heikentää vesistöjen virkistyskäyttöä sekä aiheuttaa terveysuhan vähävetisissä uomissa. Tehokas jätevesienkäsittely puolestaan parantaa kiinteistön arvoa ja poistaa vedestä taudinaiheuttajia. Kunnossa olevat vesistöt nostavat erityisesti kesäasuntojen arvoa, joka on olennaisesti riippuvainen vesistön käyttöarvosta.

Tammelan jätevesihanke järjestää infotilaisuuden **maanantaina 19.7.2010 Susikkaan kylätalolla (Susikkaantie 604) klo 17–19**. Tilaisuudessa kerrotaan tarkemmin hankkeesta ja sen toimenpiteistä sekä Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy:n teettämästä viemäröinnin laajentamissuunnitelmasta.

Ohessa on kyselylomake koskien kiinteistöenne nykyistä jätevesienkäsittelyjärjestelmää. Pyydämme toimittamaan ystävällisesti vastauksenne jotakin alla olevaa vastausvaihtoehtoa käyttäen

- sähköisesti: www.hamk.fi/tammelanjatevesihanke/selvitykset
- postitse: Hämeen ammattikorkeakoulu, Eija Säger, Visamäentie 35 A, 13100 Hämeenlinna
- sähköpostilla tai liitetiedostona: salla.syrjanen@student.hamk.fi
- infotilaisuudessa maanantaina 19.7.2010



Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-
alueilla

Vastaustanne toivotaan viimeistään 13.8. mennessä.

Kiitos yhteistyöstä ja palautetusta lomakkeesta!

Aurinkoista kesää,
yhteistyöterveisin Tammelan jätevesihanke

Hämeen ammattikorkeakoulu
projekti-insinööri Eija Säger
Visamäentie 35 A
13100 Hämeenlinna
puhelin: 03 646 2759
s-posti: eija.sager@hamk.fi

KYSELYLOMAKE

KYSELYLOMAKE

Jos kiinteistöllänne on useampi rakennus, joissa jätevesiä syntyy, täyttäkää jokaisesta rakennuksesta kyselylomake erikseen.

Vastaajan yhteystietoja käytetään vain tämän hankkeen yhteydessä eikä niitä luovuteta eteenpäin.

Yhteystiedot

Nimi _____

Osoite _____

Puhelinnumero _____

Sähköpostiosoite _____

Kiinteistön osoite, josta kysely on täytetty

1. Omistan

Ympärivuotisesti asutun kiinteistön lomakiinteistön

2. Kiinteistön käyttöaste nyt

_____kk/vuosi

Arvioitu käyttöaste tulevaisuudessa

_____kk/vuosi

3. Talousvesi kiinteistölle

Vesijohdosta Omasta kaivosta (pumpulla) Omasta kaivosta (kantamalla)
Jotenkin muuten Miten? _____

4. Onko kaivonne antoisuus

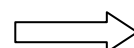
Hyvä Kohtalainen Huono

5. Rakennusten etäisyys rannasta

Asunto _____m

Erillinen sauna _____m

Erillinen kuivakäymälä _____m



6. Onko kiinteistöllänne vesikäymälä?

Kyllä Ei

7. Onko kiinteistöllänne komposti/kuivakäymälä?

Kyllä Ei

8. Johdetaanko kiinteistönne vesikäymälän jätevedet ja pesuvedet samaan käsittelyjärjestelmään?

Kyllä Ei

- **Vesikäymälän jätevedet johdetaan**

Saostussäiliökäsittely Maasuodattamo Maahanimeyttämö
Laitepuhdistamo Umpisäiliö Muu, mikä?

- **Pesuvedet johdetaan**

Saostussäiliökäsittely Maasuodattamo Maahanimeyttämö
Laitepuhdistamo Umpisäiliö Muu, mikä?

**Saostussäiliökäsittely tarkoittaa jätevesien johtamista 2- tai 3-osaisen saostussäiliön kautta maaperään tai purkuojaan.*

**Maasuodattamo on erikseen rakennettu jäteveden käsittelylaitteisto, jossa jätevesi puhdistuu kulkeutuessaan rakennetun hiekkakerroksen läpi. Puhdistunut jätevesi kerätään putkistolla ja johdetaan edelleen ympäristöön.*

**Maahanimeyttämö on maahan erikseen kaivettu jäteveden käsittelylaitteisto, jossa jätevesi imeytetään maaperään.*

**Laitepuhdistamo (pienpuhdistamo) on tehdasvalmisteinen jäteveden käsittelylaitteisto, tavallisimmin panospuhdistamo tai biosuodin.*

**Umpisäiliö on tiivis säiliö, jossa jätevesiä säilytetään väliaikaisesti ja josta ei ole purkuputkea ympäristöön.*

9. Onko kiinteistöllänne tehty selvitys jätevesijärjestelmästä (lomake, joka on kirjallinen kuvaus tällä hetkellä käytössä olevasta jätevesijärjestelmästä ja joka säilytetään kiinteistöllä)?

Kyllä Ei

10. Jätevesijärjestelmänne ikä

0-5 vuotta 5-10 vuotta 10-15 vuotta 15-25 vuotta
Yli 25 vuotta En tiedä

11. Onko nykyinen jätevesijärjestelmänne mielestänne hajajätevesiasetuksen vaatimusten mukainen?

Kyllä Ei En osaa sanoa

12. Jos uudistus on tarpeen, koska suunnittelette uudistavanne jätevesijärjestelmän asetuksen vaatimukset täyttäväksi?

Tämän vuoden aikana 2013 lopussa, asetuksen takarajalla
Vuoden 2013 jälkeen Odotan kunnan viemäriä En tiedä

13. Oletteko kiinnostuneet tekemään yhteisen käsittelyjärjestelmän lähinaapurin tai -naapurien kanssa?

Kyllä Ei

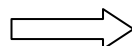
14. Haluaisitteko saada lisää tietoa jätevesiasioista?

Kyllä Ei

Halutessanne voitte varata ajan maksuttomalle kiinteistökohtaiselle neuvontakäynnille.

Projekti-insinööri Eija Säger 03-646 2759 (lomalla 26.7–6.8.2010)

26.7–6.8.2010 välisenä aikana projektityöntekijä Salla Syrjänen 041-727 4460



Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla

Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy on teettänyt alkuvuodesta 2010 alustavan suunnitelman Pitkäjärven, Lunkinjärven ja Pikku-Liesjärven alueiden liittämistä viemäriinjään. Kustannusarvio liittymismaksusta olisi noin 6000 €/kiinteistö. Samalla voitaisiin harkita talousvesiverkoston sekä tietoverkkokaapelin ulottamista alueille.

Tämä kysely ei ole viemärintihankkeeseen sitova.

15. Oletteko kiinnostunut liittymään Pohjois-Tammelan Vesihuolto Oy:n viemäri-verkoston?

Kyllä Ei

Vapaa sana

Pyydämme toimittamaan ystävällisesti vastauksenne jotakin alla olevaa vastausvaihtoehtoa käyttäen **13.8.2010 mennessä**:

- sähköisesti: www.hamk.fi/tammelanjatevesihanke/selvitykset
- postitse: Hämeen ammattikorkeakoulu, Eija Säger, Visamäentie 35 A, 13100 Hämeenlinna
- sähköpostilla tai liitetiedostona: salla.syrjanen@student.hamk.fi
- infotilaisuudessa maanantaina 19.7.2010



Kiitos vastauksista!

