



HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIEN KÄSITTELYKARTOITUS KIURUVEDELLÄ

Opinnäytetyö

Tuula Nykänen

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Yritystalous

Hyväksytty ____ . ____ . ____ _____

Koulutusala: Agrologi, AMK	
Koulutusohjelma: Maatalouselinkeinojen koulutusohjelma	Suuntautumisvaihtoehto: Yritystalous
Työntekijä/tekijät: Tuula Nykänen	
Työn nimi: Haja-asutusalueen jätevesien käsittelykartoitus Kiuruvedellä	
Päiväys: 7.5.2008	Sivumäärä/liitteet: 69+12
Ohjaaja/ohjaajat: Kaisa Muurimäki, Petri Kainulainen ja Pirjo Suhonen	
Toimeksiantaja:	
Tiivistelmä: <p>Suomen järvet ja Itämeri rehevöityvät edelleen, vaikka teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesien kuormitus on saatu kuriin. Haja-asutusalueiden asunnot ovat nykyään melkein poikkeuksetta korkeasti varustettuja ja paljolti myös loma-asunnot. Haja-asutuksen jätevesien valumisen lähes käsittelemättöminä vesistöihin lisää levien ja vesikasvillisuuden kasvun huomattavaa lisääntymistä. Niiden hajoaminen samoin kuin jäteveden orgaanisen aineksen hajoaminen ja ammoniumtyypen hapettuminen nitraatiksi kuluttavat vesistön happivarjoja. Hygieeniset haitat rajoittavat tai kokonaan estävät vesistön virkistyskäytön. Lisäksi ne voivat estää vedenhankinnan, jättevesi voi valua maanpintaa pitkin kaivoon tai joutua pohjaveteen.</p> <p>Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten ulkopuolisilla alueilla 542/2003 on astunut voimaan 1.1.2004 uusien kiinteistöjen sekä peruskorjattavien kiinteistöjen osalta ja 10 vuoden siirtymäajalla vanhojen kiinteistöjen osalta. Poikkeuksena ovat kiinteistöt, joilla syntyy hyvin vähän jätevettä. Asetus koskee niitä kiinteistöjä, jotka sijaitsevat vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella. Kiuruveden kaupungin väestöstä suuri osa asuu viemäriverkostojen ulkopuolella, joten heitä koskee kiinteistökohtainen jätevesien puhdistaminen.</p> <p>Tämän työn tarkoituksena on selvittää Kiuruveden kaupungin viemäriverkoston ulkopuolisissa kiinteistöissä olevat nykyiset menetelmät ja suunnitelmat järjestelmien uusimisessa. Kartoitusta suoritettiin kyselytutkimuksena K-maatalous Röytiö Ky:n järjestämän jätevesipäivän yhteydessä 28.2.2005, toinen erä kyselylomakkeita saatekirjeineen jaettiin Luupuveden koulun oppilaitten mukana koteihin 21.2.2005 ja pyydettiin palauttamaan viimeistään jätevesipäivänä. Työssä on hyödynnetty myös Ylä-Savon kunnissa kiinteistön haltijoille lähetettyä tiedotus- ja jätevesiselvitysloMAKEtta, jonka Kiuruveden kaupunki oli pyytänyt palauttamaan täytettynä vuoden 2005 loppuun mennessä.</p> <p>Aineisto käsiteltiin SPSS-ohjelmalla ja raportoitiin. Tutkimuksen perusteella Kiuruvedellä on viemäriverkoston ulkopuolella suurin osa pieniä perheitä ja vanhakoja kiinteistöjä. Järjestelminä on hyvin paljon kaksi saostussäiliötä ja avo- tai salaojat ja järjestelmät ovat pääosin vanhoja, eivätkä täytä määräyksiä.</p>	
Avainsanat: Kiuruvesi, talousjätevesi, jätevesijärjestelmä, haja-asutusalue	
Luottamuksellisuus:	

Field of study: Natural Resources and the Environment	
Degree Programme: B. Sc. Agriculture and Rural Development	Option:
Author(s): Tuula Nykänen	
Title of Thesis: Survey about treatment of sewage system in sparsely populated area in Kiuruvesi	
Date: 7.5.2008	Pages/appendices: 69+12
Supervisor(s): Kaisa Muurimäki, Petri Kainulainen, Pirjo Suhonen	
Project/Partners:	
Abstract: <p>The Baltic Sea and the lakes of Finland continue to become more eutrophic, even though the effluents of the industry and communities have successfully been reduced. Practically all rural dwellings and a major part of the summer cottages are highly equipped. The flow of almost unprocessed sewage from sparsely populated areas to water systems increases the growth of algae and aquatic vegetation. Decaying organic compounds of the sewage and vegetation consume oxygen resources. Oxidation of ammonium (NH₄⁺) to nitrate has the same effect. Hygienic harms limit or completely prevent the recreational use of water system. In addition sewage can also impede the use of water resources by contaminating wells or groundwater deposits.</p> <p>The ordinance of the Council of State about the treatment of household sewage water in areas outside the sewer system (542/2003) became valid 1.1.2004 for new and renovated dwellings. A transition period of 10 years was given for the existing houses. Dwellings producing only very small amounts of sewage water are exempted from fulfilment of the ordinance. Most of the population of Kiuruvesi live outside the sewer system and are thereby obligated to have own sewage treatment system.</p> <p>The purpose of this work is to survey existing systems and renewal plans of dwellings situated outside the municipal sewer system of Kiuruvesi. The survey was done as an inquiry in sewage water day organized by K-maatalous Röytiö Ky on 28th of February 2005. One part of the inquiry forms was sent to the parents of the children studying in Luupuvesi School on 21st of 2005. All the inquiry forms were asked to be returned by the sewage water day.</p> <p>The information and inquiry form (attachment 6) has been sent to households in all municipalities in Upper-Savo. The municipality of Kiuruvesi asked to return filled form by the end of 2005.</p> <p>The material was processed with SPSS program and reported. According to the investigation, there are many small or old dwellings outside the sewer system in Kiuruvesi. In many cases sewage systems include only two precipitation wells and a drain or ditch. These systems are old and they do not fulfil ordinances.</p>	
Keywords: Kiuruvesi, household sewage water, sewage treatment system	
Confidentiality:	

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	3
2 TALOUSJÄTEVESIEN JA JÄTTEIDEN KÄSITTELYMÄÄRÄYKSET	4
2.1 Lait ja asetukset	4
2.2 Kiuruveden kaupungin määräykset ja ohjeet	5
3 JÄTEVESIJÄRJESTELMÄT.....	8
3.1 Viemäriverkko, yhteinen järjestelmä ja osuuskunta.....	8
3.2 Saostussäiliö ja umpisäiliö	9
3.3 Maapuhdistamot	11
3.3.1 Maahanimeyttämö.....	12
3.3.2 Tehostettu maahan imeytys, matalaan perustettu maahanimeytys ja maakumpuimeytys.....	13
3.3.3 Imeytyskuoppa ja imeytyskaivo	14
3.3.4 Maasuodattamo	15
3.3.5 Vaakavirtausmaasuodatin.....	18
3.3.6 Haihdutuskenttä ja juurakkopuhdistamo	19
3.3.7 IN-DRÄN menetelmä	20
3.4 Pienpuhdistamot	21
3.4.1 Panospuhdistamo	22
3.4.2 Bioroottori ja biosuodatin.....	25
3.4.3 Suodatinpuhdistamo.....	27
4 MAITOHUONEJÄTEVESIEN KÄSITTELY.....	28
5 VAIHTOEHTOISET KÄYMÄLÄRATKAISUT	31
6 SAOSTUS- JA UMPIKAIVOLIETTEET	34
6.1 Jätevesilietteestä biokaasuksi	35
7 KIURUVESI TUTKIMUSALUEENA.....	37
7.1 Jätevesien käsittely ja jätteiden käsittely	38
8 JÄTEVESIEN KÄSITTELYKARTOITUS KIURUVEDELLÄ, KYSELY JA SELVITYKSET.....	41
8.1 Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät.....	41
8.2 Tutkimuksen luotettavuus	42
8.3 Kyselyyn vastaaminen ja selvitykset	43

8.4	Asuinkiinteistön kyselytulokset	43
8.5	Loma-asunnon kyselytulokset	49
8.6	Jätevesiselvitysten tulokset	50
8.7	Kyselyn ja selvityksen tulosten vertailu	59
8.8	Tulosten yhteenveto ja johtopäätökset.....	61
9	PÄÄTÄNTÖ.....	64
	LÄHTEET	66
	 LIITTEET	

1 JOHDANTO

Suomen järvet ja Itämeri rehevöityvät edelleen, huolimatta teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesien kuormituksen saamisesta kuriin. Haja-asutusalueiden asunnot ovat nykyään melkein poikkeuksetta korkeasti varustettuja ja osin myös loma-asunnot. Haja-asutuksen jätevesien valuminen lähes käsittelemättöminä vesistöihin lisää levien ja vesikasvillisuuden kasvun huomattavaa lisääntymistä. Niiden hajoaminen samoin kuin jäteveden orgaanisen aineksen hajoaminen ja ammoniumtyypen hapettuminen nitraattiksi kuluttavat vesistön happivaroja. Käsittelemättömät jätevedet sisältävät mikrobeja ja jopa myrkkijä. Hygieeniset haitat rajoittavat tai kokonaan estävät vesistön virkistyskäytön. Lisäksi ne voivat estää vedenhankinnan, jätevesi voi valua maanpintaa pitkin kaivoon tai joutua pohjaveteen. (ks. Rontu ja Santala 1995, 9.)

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten ulkopuolisilla alueilla 542/2003 on astunut voimaan 1.1.2004 uusien kiinteistöjen sekä peruskorjattavien kiinteistöjen osalta ja kymmenen vuoden siirtymäajalla vanhojen kiinteistöjen osalta. Poikkeuksena ovat kiinteistöt, joilla syntyy hyvin vähän jätevettä. Asetuksen tavoitteena on vähentää talousjätevesien päästöjä ja ehkäistä ympäristön pilaantumista. Asetus koskee niitä kiinteistöjä, jotka sijaitsevat vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella. Kiuruveden kaupungin väestöstä suuri osa asuu viemäriverkostojen ulkopuolella, joten heitä koskee kiinteistökohtainen jätevesien puhdistaminen.

Tämän työn tarkoituksena on selvittää Kiuruveden kaupungin asukkaiden tiedon tarve haja-asutusalueen jätevesien ja jätteiden käsittelyä koskevista uusista määräyksistä, menetelmistä, laitteista, työn suunnittelusta ja suorittamisesta. Selvitetään kiinteistöissä olevat nykyiset menetelmät ja suunnitelmat järjestelmien uusimisessa. Työssä perehdytään talousjätevesien ja jätteiden käsittelyä koskeviin määräyksiin sekä menetelmiin, laitteisiin. Tarkastellaan Kiuruveden ja sen asukas rakennetta tutkimusalueena. Varsinainen suoritetaan kyselytutkimuksena K-maatalous Röytiö Ky:n järjestämän jätevesipäivän yhteydessä sekä jätevesiasetuksen määräämien selvitysten pohjalta.

2 TALOUSJÄTEVESIEN JA JÄTTEIDEN KÄSITTELYMÄÄRÄYKSET

2.1 Lait ja asetukset

Ympäristönsuojelulaissa (86/2000) ja Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla (542/2003) talousjätevedellä tarkoitetaan käymäläjätevesiä ja muita talousjätevesiä. Ympäristönsuojelulaissa (86/2000 § 103) on säädetty yleisestä talousvesien puhdistamisesta sekä pohjaveden ja maaperän pilaamiskiellosta. Ja asetuksessa (542/2003) talousjätevesistä ympäristöön joutuvaa kuormitusta on vähennettävä orgaanisen aineen seitsemän vuorokauden biologisena hapenkulutuksena (BHK7) osalta vähintään yhdeksänkymmentä prosenttia. Kokonaisfosforin osalta kuormitusta on vähennettävä vähintään 85 prosenttia ja kokonaistypen osalta vähintään neljäkymmentä prosenttia verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. Kunnan ympäristönsuojelumääräykset voivat asettaa kuormitukselle yleisvaatimuksia lievemmat rajat erityisestä syystä, siten että kuormitus vähenee orgaanisen aineen (BHK7) osalta vähintään kahdeksänkymmentä prosenttia, kokonaisfosforin osalta vähintään seitsemänkymmentä prosenttia ja kokonaistypen osalta vähintään kolmekymmentä prosenttia verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. (ks. Ympäristönsuojelulaki 86/2000; Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla 542/2003.)

Asetuksessa (542/2003) tarkoitetaan tavanomaista puhdistamattoman jäteveden kuormitusta, yhden asukkaan käsittelemättömien jätevesien keskimääräistä kuormitusta grammoina vuorokaudessa (g/d) vuorokausikuormitusta, jonka orgaanisen aineen määrä seitsemän vuorokauden biologisena hapenkulutuksena (BHK7), on 50 g/d, kokonaisfosforin määrä on 2,2 g/d ja kokonaistypen määrä on 14 g/d. (ks. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla 542/2003.)

Ympäristönsuojelulain (86/2000) ja asetuksen (542/2003) mukaan kiinteistön omistajan vastuulla on hankkia ja ylläpitää jätevedenpuhdistusjärjestelmä. Jos kiinteistössä on vaatimukset täyttämätön jätevesijärjestelmä, hänen tulee tehdä siitä selvitys ja

käyttö- ja huolto-ohje kahden vuoden kuluessa asetuksen voimaan astumisesta, vuoden 2005 loppuun mennessä. Selvitystä ei tarvitse toimittaa kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle vaan sitä on säilytettävä kiinteistössä ja esitettävä kysyttäessä viranomaiselle. (ks. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 542/2003.)

Haja-asutusalueen rakentamiselle ja jätevesien sekä jätteiden käsittelylle ja jätteiden ja saostuskaivolietteen kuljetukselle asetetaan vaatimuksia myös Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999), Jätelaissa (1072/1993), Terveystensuojelulaissa (763/1994), Vesihuoltolaissa ja näihin liittyvissä kunnan antamissa määräyksissä. Maankäyttö- ja rakennuslaissa määrätään, että kunnassa tulee olla rakennusjärjestys ja Maankäyttö- ja rakennuslain muutoksessa (437/2005) määrätään, että kiinteistökohtaista jätevesijärjestelmää rakennettaessa tai uusittaessa tarvitaan toimenpidelupa. Jätelaissa (1072/1993) ja asetuksessa (1390/1993) kunnat veloitetaan laatimaan jätehuoltomääräykset, jätevesilietteet ja jätteet käsitellään ja kuljetetaan siten, että ympäristö ei pilaa eikä siitä aiheudu vaaraa. Terveystensuojelulaissa (763/1994) vaaditaan käsittelemään ja puhdistamaan jätevedet ja käsittelemään jätteet niin ettei niistä ole eikä tule olemaan terveydellisiä haittoja. Vesihuoltolaissa (119/2001) kunnat veloitetaan laatimaan yhdessä alueen vesihuoltolaitoksen kanssa alueelleen vesihuoltosuunnitelma, joka on pidettävä ajan tasalla. Laissa määrätään myös, että kiinteistön omistaja tai haltija vastaa kiinteistön vesihuoltojärjestelmästä omalla alueellaan laitoksen liittymiskohtaan saakka. (ks. Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999; Maankäyttö- ja rakennuslain muutos 437/2005; Jätelaki 1072/1993; Terveystensuojelulaki 763/1994; Vesihuoltolaki 119/2001.)

2.2 Kiuruveden kaupungin määräykset ja ohjeet

Kunnat antavat määräyksiä ja ohjeita jäte- ja jätevesiasioissa omilla alueillaan ympäristön suojelumääräyksillä, jätehuoltomääräyksillä, rakennusjärjestyksellä ja vesihuollon kehittämissuunnitelmalla. Kunnilla on tiedossa tärkeät pohjavesialueet ja lievennettyjen vaatimusten alueet.

Kiuruveden kaupungin jätehuoltomääräysten tavoitteena on vähentää syntyvien jätteiden määrää ja käsittelyn tavoitteena on mahdollisimman suuren osan käyttäminen

hyödyksi, ensisijaisesti raaka-aineeksi ja toissijaisesti energiaksi. Hyödyntämättä jääneille jätteille pyritään varmistamaan turvallinen käsittely niin, ettei niistä missään vaiheessa aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. (ks. Kiuruveden kaupungin jätehuoltomääräykset, 1.)

Jätehuoltomääräyksissä todetaan, että eloperäiset jätteet tulee ensisijaisesti kompostoida asianmukaisissa komposteissa, jotka on sijoitettava, rakennettava ja hoidettava siten, ettei toiminta on asiallista eikä vaaraa tai haittaa aiheudu. Kompostin suoja rajat ovat 15 metriä kaivoon ja neljä metriä tontin rajaan, poikkeuksena on hyväksytyissä rakennusluvuissa merkit jätehuollolle varatut tilat, joihin komposti voidaan sijoittaa. Elintarvikejätettä saa kompostoida vain erillisissä kompostisäiliöissä. Määräykset eivät koske ympäristöluvan saanutta kompostointia. (ks. Kiuruveden kaupungin jätehuoltomääräykset, 2–3.)

Jätehuolto määräyksissä kielletään Kiuruveden kaupungin taajama-alueella kaikenlainen jätteiden avopoltto. Risuja, oksia, kyllästämätöntä ja maalaamatonta puutavaraa, puhdasta pahvia ja paperia sekä poltettavaksi kelpaavaa muovia ja muuta niihin verrattavaa jätettä saa polttaa keskuslämmityskattilassa tai muussa kiinteässä lämmityslaitteessa tai uunissa. Taajama-alueen ulkopuolella lämmityslaitteissa polttamisen lisäksi saa hakkuutähteitä ja olkia polttaa avotulella. Määräykset eivät koske ympäristöluvan saanutta jätteenpoltoa. (ks. Kiuruveden kaupungin jätehuoltomääräykset, 3.)

Kiuruveden kaupungin alueella maahan saa haudata puutarhajätettä ja lemmikkieläimiä sekä vähäisessä määrin puiden kantoja, mutta se ei saa aiheuttaa haittaa ympäristölle tai terveydelle. Erityisjätteistä puhdistamolietteet tulee ohjata hyötykäyttöön, mikäli ne täyttävät hyötyjätteille asetetut laatuvaatimukset. Saostus- ja umpikaivolietteet on toimittava Kiuruveden kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Stabiloidut lietteet voidaan levittää pellolle sulan maan aikana ja liete on mullattava välittömästi. Stabiloinnilla tarkoitetaan lietteen käsittelyä kalkitseamalla, kompostoimalla, mädättämällä tai ilmastamalla mikrobiologisesti turvalliseksi. Muut kuin sivutuoteasetuksessa (1374/2004) tarkoitetut teurasjätteet, pilaantuneet elintarvikkeet ja kuivakäymäläjäte on kompostoitava, jos se on turvallisesti mahdollista tai ne tulee kerätä tiiviisiin pakkauksiin ja kuljettaa kaatopaikalle niille osoitettuun paikkaan. Muut erityisjätteet tulee toimittaa erillään muusta jätteestä kaatopaikalle, niille varattuun paikkaan ellei niitä kos-

ke erityislainsäädäntö. (ks. Kiuruveden kaupungin jätehuoltomääräykset, 3, 9; Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavien sivutuotteiden hävittämisestä syrjäisillä alueilla sekä kuolleiden lemmikkieläinten hävittämisestä 1374/2004.)

Kiuruveden kaupungin rakennusjärjestyksessä määrätään jätevesiä tuottava kiinteistö liittymään vesihuoltolaitoksen jäte- ja sadevesiviemäriin sen toiminta-alueella ellei siihen myönnetä vapautusta. Rakennuslupahakemukseen on liitettävä jäte- ja sadevesien käsittelyä ja johtamista koskevat suunnitelmat. Kiuruveden kaupungin ympäristöviranomaisen tarkastaa suunnitelmat ja myöntää luvat. (ks. Kiuruveden rakennusjärjestys, 12.)

Tärkeillä pohjavesialueilla ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla jätevedet on johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle, niin ettei pohjaveden pilaantumisvaaraa ole. Tai ne on johdettava hälytysjärjestelmälliseen umpisäiliöön, josta ne on kuljetettava muualle käsiteltäväksi. Säiliön tyhjentämisestä on pidettävä kirjaa. Muilla pohja- ja pintavesien pilaantumisherkillä alueilla vesikäymälävedet on johdettava tiiviiseen umpisäiliöön ja muille vesille on oltava saostuskaivot ja maasuodattimen tehoa vastaava puhdistusmenetelmä. Ranta-alueilla suositellaan käytettäväksi umpipohjaista kuivakäymälää, jos rakennetaan vesikäymälä, sen vedet on johdettava umpisäiliöön. Muiden vesien purkupaikan tulee olla vähintään kolmenkymmenen metrin etäisyydellä vesistöstä, rantasaunan vedet saa imeyttää noin 15 metrin etäisyydelle vesistöstä. Muilla alueilla jätevedet on puhdistettava asianmukaisesti rakennetulla maasuodattimella tai korkeatasoisella biologiskemiallisella puhdistamolla. Maahan imeytys voidaan rakentaa, silloin maaperä on siihen soveltuva ja se voidaan osoittaa maaperätutkimuksilla tai imeytyskokeilla. (ks. Kiuruveden rakennusjärjestys, 13.)

3 JÄTEVESIJÄRJESTELMÄT

3.1 Viemäriverkko, yhteinen järjestelmä ja osuuskunta

Talousjätevedet tulee johtaa yleiseen viemäriverkoston, mikäli se on mahdollista. Tavanomaisen kunnallistekniikan lisäksi voi olla tarjolla kevennetty kunnallistekniikka. Kevennetyssä tekniikassa viemäriputkien koko on pienempi, hulevesiä ei johdeta viemäriin. Hulevedellä tarkoitetaan sade- ja sulamisvesiä. Kevennetyssä tekniikassa kiinteistöllä on oma saostussäiliö. Viemäriputket asennetaan routarajan yläpuolelle ja lämpöeristetään. Sillä ei ole erityisvaatimuksia kunnallistekniikalle. (ks. Rontu & Santala 1995, 31.)

Toinen tavanomaisesta poikkeava viemäröinti on alhaispaineviemäröinti. Viettoviemärillä jätevedet johdetaan keräilyssäiliöön rakennuksessa tai sen ulkopuolella. Reppijäpäällä varustettu pumppu käynnistyy ja pysähtyy automaattisesti siirtäen jäteveden pieniläpimittaiseen paineviemäriin ja edelleen viettoviemäriin tai suoraan puhdistamolle. Paineviemäriille voidaan käyttää matalaa asennusta, 0,6–1 metri, eristystä ja sähkölämmitystä on kuitenkin käytettävä. Paineviemäröintiä voidaan käyttää, kun tavanomainen ei ole mahdollinen. (ks. Rontu & Santala 1995, 31–32.)

Alipaineviemäröinnissä käytetään alipaineikäymälää. Jäte siirretään säiliöön sähkökäyttöisen tyhjiöpumpun alipaineella. Alipaineviemäriin voi olla mutkia ja nousua 5–8 metriä, lisäksi vaaditaan venttiilikalusteet. Säiliöstä jätevedet pumpataan viettoviemäriin tai suoraan käsittelyyn. Järjestelmän haittana on vaatimaton imukorkeus ja äänekkyys. (ks. Rontu & Santala 1995, 32.)

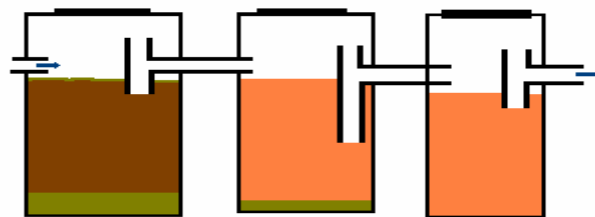
Usean kiinteistön yhteinen järjestelmä ja sitä varten perustettu mahdollisesti jätevesiosuuskunta on suositeltavampi kuin kiinteistökohtainen järjestelmä. Yhteinen järjestelmä saadaan toimintavarmemmaksi, koska kuormitus on tasaisempaa. Hankinta-, käyttö- ja huoltokustannukset tulevat edullisemmiksi. Laajempaa yhteistä järjestelmää varten voidaan perustaa jätevesiosuuskunta, joka hoitaa järjestelmän rakennuttamisen ja hoidon sekä ylläpitämisen vaatimat toimenpiteet. Puhdistamohankkeisiin on mahdollista saada avustusta. Jätevesiosuuskunta hankkeet toteutetaan yhdessä kunnan ja

alueellisen ympäristökeskuksen kanssa. (ks. Vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005, 41; Peltola 2005.)

3.2 Saostussäiliö ja umpisäiliö

Saostussäiliö on jätevesien esikäsittelyyn tarkoitettu vesitiivis säiliö, jonka läpi jätevesi virtaa. Saostussäiliö on mekaaninen jätevesien käsittelymenetelmä, joka pidättää jätevedestä kiintoaineet ja vettä kevyemmät ainesosat. Veden viipymän on oltava saostussäiliössä 2–3 vuorokautta ja oikovirtaus sekä pinta- ja pohjalietteen joutuminen varsinaiseen jätevedenpuhdistusmenetelmään estetään käyttämällä T-putkia. (ks. Santala 1990, 45, 87; Haja-asutusalueen jätevesienkäsittelymenetelmät 2006.)

