

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Teknillinen tiedekunta

Ympäristötekniikan koulutusohjelma

BH10A0300 Ympäristötekniikan kandidaatintyö ja seminaari

**HAJA-ASUTUSALUEIDEN JÄTEVESIHUOLLON
KEHITTYMINEN VUOSINA 1960 – 2014**

**The development of wastewater management in sparsely-
populated areas between the years 1960 - 2014**

Työn tarkastaja: Professori, tekniikan tohtori Risto Soukka

Työn ohjaaja: Assistentti, DI Hanna Värri

Lappeenrannassa 3.6.2008

Kaisa Manninen

Kaivosuonkatu 2 A 7

53850 Lappeenranta

p. 040 775 4928

SISÄLLYSLUETTELO

KÄSITELUETTELO.....	3
1 JOHDANTO.....	4
1.1 Työn tausta.....	4
1.2 Työn tavoite.....	5
2 HAJA-ASUTUSALUEIDEN JÄTEVEDET.....	5
2.1 Jätevesien laatu ja määrä.....	5
2.2 Ympäristövaikutukset.....	8
2.3 Haja-asutusalueen jätevesistä aiheutuvien ongelmien tiedostaminen.....	10
3 HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIÄ KOSKEVAN LAINSÄÄDÄNNÖN KEHITTYMINEN.....	11
3.1 Vesilaista talousjätevesiasetukseen.....	11
3.2 1980- luku vesihuollon kehityksen vuosikymmen.....	13
3.3 Vesiensuojelun tavoiteohjelma 2005.....	14
3.3.1 Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015.....	16
3.4 Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (Vna 11.6.2003/542), jätevesiasetus.....	16
3.5 Kuntien lisääntynyt vastuu paikallisviranomaisina.....	17
3.5.1 Jätevesiasetuksen tuomat haasteet kunnille.....	19
4 HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIEN KÄSITTELYN NYKYTILANNE.....	20
4.1 Haja-asutusalueen väestömäärän kehittyminen.....	20
4.2 Nykyiset jätevedenkäsittelyratkaisut.....	21
4.2.1 Jäteveden käsittelymenetelmän valinta.....	23
4.2.2 Vesihuoltolaitoksen viemäriverkkoon liittyminen.....	23
4.2.3 Kyläpuhdistamo.....	24
4.2.4 Kiinteistökohtaiset jäteveden käsittelyratkaisut.....	24
4.2.5 Maasuodattamo.....	25
4.2.6 Maahanimeyttämö.....	26
4.3 Jätevedenkäsittelyn kustannuksia.....	26

4.3.1 Tukijärjestelmät	27
4.4 Jätevesiasetuksen vaikutukset.....	28
5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	29
LÄHDELUETTELO	31

LIITTEET

Liite 1. Mökin jätevesijärjestelmän valinta

KÄSITELUETTELO

Hajakuormitus	luontoon tuleva kuormitus useista pienemmistä lähteistä, kuten maataloudesta
Harmaa jätevesi	kotitalouksien jätevesi ilman vesikäymälän jätevettä
Jäteveden kuormitusluku	yhden asukkaan käsittelemättömien jätevesien keskimääräinen kuormitus vuorokaudessa
BHK ₇	biologinen hapenkulutus mittaa vedessä olevan orgaanisen aineen aiheuttamaa hapen kulumista 7 päivän analysointiaikana
SYKE	Suomen ympäristökeskus

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Suomen vesihuollon nykyaikainen kehitys on lähtenyt liikkeelle Helsingistä, kun ensimmäinen vesilaitos perustettiin 1876 ja viemärlaitos 1880- luvulla (Katko 1996, 45). Keskeinen parannus Suomen vesiensuojelussa oli 1962 voimaan tullut vesilaki, jossa oli vesistön pilaantumisen estämistä tarkoittavaa säännöstöä olennaisesti kehitetty (Airaksinen 1961, 24).

Varsinainen kehitys haja-asutusalueen jätevesien käsittelyn tehostamisessa tapahtui 1980- luvulla, jolloin tehtiin mm. kuntakohtaisia vesihuollon kehittämissuunnitelmia (Jaatinen 1990, 16). Taajamien vesihuollon parantuessa havaittiin haja-asutusalueiden osuus jätevesikuormituksesta etenkin paikallisesti (Silfverberg 1985, 12). Vuonna 1996 valmistui ympäristöministeriön työryhmämietintö vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005. Työryhmämietintöön kirjattiin kaikille vesistöjen kuormittajille tavoitteeksi parhaan käyttökelpoisen tekniikan hyödyntäminen ympäristöhaittojen minimoimiseksi. (Mattila 1997, 7-8.)

Vuoden 2004 alussa voimaan tullut valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (Vna 11.6.2003/542) on viimeisin lain kehitys jätevesihuollon parantamiseksi haja-asutusalueilla. Olemassa olevien kiinteistöjen jätevesijärjestelmät tulee saada asetuksen mukaiseksi 1.1.2014 mennessä. Nykyisin keskitetyn viemäroinnin ja jäteveden käsittely piirissä asuu noin neljä viidesosaa suomalaisista. Haja-asutusalueella elää vakituisesti viemäriverkostojen ulkopuolella noin miljoona ihmistä. Lisäksi noin miljoona kansalaista elää osa-aikaisesti vapaa-ajanasunnoillaan, joissa jätevedenkäsittely on kiinteistökohtaisten ratkaisuiden varassa (Ympäristöministeriö 2008).

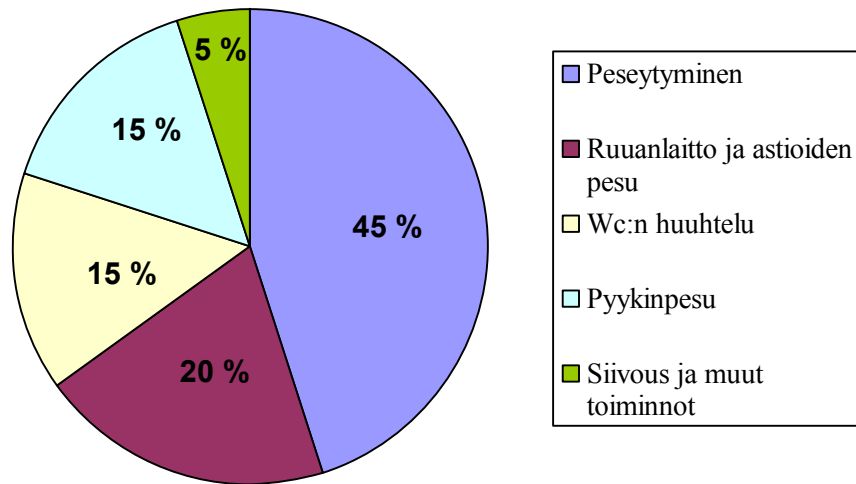
1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena on saada selkeä kuva haja-asutuksen jätevesihuollon kehittymisestä vuosina 1960 - 2014. Tarkoituksena on tuoda esille, miten jätevesihuollon ongelmien tiedostaminen on vaikuttanut haja-asutusta koskevan lainsäädännön kehittymiseen ja kuntien lisääntyneeseen vastuuseen jätevesihuollon valvojina. Erityisesti keskitytään siihen, miten ongelmien tiedostamisesta on tultu kohti nykyistä valtioneuvoston asetusta talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla ja tarkastellaan asetuksen tuomia muutoksia ihmisten elämään. Haja-asutusalueen jätevesihuollon nykytilanteen osalta tarkastellaan tarvittavia toimenpiteitä, joita asetus vaatii tehtävän ennen vuotta 2014 sekä nykyisiä asetuksen vaatimia jätevedenkäsittelyratkaisuita ja niiden kustannuksia. Lopuksi tarkastellaan, mitä vaikutuksia asetuksen voimaantulo on tuonut ja miten se vaikuttaa haja-asutuksen ympäristöön, yksittäisiin kiinteistöihin ja talouteen.

2 HAJA-ASUTUSALUEIDEN JÄTEVEDET

2.1 Jätevesien laatu ja määrä

Kotitaloudet käyttävät vettä 50 - 250 litraa henkilöä kohti vuorokaudessa. Vedenkäyttö vaihtelee kiinteistön varustelutason, vedenkäyttö- ja ruokailutottumusten mukaan. Se vaihtelee myös ajallisesti. Päivällä jätevettä syntyy runsaammin, kun taas yöllä ei välttämättä lainkaan. Keskimääräinen vedenkäyttö on noin 150 litraa henkilöä kohti vuorokaudessa, josta lähes puolet käytetään peseytymiseen. WC:n huuhteluun talousvettä kuluu vajaa viidennes, samoin kuin ruuan valmistukseen ja tiskaukseen sekä pyykinpesuun. Siivoukseen ja muihin toimintoihin kuluu vettä noin 5 %, kuva 1. (Suomen ympäristökeskus 2007b.)



Kuva 1. Kotitalouksien vedenkäyttö. (Santala, Kujala-Räty & Holm)

Jäteveden laatu on erilaista eri viemärointipisteissä. Sen laatua voidaan kuvata mittaamalla jäteveden sisältämä lika-aine tai ympäristön kuormittumista aiheuttavat aineet, joista tärkeimpiä ovat biologista hapenkulutusta (BHK₇) lisäävä orgaaninen aines, typpi ja fosfori. Tärkeitä jäteveden laadun ilmaisijoita ovat myös kiintoaineksen määrä ja hygieenisuus. (Suomen ympäristökeskus 2007b.) Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (Vna 11.6.2003/542), josta tästä eteenpäin käytetään nimeä jätevesiasetus, antaa tärkeimmille jäteveden sisältämille aineille kuormitusluvut. Ne kertovat yhden asukkaan käsittelemättömien jätevesien keskimääräisen kuormituksen vuorokaudessa. Arvot koskevat kotitalouksien jätevettä, joka muodostuu keittiön, pesutilojen ja vesikäymälöiden jätevesistä. Kuormitusluvut orgaanisen aineen, typen ja fosforin osalta ovat esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Haja-asutuksen kuormitusluvun mukaiset ominaiskuormitukset asukasta kohti vuorokaudessa. (Vna 11.6.2003/542)

	Ominaiskuormitus g/as/vrk
Orgaaninen aines (BHK ₇)	50
Kokonaisfosfori	2,2
Kokonaistyppi	14

Jos kotitalousjätevesi ei sisällä kaikkia edellä mainittuja jätevesiä, voidaan kuormitusluku laskea taulukon 2 arvoista.