KYSELYN LIITTEENÄ OLLUT JÄTEVESISANASTO

JÄTEVESISANASTOA lähde: Suomen vesiensuojeluyhdistysten liitto ry
www.vesiensuojeluyhdistys.fi/jatevesi

SANA	SELITYS
Aktiiviliete	Mikrobeista ja muusta biomassasta koostuva liete, jossa elävät pieneliöt käyttävät hyväkseen jäteveden liuenneita aineita ja orgaanisia yhdisteitä.
Biologinen puhdistus	Bakteerit ja muut pieneliöt käyttävät jäteveden sisältämiä eloperäisiä aineksia ravintonaan ja puhdistavat näin jätevettä.
Denitrifikaatio	Anaerobinen (hapeton) nitrifikaatiota seuraava typenpoistoprosessi, jossa nitraattina oleva typpi pelkistyy typpikaasuksi.
Fosforinpoistokemikaali	Alumiini- tai rautapohjainen kemikaali (polyalumiinikloridi, alumiinisulfaatti tai rautasulfaatti), joita käytetään fosforin saostamiseen jätevedestä.
Fosforinpoistolla tehostettu maasuodattamo	Maasuodattamo, jossa fosforinpoistoa tehostetaan kemiallisesti. Kemikaalin lisäys voi tapahtua suodatinkenttää ennen tai sen jälkeen tai fosforia sitova aine voidaan rakentaa osaksi suodatinkerrosta.
Harmaa vesi	Pesuvesiä keittiöstä ja pesutiloista sekä siivoamisesta
Jälkikompostointi	Kuivakäymälästä tyhjennetyin käymäläjätteen kompostointi, jonka jälkeen massaa voi käyttää maanparannusaineena.
Jäteveden umpisäiliö/umpikaivo	Vesitiivis talousjäteveden tai lietteen tilapäiseen varastointiin tarkoitettu säiliö, josta ei ole jäteveden purkuputkea ympäristöön.
Jätevesien käsittelyjärjestelmä	Jätevesien käsittelyyn tai puhdistamiseen tarvittavien laitteiden ja rakenteiden muodostama kokonaisuus.
Jätevesijärjestelmä	Rakennuksissa ja rakennusten ulkopuolella olevien talousjätevesiviemäreiden sekä jätevesien käsittelyjärjestelmien muodostama kokonaisuus, joka on tarpeen kiinteistön talousjätevesien johtamiseksi ja käsittelemiseksi.
Kuivakäymälä	Käymälä, joka ei käytä vettä virtsan ja ulosteen kuljettamiseen.
Kuivike	Kuivakäymälään tai kompostiin lisättävä materiaali (esim. hake, kuorike, risu, sahanpuru, turve), joka imee liian nesteen itseensä ja kuohkeuttaa kompostimassaa.

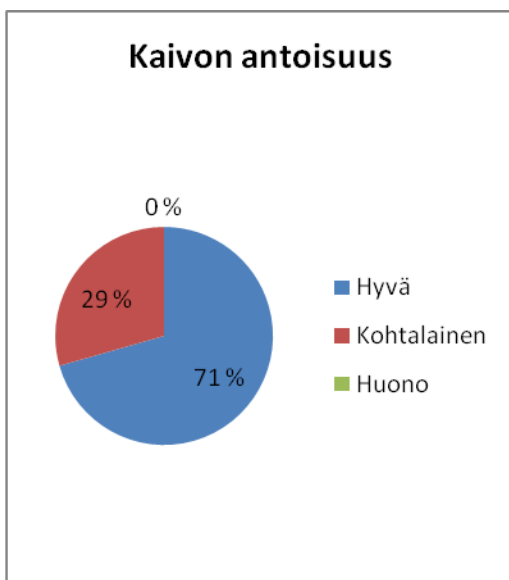
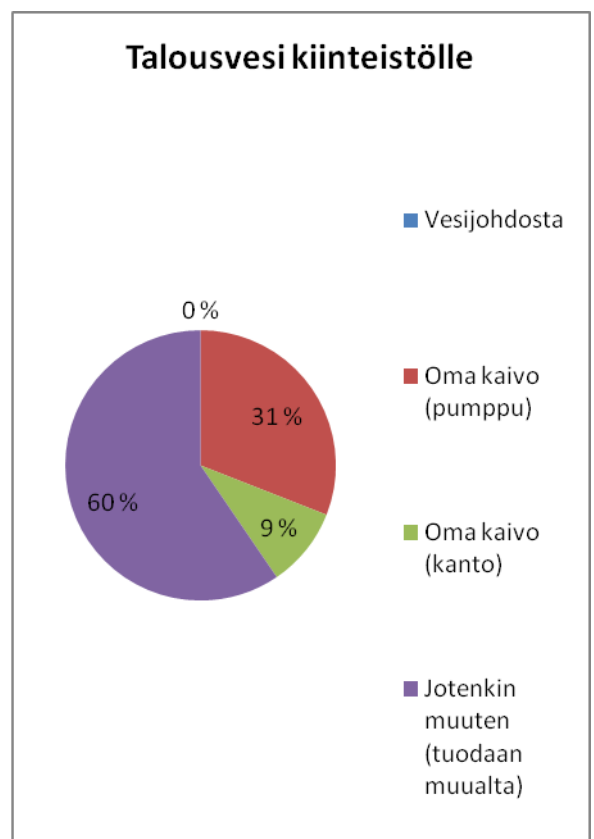
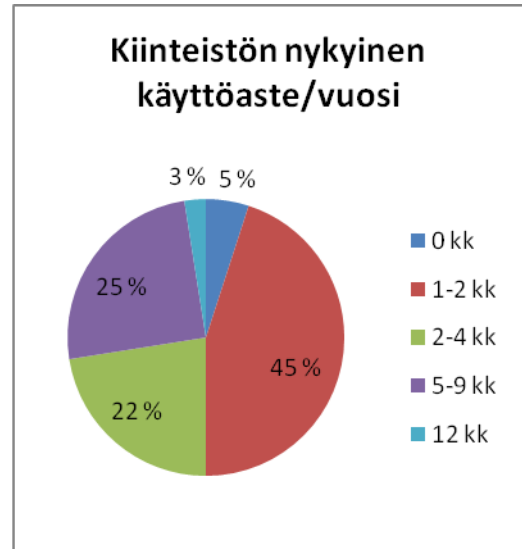
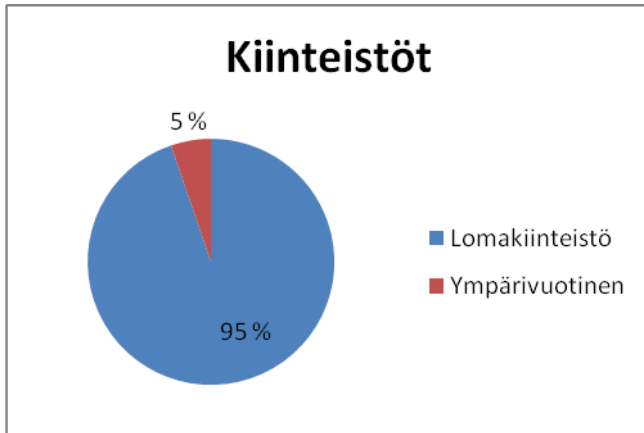
Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla

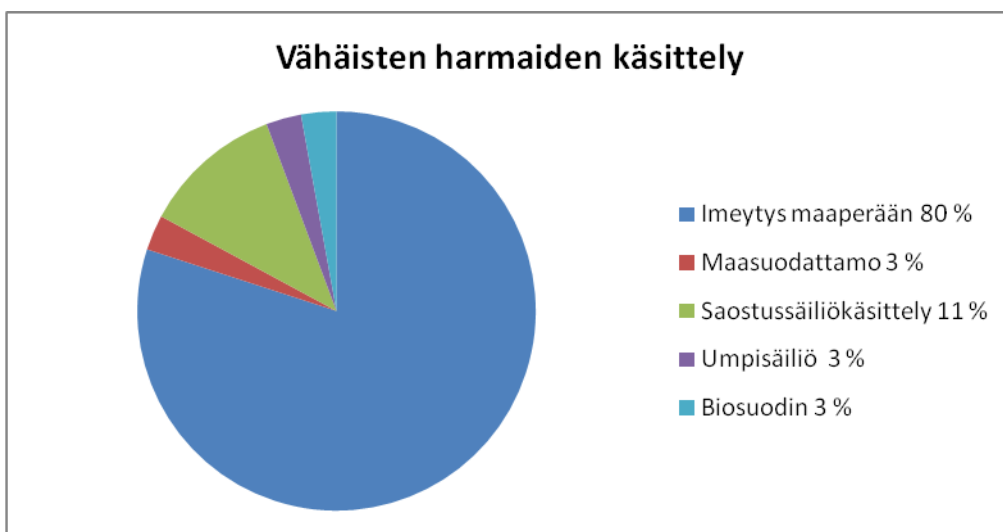
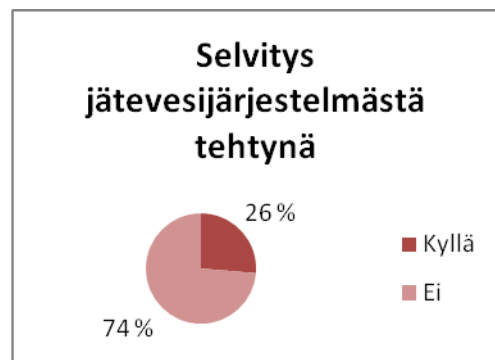
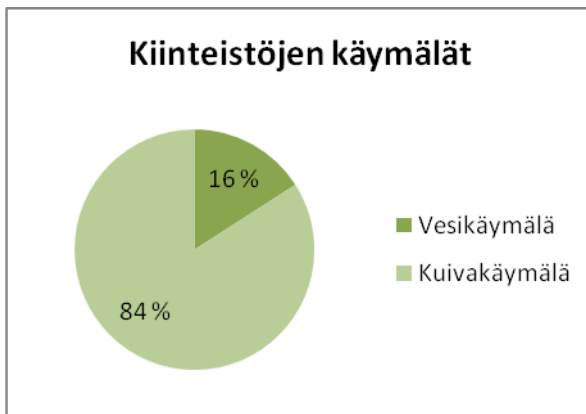
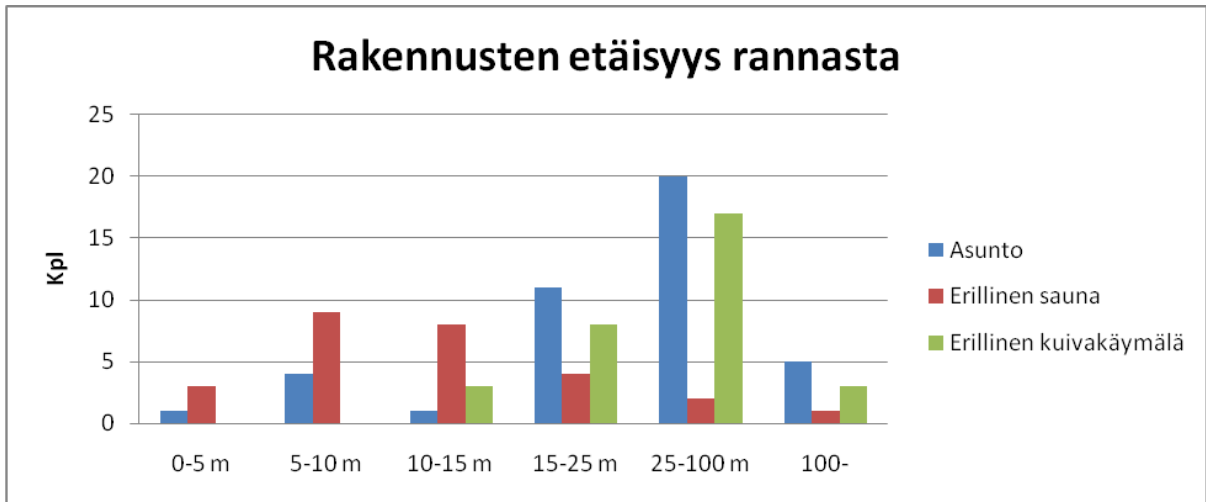
Kompostikäymälä	Kuivakäymälä, jossa ulostemassan kompostoituminen tapahtuu jo käymälän keräyssäiliössä. Osa malleista tarvitsee vielä jälkikompostoinen.
Käsittelyvaatimus	Jäteveden haitta-aineista tulee poistaa talousjätevesiasetuksen vaatimuksen mukaisesti orgaanista ainesta vähintään 90%, fosforia vähintään 85% ja typpeä vähintään 40%.
Maahanimeyttämö	Maahan kaivettu tai pengerretty talousjäteveden käsittelylaitteisto, jossa jätevesi imeytetään maaperään puhdistumaan ennen sen kulkeutumista pohjaveteen.
Maaperäkäsittely	Yleisnimitys jätevesien käsittelylle, jossa mikrobit puhdistavat jätevettä maaperässä.
Maasuodattamo	Maahan kaivettu tai pengerretty talousjäteveden käsittelylaitteisto, jossa jätevesi puhdistuu kulkeutuessaan rakennetun hiekkakerroksen läpi. Puhdistunut jätevesi kerätään putkistolla ja johdetaan edelleen ympäristöön.
Musta vesi	Jätevesi, joka sisältää käymälävesiä.
Nitrifikaatio	Mikrobiologinen prosessi, jossa ammoniumtyppi hapetuu nitriitin kautta nitraatiksi.
PAX	Alumiinipohjainen fosforinsaostuskemikaali.
Pienpuhdistamo	Talousjäteveden käsittelylaite, jossa jäteveden puhdistuminen tapahtuu fysikaalisesti, kemiallisesti tai biologisesti tai niiden yhdistelmänä. Tavallisimpia ovat pannonpuhdistamot ja biosuotimet.
PIX	Rautapohjainen fosforinsaostuskemikaali.
Pohjavesi	Sade- ja sulamisvettä, joka on imeytynyt ja varastoitunut maaperään.
Saostussäiliö/Sakokaivo/Saostuskaivo	Yksi- tai useampiosainen vesitiivis säiliö, jonka läpi jätevesi virtaa. Saostussäiliö pidättää jätevedestä erottuvat laskeutuvat kiintoaineet ja vettä kevyemmät ainesosat. Läpiviennissä T-haarat.
Selvitys jätevesijärjestelmästä	Kirjallinen kuvaus kiinteistöllä tällä hetkellä käytössä olevasta jätevesijärjestelmästä. Kiinteistön omistaja voi täyttää itse. Selvitys säilytetään kiinteistöllä ja tarvittaessa se on esitettävä valvontaviranomaiselle.
Suunnitelma jätevesijärjestelmästä	Jätevesijärjestelmän suunnitelma on esitettävä kunnan lupaviranomaiselle liitteenä rakennuslupahakemukseen (uusi kiinteistö tai rakennus) tai toimenpidelupahakemukseen (vanhan järjestelmän uusiminen). Hyvä suunnitelma sisältää ainakin: -Kiinteistöllä tehdyt mittaukset niin etäisyyksistä kuin korkeusasemistakin, tiedot pinta- ja pohjavesistä ja maaperästä -Jätevesijärjestelmän mitoitus tiedot -Tontille soveltuvat jätevedenkäsittelyvaihtoehdot

