

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Teknillinen tiedekunta

Ympäristötekniikan koulutusohjelma

BH10A0300 Ympäristötekniikan kandidaatintyö ja seminaari

## **JÄTEVESIASETUKSEN TOIMIVUUDEN ARVIOINTI**

### **Government Decree on Treating Domestic Wastewater - Evaluation of Effectiveness**

Työn tarkastaja: Professori Risto Soukka

Työn ohjaaja: Nuorempi tutkija Minna Paavilainen

Lappeenrannassa 24.11.2010

Joni Nyysönen

## SISÄLLYSLUETTELO

KÄSITELUETTELO .....	3
1 JOHDANTO .....	4
2 HAJA-ASUTUS VESISTÖJEN KUORMITTAJANA.....	4
2.1 Jätevesien synty .....	7
2.2 Jätevesien ominaisuudet.....	7
2.3 Kuormituksen ympäristövaikutukset .....	8
3 PÄÄSTÖJEN SYNTY-YMPÄRISTÖ .....	9
3.1 Pintavedet.....	10
3.2 Pohjavesialueet .....	11
4 LAINSÄÄDÄNTÖ .....	12
4.1 Ympäristönsuojelulaki .....	12
4.2 Vesihuoltolaki .....	13
4.3 Vesilaki .....	13
4.4 Maankäyttö- ja rakennuslaki .....	13
4.5 Jätelaki .....	14
4.6 Terveydensuojelulaki.....	14
4.7 Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla.....	14
5 PUHDISTUS MENETELMÄT .....	17
5.1 Vesihuoltolaitoksen viemäriverkkoon liittyminen .....	17
5.2 Jätevesiyhtymän viemäriverkoston liittyminen.....	18
5.3 Muutaman kiinteistön yhteinen puhdistamo .....	18
5.4 Kiinteistökohtaiset jätevesien käsittelyjärjestelmät.....	19
5.4.1 Kuivakäymälä ja maa- tai pienpuhdistamo pesuvesille .....	19
5.4.2 Maa- tai pienpuhdistamo kaikille jätevesille .....	20
5.4.3 Maahanimeyttämö.....	20
5.4.4 Maasuodattamo .....	22
5.4.5 Pienpuhdistamot .....	23
5.4.6 Umpisäiliö .....	24
6 ASETUKSEEN KOHDISTUNUT KRITIIKKI .....	26
6.1 Ympäristötekijät .....	26

6.1.1 Tiukat puhdistusvaatimukset ja laitteistojen tehottomuus .....	26
6.1.2 Viemäriverkon laajentaminen.....	28
6.1.3 Vaikutus Itämeren tilaan .....	29
6.2 Taloudelliset tekijät .....	30
6.2.1 Aukkaalle koituvat kustannukset .....	30
6.2.2 Kunnat ja valtio.....	31
6.2.3 Yritykset.....	32
6.3 Toimeenpanon viivästyminen .....	33
7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	33
LÄHTEET .....	36

**KÄSITELUETTELO**

BHK <sub>7</sub>	Biologinen hapenkulutus joka mittaa vedessä olevan orgaanisen aineen aiheuttamaa hapen kulutusta 7 päivän analysointiaikana
Harmaa jätevesi	Kotitalouksien jätevesi ilman käymäläjätteitä
Musta jätevesi	Jätevesi joka sisältää käymäläjätteet
Minimitekijä	Ympäristötekijä, joka rajoittaa eliön esiintymistä, kasvua tai menestymistä silloin, kun muut eliöön vaikuttavat asiat ovat sille suotuisat
ELY- keskus	Elinkeino-, liikenne, ja ympäristökeskus

## 1 JOHDANTO

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (tästä eteenpäin myös lyhyesti jätevesiasetus) tuli voimaan 1.1.2004. Asetuksen tavoitteena on pienentää talousjätevesistä aiheutuvaa kuormitusta ympäristöön ja etenkin vesistöihin. (Vna 11.6.2003/542.) Tällä hetkellä Suomessa elää noin miljoona kansalaista talouksissa, jotka eivät kuulu viemäriverkoston. Lisäksi noin miljoona kansalaista asuu osa-aikaisesti viemäriverkoston ulkopuolisissa loma-asunnoissa. Heidän jäteve tensä tulee käsitellä kiinteistökohtaisesti. Valtaosa nykyisistä kiinteistökohtaisista puhdistusmenetelmistä on vanhanaikaisia eikä täytä jätevesiasetuksessa määriteltyjä kriteerejä. (Kaarikivi-Laine 2003, 8.)

Jätevesiasetusta on viimeaikoina kritisoitu paljon sen aiheuttamien talous- ja ympäristövaikutusten vuoksi. Asetuksen voidaankin katsoa sisältävän paljon heikkouksia, jotka voivat pahimmillaan aiheuttaa jopa ympäristönpilaantumista. Lisäksi asetuksen on yleisesti katsottu aiheuttavan, tietyissä kohteissa, paljon kustannustehottomia investointeja puhdistusjärjestelmiä asennettaessa. Tässä työssä pyritään tarkastelemaan asetuksen toimivuutta mahdollisimman objektiivisesta näkökulmasta ja rakentamaan kokonaiskuva asetuksen taloudellisista ja ympäristöllisistä vaikutuksista.

Työ jakaantuu rakenteellisesti neljään eri osaan. Ensimmäinen osa, eli luvut 2 ja 3, käsittelevät jätevesien ominaisuuksia ja muodostumista sekä päästöympäristöä. Luku neljä muodostaa työn toisen osan ja siinä esitellään aiheeseen liittyvää lainsäädäntöä. Työn kolmas osa, luku 5, keskittyy tarkastelemaan varsinaisia jätevesijärjestelmiä niiden tehokkuuden ja kustannusten kannalta. Taloudellisten ja ympäristöllisten vaikutusten sekä asetuksen toimivuuden arviointi on esitetty työn neljännessä osassa, luvuissa 6 ja 7.

## 2 HAJA-ASUTUS VESISTÖJEN KUORMITTAJANA

Tällä hetkellä arviolta 20 % väestöstä, eli noin miljoona asukasta, asuu vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Pysyvästi asuttuja viemäröimättömiä kiinteistöjä on yhteensä noin 350 000. Näistä kiinteistöistä vajaassa 100 000 kiinteistössä ei ole ve-

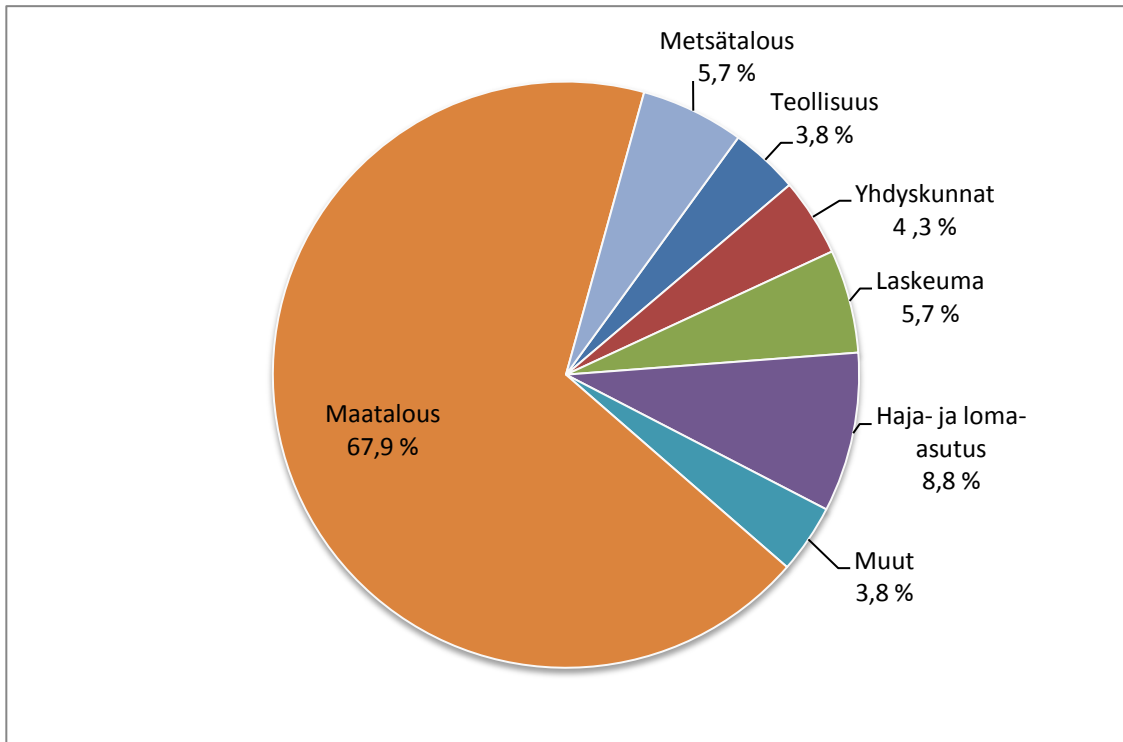
sikäymälää. Pysyvästi asuttujen kiinteistöjen lisäksi Suomessa on noin 450 000 vapaa-ajan kiinteistöä, joista arviolta 30 000 - 50 000 on varustettu vesikäymälällä ja muilla nykyaikaisilla vesikalusteilla. (Kaarikivi-Laine 2003, 1.) Kiinteistöjen määrät on taulukoitu taulukkoon 1.

Näiden noin miljoonan ihmisten aiheuttamista päästöistä vain noin 10 % syntyy vapaa-ajankiinteistöiltä ja loput 90 % pysyvästi asutuilta kiinteistöiltä (Vienonen 2007, 9). Vapaa-ajankiinteistöjen aiheuttama kuormitus voi kuitenkin olla paikallisesti tarkasteltuna hyvin merkittävä ympäristön tilaa ja viihtyisyyttä heikentävä tekijä (Rautio et al. 2009, 64).

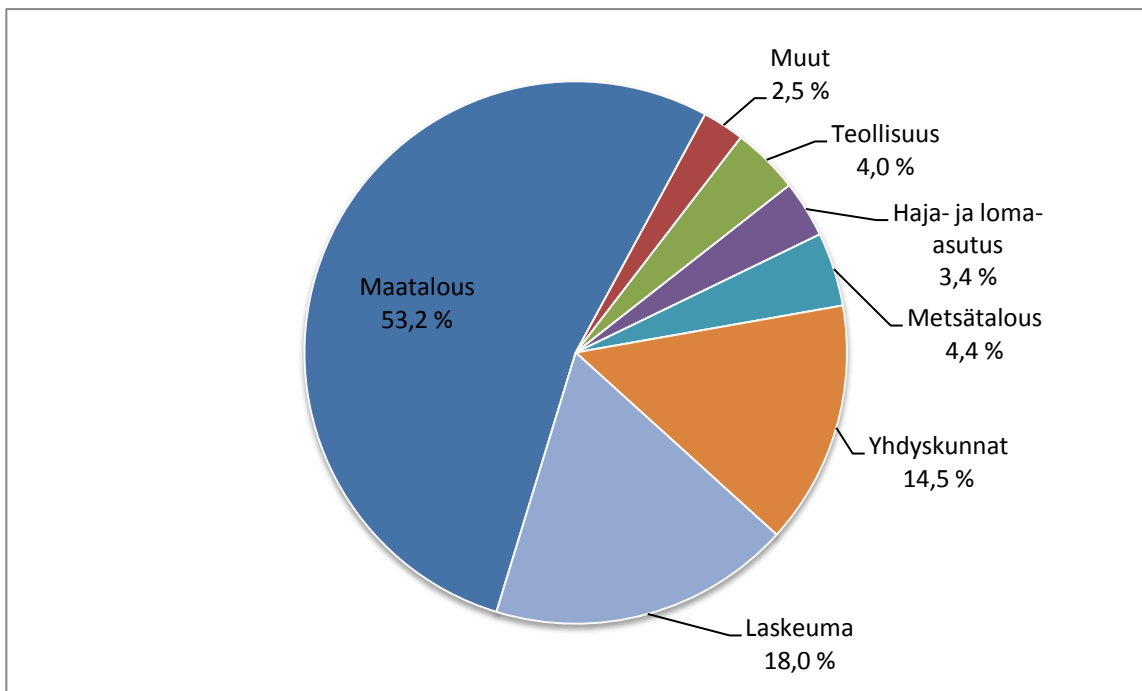
**Taulukko 1.** Vesikäymälällä varustettujen kiinteistöjen määrä ja kiinteistöjen kokonaismäärä, viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. (Kaarikivi-Laine 2003, 1)

	<b>Määrä, kpl</b>	<b>Varustettu vesikäymälällä, kpl</b>
<b>Pysyvästi asutut kiinteistöt</b>	350 000	250 000
<b>Vapaa-ajankiinteistöt</b>	450 000	30 000 - 50 000
<b>Yhteensä</b>	800 000	280 000 - 300 000

Kokonaisuudessaan vesistöjen ravinnekuormitus on vuosittain fosforin osalta noin 4 050 tonnia vuodessa ja typen osalta noin 74 300 tonnia vuodessa. Vuonna 2008 haja- ja loma-asutuksen aiheuttama fosforikuorma oli 8,8 % vuosittaisesta fosforin kokonaiskuormituksesta. Samana vuona typpikuorma puolestaan oli 3,4 % vuotuisesta typen kokonaiskuormituksesta. (Suomen ympäristökeskus 2010a.) Kuvat 1 ja 2.