Taulukko 2. Kuormituksen osuus kokonaiskuormituksesta. (Suomen ympäristökeskus 2007b)

Kuormituksen alkuperä	orgaaninen aines, BHK7		kokonaisfosfori		kokonaisyppi	
	g/as/vrk	%	g/as/vrk	%	g/as/vrk	%
uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
muu	30	60	0,4	20	1,0	10
yhteensä	50	100	2,2	100	14	100

Jäteveden ympäristövaikutuksia mietittäessä, on otettava huomioon jäteveden laatu ja määrä. Tarkkoja jäteveden sisältämien haitta-aineiden pitoisuuksia on vaikea laskea. Asetuksen antamat kuormitusluvut ovat päätettyjä, eikä tarkkoja mittauksia ole suoritettu. Mitään laskukaavaa ei jäteveden sisältämien haitta-aineiden pitoisuuksille ole määritetty. Luvut perustuvat arviointeihin, joita on tehty vesiensuojelun tavoiteohjelmaa vuoteen 2005 varten. Tämä on aiheuttanut kritiikkiä haja-asutusalueiden kotitalouksissa, joissa jätevettä syntyy vähän, eikä selkeää vaikutusta ympäristöön ole havaittavissa, koska asetus määrää myös nämä taloudet puhdistamaan jätevetensä kalliilla investoinneilla. Toisaalta kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta voi anoa tällaisissa tilanteissa lisäaikaa jätevesiasetuksen vaatimuksien toteuttamiseen (Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Suomen vesiensuojeluyhdistysten liitto ry). Ympäristöhallinnon laskelmissa ei ole otettu huomioon sitä, että ihmiset eivät oleskele asunnoissaan kaiken aikaa, vaan viettävät osan ajasta poissa kotoaan, esimerkiksi työpaikoilla, kouluilla, päiväkodeissa ja matkoilla. Lisäksi vanhuksset ja lapset vähentävät kuormitusta. (MOT, 18.2.2008.)

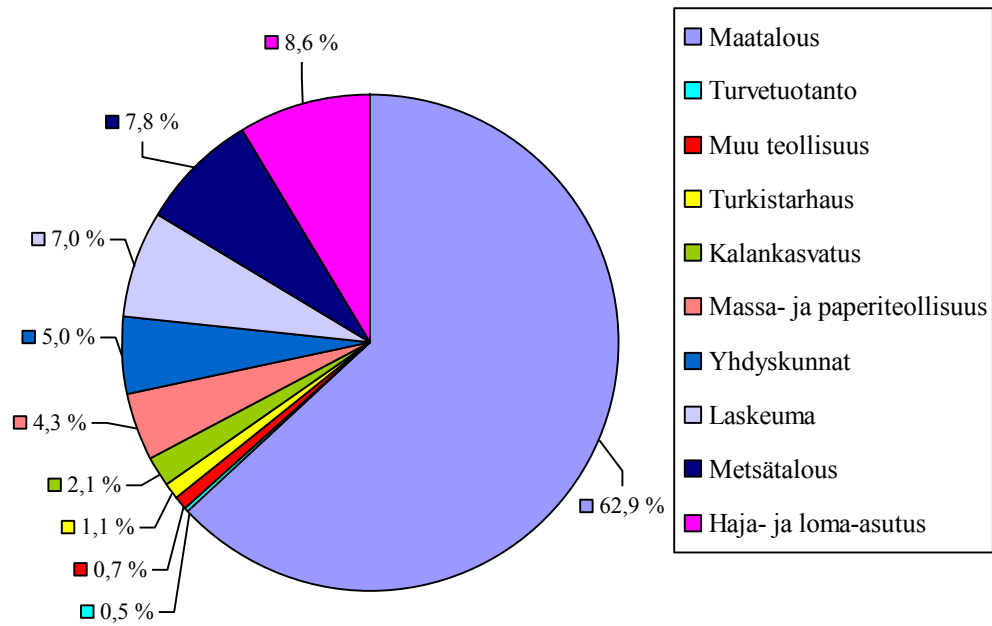
”MOT – mikä oli tutkittava” -televisio-ohjelma (18.2.2008) teki omat laskelmansa haja-asutuksen jäteveden ravinnekuormituksesta fosforin osalta ja päätyi ympäristöhallinnon ilmoittamaan kuormitukseen verrattuna huomattavasti pienempään lukuun. Se käytti laskelmissaan Helsingin yliopistollisen keskussairaalan lausuntoa, jonka mukaan aikuinen ihminen tuot-

taa vuorokaudessa fosforia 1 gramman virtsassa ja 0,5 grammaa ulosteessa. Pesuaineista johdettu fosfaattimäärä on noin 0,2 grammaa päivässä. Tämän laskelman mukaan yhden ihmisen tuottama fosforimäärä vuorokaudessa on vain 1,7 grammaa, mikä on 23 % vähemmän kuin ympäristöhallinnon ilmoittama luku. Laskelmassa otettiin huomioon aika, jonka ihmiset ovat poissa kotoaan sekä lasten ja vanhusten vähentämä osuus. Ympäristöhallinnon arvioiden mukaan sakokaivon puhdistustehoksi oletettiin 30 % ja vesistöön joutuvan ravinneosuuden suuruudeksi 50 %. Tällä perusteella tehdyn laskelman mukaan haja-asutusalueen ihmisten vuosittaiseksi fosforikuormaksi saatiin 150 tonnia. Suomen ympäristökeskus ilmoittaa luvuksi 355 t/a (Suomen ympäristökeskus 2007a).

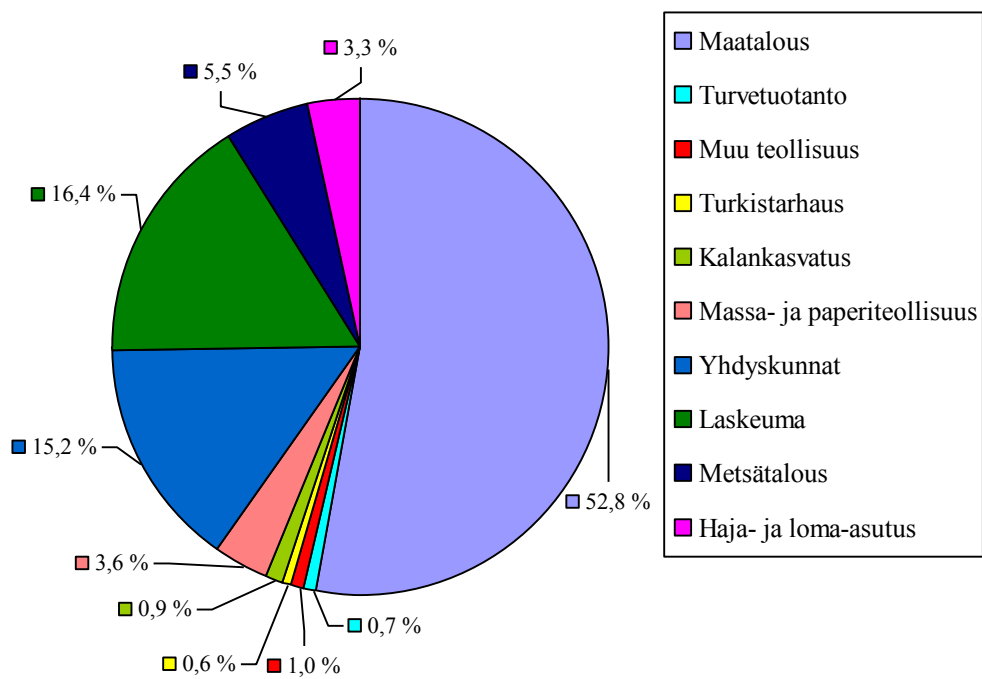
2.2 Ympäristövaikutukset

Suomi on tuhansien järvien maa ja paikallisesti haja-asutuksen ja vapaa-ajan kiinteistöjen jäteveden vesistökuormitus saattaa olla kohtalokasta pienille vesistöille. Järvemme ovat varsin pieniä vesitilavuudeltaan ja hitaita vedenvaihtuvuudeltaan. Suomessa on myös melko pitkä jääpeitekausi, jolloin happea ei liukene veteen. Maaperästämme huuhtoutuu helposti ravinteita vesistöön, joka aiheuttaa ns. luonnonkuorman. Näistä syistä johtuen Suomen vesistöille on tyypillistä varsin suuri pilaantumisalttius. (Silfverberg 1985, 13.)

Suomen vesien tilaa heikentää eniten haja- ja pistelähteistä johtuva kuormitus. Haja-asutusalueen jätevedet ovat osa hajakuormitusta. Ne sisältävät esimerkiksi kiintoainesta ja ravinneaineita, kuten typpeä ja fosforia. Haja-asutuksen jätevesien fosforikuormituksen osuus on 355 t/a, eli 8,6 % ja typpikuormituksen osuus 2500 t/a, eli 3,3 % kokonaiskuormituksesta, jotka selviävät kuvista 2 ja 3. (Suomen ympäristökeskus 2007a.) Orgaaninen aines lisää vesistöjen biologista hapenkulutusta BHK₇, jolloin seurauksena voi olla happikatoa. Levät ja vesikasvit pystyvät käyttämään typpeä ja fosforia hyödykseen, jolloin seurauksena on vesistöjen rehevöitymistä, joka ilmenee levien massaesiintyminä ja vesikasvillisuuden lisääntymisenä, jolloin vesistö samentuu. Lisäksi voi esiintyä rantojen ja kalastusverkkojen limoittumista sekä kala- ja lajistomuutoksia. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2000.)



Kuva 2. Fosforikuormitus eri lähteistä Suomessa vuonna 2006. (Suomen ympäristökeskus 2007a)



Kuva 3. Typpikuormitus eri lähteistä Suomessa vuonna 2006. (Suomen ympäristökeskus 2007a)

Pintavesien lisäksi jätevedet saattavat saastuttaa pohjavesiä. Myrkylliset aineet, kuten raskasmetallit ja kemikaalit voivat päästä pohjaveteen ja pilata oman tai naapurin kaivoveden. Maaperällä on kyky sitoa ravinteita ja kiintoainesta itseensä, mutta osa saattaa silti päästä valumaan tai imeytymään maakerroksiin ja saastuttaa pohjaveden. Pohjavesiin päässeet taudinaiheuttajat, kuten patogeeniset bakteerit voivat säilyä hengissä useita kuukausia aiheuttaen terveysriskin. Taudinaiheuttajien lisäksi voi syntyä muita ympäristöhygieenisiä haittoja, kuten pahaa hajua ja makua. (Silfverberg 1985, 13.)

2.3 Haja-asutusalueen jätevesistä aiheutuvien ongelmien tiedostaminen

Asutuksien lähivesien likaantuminen oli pahimmillaan 1960-luvulla, kun elintaso parani, teollisuus lisääntyi ja vesivessat yleistyivät. Jätevedenpuhdistus oli kuitenkin vielä alkukantimissaan. (Holm 1999, 8.) Silloin tuli voimaan myös vesilaki jossa oli jätevesiä koskevia säännöksiä. Vesilaisissa ei vielä varsinaisesti käsitelty haja-asutusalueen jätevesiä. Jäteveden puhdistusmenetelmiin, jotka koskettivat myös haja-asutuksen jäteveden käsittelyratkaisuja, oli kuitenkin kiinnitetty huomiota.

H. Cajander (1961, 23) kirjoittaa artikkelissaan mekaanisen jäteveden puhdistuksen suosiosta. Tällä hän tarkoittaa saostuskaivoja, joita pidettiin usein riittävänä puhdistusmenetelmänä. Hän kuitenkin kirjoittaa, että jos saostuskaivo olisi riittävä ja tyydyttävä puhdistusmenetelmä, ei valituksia vesistöjemme saastumisesta olisi niin paljon. Vesiensuojelussamme oli kiinnitetty paljon huomiota epäkohtien toteamiseen ja niiden vaikutusten selvittämiseen. Tämä ei kuitenkaan enää riittänyt vaan oli pyrittävä kehittämään ratkaisuja vesistöjemme pilaantumisen estämiseksi. Tähän olisi ratkaisuna jäteveden tehokas puhdistaminen.