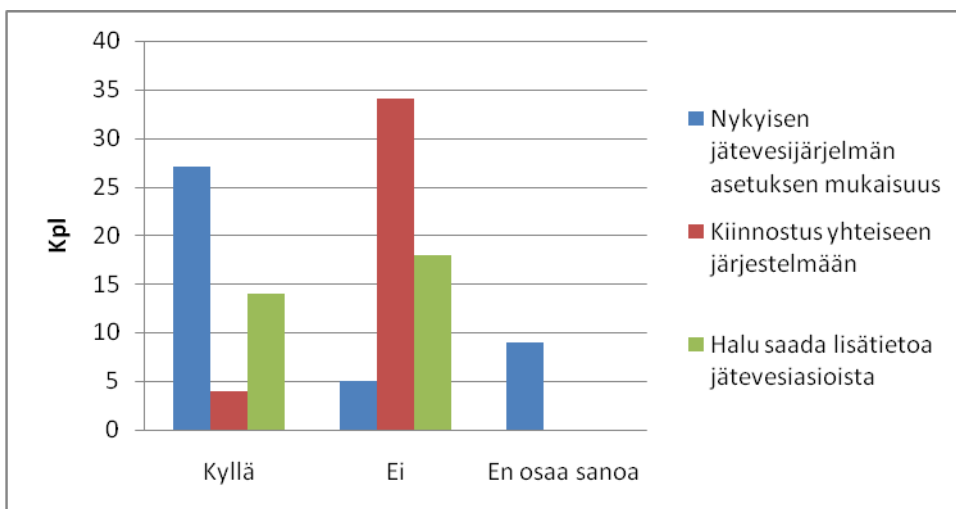
Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla

	<ul style="list-style-type: none"> -Yksityiskohtaiset tiedot valitusta jätevesijärjestelmästä ja luotettava arvio saavutettavasta puhdistustuloksesta -Näytteenottomahdollisuus tulevasta ja lähtevästä jätevedestä -Järjestelmän hoito- ja huolto-ohjeet -Tarvittavat varo- ja hälytyslaitteet -Muut rakentamisessa, käytössä ja valvonnassa tarvittavat tiedot -Selvitys suunnitellun järjestelmän rakenteesta ja osista, talolta purkupaikkaan asti
Suotoneste	Kuivakäymälässä kiinteän ulosteiden läpi valunut neste.
Talousjätevesi	Asuinkiinteistöjen, toimistojen, liikerakennusten ja laitosten vesikäymälöistä, keittiöistä, pesutiloista sekä karjatilojen maitohuoneista tai muusta elinkeinotoiminnasta peräisin oleva jätevesi.
Toimenpidelupa	Kunnalta haettava lupa, joka edellytetään vanhan kiinteistön jätevesijärjestelmän uusimisen yhteydessä.
Umpisäiliö	Tiivis, väliaikainen säiliö jätevesille. Ei jäteveden purkupaikkaa ympäristöön.
Vesihuolto	Veden johtamista, käsittelyä ja toimittamista talousvedenä käytettäväksi sekä viemärointiä eli jäteveden, huleveden ja perustusten kuivatusveden poisjohtamista ja käsittelyä.
Vesihuoltolaitosten toiminta-alue	Alue, jolla vesihuoltolaitos huolehtii vesihuollosta, ja jonka alueella kiinteistöillä on liittymisvelvoite verkkoon. Alue voi olla erilainen puhtaalle ja jätevedelle.
Vesihuoltolaitos	Laitos, joka huolehtii yhdyskunnan vesihuollosta.
Vesistö	Järvi, joki, puro ja valtaoja. Kuntien ohjeissa vesistöillä tarkoitetaan yleensä myös merta.
Virtsan erottelu	Kuivakäymälässä virtsan erottelu ulosteesta tapahtuu jo istuimessa. Virtsa kerätään erilliseen säiliöön varastoitavaksi.
Yksinkertainen maaperäkäsittely	Jätevesien johtamista maaperään esim. kivipesän, betonirenkaan tai "saunapallon" kautta.

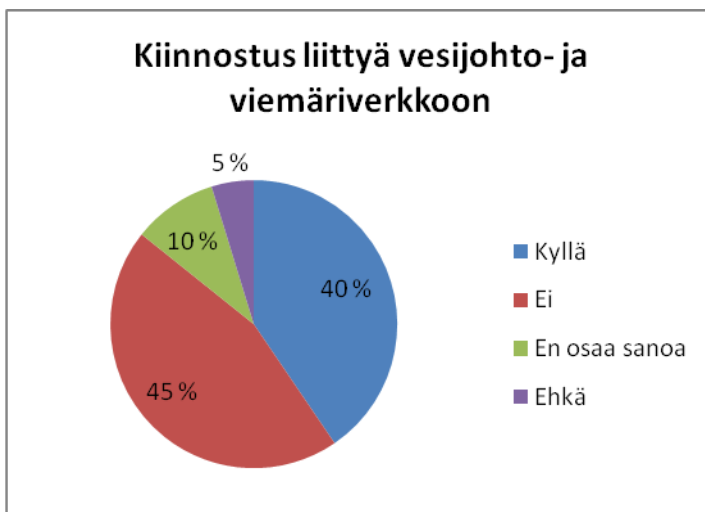
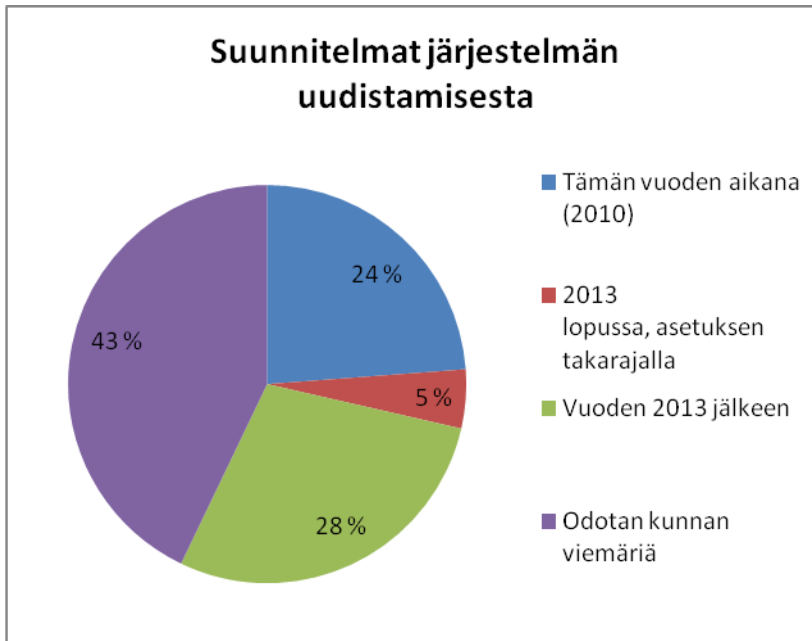
KYSELYN TULOKSIA LUNKINJÄRVELTÄ