Saostussäiliö voi muodostua kahdesta tai kolmesta erillisestä betonikaivosta, jotka liitetään toisiinsa lyhyellä väliputkella. Piirroksessa (kuvio 1) on kuvattu kolmiosainen saostussäiliö. Saostussäiliönä voidaan käyttää kaksi tai kolmiosaisia muovista valmistettuja säiliöitä. Muovinen säiliö on betonista varmempi tiiviytensä vuoksi, edellyttäen että se ankkuroidaan maahan tarpeeksi lujasti. Saostussäiliön koko ja osien määrä määräytyy sen mukaan, käsitelläänkö siinä kiinteistön kaikki jätevedet tai vain pesuvedet. Jos säiliössä käsitellään kaikki jätevedet, säiliön tulee olla kolmiosainen ja tilavuudeltaan kuusisataa litraa asukasta kohti vuorokaudessa, vähintään 2,5 kuutiometriä. Pelkkien pesuvesien käsittelyyn riittää kaksiosainen säiliö, tilavuudeltaan neljäisataa litraa asukasta kohti vuorokaudessa, vähintään kaksi kuutiometriä ja se vaatii maa-alaa vähintään viisi kuutiometriä. (ks. Santala 1990, 45; Haja-asutusalueen jätevesienkäsittelymenetelmät 2006.)



KUVIO 1 Kolmiosainen saostussäiliö

Hajuhaitat ehkäistään riittävällä tuuletuksella. Tuuletus voidaan järjestää tuloputken ja viemäriin tuuletusputken kautta kiinteistön katolle tai erillisellä saostussäiliön tuuletusputkella. Saostussäiliö sijoitetaan mielellään vähintään kymmenen metrin päähän kiinteistöstä ja tontin rajasta, lähelle tietä tyhjennyksen helpottamiseksi. Saostussäiliöt tulee tyhjentää vähintään noin kerran vuodessa, mutta viimeistään, kun lietekerros säiliön ensimmäisessä osassa ulottuu poistoputken T-kappaleen alareunaan. Tyhjennyksen jälkeen saostuskaivo tulee täyttää vedellä. (ks. Santala 1990, 16, 45; Haja-asutusalueen jätevesienkäsittelymenetelmät 2006.)

Saostussäiliön puhdistusteho jää heikoksi 10–20 prosenttiin fosforin, typen ja orgaanisen happea kuluttavan ainesosan osalta. Laskeutuvien ja liettyvien aineiden kokonaismäärä sen sijaan vähenee tehokkaasti, seitsemäänkymmeneen prosenttiin asti. Saostussäiliölietteessä on yleensä runsaasti tauteja aiheuttajia bakteereja, viruksia ja eri loisten munia, joiden väheneminen vähäistä. (ks. Santala 1990, 16; Haja-asutusalueen jätevesienkäsittelymenetelmät 2006.)

Umpisäiliö on vesitiivis talousjäteveden tai lietteen varastointisäiliö. Siinä ei ole jäteveden purkuputkea, joten se ei ole jätevedenkäsittelyjärjestelmä. Umpisäiliön jätevedet joudutaan kuljettamaan muualle käsiteltäväksi. Niihin kerätään yleensä vain käymäläjätevedet, mutta erityistilanteissa kaikki jätevedet. Umpisäiliön tilavuuden tulee olla vähintään viisi kuutiota tai kahdeksan kuutiota, jos siihen johdetaan kaikki taloudesta syntyvät jätevedet. (ks. Haja-asutusalueen jätevesienkäsittelymenetelmät 2006.)

Umpisäiliö on tyhjennettävä ja jätevedet kuljetettava kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle tai ne voidaan levittää pellolle. Pellolle levittäminen edellyttää, että jätevedet stabilisoidaan ennen levitystä ja mullataan välittömästi. Stabiloinnilla tarkoitetaan saostussäiliölietteen käsittelemistä mikrobiologisesti turvalliseksi katso luku 6 sivu 34. (ks. Kiuruveden kaupungin jätehuoltomääräykset.)

3.3 Maapuhdistamot

Maapuhdistamo on puhdistamo, jossa jätevedet puhdistetaan käyttäen maaperän kykyä puhdistaa ne. Jäteveden puhdistuminen tapahtuu biologisesti ja fysikaaliskemiallisesti maaperän maa-aineksessa. Maapuhdistamoja on neljää eri tyyppiä, maahan imeytys, maasuodatin, juurakkopuhdistamo ja haihdutuskenttä. (ks. Rontu & Santala 1995, 38.)

Maaperäkäsittelymenetelmä vaatii ison tontin ja sopivan maaperän laadun, lisäksi pinnanmuodon tulee olla sopiva. Jo yhden henkilön tuottama jätevesimäärä ilman käymälä vesiä vaatii 3,5 neliömetrin suuruisen puhdistamokenttä alueen. Jos käymälävedet ovat mukana, puhdistamokenttä on oltava viisi neliometriä. Rinteen kaltevuus ei saa ylittää 15 prosenttia. Maasuodattimen pohjan ja pohjaveden ylimmän pinnan välisen korkeuseron tulee olla vähintään 25 senttimetriä ja maahanimeyttämön imeytyspinnan ja korkeimman pohjavedenpinnan välinen korkeusero vähintään yksi metri. Suoja etäisyys vesistöön tulisi olla vähintään kolmekymmentä metriä ja vedenottamoon 20–200 metriä maalajista ja pohjaveden pinnan kaltevuudesta riippuen. Vähäisten pesuvesien käsittely voidaan tehdä pienemmällä menetelmällä. (ks. Santala 1990, 23 – 31.)

Maapuhdistamon esikäsittelynä käytetään saostussäiliötä, johon jätevedet johdetaan viettoviemärillä, mikäli mahdollista. Viemäriin sisähalkaisija on vähintään sata millimetriä ja kaltevuus kaksi senttimetriä metrillä. Tuloviemäri asennetaan vähintään puolen metrin syvyyteen ja se on tarvittaessa lämpöeristettävä. Viemäriin taitekohtiin, sivuttais- tai korkeussuunnassa, rakennetaan tarkastuskaivo tai -putki. (ks. Santala 1990, 41–44.)

Saostussäiliön jälkeen jätevesi johdetaan jakokaivoon, jossa se rauhoitetaan seinällä. Jakokaivosta jätevesi jaetaan virtaamaan tasaisesti kaikkien jakoputkien kautta imeytysputkiin v-aukkoisen levyn tai v-aukkoisten putkiyhteiden avulla. Jakokaivon halkaisija on vähintään kuusikymmentä senttimetriä. Jäteveden jako voidaan järjestää sysäyksittäiseksi vaappuruuhen avulla. Vaappuruuhi on akselin varassa oleva astia, joka täytyessään painuu alas ja laskee veden jakoputkeen. Jakoputket ovat 60–120 millimetriä ja ne asetetaan vähintään kolme promillen kaltevuuteen. Jos järjestelmässä

ei saa järjestettyä tarpeellista kaltevuutta, voidaan jätevesi pumpata ylempänä olevaan jakokaivoon tai suoraan jakoputkien kautta imeytysputkiin. (ks. Santala 1990, 47–48.)

3.3.1 Maahanimeyttämö

Maahanimeyttämöllä tarkoitetaan jäteveden imeyttämistä maakerrosten läpi pohjaveeteen. Maaperän tulee olla hyvin vettä läpäisevää kivennäismaata. Maahan imeyttäminen on tehokkainta lähellä maan pintaa Käytännön syistä, jäätymisriski ja suuri täytömaan tarve, kaivanto tehdään kahdeksankymmentä senttimetriä syväksi matalimmalta kohdaltaan. Maahan imeytys voidaan toteuttaa ojakaivantoihin asennettujen imeytysputkien avulla tai imeytysputket voidaan asentaa yhtenäiseen kaivantoon imeytyskentäksi. Kaivannonpohjan alla oleva maa-aines määrää kaivannon pohjalle levitettävän tasoituskerroksen laadun ja paksuuden. Yleensä kannattaa käyttää maasuodattimeksi sopivaa hiekkaa. (ks. Santala 1990, 52, 53.)

Imeytysputket asennetaan sepelikerrokseen jakokerrokseksi. Imeytysputkissa on halkaisijaltaan kahdeksan millimetrin suuruiset reiät putkien ylä- ja alapinnalla sekä alisivuilla kello 4–5 välillä ja 7–8 välillä. Reikien etäisyys toisistaan on 30–60 senttimetriä, tasaisin välein tai alkupäässä suurempi ja loppupäässä pienempi väli. Kiviaines ei saa sisältää hienojakoista ainesta, eikä se saa olla tasarakeista. Sopiva lajite on 12 – 32 millimetriä. Jakokerroksen paksuuden tulee olla vähintään kolmekymmentä senttimetriä, putken alapuolella vähintään kymmenen senttimetriä ja putken yläpuolella vähintään viisi senttimetriä. Jakokerroksen paksuus riippuu imeytysputkien pituudesta, koska putket asennetaan kaltevaksi ja jakokerroksen on oltava vaakasuora. Enintään 15 metriä pitkät imeytysputket asennetaan 5–15 millimetriä metrillä kaltevuuteen. Imeytysputket asennetaan 1,5–2 metrin etäisyydelle toisistaan. Putkien päät nostetaan suorakulmaisella kulmayhteellä maanpinnan yläpuolelle, jolloin saadaan tarkistus- ja huuhteluputket. Tarkastusputket varustetaan ilmastushatuilla ja tarvittaessa lämmöneristyksellä. (ks. Santala 1990, 52, 53.)

Jakokerroksen päälle levitetään kuitukankainen suodatinkangas estämään täytemaan sekoittumista jakokerrokseen. Täytemaakerros levitetään päälle 40–80 senttimetrin

paksuiseksi kerrokseksi hieman kummulle. Päälle levitetään ruokamultakerros ja perustetaan nurmikko. Imeytyskenttä sijoitetaan sellaiseen paikkaan, että se voidaan avata eikä sen päällä tarvitse liikkua. (ks. Santala 1990, 52, 53.)

Maahanimeyttämön lika-ainekuormituksessa orgaanisen aineen seitsemän vuorokauden biologisena hapenkulutuksena (BHK7) sallittu kuormitus on 6–12 g/m² päivässä, kemiallisena hapenkulutuksena (KHK) 10–20 g/m² päivässä ja kiintoaineen osalta 2–5 g/m². Maahanimeyttämö saavuttaa täyden puhdistustehonsa 1–1,5 kuukauden kuluttua rakentamisesta. Jos biokerros pysyy kyllästymättömänä, maahanimeyttämön puhdistusteho on melko hyvä, BHK vähenee 80–90 prosenttia, orgaaninen hiili 75–90 prosenttia, fosforia poistuu 60–80 prosenttia, typen väheneminen on vähäisempää, 20–40 prosenttia. Mikäli imeytyspinnan alapuolella oleva kerros on tarpeeksi paksu 50–80 senttiä tai enemmän, mikro-organismien väheneminen on hyvä. Nitraatit, kloridit ja sulfaatit pääsevät sellaisenaan pohjaveteen. Puhdistustehoa ei voida mitata, vain pohjaveden laatua voidaan tarkkailla. (ks. Santala 1990, 16).

3.3.2 Tehostettu maahan imeytys, matalaan perustettu maahanimeytys ja maakumpuimeytys

Tehostettua maahan imeytystä tarvitaan, kun maaperä on liian hienojakoista tai liian karkeaa. Tehostuskerroksena käytetään maasuodattimeksi sopivaa hiekkaa vähintään kolmenkymmenen senttimetrin paksuisena kerroksena. Kuormitus ei saa ylittää 40 l/m² päivässä. (ks. Santala 1990, 36.)

Matalaan perustettu maahanimeyttämö voidaan rakentaa silloin, kun pohjaveden pinta on liian ylhäällä tai maakerros liian ohut tavanomaiseen imeytyksen rakentamiseen, mutta riittävä imeytyskerrokseen ja sen alapuoliseen puhdistamiskerrokseen. Täyte- maasta muodostetaan kumpare imeytyskerroksen päälle. Lisäksi käytetään lämmöneristystä. Jätevesi pumpataan imeytysputkiin. (ks. Santala 1990, 37, 56.)

Maakumpuimeytyksessä koko rakennettava järjestelmä tulee kynnetyn maanpinnan päälle. Maanpinnalle tehdään suodatinkerros maasuodatinhieasta. Jakokerros tehdään

samoin kuin maahanimeytyksessä muutenkin, mutta suodatinhiekan täytyy ulottua jakokerroksen reunoilta sen yläpintaan. Täytemaa lisätään lämpöeristyksen päälle ja pintakerroksen on oltava hyvin tiivistä maata. Jätevesi pumpataan imeytysputkiin ja leviää suodatinkerrokseen ja siitä edelleen perusmaahan. (ks. Santala 1990, 37, 57.)

3.3.3 Imeytyskuoppa ja imeytyskaivo

Vähäistäkään määrää jätevettä ei saa laskea suoraan vesistöön. Rantasaunan pesuvedet, kun vesi kannetaan käyttöön, voidaan käsitellä imeytyskuopassa tai imeytyskaivossa. Kun mukana on keittiövesiä, tulee esikäsittelyä olla ainakin yksiosainen saostussäiliö. Imeytyskuoppa kaivetaan vähintään kaksi metriä kertaa kaksi metriä kokoiseksi ja vettä läpäisevään kerrokseen saakka. Pohjaveden pintaan tulee olla vähintään yksi metri, samoin kallioon. Kuoppa täytetään vähintään puolen metrin paksuisella karkeasorakerroksella ja sen päälle karkeaa sepeliä tai pikkukiviä 0,3 metrin paksuinen kerros. Jakoputki asennetaan kuopan reunalle, josta se jatkuu imeytysputkena ja loppupää käännetään kulmayhteellä maanpinnan yläpuolelle. Imeytysputki peitetään sepelillä ja päälle asetetaan suodatinkangas tai tarvittaessa lämpöeristys. Täytemaa lisätään kuoppaan ja muotoillaan lieväksi kumpareeksi. (ks. Santala 1990, 58.)

Imeytyskaivon kuoppa kaivetaan ulottumaan noin kaksikymmentä senttimetriä vettä johtavaan maakerrokseen. Kaivantoon lasketaan pohjasta avoimet 1,0–1,5 metriä halkaisijaltaan olevat betonirenkaat päällekkäin. karkeaa soraa levitetään kaivon pohjalle noin viidenkymmenen senttimetrin kerros, jonka päälle asetetaan esimerkiksi kolmenkymmenen neliösenttimetrin kokoinen betonilaatta. Viemäriputki asennetaan tulemaan kaivon keskelle noin kolmekymmentä senttimetriä laatan yläpuolelle. Imeytyskaivossa tulee olla irrallinen kansi ja tuuletusputki. Ulkopuoliset vedet johdetaan pois imeytyskaivosta. Tarvittaessa voidaan rakentaa useampia kaivoja rikkain tai peräkkäin. Rinnakkaiset kaivot lisäävät puhdistuskapasiteettia ja peräkkäiset voidaan saada toimimaan siten, että ensimmäisen tukkeutuessa toinen jatkaa toimintaa, jolloin vesistöön siltään valumiselta vältytään. Imeytyskaivoja ovat myös muoviset saunakaivot. Ne asennetaan samoin kuin betonirenkaista tehty kaivo (kuviot 2, 3 ja 4) (ks. Santala 1990, 58, 59).



KUVIOT 2, 3 ja 4. Maahanimeytyskaivo, viemäriputki ja saostuskaivo keittiövesille, saunakaivo sisältä ja saunakaivo asennettuna imeytyskyoppaan (TN 2006)

3.3.4 Maasuodattamo

Maasuodatin on kokonaan rakennettu jätevedenpuhdistus yksikkö, joka on tilavuudeltaan rajattu ja perustuu maaperäkäsittelyyn. Jätevesi puhdistuu suodatinkerroksessa sen läpi painuessaan ja kerätään putkiston avulla kokoomakaivoon, josta se johdetaan vesistöön tai vapaasti maahan. (ks. Santala 1990, 60.)

Maasuodatinta suunniteltaessa sen korkeusasemaan vaikuttavat tuloviemäriin korkeusasema, pohjaveden korkeus, pohjakallion sijainti ja purkupaikka. Maasuodattimen kokonaiskorkeudeksi tulee noin kaksi metriä ja tuloviemäriin ja purkuputken välistä

korkeuseroa noin 1,5 metriä. Purkuojan tai -vesistön veden pinta ei saa nousta niin korkealle, että se ulottuu purkuputkeen. (ks. Santala 1990, 60.)

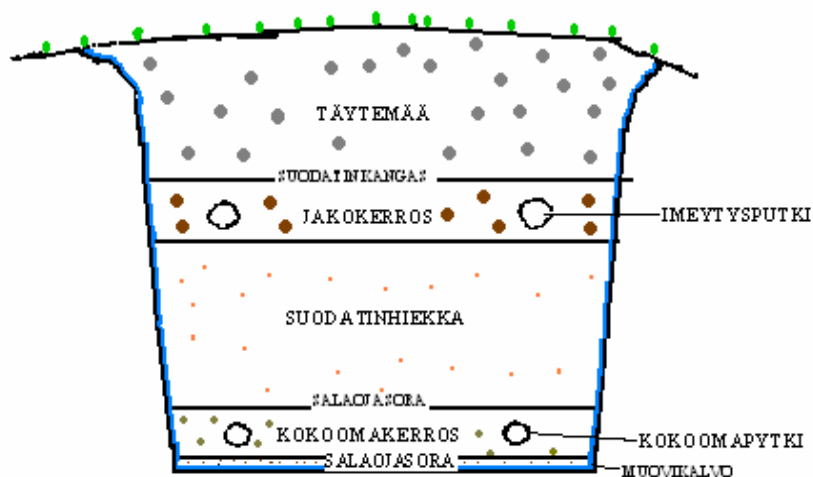
Maasuodattimen pinta-ala lasketaan kiinteistössä tuotetun jätevesi määrän mukaan, yhden asukkaan tuottamaa jätevesimäärää varten tarvitaan 5 neliömetrin ja pelkkien pesuvesien käsittelyyn 3,5 neliometriä. Maasuodatin voidaan toteuttaa ojastona tai yhtenäisenä kenttänä, vähimmäiskoko harmaille vesille 15 neliometriä ja kaikille jätevesille kaksikymmentä neliometriä. Imeytysputken pituus ei saa ylittää 15 metriä eikä imeytysputkien etäisyys toisistaan 1,5–2,0 metriä. Erillisten ojakaivantojen väliin jätetään noin yhden metrin levyinen alue. (ks. Santala 1990, 35, 54.)

Maasuodattimen kaivannon pohja muotoillaan leveäksi, kaksi metriä yhtä imeytysputkea kohti. Kaivannon pohja voidaan muotoilla tasaiseksi ja vaaka-suoraksi. Kokoomaputkien kaltevuus on 0–5 promillea. Käsitelty vesi imeytyy tällöin osaksi maahan. Kun halutaan välttää maahan imeytyminen, kaivannon pohja tehdään viiden promillen kaltevuuteen, sanoin asennetaan kokoomaputki. Tiiviin suodattimen varmistamiseksi kaivannon pohjalle ja reunoille levitetään lisäksi yhtenäinen tiivistekalvo, johon tehdään reikä vain putken läpäisyä varten. Kalvo teipataan tiiviisti putken ympärille. Kaivannon pohjalle muovin päälle levitetään noin viiden senttimetrin paksuinen sala- ojasorakerros. Sorakerroksen päälle asennetaan halkaisijaltaan sata millimetriä, ulkopinnaltaan aallotettuja, sisältä sileitä muovisia salaojaputkia kokoojaputkiksi. Kokoojaputkien alkupäähän tulee asentaa tuuletusputket niin korkeiksi, etteivät ne peity talvella lumeen. Kokoomaputkien loppupäät liitetään kokoomakaivoon, joka on halkaisijaltaan vähintään kolmekymmentä senttimetriä. Kaivon pohjan on oltava 20–30 senttimetriä alempana kuin kokoomaputket ja purkuputken lähtö kymmenen senttiä kokoomaputkia alempana. Kokoomaputkista tulee voida ottaa vesinäyte. Purkuputki tehdään maaviemäristä, jonka halkaisija on sata millimetriä. Se asennetaan kolmen promillen kaltevuuteen. Kokoomakerroksen yläpinta muodostetaan 8–24 millin pestystä sepelistä vähintään viiden senttimetrin paksuiseksi. Päälle voidaan levittää viiden senttimetrin salaojasorakerros estämään suodatinhiekan valumista kokoomakerrokseen. (ks. Santala 1990, 60 – 61; Kallio & Santala 2002, 50.)

Suodatinhiekkana käytetään betonihiekkaa, jonka raekoko on 0–8 millimetriä, puhdas kvartsihiekkana ei käy. Hiekan rakeisuuskäyrän kymmenen prosentin läpäisyarvon on

oltava suurempi kuin 0,1 millimetriä. Suodatinkerroksen yläpinnan taso vähintään kahdeksankymmentä senttimetriä, on merkittävä mittakepeillä. Hiekkaa levitetään kolmenkymmenen senttimetrin kerroksina vedellä tiivistäen. Hiekka tasoitetaan ja lopuksi tarkistetaan, että pinta on vaakasuora. Hiekan päällä ei saa liikkua työkaluilla. Hiekkakerroksen päälle voidaan tehdä 3–5 senttimetrin paksuinen siirtymäkerros sala-
ojarasta. (ks. Santala 1990, 62–63.)

Jakokerros ja imeytysputket tehdään samoin kuin imeytyskentässäkin. Päälle levitetään suodatinkangas tai lämmöneristinlevyt. Täytemaasta poistetaan nyrkinkokoisia kiviä suuremmat, päälle lisättävä multakerros muotoillaan lievästi kumpareeksi, jotta pintavedet valuvat pois. Maasuodatin viimeistellään nurmella ja muilla istutuksilla. Puita ja syväjuurisia kasveja ei saa istuttaa suodattimen päälle eikä läheisyyteen, niiden juuret voivat tunkeutua suodattimeen ja tukkia sen tai vahingoittaa putkia. Jos suodatin on pengerrytetty, pitää alkuperäisen maapinnan ja suodattimen yhtymäkohta tiivistää huolellisesti savella tai muovilla. Piirroksessa on kuvattu maasuodattimen poikkileikkaus (kuvio 5) ja maasuodattimen rakenne (kuvio 6, liite 1). (ks. Santala 1990, 63.)



KUVIO 5. Maasuodattimen poikkileikkaus

Maasuodattimen huolto on suhteellisen helppoa. Saostussäiliö tyhjennetään tarvittaessa, jakokaivo tarkistetaan 4–5 kertaa vuodessa. Samalla tarkistetaan veden virtaaminen. Keväisin tarkkaillaan, ettei sulamisvesiä pääse järjestelmään. Kokoomakaivon veden laatu tarkistetaan kerran vuodessa silmämääräisesti ja purkuputkesta tulevan veden on päästävä virtaamaan vapaasti. Hyvin hoidetun ja huolletun maasuodattimen toiminta-aika voi olla 10–20 vuotta. (ks. Santala 1990, 103.)

Maasuodattimen puhdistustehoa on tutkittu Ravinnesampo-hankkeessa 2003–2004 vuoden ajan. Tutkimuksessa kokonaisfosforin poistumaksi saatiin 63 prosenttia ja 72 prosenttia, kokonaistypen poistumaksi 58 ja 47 prosenttia ja orgaanisen aineen seitsemän vuorokauden biokemiallisena hapenkulutuksena (BOD7) poistumaksi saatiin 99 prosenttia. (ks. Vilpas, Kujala-Räty, Laaksonen & Santala 2005, 24.)

3.3.5 Vaakavirtausmaasuodatin

Vaakavirtausmaasuodattimessa suodatinhiekkakerroksen paksuus on noin 75 senttimetriä ja leveys noin viisi metriä. Pohja rakennetaan täysin vesitiiviiksi ja kaksi prosentin kaltevuuteen. Muutoin järjestelmä rakennetaan samoin kuin perinteinen maasuodatin. Biokerros muodostuu jakokerroksen ja suodatinhiekan yhtymäkohtaan. Hygienen osalta puhdistusteho paranee, kun vesi virtaa pidemmän matkan ja kauemmin suodattimen läpi. Fosforin poistamiseen tarvitaan tehostava kerros, joka voidaan sijoittaa määrättyyn kohtaan, josta sen on helppo vaihtaa tarvittaessa. (ks. Kujala-Räty & Santala 2001, 217.)

Ravinnesampo tutkimuksen mukaan vaakavirtaus maasuodattimen keskimääräiset kuormituksen vähenemät ovat kokonaisfosforin osalta 74 ja 93 prosenttia, kokonaistypen osalta 64 ja 72 prosenttia. Orgaanisen aineksen osalta vähenemä oli täydellistä. (ks. Vilpas ym. 2005, 24.)