1960 - 1970-lukujen taitteessa huomiota kiinnitettiin yhä enemmän jäteveden puhdistuksen osuuteen vesiensuojelupolitiikassamme. Tiedostettiin, että puhdistetullakin jätevedellä on vaikutuksia purkuvesistöön. Vaikutukset riippuvat jäteveden puhdistusasteen ja vastaanottavan vesistön muusta kuormituksesta, veden laadusta ja muista olosuhteista. Puhdistamoita suunnit-

teltaessa oli huomioitava jäteveden määrän kasvun kehittyminen. Lisäksi kokemusten perusteella voitiin varautua siihen, että vaatimukset jäteveden puhdistamisesta saattavat muuttua varsin nopeasti. Tämä aiheutti kysymyksen, kannattaako jätevesiä puhdistaa, jos tarvittavan tehokkaiisiin ja taloudellisiin ratkaisuihin ei ole tietotaitoa. Kysymystä ymmärrettiin ajatella kuitenkin tulevaisuuden näkymin. Jos jätevedenpuhdistusmenetelmien kehittymistä jäädään odottamaan, odotusaikana tapahtuva vesistöjen pilaantuminen on tulevaisuudessa lähes mahdoton korjata. Vesiensuojelun kannalta tarvitaan nopeita ratkaisuja, joita voidaan tulevaisuudessa nopeasti kehittää ja käyttää hyväksi. (Leskelä 1968, 27-28.)

Vuonna 1983 vesihallituksen pääjohtajana toimineen Simo Jaatisen mukaan, 1970- luvulla väestön muuttoliike maalta kaupunkeihin kiinnitti päähuomion yhdyskuntien vedenhankintaan ja viemäriverkoston rakentamiseen. Maaseudun vesihuolto jäi nopeasti muuttuvien olosuhteiden takia vähemmälle huomiolle. (Jäte ja ympäristö 1983, 22.) Siitä lähtien, kun kunnat olivat saaneet vastuulleen yhdyskuntien vesihuollon, oli huomiota kiinnitetty enemmän vedenhankintaan viemäroinnin jäädessä vähemmälle huomiolle. 1970- luvulla asenteet alkoivat muuttua ja rahankäyttöä alettiin suunnata vesiensuojeluun. (Tikka 1971, 10.)

3 HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIÄ KOSKEVAN LAINSÄÄDÄNNÖN KEHITTYMINEN

3.1 Vesilaista talousjätevesiasetukseen

Lainsäädännön osalta 1960- luvulla voimaan tullut vesilaki (L 19.5.1961/264) antoi ensimmäisen kerran jätevesiä koskevia säännöksiä. Ennen tätä, vuoden 1902 vesioikeuslaissa kiellettiin ainoastaan vesistön pilaaminen. Vesilaissa kiinnitetään huomiota kysymyksiin, joita voidaan tarkastella oikeudelliselta, terveydenhoidolliselta, tekniseltä ja taloudelliselta kannalta. Laissa on kielletty ”johtaa vettä pilaavia aineita sellaiseen paikkaan, että toisen kiinteistöllä oleva pohjavesi käy sen johdosta terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon

sitä muutoin voitaisiin käyttää”. Laissa on lisäksi kielletty johtamasta vesivessan jätevedet maahan ilman asianmukaista puhdistusta sakokaivossa. (Airaksinen 1961, 24-25.)

Vaikka vesilaissa annettiin säännöksiä kaikkien jätevesien puhdistamisesta, ei haja-asutusalueen jätevesien aiheuttamiin ongelmiin havahduttu, kun vasta 1970 - 1980- lukujen taitteessa. Vesilain jälkeen, jätevesiä koskevaa säännöstöä on annettu terveydensuojelulaissa (L 19.8.1994/763), jossa käsketään johtamaan ja puhdistamaan jätevesi siten, ettei siitä aiheudu terveyshaittaa. Sekä vesilaki että terveydensuojelulaki antavat vain ylimalkaiset ohjeet jätevesien käsittelyyn ja lakeja on tulkittu melko vaihtelevasti eri kunnissa. 1990- luvulta lähtien uudisrakennusten rakennusluvissa on vesikäymälän rakentamisen ehdoksi edellytetty pelkän sakokaivokäsittelyn lisäksi, että saostuskaivon jälkeen jätevedet johdetaan maapuhdistamoihin tai pienpuhdistamoihin. Vaihtoehtoisesti vesikäymälän jätevedet voidaan johtaa umpisäiliöön, josta loka-auto käy ne tyhjentämässä. Uudisrakennuksissa jätevedenkäsittelyjärjestelmät ovatkin olleet paremmalla mallilla tämän käytännön takia kuin vanhoissa kyläasutuksissa, joissa jätevedet johdetaan usein edelleen pelkän sakokaivon kautta, vaikka varustelutaso ja samalla vedenkäyttö ovat lisääntyneet. (Ympäristöministeriö 2001, 8-9 11.)

Ympäristönsuojelulaki (L 4.2.2000/86) on ympäristön pilaantumisen torjunnan yleislaki, joka tuli voimaan 1.3.2000. Lain 4-5 §:ssä on ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen estämiseksi periaatteita, jotka ovat ennaltaehkäisyn periaate, haittojen minimoinnin periaate, varovaisuus- ja huolellisuusperiaate, parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaate ja aiheuttamisperiaate. Aiheuttamisperiaatteen mukaan ”ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavan toiminnan harjoittaja vastaa vaikutuksien ennaltaehkäisystä ja ympäristöhaittojen poistamisesta tai rajoittamisesta mahdollisimman vähäisiksi”. Lain mukaan ”toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista”. Näitä lain kohtia voidaan soveltaa kiinteistökohtaisen jätevedenkäsittelyn järjestämisessä. Jätevettä tuottavien asukkaiden on tiedettävä omien jätevesiensä ympäristövaikutukset ja mahdollisuudet niiden vähentämiseksi.

Ympäristönsuojelulain 18 §:n mukaan ”valtioneuvoston asetuksella voidaan säätää vesikäymälän jätevesien ja muiden talousjätevesien puhdistuslaitteista ja menetelmistä, umpikaivoista, näiden laitteiden käytöstä ja kunnossapidosta, imeytysalueesta ja lietteen poistamisesta ottaen erityisesti huomioon valtakunnalliset vesiensuojelun tavoitteet”. Jätevesiasetus tuli voimaan 1.1.2004. Ympäristönsuojelulakiin perustuva asetus saatettiin alulle, kun ympäristöministeriö asetti työryhmän 27.11.2000 valmistelemaan ehdotusta koskien haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostamista. Asetuksen tuli edistää parhaan käyttökelpoisen puhdistustekniikan käyttöönottoa ja puhdistuslaitteiden kehittämistä sekä parantaa hyvän suunnittelun, rakentamisen sekä hoidon, huollon ja tarkkailun toimintaedellytyksiä. Lisäksi oli luotava yleiset linjat ympäristönsuojelulain 19 §:ään perustuville haja-asutuksen jätevesihuoltoa koskeville kuntien ympäristönsuojelumääräyksille. Työryhmän oli otettava huomioon erityisesti maankäyttö- ja rakennuslaki (L 5.2.1999/132) ja uusi vesihuoltolaki (L 9.2.2001/119), jonka lähtökohtana on kunnan vastuu vesihuollon kehittäjänä alueellaan. (Ympäristöministeriö 2001, 7.)

3.2 1980- luku vesihuollon kehityksen vuosikymmen

Yhdistyneiden Kansakuntien yleiskokous julisti vuonna 1980 ajanjakson 1981 - 1990 kansainväliseksi vesihuollon vuosikymmeneksi. Sen tavoitteena oli taata puhdas juomavesi ja kunnolliset käymälät kaikille maapallon asukkaille vuoteen 1990 mennessä. Vaikka vesihuollon vuosikymmenen päätavoite oli erityisesti kehitysmaiden olojen parantaminen, antoi tämä velvoitteen jokaiselle valtiolle kehittää omien kansalaistensa vesihuoltoa. Suomessa tämä ilmeni maa- ja metsätalousministeriön asettaman työryhmän myötä. Työryhmän tavoitteena oli vauhdittaa ja seurata, että vesihuollon vuosikymmen lähti käyntiin. Työryhmässä oli edustettuna maa- ja metsätalousministeriö, ulkoasiainministeriö, ympäristöministeriö, vesihallitus, kuntien keskusjärjestöt, Vesihuoltoliitto, Suomen YK-liitto, Suomen konsulttitoimistojen liitto ja Suomen rakennusurakoitsijoiden liitto. Työryhmä hyväksyi vuosikymmenen kotimaisiksi tavoitteiksi käyttöveden laadun tutkimisen ja parantamisen, haja-asutuksen vesihuollon edistämisen, vesihuoltoalan koulutuksen kehittämisen, vesihuollon tutkimuksen edistämisen sekä vesiasioista ja vuosikymmenestä tiedottamisen. (Jaatinen & Saviranta 1985, 3.)

Haja-asutuksen vesihuollon edistämisen osalta maa- ja metsätalousministeri asetti työryhmän selvittämään haja-asutuksen vesihuollon tavoitteita, yleis- ja hankesuunnittelun edistämistä sekä rahoituksen kehittämistä. Työryhmä asetti päätavoitteeksi, että vuoteen 1995 mennessä kaikella haja-asutusalueen ympärivuotisella asutuksella on mahdollisuus asianmukaiseen paineveteen ja viemärointiin. Tämä tarkoitti noin 50 000 asukkaan vesihuollon järjestämistä vuosittain. Ongelmia tavoitteen toteuttamiseksi oli pohjavesiä koskeva tiedon puute, joten valtion tulo- ja menoarviossa oli ensimmäistä kertaa vuonna 1985 määräraha maaseutualueiden pohjavesiselvitykseen. (Jaatinen & Saviranta 1985, 3.)

Arvioitaessa vesihuollon vuosikymmen saavutuksia vuonna 1990, näytti siltä, että vesihuollon vuosikymmentyöryhmän asettamat tavoitteet haja-asutuksen vesihuollon suunnittelusta ja rahoituksesta olivat pääosin toteutuneet. Haja-asutuksen kehitykseen oli erityisesti vaikuttanut kuntakohtaisten vesihuollon kehittämissuunnitelmien yleistyminen. Vesihuollon vuosikymmenen Suomen toiminnan päätökseksi asetettiin vielä vesihuollon tulevaisuuden tavoitteita. Haja-asutuksen osalta tärkein tavoite oli kenties jätevesien ympäristöhaittojen mahdollisimman tehokas pienentäminen. Lisäksi vesihuoltoinvestointeja tulisi kohdistaa haja-asutuksen vesihuollon puutteiden poistamiseen, mikä edellytti tuolloin noin 400 000 asukasta koskevia toimenpiteitä 170 000 kiinteistössä. (Jaatinen 1990, 16-18.)