**Kuva 1.** Fosforipäästölähteet Suomessa 2008 (Suomen ympäristökeskus 2010a).



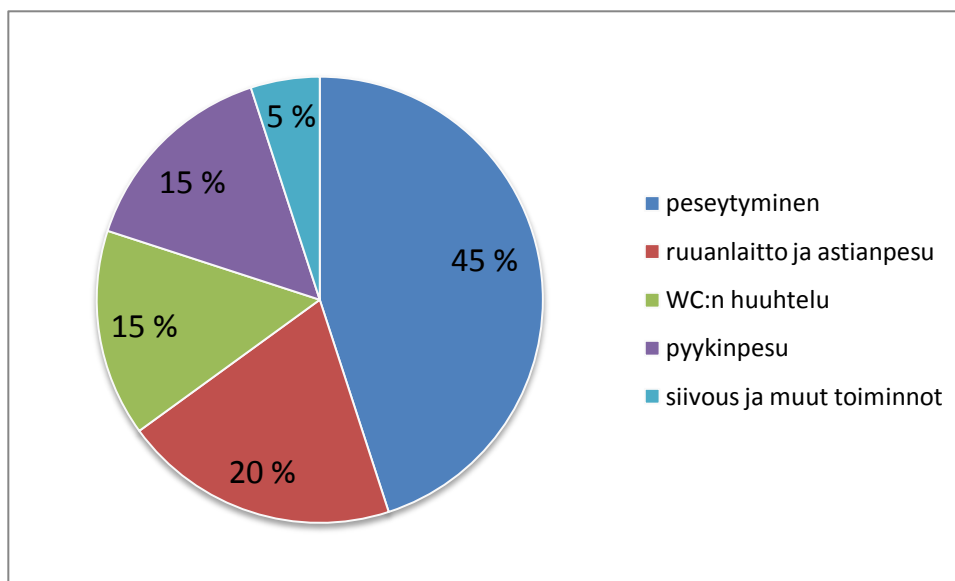
**Kuva 2.** Typpipäästölähteet Suomessa 2008 (Suomen ympäristökeskus 2010a).

## 2.1 Jätevesien synty

Kotitaloudet käyttävät vettä normaaleihin päivittäisiin toimintoihinsa noin 50 - 250 litraa vuorokaudessa asukasta kohti. Keskimääräinen vedenkulutus on noin 150 litraa vuorokaudessa. Käytännössä kaikki tämä vesi muuttuu jätevedeksi, lukuun ottamatta istutusten kastelemiseen käytettyä vettä. (Suomen ympäristökeskus 2007.)

Eri viemärintipisteistä lähtevät jätevedet ovat laadultaan erilaisia. Laatua voidaan kuvata jäteveden sisältämien ympäristöä kuormittavien lika-aineiden määrällä tai jäteveden mitailla ominaisuuksilla. (Suomen ympäristökeskus 2007.)

Syntyneestä jätevedestä noin 45 % on peräisin peseytymisestä ja noin 15 % käymälän huuhtelusta. Loput 40 % jätevedestä muodostuu ruuanlaitosta, astianpesusta, pyykinpesusta, siivouksesta sekä muista toimista, kuva 3. (Santala et al. 1999, 195.)



**Kuva 3.** Kotitalouksien jätevesien muodostuminen (Santala et al. 1999, 195.)

## 2.2 Jätevesien ominaisuudet

Tärkeimpinä jäteveden laadun ilmaisijoina voidaan pitää sen sisältämän orgaanisen aineen määrää ( $BHK_7$ ), fosforipitoisuutta ja typpipitoisuutta. Muita käsittelyn kannalta tärkeitä ominaisuuksia ovat jäteveden sisältämän kiintoaineen määrä ja veden hygieenisuus. (Suomen ympäristökeskus 2007.)



Jätevesiasetuksessa on määritetty kotitalouksien jätevesille kuormitusluku, joka kuvaa yhden asukkaan käsittelemättömien jätevesien keskimääräistä kuormitusta grammoina vuorokaudessa. Kuormitusluvun arvo yksi tarkoittaa vuorokausikuormitusta, jonka orgaanisen aineen määrä seitsemän vuorokauden biologisena hapenkulutuksena (BHK<sub>7</sub>) on 50 g/vrk, kokonaisfosforin määrä on 2,2 g/vrk ja kokonaistypen määrä on 14 g/vrk. (Vna 11.6.2003/542.) Toisin sanoen kiinteistön tuottaman jäteveden aiheuttama kokonaiskuormitus voidaan laskea kuormitusluvun ja asukasmäärän tulona. Arvot on taulukoitu taulukoon 2.

**Taulukko 2.** Kuormitusluvun mukaiset arvot biologiselle hapenkulutukselle, kokonaisfosforille ja kokonaistypelle (Vna 11.6.2003/542)

BHK <sub>7</sub>	50 g/hlö/vrk
Kokonaisfosfori	2,2 g/hlö/vrk
Kokonaistyyppi	14 g/hlö/vrk

Edellä esitellyt arvot ovat käyttökelpoisia, jos jätevesi koostuu kaikista kotitalouden jätevesistä, eli harmaita ja mustia jätevesiä ei ole eroteltu. Muissa tapauksissa voidaan käyttää taulukon 3 arvoja. (Vna 11.6.2003/542.) Kuormitusluvussa määritetyt arvot eivät ole absoluuttisia vaan perustuvat useisiin koti- ja ulkomaisiin tutkimuksiin ja selvityksiin (Ympäristöministeriö 2009, 22).

**Taulukko 3.** Kuormitusluvun koostumus, kun jätevesiä on eroteltu (Vna 11.6.2003/542.)

Kuormituksen alkuperä	Orgaaninen aine, BHK <sub>7</sub>		Kokonaisfosfori		Kokonaistyyppi	
	g/hlö/vrk	%	g/hlö/vrk	%	g/hlö/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

### 2.3 Kuormituksen ympäristövaikutukset

Kuten kuvasta 1 käy ilmi on haja-asutus maatalouden jälkeen suurin vesistöjen fosforikuormittaja. Puhdistamattomina vesistöön päätyvät jätevedet aiheuttavat pinta- ja pohjavesien laadun heikkenemistä. Käytännössä laadun heikkeneminen ilmenee vesistöjen rehe-

vöitymisenä, leväongelmina, oman tai naapurin rannan pilaantumisenä sekä haju- ja ympäristöhygieenisinä haittoina. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 4.)

Maailmanlaajuisesti vertailtuna Suomessa on hyvin paljon pieniä ja matalia järviä jotka ovat herkkiä rehevöitymiselle. Rehevöitymistä aiheuttavat kasvit tarvitsevat kasvaakseen fosforia ja typpeä painosuhteessa 1:7. Sisävesissämme fosforia on yleensä 10 - 30 kertaa vähemmän kuin typpeä, joten veteen liuennut fosfori toimii minimitekijänä kasvustolle. Vesistöjemme herkkyys ulkopuolelta tulevalle fosforikuormitukselle selittyy tällä. (Hakala & Välimäki 2003, 46, 48.) Itämeressä ja noin neljänneksessä järvistämme puolestaan typpi toimii rehevöitymisen minimitekijänä. Itämeren vesi on melko emäksistä ja siihen on liuenneena suhteessa enemmän fosforia kuin järviveteen yleensä. Järviluonnossa erityisesti savipohjaisien järvien vesissä on liuenneena enemmän fosforia kuin typpeä. (Hakala & Välimäki 2003, 48.)

Vesiekosysteemissä on luonnostaan hyvin vähän happea. Kuollut kasvi- ja levämassa kuluttaa hajotessaan paljon happea ja matalassa järvessä happi voi loppua talvella kokonaan. Energiasisällöltään rikas käsittelemätön jätevesi saattaa lisätä vesistön biologista hapenkulutusta oleellisesti ja näin aiheuttaa happikatoa. (Hakala & Välimäki 2003, 48.)

Vesilaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella asuvat ihmiset tuottavat jätevesissään fosforipäästöjä vesistöihin 340 - 400 tonnia vuodessa ja typpipäästöjä 5 000 – 7 000 tonnia vuodessa (Vienonen 2007, 9). BHK<sub>7</sub> kuormitus taas on noin 8100 tonnia vuodessa (Leivonen 2005, 30 -31). Vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella asuvan yhden henkilön aiheuttama kuormitus on siten fosforin ja orgaanisen aineksen osalta jopa 6 – 8 -kertainen verrattuna viemäriverkostoon liittyneen asukkaan aiheuttamaan kuormitukseen (Kaarikivi-Laine 2003, 1).

### **3 PÄÄSTÖJEN SYNTY-YMPÄRISTÖ**

Jätevesien ympäristönkuormittavuutta arvioitaessa on otettava huomioon olosuhteet joissa päästöjä syntyy. On selvää, että erilaisilla luonnonolosuhteilla on erilainen kyky ottaa vastaan ihmisen toiminnasta aiheutuva rasite.

Jätevesiasetuksen suurimpana ongelmana voidaankin pitää puhdistusveloitteiden kohdentamista. Vaikka asetuksessa on määritetty alempi puhdistustaso, jonka voimassa oloalueista kunta voi päättää, ovat vaatimukset edelleen varsin korkeita jos jätevesien tehostettuun puhdistukseen ei objektiivisesti tarkasteltuna ole ympäristönsuojelullista tarvetta. Tällaisia alueita ovat pääasiassa ranta- ja pohjavesialueiden ulkopuoliset ja harvaan asutut seudut. Alemmasta puhdistustasosta päätettäessä kuntien paikallistuntemus nousee avainasemaan päätöksiä tehtäessä. (Tuhkanen, radiohaastattelu 7.10.2010.)

### 3.1 Pintavedet

Pintavesiin aiheutuva kuormitus on monesti hyvin paikallista. Haja-asutuksen jätevedet lisäävät paikoitellen vesistöjen rehevöitymistä ja huonontavat vesien hygieenistä tilaa. (Rautio et al. 2009, 64.)

Esimerkiksi pienten ja keskikokoisten vähähumuksisten järvien tila on alkanut heikentyä melko voimakkaasti vähittäisen rehevöitymisen myötä. Kirkasvetiset järvet ovat suosittuja mökkijärviä, josta johtuen vapaa-ajan asutuksen aiheuttama kuormitus on tällaisilla alueilla merkittävä. Ympäristötilan heikkeneminen on nähtävissä erityisesti rannoilla. On huomioitava, että esimerkiksi suojaiset ja matalat lahdet voivat rehevöityä voimakkaasti vaikka selkävesien tila olisi pääasiallisesti hyvä. (Kontula et al. 2008, 94 – 95.)

Toinen esimerkki vapaa-ajan asunnoista syntyvästä kuormituksesta kärsivästä vesistötyypistä on metsälammet, joita myös esiintyy koko maassa. Erityisen voimakasta pilaantuminen on ollut Etelä-Suomessa jossa kohtalaisen hyvin säilyneitä metsälampia arvioidaan olevan enää 30 %. (Kontula et al. 2008, 110.)

Pintavesistä myös jokiin aiheutuu paikoin hyvinkin voimakasta kuormitusta haja-asutuksen jätevesistä. Esimerkiksi Oulujoen – Iijoen vesienhoitoalueella haja-asutuksen painopiste on jokivarsissa. (Laine et al. 2009, 121.) Ravinnekuormitus jokiympäristössä lisää rehevöitymistä ja siten vähentää happipitoisuutta, mutta varsinaista happikatoa joissa ei juuri esiinny. Jokien rehevyys yleensä lisääntyy alajuoksulle mentäessä. (Hakala & Välimäki 2003, 59 – 61.) Jokiemme tilasta jotain kertoo se, että joistamme kaikkiaan lähes 60 %:n tila luokitellaan alle hyvän tilan (Nyroos et al. 2006, 13).

Merialueilla rehevöitymisen lisääntyminen on voimakkainta rannikon läheisyydessä. Tilan huonontuminen on edennyt erityisen laajasti Suomenlahdella ja Saaristomerellä. (Nyroos et al. 2006, 15.) Taulukossa 4 on esitetty Suomen rannikkovesien tilan kehitys vuosina 1994 – 2003.

**Taulukko 4.** Pintavesien käyttökelpoisuusluokkien osuudet rannikkovesien kokonaispinta-alasta 1990-luvun puolivälissä sekä 2000-luvun alussa. (Nyroos et al. 2006, 16.)