Fosforin poistoon maasuodattimissa voidaan käyttää esimerkiksi rauta-alumiinisilikaattia, kauppanimeltään Fosfilt, kipsimassaa, ferrosulfaattia, biotiittia, alumiinisul-

faattia, ferrifydroksidia rakeistettuna tai ferrihydroksidisakkaa ja puolipoltettua dolomiittia. Fosforia sitovia massoja kehitetään jatkuvasti. Fosforin jälkisaostus voidaan toteuttaa kasettisuodattimena. Tällöin tavalliseen betonirenkaista tehtyyn kaivon sisään laitetaan ruostumattomasta teräksestä valmistettu astia, joka täytetään fosforia sitovalla massalla esimerkiksi Fosfiltillä. Massa vaihdetaan tarvittaessa. (ks. Kujala-Räty & Santala 2001, 80, 82.).

Ravannesampo tutkimuksen mukaan fosforin poiston lisäys lisää keskimääräistä fosforin vähenemää, vähenemät 74–99 prosenttiin. Keskimääräistä typen vähenemää 58–94 prosenttia. (ks. Vilpas ym. 2005, 24.)

3.3.6 Haihdutuskenttä ja juurakkopuhdistamo

Haihdutuskenttä on tiivispohjainen, matala noin seitsemänkymmentä senttimetriä syvä maapuhdistamo. Kaivannon pohjalle tehdään jakokerros ja sen päälle levitetään ruokamultaa ja muuta kasvualustaksi kelpaavaa maata. Haihdutuskenttään istutetaan kasveja, Suomessa enimmäkseen pajua. Kasvit käyttävät osan vedestä ja ravinteista hyödykseen ja osa haihtuu. (ks. Vilpas ym.2005, 72.)

Haihdutuskenttä toimii vain kesällä Suomen oloissa. Yksinään se ei sovellu ympäristöön käyttöön ellei vettä voida varastoida talvella. Oikein toimiessaan sen puhdistusteho on hyvä. (ks. Rontu & Santala 1995, 42.)

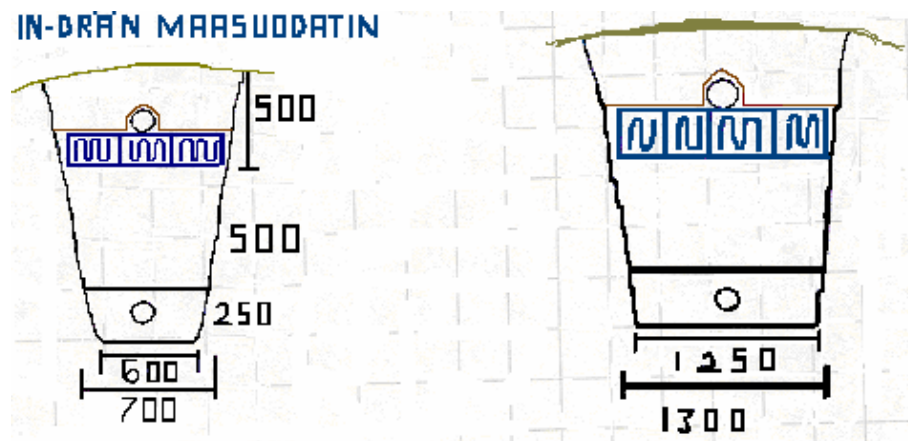
Juurakkopuhdistamo on tiivispohjainen, allasmainen kenttä, jonka syvyys on 0,6–1 metriä ja reuna ulottuu kaksikymmentä senttimetriä maanpinnan yläpuolelle. Allas täytetään soralla, sepelillä ja humusmaalla. Siihen istutetaan vesi- ja kosteikkokasveja, kuten järviruoko, järvikaisla ja osmankäämi. Kasvien juuret ja mikrobit puhdistavat jätevettä. (ks. Rontu & Santala 1995. 42.)

Juurakkopuhdistamossa jätevesi virtaa maanpinnan alapuolella olevassa juurakkotilassa, joka on juurten ja maaperän muodostama kokonaisuus. Kasvien juuret muokkaavat maata kasvaessaan ja tarjoavat kasvu- ja kiinnittymisalustan mikrobeille. Kasvit luo-

vuttavat happea, juurten lähelle muodostuu hapellisia ja hapettomia alueita. Juuriston täydellinen muodostuminen kestää 2–5 vuotta. Puhdistamon läpi virrannut vesi kerätään purkukaivoon ja edelleen purkputken kautta purkupaikkaan. Laajuudeltaan juurakkopuhdistamon tulee olla ainakin yhtä suuri kuin jos tehtäisiin maasuodatin. Puhdistustehot ovat vaihtelevia. (ks. Rontu & Santala 1995. 42; Kallio & Santala 2002, 74, 75.)

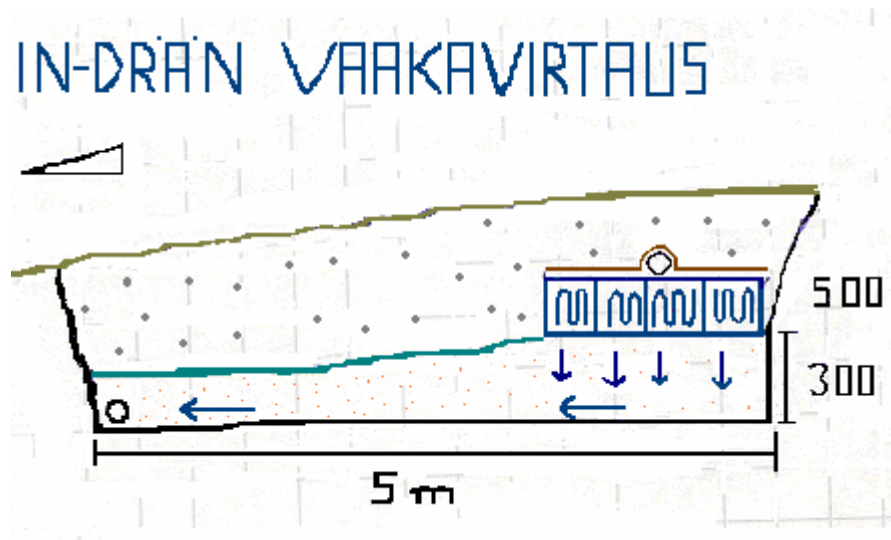
3.3.7 IN-DRÄN menetelmä

IN-DRÄN menetelmä on maaperäkäsittely, jossa IN-DRÄN-modulit korvaavat kiiviaineksesta tehtävän jakokerroksen. Moduli on muovirungosta ja sen päällä olevasta kuitukankaasta muodostettu kennorakenne. Vesi valutetaan ylhäältä niihin kennoihin, jotka ovat ylhäältä auki. Tavanomaisesta maahanimeytyksestä ja maasuodatuksista poiketen IN-DRÄN menetelmässä puhdistus alkaa modulissa, joka muodostaa hyvän alustan bakteereille ja pieneliöille, rakenteen ansiosta bakteerit saavat tarpeeksi happea. Moduilit asetetaan suodatinhiekanpäälle ja puhdistunut jätevesi kerätään kokoojaputkiin. Modulin mitat ovat 600 kertaa 1250 kertaa 200 millimetriä ja kapasiteetti 125 litraa jätevettä vuorokaudessa. Kuvio 7. (ks. Kallio ja Santala 2002, 67.)



KUVIO 7. IN-DRÄN-menetelmän poikkileikkaus

Modulit tarjoavat kymmenen kertaa suuremman pinnan, johon biokerros voi muodostua joten kentän pinta-ala voi olla huomattavasti pienempi. Moduulit voidaan asentaa myös vaakavirtaussuodattimeen. Ylikuorma ja hapettomuus aiheuttavat toimintahäiriöitä IN-DRÄN-maasuodattimeen samoin kuin tavanomaiseenkin. Kuvio 8. (ks. Kallio & Santala 2002, 67.)



KUVIO 8. IN-DRÄN-menetelmän rakenne

3.4 Pienpuhdistamot

Pienpuhdistamo on jätevedenkäsittelylaite, joka on joko osittain tai kokonaan tehdasvalmisteinen. Pienpuhdistamoja on biologisia, kemiallisia ja biokemiallisia prosesseja käyttäviä. Tyyppejä ovat aktiivilietepuhdistamo, panospuhdistamo, bioroottori, biosuodatin, biomattopuhdistamo, kemiallinen puhdistamo ja suodatinpuhdistamo. (ks. Rontu & Santala 1995, 43.)

Aktiivilietepuhdistamossa prosessialtaassa oleva elävä biomassa hajottaa orgaanista ainesta. Tarvittava happi lisätään ilmastuksella, jolloin liete sekoittuu. Jätevesi selkeytetään toisessa altaassa. Vesi johdetaan poistoviemäriin ja laskeutunut liete johdetaan

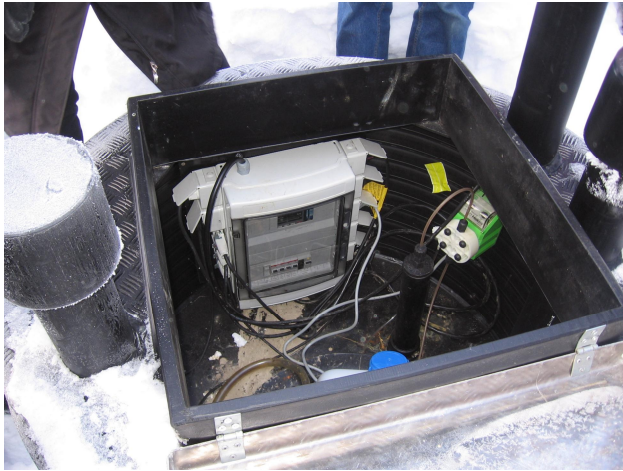
ilmastukseen. Aktiiviliete kasvaa ja sitä on poistettava säännöllisesti. (ks. Rontu & Santala 1995, 43.)

Aktiivilietepuhdistamo vaatii paljon tarkkailua ja huoltoa, sisältäen runsaasti prosessisäätöjä. Ne ovat herkkiä häiriöille. Siitä on kehitetty vähemmän hoitoa vaativa panospuhdistamo. (ks. Rontu & Santala 1995, 43.)

3.4.1 Panospuhdistamo

Panospuhdistamo perustuu aktiivilieteprosessiin. Prosessia varten on yksi kaivo, jossa jätevesiannos vuoroin ilmastetaan ja selkeytetään. Jätevettä kerätään tarvittava annos ja se pumpataan prosessikaivoon. Ilmastus kestää 5–20 tuntia, sen jälkeen lietteen annetaan laskeutua. Puhdistunut vesi pumpataan purkupuutken kautta purkuojaan. Kemikaalia lisäämällä prosessi sitoo fosforia, myös epäpuhtaudet jäävät lietteeseen. (ks. Kallio & Santala 2002 35.)

Panospuhdistamo vaatii huoltoa ja tarkkailua säännöllisesti, toimenpiteet kirjataan huoltokirjaan. Rutiinitarkastuksia tulisi tehdä useita kertoja viikossa ja puhdistetun veden laatua tarkkailla kuukausittain silmämääräisesti. Aktiivilietteen laskeutuvuutta testataan vähintään joka toinen kuukausi. Jos lietettä on tuhat millilitran mittalasissa kolmen tunnin jälkeen enemmän kuin neljäkymmentä millilitraa, täytyy lietettä poistaa. Kemikaalien määrää on seurattava ja lisättävä tarvittaessa. Ilmastimen ja kompressorin osat ovat kuluvia, joten niitä on tarkkailtava. (ks. Kallio ja Santala 2002, 40.)



KUVIO 9. WehoPuts-puhdistamon ohjaus ja kemikaalinsyöttö (Toni Taavitsainen 2006)

Kuviossa 9 on WehoPuts-puhdistamon ohjaus ja kemikaalinsyöttö. Puhdistamo on pienehkö panospuhdistamo Vieremällä. Puhdistamolla puhdistetaan kahden omakoti-kiinteistön jätevedet. Kuviossa 10 on WehoPuts-puhdistamon lietesukka. Liete kompostoidaan ja käytetään maanparannukseen.



KUVIOT 10 WehoPuts-puhdistamo lietesukka (Toni Taavitsainen 2006)

Raita- puhdistamo on Haapaniemen matkailutilalla. Tämä puhdistamoon johdetaan jätevedet matkailutilan päärakennuksesta, ympärillä olevien omakotikiinteistöistä ja lomamökeistä. (kuviot 11 ja 12.)



KUVIOT 11 ja 12. Raita-puhdistamo ja Raita-puhdistamon ohjauskeskus (Toni Taavitsainen 2006)

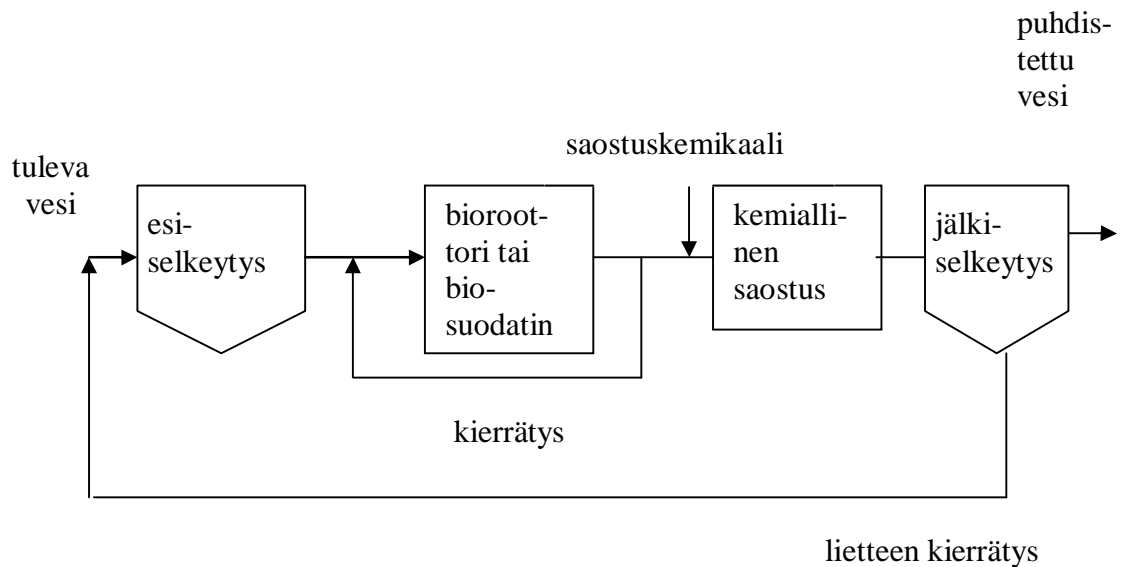
Länsi-Suomessa Lappajärvellä on tutkittu panospuhdistamojen puhdistustuloksia. Kiintoaine, BHK ja fosforipoistumat ovat olleet yli 95 prosenttia ja typen poistuma 75–80 prosenttia. Kuviossa 13 näytteenotto on Raita-puhdistamossa. Panospuhdistamon investointihinnaksi tulee Saralahden mukaan 6 000 euroa ja käyttökustannuksiksi 250 – 550 euroa vuodessa. Anttilan mukaan Lappajärvellä käytössä olevien panospuhdistamojen investointihinta oli noin 8 580 euroa. (ks. Kallio & Santala 2002, 40.)



KUVIO 13. Näytteenotto puhdistetusta vedestä (Toni Taavitsainen 2006)

3.4.2 Bioroottori ja biosuodatin

Bioroottori sijoitetaan jätevesialtaaseen. Se koostuu roottorilevyistä ja roottorin pyöriessä ne ovat vuoroin ilmassa ja jätevedessä. Biomassa kasvaa roottorilevyjen pinnalla hajottaen orgaanista ainesta. Kertyvä biomassa irtoaa levyistä niiden pyöriessä ja osuessa veteen. Roottorialtaan pohjassa on rakoja, joista biomassa putoaa alla olevaan selkeytysaltaaseen Kuvio 14. (ks. Rontu & Santala 1995, 43.)



KUVIO 14. Tehdasvalmisteisen biosuodattimen tai biroottorin periaatepiirros

Biroottoriin voidaan kemiallinen saostus, joka poistaa fosforia, selkeytyksen jälkeen puhdistunut vesi johdetaan poistoputkeen. Laitepuhdistamoihin kuuluva biroottori-puhdistamo vaatii hyvän hoidon ja sijoittamisen lämpöeristettyyn tilaan. (ks. Kujala-Räty & Santala 2001, 201.)

Biosuodatin on laitepuhdistamo, jonka keskellä on pumppauslieriö ja ympärillä suodatinmateriaali yleensä muovikiekot. Jätevesi nostetaan ylös pisarailmastimen tai reikälevyn kautta ja valutetaan suodatinmateriaalin läpi. Suodatinmateriaalin pintaan kasvaa biomassakerros, jonka pieneliöstö käyttää orgaanista ainesta ravinnokseen. Biomassakerroksen pinnalla tapahtuu aerobista hajoamista ja alle muodostuu anaerobinen kerros. Paksuuntunut biomassa hilseilee ja putoaa säiliön pohjalle. Liete pumpataan pois ja pohjalle valunutta jätevettä kierrätetään pumppaamalla. (ks. Rontu & Santala 1995, 43.)

Ravannesampo tutkimuksen mukaan puhdistustulokset ovat vaihtelevia, eivätkä täytä vaatimuksia. Kemikaalisaostuksen lisääminen jälkikäsitteilyksi lisää huomattavasti puhdistustehoa. Puhdistamon sijoittaminen siten, että tarkkailu ja huoltotoimet sujuvat

helposti, lisää kaikkien laitepuhdistamojen toimintavarmuutta ja parantavat tuloksia. (ks. Vilpas ym. 2005, 55.)

3.4.3 Suodatinpuhdistamo

Suodatinpuhdistamo on pakettisuodatin. Siinä käytetään suodattimena huokoisia materiaaleja esimerkiksi vuorivilla- tai kivivillalevyjä. Suodatin tukkeutuu erittäin helposti ja seurauksena on hapen puute. Orgaaninen aines ja ravinteet eivät tällöin vähene riittävästi. (ks. Kallio & Santala 2002, 71.)

Ravinesampo tutkimuksessa mukana olleiden kivivillapuhdistamoiden puhdistustulokset eivät vastanneet odotuksia. Keskimääräiset poistumat olivat kokonaisfosfori 49 ja 46 prosenttia, kokonaistyyppi kolmekymmentä ja 11 prosenttia, BOD7 66 ja 54 prosenttia. (ks. Vilpas ym. 2005, 55.)

4 MAITOHUONEJÄTEVESIEN KÄSITTELY

Haja-asutusalueella syntyy myös muuta kuin asumisjätevettä. Näistä erityisen merkittävä on maitohuonejätevedet. Maitohuonejäteveden koostumus poikkeaa asumisjätevedestä huomattavasti. Siinä on fosforia 70–75 milligrammaa, typpeä 15–80 milligrammaa litrassa, ne ovat peräisin maidosta ja typpihaposta. Orgaanista ainesta on noin 230–1 700 milligrammaa litrassa ja se on suurelta osin peräisin maidosta. Maitohuonejätevesien keskimääräinen pH on korkea, noin kymmenen. Lisäksi siinä on bakteereita, hiivoja, homeita ja desinfiointiaineita, kuten klooria. Asumisjätevedessä on fosforia noin 12 milligrammaa, typpeä noin kahdeksankymmentä milligrammaa ja orgaanista ainesta noin neljäsataa milligrammaa litrassa jätevettä. Syntyvään maitohuonejäteveden määrään vaikuttavat pesumenetelmä, karjakoko ja putkiston pituus, keskimäärin neljäsataa litraa vuorokaudessa, suurilla tiloilla jopa tuhat litraa. (ks. Kallio & Santala 2002, 15–17; Rontu & Santala 1995, 25.)

Maitohuoneesta tulee myös ylijäämämaidtoa, jota ei voi hyödyntää. Sitä ei saa laittaa puhdistamoihin, sillä niiden kapasiteetti ei yllä maidon orgaanisen aineksen puhdistamiseen. Puhtaan maidon orgaanisen aines biologisena hapenkulutuksena on 120 000 milligrammaa litrassa. Ylijäämämaidot johdetaan suoraan liete- tai virtsasäiliöön. Maitohuoneen jätevedet voidaan myös johtaa liete- tai virtsasäiliöön, jolloin ne käyettään lietteen ja virtsan mukana lannoitteeksi pellolle. Tällöin on huomattava lisääntyvä tilavuuden tarve, noin 150–200 kuutiometriä. Maitohuoneen jätevesi voidaan myös erotella, jolloin esihuuhtelu- ja pesuvesi johdetaan liete- tai virtsasäiliöön ja muut vedet käsittelyyn. (ks. Kallio & Santala 2002, 26.)

Maitohuoneen jätevedet voidaan toimittaa kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle joko kunnallisella viemäroinnillä tai siirtona tai ne voidaan käsitellä tilalla. Kaikki asumisjätevesien käsittelymenetelmät eivät sovellu maitohuonejätevesille. Puhdistukseen käyvät maasuodattamo, tietyin varauksin maahanimeyttämö ja pienpuhdistamoista panospuhdistamot. Lisää puhdistamovaihtoehtoja on kehitteillä. (ks. Kallio & Santala 2002, 21.)

Tilalla tapahtuva maitohuonejätevesien käsittely tulee mieluiten tehdä yhdessä asumisjätevesien kanssa. Kuormitus on tällöin tasaisempaa kuin pelkkiä maitohuonejätevesiä käsiteltäessä. Aktiivilietepanospuhdistamot ovat yleisimpiä pienpuhdistamoita, joita maitohuonejätevesille käytetään. Niiden käsittelyssä tarvitaan prosessikaivon lisäksi saostussäiliöt ja neutralointikaivo. Saostussäiliö tulee mitoittaa oikein, viipymän on oltava pitempi kuin pelkille asumisjätevesille. Neutralointikaivossa jäteveteen lisätään kahta kemikaalia esimerkiksi kylläistä ferrosulfaattiliuosta ja laimennettua lipeäliuosta. Kemikaalit on kuitenkin tarkistettava laitevalmistajalta. Kemikaalien anostelussa käytetään kalvopumppua. Viipymäksi suositellaan molemmissa kaivoissa yhteensä neljä vuorokautta. (ks. Kallio & Santala 2002, 37, 38.)

Prosessisäiliö mitoitetaan jätevesimäärän ja halutun viipymän mukaan. Laitteisto on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan lämpimiin tiloihin. Kemikaalit eivät saa jäätyä. Myös laitteet voivat jäätyä, jolloin seurauksena on toimintahäiriö. Koelaitoksissa tutkimuksessa mukana olevissa laitoksissa puhdistustulokset ovat olleet hyviä, BHK:n fosforin ja kiintoaineen poistuma oli yli 95 prosenttia ja typen 75–80 prosenttia. On kuitenkin syytä huomata, että tutkimuksen aikana laitoksista pidettiin hyvää huolta. (ks. Kallio & Santala 2002, 40.)

Maitohuoneen jätevesien puhdistukseen voidaan käyttää myös maasuodattimia. Mitoituksessa huomioidaan maitohuonejätevesien BHK-pitoisuus ja jäteveden määrä sekä asumisjäteveden määrä. Mahdollisuuksien mukaan esihuuhteluvesi johdetaan lietesäiliöön. Saostussäiliöt ja neutralointikaivo mitoitetaan oikean kokoiseksi, tällöin esikäsitteily viipymä on vähintään neljä vuorokautta. Suodatinhiekkään sekoitetaan biotiittia tai fosfilitmassaa karkeamman hiekan kanssa tai johdetaan vesi jälkisaostukseen. Saostussäiliö tyhjennetään neljä kertaa vuodessa ja täytetään vedellä välittömästi tyhjennyksen jälkeen. Maasuodattimen ikä on 5–10 vuotta. (ks. Kallio & Santala 2002, 51 – 53.)

Maapuhdistamoita huolletaan ja tarkkaillaan säännöllisesti. Tärkeintä on huolehtia saostussäiliöstä ja neutralointikaivosta sekä jakokaivosta ja tuuletusputkista. Saostussäiliön ja jakokaivon toiminta tarkistetaan noin kerran kuukaudessa ja lietepatjan paksuus kolmen kuukauden välein. Vedenjakolaitteet tulee pitää puhtaina, veden tasainen jakautuminen on tärkeää. Muut kaivot ja tuuletusputket tarkistetaan saostussäiliön tyh-

jennyksen yhteydessä. Tuuletusputkien ilmansaantia on tarkkailtava talvella viikoittain. Mahdollisuuksien mukaan maasuodattimen annetaan levätä kylmimpinä talvi-kuukausina ja jätevedet johdetaan liete- tai vitsasäiliöön. Lepojaksolla voidaan saada tukkeutunut maasuodatin toimimaan. Tukkeutuneita putkia voidaan huuhdella painepesurilla. Maasuodatin voi tukkeutua myös lopullisesti, jolloin se täytyy purkaa ja maa-aines levitetään pellolle tai toimitetaan kaatopaikalle. (ks. Kallio & Santala 2002, 65–66.)

Maitohuonejätevesien käsittelyssä voidaan käyttää lisäksi IN-DRÄN maasuodatinta ja IN-DRÄN vaakavirtaus maasuodatinta. Lappajärvi Life projektin raportissa todetaan, että IN-BRÄN-menetelmä täyttää ylemmän puhdistusvaatimuksen orgaanisen aineen ja kokonaisfosforin osalta maitohuonejätevesien käsittelyssä. (ks. Kallio ja Santala 2002, 67).