3.3 Vesiensuojelun tavoiteohjelma 2005

Valtioneuvosto teki 19.3.1998 periaatepäätöksen vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005. Tavoiteohjelmaan kirjattiin yleiset ja kuormittajakohtaiset tavoitteet vähentää rehevöitymistä ja pohjaveden pilaantumista aiheuttavia ravinnepäästöjä. Haja- ja vapaa-ajanasutuksesta aiheutuvan kuormituksen tavoitevähennyksenä oli BHK₇:n osalta 60 % ja fosforin osalta 30 % 1990-luvun alkupuolen tasosta, mikä tarkoitti BHK₇:n vähennystä 9500 tonnista vuodessa 3800 tonniin vuodessa ja fosforin osalta 415 tonnista vuodessa 300 tonniin vuodessa. Typpi-kuormituksen osalta tarkoituksena oli vähentää typpeä tuottavia jätteitä ja kehittää tehok-

kaammin tyyppä puhdistavia jätevedenkäsittelyratkaisuita ja ottaa niitä käyttöön. Pohjavesialueilla olevat tiheään asutut alueet oli tarkoitus viemäroidä ja jätevesi johtaa käsiteltäväksi alueen ulkopuolelle. (Ympäristöministeriö 1998, 12, 30.)

Jotta BHK₇:n ja fosforin päästöt saataisiin tavoiteohjelman mukaiselle tasolle, edellytettiin, että kaikkiin vuoden 1997 jälkeen rakennettuihin ja peruskorjattaviin vakituisten asuntojen ja uusien loma-asuntojen jäteveden käsittelyyn käytettäisiin parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Lisäksi jätevedenkäsittelyä tuli tehostaa vanhoissa asunnoissa, joissa jäteveden käsittely oli huonoa ja järjestelmät olivat rakenteellisesti heikossa kunnossa. Vuoteen 2005 mennessä tarkoituksena oli toteuttaa nämä toimenpiteet 60 000 pysyvästi asutetussa rakennuksessa ja 50 000 vapaa-ajan asunnossa, jotka ovat valmistuneet ennen vuotta 1998. (Ympäristöministeriö 1998, 30.)

Vesiensuojelun tavoiteohjelman väliarvioinnissa vuonna 2002 arvioitiin rakennuskannan muutostrendien ja jätevesien käsittelyn kehittymisen perusteella, että BHK₇- ja fosforikuormitus olisivat vähentyneet vuoteen 2000 mennessä vain 15 %, eikä näin ollen asetettua tavoitetta tultaisi saavuttamaan vuoteen 2005 mennessä. Tilanteen korjaamiseksi oli jo aiemmin suunniteltu tarvittavan lainsäädännöllisiä voimia. Vuonna 2000 voimaan tulleen ympäristönsuojelulain mahdollistama asetus jätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla antaa enimmäisrajat BHK₇, typen ja fosforin päästöille kohteista, jotka eivät tarvitse ympäristönsuojelulain mukaista lupaa. Asetus on vaikuttanut jo selvästi haja-asutusalueen jätevesien käsittelyn kehittymiseen. Uusia tekniikoita ja laitteita on kehitetty poistamaan entistä tehokkaammin mm. aikaisemmin huonoja puhdistustuloksia saanutta fosforia. Asetuksella on siirtymäaika vuoden 2013 loppuun mennessä, joten vuoteen 2005 asetetut tavoitteet toteutuvat kuitenkin vasta myöhemmin. (Santala 2005, 30-31.)

3.3.1 Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015

Haja-asutuksen ravinnekuormituksen vähentäminen perustuu haja-asutusalueen talousjätevesien käsittelystä annettuun asetukseen Suomen Itämeren suojeluohjelman ja sen toimenpideohjelman mukaisesti. Tavoitteena on, että niissä kiinteistöissä, jotka olivat vuoden 2004 alussa viemäriverkon ulkopuolella, käsitellään jätevedet parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla vuoteen 2015 mennessä. Lisäksi tarvitaan uusia teknologioita haja-asutuksen jätevesien käsittelyä sekä lietteen käsittelyä ja sijoitusta varten. Teknologioiden tulee olla kustannustehokkaita, helppohoitoisia ja ympäristöllisesti kestäviä. Lisäksi kiinteistökohtaisia jätevesien käsittelyn hoito- ja huoltopalveluita tulee kehittää. Haja-asutuksen jätevesijärjestelmien rahoitusta tulee jatkaa ja avustusjärjestelmää pyritään kehittämään siten, että siirtymäkauden lopussa investointiruuha vältetään. (Nyroos et al. 2006, 14.)

3.4 Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla (Vna 11.6.2003/542), jätevesiasetus

Jätevesiasetus tuli voimaan 1.1.2004. Asetus koskee sellaisia kiinteistöjä, joita ei ole liitetty vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriverkkoon. Asetuksella pyritään vähentämään haja-asutusalueella asuvan noin miljoonan ihmisen jätevesikuormitusta etenkin vesistöön. Haja-asutusalueen kiinteistöjen on pitänyt tehdä selvitys kiinteistön jätevesijärjestelmästä. Sellaisten kiinteistöjen, joilla on vesivessa, selvityksen tuli olla tehtynä 1.1.2006 ja kiinteistöillä, joilla on vain kuivakäymälä 1.1.2008 mennessä.

Selvityksestä tulee ilmetä kuvaus kiinteistön jätevesien käsittelyratkaisusta sekä perusteltu arvio ympäristöön joutuvasta kuormituksesta ja käsittelyvaatimusten täyttymisestä. Selvitykseen on liitettävä asemapiirros, josta ilmenee jätevesijärjestelmän sijainti ja jätevesien purkupaikat. Lisäksi siihen on liitettävä jätevesijärjestelmän käytön, hoidon, huollon ja valvonnan kannalta tarpeellisia tietoja. Selvitys tulee säilyttää kiinteistöillä ja esittää tarvittaessa valvonta-

viranomaisille. Joissain kunnissa selvitys on pitänyt lähettää kunnan ympäristönsuojeluviranomaisille.

Jätevesiasetuksessa on annettu kuormitusluvut yhden asukkaan käsittelemättömien jätevesien keskimääräiseksi kuormitukseksi vuorokaudessa, jotka on kerrottu taulukossa 1. Niiden avulla voidaan laskea esimerkiksi selvitystä varten ympäristöön joutuva kuormitus. Asetuksen 4 §:n mukaan talousjätevesistä ympäristöön joutuvaa kuormitusta on vähennettävä BHK₇:n osalta vähintään 90 %, kokonaisfosforin osalta vähintään 85 % ja kokonaistypen osalta vähintään 40 % verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan erityisillä perusteilla määritellä alueet, joilla puhdistusvaatimukset ovat lievempiä, jolloin puhdistusvaatimukset BHK₇:n osalta ovat vähintään 80 %, kokonaisfosforin osalta vähintään 70 % ja kokonaistypen osalta vähintään 30 % verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. 1.1.2004 jälkeen rakennettuihin kiinteistöihin on pitänyt rakentaa asetusta vastaavan puhdistustehon omaava jätevesien käsittelyjärjestelmä. Ennen asetuksen voimaantuloa rakennetuissa kiinteistöissä jätevesijärjestelmän tulee olla asetuksen mukainen vuoteen 2014 mennessä.

Jos kiinteistölle rakennetaan uusi puhdistusjärjestelmä tai vanhaa jätevesijärjestelmää laajennetaan tai tehostetaan, tulee jätevesijärjestelmästä tehdä suunnitelma. Suunnitelma on liitettävä rakentamisen lupahakemukseen tai ilmoitukseen. Suunnitelma tulee tehdä, jotta järjestelmä voidaan rakentaa ja sen rakentamista valvoa. Valmiista jätevesijärjestelmästä tulee olla myös käyttö- ja huolto-ohjeet, jotta jätevesijärjestelmän omistaja osaa huoltaa sitä sen toiminnan takaamiseksi. Käyttö- ja huolto-ohjeet tulee säilyttää kiinteistöllä ja esittää tarvittaessa viranomaisille.

3.5 Kuntien lisääntynyt vastuu paikallisviranomaisina

Vaikka vesilaki tuli voimaan jo 1960- luvulla, määrätietoinen kuntatason ympäristönsuojelun kehittäminen alkoi vuonna 1983, kun ympäristöministeriö perustettiin. Siihen asti haja-

asutusalueen jätevesien valvonnasta huolehtivat kuntien vesilautakunnat. Kunnollisten kiinteistökohtaisten jätevesiratkaisuiden ja uusien hallinnollisten ratkaisuiden kehittäminen lähti liikkeelle Pohjoismaista ensin Tanskasta ja Norjasta, joissa paikalliset olosuhteet, kuten asutuksen sijoittuminen, tärkeät pohjavesivarat ja maasto-olosuhteet jouduttivat kehitystä. Vaikka kaikissa Pohjoismaissa vastuu haja-asutuksen jätevesistä oli kunnallisilla viranomaisilla, valtuudet vaihtelivat eri kunnissa. Suomessa vesilautakuntien toimivalta ulottui 200 asukkaan viemärlaitoksiin saakka, kun Tanskassa kunnallishallitukset saivat ratkaista korkeintaan kahden talouden jätevesiasioita. Tanskassa viemärointilaitteiden suunnittelijoilta edellytettiin myös erityistä ammattitutkintoa. Hannu Vikman kertoo Jäte ja ympäristö- lehden artikkelissa (1983, 23), että kaikissa Pohjoismaissa ympäristönsuojelua koskeva lainsäädäntö ja organisaatio olivat muutoksen kohteena 1970 - 1980- lukujen taitteessa, joten yhteistyö näiden välillä oli arvokasta. (Jäte ja ympäristö 1983, 23.)

Vuonna 1970 perustettu vesihallitus teetti 1980- luvun puolessa välissä haja-asutusalueen vesiensuojelun ongelmia koskevia tutkimuksia ja ohjekirjasia. Lisäksi näitä ongelmia pohdittiin valtionhallinnon komiteoissa ja työryhmissä. Vuonna 1985 julkaistiin Suomen Kunnallisliiton ja Vesihuoltoliiton toimesta haja-asutuksen vesihuollon suunnitteluohjekirja, jonka tarkoituksena oli innostaa kuntia parantamaan haja-asutusalueiden vesihuoltoa. (Silfverberg 1985, 12.)

Vuonna 1995 ympäristöhallinto koki muutoksia. Keskusvirastona toiminut vesi- ja ympäristöhallitus muuttui Suomen ympäristökeskukseksi (SYKE) ja samalla asiantuntijavirastoksi. Suomen ympäristökeskuksen alaisuuteen perustettiin paikalliset ympäristökeskukset, joiden toimintaa koordinoi ympäristöministeriö. Ympäristöhallinnon yleisen kehityksen tarkoituksena oli näin hajauttaa keskusviraston toimintoja paikallishallinnon yksiköihin. (Katko 1996, 157.)