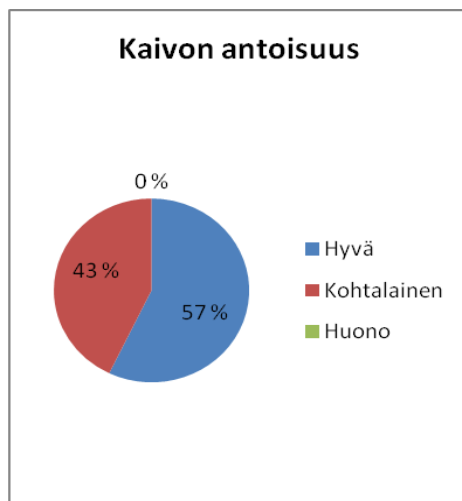
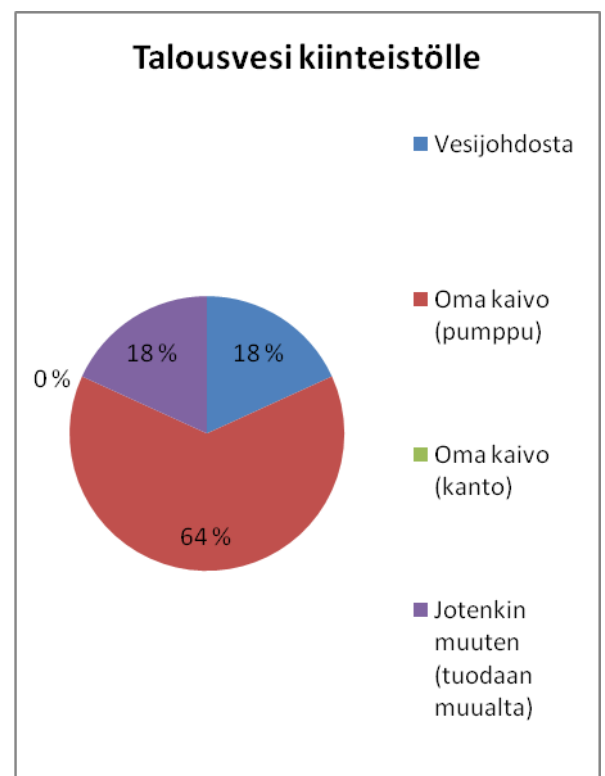
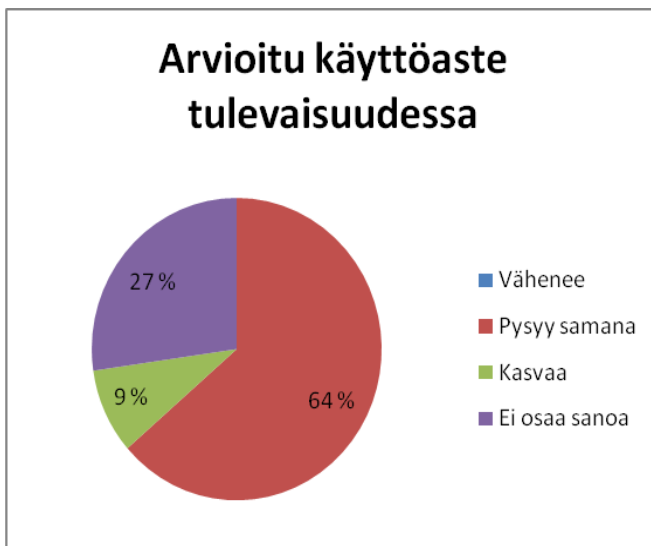
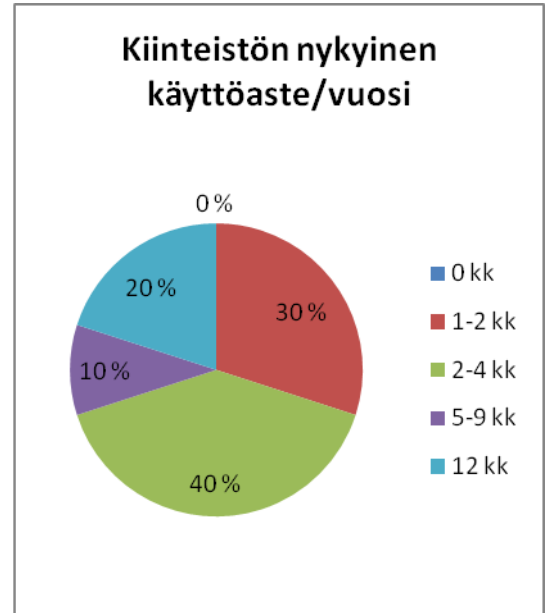
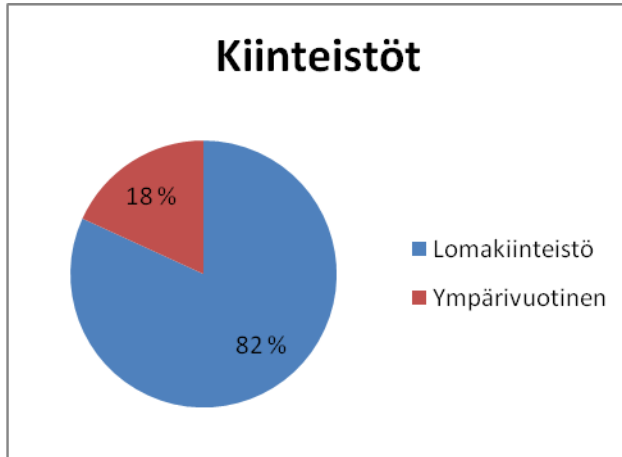




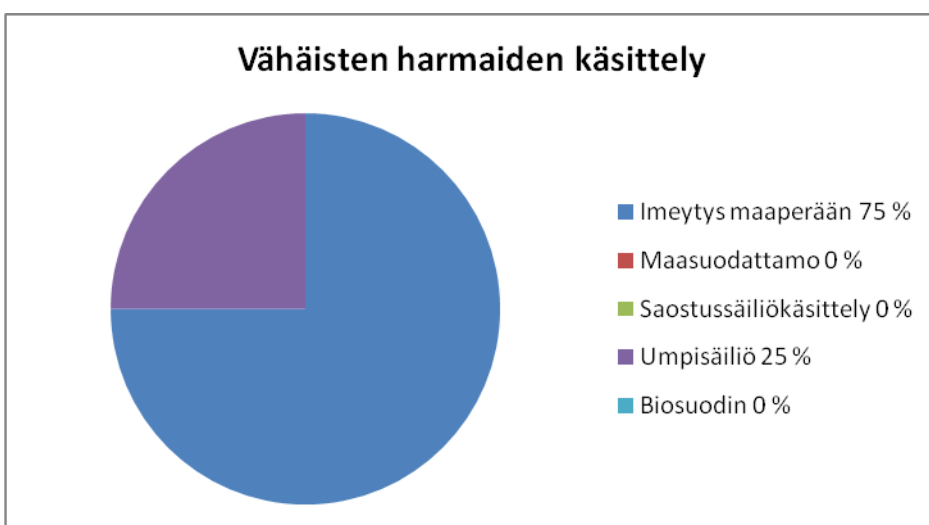
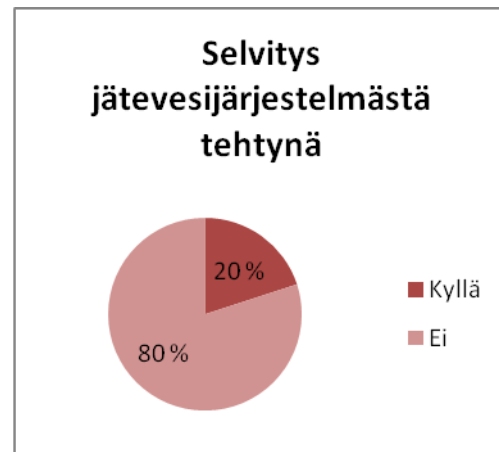
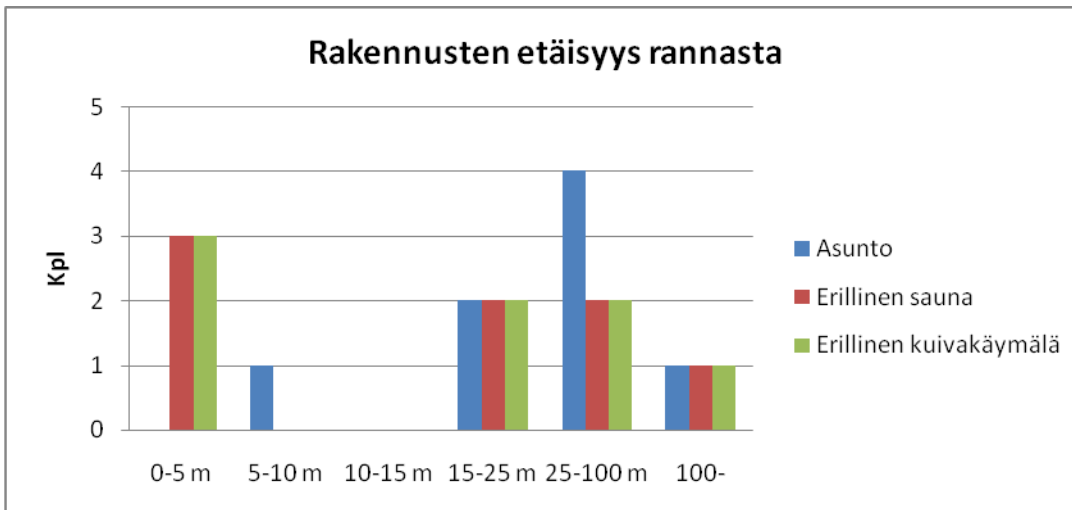
Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla

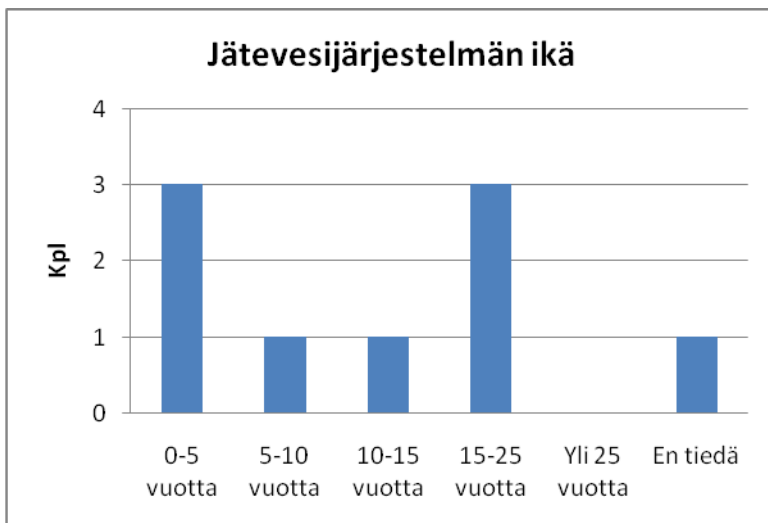


KYSELYN TULOKSIA PITKÄJÄRVELTÄ

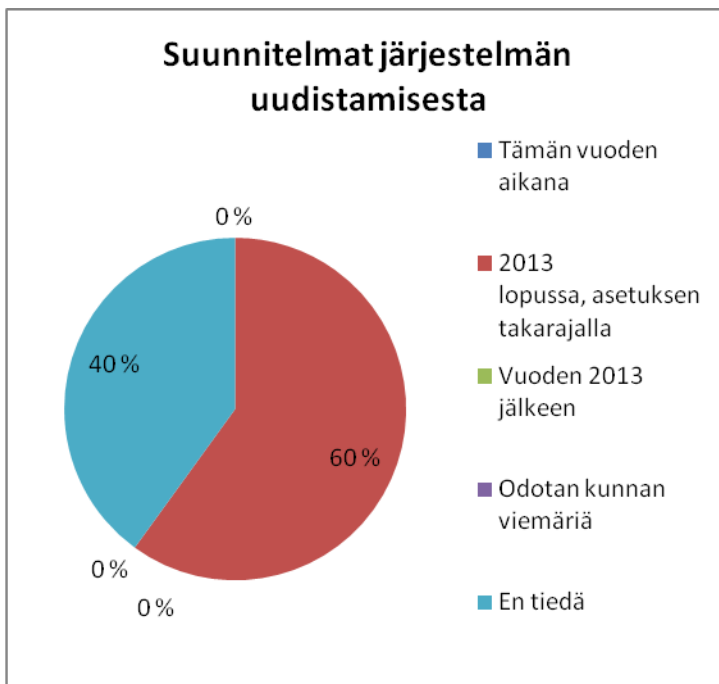
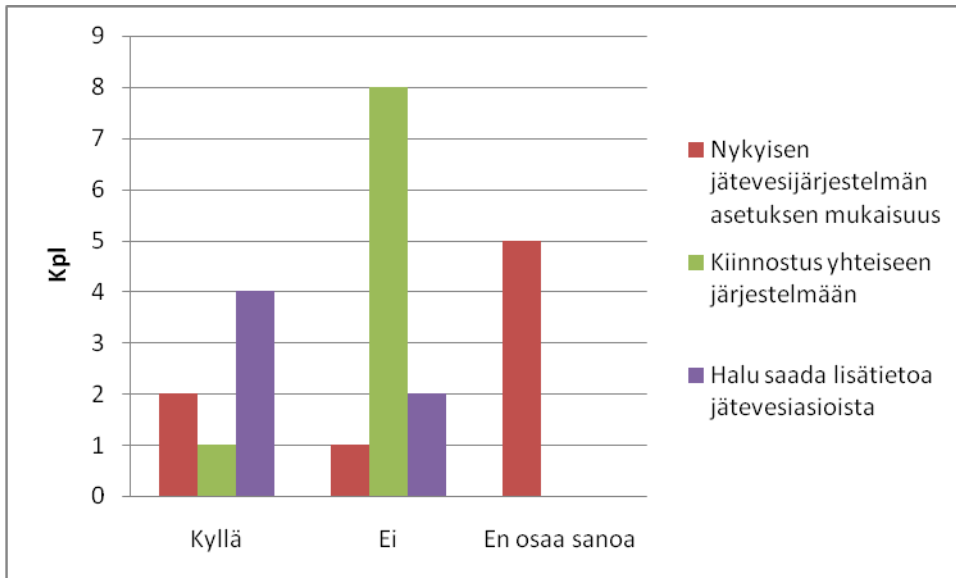


Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla

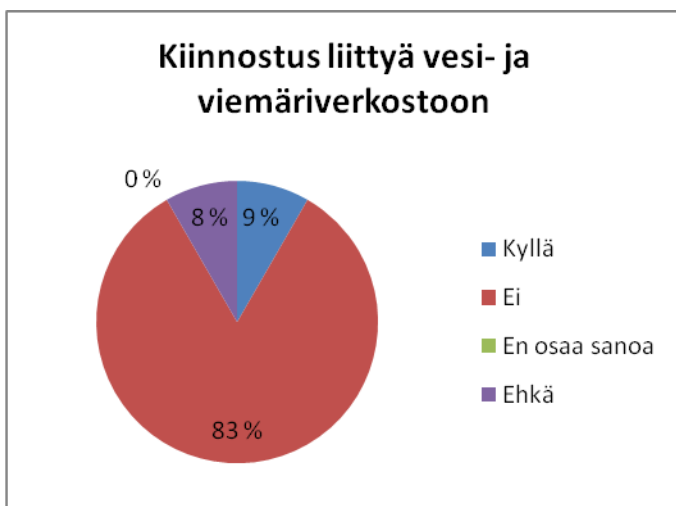




Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla



Jätevesien käsittelyn vaihtoehdot Tammelan kunnan Pitkäjärven ja Lunkinjärven ranta-alueilla



TAMMELAN KUNNAN VEDENOTTAMOIDEN TESTAUSSELOSTE



TESTAUSSELOSTE
*Talousvesi
23.9.2009

09-9221 1 (4)
#1

Tammelan kunta
Tekninen osasto
Hakkapeliitantie 2
31300 TAMMELA



Tilausno 127179 (0TAMMELA/TAMMELA), saapunut 27.8.2009, näytteet otettu 26.8.2009
Näytteenottaja: Kettunen Jorma