	1994 - 1997 [%]	2000 - 2003 [%]
Erinomainen	42,5	40,1
Hyvä	45,2	33,2
Tyydyttävä	11,2	25,6
Välttävä	1,1	1,1
Huono	0,03	0,03
Yhteensä	100	100

Myös saariston asutuksen jätevedet kuormittavat osaltaan merialueita, koska maasto-olosuhteet ovat usein kunnollisen vesihuollon rakentamisen kannalta vaikeat. Saaristo on pääosin hyvin kallioista ja polveilevaa jolloin esimerkiksi maasuodattamojen tai keskitetyn vesihuoltojärjestelmän rakentaminen ei tule kyseeseen. Lisäksi umpisäiliöiden ja saostuskaivojen tyhjentäminen on hyvin hankalaa järjestää ulkosaaristoon. Tyhjennykset joudutaankin hoitamaan proomukalustolla jonka käyttö rajoittuu vain sulaan kauteen. Näistä syistä johtuen kuivakäymälöiden käyttö saaristossa jätevesiasetuksen vaatimusten toteutumiseksi on erittäin suositeltavaa. (Uudenmaan ympäristökeskus 2003, 3, 59.)

### 3.2 Pohjavesialueet

Haja-asutuksen jätevedet voivat olla uhkatekijä varsinkin pienialaisilla pohjavesialueilla, jos sen suhteellinen osuus pohjavesialueesta on suuri. Jätevesien aiheuttamat riskit talousvetenä käytettävän pohjaveden hygieeniselle laadulle tulee estää asian mukaisilla puhdistusmenetelmillä. (Kotaniemi et al. 2009, 49.)

Pohjavesien laatua haja-asutusalueilla voivat heikentää erityisesti kiinteistöjen vanhat jätevesikaivot ja -imeyttämöt (Rautio et al. 2009, 64). Tutkimuksissa on todettu, että loppukesästä jopa kolmanneksessa haja-asutusalueiden talousvesikaivoista on löytynyt ulostepeittäviä bakteereja. Bakteerien pääsy kaivoveteen selittyy pitkälti saostuskaivojen huonolla

hoidolla ja sillä, että pienille tonteille on mahdutettava puhdistuslaitteisto ja talousvesikaivo. Pohjaveden virtaussuunnat saattavat olla yllättäviä ja vaihdella maanpinnan alla. Huonosti hoidettu puhdistusjärjestelmä voi aiheuttaa siten vaaran oman tai naapurin talousveden saastumisesta. (Tuhkanen, radiohaastattelu 7.10.2010.) On tietenkin huomioitava, että uudemmatkin jätevesien käsittelymenetelmät aiheuttavat riskin jos ne ovat toimimattomassa tilassa.

Kaivoveteen kulkeutunut jätevesi aiheuttaa ensin haju- ja makuhaittoja ja mahdollisesti vatsaoireita. Jätevesien saastuttama pohjavesi on aiheuttanut lukuisia epidemioita Suomessa. (Suomen ympäristökeskus 2010b.)

## 4 LAINSÄÄDÄNTÖ

### 4.1 Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelulain yleisenä tavoitteena on muun muassa ehkäistä ympäristöpilaantumista, turvata terveellinen ja viihtyisä ympäristö ja ehkäistä jätteiden haitallisia vaikutuksia. Lakia tulee soveltaa toimintaan, jonka seurauksena on, tai saattaa olla, ympäristön pilaantuminen. (YSL 1§, 2§.) Haja-asutuksen jätevesien muodostuminen voidaan siis lukea kuuluvan ympäristönsuojelulain piiriin.

Ympäristönsuojelulaissa on määritelty yleiset periaatteet, joiden mukaan ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa tulee muun muassa: haitalliset ympäristövaikutukset ehkäistä tai minimoida (*ennaltaehkäisyn ja haittojen minimoinnin periaate*), käyttää parasta käyttökelpoista tekniikkaa (*parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaate*), noudattaa ”ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita eri toimien yhdistelmiä” (*ympäristön kannalta parhaan käytännön periaate*). Lisäksi aiheuttamisperiaatteen mukaisesti, ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavan toiminnan harjoittaja on vastuullinen vastaamaan toimintansa vaikutusten ennaltaehkäisemisestä sekä ympäristöhaittojen minimoinnista tai poistamisesta. (YSL 4§)

Ympäristönsuojelulaki yksiselitteisesti kieltää pilaamasta pohjavettä siten, että pohjavedestä tulee terveydelle vaarallista (YSL 8§). Viemäriverkostoon kuulumattoman kiinteistön

jätevedet on siis johdettava ja käsiteltävä niin, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa. Laki määrää myös käsittelemään vesikäymälän jätevedet ennen niiden johtamista ympäristöön. (YSL 103§.)

## **4.2 Vesihuoltolaki**

Vesihuoltolain yleisenä tavoitteena on turvata kohtuullisin kustannuksin kiinteistöille kunollinen talousveden hankinta ja asianmukainen viemärointi (VHL 1§). Lain mukaan päävastuu jätevesien käsittelyn järjestämisellä on kiinteistön haltijalla (VHL 6§). Lisäksi laki velvoittaa kiinteistön liittymään viemäriin, mutta liittymisvelvollisuudesta voi vapautua pykälän 11 mukaisesti. Veloitteesta vapautumisen syyksi käy esimerkiksi kohtuuttomat kustannukset tai, että kiinteistöllä on asianmukaiset puhdistuslaitteet. (VHL 10§, 11§).

## **4.3 Vesilaki**

Vesilain 10 luvun 1 §:n mukaisesti jätevedellä tarkoitetaan ” nesteenä käytettyä, käytöstä poistettavaa vettä ”. Lisäksi samassa luvussa annetaan määräyksiä viemäreistä ja niiden rakentamisesta. (VL, luku 10.)

## **4.4 Maankäyttö- ja rakennuslaki**

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan kunnilla tulee olla rakennusjärjestys, jonka määräykset voivat olla poikkeavia kuntien sisällä. Rakennusjärjestyksessä annetaan paikallisista oloista johtuvia määräyksiä, muun muassa luonnonarvojen huomioon ottamisesta ja hyvän elinympäristön säilymisestä. Rakennusjärjestys voi koskea myös jätevesien käsittelyä ja viemärointiä. (MKRL 14§.)

Maankäyttö- ja rakennuslain nojalla rakennusluvan myöntämisen yhdeksi edellytykseksi asemakaava-alueella määrätään ehto, jonka mukaan vedensaanti ja jätevedet on voitava hoitaa tyydyttävästi ja ilman haittaa ympäristölle (MKRL 135 §).

Yhdeksi rakennusluvan myöntämisehdoksi asemakaava-alueen ulkopuolella määritetään, ettei viemäroinnin järjestäminen saa aiheuttaa kunnalle erityisiä kustannuksia (MKRL 136 §).

## **4.5 Jätelaki**

Jätelain yleisenä tavoitteena on: ” tukea kestäväää kehitystä edistämällä luonnonvarojen järkevää käyttöä sekä ehkäisemällä ja torjumalla jätteistä aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle.” (JäteL 1§.)

Jätelaki velvoittaa jätteen haltijan huolehtimaan jätehuollon järjestämisestä. Asumisesta syntyvän jätteen kuljetuksen järjestäminen on kunnan vastuulla. Asumisessa syntyvänä jätteenä pidetään myös sako- ja umpikaivolietettä. Kunta voi kuitenkin päättää, ettei jätteenkuljetusta järjestetä, mikäli kulkuyhteydet ovat hankalat, tai jos jätteen määrä on vähäinen ja kuljetus ei ole ympäristö- tai terveyssyistä tarpeellista. (JäteL 6§, 10§.)

## **4.6 Terveysuojelulaki**

Terveysuojelulain mukaan jäteveden johtaminen ja puhdistus on tehtävää niin, ettei siitä aiheudu terveyshaittaa. Sama määräys koskee viemäriin ja siihen liittyvien laitteistojen suunnittelua, sijoittelua, rakentamista ja kunnossapitoa. (TSL 22§.) Tarkemmin asiasta määrätään: ”käymälä on sijoitettava, rakennettava ja pidettävä kunnossa siten, ettei käymälästä aiheudu terveyshaittaa siinä kävijöille tai sen ympäristössä oleskeleville.” (TSL 30§.)

## **4.7 Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla**

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003) on ympäristönsuojelulain (86/2000) 11 ja 18 §:n nojalla annettu asetus, joka velvoittaa viemäriverkoston kuulumattomat taloudet käsittelemään jätevetensä asetuksessa määritettyjen ehtojen mukaisesti. Asetuksen tarkoituksena on vähentää talousjätevesien päästöjä haja-asutusalueilla ja sitä kautta ehkäistä ympäristön pilaantumista, erityisesti valtakunnalliset vesiensuojelun tavoitteet huomioon ottaen. Asetus

tuli voimaan 1.1.2004 ja sen mukaan asianmukaiset käsittelyjärjestelmät tulisi olla käytössä 1.1.2014 mennessä. (Vna 11.6.2003/542.)

Talousjätevesien yleiset käsittelyvaatimukset määritellään asetuksen 4 §:ssä. Lähtökohtana on, että kuormitusta vähennetään orgaanisen aineen osalta vähintään 90 %, kokonaisfosforin osalta 85 % ja kokonaistypen osalta 40 %, verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. (Vna 11.6.2003/542.) Käsittelemättömän jäteveden oletetut pitoisuudet selviävät taulukosta 1.

Lisäksi asetuksessa annetaan ympäristönsuojelulain 19 §:n kautta mahdollisuus määrätä alhaisemmasta puhdistustasosta siten, että kuormitusta on vähennettävä orgaanisen aineen osalta 80 %, kokonaisfosforinosalta 70 % ja kokonaistypenosalta vähintään 30 % verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen. (Vna 11.6.2003/542.)

Jätevesiasetuksen mukaisen jätevesijärjestelmän mitoitus perustuu asunnon asukasluvun ja huoneistoalaan, mutta kuitenkin niin että, järjestelmä mitoitetaan vähintään viiden asukkaan tarpeisiin. Asetuksen mukaisia ratkaisuja on tapauskohtaisesti valittavat saostussäiliö, umpisäiliö, maahanimeyttämö, maasuodattamo ja pienpuhdistamo taikka viemäriverkostoon liittyminen. (Vna 11.6.2003/542.)

Asetuksen piiriin kuuluvilla kiinteistöillä tulee olla selvitys käytettävästä jätevesijärjestelmästä. Selvityksen sisältöön kuuluu järjestelmän kuvaus ja perusteltu arvio ympäristöön aiheutuvasta kuormituksesta. Lisäksi liitteenä tulee olla asemapiirros josta järjestelmän sijainti ja purkupaikat selviävät. Selvityksen avulla tulee myös kyetä arvioimaan jätevesistä aiheutuva kuormitus ympäristöön. (Vna 11.6.2003/542.)

Jos kiinteistön jätevesijärjestelmää on tehostettava tai se on rakennettava kokonaan, on toimea koskeva suunnitelma liitettävä rakennus- tai toimenpidelupahakemukseen taikka rakentamista koskevaan ilmoitukseen. Suunnitelman tulee perustua riittäviin maaston ja maaperän tutkimuksiin sekä pinta- ja pohjavesiolosuhteiden ja talousvesikaivojen selvityksiin. Siitä tulee selvittää jätevesijärjestelmän rakenne, toimintaperiaate ja luotettava arvio puhdistustuloksista. Suunnitelma vastaa edelle esiteltyä selvitystä. (Vna 11.6.2003/542.)



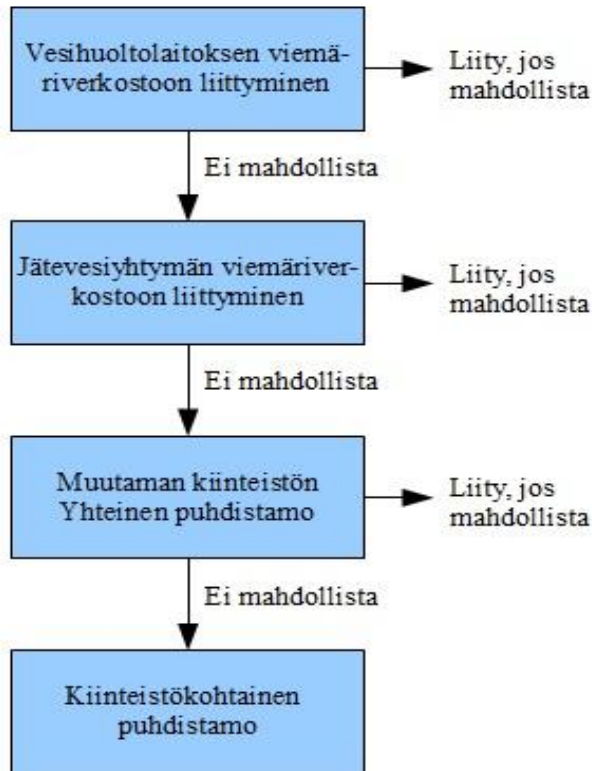
Kiinteistöllä on oltava jätevesijärjestelmää koskevat käyttö- ja huolto-ohjeet. Selvitys sekä käyttö- ja huolto-ohjeet tulee säilyttää kiinteistöllä ja pystyä esittämään viranomaiselle niitä kysyttäessä. (Vna 11.6.2003/542.)