Kemialliseen saostukseen perustuvia menetelmiä on kehitteillä. Kemiallinen käsittely on kuitenkin vain esikäsittelymenetelmä. Maatalouden tutkimuslaitos ja Kemira kehittävät menetelmää, jossa ferrisulfaatti toimii saostuskemikaalina. Kahdessa koelaitoksessa menetelmää testattiin vuosina 2000–2002. Puhdistustehoksi todettiin ensimmäisessä koelaitoksessa Kemiallisen hapenkulutuksen vähenemäksi 72 prosenttia, kokonaistypen 59 prosenttia, liukoisen fosforin 97 prosenttia ja kokonaisfosforin 75 prosenttia. Toisen laitoksen vähenemä oli kemiallisen hapenkulutuksen osalta 92 prosenttia, typen 77 prosenttia, liukoisen fosforin 99,7 prosenttia ja kokonaisfosforin 97 prosenttia. Toisen koepuhdistamon viimeisenä osana on pajukenttäimeytys, jonka pitempi aikainen toimivuuden varmistaminen vie vuosia. Toimivan kemikaaliliuoksen määräksi todettiin tutkimuksen aikana kaksi litraa vuorokaudessa. (ks. Uusi-Kämpä, Yli-Halla & Grek, 2003, 115.)

5 VAIHTOEHTOISET KÄYMÄLÄRATKAISUT

Käymäläjätevettä sisältävä sekajäteveden niin sanotun mustan veden osuus orgaanisesta kuormituksesta on 25–60 prosenttia, fosforikuormituksesta 20–40 prosenttia ja typpikuormituksesta 70–90 prosenttia. Lisäksi siitä on peräisin mikrobikuormitus suurelta osalta. Käymäläjätevedet asettavat suuren kuormittavuutensa vuoksi suuremmat vaatimukset kuin niin sanottujen harmaiden vesien käsittely. Käymäläjätevedet voidaan erottaa, johtaa umpisäiliöön ja sieltä kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Toinen vaihtoehto on vähentää syntyviä käymäläjätevesiä. Vaihtoehtoisia käymäläratkaisuja on useita: vähävetiset huuhtelukäymälät, kuivakäymälät, kompostikäymälät, polttokäymälät, paketoivat käymälät ja jäädytyskäymälät. (Rontu & Santala 1995, 34. 35.)

Vähävetisellä huuhtelukäymälällä tarkoitetaan vesikäymälää, joka käyttää huuhteluun noin 0,5–3 litraan vettä kerta huuhtelulla. Mikäli käymäläjätevedet johdetaan umpisäiliöön, vähävetinen huuhtelukäymälä pienentää syntyvän jäteveden määrää. Yhteiskäsittelyssä vähävetinen huuhtelukäymälä ei vähennä lika-aineitten määrää, ainoastaan vesimäärää. (ks. Rontu & Santala 1995, 35.)

Kuivakäymälä on ulkokäyttöön tarkoitettu kuivikekäymälä. Kuivakäymälässä istuimen alla on säiliö, johon käymäläjäte varastoituu. Käymäläjätteet tyhjenetään säännöllisesti tyhjennysluukun kautta ja kompostoidaan huolellisesti. Kuivakäymälä sopii hyvin loma-asunto käyttöön. Mikäli käymäläjätesäiliö on eristetty, sitä voidaan käyttää ympärivuotisesti. (ks. Rontu & Santala 1995, 35, 36.)

Kuivikekäymälään lisätään joka käytön jälkeen peiteaine esimerkiksi puunkuorirouhe. Peiteaineen lisääminen estää hajun muodostumisen ja tekee tyhjennyksen miellyttävämmäksi, lisäksi peiteaine lisää jätteen kompostoitumisominaisuuksia. Jätesäiliössä voi olla ilmaputki ulos käymälähuoneesta tai istuimen ja säiliön väliin jätetään rako. Jätesäiliön alla voi lisäksi olla erillinen nesteallas, josta suotuva neste voidaan ottaa talteen ja käyttää lannoitteena tai haihduttaa. (ks. Rontu & Santala 1995, 35, 36.)

Kompostikäymälällä tarkoitetaan käymäläratkaisua, jossa jätettä ei huuhdella eikä siirretä sellaisenaan pois vaan käsitellään käymälässä tai sen välittömässä läheisyydes-

sä. Käymäläjätetekomposti siirretään jälkikompostoitumaan muualle ja käytetään sen jälkeen maanparannusaineeksi. (ks. Rontu & Santala 1995, 35.)

Suorakompostikäymälän kompostisäiliö sijoitetaan useimmiten alempaan kerrokseen kuin käymälä. Suurissa suorakompostikäymälöissä voidaan kompostoida myös keittiöjätteet ja käyttää puutarhajätettä tukiaineena. Kompostoitumisprosessi kestää 1–2 vuotta. Lokerokompostikäymälän kompostisäiliö on jaettu erillisiksi lokeroiksi. Täytynyt lokero voidaan kääntää sivuun ja jättää jälkikompostoitumaan sillä aikaa, kun seuraavaa lokeroa täytetään. Pikakompostikäymälässä on sähköllä toimiva tuuletin ilmahormissa ja lämpövastuselementti säiliön pohjalla. Ne eivät kestä suuria kuormitushuippuja, eikä pitkiä käyttötauvoja. (ks. Rontu & Santala 1995, 35–36.)

Kiintoaineen ja nesteen erottelevissa käymälöissä neste ja kiintoaine on jatkokäsiteltävä. Rumpukompostikäymälässä vitsan erottelu tapahtuu istuinosassa. Ja yhtenäiseen kokonaisuuteen kuuluu kiinteän jätteen kompostirumpu ja kymmenen litran tyhjennysastia. Kiinteä jäte menee suoraan rumpuun käsivivulla avatusta reiästä, jonka sulki-jana on läppä. Jalkapainikkeella rumpua pyöräytetään kaksi kertaa, jäte poistuu näkyvistä ja massa kaatuu tuoreen jätteen päälle ja sekoittuu. Rummun liike kuljettaa massaa kohti tyhjennysastiaa. Läppä on suljettava kääntövivusta ja istuimen kansi suljetaan. Seosaineena käytettävää Biolanin perusturvetta tarvitaan noin yksi litra viikossa/henkilö. Virtsaputken yläosaan tulee vesilukko ja alle virtsasäiliö. Istuinmalja pestään käsivivulla ja harjalla. Vettä voi käyttää huuhtelussa käytön jälkeen, mutta vettä käytetään varovasti ja vain pieniä määriä. Tuuletus voi olla painovoimainen tai sähköinen tuuletin. Tyhjennysastia poistetaan selkänojan kohdalla olevasta aukosta. (ks. Malkki 2004, 15–16.)

Toisessa virtsan istuinosassa erottelevassa käymälämallissa etuosassa on virtsamalja, josta virtsa johdetaan omaan säiliöönsä tai muun jäteveden mukaan. Kiinteä jäte putoaa säiliöön, jossa se ilman kierron lämmön vaikutuksesta kuivuu ja kutistuu. Säiliössä voidaan käyttää jätēsäkkiä, säkki tyhjennetään kompostiin ja säkki laitetaan sekajätteisiin. (ks. Malkki 2004, 15–16.)

Haihduuttavassa käymälämallissa kaikki jäte kompostoidaan seosaineen kanssa. Neste haihdutetaan lämmön ja tuuletuksen avulla. Laitteessa on puhallin, lämmityselementti,

termostaatti ja automaattinen nestepinnan tarkkailu. Nesteen poistoon tarvitaan lisäksi letku, jolla neste johdetaan viemäriin tai keräilysäiliöön. Ilmastointiputki tulee asettaa mahdollisimman suoraan ylöspäin ja katon läpi. Kylmän tilan kautta menevä ilmastointiputki on eristettävä. Jokaisen käyttökerran jälkeen lisätään seosainetta ja laitteessa olevan sähkökäyttöisen sekoittajan ylempi siipi tai siivet tasoittavat massaa ja alempi möyhentää ja kaapii sen tyhjennyslaatikkoon. Sekoittaja käynnistyy, kun kansi suljetaan. Tyhjennyslaatikossa on nestepinnan tarkkailuun tarkoitettu uimuri, jos nestepinnan raja ylittyy uimurin mikrokytkin laittaa lämmitysvastuksen täydelle teholle. Tyhjennysastiasta komposti siirretään jälkikompostoitumaan kuudesta kuukaudesta vuoteen. (ks. Malkki 2004, 20–21.)

Polttavat käymälät polttavat käymäläjätteet polttokammiossa kovassa kuumuudessa. Ne tarvitsevat sähkövirran ja ilmastoinnin. Istuinkulhoon laitetaan muovipussi jokaisella käyttökerralla. Kansi suljetaan ja polttoprosessi käynnistetään. Polttokäymälöissä on katalysaattori. Jätteestä tulee hajutonta ja bakteeritonta tuhkaa. Pakastava käymälä jäädyttää käymäläjätteet. Termostaatti säätää lämpötilan 13–15 miinusasteeseen. Pakastavan käymälän jättesankoon asetetaan kompostoituva pussi huolellisesti. Käymäläjäte kompostoidaan huolellisesti tai toimitetaan kaatopaikalle. (ks. Malkki 2004, 24–29.)

6 SAOSTUS- JA UMPIKAIVOLIETTEET

Saostus- ja umpikaivoliete sisältävät ihmisulosteesta peräisin olevia patogeenisia mikrobeja. Käsittelemättömästä saostus- ja umpikaivolietteestä mikrobit voivat siirtyä peltoon ja edelleen karjaan ja ihmisiin. Jätelaissa (1072/1993) ja asetuksessa (1390/1993) sekä kuntien jätemääräyksissä on annettu määräyksiä saostus ja umpikaivolietteen käsittelystä, kuljetuksesta. (ks. Jätelaki 1072/1993; Jäteasetus 1390/1993.)

Saostus ja umpikaivolietteen vastaanottoaika on jätevedenpuhdistamo, jolla on ympäristölupa. Se voidaan sijoittaa myös lietekaivoon tai levittää pellolle. Mikäli saostus ja umpikaivoliete levitetään pellolle, se on stabiloitava, käsiteltävä mikrobiologisesti turvalliseksi. Stabilointi menetelmiä ovat kalkitseminen, kompostoiminen, mädättäminen tai ilmastaminen. Kasvintuotannon tarkastuskeskus hyväksyy kalkkistabiloinnin, termisen kuivauksen, mädätyksen, kompostoinnin ja Kemicond-menetelmän. Kemicond-menetelmällä tarkoitetaan Kemiran kehittämää ja patentoimaa lietteen kunnostusmenetelmää. Lietteen pH lasketaan rikkihapolla neljään, jolloin metallisuolat liukenevat ja voimakkaasti hapettavalla vetyperoksidilla suolat saostuvat uudelleen, geelimäisyys vähenee edelleen, jolloin vettä eroaa lietteestä. Käsitelty liete voidaan kuivata ja kompostoida. Mädätetty liete on kuitenkin hygienisoitava ennen pellolle levittämistä. Lietesäiliöön varastoitu liete on kalkittava, siten että pH nousee 12 ja lämpötila samanaikaisesti vähintään 55 asteeseen kahdeksi tunniksi. Stabiloinnista on tehtävä ilmoitus Kasvintuotannon tarkastuskeskukselle ja siitä on pidettävä kirjainto ja raportointia. Kuntien jätehuoltomääräyksissä on useimmiten määrätty tyhjentämään saostussäiliö vähintään kerran vuodessa, tarvittaessa tiheämmin. Kiinteistön omistavan velvollisuus on huolehtia tyhjennyksen tilaamisesta. (ks. Valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä 282/1994; Kemicond.)

Saostus ja umpikaivolietteen kerääjän ja kuljetuksen suorittajan on tehtävä kirjallinen ilmoitus jätteen keräilystä ja kuljettamisesta oman alueen ympäristökeskukselle, mikäli sitä tehdään korvausta vastaan. Ilmoituksesta on ilmentävä kuljettava jäte, kuljetuskalusto, jätteiden vastaanottoaikat ja ilmoittajan henkilötiedot ja selvitys vakavaraisuudesta tai haettava ympäristölupa. Ympäristökeskus tekee päätöksen asianomaisen

hyväksymisestä jätetiedostoon. Lietteen kuljettajalla ja käsittelijällä tulisi olla polio- ja jäykkäkouristus rokotukset voimassa. Liete on kuljettava huolellisesti tiiviissä, ulkopuolelta puhdistetussa säiliövaunussa. Lisäksi kuljettajan on pidettävä kirjaa lietteiden noutopaikoista, lietteen laadusta sekä käsittely- ja sijoituspaikoista, määristä ja ajankohdista, myös peltolevityspaikat. (ks. Valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä 282/1994.)

Saostus ja umpikaivolietettä vastaanottavan viljelijän on varmistettava ennen lietteen vastaanottamista, että lietteen käsittelijä on rekisteröity Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen rekisteriin. Liete levitetään keväällä ja mullataan välittömästi, viimeistään neljän tunnin sisällä tai etäämpänä asutuksesta muutaman päivän sisällä levityksestä. Vesistöjen ja valtaojien varteen on jätettävä vähintään kolmen metrin mielellään kymmenen metrin levyiset suojavyöhykkeet. Vedenotto paikkoihin suojaetäisyys on 30–100 metriä maalajista riippuen. Lietettä ei saa valua ojaan, vesistöön tai vedenotto paikkaan. Saostus ja umpikaivolietteestä on teetettävä lanta-analyysi, jonka perusteella levitys pellolle suoritetaan, levitysmääräksi suositellaan alle 20 kuutiometriä hehtaarille. Perunalle, juureksille ja vihanneksille lietettä ei saa käyttää. Pohjavesialueella tulee tarkistaa onko levitys sallittua. (ks. Valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä 282/1994.)

6.1 Jätevesilietteestä biokaasuksi

Jätevesiliete on käsiteltävä, sijoitettiinpa se lietesäiliöön tai jätevedenpuhdistamolle. Puhdistamolla useimmiten käsitellään mädättämällä. Jätevesilietteen mädätyksessä syntyy metaania 45–70 prosenttia ja hiilidioksidia 30–55 prosenttia. Ne ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja, mutta käyvät sellaisenaan lämmön ja energian tuotantoon. Lisäksi siitä saadaan jalostettua liikennepolttoainetta puhdistamalla ja paineistamalla. Karjatilalla on mahdollista hyödyntää saostus ja umpikaivoliete yhdessä lannan kanssa bioreaktorilla, lämmöksi, sähköksi ja työkoneiden polttoaineeksi. (ks. Rintala, Lampinen, Luostarinen & Lehtomäki 2002, 46.)

Maatilakohtainen biokaasulaitos koostuu karjasuojasta, raakalietealtaasta, biokaasureaktorista, jatkovarastosta, turvallisuus- ja kaasunpuhdistuslaitteista sekä kaasuvarastosta. Biokaasureaktori on yleensä jatkuvatoiminen ja -sekoitteinen, se voi olla mesofiilinen, toiminta 35 asteessa Celsiusta tai termofiilinen, toiminta 55 asteessa. Karjanlietelanta on hyvä perusmateriaali, koska siinä on bakteerien tarvitsemia ravinteita ja vettä. Lannan, saostus ja umpikaivolietteen lisäksi tilakohtaisessa bioreaktorissa voidaan käsitellä tilalla syntyvät muut biojätteet ja kaikki syntyvät kasvijätteet sekä myös varsinaiset energiakasvit. Kasvijäte on pilkottava pieniksi, jotta bakteerit pystyvät hajottamaan ne. Termofiilinen käsittely riittää käsitellyn aineksen osalta, jos se käytetään omalla tilalla lannoitteeksi. Ulos annettava lannoitemateriaali on hygienisoitava, samoin kuin mesofiilisen käsittelyn jälkeen kaikki, myös omaan käyttöön tuleva. Hygienisoinnissa materiaali kuumennetaan seitsemäänkymmeneen asteeseen tunniksi. (ks. Rintala ym. 2002.)

7 KIURUVESI TUTKIMUSALUEENA

Kiuruvesi kuviossa 15 sijaitsee Pohjois-Savon maakunnassa, Ylä-Savon seudulla, Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan rajalla. Kiuruveden kunta on perustettu vuonna 1873 ja siitä tuli kaupunki vuonna 1993. Kiuruveden pinta-ala on 1 426,25 km², josta vettä 91,88 km². (ks. Kaupungin esittely)



KUVIO 15. Kartta Kiuruveden alueesta (Kiuruveden tekninen virasto 2008)

Vakituista asutusta on ollut jo 1500-luvun puolivälissä, kulkuyhteydet muualle Suomeen olivat aluksi laivayhteys Kiurujokea pitkin Iisalmeen. Nykyään kaupungin halki kulkee valtatie 27, jota myöten on sekä 4- että 5-tielle matkaa keskustasta noin 30 km. Kiuruveden läpi kulkee Iisalmi–Ylivieska-rautatie, joka on ratayhteys Savon ja Pohjanmaan ratojen välillä. Lähin reittiliikennekenttä on Kuopion lentoasema Rissala, jonne on syöttöliikenneyhteys Kiuruvedeltä. Pienkonekenttä sijaitsee 4 km:n päässä keskustaajamasta. Kiuruvedeltä pääsee edelleen myös vesireittiä aina Saimaalle saakka. (ks. Vesihuollon kehittämissuunnitelma, 7; Kaupungin esittely.)

Siirtolaisia asutettiin 1940-luvulla noin 2 000 henkeä. Suurimmillaan asukasluku oli 1960-luvulla 17 000 henkeä, 1.1.2008 asukkaita oli 9 515. Peruselinkeinona on Kiuruvedellä aina ollut maatalous, mutta 1960-luvulta lähtien myös teollisuus ja palvelut ovat kehittyneet merkittävästi. Maatiloja on 499, joista maitotiloja 223 ja peltoa 20 500 ha. Asukkaista 47 prosenttia asuu keskustassa ja 53 prosenttia haja-asutusalueella. Lomakäytössä olevia kiinteistöjä on noin 780. (ks. Kiuruveden maapoliittinen ohjelma 2005, 3,5; Kaupungin esittely.)

Kiuruveden kaupungin pohjavesivarat ovat vähäiset (kuvio 16, liite 2). Pohjoispitäjässä on kolme pientä pohjavesialuetta Lapinsalossa, Tihilän seudulla Ukonmäki ja Lahnasilla Lahnajoki. Näistä otetaan talousvettä alueitten asukkaille vesiosuuskuntien vedenottamoilla. Eteläpitäjällä on kaksi pohjavesialuetta Sulkavan ja Kangaslammen alueet. Sulkavan pohjavesialueella on vesiosuuskunta, mutta Kangaslammen aluetta ei käytetä. Kiuruveden kaupungin pohjavedenottamo on Karjumäen vedenottamo Salahmin kylässä Vieremän kunnan alueella sekä viisikymmentä prosenttia Kohisevan pohjavedenottamosta Pyhäjärven kaupungin alueella. Lisäksi talousvettä saadaan Iisalmen kaupungilta ja Pielaveden kunnalta. (ks. Vesihuollon kehittämissuunnitelma, 8–13; Pohjavesialueitten yleiskartta.)

7.1 Jätevesien käsittely ja jätteiden käsittely

Kiuruvedellä on viemäriverkosto asemakaavoitetulla alueella ja lisäksi viemäriverkoston on liitetty Rantakylä, osa Hingunniemeä, osa Vehkatietä–Pukkikankaanalueesta ja osa Hyvölänniemeä. Kaikkiaan 4 650 hengen jätevedet käsitellään Kiuruveden

Kuorevirran jätevedenpuhdistamolle. Haja-asutusalueella heistä asuu 150 henkeä. Kuorevirran jätevedenpuhdistamo on rakennettu vuonna 1975 ja saneerattu 2005. Se on biologis-kemiallinen rinnakkaissaostuslaitos sekä jälkilammikko, joita on myöhemmin täydennetty sako- ja umpikaivolietteen vastaanottoaltaalla ja lietevalunusuojailla. (ks. Vesihuollon kehittämissuunnitelma, 8–9.)

Kuorevirran jätevedenpuhdistamossa käsiteltiin vuonna 2003 jätevettä 672 000 m³, lietettä 208 m³ ja sieltä toimitettiin kalkkisaostettua lietettä 1323 m³ kompostoitavaksi. Puhdistamoon tulevassa jätevedessä BHK7 oli 190 mg/l, puhdistetussa jätevedessä 4,8 mg/l, joten puhdistusteho oli 97 %. Kokonaisfosforia tulevassa jätevedessä oli 6,55 mg/l, puhdistetussa 0,66 mg/l, puhdistusteho 90 %. Kokonaistyppeä tulevassa jätevedessä oli 38 mg/l, puhdistetussa 20 mg/l, puhdistusteho 47 % ja kiintoainetta tulevassa 200 mg/l ja puhdistetussa 9,8 mg/l, puhdistusteho 95 %. Purkuvesi kuormittaa Kiurujärveä ja Haapajärven kautta Iisalmen reitin Porovettä. Humuspitoinen, korkea fosforinen Koskenjoki lisää kuormitusta, joten kokonaisuutena Kiurujärven tila on heikko. (ks. Vesihuollon kehittämissuunnitelma, 10–18.)

Kiuruveden kaupungin asukkaista viemäriverkoston ulkopuolella asuu 4 795 asukasta, joiden käsittelemättömien jätevesien kuormitus on 3 164,7 kg fosforia, 21 098 kg typpeä ja 105 010,5 kg orgaanista ainesta vuodessa. Tiina Hammarin vuonna 2004 valmistuneen kartoituksen mukaan Kiuruveden kaupungin alueella olevista järvistä kirkasvetisten, karujen järvien Jynkkä, Körtti ja Salmijärvi kokonaisfosforipitoisuudet olivat 8 – 9,2 mikrogrammaa litrassa vettä. Aittolampi on kirkasvetinen ja erittäin rehevä, sen kokonaisfosfori on 83 mikrogrammaa litrassa. Koivujärvi on keskiruskeavetinen, lievästi rehevä järvi, jonka kokonaisfosfori on 21 mikrogrammaa litrassa. Ruskeavetisten, rehevien järvien Aittojärvi, Rytlynjärvi, Sulkavanjärvi ja Toiviaisjärvi, kokonaisfosfori on 31–48 mikrogrammaa litrassa. Suurin osa Kiuruveden kaupungin alueella olevista järvistä on ruskeavetisiä ja erittäin reheviä ja niiden kokonaisfosfori vaihtelee 54 – 520 mikrogrammaa litrassa. Niistä hapettomia ovat Hirvijärvi, Kämäränjärvi, Luupuvesi, Metsäjärvi ja Varttilampi. (ks. Vesihuollon kehittämissuunnitelma, 10–18.)

Kiuruveden kaupungissa jätehuollon tehtävät on määrätty naapurikuntien kanssa yhdessä perustetulle jätehuolto-osakeyhtiölle, joka ylläpitää myös kuntien yhteistä kaatopaikkaa. Ylä-Savon Jätehuolto Oy on kahdeksan kunnan omistama osakeyhtiö, joka on aloittanut toimintansa vuoden 1997 alussa. Yhtiön osakkaita ovat Iisalmen ja Kiuruveden kaupungit sekä Keitele, Lapinlahden, Pielaveden, Sonkajärven, Varpaisjärven ja Vieremän kunnat. Jätteenkuljetuksen suorittaa yksityinen jätteenkuljetusyritys, jonka kanssa asukkaat tekevät sopimuksen jätteiden kuljettamisesta. (ks. Kiuruveden kaupunki, Palvelut., Jätehuolto)

Kiuruveden kaupungissa ovat astuneet voimaan uudet jätteidenhuoltomääräykset 1.5.2005, jotka velvoittavat koko kaupungin alueella liittymään järjestettyyn jätteenkuljetukseen. Lisäksi määräyksillä veloitetaan erottelemaan jätteet hyöty-, seka- ja ongelmajätteisiin, jotka on pidettävä erillään toisistaan ja toimitettava omiin keräyspisteisiinsä. (ks. Kiuruveden kaupungin jätehuoltomääräykset.)

8 JÄTEVESIEN KÄSITTELYKARTOITUS KIURUVEDELLÄ, KYSELY JA SELVITYKSET

8.1 Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää mitä Kiuruveden alueen maataloudenyritykset, alueella asuvat vakituisten ja loma-asuntojen asukkaat sekä kyläyhdistysten jäsenet tietävät jätevesien ja jätteiden käsittelyn määräyksistä, menetelmistä, laitteista ja suunnittelusta. Mikä on heidän lisätiedontarpeensa ja halukkuutensa yhteishankintaan? Mikä on Kiuruveden kaupungin viemäriverkoston ulkopuolisen alueen jätevesien käsittelyn tilanne tutkimuksen teko hetkellä?

Tutkimusmenetelmäksi valittiin määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus ja tiedon keruumenetelmäksi informoitu kysely. Informoitu kysely valittiin taloudellisten resurssien puutteesta johtuen. Selvityksen osalta tutkimus on kokonaistutkimus, jonka aineisto on sekundaarista ja keruumenetelmä on postikysely (ks. Heikkilä 2004, 13–18.)