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
23152	Syrjänharjun vo raakavesi
23153	Pätinkiharjun vo raakavesi

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittely	Yksikkö	23152	23153
*E.coli	MPN/100 ml	0	0
*Koliformiset bakteerit	MPN/100ml	0	0
*Heterotrofinen pesäkeluku22°C	pmy/ml	3	2
Ulkonäkö		Kirkas	Kirkas
*pH		7,5	6,9
*Alkaliteetti	mmol/l	1,1	0,34
*Sähkönjohtavuus (25°C)	µS/cm	203	64
*Sameus	FNU	0,24	0,14
*Hapettavuus (CODMn-O2)	mg/l O2	1,1	<0,7
*Kokonaiskovuus	dH	4,8	0,95
*Kokonaiskovuus	mmol/l	0,86	0,17
*Nitriittityppi	mg/l N	<0,0025	<0,0025
*Nitriitti	mg/l	<0,0082	<0,0082
*Nitraatin ja nitriitin summa	mg/l	7,5	0,89
*NO2-N +NO3-N	mg/l N	1,6	0,20
*Nitraattityppi	mg/l N	1,6	0,20
*Nitraatti	mg/l	7,5	0,89
*Rauta	µg/l	38	<10
*Mangaani	µg/l	2,4	<1
*Happi	mg/l	4,2	9,6
*Org.kokonaishiili (TOC)	mg/l	1,9	<1

Merkintöjen selityksiä: P = määrittely kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, << = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin,
» = suurempi tai yhtäsuuri kuin.
*-merkintä on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

23152, 23153

Vesinäyte oli tutkitulta osin hyvää raakavettä. Kaupunkiliiton suositus B192, 1984. Arvostelu pohjavetenä.

Jaana Virtanen

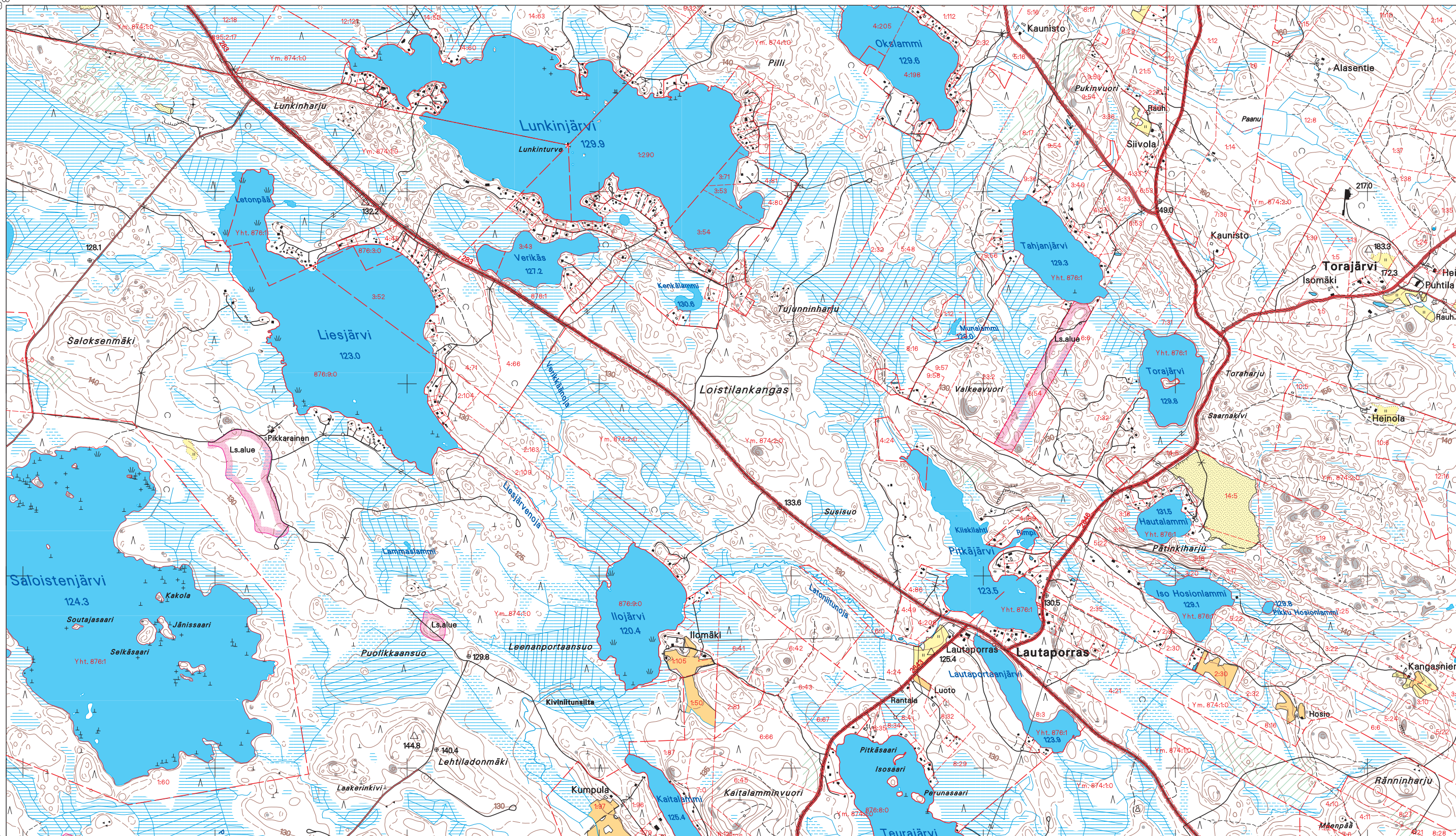
Jaana Virtanen
Kemisti

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testaukselle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa.
Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämissäädöt testausselostukseen saa kopioida vain kokonaan

Katuosoite Hatunpääkatu 3 B 33900 TAMPERE	Postiosoite PL 265 33101 TAMPERE	Puhelin (03) 2461206 *(03) 246 1111	Telekopio/Sähköposti (03) 246 1200 jaana.virtanen@kvvy.fi	Alv.rek/enn.pid.rek Y 021 4391-0
---	--	---	---	-------------------------------------

324913
6759970

32513
6759970



6755630
324913

6755630
32513



Kiinteistöjaotus on 27.04.2010 mukainen.
Kiinteistörajoissa voi olla epätarkkuuksia.
Kiinteistön tarkka ulottuvuus selviää
toimitusasiakirjoista ja maastosta.
Kartan koordinaattijärjestelmä on
ETRS-TM35FIN.