Asetuksen piiriin eivät kuulu kiinteistöt joilla on liittymisvelvollisuus viemäriverkoston, joilla on ympäristöluvassa määräyksiä jätevesien käsittelystä ja kiinteistöjä joissa syntyy vain vähäisiä määriä ympäristöä pilaamatonta jätevettä, esimerkiksi kantovedelliset kiinteistöt. (Vna 11.6.2003/542.)

Asetuksen pohjana on vuonna 2001 valmistunut ympäristöministeriön asettaman työryhmän yksi-mielinen mietintö Talousjätevesien käsittely vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (Ympäristöministeriön moniste nro 84). (Kaarikivi-Laine 2003, 2.)

## 5 PUHDISTUS MENETELMÄT

Oikean puhdistusmenetelmän valitsemiseksi, ja siten parhaan mahdollisen puhdistustuloksen saavuttamiseksi, tulisi seurata kuvassa 4 esitettyä järjestystä. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 11.)



**Kuva 4.** Jätevesijärjestelmien valintajärjestys. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 11)

### 5.1 Vesihuoltolaitoksen viemäriverkkoon liittyminen

Paras ja suositeltavin tapa jätevesien käsittelyyn on vesihuoltolaitoksen viemäriverkkoon liittyminen (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 11). Tällöin jätevedet johdetaan yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoille, jotka ovat kiinteistökohtaisiin puhdistusmenetelmiin verrattuna varmatoimisia ja tehokkaita. Viemäriverkostoon liittyminen on myös usein asukkaalle halvin ja helpoin tapa hoitaa jätevesien puhdistus jätevesiasetuksen vaatimalle tasolle. Viemäriverkostoon liittymistä edellytetään pääsääntöisesti tapauksissa joissa kiinteistö sijaitsee alle 300 metrin päässä jo olemassa olevasta viemäriverkostosta. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 11.) Vuonna 2007 Suomen yhdyskuntatien jätevedenpuh-

distamojen keskimääräiset puhdistusprosentit olivat orgaanisen aineksen osalta 97 %, fosforin osalta 96 % ja typen osalta 56 % (Suomen ympäristökeskus 2010d).

Viemärointi maksaa rakennuspaikasta ja ympäristön olosuhteista riippuen 35 – 200 €/m. Tähän hintaan sisältyvät materiaalit kuten viemäriputket, kaivot, pumpput sekä asennuskustannukset. Olosuhteista riippuu myös onko edullisempaa rakentaa viettoviemäri vai paineviemärointi. Paineviemäroinnin keskimääräiset kustannukset ovat luokkaa 30 - 70 €/m. Lisäksi kiinteistön tulee maksaa liittymismaksu. Liittymisen jälkeen asukkaan kustannukset muodostuvat lähinnä jätevesimaksuista. Jotta liittyminen olisi kustannuksiltaan kannattavaa, tulee asutuksen tiheyden olla vähintään 5 kiinteistöä/km<sup>2</sup>. (Nummelin 2006, 29.)

## **5.2 Jätevesiyhtymän viemäriverkoston liittyminen**

Jos vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston liittyminen ei ole mahdollista, seuraavaksi suositeltavinta olisi liittyä paikallisen jätevesiyhtymän viemäriverkoston. Mikäli alueella ei ole valmista yhtymää, kannattaa selvittää olisiko yhtymän perustaminen mahdollista. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 12.)

Yhtymän jätevesien puhdistus tapahtuu paikallisessa kyläpuhdistamossa, jonne jätevedet johdetaan yhtymän rakennuttamalla viemäriverkostolla. Järjestelmän kunnossapidosta ja rakennuttamisesta aiheutuvat kulut maksetaan yhtymään liittyneiltä kiinteistöiltä perittävillä maksuilla. Asukkaan näkökulmasta yhtymän järjestämä jätevesihuolto on lähestulkoon yhtä vaivatonta kuin vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston liittyneiden kiinteistöjen. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 12.)

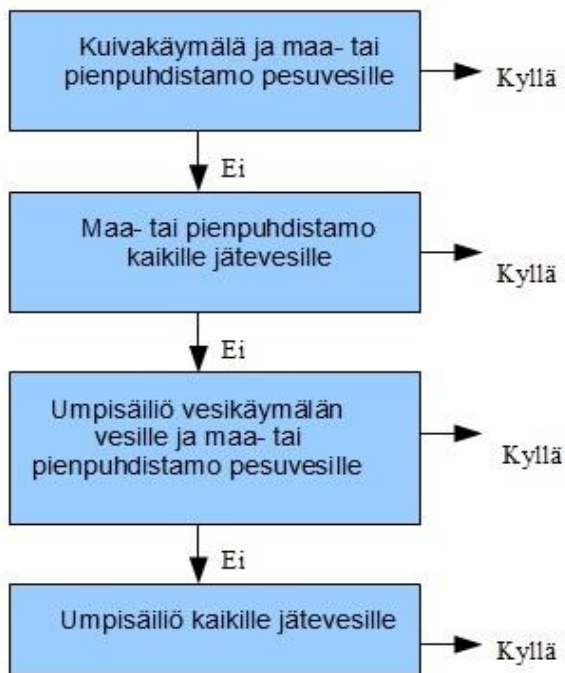
## **5.3 Muutaman kiinteistön yhteinen puhdistamo**

Kahden tai muutaman kiinteistön yhteisen jätevesijärjestelmän toteuttaminen on järkevää, kun kiinteistöt sijaitsevat lähellä toisiaan. Yhteisen järjestelmän etuja, erillisiin järjestelmiin verrattuna, ovat halvempi hinta ja parempi toimintavarmuus. Toimintavarmuus on tulosta tasaisesta kuormituksesta jonka useimmat pienpuhdistamot (etenkin biologiset pienpuhdistamot) vaativat. (Nummelin 2006, 28.) Kiinteistöjen yhteiskäyttöön tarkoitettuja pienpuhdistamoita on saatavilla aina kahdelle kiinteistölle sopivasta, 200 kiinteistön jäte-

vesille tarkoitettuihin puhdistamoihin (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökesku, 12). Mitä enemmän kiinteistöjä puhdistamoa käyttää sen tasaisempaa kuormitus on.

## 5.4 Kiinteistökohtaiset jätevesien käsittelyjärjestelmät

Kuvassa 5 on esitetty kaavio kiinteistökohtaisen jätevesijärjestelmän suositeltavasta valitsemisjärjestyksestä.



**Kuva 5.** Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien valintajärjestys. . (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 13)

### 5.4.1 Kuivakäymälä ja maa- tai pienpuhdistamo pesuvesille

Mikäli kiinteistössä ei ole vesikäymälää, helpottuu jätevesien käsittely huomattavasti, koska suurin osa jätevesien sisältämistä ravinteista on peräisin vesikäymälän jätevesistä. Tällaisessa tapauksessa riittää pelkkien pesu- ja keittiövesien käsittely, biologisessa käsittelyjärjestelmässä, kuten maa- tai pienpuhdistamossa. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 14.)

Vaihtoehtoisia käymäläratkaisuja pidetään suositeltavina, niin vapaa-ajan- kuin vakituisesti asutuissa kiinteistöissä (Nummelin 2006, 28). Vaihtoehtoinen käymäläratkaisu tarkoittaa

käytännössä kuivakäymälää ja yleensä nimenomaan kompostointikäymälää. Kompostointikäymälä soveltuu mallista riippuen niin sisä- kuin ulkokäyttöön. Käymälää valittaessa on syytä perehtyä eri mallien tyhjennys ja puhdistus vaatimuksiin. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 14.)

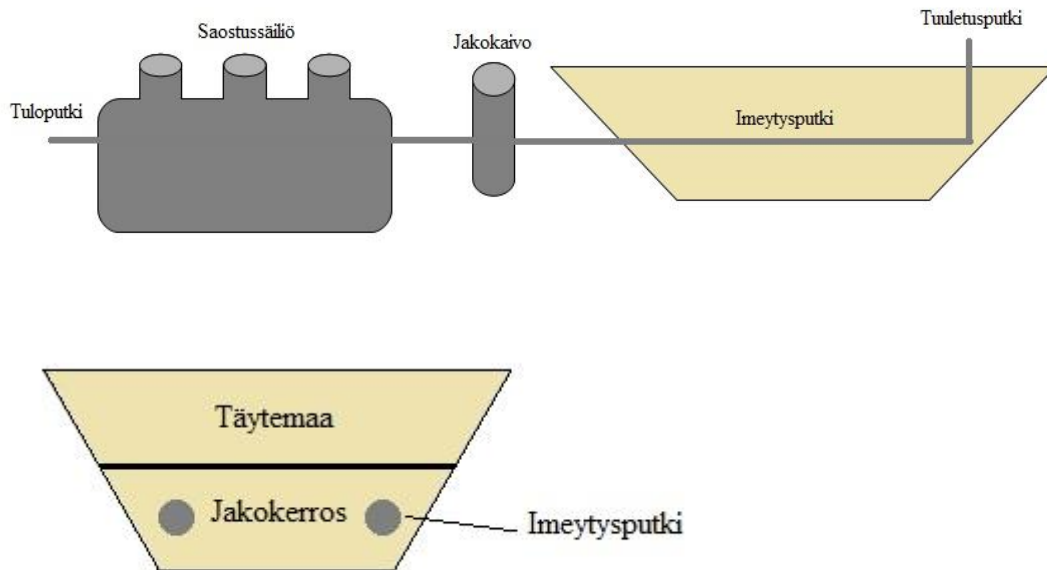
Vaihtoehtoiset käymäläratkaisut maksavat mallista riippuen 120 € - 2350 €. Kompostoivan käymälän hinnat ovat keskimäärin luokkaa 840 €. Halvimpia ovat yleensä kemialliset käymälät ja kalleimpia polttokäymälät. Lisäksi kustannuksia muodostuu pesu- ja keittiövesien käsittelystä, 1700 – 5000 €. Koko järjestelmän kustannukset ovat siis 700 – 7500 €. (Nummelin 2006, 33.)

#### **5.4.2 Maa- tai pienpuhdistamo kaikille jätevesille**

Mikäli kiinteistöllä ei ole käytössä kuivakäymälää, vaan käymäläjätevedet johdetaan samaan jätevesijärjestelmään pesuvesien kanssa, tulee seuraavana kyseeseen valinta maa- ja pienpuhdistamojen välillä (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 14). Maapuhdistamojen tukkeutumisen välttämiseksi täytyy jätevesien sisältämä kiintoainne erotella esikäsittelyllä esimerkiksi kolmiosaisessa saostuskaivossa (Nummelin 2006, 36). Maapuhdistamojen kohdalla tulee muistaa myös, että niiden fosforinpoistokyky heikkenee ajan myötä, joten niitä on tehostettava erillisellä fosforinpoistoyksiköllä (Nummelin 2006, 28).

#### **5.4.3 Maahanimeyttämö**

Maahanimeyttämö on maahan kaivettu ja peitetty käsittelyjärjestelmä jonka puhdistusperiaatteena on jäteveden suotuminen luonnollisten maakerrosten läpi. Maahanimeyttämö muodostuu kaikkiaan kolmesta osakokonaisuudesta: esikäsittely-yksikkönä toimivasta saostussäiliöstä, jäteveden johtamis- ja jakelulaitteesta sekä varsinaisesta maapuhdistamosta. (Nummelin 2006, 36.) Kuvassa 6 on esitetty maahanimeyttämön periaatepiirros ja imeytyskentän poikkileikkaus.