Kyselylomake laadittiin mahdollisimman selkeäksi, yksiselitteiseksi ja tiiviiksi, yksi paperiarkki molemmin puolin. Suurin osa kysymyksistä oli vaihtoehdot antavia kysymyksiä, muutamia avoimia ja sekamuotoisia kysymyksiä sekä lisäksi yksi asenneasteikollinen. (ks. Heikkilä 2004, 48–55.)

Kyselylomakkeita oli erikseen vakituksille asukkaille (liite 3) ja loma-asukkaille (liite 4). Molemmissa kyselyissä tiedusteltiin erikseen yhteydenottotarvetta. Kyselylomakkeita muokattiin useampaan kertaan työssä asiantuntijoina olevien Mika Jauhaisen ja Jukka Koski-Vähälän sekä ohjaavien opettajien ohjeiden mukaan. Mukaan laadittiin lisäksi saatekirje (liite 5). Lomaketta testattiin pienellä ryhmällä satunnaisesti valittuja henkilöitä, joiden tiedettiin asuvan taajamien ulkopuolella. Kysymykset esitellään tulosten esittämisen yhteydessä.

Kysely suunnattiin ryväotantana jätevesipäivän kävijöille ja Luupuveden kylän asukkaille. Sen toteuttivat toimeksiantajan, K-maataous Röytiö Ky:n jätevesipäivän yhtey-

dessä liikkeen tiloissa 28.2.2005 tutkimuksen tekijä ja ohjaava opettaja Kaisa Muuri-mäki. Toinen erä kyselylomakkeita saatekirjeineen jaettiin Luupuveden koulun oppi-laitten mukana koteihin 21.2.2005 ja pyydettiin palauttamaan viimeistään jätevesipäi-vänä.

Ylä-Savon kunnissa on lähetetty kiinteistön haltijoille tiedotus ja jätevesiselvityslo-make (liite 6), jonka Kiuruveden kaupunki on pyytänyt palauttamaan täytettynä vuo-den 2005 loppuun mennessä. Palautetut jätevesiselvitykset ovat toinen tapa selvittää jätevesijärjestelmien tilaa Kiuruvedellä. Selvityksistä tiedot otettiin ylös sitä varten tehdyille Excel-taulukko pohjille rakennusviraston tiloissa. Tämä työ aloitettiin kesäl-lä 2005 ja sitä jatkettiin syksyllä 2007.

Kyselyn tiedoista määriteltiin muuttujat SPSS for Windows-ohjelmaan ja tallennettiin omaksi aineistoksi kevään 2005 aikana. Samoin tehtiin selvityksen tiedoille, mutta niiden tallentaminen aloitettiin kesällä 2005 ja jatkettiin syksyllä 2007, jatkuen talvel-le 2008. Aineistot käsitellään ja analysoidaan erikseen. Niistä otettiin jakaumat, tar-peen mukaan keskiarvo, keskihajonta ja vaihteluväli, muuttujia ristiintaulukoitiin ja testattiin Khiin neliötestin sekä Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla. Ai-neistoa on käsitelty luokittelemalla uudelleen, tarkempi esittely kyseisen muuttujan kohdalla. Tulos on tilastollisesti merkitsevä, kun p-arvo on $\leq 0,05$. (Heikkilä 2004, 195, 203 -213.) Tuloksia esittelevät graafiset kuviot ja taulukot on laadittu Excel-ohjelmalla

Tuloksien esittelyssä käytetään keskihajonnan merkinä \pm -merkkiä ja tilastollisen merkitsevyyden symbolina käytetään * (tilastollisesti melkein merkitsevä *, tilastolli-sesti merkittävä ** ja tilastollisesti erittäin merkittävä ***).

8.2 Tutkimuksen luotettavuus

Kyselytutkimuksen luotettavuutta tarkasteltaessa on huomioitava, että kysymykset on voitu ymmärtää väärin tai niihin on voitu vastata väärin. Kysely kuitenkin järjestettiin jätevesipäivän yhteydessä, joten kyselyyn osallistuvat olivat kiinnostuneita ja vastasi-vat todennäköisesti totuudenmukaisesti. Heillä oli myös mahdollisuus tarkentaa ky-

symysten tarkoitusta halutessaan. Kyselyn vastausprosentti on korkea ja se lisää luotettavuutta. Otoksen jakauma on hieman vino, koska maatalouden harjoittajia on enemmän kuin heidän osuutensa on ja se vähentää luotettavuutta.

Selvityksen osalta vastausprosentti on kohtalainen. Vastanneiden määrästä vakituisten ja loma-asukkaiden suhde on vino, loma-asukkaita on noin viisi prosenttia vähemmän kuin heidän suhteellinen osuutensa on. Lisäksi on huomattava eräkato, jota esiintyy. Se ei kuitenkaan ole liian suuri tärkeimmissä kysymyksissä. Kokonaisuutena tutkimus on luotettava.

8.3 Kyselyyn vastaaminen ja selvitykset

Jätevesipäivänä jaettiin 130 vakituisten asukkaiden kyselylomaketta, kyselyyn vastasi 107 kävijää, 8 vastasi loma-asukkaan lomakkeella. Luupuveden koululla jaetuista 35 lomakkeesta vastattuna palautui 9, kaikkiaan kyselyyn vastasi 116 henkilöä ja loma-asukkaat mukaan luettuna 124 henkilöä. Jätevesipäivän kävijät suhtautuivat kyselyyn myönteisesti ja vastasivat pyydettyä kyselyyn. Vastausprosentiksi tuli 70,3 prosenttia vakituisten asukkaiden kyselyyn.

Kyselyn yhteydessä olleen yhteystietolomakkeen täytti 23 henkilöä, heistä 16 halusi saada lisätietoja ja seitsemän oli kiinnostunut jätevesijärjestelmän yhteishankinnasta. Tiedot niistä koottiin välittömästi yhteen ja toimitettiin K-maatalous Röytiön käyttöön.

Kiuruvedellä selvityspyyntöjä on lähetetty 2 958 ja Kiuruveden kaupungin rakennusvirastoon toimitetuista jätevesiselvityksistä saatiin tiedot 1 266 lomakkeesta. Vastausprosentti on 42,8 prosenttia.

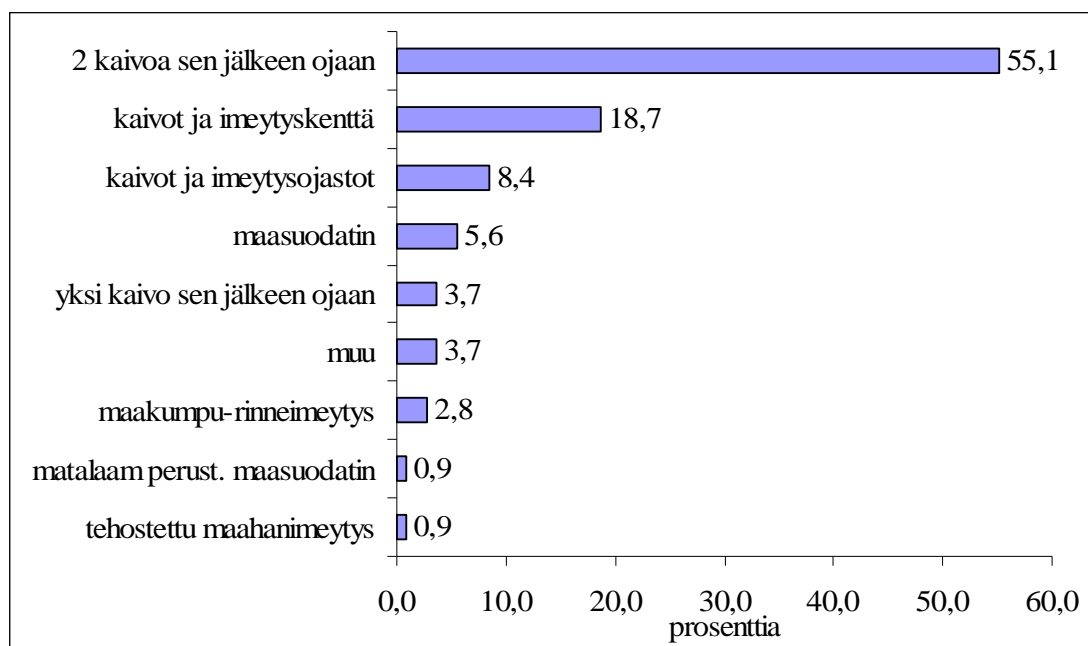
8.4 Asuinkiinteistön kyselytulokset

Kyselyssä selvitettiin ensin perustietoja vastaajista ja kiinteistöstä. Vastaajilta kysyttiin, oletteko maataloudenharjoittaja vai muu vakituinen asukas ja asutteko omassa vai vuokra-asunnossa sekä kiinteistön rakennusvuotta ja asukkaiden määrää. Vastaajista

(n=116) yli puolet (61 %) ilmoitti olevansa muu vakituinen asukas ja suurin osa asuvansa omassa asunnossa, vain hieman yli kolme prosenttia vuokralla. Kiinteistöjen ikä vaihtelee yhdestä vuodesta 206 vuotta, eniten on 21–30 vuotta vanhoja kiinteistöjä, kolmekymmentä prosenttia, alle kymmenen prosenttia kymmenen vuotta ja sitä nuorempia ja hyvin vanhoja kiinteistöjä on viidennes (n=110). Kiinteistöissä asuu 1–18 henkeä, keskimäärin 3,16, \pm 2,16 ja kahden hengen talouksia on 44 (n=110).

Kysymykseen talousvedestä ja käymäläjätteistä vastauksen antoivat kaikki lomakkeen täyttäneet. Talousvesi tulee kahteen kolmannekseen (67 %) talouksista kunnan vesijohtoverkostosta, viidennekseen omasta kaivosta ja osuuskunnan verkostosta muihin. Tavanomainen vesikäymälä on suurimmalla osalla (96,6 %) ja perinteinen ulkokaymälä 3,4 prosentissa kiinteistöistä.

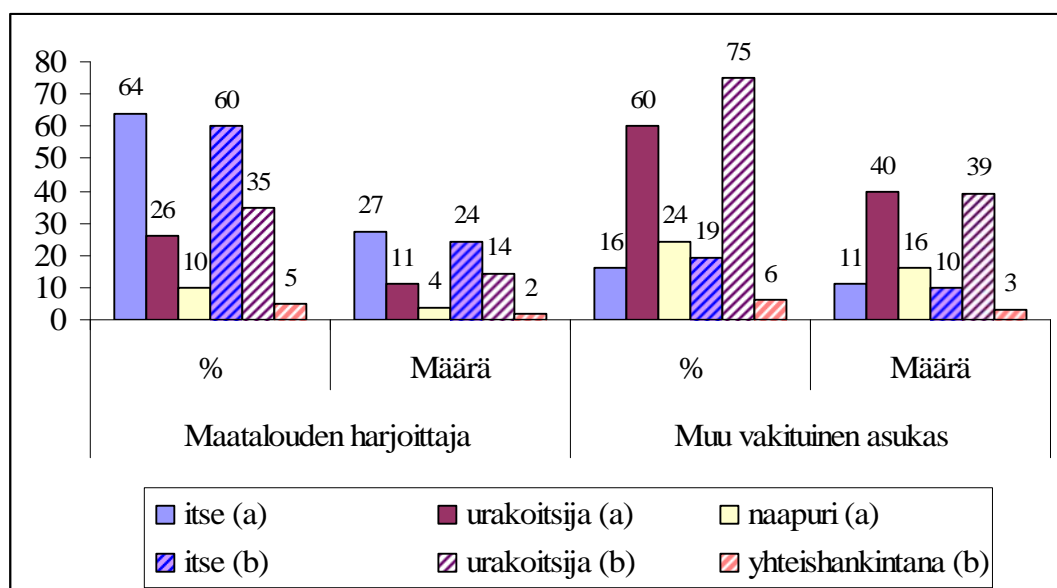
Kyselyssä tiedusteltiin vastaajien arviota kiinteistöissä syntyvän jäteveden määrästä, olemassa olevat jätevesijärjestelmät ja sakokaivojen tyhjentäminen nyt ja tulevaisuudessa. Pelkät sakokaivot järjestelmänä on yli puolessa kiinteistöistä. Varsinaisista järjestelmistä on imeytyskenttiä 18,7 prosenttia, imeytysjastoja 8,4 prosenttia ja maasuodattimia viitisen prosenttia (n=107, kuvio 17).



KUVIO 17. Kyselyyn vastanneiden jätevesijärjestelmät prosenttiosuuksina (n=107)

Lomakkeella kysyttiin arviota kiinteistöllä syntyvistä talousjätevesistä (litraa vuorokaudessa), arviot vaihtelevat paljon, neljästä litrasta tuhanteen litraan, keskiarvo 220, \pm 225,3, noin viidennes arvio määrän olevan sata litraa (n=90). Vaikka vastaajien arviot syntyvästä jätevedestä vaihtelivat paljon, tutkimuksesta kävi ilmi, että mitä useampi henkilö kiinteistössä asuu, sitä suurempi on arvioitu syntyvän jäteveden määrä ($r=351$ **).

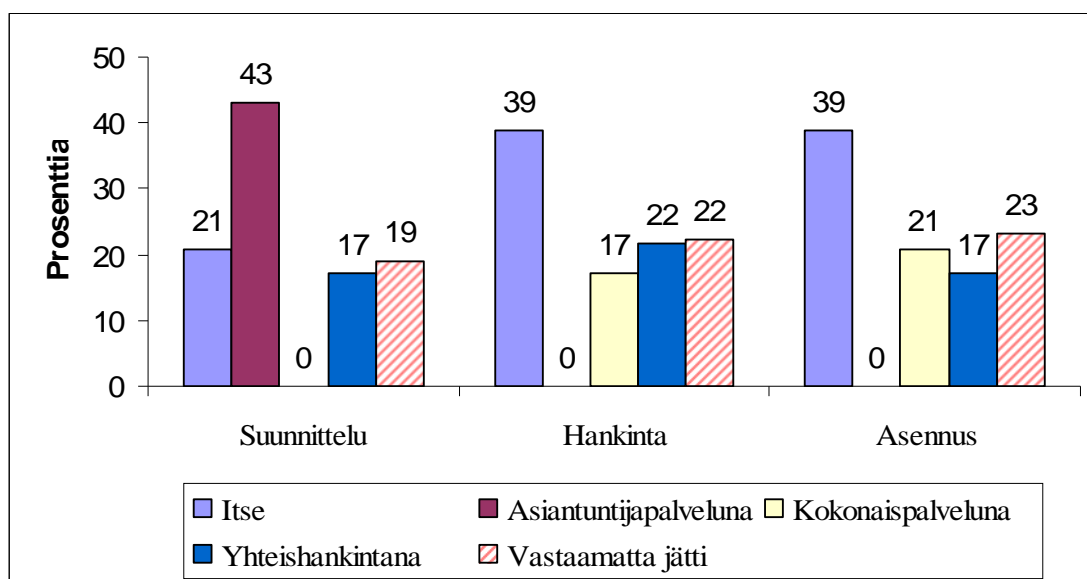
Sakokaivon tyhjennyksestä lomakkeella oli kaksi erillistä kysymystä: Miten hoidatte sakokaivojen tyhjennyksen? Miten olette ajatellut hoitaa sakokaivojen tyhjennyksen määräysten mukaisesti? Maatalouden harjoittajien sakokaivojen tyhjennyksestä huolehtii urakoitsija neljänneksestä nyt ja 35 prosenttia tulevaisuudessa. Itse tyhjennyksestä huolehtii yli kuusikymmentä prosenttia nyt ja aikoo huolehtia tulevaisuudessa tasan kuusikymmentä prosenttia. Naapuri huolehtii tyhjennyksestä kymmenessä prosentissa nyt ja viisi prosentti aikoo hankkia palvelun yhteishankintana tulevaisuudessa. (kuvio 18).



KUVIO 18. Sakokaivojen tyhjentäminen a = nyt, maatalouden harjoittaja (n=42) ja vakituinen asukas (n=67); b = tulevaisuudessa, maatalouden harjoittaja (n=40) ja vakituinen asukas (n=52)

Kuviosta 18 nähdään edelleen, että muut vakituiset asukkaat huolehtivat itse sakokaivojen tyhjentämisestä kuudessatoista prosentissa kiinteistöjä nyt, muuta prosenttiosuus kasvaa yllättäen tulevaisuudessa kolmella prosentilla. Urakoitsija hoitaa tyhjentämisen kuudessakymmenessä ja naapuri neljänneksessä kiinteistöjä. Tulevaisuudessa urakoitsijoiden osuus kasvoi viisitoista prosenttia ja yhteishankintana se haluttiin teettää kuudessa prosentissa kiinteistöjä. Maatalousyrittäjien ja muut vakituiset asukkaat erosivat saostussäiliöiden tyhjentämisen hoitamisessa tilastollisesti merkitsevästi toisistaan ($p < 0,001$). Tulevaisuuden aikomuksen testaaminen ei onnistu luotettavasti liian pienen havaintomäärän vuoksi.

Kyselyyn vastaajilta kysyttiin, miten vastaaja aikoo menetellä uuden jätevesijärjestelmän suunnittelun, hankinnan ja asentamisen suhteen. Vastaajista vajaa puolet (43,1 %) halusi suunnittelun asiantuntijapalveluna, viidennes (20,6 %) haluaisi suunnitella itse ja 21,6 prosenttia hankkia suunnittelun mieluiten yhteishankintana (kuvio 19). Hieman yli kuusikymmentä prosenttia maatalouden harjoittajista halusi hankkia suunnittelun asiantuntijapalveluna ja muista vakituisista asukkaista vajaat puolet. Kokonaisuutena ei maatalouden harjoittajien ja muiden välillä ollut tilastollisesti merkittävää eroa ($p=0,3$).



KUVIO 19. Uuden jätevesijärjestelmän suunnittelun, hankinnan ja asentamisen järjestäminen prosenttiosuuksina, n=116

Järjestelmän aikoi hankkia 39 prosenttia itse, kokonaispalveluna alle viidennes (17 %) ja yhteishankintana hieman yli viidennes (22 %). Järjestelmän asentamisesta halusi huolehtia 39 prosenttia itse, noin viidennes (21 %) asennuttaa kokonaispalveluna ja 17 prosenttia hankkia asennuksen yhteishankintana. (kuvio 19)

Kyselyllä haluttiin lisäksi selvittää, mitkä seikat vaikuttavat eniten järjestelmän valintaan. Vastaajia pyydettiin asettamaan annetut perusteet tärkeysjärjestykseen, siten että tärkein tuli valita ensimmäiseksi, seuraavaksi tärkein toiseksi ja seuraava kolmanneksi. Taulukosta 1 nähdään, että tärkeimmäksi valintaperusteeksi valitsevat 32,8 prosenttia järjestelmän hankinnan ja asentamisen helppouden, alhaiset hankintakustannukset 23,3 prosenttia ja alhaiset käyttö- ja huoltokustannukset 10,3 prosenttia ja kokonaan valitsematta 15,5 prosenttia. Järjestelmän hankinnan toiseksi tärkeimmäksi valintaperusteeksi viidennes (20,7 %) valitsi alhaiset käyttö- ja huoltokustannukset, alhaiset hankintakustannukset valitsivat hieman alle viidennes (19 %). Huollon helppouden ja vähätöisyyden valitsi 16,4 prosenttia, järjestelmän ympäristöystävällisyyden valitsi toiseksi tärkeimmäksi vain 10,2 prosenttia ja kokonaan vastaamatta jätti neljännes vastaajista.

Kolmanneksi tärkeimmäksi valintaperusteeksi vähän yli neljännes (26,7 %) valitsi järjestelmän kestävyuden ja valitsematta noin 32 prosenttia. Alhaiset käyttö- ja huoltokustannukset ja huollon helppouden/vähätöisyyden valitsi vähän yli kymmenen prosenttia. Järjestelmän ympäristöystävällisyyden valitsi alle kahdeksan prosenttia kolmanneksi tärkeimmäksi perusteeksi.

TAULUKKO 1. Jätevesijärjestelmään vaikuttavat tekijät tärkeyden mukaan

	Tärkein		Toiseksi tärkein		Kolmanneksi tärkein	
	Kpl	%	Kpl	%	Kpl	%
Järjestelmän hankinnan/asentamisen helppous	38	32,8	6	5,2	2	1,7
Alhaiset hankintakustannukset	27	23,3	22	19,0	6	5,2
Alhaiset käyttö- ja huoltokustannukset	12	10,3	24	20,7	15	12,9
Rajoittaa mahdollisimman vähän tontin käyttöä	2	1,7	0	0	2	1,7
Järjestelmän ympäristöystävällisyys	7	6,0	9	7,8	9	7,8
Huollon helppous/vähätöisyys	3	2,6	19	16,4	13	11,2
Järjestelmän kestävyys	9	7,8	7	6,0	31	26,7
Keskitetty, useamman tontin järjestelmä	0	0	1	0,9	1	0,9
Vastaamatta jätti	18	15,5	28	24,1	37	31,9
Yhteensä	116	100	116	100	116	100

Tarkasteltaessa erikseen maataloudenharjoittajien ja muiden vakituisten asukkaiden valintaa jätevesijärjestelmän tärkeimmäksi valintaperusteeksi tutkimuksesta ilmenee, että maatalouden harjoittajista lähes puolet valitsi järjestelmän hankkimisen ja asentamisen helppouden tärkeimmäksi. Muut vakituiset asukkaat valitsivat sen ja alhaiset hankintakustannukset samalla prosenttiosuudella 32 prosenttia, tärkeimmäksi. Viidenes maatalouden harjoittajista valitsi tärkeimmäksi alhaiset hankintakustannukset ja hieman yli kymmenen prosenttia järjestelmän kestävyuden.

Vastaajilta kysyttiin, paljonko taloudessanne tulee muovijätettä kuukaudessa? Muovijätettä tuli kilosta tuhanteen kiloon kuukaudessa, keskimäärin 161,8 kiloa \pm 260,8 maatalouden harjoittajilta ja puolesta kilosta viiteenkymmeneen kiloon, keskimäärin 6,9 kiloa \pm 9,7 muilta asukkailta. Taulukosta 2 huomataan, että yleensä muovijäte hävitetään viemällä jätteisiin 33,9 prosenttia, polttamalla 25,8 prosenttia ja keräykseen 24,2 prosenttia.

TAULUKKO 2. Miten käsittelette muovijätteen?

	Miten käsittelette muovijätteen?	
	Lukumäärä	%
Jätteisiin	21	33,9
Polttamatta	16	25,8
Keräykseen	15	24,2
Keräykseen ja polttamatta	9	14,5
Paalimuovit keräykseen, muut polttamalla	1	1,6
Yhteensä	62	100

Kyselyyn vastanneista 72,4 prosenttia ilmoitti, ettei ole tarvetta maatalousmuovijätteen keräilyyn. Kyllästetyn puun keräilyyn ei ollut tarvetta 90,8 prosentin mielestä. Ekomurskeen palveluista ei tiennyt 75,9 prosenttia ja Peltomäen palveluista 74,7 prosenttia (n=87).

8.5 Loma-asunnon kyselytulokset

Loma-asukkaista kyselyyn vastasi 8 henkilöä, kaikilla on oma loma-asunto, joista kuusi soveltuu ympärivuotiseen käyttöön. Sauna on samassa rakennuksessa neljässä ja erillään kahdessa loma-asunnossa. Talousveden loma-asukkaista neljä saa omasta kaivosta, kaksi kuuluu vesiosuuskuntaan, yksi kunnalliseen verkkoon ja yksi tuo mukanaan. Vain yhdessä loma-asunnossa on vesikäymälä, muissa on perinteinen kuiva-käymälä.

Talousjäteveden määrän arvioi seitsemän loma-asukasta keskimäärin 140 litraksi vuorokaudessa. Jätevesijärjestelminä kahdessa loma-asunnossa on matalaan perustettu

imeytyskenttä ja yhdessä tavallinen imeytyskenttä. Lopuissa kyselyyn vastanneiden henkilöiden loma-asunnoissa on yksi, kaksi tai kolme saostuskaivoa. Saostussäiliön tyhjentää kolme loma-asukasta itse, yhden säiliön naapuri ja yhden hoidetaan yhteishankintana ja tulevaisuudessa yhden itse, yhden urakoitsija ja yhden yhteishankintana.

Viimeisiin kysymyksiin eivät kaikki loma-asukkaat vastanneet. Järjestelmän valintaperusteisiin vastasi kaksi, joista kumpikaan ei laittanut perusteita järjestykseen. Uuden järjestelmän suunnittelua koskevaan kysymykseen vastasi kaksi henkilöä, joita toinen haluaa suunnitella itse ja toinen hankkii suunnittelun asiantuntija palveluna. Järjestelmän hankintaan otti kantaa kolme henkilöä, jotka kaikki halusivat hankkia itse. Asennuksen halusi hankkia kaksi loma-asukasta itse ja yksi asukas kokonaispalveluna. Kuukaan kolmesta vastanneesta ei tarvitse kyllästetyn puun keräilyä.