Uusi vesihuoltolaki, joka tuli voimaan 1.3.2001, velvoittaa kunnat ottamaan vastuun alueensa vesihuollon kehittämisestä. Kuntien tulee osallistua vesihuollon alueelliseen suunnitteluun, jolla tarkoitetaan ylikunnallista, seudullista, maakunnallista tai sitäkin laajempaa vesihuollon suunnittelua. Näitä suunnitelmia on tehty jo vuosikymmenien ajan, mutta ne ovat tärkeitä alu-

eellisten vesihuollon suunnitelmien kannalta. Lisäksi kuntien piti hyväksyttää kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma 1.3.2004 mennessä. Suunnitelma on kuntien apuväline, josta tulisi ilmetä järjestetyn vesihuollon laajeneminen kunnissa. Suunnitelma auttaa kuntia ja sen asukkaita suunnittelemaan haja-asutusalueen jätevedenkäsittelyä. Vaikka suunnitelmista tulee kunnille lisätyötä, auttavat ne myös kiinteistön haltijoita. Heidän suunnittelua helpottaa, jos he tietävät, ulottuuko viemäriverkosto tulevaisuudessa oman kiinteistön läheisyyteen vai pitääkö heidän alkaa suunnittelemaan jätevesiasetuksen mukaista kiinteistökohtaista jätevedenkäsittelyratkaisua Vesihuoltolain 7 § määrittää, mitkä alueet kunnan tulee sisällyttää vesihuoltolaitoksen toiminta-alueeseen. Toiminta-alueella vesihuoltolaitos on velvollinen huolehtimaan alueen vesihuollosta ja alueen asukkaat ovat velvollisia liittymään järjestetyn vesihuollon piiriin pois lukien lainsanelemat poikkeustapaukset. (L 9.2.2001/119, 5 §, 7 §, 10 §; Kuntaliitto, 7-8.)

3.5.1 Jätevesiasetuksen tuomat haasteet kunnille

Ympäristönsuojelulain 19 § antaa kunnille oikeudet laatia ympäristönsuojelulain täytäntöön panemiseksi kuntaa tai sen osaa koskevia ympäristönsuojelumääräyksiä. Ympäristönsuojelumääräyksissä kunnat voivat antaa haja-asutuksen jätevesiä koskevia määräyksiä, joiden täytyy kuitenkin olla jätevesiasetuksen mukaisia. Ympäristönsuojelumääräyksissä kunnat voivat rajata alueita, joilla noudatetaan jätevesiasetuksen lievempiä puhdistusvaatimuksia. Lisäksi määräyksissä voidaan antaa tiettyjä alueita koskevia puhdistusohjeita esimerkiksi pohjavesiluokan tai muun vaatimustason mukaan. (Kuntaliitto, 12.)

Jätevesiasetus on tuonut kunnille enemmän vastuuta ja lisännyt niiden työtaakkaa asetuksen valvonnassa ja neuvonantajina. Asetuksen tullessa voimaan, koulutusta asetuksen soveltamisesta ei kunnille ehditty järjestää. Tämä aiheutti sen, että kunnat joutuivat itse perehtymään lainsäädännön sisältöön. Asetus aiheutti kuntalaisissa ja jätevedenkäsittelyratkaisuiden suunnittelijoissa monia kysymyksiä, joihin kunnalliset viranhaltijat eivät välttämättä osanneet vastata. Puutteellinen neuvonta on voinut antaa viranhaltijasta epäpätevän kuvan. Myöskään ase-

tuksen voimaantullessa, ei kunnollisia ja selkeitä ohjeita ministeriön suunnalta laadittu suunnittelijoille ja rakentajille. Kunnat joutuivat itse laatimaan ohjeistusta ja tarvittavia lomakkeita sen sijaan, että ympäristöministeriö olisi laatinut yleiset valtakunnalliset ohjeet. (Saarnio & Tyny 2004, 19.)

Vaikka jätevesiasetuksen ei pitänyt tuoda juurikaan lisätyötä kunnille eikä lisätä hallinnollisia kuluja, ohjeiden ja lomakkeiden laatiminen lisäsi työtunteja ja kasvatti kuluja. Tästä on seurauksena se, että käytännöt kuntien välillä vaihtelevat. Kuntalaisten lisääntynyt neuvonnan tarve puhelimesta ja toimistossa on myös tuonut lisää työtä ja vie aikaa. Rakennuslupien yhteydessä olevat jätevesisuunnitelmat ovat olleet välillä puutteellisia, joten täydennyspyyntöihin on mennyt aikaa. Lisäksi kuntien on pitänyt tiedottaa asetuksesta ja siitä miten sen tuomat muutokset aiotaan toteuttaa. Vanhojen kiinteistöjen läpikäynti ja luvittaminen sekä siirtymäajan pidennysmahdollisuuden myötä lisääntynyt saaneet kiinteistöt työllistävät kunnan viranhaltijoita tulevaisuudessa. (Saarnio & Tyny 2004, 23.)

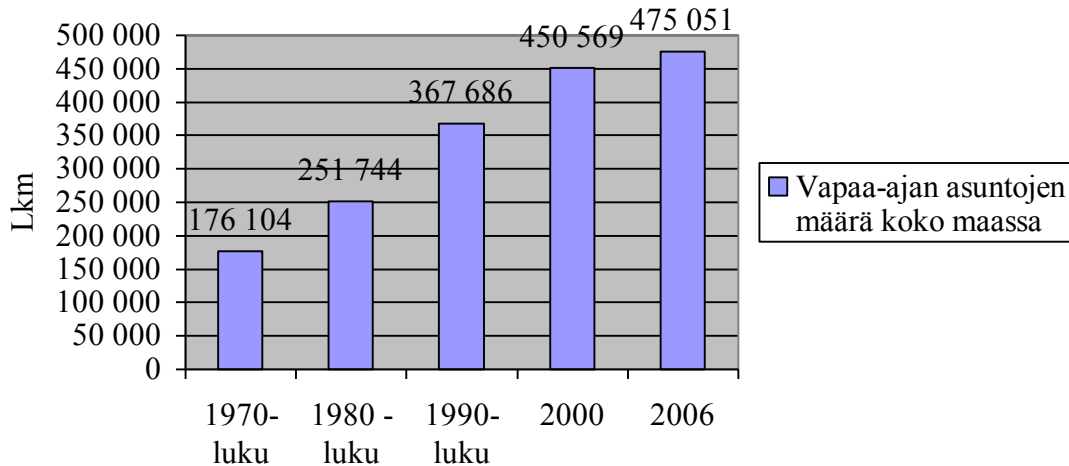
Asetus on tuonut kunnille epäselvyyttä työnjaossa rakennusvalvonta- ja ympäristönsuojeluviranomaisten välillä. Asetuksen mukaan viemäröimättömillä alueilla rakennuslupa pitää liittää jätevesisuunnitelma uudisrakennuksen tai laajentamisen yhteydessä, jotka rakennusvalvontaviranomainen käsittelee. Osassa kunnista nämä tehtävät ovat langenneet asetuksen vastaisesti ympäristönsuojeluviranomaiselle. (Saarnio & Tyny 2004, 22.)

4 HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIEN KÄSITTELYN NYKYTILANNE

4.1 Haja-asutusalueen väestömäärän kehittyminen

Haja-asutusalueen asukkaiden määrä on laskenut muuttoliikkeen myötä 1980-luvun 1,5 miljoonasta asukkaasta nykyiseen noin miljoonaan asukkaaseen. Vakituisesti asuttuja, viemäri-

verkoston ulkopuolella olevia kiinteistöjä arveltiin vuonna 2003 olevan noin 350 000 kappaletta. Vaikka haja-asutusalueen vakituisten asukkaiden määrä on laskenut, on vapaa-ajan asuntojen määrä kuitenkin kehittynyt tasaisesti ollen tällä hetkellä noin 475 000 kappaletta kuvan 4 mukaisesti. Vakituisesti asutuissa kiinteistöissä arvellaan olevan noin 100 000 ilman vesikäymälää. Vapaa-ajanasunnoista taas 30 000 - 50 000 kiinteistöllä arvellaan olevan vesikäymälä ja nykyaikaiset vesikalusteet, sillä yhä useammin vapaa-ajanasunnot rakennetaan ympärivuotisesti asuttaviksi. (Kaarikivi-Laine 2003.) Vesivessa ja muut vesikalusteet lisäävät jätevedenkäsittelyn huolellisen suunnittelun tarvetta ja vaativat tehokkaampia puhdistusmenetelmiä kuin kiinteistöt, joilla on kuivakäymälä.



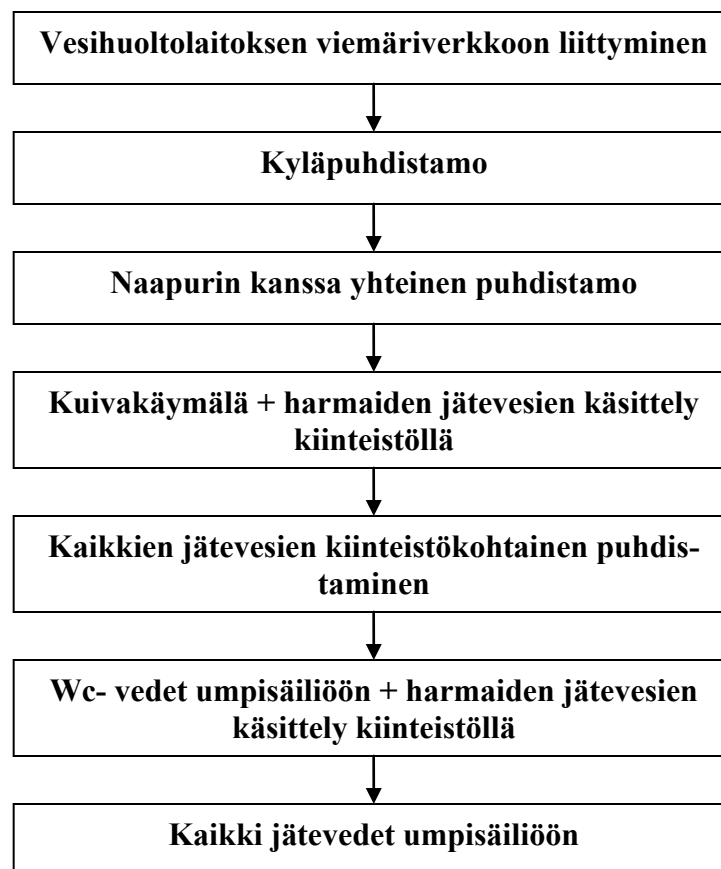
Kuva 4. Vapaa-ajan asuntojen määrän kehittyminen. (Kesämökkit 2006. Tilastokeskus)

4.2 Nykyiset jätevedenkäsittelyratkaisut

Jätevesiasetus tuli voimaan melko nopealla aikataululla, joten sen tulkintaan jäi turhan paljon väljyyttä puutteellisen koulutuksen ja ohjeistuksen takia. Toisaalta asetuksessa on myös kohtia, jotka tuntuvat turhan tiukoilta. Jätevesijärjestelmä tulisi mitoittaa asetuksen liitteen ohjeen mukaan siten, että asunnon pinta-ala jaetaan luvulla 30, kuitenkin niin, että mitoituksen asukasluku on vähintään viisi (Vna 11.6.2003/542, liite 1). Tämä mitoitusperuste johtaa hanka-

laan tilanteeseen, jolloin hyvinkin suuren asunnon, jonka käyttäjänä on pääsääntöisesti kaksi asukasta, jätevesijärjestelmä tulisi mitoittaa yli 10 hengen tarpeisiin (Saarnio & Tyny 2004, 20). Toimivaa ratkaisua voi olla vaikea keksiä, sillä useimmat jätevesiratkaisut vaativat jatkuvaa käyttöä toimiakseen kunnolla.