**Kuva 6.** Maahanimeyttämön rakenne. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 16.)

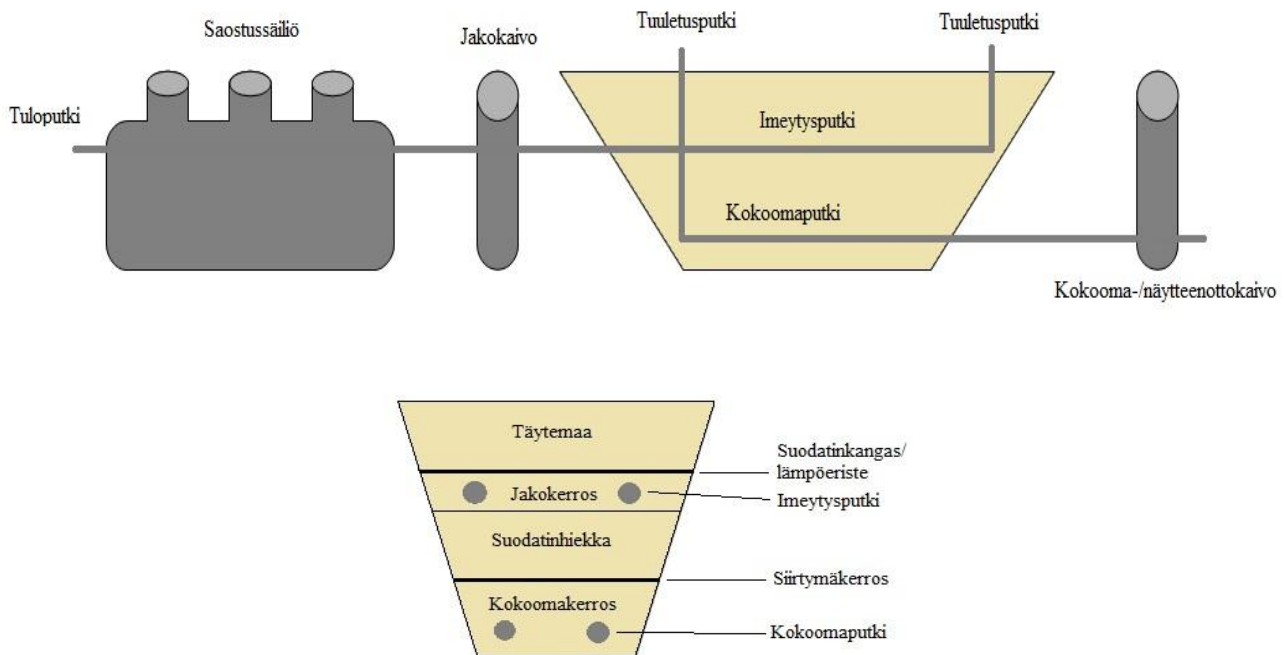
Maahanimeyttämöä ei pidetä yleisesti suositeltavana vaihtoehtona jätevesien puhdistukseen, koska sen toimintaan liittyy suuria maaperä- ja sijaintivaatimuksia. Maahanimeyttämön toiminnan kannalta maaperän tulisi olla vettä läpäisevää kivennäismaata. Esimerkiksi savisilla ja kallioisilla alueilla jätevesien maahan imeyttäminen ei ole lainkaan mahdollista ja pohjavesialueilla imeyttäminen on kokonaan kielletty. Maahanimeyttämön suojaetäisyyksiksi on määritetty vertikaalisessa suunnassa yksi metri imeytyspinnan ja pohjaveden välissä sekä 20 - 100 metriä horisontaalisesti talousvesikaivoista. Varsinaista imeytyspinta-alaa tarvitaan noin 20 – 34 m<sup>2</sup>. (Nummelin 2006, 36 – 37.)

Maahanimeyttämön puhdistusteho orgaanisen aineen osalta on jopa 90 - 99 %. Fosforinpoiston osalta imeytyskentän teho on noin 60 – 80 %, mutta jos huomioon otetaan myös pohjaveden virtausvyöhykkeessä tapahtuva fosforin pidättäytyminen, on fosforin poisto käytännössä 100 %. Typen poiston osalta maahanimeyttämö toimii vain 20 – 40 % tasolla. On kuitenkin huomioitava, että osa typpiyhdisteistä haihtuu ja sitoutuu kasveihin. Kaikkiin maahanimeyttämön puhdistustehoa on vaikea mitata, koska puhdistettu jätevesi kulkeutuu lopulta pohjaveteen. (Nummelin 2006, 37.)

Kustannuksiltaan maahanimeyttämön toteutus on luokkaa 2700 – 4000 €. Järjestelmän käyttökustannukset muodostuvat lähinnä saostuskaivojen tyhjentämisestä, 70 – 140 €/vuosi. (Nummelin 2006, 38.)

#### 5.4.4 Maasuodattamo

Maasuodattamo on maahan kaivettu tai osittain pengerretty jäteveden käsittelyjärjestelmä, jossa jätevesi puhdistuu painuessaan rakennetun suodatinhiekkakerroksen läpi. Kuten maahanimeyttämö, myös maasuodattamo koostuu esikäsittely-yksiköstä (kuvassa saostussäiliö), jakokaivosta ja varsinaisesta puhdistuskentästä. Kentän läpi suotunut vesi kootaan putkistojen avulla yhteen ja johdetaan vesistöön tai päästetään vapaasti maahan. (Nummelin 2006, 39.) Maasuodattamon rakenne on kuvattu kuvassa 7.



**Kuva 7.** Maasuodattamon rakenne. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 15.)

Maasuodattamo on maahanimeyttämöä suositeltavempi vaihtoehto jätevesien käsittelyyn, koska puhdistettu vesi puretaan yleensä pohjaveden sijasta pintavesiin. Lisäksi maasuodattamolla on oleellisesti pienemmät sijainti ja maanlaatu vaatimukset. Yhdelle taloudelle mitoitettun maasuodattamon imeytyspinnan ala tulee olla noin 20 m<sup>2</sup>. Pelkille pesuvesille tarkoitettulle imeytyskentälle riittää noin 15 m<sup>2</sup>. (Nummelin 2006, 40.)

Maasuodattamon puhdistusteho jää hiukan maahanimeyttämön tehosta. Puhdistusteho on pitkälti verrannollinen käytettyjen maa-ainesten laatuun ja oikeanlaiseen rakentamiseen. Uudelle maasuodattamolle fosforin puhdistusteho on luokkaa 90 %, mutta 5 – 10 vuoden käytönjälkeen enää noin 50 %. Tästä johtuen maasuodattamoa rakennettaessa on varauduttava erillisen fosforinpoistoyksikön asennukseen. Orgaanisen aineen osalta puhdistusteho on hyvä 90 – 99 %, mutta typen osalta vain 10 - 40 %. Huomioitavaa on, että maasuodattamosta mitattavaa puhdistustehoa näennäisesti parantavat siihen tulevat sade- ja sulamisvedet. (Nummelin 2006, 41.)

Yhden talouden käyttöön tarkoitetun maasuodattamon toteutus maksaa noin 3500 – 6000 €. Käyttökustannukset ovat luokkaa 140 €/vuosi. Erillinen fosforinpoisto aiheuttaa hankintakustannuksiin noin 300 - 450€ lisäyksen ja käyttökustannuksiin noin 150 €/vuodessa lisäyksen. (Nummelin 2006, 41 – 42.)

#### **5.4.5 Pienpuhdistamot**

Pienpuhdistamot ovat yleensä tehdasvalmisteisia, niin sanottuja pakettipuhdistamoita. Yleisimmät tyypit ovat kemialliset, biologiset ja biokemialliset puhdistamot. Biologisilla prosesseilla poistetaan jätevedestä orgaanista ainetta ja typpeä. Kemiallisissa prosesseissa puolestaan saostetaan fosforia. Biokemiallinen puhdistamo on biologisen ja kemiallisen puhdistamon yhdistelmä. (Nummelin 2006, 45.)

Markkinoilta löytyy laaja valikoima ominaisuuksiltaan ja toimintaperiaatteiltaan erilaisia pienpuhdistamoja. Osassa puhdistamoista ei esimerkiksi tarvita erillisiä saostussäiliöitä ja niiden käyttökohteet vaihtelevat aina yhdestä taloudesta koko kunnan jätevesien käsittelyyn tarkoitettuihin malleihin. Yleensä biologiskemialliset puhdistamot eivät sovellu vapaa-ajanasuntojen jätevesien käsittelyratkaisuksi tai pelkkien pesuvesien käsittelyyn. Pienpuhdistamoa valittaessa asiantunteva apu onkin enemmän kuin tärkeää. (Nummelin 2006, 44.) Kuvassa 8 maahan upotettu pienpuhdistamo.





**Kuva 8.** Maahan upotettu pienpuhdistamo. (Pirkkalan kunta)

Kaikkiaan pienpuhdistamoiden puhdistusteho riippuu pitkälti puhdistamotyypistä, koosta ja asiantuntevasta sekä säännöllisen huollon toteuttamisesta. Huollon laiminlyönneistä tai asiantuntemattomuudesta johtuvat häiriöt puhdistamon toiminnassa ovat ongelma erityisesti kiinteistöjen omista pienissä puhdistamoissa. Pienpuhdistamoiden puhdistustehot ovat orgaanisen aineksen osalta 50 – 100 %, typen osalta 10 – 70 % ja fosforin osalta 20 – 95 %. (Nummelin 2006, 45.)

Kaikille muodostuville jätevesille tarkoitetun pienpuhdistamon kokonaiskustannukset ovat noin 4500 -9000 €. Pelkille pesuvesille tarkoitettu pienpuhdistamo taas tulee kustantamaan noin 1500 – 3 500 €. Käyttökustannukset ovat luokkaa 300 €/vuosi. (Nummelin 2006, 45.)

#### **5.4.6 Umpisäiliö**

Alueilla, joilla on voimassa tiukennetut vaatimuksen jätevesien puhdistuksesta, voidaan käymäläjätevedet joutua johtamaan umpisäiliöön. Tällöinkin pesuvedet tulee käsitellä biologisessa puhdistamossa. Aiemmin jo mainituilla, erittäin herkällä alueilla, voidaan kaikki kiinteistössä syntyvät jätevedet joutua johtamaan umpisäiliöön. (Nummelin 2006, 28.) Säiliön käyttö on kuitenkin tiheästä tyhjennysvälistä johtuen erittäin kallista. Tämän vuoksi umpisäiliön käyttöä ei yleisesti suositella, mikäli muun menetelmän käyttäminen on mah-

dollista. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 18.) Kuvassa 9 on Labko LOKA 6000 matala -umpisäiliö.



**Kuva 9.** Labko LOKA 6000 matala -umpisäiliö. (Wavin-Labko Oy)

Tyhjentämisen korkeasta hinnasta johtuen, kiinteistönomistajat keksivät monesti omia tyhjennyskeinoja (Nummelin 2006, 30). Tämä ei tietenkään ole umpisäiliön käyttötarkoituksen mukaista ja mitätöi säiliön määräämisestä saatavan hyödyn. Tästäkin syystä umpisäiliöiden käyttöä tulisi suosia vain erityisen herkillä alueilla, joilla muita järkeviä vaihtoehtoja ei ole. Erityisen herkillä aluilla tulisikin suosia vaihtoehtoisia käymäläratkaisuja ja siten estää käymäläjätevesien muodostuminen kokonaan.

Umpisäiliöiden hankinta- ja asennuskustannukset vaihtelevat olosuhteiden mukaan välillä 1000 – 2000 €. Käyttökustannukset puolestaan vaihtelevat vedenkulutuksen ja siten syntyvän jäteveden määrän mukaan. Esimerkiksi viiden hengen taloudessa, jossa käytetään 5 m<sup>3</sup>: n säiliötä, täytyy se tyhjentää vähintäänkin kaksi kertaa kuussa, mikäli säiliöön johdetaan kaikki syntyvät jätevedet. Tyhjennys on kallista ja käyttökustannuksiksi muodostuu jopa 1800 – 3800 e/vuodessa. Johtamalla säiliöön vain käymälävedet saadaan käyttökustannus tiputettua 500 €/vuodessa ja erityisen vähän vettä käyttäviä käymäläistuimia käyttämällä jopa alle 300 €/vuodessa. (Nummelin 2006, 31.)

## **6 ASETUKSEEN KOHDISTUNUT KRITIIKKI**

Jätevesiasetus on herättänyt paljon julkista keskustelua maassamme. Mediassa asetuksen kritisointi on ollut paikoin todella voimakasta ja asetusta on vaadittu jopa kumottavaksi. Oppositio teki myös välikysymyksen jätevesiasetuksen toimeenpanosta. Hallitus vastasi välikysymykseen 12.10.2010. Kysymys ei kaatanut hallitusta mutta oli selvä merkki mieliteiden jakaantumisesta myös hallinnollisella tasolla.

Asetusta on arvosteltu muun muassa kustannustehottomuudesta, liian tiukoista puhdistusvaatimuksista ja jäykästä byrokratiasta. Lisäksi sen on paikoin epäilty jopa huonontavan ympäristön tilaa lisääntyvän viemäröinnin kautta.