8.6 Jätevesiselvitysten tulokset

Selvityksessä kiinteistönhaltijoilta kysyttiin aluksi kiinteistöön liittyviä perustietoja, kiinteistön käyttötarkoitusta, käyttäjämäärää, kokoa ja sijaitseeko kiinteistö pohjavesialueella, talousvedeen liittyviä tietoja sekä käymälätyyppiä ja käymäläjätteiden käsittelyä. Selvityksen lähettäneistä 1 266 kiinteistönhaltijasta kolme neljännestä (74 %) ilmoitti kiinteistönsä olevan vakituinen asunto, hieman vajaa neljännes (21 %) loma-asunto ja 3,8 prosenttia muu kiinteistö. Muiksi kiinteistöiksi ilmoitti saunan 14 henkilöä, rivitalon kuusi, koulun kaksi ja lisäksi kirkko, kyläntalo, kokoontumishuone, leirikeskus, elintarvikejalostamo, korjaamo ja hevostalli. Mukana oli myös ulkorakennuksia ja asumattomia rakennuksia. Selvityksen lähittäjistä 1 149 ilmoitti kiinteistön käyttäjien määrän. Suurinta osaa vakituisista asunnoista käyttää kaksi käyttäjää (40,4 %) ja neljänneksestä (25,6 %) 3–4, mutta yli puolia loma-asunnoista käyttää kaksi käyttäjää (63,9 %) (taulukko 3).

TAULUKKO 3. Käyttäjäryhmien määrät eri kiinteistötyypeissä (n=1149)

	Käyttäjät kiinteistöissä				
	0-1 käyttäjää	2 käyttäjää	3-4 käyttäjää	5-8 käyttäjää	9 ja yli
Vakituiseissa asunnoissa	194 (22 %)	362 (40 %)	229 (26 %)	102 (11 %)	8 (1 %)
Loma- asunnoissa	27 (12 %)	145 (64 %)	44 (19 %)	10 (4 %)	1 (0,4 %)
Muissa kiinteis- töissä	12 (44 %)	4 (15 %)	3 (11 %)	4 (15 %)	4 (15 %)
Kaikissa kiin- teistöissä	233 (20 %)	511 (45 %)	276 (24 %)	116 (10 %)	13 (1 %)

Selvityksistä ilmenee, että kiinteistöjen koko vaihtelee todella paljon, vakituisten asuntojen 25–616 neliometriä, ollen keskimäärin $127 \pm 55,4$. Loma-asuntojen keski-
koko on 57 neliometriä $\pm 37,8$, vaihdellen 10–300 välillä. Muiden kiinteistöjen keski-
koko on $150 \pm 157,0$, suurimman muun kiinteistön kooksi ilmoitetaan 600 neliometriä
ja pienimmän yksitoista neliötä (n=1071). Kiinteistöistä erittäin suuri osa ei sijaitse
pohjavesialueella (85,5 %) ja vain 0,9 prosenttia sijaitsee, osa vastaajista (13,5 %) ei
tiennyt (n=1083).

Talousvesi vakituisiin asuntoihin saadaan huomattavassa määrin (77 %) vesilaitoksen
vesijohdosta ja vain 18 prosentille omasta kaivosta. Loma-asuntoihinkin melkein puo-
leen (44 %) tulee talousvesi vesijohtoverkostosta, mutta myös melko paljon (32 %)
tulee muualta, lähteestä, järvestä tai tuodaan mukana. Vesi johdetaan yli puoleen (60
) loma-asunnoistakin painevetenä. Muista kiinteistöistä hieman yli puoleen (57 %)
vesi tulee vesijohtoverkostosta, painevetenä (68 %). (Taulukko 4) Selvityksestä kävi
ilmi, että veden käyttömäärän arviointi on vaikeaa, arviot liikkuivat yhdestä 6000 kuu-
tioon vuodessa (keskimäärin $168,9 \pm 368,9$) vakituiseissa asunnoissa ja yhdestä 300
kuutioon (keskimäärin $15,9 \pm 30,4$) loma-asunnoissa. Vain vähän yli puolet vastaajista
antoi arvion tai tiedon, joka oli saatu vesimittarin lukemasta. Oman kaivon vesi riittää

94 prosentin mielestä ja sen laatu on hyvä yhdeksänkymmenen prosentin mielestä (n=192 ja n=183).

TAULUKKO 4. Mistä talousvesi saadaan ja miten se johdetaan eri kiinteistötyypeissä (%)

	Talousvesi saadaan			Yhteensä	Talousvesi johdetaan		
	Vesilaitoksen vesijohto	Oma kaivo	Muu		Paine- vetenä	Muuten	Yhteensä
Vakituinen asunto	77 %	18 %	5 %	100 %	100 %	0 %	100 %
Loma-asunto	44 %	23 %	32 %	100 %	60 %	40 %	100 %
Muu	57 %	21 %	21 %	100 %	69 %	31 %	100 %
	69 %	19 %	12 %	100 %	90 %	10 %	100 %
Yhteensä	859	238	145	1242	1126	123	1249

Selvityksen mukaan on vielä muutamia vakituisia asuntoja, joissa edelleen on kuivakäymälä (1 %) tai kompostikäymälä (0,5 %) ja 98,4 prosentissa kuinkin vesikäymälä (n=938). Loma-asunnoista neljänneksessä on kompostikäymälä ja 31 prosentissa kuivakäymälä ja vajaassa puolessa (44,2 %) vesikäymälä (n=269). Muissa kiinteistöissä on jonkin verran kuivakäymälöitä (9,8 %) tai kompostikäymälöitä (14,6 %) ja vesikäymälä 75,6 prosentissa (n=41). Käymäläjätteen käsittelystä kysyttäessä vastauksensa antaneista (158) noin 90 % ilmoitti kompostoivansa käymäläjätteen. Käymäläpaikan etäisyydet vesistöön vaihtelivat vakituisista asunnoista kolmestakymmenestä metrillä viiteentoista kilometriin, loma-asunnoista yhdestä metrillä viiteen kilometriin, ja muista kiinteistöistä viidestä metrillä viiteentoista kilometriin.

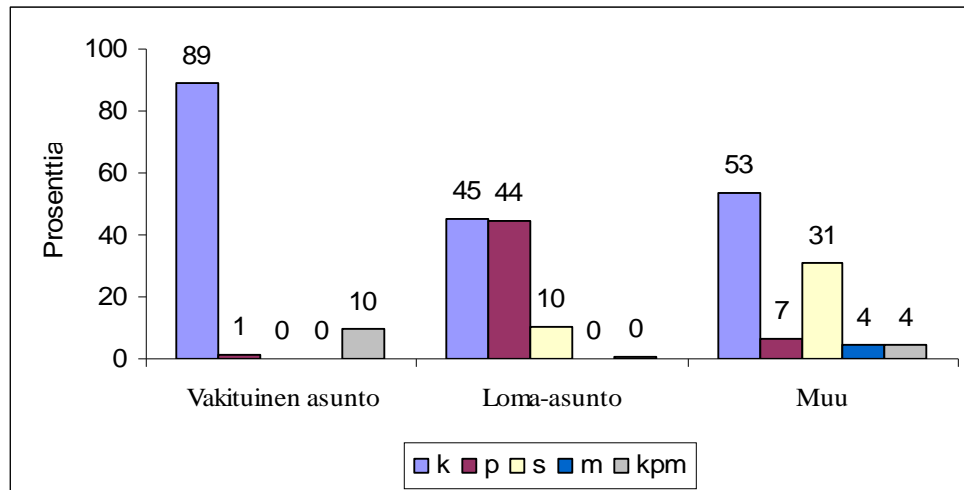
Selvityksessä kiinteistönhaltijoilta kysyttiin, minkälaisia jätevesiä kiinteistöissä syntyy ja miten niitä käsitellään.

Vaihtoehdot jätevesilajeiksi:

- vesikäymälä- ja pesuvesiä asuinrakennuksesta
- ainoastaan pesuvesiä keittiöstä ja saunasta

- pesuvesiä ainoastaan saunasta
- muista jätevesiä (esim. maituhuoneesta tai huoltohallista), mitä

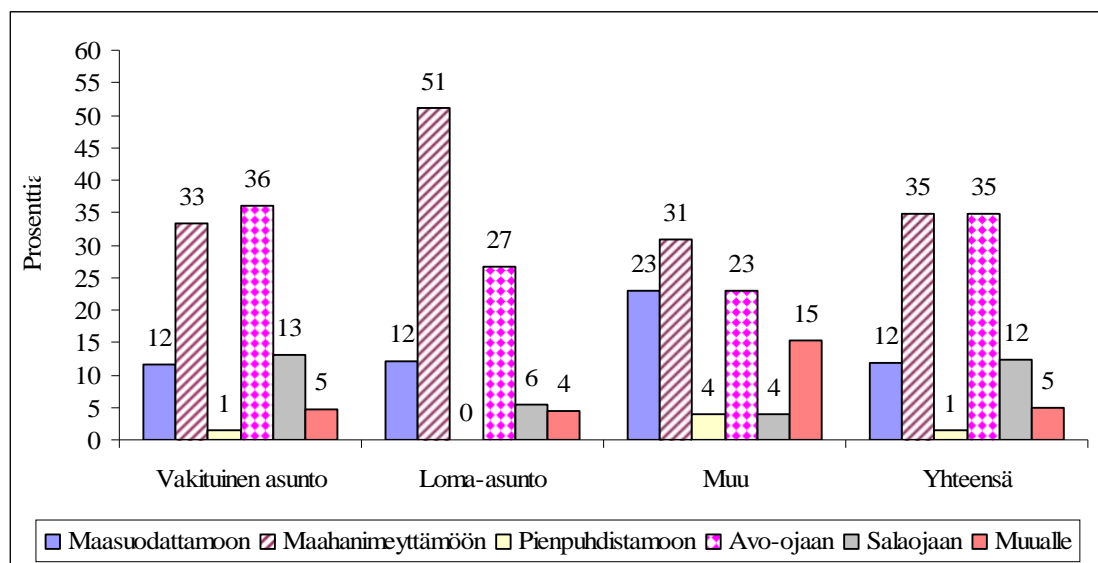
Kiinteistöissä syntyvien jätevesien laatua tiedusteltaessa kysymykseen vastasi 1 252 kiinteistönhaltijaa. Vakituissa asunnoissa syntyy käymälä- ja pesuvesistä 89 prosentissa, niiden lisäksi syntyy kymmenessä prosentissa myös muita jätevesiä, pääasiassa karjasuojista. Loma-asunnoissa syntyy yhtä paljon keittiö- ja muita pesuvesiä (44 %) ja käymälä- ja pesuvesiä (45 %) ja kymmenessä prosentissa pelkkiä saunavesiä. Muissa kiinteistöissä on noin puolet käymälä- ja pesuvesiä ja hieman yli neljännes (31 %) saunavesiä. (Kuvio 20).



KUVIO 20. Vakituksessa asunnossa $n = 938$, loma-asunnossa $n = 268$ ja muissa kiinteistöissä $n = 45$ syntyvien jätevesien prosenttiosuudet (k = käymälä- ja pesuvesiä asuinkiinteistöstä, p = pesuvesiä keittiöstä ja saunasta, s = pesuvesiä saunasta, m = muita jätevesiä ja kpm = käymälä-, pesu- ja muita jätevesiä)

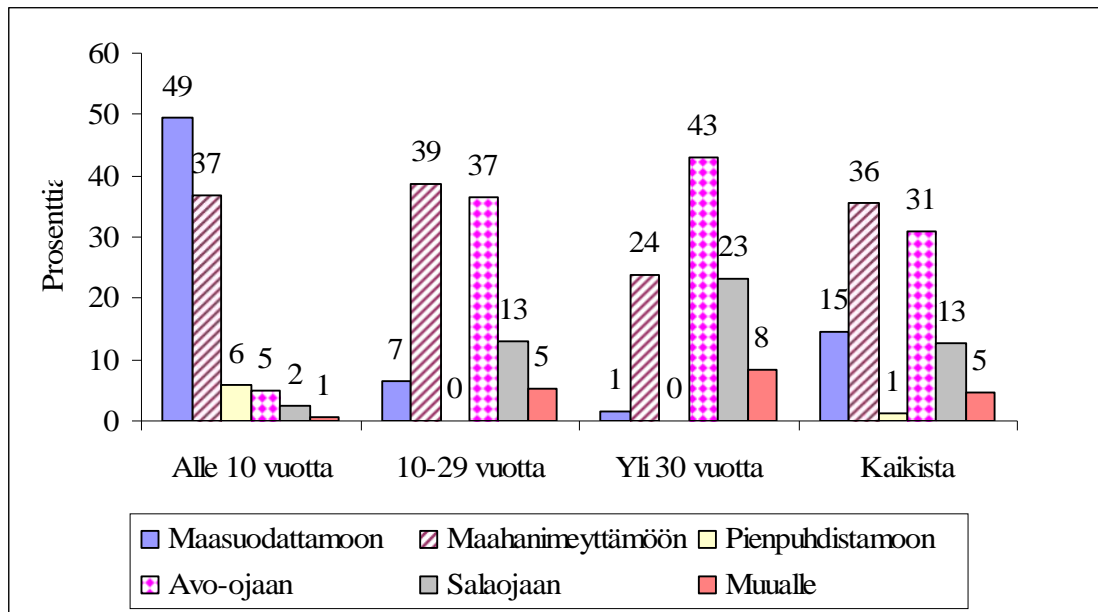
Kiinteistöistä käymäläjätevedet johdetaan pääasiassa saostussäiliöihin, vakituksista (95 %), loma-asunnoista (75 %), muista (86 %). Umpisäiliöihin johdetaan neljännes vapaa-ajan asuntojen, noin kymmenen prosenttia muiden kiinteistöjen ja vain viisi prosenttia vakituisten asuntojen käymäläjätevesistä. (vakituinen asunto $n=911$, loma-asunto $n=126$ ja muu $n= 29$)

Saostussäiliöistä suoraan avo-ojaan johdetaan käymälävedet edelleen huomattavassa määrin (36 %) vakituista asunnoista, loma-asunnoista (27 %) ja muista kiinteistöistä (23 %). Maahanimeyttämöön niistä johdetaan puolet (51 %) loma-asunnoista ja 33 prosenttia vakituista asunnoista sekä noin neljännes (23 %) muista kiinteistöistä. Vakituisten asuntojen ja loma-asuntojen säiliöistä käymälävedet johdetaan maasuodattamoon vasta vähän (12 %), muista kiinteistöistä jo melkein neljänneksestä (23 %). Salaojaankin niistä johdetaan vielä jonkin verran (13, 6 ja 4 %), pienpuhdistamoja ei juuri vielä ole. (Kuvio 21).



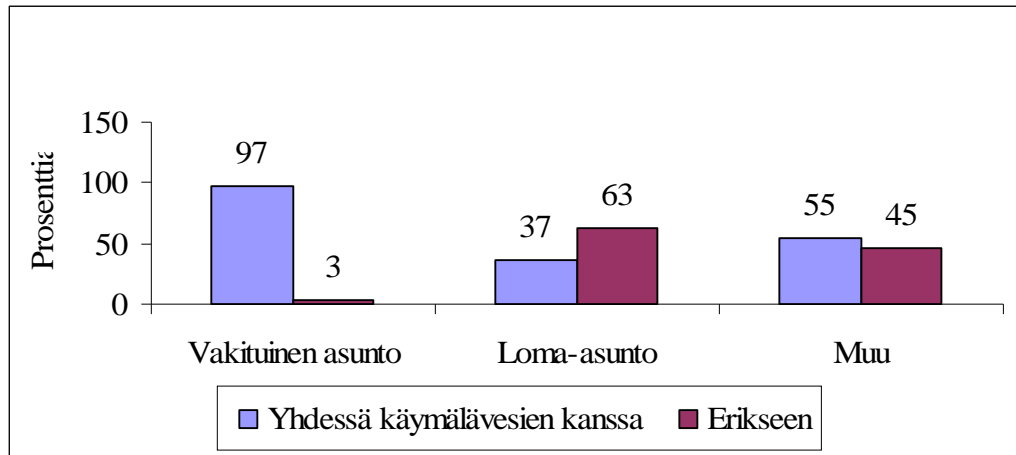
KUVIO 21. Saostussäiliöstä käymäläjätevedet johdetaan (%) vakituista asunnosta n=882, loma-asunnoista n=90 ja muista kiinteistöistä n=25

Tarkasteltaessa jätevesijärjestelmiä ikäluokittain (kuvio 22) huomataan, että yli 30 vuotta vanhoissa järjestelmissä käymäläjätevedet johdetaan pääasiassa avo- tai salaojiin ja vielä puolessa 10–29 vuotta vanhoissa järjestelmissä. Nuoremmissa jo puolessa ne johdetaan maasuodattamoon. Järjestelmän iästä riippuu mihin käymäläjätevedet johdetaan ($p < 0,001$).



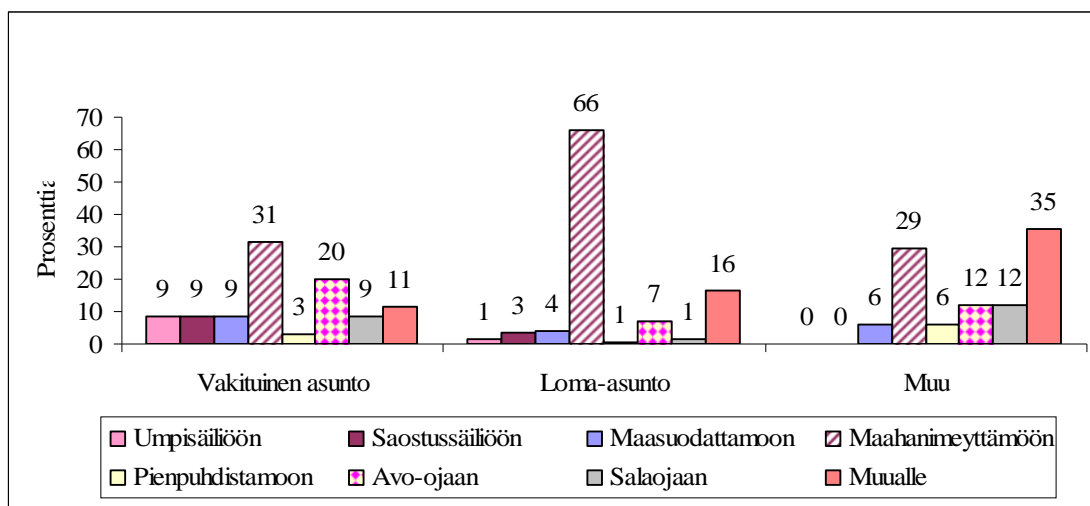
KUVIO 22. Käymäläjätevesien johtaminen ikäluokittain järjestelmiin (%). Alle 10 vuotta vanhat järjestelmät n=166, 10 – 29 vuotta n=487, yli 30 vuotta n=142 ja kaikkiaan järjestelmistä n=795

Kuviosta 23 nähdään, että muut jätevedet käsitellään yhdessä käymäläjätevesien kanssa melkein kaikissa (97 %) vakituisissa asunnoissa. Vapaa-ajan asunnoissa muut jätevedet käsitellään hieman enemmän erikseen (63 %) ja muissa kiinteistöissä melko tasan (yhdessä 55 %).



KUVIO 23. Muiden jätevesien käsittely prosenttiosuuksina kiinteistötyypeittäin, vakituinen asunto n=931, loma-asunto n=265 ja muu kiinteistö n=44

Vakituisen asunnon (n=35) erikseen käsitellyistä muista jätevesistä johdetaan yli neljännes (31 %) maahanimeyttämöön, viidennes avo-ojaan, yhdeksän prosenttia umpisäiliöön, saostussäiliöön, maasuodattamoon ja salaojaan, 11 prosenttia muualle sekä loput kolme prosenttia pienpuhdistamoon. Loma-asunnon (n=153) muista jätevesistä joutuu suurin osa (66 %) maahanimeyttämöön ja seitsemän prosenttia avo-ojaan, lisäksi 16 prosenttia muualle ja vähäisiä määriä muihin. Muista kiinteistöistä (n=17) yli neljännes (29 %) muista jätevesistä johdetaan maahanimeyttämöön, 12 prosenttia avo- ja salaojaan, jonkin verran (6 %) maasuodattamoon ja pienpuhdistamoon, mutta huomattava osa (35 %) muualle. (Kuvio 24)



KUVIO 24. Muut jätevedet johdetaan (%) vakituisesta asunnosta (n=35) loma-asunnosta (n=153) ja muista kiinteistöistä (n=17)

Selvityksissä paikalle ”muualle” annettiin selityksenä muun muassa saunapallo tai -kaivo, lietesäiliö, saostuspallo, imeytyskaivo ja maahan tai maastoon erilaisin ilmaisin. Näistä saunapallo ja -kaivo, saostuspallo ja imeytyskaivo kuuluvat maahanimeyttämöihin, joten maahanimeyttämisprosentti on jonkin verran suurempi kuin tuloksista suoraan ilmenee.

Selvityksessä tiedusteltiin saostus- ja umpisäiliöihin liittyviä tietoja, kokoa, lukumäärää, materiaalia, rakennusvuotta ja poistoputken T-haaraa sekä miten usein saostussäiliöt tyhjenetään ja mihin kiinteistönhaltija toimittaa saostussäiliölietteen. Saostussäiliöiden koko vaihtelee yhdestä kuutiosta 32 kuutioon, keskikoko 4,68 kuutiota \pm 2,9 ja umpisäiliöiden kahdesta 350 kuutioon, keskikoko 18,8 kuutiota \pm 61,4.

Suurimmassa osassa kiinteistöjä on kaksi (56 %) tai kolme (16 %) saostussäiliötä, yksi saostussäiliö on neljässä prosentissa ja vajaassa kolmessa prosentissa neljä tai enemmän, lisäksi neljässä prosentissa on umpisäiliö (n=1073). Yleisin materiaali on betoni (88 %), kymmenessä prosentissa muovi ja parissa prosentissa puu (n=779).

Kiinteistöjen saostussäiliöt on rakennettu vuosien 1947 ja 2007 välisenä aikana. Rakennusvuodet luokiteltiin tarkastelun helpottamiseksi, ennen vuotta 1979, vuosina 1980 – 1989, vuosina 1990- 1999 ja vuonna 2000 ja jälkeen rakennettuihin. Saostussäiliöistä yli puolet on vanhoja, ennen vuotta 1979 rakennettuja (29 %) ja 80-luvulla (37 %), vuosina 1990 – 1999 on rakennettu 21 prosenttia ja vuonna 2000 ja sen jälkeen rakennettuja vain 12 prosenttia.

TAULUKKO 5. Poistoputken T-haara

Saostussäiliön rakennusvuosi	T-haara poistoputkessa	
	Kyllä	Ei
Ennen vuotta 1979 rakennettu	140	80
%	64	36
Vuosina 1980-1989 rakennettu	244	49
%	83	17
Vuosina 1990-1999 rakennettu	133	27
%	83	17
Vuoden 2000 jälkeen rakennettu	94	5
%	95	5
%	79	21
Yhteensä	611	161

Taulukosta 5 huomataan, että jo ennen vuotta 1979 rakennetuissa saostussäiliöissä on yli puolessa (64 %) T-haara poistoputkessa ja 80- ja 90-luvuilla rakennetuissa hieman yli 80 prosentissa, mutta vielä 2000 ja jälkeen rakennetuissa ei kaikissa ole t-haaraa.

Tyhjennyskertoja on 0–12, keskimäärin 1,64 kertaa vuodessa $\pm 0,828$ (n=905). Lietteen toimittaa noin seitsemänkymmentä prosenttia muualle kuin jätevedenpuhdistamolle (n=850). Suurin osa (75 %) muualle toimitetusta lietteestä (n=596) joutuu pelolle, joko suoraan tai lietesäiliön kautta ja ne kuusi prosenttia, jotka urakoitsija vie, toimitetaan myös jätevedenpuhdistamolle. Pari prosenttia toimittaa lietteen metsään tai luontoon ja neljätoista prosenttia ei ilmoitta paikkaa.

Selvityksessä kysyttiin, saako käsitellystä jätevedestä näytteen. Millainen on purkuojan veden virtaama ja mikä on purkupaikan etäisyys vesistöä ja talousvesikaivos-

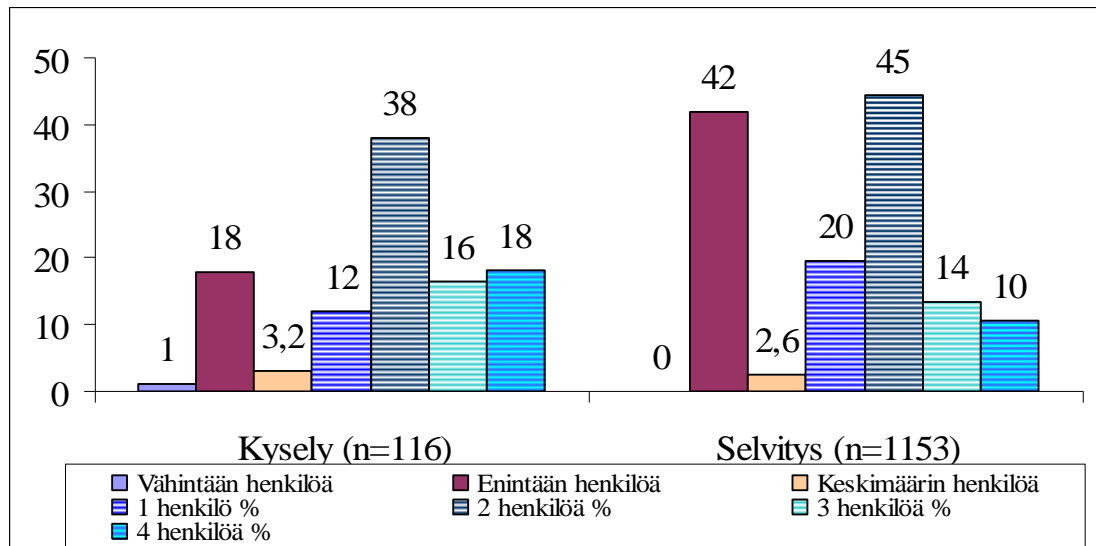
ta. Lisäksi tiedusteltiin kiinteistöhaltijan arviota jätevesijärjestelmän kunnosta. Näytteen saa neljänneksestä (n= 735) ja veden virtaama purkuojassa (n=705) on pieni melkein kaikissa vastauksissa (96 %). Jätevesijärjestelmän kunto (n=1106) on hyvä yli puolessa (63 %), kohtalainen 35 prosentissa ja huono lopuissa.