Nykyisiä jäteveden käsittelyratkaisuvaihtoehtoja on useita, jotka on esitetty kuvassa 5. Vaihtoehtoina ovat liittyminen vesihuoltolaitoksen viemäriverkkoon tai kiinteistökohtaiset menetelmät. Jos jätevedet käsitellään kiinteistökohtaisesti, tulee ottaa huomioon, onko kiinteistöllä kuivakäymälä vai vesivessa. Jos kiinteistöllä on kuivakäymälä, täytyy sen käsitellä ainoastaan harmaat jätevedet, eli jätevedet, joissa ei ole wc-vettä mukana.



Kuva 5. Jätevesien käsittelymenetelmien valintataulukko. (Saukkonen 2004, 12)

4.2.1 Jäteveden käsittelymenetelmän valinta

Haja-asutusalueen kiinteistöjen, niin vakituisesti asuttujen kuin vapaa-ajan kiinteistöjen tulee saada jätevesijärjestelmänsä asetuksen mukaiseksi 1.1.2014 mennessä. Mitään yleispätevää ohjetta menetelmän valintaan ei voida antaa, vaan jokaiselle kiinteistölle valinta täytyy tehdä tapauskohtaisesti. Valintaan vaikuttavat monet asiat. Kiinteistön sijainnin osalta täytyy ottaa huomioon, millaiset etäisyydet kiinteistöltä on kaivoihin, rantaan ja pohjavesialueisiin. Lisäksi huomioon pitää ottaa alueen kaavamääräykset ja kunnan ympäristönsuojelumääräykset. Asunnon varustelutaso, käymälätyyppi ja vedenhankintamenetelmä sekä tontin maaperä ja kiinteistön käyttäjämäärä vaikuttavat myös valintaan. (Suomen ympäristökeskus 2008a.) Jätevesijärjestelmän valinta edellyttää joissain kohteissa vesihuoltotekniikan ja haja-asutuksen erityisolosuhteisiin perehtyneen ammattilaisen suunnitelman, jossa otetaan huomioon alueen paikalliset olosuhteet. Joissakin tapauksissa riittää vanhan järjestelmän uusiminen tai tehostaminen, joissakin joudutaan rakentamaan kokonaan uusi järjestelmä. (Suomen ympäristökeskus 2007c.)

Kesämökkien jätevesijärjestelmien uusiminen voi olla joissakin tilanteissa hankalaa. Jos loma-asunto on ympärivuotisessa käytössä ja jätevesijärjestelmä on jatkuvan kuormituksen alaisena, on käsittelyratkaisun löytäminen helpompaa kuin silloin, jos loma-asuntoa käytetään vain osan aikaa vuodesta ja kuormitus on hajanaista. Liitteessä 1 on Suomen ympäristökeskuksen suuntaa antavat ohjeet kesämökkien jätevesijärjestelmän valintaan, joita voidaan toki soveltaa myös vakituisten asuinkiinteistöjen käsittelyratkaisuiden suunnittelussa.

4.2.2 Vesihuoltolaitoksen viemäriverkkoon liittyminen

Vesihuoltolain 10 §:n mukaan kiinteistön on liityttävä vesihuoltolaitoksen verkostoon, mikäli se sijaitsee vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella. Viemäriverkkoon liittyminen on jätevesien käsittelyn kannalta helpoin ja vesiensuojelun kannalta paras ratkaisu. Viemäriverkkoon liittyneen kiinteistön jätevedet puhdistetaan valvotusti kunnan jätevedenpuhdistamolla. Tällöin jätevedenpuhdistamon vastuulla on viemäriverkon toimivuus. Kiinteistön omistajan vastuulle

jää talon sisäisestä viemäröinnistä huolehtiminen ja tontin viemäröinti. Lisäksi hänen pitää huolehtia siitä, ettei viemäriin joudu mitään sinne kuulumatonta. (Saukkonen 2004, 13.)

Jos alue ei kuulu vesihuoltolaitoksen toiminta-alueeseen, on sen asukkailla mahdollisuus perustaa jätevesiyhtymä, joka on muutaman kiinteistön avoin yhtiö, osuuskunta tai osakeyhtiö. Se rakennuttaa viemäriverkon, jota pitkin jätevedet kuljetetaan kunnan jätevedenpuhdistamolle tai kyläpuhdistamoon. (Saukkonen 2004, 14.)

4.2.3 Kyläpuhdistamo

Jos viemäriverkkoon liittyminen ei ole mahdollista, yhden tai useamman naapurin kannattaa rakentaa yhteinen jäteveden käsittelyjärjestelmä, eli kyläpuhdistamo. Yhteinen järjestelmä tulee halvemmaksi kuin oma kiinteistökohtainen puhdistusjärjestelmä ja lisäksi yhteinen järjestelmä toimii usein paremmin tasaisen kuormituksen vuoksi. Yhteiskäyttöön soveltuvia puhdistamoita ovat laite- eli pienpuhdistamot, joista suurimmat on mitoitettu noin 200 henkilölle. Pienpuhdistamot ovat tehdasvalmisteisia laitteita, jotka saadaan käyttökuntoon valmistajien ohjeiden mukaan. Pienpuhdistamot koostuvat jäteveden esikäsittelyosasta, varsinaisesta puhdistusprosessista sekä mahdollisesta erillisestä fosforinpoistojärjestelmästä. Pienpuhdistamoilla päästään hyviin puhdistustuloksiin, jos hoito on asianmukaista ja säännöllistä. Jos hoito laiminlyödään, puhdistustulokset jäävät sakokaivojen tasolle. Puhdistustulokset ovat orgaanisen aineksen osalta 20 - 90 %, fosforin osalta 10 - 80 % ja typen osalta 10 - 50 %. (Saukkonen 2004, 17; Nummelin 2006.)

4.2.4 Kiinteistökohtaiset jäteveden käsittelyratkaisut

Jos liittyminen kunnan viemäriverkkoon tai kyläpuhdistamon rakentaminen eivät ole mahdollisia, jäävät vaihtoehtoiksi kiinteistökohtaiset jäteveden käsittelyratkaisut. Tässä kohtaa on tarkasteltava, onko kiinteistöllä kuivakäymälä, vai tarvitseeko harmaiden jätevesien lisäksi

käsitellä myös wc-vedet. Vesikäymälän jätevesien käsittely tuo aina lisähaastetta käsittelyjärjestelmän valintaan. Kuivakäymälä on hyvä vaihtoehto vesikäymälälle etenkin vapaa-ajanasunnoilla. Myös ympärivuotisille kiinteistöille löytyy sopivia kuivakäymäratkaisuja. Jos kiinteistöllä on kuitenkin vesivessa, vaihtoehtoina on sen vesien johtaminen umpisäiliöön ja harmaiden vesien käsittely kiinteistökohtaisella ratkaisulla tai kaikkien jätevesien yhteiskäsittely. Kallein vaihtoehto on kaikkien jätevesien johtaminen umpisäiliöön, jolloin tyhjennyskustannukset voivat nousta useisiin satoihin euroihin vuodessa.

Kiinteistökohtaisia jäteveden käsittelyratkaisuja ovat maahanimeyttämöt, maasuodattamot ja pienpuhdistamot, joista pienpuhdistamoita käsiteltiin aikaisemmin kappaleessa 5.2.3. Näistä monet vaativat esikäsittelyksi sakokaivoja tai -säiliöitä, jotka erottelevat kiinteän aineen ja vettä kevyemmät aineet. Kiinteä aines laskeutuu pohjalle lietteeksi ja vettä kevyemmät aineet, kuten rasva nousevat pinnalle. Eroteltu jätevesi johdetaan seuraavaan käsittelyvaiheeseen. Sakokaivo tulisi tyhjentää vähintään 1 - 2 kertaa vuodessa, jotta liete ja rasva eivät tukkisi muita käsittelyvaiheita. Sakokaivojen puhdistusteho jää fosforin, typen ja BHK₇ osalta erittäin heikoksi, vain noin 10 - 20 %:iin. Laskeutuvien ja liettyneiden aineiden osalta oikein mitoitettu saostussäiliö vähentää niiden kokonaismäärää jopa 70 %. (Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus & Suomen vesiensuojeluyhdistysten liitto ry. 2005; Nummelin 2006.)

4.2.5 Maasuodattamo

Maasuodattamossa sakokaivoissa esiselkeytetty jätevesi suodattuu kulkeutuessaan maakerroksissa, joista se kerätään kokoomaputkistoon ja johdetaan maastoon. Yhden talouden maasuodattamon pinta-alaan tarvitaan noin 20 - 30 m². Maasuodattamon käyttöikä on noin 10 - 20 vuotta. Sen ongelmina pidetään mahdollista tukkeutumista ja pitkällä aikavälillä puhdistustuloksen heikkenemistä. Maasuodattamon etu maahanimeyttämöön verrattuna on, että sen purkupaikka on pääsääntöisesti pintavesi, kun maahanimeyttämössä vedet kulkeutuvat pohjaveeseen. Maasuodattamon puhdistusteho on kiintoaineen osalta 85 - 95 %, orgaanisen aineksen osalta 90 - 99 % ja typen osalta 10 - 40 %. Fosforin osalta puhdistusteho on alussa jopa 90 %,

mutta vähenee 5 - 10 vuodessa alle 50 %:n. Fosforin poiston tehostamiseksi maasuodattamoon voidaan lisätä jokin fosforinpoistomenetelmä. (Nummelin 2006.)

4.2.6 Maahanimeyttämö

Maahanimeyttämössä sakokaivojen läpi kulkeutunut esiselkeytetty jätevesi suotautuu kulkeutuessaan luonnollisten maakerrosten läpi ja kulkeutuu lopulta hajautetusti pohjaveteen. Maahanimeyttämön rakentamisessa tulee siten huomioida, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumista. Se ei sovellu tiiviiseen maaperään ja pohjaveden pinnan korkeuden tulee olla vähintään yhden metrin etäisyydellä imeytyspinnasta. Maahanimeyttämön puhdistustehoja voidaan vain arvioida, koska näytteiden otto on lähes mahdotonta. Orgaanisen aineen vähenemä on noin 90 - 99 %. Fosforin poiston arvioidaan olevan hyvä. Kun huomioon otetaan pohjaveden pinnan yläpuolella tapahtuva fosforin erottuminen ja pohjaveden virtaussuunnassa tapahtuva fosforin pidättyminen, niin sen poistotehon arvioidaan olevan lähes täydellinen. Typen osalta väheneminen on heikkoa, vain noin 20 - 40 %. (Nummelin 2006.)

4.3 Jätevedenkäsittelyn kustannuksia

Jätevesien käsittelyratkaisuiden saattamisesta asetuksen mukaiselle tasolle aiheutuu kiinteistöille laitteistojen investointi-, huolto- ja käyttökustannuksia. Halvin järjestelmä ei ole aina mahdollinen, vaan se on valittava kiinteistön maaperään soveltuvaksi ottaen huomioon alueen ympäristömääräykset. Lisäksi se on mitoitettava oikein käyttäjämäärän mukaan. Huolto- ja käyttökustannuksia muodostuu järjestelmän mahdollisista kemikaalien lisäyksistä, maamassojen vaihdosta, korjauskustannuksista ja sakokaivojen tai umpisäiliöiden tyhjennyksistä. Taulukkoon 3 on koottu eri käsittelyjärjestelmien investoinneista ja käyttökuluista aiheutuvat kustannukset eräiden laskelmien mukaan. Kustannukset ovat keskimääräisiä ja suuntaa-antavia, sillä ne vaihtelevat riippuen laitevalmistajasta, laskentatavasta ja sen hetkisestä hintatasosta.