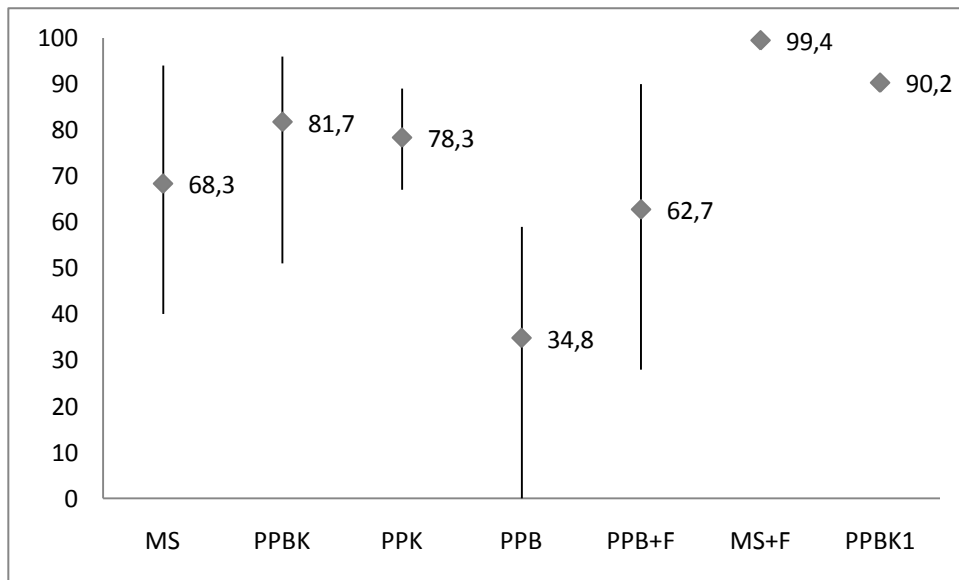
### **6.1 Ympäristötekijät**

#### **6.1.1 Tiukat puhdistusvaatimukset ja laitteistojen tehottomuus**

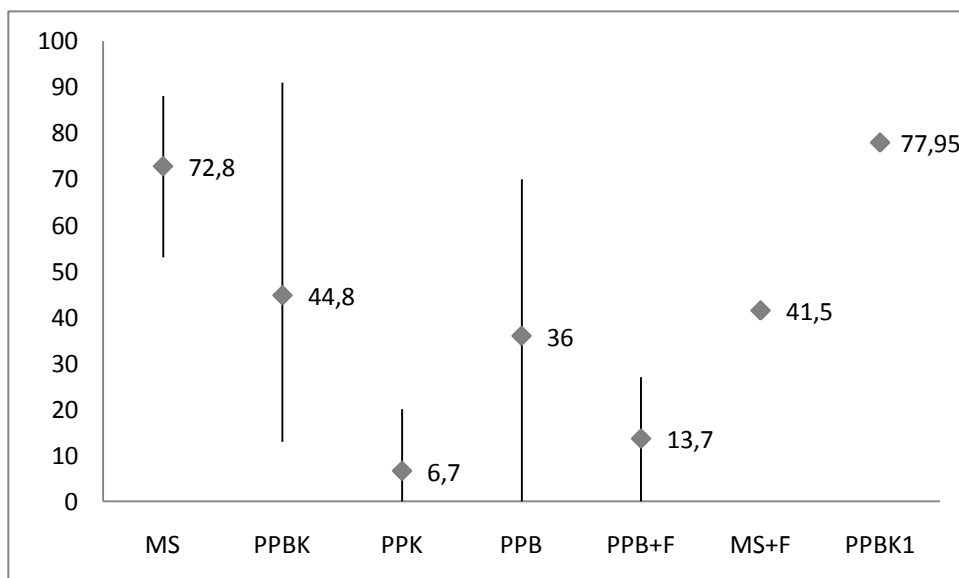
Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien toimintavarmuudesta ja puhdistustehosta on viimeaikoina tehty projektiluontoisia puolueettomia tutkimuksia, joiden pohjalta eri puhdistamotyyppien toimivuutta tässä luvussa tarkastellaan.

Kaikkiaan tutkimuksista saadut tulokset ovat olleet samansuuntaisia. Järjestelmien näytetulokset ovat vaihdelleet voimakkaasti eri puhdistamoiden välillä ja näytteenotokertojen välillä, samassakin puhdistamossa. (Nummelin 2006, 55.) Tutkimusten tulokset osoittavat, että jätevesiasetuksen asettamat rajat voidaan saavuttaa (Suomen Salaojakeskus Oy, 30). Kiinteistökohtaisten puhdistusjärjestelmien voidaan kuitenkin katsoa olevan hyvin herkkiä toimintahäiriöille. Toimivuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi asennusvirheet, tuuletuksen puutteellisuus, järjestelmään tulevan jäteveden laatu, kuormitusvaihtelut ja huollon laiminlyönti. (Nummelin 2006, 18) Asiantuntijoiden mukaan varsinkin huollon voidaan katsoa olevan ratkaisevassa roolissa järjestelmien toimivuuden kannalta (Tarasti 2009, 21). Varmatoimisimmiksi ovat osoittautuneet maapuhdistamot ja tehokkaimmat tulokset on saavutettu biokemiallisilla pienpuhdistamoilla (Nummelin 2006, 55).

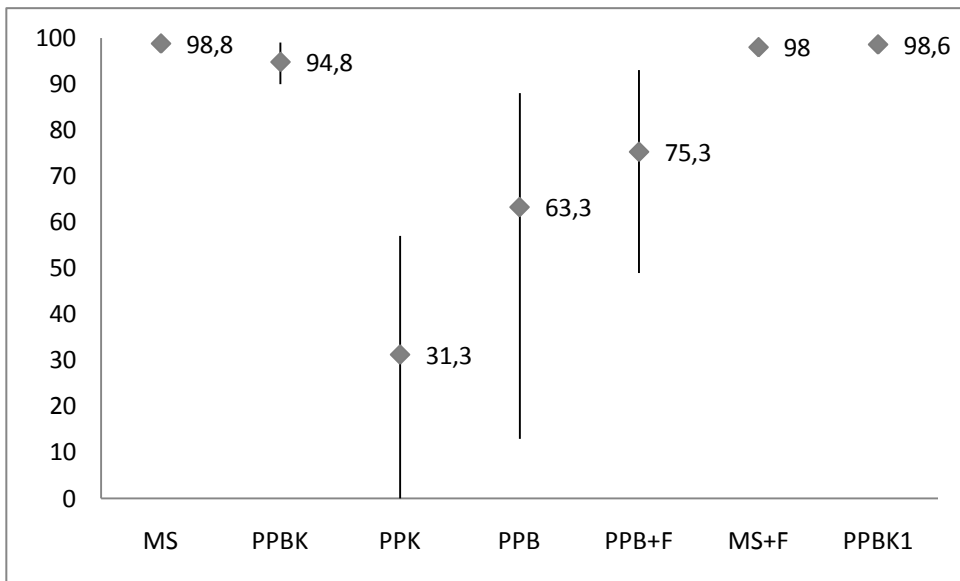
Kuvissa 10, 11 ja 12 on esitetty Aha-21-projeksita saatujen puhdistustulosten keskiarvot ja vaihteluvälit puhdistamotyypeittäin. Lisäksi kuvissa on esitetty LokaPuts-projektissa mukana olleen, fosforinpoistolla tehostetun, maasuodattamon (MS+F) puhdistustulosten keskiarvo ja kahden biokemiallisen pienpuhdistamon keskiarvo (PPBK1).



**Kuva 10.** Fosforin keskimääräiset poistotehot ja näytteenottokertojen vaihteluvälit, puhdistamotyypeittäin. (Nummelin 2006, Suomen Salaojakeskus Oy) MS= Maasuodattamot, PP= Pienpuhdistamot, BK= Biokemiallinen, K= Kemiallinen, B= Biologinen, F= Tehostettu fosforinpoisto



**Kuva 11.** Typen keskimääräiset poistotehot ja näytteenottokertojen vaihteluvälit, puhdistamotyypeittäin. (Nummelin 2006, Suomen Salaojakeskus Oy) MS= Maasuodattamot, PP= Pienpuhdistamot, BK= Biokemiallinen, K= Kemiallinen, B= Biologinen, F= Tehostettu fosforinpoisto



**Kuva 12.** BHK<sub>7</sub>:n keskimääräiset poistotehot ja näytteenotokertojen vaihteluvälit, puhdistamotyypeittäin. (Nummelin 2006, Suomen Salaojakeskus Oy) MS= Maasuodattamot, PP= Pienpuhdistamot, BK= Biokemiallinen, K= Kemiallinen, B= Biologinen, F= Tehostettu fosforinpoisto

Tulosten perusteella lähes kaikilla puhdistamotyypeillä on saavutettu vaaditut puhdistusvaikutukset, ainakin jossain vaiheessa testausta. Toisaalta vaihtelujen voidaan katsoa olevan suuria ja joidenkin laitteiden siten epäluotettavia.

Kaikkiaan puhdistusvaatimuksien voidaan katsoa olevan hyvät ympäristönsuojelullisesti merkittävillä alueilla, kuten rannoilla ja pohjavesialueilla. Alueilla joilla järeillä puhdistusjärjestelmillä taas ei saavuteta selkeää ympäristönsuojelullista hyötyä, tulisi harkita, millaisia investointeja kiinteistönomistajilta voidaan vaatia. Jätevesipäästön suuruutta arvioitaessa olisikin mielekkäämpää arvioida ympäristöpilaantumisen vaaraa ympäristönsuojelulain hengen mukaisesti, eikä tuijottaa vain puhdistamon poistotehon prosentteja. (Heino 2008, 24.)

### 6.1.2 Viemäriverkon laajentaminen

Tällä hetkellä suositeltavimpana käsittelyratkaisuna pidetään viemäriverkkoon liittymistä, mikäli se on mahdollista (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 11). On arvioitu, että viemäriverkostoon tullaan liittämään vuosina 2010 - 2013 noin 20 000 uutta kiinteistöä, valtiontuen turvin. Tuki oli vuonna 2010, 10 miljoonaa euroa ja jos tuki jatkuisi samalla tasolla, voitaisiin vuosina 2014 - 2017 liittää viemäriverkostoon vielä 20 000 kiinteistöä

lisää. Tämä vastaa yhteensä noin kymmenystä asetuksen piiriin kuuluvista kiinteistöistä. (Ympäristöministeriö 2010b, 9.)

Uudet viemäriverkostoon liittyneet kiinteistöt lisäävät luonnollisesti kuormitusta jätevedenpuhdistamoilla ja siten lisäävät myös päästöjä vesistöihin. Tuntuisikin järkevältä, jos vesistöjä kuormittamattomia kiinteistöjä ei kytkettäisi viemäriverkostoon. Tässäkin asiassa kunnan paikallistuntemus nousee avainasemaan.

Yleisesti vesihuoltolaitosten viemäriverkkoon liittymistä pidetään kuitenkin tällä hetkellä parhaana vaihtoehtona jätevesien käsittelylle (Tarasti 2009, 34).

### **6.1.3 Vaikutus Itämeren tilaan**

Itämeri on hyvin matala meri ja sen veden vaihtuvuus on hyvin hidasta. Itämeren valuma-alueella elää lähes 85 miljoonaa ihmistä, jonka lisäksi kaikissa merta ympäröivissä valtioissa harjoitetaan paljon teollisuutta ja maataloutta. Näin ollen Itämeri on jatkuvasti kovan kuormituksen alla. Pahimpana Itämeren ongelmana pidetään typpi- ja fosforikuormituksen aiheuttamaa rehevöitymistä sekä happikatoja syvänteissä. (Itämeriportaali.)

Suomen vuotuinen ravinnekuorma Itämereen oli vuosina 2000 – 2006 keskimäärin 3600t fosforia ja 78 000 tonnia typpeä. Itämeren kokonaiskuormasta Suomi aiheutti vain 12 %. Suurin yksittäinen kuormittaja oli maatalous jonka osuus fosforikuormasta oli 60 % ja typpikuormasta 54 %, kun luonnonhuuhtouma jätetään tarkastelun ulkopuolelle. (Kaartokallio et al.) Tästä voidaan päätellä, että yleisellä tasolla haja-asutuksen aiheuttama kuorma Itämereen ei ole järin suuri. Vaikutukset voivat tietenkin olla paikallisesti ja rantojen läheisyydessä hyvinkin merkittävä. On selvää, että Itämeren tilan parantamiseksi olisi tarpeen vähentää kuormitusta kaikilla osa-alueilla, joten haja-asutuksen jätevesien käsittely on tältä osin täysin perusteltua. Investointien paremmalla kohdentamisella suurempiin kuormituslähteisiin, kuten maatalouteen, voitaisiin kuitenkin saada laajassa mittakaavassa parempia tuloksia.

## 6.2 Taloudelliset tekijät

Jätevesiasetuksen toimeenpanon kustannuksiin ja kustannustehokkuuteen on toistaiseksi kiinnitetty riittämättömästi huomiota. Kokonaiskustannusten tarkka laskeminen on tässä vaiheessa todella haasteellista, koska asiaan liittyy niin paljon epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi tarkkaa lukua puhdistustoimia vaativista kiinteistöistä, viemäröinnin piiriin liittyvistä kiinteistöistä ja muuttoliikkeen mukana taajamiin muuttavista asukasmääristä ei ole. Luottamus markkinoiden toimivuuteen on ollut ja on edelleen kova. (Tarasti 2009, 22 – 23.)