Selvityslomakkeessa tiedusteltiin jätevesien käsittelyjärjestelmässä ilmenneitä häiriöitä ja niiden korjaustoimenpiteitä. Kommentteja ei paljon ollut. Yleisin oli, ei häiriöitä ja vain lyhyesti ei, ei ole ja ei ole ollut. Muutamia myönteisiä ilmaisuja kuten toimii hyvin, toimiva ja hyvin on pelannut. Vastauksista ilmeni myös, että ongelmiakin on, kentän tukkeutumista ja hajuhaittaa. Muutamissa kommentteissa ilmaistaan aie järjestelmän uusimisesta, muuta myös ettei tarvetta uuteen järjestelmään ole. Kaikki kommentit ovat suorina kopioina selvityksistä liitteessä 7.

Lopuksi kysyttiin kiinnostusta liittymisestä yhteiseen pienpuhdistamon ja kunnan jätevesiverkostoon. Vastanneista vain viidennes oli kiinnostunut pienpuhdistamoon liittymisestä ja kunnalliseen vielä vähemmän. Selvityksen antajista reilusti yli puolet (64 %) ei vastannut lainkaan pienpuhdistamokysymykseen ja 41 prosenttia kunnalliseen verkkoon liittymiskysymykseen.

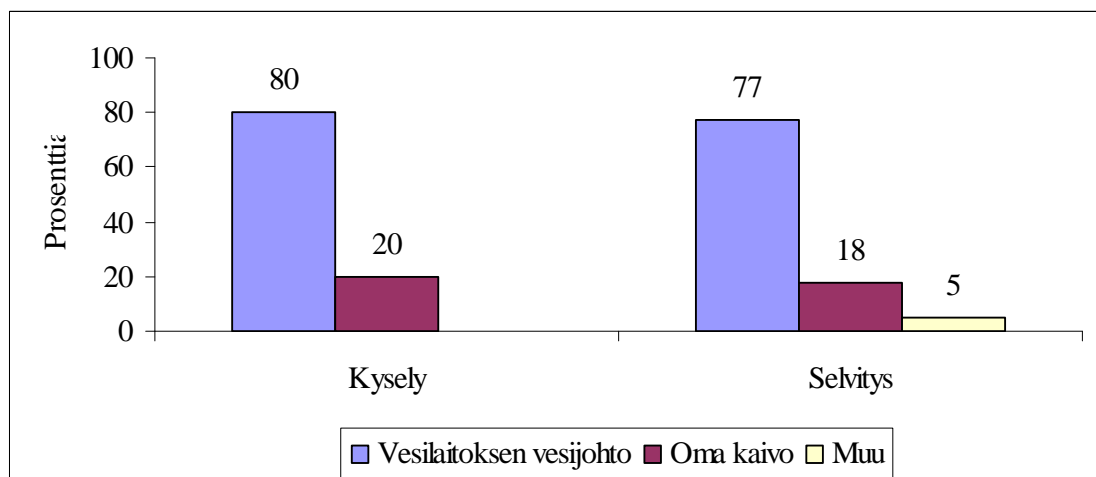
8.7 Kyselyn ja selvityksen tulosten vertailu

Vertailtaessa kiinteistöissä asuvien henkilöiden määrää kuviosta 25 huomataan sekä kyselyn, että selvityksen mukaan kiinteistöissä asuu keskimäärin saman verran asukkaita noin kolme. Perhekokojen prosentuaaliset osuudet ovat samansuuntaiset. Eniten on kahden hengen talouksia, selvityksen mukaan 45 prosenttia ja kyselyn 38 prosenttia. Yhden hengen talouksia on enemmän kuin perheitä selvityksissä, mutta päinvastoin kyselyssä.



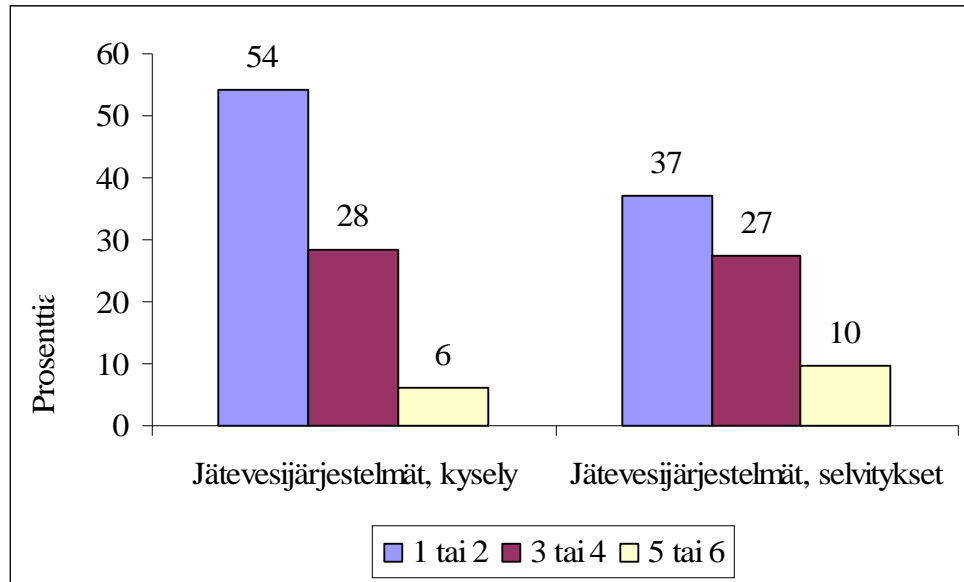
KUVIO 25. Asukas/käyttäjämäärien vertailu kiinteistössä vähintään, enintään ja keskimäärin sekä henkilömääriltään erisuuruisten talouksien prosenttiosuudet

Talusvesi saadaan vain viidennekseen kiinteistöistä omasta kaivosta, eikä eroa tutkimuksissa ole huomattavissa. Selvityksessä on hieman nimellä muu olevia lähteitä, jotka kyselyssä on luokiteltu omiksi kaivoiksi. (kuvio 26)



KUVIO 26. Talusveden saannin vertailu, prosenttiosuus kyselyn (n=116) ja selvitysten (n=1242) mukaan

Kuviosta 27 nähdään, että jätevesijärjestelmänä ojat ovat yleisin järjestelmä ja maasuodatus harvinaisin molempien tutkimusten mukaan. Kyselyssä erot järjestelmien prosenttiosuuksissa ovat jyrkemmät kuin selvityksissä.



KUVIO 27. Jätevesijärjestelmät prosenttiosuuksina kyselyn n=107 ja selvitysten n=954 mukaan. 1=kaivo ja ojat, 2=avo- ja salaojat, 3= imeytys, 4=maahanimeyttämö, 5=suodatus ja 6=maasuodattamo

8.8 Tulosten yhteenveto ja johtopäätökset

Tutkimuksen mukaan viemäriverkoston ulkopuolisella alueella on pääasiassa yhden ja kahden hengen talouksia. Prosenttiosuus voi vielä kasvaa tulosten suoraan osoittamasta, koska muissa kiinteistöissä on mukana rivitaloja, joiden käyttäjät ovat kiinteistön käyttäjinä eivätkä omina talouksinaan. Talousvesi tulee vakituisina asuintaloihin kiinteistöihin suurelta osin vesijohtoverkostosta ja näin myös loma-asuntoihin. Tämä selittyy ainakin osin sillä, että tutkimuksessa loma-asunnoiksi ilmoitetuista kiinteistöistä osa on entisiä vakituisia asuinkiinteistöjä. Talousveden määrä arvioitiin jonkin verran pienemmäksi kuin Kiuruveden Vesihuoltosuunnitelman vuoden 2003 keskiarvo kiinteistöä kohti pienissä vesiosuuskunnissa.

Syntyvän jäteveden määrän keskiarvo tutkimuksessa nousi kohtuulliseksi, vaikka melkein puolet kyselyyn vastanneista arvioi määrän olevan alle 150 litraa päivässä, mikä on Santalan mukaan yhden hengen vuorokaudessa tuottama jätevesimäärä.

Kiinteistöjen jätevesijärjestelmistä tavallisin on saostussäiliöt ja niistä suoraan avo- tai salaojin johtaminen, loma-asunnoita yli puolesta jätevedet johdetaan maahanimeyttämöön ja järjestelmät ovat vanhoja, alle viisi vuotta on vain viitoista prosenttia kaikista järjestelmistä. Keskimäärin 33,2 vuotta vanhoissa kiinteistöissä on järjestelmänä kaksi saostussäiliötä ja ojat. Alle kymmenen vuotta vanhoissa järjestelmissä puolessa ne johdetaan maasuodattamoon.

Kiinteistöistä on suurimmassa osassa kaksi tai kolme saostussäiliötä ja materiaalina on betoni. Saostussäiliöstä huomattava osa on vanhoja. Poistoputken T-haara on yllättävän monessa vanhassa saostussäiliössä, mutta kaikissa alle viisi vuotta vanhoissakaan sitä ei ole. Saostussäiliöt tyhjennetään keskimäärin 1,64 kertaa vuodessa, mikä on ohjeiden mukaista ja suurin osa lietteestä levitetään pellolle. Lietteen levittäminen pellolle on sallittua sulan maan aikana. Tutkimuksesta ei selviä onko pellolle levitettävä saostussäiliöliete stabiloitu määräysten mukaisesti ennen levittämistä.

Maataloudenharjoittajat huolehtivat saostussäiliöiden tyhjentämisen mieluiten itse ja haluavat tehdä niin edelleen. Muut vakituiset asukkaat käyttävät pääasiassa urakoitsijaa ja käyttö lisääntyy edelleen, naapureista siirrytään urakoitsijaan. Puhdistamon yhteishankinta ei näytä kiinnostava. Tutkimuksesta käy ilmi, että vakituiset asukkaat ovat huomioineet uudet määräykset saostussäiliöiden tyhjentämisessä.

Tutkimuksessa selvitettiin uuden jätevesijärjestelmän suunnitteluun, hankintaan ja asentamiseen liittyviä aikomuksia. Maatalouden harjoittajista huomattavasti yli puolet ja muista vakituisista asukkaista melkein puolet haluaa hankkia suunnittelun asiantuntijapalveluna määräysten mukaisesti ja yllättäen kolmekymmentä prosenttia muista asukkaista haluaa suunnitella itse.

Maatalouden harjoittajat arvostavat jätevesijärjestelmän hankinnan ja asentamisen helppouden tärkeimmäksi ja alhaiset käyttö- ja huoltokustannukset toiseksi tärkeim-

mäksi valintaperusteeksi. Muut vakituiset asukkaat arvostavat yhtä paljon järjestelmän hankkimisen ja asentamisen helppoutta ja alhaisia hankintakustannuksia. Järjestelmän ympäristöystävällisyys on tärkeämpää muille vakituksille asukkaille kuin maatalouden harjoittajille. Maatalouden harjoittajat arvostavat kestävyyttä enemmän kuin muut asukkaat. Keskitettyä, useamman kiinteistön järjestelmää ei koeta tärkeäksi ja yllättäen myöskään vähän tontin käyttöä rajoittava järjestelmä ei ole tärkeä.

Kiinteistöissä syntyy muovijätettä paljon, etenkin maataloudessa ja se hävitetään viemällä jätteisiin, kierrätykseen tai polttamalla. Maatalousmuovijätteen keräilyyn ei silti katsota olen tarvetta, eikä Ekomurskeen tai Peltoniemen palveluja tunneta.

Käsitellystä jätevedestä saa näytteen vain harvoista järjestelmistä, purkuojan virtaama on pieni. Selvityksen jättäjien mielestä järjestelmän kunto on hyvä tai ainakin kohtalainen. Tutkimuksen mukaan häiriöitä järjestelmässä ei juuri ole ja se toimii hyvin. Toisaalta ongelmana on kentän tukkeutuminen ja hajuhaitta, joka ilmaisee toimimattomuuden ja tukkeutumisen. Järjestelmän uusimisaikeita on jonkin verran, mutta toisaalta on myös niitä joiden mielestä tarvetta ei ole, vaikka järjestelmä ei täytä vaatimuksia.

Yhteiseen pienpuhdistamoon liittymishalukkuutta ei juuri ole, ei myöskään kunnalliseen viemäriverkoston. Selkeästi tulee vastauksista ilmi myös se, ettei kunnalliseen voida liittyä, vaikka halukkuutta on.

Tutkimuksen perusteella Kiuruvedellä on viemäriverkoston ulkopuolella suurin osa pieniä perheitä ja vanhahkoja kiinteistöjä. Järjestelmät ovat pääosin vanhoja, eivätkä täytä määräyksiä.

9 PÄÄTÄNTÖ

Tällä tutkimuksella selvitettiin Kiuruveden viemäriverkostojen ulkopuolisten alueiden jätevesijärjestelmiä ja selvittää miten hyvin uudet määräykset ja käsittelymenetelmät tunnetaan. Aihe tuli K-maatalous Röytiöltä, joka kuitenkin vetäytyi.

Tutkimuksen aihe on ajankohtainen ja tekijää henkilökohtaisesti kiinnostava ja koskettava. Tutkimuksen laajentaminen alkuperäisen kyselytutkimuksen lisäksi jätevesiselvityksiin johtuu tekijän halusta syventää tietämystään ja varmistaa, että tutkimusaineistolla saadaan mahdollisimman tarkkaa tietoa todellisesta tilanteesta. Tutkimusta aloittaessaan tekijän olettamana oli, että järjestelmät ovat vanhoja, eivätkä täytä määräyksiä.

Tutkimuksessa oli kaksi toisistaan poikkeavaa erillistutkimusta. Kyselytutkimus, joka suunnattiin jätevesipäivään osallistuviin henkilöihin ja Luupuveden kylän asukkaisiin sekä virallisiin jätevesiselvityksiin perustuva kokonaistutkimus Kiuruvedellä. Molemmat antavat samansuuntaisia tuloksia ja tukevat toisiaan.

Tutkimuksen tekeminen laajensi tekijän tietämystä jätevesijärjestelmistä ja voimassa olevista määräyksistä ja auttaa tekijää omien jätevesiratkaisujen tekemisessä. Tutkimuksen aikana tekijän kiinnostus vain kasvoi entisestään.

Työn valmistuminen viivästyi alkuperäisestä aikataulustaan tekijän elämäntilanteen muutoksen vuoksi. Aihe ei kuitenkaan vanhentunut, eikä myöskään aineisto. Järjestelmän uusiminen on luvanvaraista, joten uusitut voitiin tarkistaa, eivätkä ne näin ollen vääristä saatua tulosta. Tutkimusaineiston laajuus ja laatu aiheuttivat jonkin verran ongelmia. Virallisiin selvityksiin piti tutustua teknillisen viraston tiloissa. Lisäksi ilmeni tilasto-ohjelman kanssa teknisiä ongelmia, joihin tekijä ei osannut varautua. Aineistoon tutustuessaan tutkimuksen tekijää hämmästytti se, miten huonosti kiinteistönhaltijat tuntevat oman jätevesijärjestelmänsä.

Tutkimuksella pystyttiin selvittämään määräysten tuntemus, mutta ei varmasti järjestelmien tuntemusta. Haja-asutusalueen asukasrakenteesta, kiinteistöjen ja ennen kaik-

kea jätevesijärjestelmien iästä saatiin hyvä kuva. Käytössä olevat järjestelmät tulivat selkeästi esiin ja tulos tukee tutkimuksen tekijän käsitystä.

Tutkimusta voidaan käyttää tiedotuksen suunnittelussa haja-asutusalueen asukkaille Kiuruvedellä ja suunnitteilla olevien projekteihin yhteisjärjestelmien tekemiseksi. Tutkimus tuo myös ajattelemisen aihetta päättäjille siitä, onko aihetta lieventää vaatimuksia kaukana vesistöistä olevien kiinteistöjen osalta Kiuruveden alueella.

Haluan kiittää Kiuruveden ympäristösihteeri Tiina Valtaa ja rakennustarkastaja Seppo Tiihosta työtäni kohtaan osoittamasta ymmärtämyksestä saadessani jätevesiselvitykset käyttööni. Ilman sitä työni olisi huomattavasti vaatimattomampi. Lisäksi kiitän ohjavia opettajia Kaisa Muurimäkeä, Petri Kainulaista ja Pirjo Suhosta työn ohjauksesta ja suurenmoisesta kannustuksesta työn kestäessä sekä Mika Jauhiaista, Jukka Koski-Vähälää ja Toni Taavitsaista asiantuntija-avusta.

LÄHTEET

Heikkilä, T. 2004. Tilastollinen tutkimus. 5 uudistettu painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

Kallio, J. & Santala, E. 2002. Maito huoneen jätevesien käsittely. Ympäristöopas 91. Suomen ympäristökeskus, Maa- ja metsätalousministeriö, Ympäristöministeriö. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Kujala-Räty, K. & Santala, E. 2001. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen; Hajasampo-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 491. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Malkki, S. 2004. Käyttökokemuksia pienistä sisätiloihin soveltuvista kuivakäymälöistä ja ohjeita laitevalinnan helpottamiseksi. Työtehoseuran raportteja ja oppaita 13. Helsinki: Edita Oyj.

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

Santala, E. (toim.) 1990. Pienet jäteveden maapuhdistamot. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja-sarja B, 117. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Vilpas, R. Kujala-Räty, K. Laaksonen, T. & Santala, E. 2005. Haja-asutuksen ravinnekuormituksen vähentäminen - Ravinnesampo. Osa 1: Asumisjätevesien käsittely. Suomen ympäristökeskuksen moniste 762. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Painamattomat lähteet

Haja-asutusalueen jätevesien käsittelymenetelmät. 2006. Varsinais-Suomen Agenda 21:n AHA 21-projektin julkaisu [Viitattu 22.4.2008]. Saatavissa:

http://www.vsagendatoimisto.fi/vesiensuojelu/jatevesien_kasittely/kirja/kehys.htm

Jäteasetus 1390/93. Helsinki 1993. Sädökset alkuperäisinä. [Viitattu 4.3.2008]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931390>

Jätelaki 1072/93. Helsinki 1994. Sädökset alkuperäisinä. [Viitattu 4.3.2008]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940634>

Kaupungin esittely 17.4. 2008 ppt. Kiuruveden kaupunki. [Viitattu 24.4.2008] Saatavissa: <http://www.kiuruvesi.fi/?deptid=16383>

Kemicond, Kemira. Esite [Viitattu 23.4.2008] Saatavissa:

http://www.kemira.com/water_finland/Suomeksi/Sovellukset/Lietteenkasittely/Sovelluksen_tuotteet/.

Kiuruveden kaupunki, Palvelut., Jätehuolto. [Viitattu 24.4.2008] Saatavissa: <http://www.kiuruvesi.fi/?deptid=14429>

Kiuruveden kaupungin jätehuoltomääräykset 1995. Kiuruveden kaupunki [Viitattu 5.3.2008]. Saatavissa: <http://www.kiuruvesi.fi/?deptid=14968>

Kiuruveden maapoliittinen ohjelma 2005. Kiuruveden kaupunki. [Viitattu 24.4.2008] Saatavissa: <http://www.kiuruvesi.fi>

Kiuruveden rakennusjärjestys. Kiuruveden kaupunki [Viitattu 5.3.2008]. Saatavissa: <http://www.kiuruvesi.fi/?deptid=14414>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. Helsinki 1999. Sädökset alkuperäisinä. [Viitattu 22.1.2008]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=132%2F1999>

Maankäyttö- ja rakennuslain muutos 437/2005. Helsinki 2005. Sädökset alkuperäisinä. [Viitattu 4.2.2008]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050437>

Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavien sivutuotteiden hävittämisestä syrjäisillä alueilla sekä kuolleiden lemmikkieläinten hävittämisestä 1374/2004. Helsinki 2004. Säädökset alkuperäisinä. [Viitattu 4.2.2008]. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20041374>

Peltola, T. 2005. Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyjärjestelmiä. Suomen ympäristökeskus. [Viitattu 23.4.2008] Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=33427&lan=FI>

Pohjavesialueitten yleiskartta, Kiuruveden rakennustoimisto 2006. Tiina Valta

Rintala J., Lampinen A., Luostarinen S. & Lehtomäki A 2002. Biokaasusta uusiutuvaa energiaa maataloille Bio- ja ympäristötieteiden laitos Jyväskylän yliopisto [viitattu 23.4.2008] saatavissa <http://www.biokaasufoorumi.fi/ACC/Components/ACC-DigiStore/Download.asp?fileID=116667&basketID=254&openmode=open1>

Terveysturvallisuuslaki 763/1994. Helsinki. 1994. Säädökset alkuperäisinä. [Viitattu 4.2.2008]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>

Uusi-Kämpä, J., Yli-Halla, M. & Grek, K. (toim) 2003 Lypsykarjataloudesta tulevan ympäristökuormituksen vähentäminen. Jokioinen. Maa- elinkeinotaloudentutkimuskeskus. 25. [Viitattu 24.4.2008] Saatavissa <http://www.mtt.fi/met/pdf/met25.pdf>

Valtioneuvoston asetus talousvesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 542/2003. Helsinki. 2003. Säädökset alkuperäisinä. [Viitattu 22.1.2008]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030542>

Valtioneuvoston asetus talousvesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 542/2003. Helsinki. 2003. Säädökset alkuperäisinä. *Liite I*. [Viitattu 22.1.2008]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/kokoelma/2003/20030086.pdf>

Valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä 282/1994. Helsinki 1994. Säädökset alkuperäisinä. [Viitattu 10.3.2008]. Saatavissa:

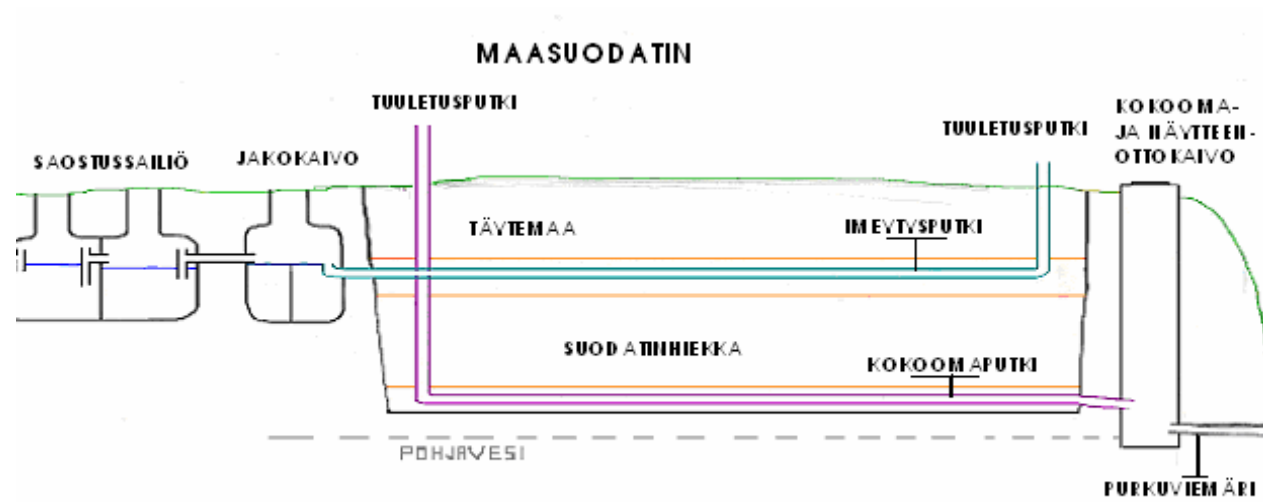
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940282>

Vesihuoltolaki 119/2001. Helsinki 2001. Säädökset alkuperäisinä. [Viitattu 10.3.2008]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