Taulukko 3. Jätevesien käsittelyratkaisuiden kustannuksia, euroa. (Hiltunen 2003)

	Investointi-, suunnittelu-, asennus- ja ra- kennuskulut, uusi kiinteistö	Investointi-, suunnittelu-, asennus- ja ra- kennuskulut, vanha kiinteistö	Käyttökulut vuodessa, vaki- tuiset asunnot	Uuden raken- nuksen koko- naiskustannukset 10 vuoden aika- na (ilman korko- ja)
Maasuodattamo	3 800	2 000	150	5 300
Maahanimeyt- tämö	2 500	1 500	150	4 000
Pienpuhdistamo	6 000	6 000	300	7 500
Umpisäiliö	1 500	1 500		
Kaikki vedet umpisäiliöön vesikäymälällä			2 400	25 500
Umpisäiliö käymälävesille, muille maa- hanimeytys			550	7 000
Kuivakäymälä + maahanimeytys	5 100	4 500	200	7 100
Sakokaivo	840	840	80	1 640

Vakituisesti asuttuun kiinteistöön uuden jätevesijärjestelmän rakentaminen tai vanhan järjestelmän uusiminen maksaa noin 4 000 - 10 000 euroa. Jos vakituisesti asutun kiinteistön järjestelmä vaatii vain tehostamista, kustannuksia muodostuu noin 1 000 - 8 000 euroa. Vaatimattomasti varustettujen ja kuivakäymälän omaavien vapaa-ajan asuntojen jäteveden muodostuminen on usein niin vähäistä, että isoa jäteveden käsittelyjärjestelmän tehostamistarvetta ei ole, jolloin kustannukset jäävät alhaisiksi. (Suomen ympäristökeskus 2008a.)

4.3.1 Tukijärjestelmät

Yksittäiselle kiinteistölle voidaan myöntää talousjätevesiavustusta tai vesihuoltoavustusta. Kunta voi myöntää vesilaitoksen toiminta-alueen ulkopuolella sijaitsevalle kiinteistölle talousjätevesiavustusta. Avustusta voidaan myöntää ympärivuotisessa asuinkäytössä olevalle kiin-

teistölle kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelyratkaisun hankkimista varten. Avustus myönnetään taloudellisista ja sosiaalisista perusteista ennen töiden aloittamista. (Suomen ympäristökeskus 2008b.)

Alueellinen ympäristökeskus voi myöntää vakituisesti asuttuun kiinteistöön vesihuoltoavustusta. Sitä voidaan myöntää sekä kiinteistön vedenhankintaan että jäteveden poisjohtamista varten. Avustusta voidaan myöntää enintään 30 % hyväksytyistä kustannuksista. Käytännössä tukien myöntäminen on jäänyt pieneksi määrärahojen niukkuuden takia. Jos kiinteistö ei ole saanut talousjätevesi- tai vesihuoltoavustusta, voi se saada kotitalousvähennystä verotuksessa. Kotitalousvähennystä on mahdollista saada sekä vakituisesti asuttuihin että vapaa-ajan kiinteistöihin. (Suomen ympäristökeskus 2008b.)

4.4 Jätevesiasetuksen vaikutukset

Jätevesiasetuksella pyritään vähentämään vesistöjen kuormitusta, pohjavesien pilaantumista ja ympäristöhygieenisiä haittoja. Jäteveden aiheuttaman ympäristökuormituksen vähentäminen on ihmisen viihtyvyyden ja terveyden kannalta tärkeää. Rehevöitynyt järvi tai uimaveden pilaantumisen vaara voivat olla motivoivia tekijöitä ihmisille asianmukaisen käsittelyjärjestelmän hankinnassa. Kunnollinen jätevesijärjestelmä nostaa kiinteistön arvoa ja lähiympäristön laatua. Kaivojen pilaantumisen vaara pienenee ja jätevesien purkupaikkojen hajuhaitat, oijen umpeenkasvu sekä epäesteettisyys vähenevät, kun jäteveden puhdistaminen ei ole pelkän sakkokaivon varassa. (Mattila 2005, 5-6; Ympäristöministeriö 2001, 15.)

Jätevesiasetus ei ole tuonut tullessaan pelkkiä ympäristövaikutuksia, vaan se on saanut aikaan paljon tutkimusta ja kehitystä laitevalmistajien parissa ja mm. Suomen ympäristökeskuksessa. Lisäksi asetuksen voimaantullessa asiantuntijoiden määrän tarve kasvoi ja kasvaa luultavasti vielä muutaman vuoden ajan lähestyttäessä asetuksen määräaika. Koulutusta on jouduttu lisäämään kasvavan tarpeen vuoksi. (Mattila 2006, 4.) Asetuksen taloudelliset vaikutukset kohdistuvat yksittäisten kiinteistöjen lisäksi myös kuntien ja valtion talouteen. Yksittäiselle kiin-

teistölle taloudellisia vaikutuksia muodostuu jätevesijärjestelmän suunnittelu-, investointi-, huolto- ja käyttökustannuksista. Kunnille ja valtiolle lisäkustannuksia muodostuu ympäristöhallinnon resurssitarpeen muutoksista. Toisaalta valtio saa huomattavia tuloja laite- ja materiaalihankintoihin sekä ammattimaiseen suunnittelu- ja huoltotoimintaan sisältyvästä 22 %:n arvonnalisäverosta. Yritystoiminnan kannalta jätevesijärjestelmän suunnittelu, esitutkimukset, materiaali- ja laitetoimitukset sekä rakentaminen tuovat alan yrityksille huomattavan vuotuisen liikevaihdon lisäyksen. (Ympäristöministeriö 2001, 16-18.)

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

1960-luvulla, jolloin vesilaki tuli voimaan, oli tärkeämpää miettiä yhdyskunnan vedenhankintaa ja turvata puhtaan veden saanti kuin kiinnittää huomiota jätevesiasioihin. Ihmisten asenteiden muuttuessa ja tiedon kasvaessa alkoi myös haja-asutuksen jätevesihuolto tulla ajankohtaiseksi. Vesihuollon vuosikymmen oli sysäys, jonka jälkeen haja-asutuksen vesihuoltoon ja erityisesti jätevesiin alettiin kiinnittää huomiota. Vesiensuojelun tavoiteohjelman 2005 asettamiin tavoitteisiin ei aivan päästy, mutta nykyisellä jätevesiasetuksella vesiensuojelun suuntaviivoilla vuoteen 2015 on hyvät edellytykset toteutua. Kun vesilaissa annettiin yleisiä määräyksiä jäteveden johtamisesta, on nykyisessä jätevesiasetuksessa jo ohjeita pienen mummonmökin jätevesien käsittelystä.

Lakien muutokset ovat vaikuttaneet yksittäisten kansalaisten osalta myös valtion ja kuntien ympäristöhallintojen rakenne- ja resurssimuutoksiin. Kunnan viranomaisten vastuu on lisääntynyt ja päätäntävaltaa on pyritty tuomaan yhä enemmän paikallishallintoihin. Tämä muuttaa mielestäni ihmisten asenteita viranomaisia kohtaan, kun kaikki käskyt eivät enää tule ylimmältä tasolta, vaan ollaan tultu lähemmäksi kansalaisia. Paikallisissa ympäristötoimissa asioinnista on tullut arkipäivää ja puhelinneuvontaa saa aina halutessaan.

Paikallisten ympäristöviranomaisten neuvot ja opastukset ovatkin olleet tarpeen uuden jätevesiasetuksen tultua voimaan. Monille ihmisille nykyinen asetus on tuonut päänvaivaa ja sitä on

pidetty lähinnä lainsäätäjien kieroiluna. Erityisesti tilanteissa, joissa kiinteistöllä on juokseva vesi ja vesivessa, mutta jätevettä muodostuu hyvin vähän ja ympäristövaikutuksia ei kiinteistön sijainnin takia juurikaan synny, tuntuvat asetuksen vaatimukset usein kohtuuttomilta. Kahden vanhuksen omakotitalon jätevesijärjestelmän uusiminen tällaisessa tilanteessa voi tuntua epäoikeudenmukaiselta, joten kunnalta voikin anoa lisääaikaa järjestelmän uusimiseen, mikäli kustannukset ovat kohtuuttomat tai jätevesistä ei aiheudu ympäristöhaittaa.

Jätevesiasetus on osa Itämeren suojeluohjelman rehevöitymisen torjuntaa. Laajemmin ajatellen vain pieni osa haja-asutuksen jätevesistä pääsee valumaan Itämereen, joten asetuksen hyötyjä kannattaakin ajatella paikallisesti. Kunnollisella jätevesijärjestelmällä saattaa pelastaa oman järven tai kaivon saastumiselta ja lisäksi kiinteistön arvo nousee. Nykyinen haja-asutusalueiden jätevesihuolto vaatii kuitenkin vielä useita vuosia päästäkseen jätevesiasetuksen määrittämiin tavoitteisiin. Haastavinta on varmasti muuttaa ihmisten asenteita. Vuosikymmeniä haja-asutusalueella asuneiden on vaikea ymmärtää, miksi ennen hyvin asiansa hoitanut sakokaivokäsittely ei ole enää riittävää. Yleisesti ottaen haja-asutuksen vesihuollon kehittämisessä on kuitenkin saatu paljon aikaan 1960- luvulta lähtien ja muutamien vuosien kuluttua vaikutukset alkavat luultavasti myös näkyä.

LÄHDELUETTELO

Airaksinen, Kalevi. 1961. Jätevesiä koskevista säännöksistä uudessa vesilaissa. Vesitalous, 1961: 1. S. 24-26

Cajander, H. 1961. Jäteveden puhdistusmenetelmät. Vesitalous, 1961: 3. S. 22-23.

Hiltunen, Marjukka. 2003. Talousjätevesien käsittely viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla – asetusehdotuksen taloudellisten vaikutusten arviointi [verkkodokumentti]. Helsinki 2003 [viitattu 5.4.2008]. Suomen ympäristökeskuksen moniste 274. 63 s. Saatavilla PDF- tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=9545&lan=FI>. ISBN 952-11-1372-3(PDF). ISSN 1455-0792.

Holm, Ritva. 1999. Ikityhjentämätön sakokaivo vai piikattu umpikaivo?. Aquarius, 1999: 1. S. 8-9. ISSN 0785-2347

Jaatinen, Simo. 1990. Vesihuollon vuosikymmenen kotimaiset saavutukset ja tulevaisuuden suuntaviivat. Vesitalous, 31: 6. S. 15-18.