Virallisen arvion mukaan jätevesiasetuksen kokonaiskustannus tulee olemaan noin 08,-1 miljardia euroa (HE 179/2010). MTK:n laskelmien mukaan kokonaiskustannus puolestaan olisi jopa 2,5 miljardia euroa (Ympäristöministeriö 2010a, 34).

### 6.2.1 Asukkaalle koituvat kustannukset

Kiinteistökohtaisen jätevesien käsittelyn kustannukset voivat olla, tietyissä tapauksissa, suuret ja kohdistuvat kiinteistönhaltijaan. Kustannusten hallitsemiseksi on tärkeää, että kiinteistöllä toteutetaan kohteeseen parhaiten soveltuva järjestelmä. (Ympäristöministeriö 2010a, 25.) Taulukossa 5 on esitetty eri kiinteistökohtaisten ratkaisujen suuntaa antavia kustannuksia.

**Taulukko 5.** Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien suuntaa antavia kustannuksia. (Nummelin 2006.)

<b>Kiinteistökohtainen ratkaisu</b>	<b>Keskimääräinen hankintakustannus [€]</b>	<b>Vuotuiset käyttökustannukset [€/a]</b>
Maahanimeyttämö	2 700 - 4 000	70 - 140
Maasuodattamo	3 900- 6 900	220 - 290
Pienpuhdistamo	1500 - 9000	170 - 550
Umpisäiliö	1 000 - 2 000	300 - 3800

Tällä hetkellä asukkaille voidaan myöntää tapauskohtaisesti joko talousjätevesiavustusta tai vesihuoltoavustusta. Jos kumpikaan avustus ei tule kyseeseen, on mahdollista hakea kotitalousvähennystä verotuksessa. (Suomen ympäristökeskus 2010c.)

Talousjätevesiavustusta voidaan myöntää asuinrakennuksille, jotka ovat ympärivuotisessa asuinkäytössä ja sijaitsevat vesihuoltolaitosten toiminta-alueen ulkopuolella. Avustus myönnetään nimenomaan talousjätevesijärjestelmien parantamiseen ja avustuksen myöntäjänä toimii kunta. (Suomen ympäristökeskus 2010c.) Toteutettavan järjestelmän on täytettävä jätevesiasetuksen vaatimukset. Avustus kattaa enintään 35 % hyväksyttävistä kustannuksista ja avustusta saavan ruokakunnan tulot eivät saa ylittää taulukossa 6 esiteltyjä tuloja. (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus 2010a.)

**Taulukko 6.** Asunnossa asuvan ruokakunnan pysyvät bruttotulot kuukaudessa eivät saa yhteenlaskettuina ylittää seuraavia tuloarvoja (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus 2010b).

Henkilö-luku	1	2	3	4
Tulot (brutto) €/kk	1 640	2 790	3 655	4 545

Vesihuoltoavustusta taas voidaan myöntää kiinteistön haltijalle, mikäli kiinteistöä käytetään pysyvään asumiseen tai siihen vesihuolloltaan rinnastettavaan elinkeinotoimintaan. Avustuksen myöntämistä tulee perustella taloudellisilla, terveydellisillä taikka ympäristöllisillä syillä. Avustusta voidaan myöntää yleensä maksimissaan 30 % hyväksyttävistä kustannuksista. Avustuksen myöntäjänä toimii ELY-keskus. (Suomen ympäristökeskus 2010c.)

Jos avustusten saanti ei tule kyseeseen, on asukkaan mahdollista hakea kotitalousvähennyistä verotuksessa. Kotitalousvähennys koskee asunnon tai vapaa-ajan asunnon kunnossapito- ja peruseränustyötä. Vähennyksen enimmäismäärä on 3000 €/henkilö. (Verohallinto 2009.)

### 6.2.2 Kunnat ja valtio

Jätevesiasetuksen käytännön soveltamisesta ei ehditty järjestää valtion toimesta koulutusta kunnille, ennen asetuksen voimaantuloa. Tästä johtuen viranhaltijoiden on täytynyt perehdyttää itsensä säädöksen sisältöön. Myös kuntalaisten ohjeistus ja tarvittavat lomakkeet on jouduttu suunnittelemaan kunnissa itse. Puutteellinen ohjeistus on johtanut mittavaan resurssien tuhlaukseen, kun kunnalliset ympäristöviranhaltijat ovat perehdyttäneet itse itsen-



sä asetukseen ja laatineet ohjeita sekä käytäntöjä omien tulkintojensa pohjalta. (Saarnio & Tyni 2004, 19.)

Kuntien toimien tehostamiseksi jätevesiasetuksen toimeenpanossa tarvittaisiin edelleen koulutusta ja parempaa tiedonvälitystä. Kehitystarvetta olisi myös rakennusvalvonnan ja ympäristönsuojelun yhteistyön kehittämisessä kuntatasolla. Kuntien erilaiset ohjeet tulisi myös yhtenäistää, tosin paikalliset olosuhteet huomioiden. (Ympäristöministeriö 2010a, 26.)

Kuntien ja valtion ympäristöhallinnolle aiheutuvien resurssitarpeiden laskennalliset lisäkustannukset ovat yhteensä arviolta 2 – 3,3 miljoonaa euroa vuodessa asetuksen voimaantulon jälkeisinä 3 - 4 vuotena. Sittenkin kustannusvaikutuksiksi on arvioitu 1,7 – 2,7 miljoonaa euroa vuodessa. On kuitenkin huomattava, että laite- ja materiaalihankinnat sekä suunnittelu- ja huoltopalvelut kuuluvat 22 %:n arvolisäveron piiriin. Tästä voidaan katsoa tulevan huomattava tuloerä valtiolle. (Kaarikivi-Laine et al. 2001, 16.) Nämä kustannusarviot on tehty asetuksen suunnitteluvaiheessa ja ovat mitä luultavimmin ylittyneet ainakin jossain määrin.

### **6.2.3 Yritykset**

Jätevesialan yrittäjien määrä on moninkertaistunut jätevesiasetuksen voimaantulon jälkeen (Ympäristöministeriö 2010a, 27). Jätevesiasetuksen täytäntöön panemiseksi tarvittavien suunnittelun, esitutkimuksen, materiaali- ja laitetöimitusten sekä rakentamisen aiheuttamat kokonaisinvestoinnit tulevat lähes kokonaan alan yritysten liikevaihdon lisäykseksi. Lisäksi jätevesijärjestelmien ylläpitoon tarvitaan ehdottomasti ammattilaisia. Ammattiosaamisen tarve voidaan järjestää esimerkiksi jätehuoltoyritysten toimintaa kehittämältä. Jos ajateltaisiin yhden toimintayksikön pystyvän hoitamaan 800 kiinteistöä, olisi toimintayksiköiden lisästarve alalle noin 300 – 400 toimintayksikköä. (Kaarikivi-Laine et al. 2001, 17 – 18.) Jätevesiasetuksen voidaan myös katsoa asettavan vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuoliset kiinteistöt tietynlaiseen pakko-ostotilanteeseen. Markkinat ovat siis suhteellisen varmat yritysten näkökulmasta.

Kilpailutilanne on johtanut paikoin aggressiiviseenkin markkinointiin. On tiedossa tapauksia joissa kiinteistönhaltialle on myyty puhdistamo, vaikka alueelle on tulossa vesihuoltolai-

toksen viemäriverkosto tai jätevesien vähäinen määrä ei edellyttäisi tehostamista lainkaan. Aggressiiviseen myyntityöhön on liittynyt myös kirjein, esittein ja puhein markkinointia, jonka kiinteistönhaltija on mieltänyt viranomaisvaatimukseksi. Kuluttajaviranomaiselle saapuneiden valitusten perusteella asiaan onkin nyttemmin puututtu. (Ympäristöministeriö 2010a, 29.)

### **6.3 Toimeenpanon viivästyminen**

Jätevesiasetuksen toimeenpano vanhoilla rakennetuilla kiinteistöillä on käynnistynyt hitaasti. Vuoteen 2009 mennessä vain noin 10 -15 % talusjätevesien käsittelyn tehostamisen piiriin kuuluvista kiinteistöistä oli tehostanut jätevesien käsittelyä asetuksen vaatimalla tavalla. (Tarasti 2009, 15.)

Kuten jo todettua, valtion antama ohjeistus kunnille jätevesiasetuksen toimeenpanosta on ollut alusta asti puutteellista ja jäänyt liian vähälle huomiolle. Tämä on johtanut kunnissa tulkinnallisiin erilaisuuksiin ja vaihteleviin käytäntöihin. Asiaan on sittemmin kiinnitetty enemmän huomiota, esimerkiksi 2009 julkaistiin ympäristöhallinnon opas asetuksen toimeenpanosta, mutta tarvetta lisäohjeistukselle on edelleen. (Ympäristöministeriö 2010a, 11.)

Kansalaisten on ollut vaikea ymmärtää ja tietää, miten yksittäisellä kiinteistöllä tulisi toimia asetuksessa vaadittujen ehtojen täyttämiseksi. Osasyynä tietämättömyyteen on ollut myös harhaan johtavan tiedon levitys. (Ympäristöministeriö 2010a, 25.)

Käytännön toimenpiteiden hitaasta toteutumisesta johtuen säädöksen siirtymäajan loppuvaiheessa tapahtuu todennäköisesti ruuhkaantumista. Aiheutuvat haitat ovat keskeisimpiä asetuksen toimeenpanon ongelmia. (Ympäristöministeriö 2010a, 23.)

## **7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET**

Valtioneuvoston asetus talusjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla tuli voimaan 1.1.2004 ja käsittelyjärjestelmien tulisi olla käytössä 1.1.2014 mennessä. Tietyissä tapauksissa siirtymäaikaa voidaan kuitenkin pidentää neljällä vuodella. Asetuksen tavoitteena on ehkäistä talusjätevesistä johtuvaa ympäristön pilaan-

tumista. Asetusta perusteltiin sen voimaantullessa myös Itämeren suojelullisilla tavoitteilla. Jätevesiasetus velvoittaa vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella sijaitsevat kiinteistöt järjestämään talousjätevesiensä käsittelyn asetuksessa määritetylle tasolle ja säilyttämään järjestelmän suunnitelman sekä käyttö- ja huolto-ohjeen kiinteistöllä.

Asetuksen piiriin kuuluu noin miljoona suomalaista, eli 20 % väestöstä. Vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella asuva henkilö kuormittaa jätevesillään vesistöjä 6-8 kertaa viemäriverkoston piirissä asuvaa asukasta enemmän. Kaikkiaan haja-asutuksen osuus Suomen vuotuisesta fosforikuormasta vesistöihin on 8,8 % ja typpikuormasta 3,4 %. Kuormituksen vaikutukset näkyvät selvimmin pinta- tai pohjavesien paikallisena pilaantumisenä.

Kiinteistökohtaisista jäteveden käsittelyjärjestelmistä näyttävimminkin esillä ovat olleet pienpuhdistamot. Niiden toimintaan liittyy kuitenkin epävarmuutta ja suurehkoja huoltovaatimuksia, etenkin biologisten pienpuhdistamojen osalta. Varmatoimisimpia ovat olleet maapuhdistamot. Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien hinnat liikkuvat keskimäärin välillä 1 500 – 9 000 €. Hankintoihin on mahdollisuus hakea erilaisia avustuksia.

Jätevesiasetuksen täytäntöönpano ei ole lähtenyt käyntiin odotetulla tavalla, vaan investoinnit ovat ruuhkautumassa määräajan loppua kohti. Tähän tilanteeseen syynä on ollut puutteellinen ohjeistus valtiolta kunnille ja sitä kautta kunnilta asukkaille. Oma osansa epätietoisuuden leviämiseen on ollut myös virheellisten- ja liioiteltujen tietojen leviämisellä mediassa.

Jätevesiasetukseen kohdistuneessa kritiikissä on arvosteltu muun muassa asetuksen tiukkoja puhdistusvaatimuksia, kohtuuttomiksi luonnehdittuja kustannuksia haja-asutusalueiden asukkaille sekä ohjeistuksen puutteellisuutta. Asetuksessa määrättyjen puhdistusvaatimusten voidaan todeta olevan vähintäänkin haasteelliset saavuttaa nykytekniikoin, jos käymäläjätevesiä ei erotella muusta jätevedestä. Kuivakäymälöiden markkinointiin ja käytön lisäämiseen tulisikin mielestäni panostaa entistä enemmän. Asetuksessa annettujen lievennettyjen puhdistusvaatimusten saavuttaminen puolestaan näyttäisi olevan huomattavasti helpompaa. Tästä syystä kuntien, paikallisasiantuntijan roolissa, tulisikin käyttää mahdollisuutta säätää lievennetyistä puhdistusvaatimuksista, alueilla jossa ympäristön pilaantumi-

sen vaara on vähäinen. Myös valvontaviranomaisilta olisi toivottavaa käyttää maalaisjärkeä näillä alueilla ja tarkastella puhdistustuloksia aina tapauskohtaisesti. Asetuksessa määrättyjä puhdistustehoja ei periaatteessa saa alittaa edes hetkellisesti. Mielestäni hetkellisten puhdistustehojen tarkkailua järkevämpi ratkaisu olisi vuosikeskiarvot, nykyisten laitteistojen herkkyydestä johtuen.