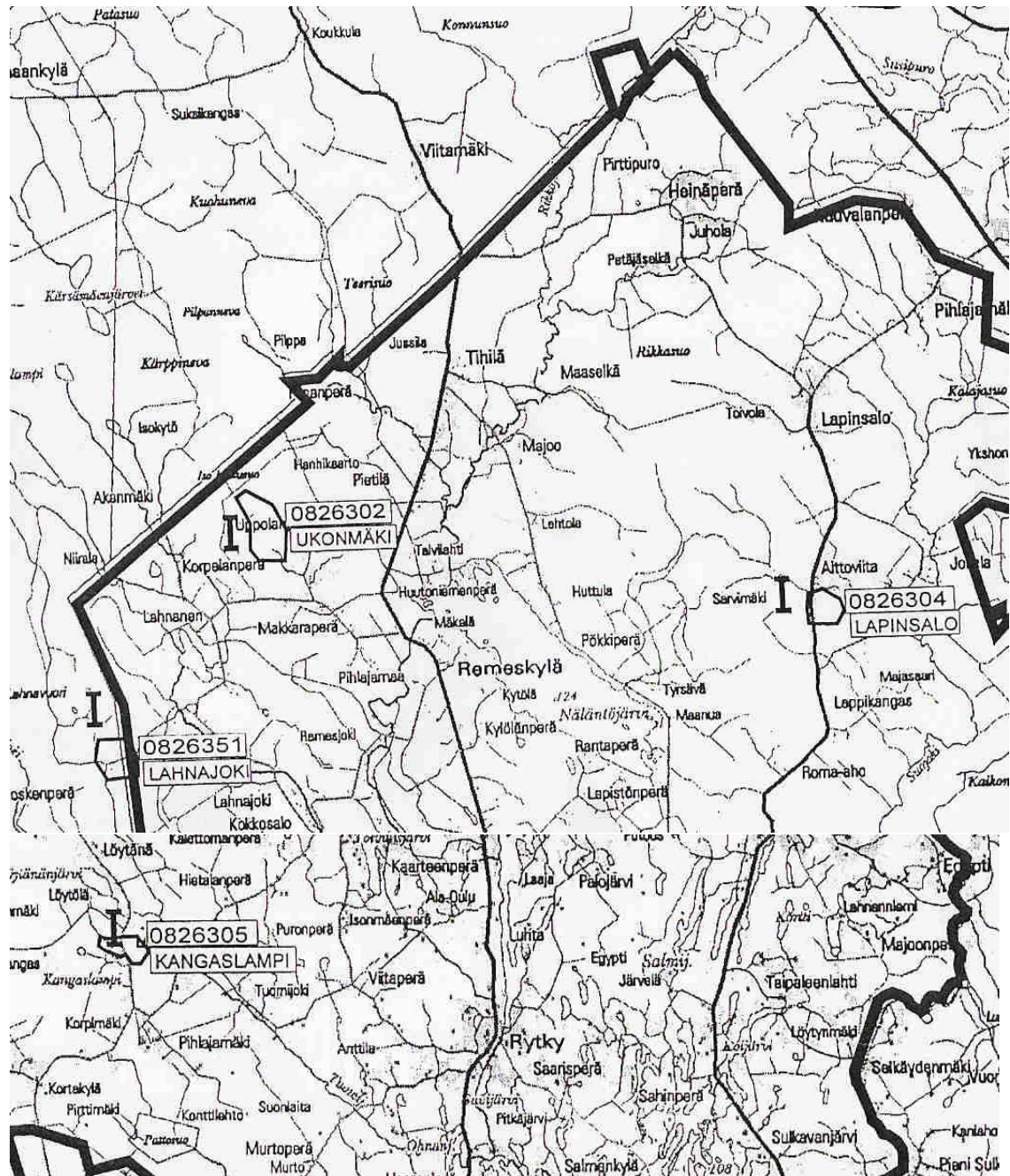
Vesihuollon kehittämissuunnitelma 2005. Kiuruveden kaupunki. [Viitattu 10.3.2008]. Saatavissa: <http://www.kiuruvesi.fi/?deptid=13727>

Yleiskartta Kiuruveden alueesta 2008. Kiuruveden tekninen virasto. Tapani Turunen

Ympäristönsuojelulaki 86/2000. Helsinki. 2000. Säädökset alkuperäisinä. [Viitattu 22.1.2008]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000086>



KUVIO3 Maasuodattimen rakenne



KUVIO 16. Pohjavesialueitten yleiskartta (Kiuruveden rakennustoimisto, 2006)

1. Oletteko

1. Maatalouden harjoittaja
2. Muu vakituinen asukas

2. Onko asuntonne?

1. Oma
2. Vuokrattu

3. Milloin asuntonne on rakennettu?

Vuonna _____

4. Kuinka monta henkilöä asuu taloudessanne?

_____ henkilöä

5. Mistä saatte talousveden asuntoonne?

1. Meillä on oma kaivo
2. Kuulumme kunnan verkostoon
3. Kuulumme vesiosuuskuntaan

6. Onko taloudessanne jätevesijärjestelmä?

1. Meillä ei ole jätevesijärjestelmää lainkaan
2. Meillä on jätevesijärjestelmä

Jos on niin millainen

1. Yksi saostuskaivo ja sen jälkeen ojaan tms
2. Kaksi saostuskaivoa ja sen jälkeen ojaan.
3. Saostuskaivot ja imeytysojat
4. Saostuskaivot ja imeytyskenttä
5. Maasuodatin
6. Matalaan perustettu maaduodatin
7. Matalaan perustettu imeytyskenttä
8. Tehostettu maahanimeytysjärjestelmä
9. Maakumpu- rinneimeytys

10. Fosforia poistava maasuodatin

11. Typeä poistava maasuodatin

12. Kasvipuhdistamo

13. Biosuodatin

14. Biomoottori

15. Aktiivilietepuhdistamo

16. Kemiallinen puhdistamo

17. Muu, mikä _____

7. Kuinka paljon arvioitte tuottavanne talousjätevettä vuorokaudessa (kuten erilaisia pesuvesiä)?

_____ litraa/vuorokausi

8. Millainen käymäläjärjestelmä on asunnollanne?

1. Vesikäymälä
2. Kompostoiva käymälä
3. Perinteinen ns. ulkokäymälä

9. Miten hoidatte saostuskaivonne tyhjennyksen?

1. Itse
2. Urakoitsija
3. Yhteishankintana
4. Naapuri

KÄÄNNÄ!

Valtioneuvoston asetus 542/03 Talousvesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla tuli voimaan 1.1.2004. Kyseisen vuoden alun jälkeen rakennusluvan saaneissa kiinteistöissä asetuksen asettamat vaatimukset tulivat voimaan heti. Aiemmin rakennetuissa vaatimukset tulevat voimaan siirtymäajan, 10 vuotta jälkeen, siten että vanhojen kiinteistöissä jätevesien käsittely tulee saattaa vaatimukset täyttäväksi 10 vuoden kuluessa, vuoteen 2014 mennessä.

10. Valitkaa kolme (3) tärkeintä vaihtoehtoa, jotka vaikuttavat eniten valitessanne jätevesijärjestelmää asuntoon? Merkitkää tärkeysjärjestys numeroin 1 – 3, tärkein numerolla 1

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Järjestelmän hankinnan/asentamisen helppous | <input type="checkbox"/> Järjestelmän ympäristöystävällisyys |
| <input type="checkbox"/> Alhaiset hankintakustannukset | <input type="checkbox"/> Keskitetty, useamman tontin järjestelmä |
| <input type="checkbox"/> Alhaiset käyttö- ja huoltokustannukset | <input type="checkbox"/> Huollon helppous/vähätöisyys |
| <input type="checkbox"/> Rajoittaa mahdollisimman vähän tontin käyttöä | <input type="checkbox"/> Järjestelmän kestävyys |

11. Laki vaatii, että jätevesijärjestelmä on ammattitaitoisen suunnittelijan suunnittelema. Miten haluaisitte mieluiten hoitaa jätevesijärjestelmän suunnittelun? Ympyröikää sopin vaihtoehto.

1. Itse 2. Asiantuntijapalveluna 3. Yhteishankintana

12. Miten haluaisitte mieluiten hoitaa jätevesijärjestelmän hankinnan? Ympyröikää sopin vaihtoehto.

1. Itse 2. Kokonaispalveluna 3. Yhteishankintana

13. Miten haluaisitte mieluiten hoitaa jätevesijärjestelmän asennuksen? Ympyröikää sopin vaihtoehto.

1. Itse 2. Kokonaispalveluna 3. Yhteishankintana

14. Miten olette ajatellut hoitaa saostuskaivojen tyhjennyksen määräysten mukaisesti?

1. Itse 2. Ammattitaitoisella urakoitsijalla 3. Yhteishankintana

15. Onko tarvetta kyllästetyn puun keräykseen?

1. Kyllä 2. Ei

16. Onko tilallanne tarvetta maatalousmuovijätteen keräykselle?

1. Kyllä 2. Ei

17. Paljonko muovijätettä taloudestanne tulee? _____ kg/kuukausi

18. Miten käsittelette muovijätteen?

-
19. Tiedätkö a) Ekomurskeen 1. Kyllä 2. Ei
b) Peltomäen palveluista? 1. Kyllä 2. Ei

OLEN HALUKAS HANKKIMAAN JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN
YHTEISHANKINTANA

HALUAN SAADA LISÄTIETOJA JÄRJESTELMISTÄ, TOIMITTAJISTA YMS.

Mikäli haluatte palvelujen tarjoajien ottavan Teihin yhteyttä jätevesiasioissa, merkitkää yhteystietonne lomakkeeseen

Nimi _____

Osoite _____

Postitoimipaikka _____

Puhelin _____

1. Onko loma-asuntonne?

1. Oma
2. Vuokrattu

2. Milloin asuntonne on rakennettu?

Vuonna _____

3. Kuinka monta henkilöä loma-asunnossanne viettää aikaansa?

_____ henkilöä

4. Mistä saatte talousveden asuntoonne?

1. Meillä on oma kaivo
2. Kuulumme kunnan verkostoon
3. Kuulumme vesiosuuskuntaan
4. Tuomme mukana

5. Miten kuvailisitte vapaa-ajan asuntoanne a) tällä hetkellä ja b) oletteko aikeissa muuttaa sitä? Ympyröikää parhaiten kuvaava vaihtoehto.

1. Soveltuu ympärivuotiseen käyttöön
2. Soveltuu kesäajan käyttöön
3. Sauna erillään
4. Sauna samassa rakennuksessa

- b)
1. Aion muuttaa vapaa-ajan asuntoani ympärivuotiseen käyttöön
 2. En aio muuttaa vapaa-ajan asuntoani ympärivuotiseen käyttöön

6. Kuinka paljon arvioitte tuottavanne talousjätevettä vuorokaudessa (kuten erilaisia pesuvesiä)?

_____litraa/vuorokausi

7. Minkälainen jätevesijärjestelmä taloudessanne on?

1. Meillä ei ole jätevesijärjestelmää lainkaan
2. Meillä on jätevesijärjestelmä

Jos on niin millainen

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Yksi saostuskaivo ja sen jälkeen ojaan tms | 10. Fosforia poistava maasuodatin |
| 2. Kaksi saostuskaivoa ja sen jälkeen ojaan tms. | 11. Typpeä poistava maasuodatin |
| 3. Saostuskaivot ja imeytysojastot | 12. Kasvipuhdistamo |
| 4. Saostuskaivot ja imeytyskenttä | 13. Biosuodatin |
| 5. Maasuodatin | 14. Biomoottori |
| 6. Matalaan perustettu maaduodatin | 15. Aktiivilietepuhdistamo |
| 7. Matalaan perustettu imeytyskenttä | 16. Kemiallinen puhdistamo |
| 8. Tehostettu maahanimeytysjärjestelmä | 17. Muu, mikä _____ |
| 9. Maakumpu- rinneimeytys | |

8. Millainen käymäläjärjestelmä on asunnollanne?

1. Vesikäymälä
2. Kompostoiva käymälä
3. Perinteinen ns. ulkokäymälä

9. Miten hoidatte saostuskaivonne tyhjennyksen?

1. Itse
2. Urakoitsija
3. Yhteishankintana
4. Naapuri

Valtioneuvoston asetus 542/03 Talousvesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla tuli voimaan 1.1.2004. Kyseisen vuoden alun jälkeen rakennusluvan saaneissa kiinteistöissä asetuksen asettamat vaatimukset tulivat voimaan heti. Aiemmin rakennetuissa vaatimukset tulevat voimaan siirtymäajan, 10 vuotta jälkeen, siten että vanhojen kiinteistöissä jätevesienkäsittely tulee saattaa vaatimukset täyttäväksi 10 vuoden kuluessa, vuoteen 2014 mennessä.

10. Valitkaa kolme (3) tärkeintä vaihtoehtoa, jotka vaikuttavat eniten valitessanne jätevesijärjestelmää asuntoon? Merkitkää tärkeysjärjestys numeroin 1 – 3, tärkein numerolla 1

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Järjestelmän hankinnan/asentamisen helppous | <input type="checkbox"/> Rajoittaa mahdollisimman vähän tontin käyttöä |
| <input type="checkbox"/> Alhaiset hankintakustannukset | <input type="checkbox"/> Keskitetty, useamman tontin järjestelmä |
| <input type="checkbox"/> Alhaiset käyttö- ja huoltokustannukset | <input type="checkbox"/> Huollon helppous/vähätöisyys |
| <input type="checkbox"/> Järjestelmän ympäristöystävällisyys | <input type="checkbox"/> Järjestelmän kestävyys |

11. Laki vaatii, että jätevesijärjestelmä on ammattitaitoisen suunnittelijan suunnittelema. Miten haluaisitte mieluiten hoitaa jätevesijärjestelmän suunnittelun? Ympyröikää sopivin vaihtoehto

- 1 Itse 2. Asiantuntijapalveluna 3. Yhteishankintana

12. Miten haluaisitte mieluiten hoitaa jätevesijärjestelmän hankinnan? Ympyröikää sopin vaihtoehto.

1. Itse 2. Kokonaispalveluna 3. Yhteishankintana

13. Miten haluaisitte mieluiten hoitaa jätevesijärjestelmän asennuksen? Ympyröikää sopin vaihtoehto.

- 1 Itse 2. Kokonaispalveluna 3. Yhteishankintana

14. Miten olette ajatellut hoitaa saostuskaivojen tyhjennyksen määräysten mukaisesti?

1. Itse 2. Ammattitaitoisella urakoitsijalla 3. Yhteishankintana

15. Onko tarvetta kyllästetyn puun keräykseen?

1. Kyllä 2. Ei

OLEN HALUKAS HANKKIMAAN JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN
YHTEISHANKINTANA

HALUAN SAADA LISÄTIETOJA JÄRJESTELMISTÄ, TOIMITTAJISTA YMS.

Mikäli haluatte palvelujen tarjoajien ottavan Teihin yhteyttä jätevesiasioissa, merkitkää yhteystietonne lomakkeeseen

Nimi _____

Osoite _____

Postitoimipaikka _____

Puhelin _____

Opiskelen Savonia-ammattikorkeakoulussa agrologiksi ja kartoitan tässä kyselyssä Kiuruveden kaupungin viemäriverkostojen ulkopuolella asuvien asukkaiden jätevesien ja jätteiden käsittelyä ja lisätiedon tarvetta. Kyselyssä on mukana satunnaisotannalla mukaan valitut henkilöt. Tutkimus on osa opinnäytetyötäni.

Yhteistyökumppaneina: K-maatalous Röytiö Ky, Kiuruveden kaupunki, Ylä-Savon Jätehuolto, Jukka Koski-Vähälä, Wehoputsi, Jita, Upo, Biolan, Lassila-Tikanoja, Ympäristö Raita Environment, Suunnittelu Soil Optimum Ky, Kestopuu, Kiuruveden Osuuspankki.

Valtioneuvoston asetus (542/03) talousvesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla tuli voimaan 1.1.2004. Kyseisen vuoden alun jälkeen rakennusluvan saaneissa kiinteistöissä asetuksen asettamat vaatimukset, talousjätevesistä ympäristöön joutuvaa kuormitusta on vähennettävä orgaanisen aineen osalta vähintään 90 prosenttia, kokonaisfosforin osalta vähintään 85 prosenttia ja kokonaistypen osalta vähintään 40 prosenttia verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen tulivat voimaan heti. Aiemmin rakennetuissa vaatimukset tulevat voimaan siirtymäajan, 10 vuotta jälkeen, siten että vanhojen kiinteistöissä jätevesien käsittely tulee saattaa vaatimukset täyttäväksi 10 vuoden kuluessa, vuoteen 2013 mennessä.

Ympäristönsuojelulain (86/2000) ja asetuksen (542/2003) mukaan **kiinteistön omistajan vastuulla on hankkia ja ylläpitää jätevedenpuhdistusjärjestelmä.** Jos kiinteistössä on vaatimukset täyttämätön jätevesijärjestelmä, hänen tulee tehdä siitä selvitys ja käyttö- ja huolto-ohje kahden vuoden kuluessa asetuksen voimaan astumisesta eli vuoden 2005 loppuun mennessä. Selvitystä ei tarvitse toimittaa kunnan ympäristönsuojelu-viranomaiselle, vaan sitä on säilytettävä kiinteistössä ja esitettävä kysyttäessä viranomaiselle, ellei kunnan ympäristönsuojeluviranomainen sitä erikseen vaadi.

Tiedot käsitellään luottamuksellisesti ja nimettömästi, ainoastaan erillään oleva lisätieto- ja yhteishankinta-osa on nimellä varustettu. Tutkimuksen tulokset esitellään julkisesti ja myös teillä on mahdollisuus tulla seuraamaan tulosten esittelyä opinnäytetyön valmistuttua. Tiedot opinnäytetöiden esityksestä löytyvät nettisivuiltamme Maaseutu-uutisista (osoite <http://www.pemo.savonia-amk.fi/~uutiset/>).

Pyydän teitä ystävällisesti vastaamaan kyselyyn ja palauttamaan sen täytettynä, **K-maatalous Röytiö Ky, Luupuveden koululle tai suoraan minulle.**

Kyselyyn vastanneiden ja yhteystietonsa antaneiden kesken arvotaan K-maatalous Röytiössä 1.3.2005:

Kolmelle henkilölle Kekkilän huonekasvimultaa 50kg säkki + pussi kesäkukan siemeniä ja kahdelle seuraavalle säkki Kekkilän Hajusieppo Huussikuiviketta.

Kiitän vaivannäostänne!

Tuula Nykänen
agrologiopiskelija, Kiuruvesi
Puh. 040-7584836
email: tuula.nykanen@pp.inet.fi

1. Kiinteistön omistaja / haltija	Nimi		
	Osoite		
	Postinumero ja postitoimipaikka		
	Puhelin virka-aikana	Sähköpostiosoite	
2. Kiinteistön tiedot	Osoite		
	Kylä	Tila ja RN:o	Tilan pinta-ala ha
	Kiinteistön käyttötarkoitus <input type="checkbox"/> Vakituinen asunto <input type="checkbox"/> Loma-asunto, käyttöaste kk / vuosi <input type="checkbox"/> Muu, mikä		
	Asukkaita / käyttäjiä päivässä	Asuinrakennusten pinta-ala m ²	
	Kiinteistöllä olevat rakennukset <input type="checkbox"/> asuinrakennus <input type="checkbox"/> erillinen sauna <input type="checkbox"/> loma-asunto <input type="checkbox"/> eläinsuoja <input type="checkbox"/> huoltohalli tai vastaava <input type="checkbox"/> muu, mikä	Kiinteistö <input type="checkbox"/> on pohjavesialueella <input type="checkbox"/> ei ole pohjavesialueella	
	Talousveden saanti <input type="checkbox"/> Vesihuoltolaitoksen vesijohto (kunnan, vesiosuuskunnan tai vastaavan) <input type="checkbox"/> Oma kaivo, joka on tyypiltään <input type="checkbox"/> rengaskaivo <input type="checkbox"/> porakaivo <input type="checkbox"/> Muu, mikä		
	Talousvesi johdetaan rakennukseen <input type="checkbox"/> Painevetenä (vesijohtoverkosto, pumppu) <input type="checkbox"/> Muuten (esim. kantovesi), miten		
	Talousveden käyttömäärä Veden kulutus m ³ vuodessa		
	Oman kaivon veden riittävyys ja laatu Veden riittävyys <input type="checkbox"/> hyvä <input type="checkbox"/> heikko Veden laatu <input type="checkbox"/> hyvä <input type="checkbox"/> heikko		
	Käymälätyyppi <input type="checkbox"/> Vesikäymälä <input type="checkbox"/> Kompostikäymälä <input type="checkbox"/> Kuivakäymälä <input type="checkbox"/> Kemiallinen käymälä <input type="checkbox"/> Muu, mikä		
Kuiva- ja kompostikäymälän sijoituspaikka ja jätteiden käsittely Käymälän etäisyys vesistön rannasta on metriä Käymälän jätteet <input type="checkbox"/> kompostoidaan <input type="checkbox"/> muu käsittely, mikä Käymäläjätteen loppusijoituspaikan etäisyys vesistön rannasta on metriä			
3. Jäteveden käsittely- järjestelmän tiedot	Kiinteistöllä syntyvät jätevedet <input type="checkbox"/> Vesikäymäläjätevesiä ja pesuvesiä asuinrakennuksesta <input type="checkbox"/> Ainoastaan pesuvesiä keittiöstä ja saunasta <input type="checkbox"/> Pesuvesiä ainoastaan saunasta <input type="checkbox"/> Muita jätevesiä (esim. maitohuoneesta tai huoltohallista), mitä		

Vesikäymäläjätevedet johdetaan

- Jäteveden umpisäiliöön, jonka tilavuus on m³
 Saostussäiliöihin, joiden

lukumäärä on	kpl
yhteenlaskettu tilavuus	m ³
rakennusvuosi	
materiaali	
poistoputkissa on T-haarat	<input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei

- Muualle, mihin

Saostussäiliöistä vesikäymäläjätevedet johdetaan

- Maasuodattamoon (minkä jälkeen jätevedet kootaan tarkastuskaivoon ja johdetaan sieltä putkella purkupaikkaan)
 Maahanimeyttämöön (jätevedet imeytetään maaperään)
 Pienpuhdistamoon, jonka tyyppi on
 Avo-ojaan
 Salaojaan
 Muualle, minne

Muut jätevedet (keittiö- ja pesuvedet) käsitellään

- Yhdessä vesikäymäläjätevesien kanssa
 Erikseen, johtamalla ne
 Jäteveden umpisäiliöön
 Saostussäiliöihin
 Maasuodattamoon
 Maahanimeyttämöön
 Pienpuhdistamoon, jonka tyyppi on
 Avo-ojaan
 Sala-ojaan
 Muuten, miten (esim. johdetaan lietesäiliöön)

Muut jätevesien käsittelyjärjestelmää koskevat tiedot

Käsittelyjärjestelmän ikä on	vuotta
Purkupaikan etäisyys vesistöstä on	metriä
Purkupaikan etäisyys talousvesikaivosta on	metriä
Käsitellystä jätevedestä saa näytteen	<input type="checkbox"/> ei <input type="checkbox"/> kyllä (on näytekäivo tai vastaava)
Purkuojan arvioitu virtaama on (esim. onko oja kuivillaan, kapea, pieni, vähävetinen ja ruohottunut vai onko oja syvä, leveä sekä virtaako siinä vesi ympäri vuoden)	<input type="checkbox"/> pieni <input type="checkbox"/> suuri

Arvio jätevesien käsittelyjärjestelmän kunnosta

- Hyvä Kohtalainen Huono
(arvioon vaikuttaa esim. säiliöiden materiaali ja tiiviys, saostussäiliöiden tyhjennysväli, maahanimeyttämön / maasuodattamon kunto sekä toimivuus ja muodostuvat hajuhaitat)

Jätevesien käsittelyjärjestelmässä ilmenneet häiriöt ja niiden korjaustoimenpiteet**4. Muita tietoja****Jätevesilietteen käsittely**

Liete tyhjennetään saostuskaivoista kertaa vuodessa
Liete toimitetaan jätevedenpuhdistamolle, muualle minne

Kiinnostus liittyä yhteiseen käsittelyyn

- haluaa, ei halua / ei voi liittyä kunnan viemäriverkostoon
 haluaa, ei halua liittyä yhteiseen pienpuhdistamoon (esim. osuuskunnan)

5. Allekirjoitus

Paikka ja päivämäärä, selvityksen laatijan allekirjoitus ja nimen selvennys

6. Liitteet

- Asemapiirros mittakaavassa 1:500 tai 1:200
 Suunnitelma jätevesijärjestelmästä (jos on olemassa)
 Maaperäselvitys (jos on olemassa)
 Muu liite, mikä

Selvityslomakkeessa tiedusteltiin jätevesien käsittelyjärjestelmässä ilmenneitä häiriöitä ja niiden korjaustoimenpiteitä.

Vastauksena:

- ei, ei ole, ei ole ollut
- ei häiriöitä. ei ongelmia
- ok
- toimiva, toimii hyvin
- toimii hyvin, poikkeus päätös
- hyvin on pelannut
- ei häiriöitä, puhdistetaan säännöllisesti
- käsittelysuunnitelma tekeillä
- imeytyskenttä suunniteltu rakennettavaksi 2006
- uusi rakennettu 2000
- 1999 uusittu
- likakaivojen uusiminen, imeytyskenttä
- sorat vaihdetaan tarvittaessa
- hiekkaa uusittu
- imeytyskenttä tukossa, sorat vaihdettu
- imeytyskenttä kai tukossa, suurennettu
- imeytyskenttää jouduttu laajentamaan
- ylivuoto
- maituhuoneen takia uudelleen järjestelyt tarpeen
- maituhuoneeseen uusi järjestelmä
- pieni hajuhaitta, hajuhaitta
- purkuputken suu aukaistu
- hukkaputki kivisilmään, kaivot liian pienet
- joskus pitää hiekkaa tonkia
- veden käyttö vähäistä
- kunnan viemäri suunnitteilla
- laitamme kuivakäymälän