Jäte ja ympäristö. 1983. Kansainvälinen konferenssi mielti haja-asutusalueiden jätevesiongelmia. Jäte ja ympäristö, 2: 7-8. S. 22-23.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2000. Kaakkois-Suomen ympäristön tila- raportti [verkkodokumentti]. Julkaistu 10.9.2000 [viitattu 20.3.2008]. Osa 5a: Vesi. Saatavilla PDF- tiedostona: <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=11310&lan=fi>

Kaarikivi-Laine, Ulla. 2003. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla [verkkodokumentti]. Ympäristöministeriön

muistio 6.6.2003 [viitattu 20.3.2008]. Saatavilla PDF-tiedostona:
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=10479&lan=fi>

Katko, Tapio S. 1996. Vettä!. Tampere: Vesi- ja viemäri­laitosyhdistys. 416 s. ISBN 952-5000-07-9

Kesämök­it 2006, Tilastokeskus. Julkaisussa Tilastokeskus [tietokantataulukko]. [Viitattu 23.3.2008]. Saatavilla: http://www.stat.fi/til/kmok/2006/kmok_2006_2007-05-23_tie_001.html (>Kesämök­it alueittain 1970, 1980,1990,1994 -)

Kuntaliitto. Haja-asutuksen jätevesihuolto ja kunnat [verkkodokumentti]. Kuntaliiton hanke. Hämeen ammattikorkeakoulu. Julkaisija Tanskanen, Marketta 21.10.2004 [viitattu 20.3.2008]. Saatavilla PDF-tiedostona:
http://www.kunnat.net/k_perussivu.asp?path=1;29;356;24897;42480;70723 (> Dokumentit > Haja-asutuksen jätevesihuolto ja kunnat)

L 19.5.1961/264. Vesilaki. Julkaisussa: Finlex [verkkotietokanta]. Oikeusministeriö ja Edita, 1961- [viitattu 23.3.2008]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/> (> Sää­dökset alkuperäisinä > 1961).

L 19.8.1994/763. Terveysturvallisuuslaki. Julkaisussa: Finlex [verkkotietokanta]. Oikeusministeriö ja Edita, 1994- [viitattu 23.3.2008]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/> (> Sää­dökset alkuperäisinä > 1994).

L 5.2.1999/132. Maankäyttö- ja rakennuslaki. Julkaisussa: Finlex [verkkotietokanta]. Oikeusministeriö ja Edita, 1999- [viitattu 23.3.2008]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/> (> Sää­dökset alkuperäisinä > 1999).

L 4.2.2000/86. Ympäristönsuojelulaki. Julkaisussa: Finlex [verkkotietokanta]. Oikeusministeriö ja Edita, 2000- [viitattu 23.3.2008]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/> (> Säädökset alkuperäisinä > 2000).

L 9.2.2001/119. Vesihuoltolaki. Julkaisussa: Finlex [verkkotietokanta]. Oikeusministeriö ja Edita, 2001- [viitattu 23.3.2008]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/> (> Säädökset alkuperäisinä > 2001).

Leskelä, Heino. 1968. Jäteveden puhdistuksen osuus vesiensuojelupolitiikassa. Vesitalous, 1968:6. S. 27-28.

Mattila, Harri. 1997. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyä on tehostettava. Vesitalous, 38: 3. S. 6-8. ISSN 0505-3838.

MOT 18.2.2008. Hyttysenpäästö Itämeressä [televisio-ohjelma]. Toimittaja: Martti Backman. Tuottaja: Yle. [Esitetty 18.2.2008].

Nummelin, Minna. 2006. Haja-asutuksen jätevesien käsittelymenetelmät [verkkodokumentti]. Varsinais-Suomen Agenda 21. Päivitetty 30.1.2006 [viitattu 5.4.2008]. Saatavilla: http://www.vsagendatoimisto.fi/vesiensuojelu/jatevesien_kasittely/kirja/kehys.htm

Nyroos, Hannele et al. 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 [verkkodokumentti]. Helsinki: 2006 [viitattu 28.3.2008]. Suomen ympäristökeskus. 68 s. Suomen ympäristö 55 | 2006. ISBN 952-11-2494-6, ISSN 1796-1637. Saatavilla PDF- tiedostona: <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=63332&lan=fi>

Saarnio, Sini-Pilvi & Tyni, Anu. 2004. Hajajätevesiasetuksen soveltamisen ongelmia kunnassa –uusmaalainen näkökulma. Ympäristö ja Terveys-lehti. 5:2004. S.18-23. ISSN 0358-3333.

Santala, Erkki. 2005. [Luku 2.6:] Haja- ja loma-asutus. Teoksessa: Leivonen, Jorma (toim.). Vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2005 – toteutumisen arviointi vuoteen 2003 asti [verkkodokumentti]. Helsinki: 2005 [viitattu 28.3.2008]. Suomen ympäristökeskus. S. 30-32. Suomen ympäristö 811. Saatavilla PDF-dokumenttina: <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=47119&lan=fi>

Santala, Erkki; Kujala-Räty Katriina & Holm, Ritva. 1999. [Osa 6. Liite 2:] Haja-asutuksen vesiensuojelu kuntoon. Teoksessa: Kujala-Räty Katriina & Santala, Erkki (toim.). Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen, Hajasampo-projektin loppuraportti. [verkkodokumentti]. Helsinki 2001 [viitattu 6.4.2008]. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 491. Saatavilla PDF-dokumenttina: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=9724&lan=fi>

Saukkonen, Henna. 2004. OP3 Jätevesien käsittely haja-asutusalueilla [verkkodokumentti]. Lounais-Suomen ympäristökeskus 2004 [viitattu 5.4.2008]. Opassarja. 28 s. Saatavilla PDF-dokumenttina: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=25599&lan=fi>. URN:ISBN:9516140378. ISBN 951-614-037-8.

Silferberg, Paul. 1985. Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelymenetelmät: 2. Vesitalous, 26: 3. S. 4-9.

Suomen ympäristökeskus 2007a. Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnonhuuhtouma [verkkodokumentti]. Päivitetty 18.10.2007 [viitattu 28.3.2008]. Saatavilla: <http://www.environment.fi/default.asp?contentid=29826&lan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2007b. Jätevesikuormituksen vähentäminen [verkkodokumentti]. Päivitetty 20.8.2007 [viitattu 20.3.2008]. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=179387&lan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2007c. Jätevesien käsittelyjärjestelmiä [verkkodokumentti]. Päivitetty 20.11.2007 [viitattu 5.4.2008]. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=256652&lan=fi&clan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2008a. Haja-asutuksen jätevedet [verkkodokumentti]. Päivitetty 29.2.2008 [viitattu 31.3.2008] Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=566&lan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2008b. Vesihuollon rahoitus ja avustukset [verkkodokumentti]. Päivitetty 27.3.2008 [viitattu 31.3.2008] Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=268837&lan=fi&clan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2008c. Kesämökin jätevesien käsittely [verkkodokumentti]. Päivitetty 7.3.2008 [viitattu 31.3.2008] Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=238965&lan=fi&clan=fi>

Tikka, Matti. 1971. Jätevesien käsittelyn näkymistä 1970- luvulla. Vesitalous, 1971: 4. S. 10-13.

Vna 11.6.2003/542. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Julkaisussa: Finlex [verkkotietokanta]. Oikeusministeriö ja Edita, 2004- [viitattu 23.3.2008]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/> (> Säädökset alkuperäisinä > 2003).

Ympäristöministeriö 1998. Vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2005 [verkkodokumentti]. Helsinki: 1998 [viitattu 28.3.2008].. Suomenympäristö 226. Saatavilla PDF- tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=5197&lan=en> ISBN 952-11-1552-1 PDF. ISSN 1238-7312.

Ympäristöministeriö 2001. Ympäristöministeriön moniste 84: Talousjätevesien käsittely vesi-
huoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla [verkkodokumentti]. Helsinki: 2001
[viitattu 20.3.2008]. Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojeluosasto. Työryhmän mietintö.
Saatavilla PDF- tiedostona:
<http://www.environment.fi/download.asp?contentid=13341&lan=fi>

Ympäristöministeriö 2008. Haja-asutuksen vesiensuojelu [verkkodokumentti]. Päivitetty
3.3.2008 [viitattu 20.3.2008]. Saatavilla:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=60188&lan=fi>

Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Suomen vesiensuojeluyhdistysten liitto ry.
2005. Hyvä jätevesien käsittely. Helsinki 2005. [Esite]

Liite 1. Mökin jätevesijärjestelmän valinta. (Suomen ympäristökeskus 2008c)

Mökin varustetaso	Sopiva käsittelyjärjestelmä	Huomioitavaa
Kuivakäymälä + Vesi kannetaan sisään ja ulos (ämpäri, pesuväti)	Näin vähäiset pesuvedet voi heittää suoraan maahan, esim. kukkapenkkiin.	- Huolehdi siitä, etteivät pesuvedet valu suoraan vesistöön. Älä heitä pesuvesiä kaivon läheisyyteen. - Käytä ympäristöystävällisiä pesuaineita. - Ruokajätteiden paikka on kompostissa.
Kuivakäymälä + Vesi kannetaan tai pumpataan sisään käsin + Pesuvedet johdetaan viemäriä pitkin ulos (tiskiallas, lavuaari)	Vettä läpäisevä maaperä (esim. hiekka, sora): Pieni saostussäiliö (200-300 litraa) + yksinkertainen imeytysjärjestelmä (esim. putket, jotka tihkuttavat veden maahan tai kaivo, jonka pohjan läpi vesi imeytyy maahan)	- Käsittelyjärjestelmän voi hyvin rakentaa itse, mutta myös markkinoilta löytyy tehdasvalmisteisia, mökkikäyttöön soveltuvia järjestelmiä. - Tyhjennä saostussäiliö kerran kesässä. Säiliöön kertynyttä jätettä ei saa haudata maahan vaan se on kompostoitava.
	Pohjavesialue tai vettä läpäisemätön maaperä (esim. kallio): Tehdasvalmisteinen, mökkien pesuvesille suunniteltu harmaavesisuodatin tms.	Lisätietoa markkinoilla olevista harmaavesisuodattimista löytyy Suomen ympäristökeskuksen puhdistamotiedostosta
Kuivakäymälä + Juokseva vesi	Vettä läpäisevä maaperä (esim. hiekka, sora) Esiselkeytys 2-osaisessa saostussäiliössä + maahanimeyttämö tai Esiselkeytys 2-osaisessa saostussäiliössä + maasuodattamo Pohjavesialue tai vettä läpäisemätön maaperä (esim. kallio): Puhdistamo, jossa jätevettä ei johdeta maahan (esim. panospuhdistamo tai biosuodin).	-Puhdistamot vaativat toimiakseen säännöllisen ylläpidon ja huollon. Useissa malleissa puhdistuskemikaalia on lisättävä säännöllisesti, jotta puhdistamo toimisi. -Pitkät poissaolot mökiltä saattavat heikentää puhdistustehoa, sillä useat puhdistamot vaativat toimiakseen jatkuvaa käyttöä. - Mikäli mökki on syrjäisellä seudulla, huoltokustannukset nousevat helposti korkeiksi pitkien matkojen vuoksi.

	<p>tai</p> <p>Esiselkeytyks 2-osaisessa saostussäiliössä + maasuodattamo (Huom. Maahanimeyttämö ei sovel- lu!)</p>	
<p>Vesivessa + Juokseva vesi</p>	<p>Jätevesien käsittelyjärjestelmä on valittava asiantuntijan kanssa. Valintaan vaikuttavat mm. alueen kaavamääräykset ja kunnan ympäristönsuojelumääräykset.</p>	<p>- Mikäli mökki on syrjäisellä seudulla, huolto- ja tyhjennyskustannukset nousevat helposti korkeiksi pitkien matkojen vuoksi.</p> <p>- Tontille on oltava raskaan kuljetuskaluston kestävä tie.</p>