Kustannuksiltaan jätevesiasetuksen arvioitu 0,8 – 1 miljardin euron hinta on suuri saata-vaan hyötyyn nähden. Asetuksen voidaankin katsoa olevan paikoin kustannustehoton. Toi-saalta Suomen lainsäädäntö oli haja-asutuksen osalta jo vanhaa ja huomion kiinnittäminen talousjätevesien päästöihin järkevää. Asetuksen paremmalla suunnittelulla olisi kuitenkin pystytty parantamaan kustannustehokkuutta, jopa merkittävässä määrin.

Kaikkiaan asetukseen kohdistuneen kritiikin voidaan katsoa olevan osaltaan oikean suun-taista, mutta osaltaan liioiteltua. Esimerkiksi asetuksen mukanaan tuomia kustannuksia yksittäiselle taloudelle on saatettu ylikorostaa tarkastelemalla vain kalliiden pienpuhdistamojen hintoja. Puhdistusvelvoitteiden kohdentamista käsittelevä kritiikki taas on ollut ai-heellisempää. Asia on herättänyt paljon tunteita kansassa ja varsinkin haja-asutusalueiden asukkaissa. Mediassa esillä ollut kritisointi on poikinut paljon julkista keskustelua asian tiimoilta, mikä on hyvä asia. Epätietoisuuden poistamiseksi, asukkaiden neuvontaan on panostettu entistä enemmän. Juuri ohjeistuksen ja etenkin suunnittelijoiden koulutuksen lisääminen näyttäisikin olevan tällä hetkellä tärkeää asetuksen toteuttamiseksi.

## LÄHTEET

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus 2010a. Talousjätevesiavustus [verkkodokumentti]. Päivitetty 24.2.2010 [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa: <http://www.ara.fi/default.asp?node=1262&lan=>

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus 2010b. Talousjätevesiasetuksen tulorajat vuonna 2010 [verkkodokumentti]. [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa: <http://www.ara.fi/download.asp?contentid=21849&lan=fi>

Hakala & Välimäki 2003. Hakala, Harri; Välimäki, Jari. Ympäristön tila ja suojele Suomessa. ISBN 951-662-875-3

HE 179/2010. Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi ympäristönsuojelulain 18 ja 103 §:n muuttamisesta. [viitattu 25.11.2010]. Saatavissa PDF-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=121040&lan=fi>

Heino 2008. Heino, Satu. Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien toimivuus – Kokemuksia 20 kiinteistöltä Pirkanmaalla [verkkojulkaisu]. Kokemäen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2008 [viitattu 25.11.2010]. Saatavissa PDF-tiedostona: [http://www.vesiensuojelu.fi/jatevesi/jatevesijarjestelmien\\_toimivuus\\_raportti.pdf](http://www.vesiensuojelu.fi/jatevesi/jatevesijarjestelmien_toimivuus_raportti.pdf)

Itämeriportaali. Itämeriportaali - Uhat [verkkodokumentti]. [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa: [http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/uhat/fi\\_FI/uhat/](http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/uhat/fi_FI/uhat/)

JäteL. Jätelaki [verkkotietokanta]. Ympäristöministeriö 1993 [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa: [http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19931072?search\[type\]=pika&search\[pika\]=j%C3%A4telaki](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19931072?search[type]=pika&search[pika]=j%C3%A4telaki)

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

ti]. Ympäristöministeriön muistio 6.6.2003. [Viitattu 12.11.2010]. Saatavilla PDF- tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=10479&lan=fi>

Kaarikivi-Laine et al. 2001. Talousjätevesien käsittely vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla – Työryhmän mietintö [verkkojulkaisu]. Ympäristöministeriö 2001 [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa PDF-dokumenttina: <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=13341&lan=fi>

Kaartokallio et al. Itämeriportaali - Rehevöityminen [verkkodokumentti]. [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa: [http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/uhat/rehevoityminen/fi\\_FI/rehevoityminen/](http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/uhat/rehevoityminen/fi_FI/rehevoityminen/)

Kontula et al. 2008. Kontula Tytti; Raunio, Anne; Schulman Anna (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset [verkkojulkaisu]. Suomen ympäristökeskus 2008 [viitattu 11.12.2010]. Saatavilla PDF- tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=86056&lan=fi>

Kotanen et al. 2009. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon – Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015 [verkkojulkaisu]. Pohjois-Savon ympäristökeskus et al. 2009 [viitattu 24.11.2010] Saatavissa PDF-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=112218&lan=fi>

Laine et al. 2009. Oulujoen - Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015-Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon [verkkojulkaisu]. Pohjoispohjanmaan ympäristökeskus ja Kainuun ympäristökeskus 2009 [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa PDF-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=112034&lan=fi>

Leivonen 2005. Vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2005 – toteutumisen arviointi vuoteen 2003. [verkkojulkaisu]. Suomen ympäristökeskus 2005. [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa PDF- tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=47119&lan=fi>

Lounais-Suomen ympäristökeskus 2004. Opas nro. 3 – Jätevesien käsittely haja-asutusalueella. Lounais-Suomen ympäristökeskus 2004 [verkkojulkaisu]. [viitattu

11.12.2010]. Saatavilla PDF-tiedostona:  
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=25599>

MKRL. Maankäyttö- ja rakennuslaki [verkkotietokanta]. Ympäristöministeriö 1999 [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa:  
[http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132?search\[type\]=pika&search\[pika\]=maank%C3%A4ytt%C3%B6-%20ja%20rakennuslaki](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132?search[type]=pika&search[pika]=maank%C3%A4ytt%C3%B6-%20ja%20rakennuslaki)

Nummelin 2006. Nummelin, Minna. AHA 21-projektin loppuraportti, Varsinais-Suomen Agendatoimiston Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen-projekti. Varsinais-Suomen Agendatoimisto 2006 [viitattu 11.12.2010]. ISSN: 1457-6767

Nyroos et al. 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 [verkkajulkaisu]. Suomen ympäristökeskus 2006 [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa PDF-tiedostona:  
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=59919&lan=fi>

Pirkkalan kunta. Jätevesien käsittelyjärjestelmiä [verkkodokumentti]. [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa:  
[http://www.pirkkala.fi/asuminen\\_ja\\_ymparisto/ymparistonsuojelu/vesiensuojelu/jatevesien\\_kasittely/jatevesien\\_kasittelyjarjestelmia/](http://www.pirkkala.fi/asuminen_ja_ymparisto/ymparistonsuojelu/vesiensuojelu/jatevesien_kasittely/jatevesien_kasittelyjarjestelmia/)

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Jätevesien käsittely haja-asutusalueella – jätevesiopas [verkkajulkaisu]. [viitattu 11.12.1010]. Saatavissa PDF-tiedostona:  
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=46937>

Rautio et al. 2009. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesihoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015 – Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon [verkkajulkaisu]. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesihoitoalue 2009 [viitattu 24.11.2010]. Saatavilla PDF-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=111705&lan=fi>

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

Santala et al. 1999. Santala, Erkki; Kujala-Räty, Katariina; Holm, Ritva. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen, liite 2- Haja-asutuksen vesiensuojelu kuntoon. [verkkopublication]. Suomen ympäristökeskus 1999. [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa PDF - tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=9724&lan=fi>

Suomen Salaojakeskus Oy. Kiinteistökohtaisten jätevesien käsittelyjärjestelmien toimivuus LokaPuts 2006 – 2007 –hankkeessa [verkkopublication]. [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa PDF-dokumenttina: [http://www.sskoy.fi/lokaputs/index.php?s=file\\_download&id=49](http://www.sskoy.fi/lokaputs/index.php?s=file_download&id=49)

Suomen ympäristökeskus 2007. Jätevesikuormituksen vähentäminen [verkkodokumentti]. Päivitetty 20.8.2007 [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=179387&lan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2010a. Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma [verkkodokumentti]. Päivitetty 27.10.2010. [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa: <http://www.environment.fi/default.asp?contentid=29826&lan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2010b. Lähiympäristö ja paikalliset asukkaat hyötyvät haja-asutuksen jätevesien hyvästä käsittelystä [verkkodokumentti]. Päivitetty 23.9.2010 [viitattu 11.12.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=366301&lan=FI>

Suomen ympäristökeskus 2010c. Vesihuollon rahoitus ja avustukset [verkkodokumentti]. Päivitetty 5.10.2010 [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=268837&lan=fi&clan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2010d. Jätevesien puhdistus [verkkodokumentti]. Suomen ympäristökeskus 3.6.2010 [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=6569&lan=fi>

Tarasti 2009. Tarasti, Lauri. Hajajätevesiselvitys [verkkopublication]. Ympäristöministeriö 2009 [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa PDF-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=113640&lan=fi>



TSL. Terveysturvallisuuslaki [verkkotietokanta]. Sosiaali- ja terveysministeriö 1994 [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa: [http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763?search\[type\]=pika&search\[pika\]=terveydensuojelulaki](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763?search[type]=pika&search[pika]=terveydensuojelulaki)

Tuhkanen, radiohaastattelu 7.10.2010. Ympäristötekniikan professori Tuula Tuhkanen. Päivänpeili: radiohaastattelu. [viitattu 25.11.2010]. Kuunneltavissa: <http://areena.yle.fi/audio/1341071>

Uudenmaan ympäristökeskus 2003. Saariston haja-asutusalueiden vesihuollon yleissuunnitelma [verkkajulkaisu]. Uudenmaan ympäristökeskus 12.11.2003 [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa PDF-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=41021>

Verohallinto 2009. Kotitalousvähennys [verkkodokumentti]. Päivitetty 19.8.2009 [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa: [http://www.vero.fi/default.asp?path=5,40&article=8348&domain=VERO\\_MAIN](http://www.vero.fi/default.asp?path=5,40&article=8348&domain=VERO_MAIN)

VHL. Vesihuoltolaki [verkkotietokanta]. Maa- ja metsätalousministeriö 2001 [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa: [http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119?search\[type\]=pika&search\[pika\]=vesihuoltolaki](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119?search[type]=pika&search[pika]=vesihuoltolaki)

Vienonen 2007. Vienonen, Sanna. Haja-asutuksen vedenhankinnan ja jätevedenkäsittelyn tilanne vuonna 2007 [verkkajulkaisu]. Suomen ympäristökeskus 2007. [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa PDF-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=75071>

VL. Vesilaki [verkkotietokanta]. Oikeusministeriö 1961 [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa: [http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610264?search\[type\]=pika&search\[pika\]=vesilaki](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610264?search[type]=pika&search[pika]=vesilaki)

Vna 11.6.2003/542. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla [verkkotietokanta]. Ympäristöministeriö 2004 [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030542>

Ympäristöministeriö 2009. Ympäristöhallinnon ohjeita – Haja-asutusalueiden jätevesihuollon tehostamisen toimeenpano [verkkajulkaisu]. Ympäristöministeriö 2009 [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa PDF-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=107875&lan=fi>

Ympäristöministeriö 2010a. Ympäristöministeriön raportteja 4/2010 - Hajajätevesityöryhmän loppuraportti [verkkajulkaisu]. Ympäristöministeriö 2.3.2010 [viitattu 24.11.2010]. Saatavilla PDF-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=116064&lan=fi>. ISSN 1796-170X (verkkoj.)

Ympäristöministeriö 2010b. Asetusehdotus talousjätevesien käsittelyvaatimusten toimeenpanosta vuosina 2010 – 2017 [verkkodokumentti]. Ympäristöministeriön muistio 3.3.2010. [viitattu 24.11.2010]. Saatavilla PDF-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=115822&lan=fi>

YSL. Ympäristönsuojelulaki [verkkotietokanta]. Ympäristöministeriö 2000 [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa: [http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000086?search\[type\]=pika&search\[pika\]=ymp%C3%A4rist%C3%B6nsuojelulaki](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000086?search[type]=pika&search[pika]=ymp%C3%A4rist%C3%B6nsuojelulaki)

Wavin-Labko Oy. Jätevesijärjestelmät – Labko® LOKA 6000 matala –umpisäiliö [verkkodokumentti]. [viitattu 24.11.2010]. Saatavissa: [http://www.wavin-labko.fi/tuotteet/jatevesijarjestelmat/umpisailiot/labko\\_loka\\_6000/](http://www.wavin-labko.fi/tuotteet/jatevesijarjestelmat/umpisailiot/labko_loka_6000/)