Maastotietokanta ja kiinteistöjaotus (KRK)

1 : 20 000

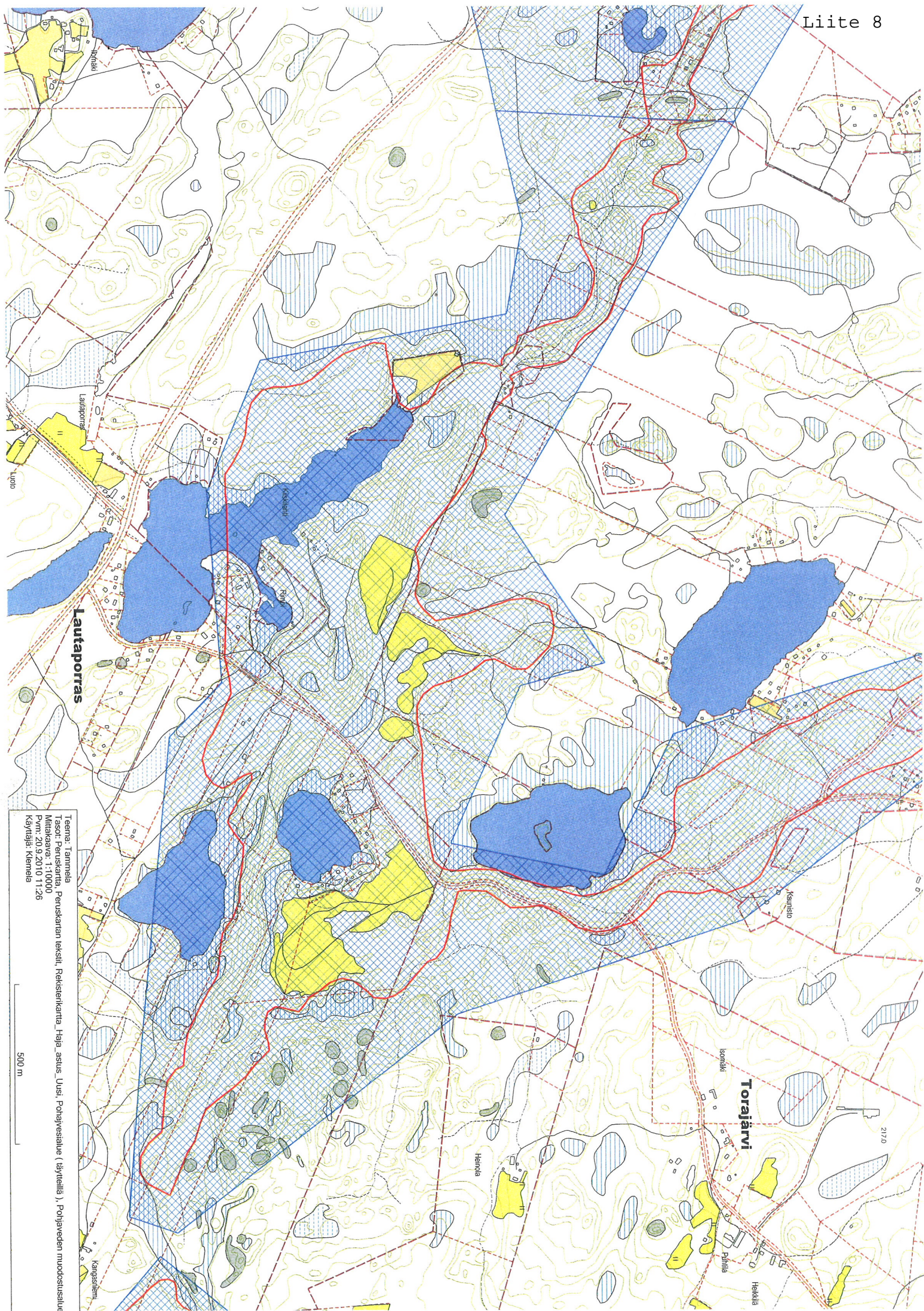
1 cm kartalla vastaa 200 metriä maastossa.



MAANMITTAUSLAITOS

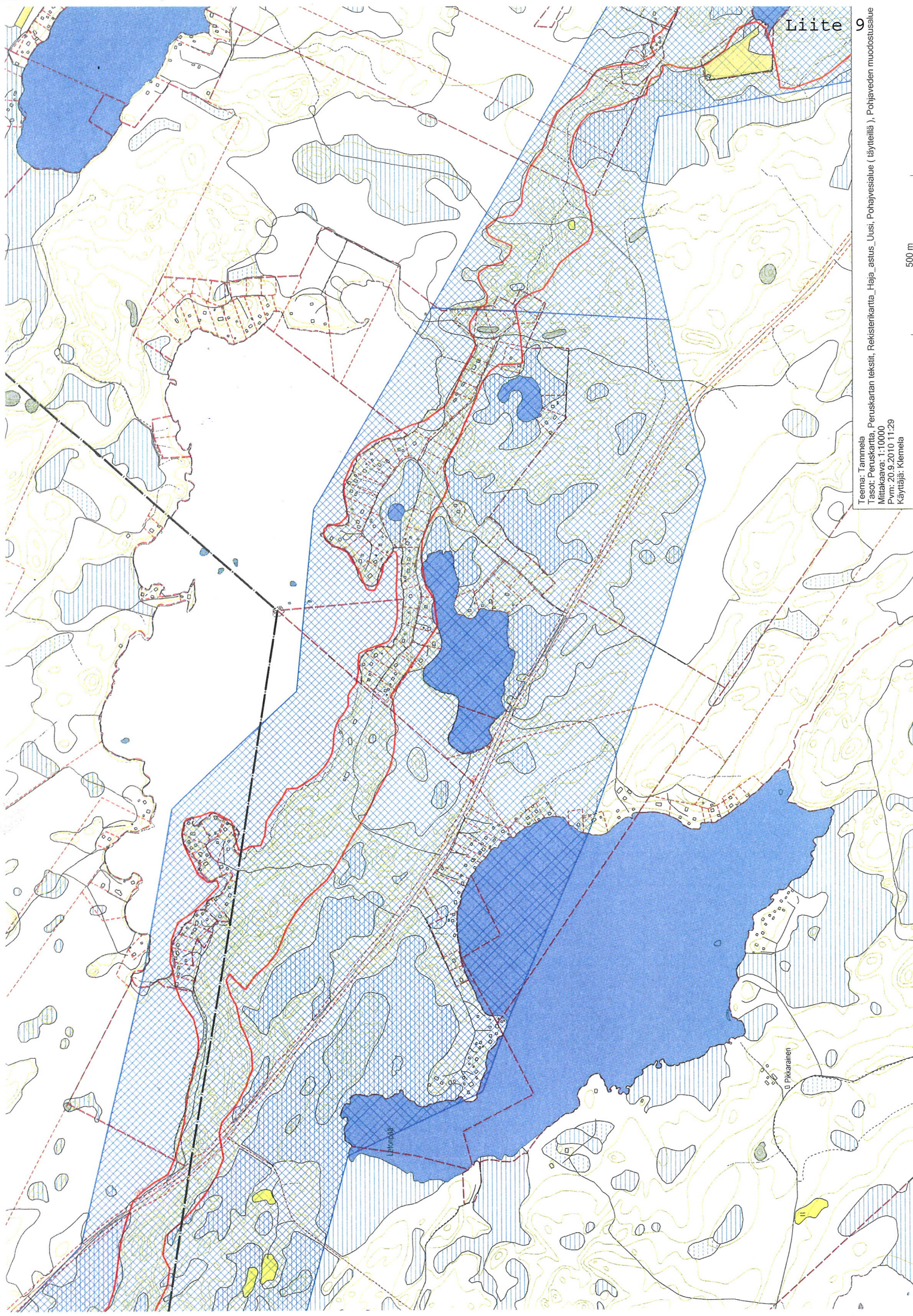
Copyright Maanmittauslaitos

Aineiston kopiointi tai muu käyttö ilman
Maanmittauslaitoksen lupaa on kielletty.
Tulosten muste ei ole arkistokelpoista,
eivätkä värit kestä ultraviolettivaloa.



Teema: Tammenla
Tasot: Peruskartta, Peruskartan teksti, Rakentamiskartta_Haja_asis_Uusi, Pohjanseisäke (käytössä), Pohjanveden muodostusalue
Mittakaava: 1:10000
Pvm: 20.9.2010 11.26
Käyttäjät: Niemela

500 m



Teema: Tammela
Tasot: Peruskartta, Peruskartan tekstit, Rekisterikartta_Haja_astus_Uusi, Pohjavesialue (täyiteillä), Pohjaveden muodostusalue
Mittakaava: 1:10000
Pvm: 20.9.2010 11:29
Käyttäjät: Klemela

