

Janne Seppänen

Jätevesijärjestelmän valinta haja-asutusalueella

Opinnäytetyö

Kevät 2013

Tekniikan yksikkö

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikka

Koulutusohjelma: Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Janne Seppänen

Työn nimi: Jätevesijärjestelmän valinta haja-asutusalueella

Ohjaaja: Marita Viljanmaa

Vuosi: Kevät 2013

Sivumäärä: 38

Liitteiden lukumäärä:

Tämän insinöörityön tavoitteena oli auttaa haja-asutusalueella asuvaa perhettä valitsemaan kiinteistöön uusi jätevesijärjestelmä vanhan tilalle. Koska vanha järjestelmä ei toimi enää kunnolla, tehtiin selvitys siitä, mikä olisi taloudellisin ja järkevin vaihtoehto uudeksi järjestelmäksi saatavilla olevista yleisimmistä jätevesijärjestelmistä.

Työn teoriaosassa käsitellään jätevettä yleisesti sekä haja-asutusaluetta jätevesien tuottajana. Tämän jälkeen käsitellään jäteveden ja vesiensuojelun historiaa, sekä viemärlaitosten syntyyn johtaneita asioita. Sen jälkeen käsitellään uutta jätevesiasetusta, joka on tullut voimaan 15.3.2011: Lain määrittämiä yleisiä vaatimuksia, käyttäjälle asetettuja velvoitteita ja siirtymäaikaa koskevia säännöksiä. Tämän jälkeen kerrotaan perustietoa yleisimmistä jätevesijärjestelmistä ja niiden toiminnasta.

Työn soveltamisosuudessa kerrotaan kyseisen kohteen perustietoja, sekä tarkemmin entisestä jätevesijärjestelmästä ja sen ongelmista. Tämän jälkeen pohditaan uuden järjestelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä ja arvioidaan uusien järjestelmien kustannuksia. Kustannusten arvioinnin jälkeen pohditaan, mikä olisi tulevaisuuden kannalta taloudellisin ja kestävin vaihtoehto uudeksi jätevesijärjestelmäksi kyseiselle kiinteistölle.

Avainsanat: Jätevesi, jäteveden käsittely, haja-asutusalueet

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Janne Seppänen

Title of thesis: How to choose a waste water system in rural areas

Supervisor: Marita Viljanmaa

Year: Spring 2013 Number of pages: 38 Number of appendices:

The aim of the thesis was to help a family who lives in a rural area to choose the right waste water system. Their old waste water system was not working properly any more. Therefore a report was made on what the most economical and practical choice would be for a new system of the most common waste water systems available.

The theory section deals with waste water in general and how the rural areas produce waste water. After this, the history of waste water, water pollution control and things that led to the creation of sewerage systems is presented. The following section deals with the new waste water regulations, which took effect on 15/03/2011. General requirements of the law, user obligations and the regulations of the transition period are also dealt with. After this, some basic information about the most common waste water systems and their operation is given.

In the next part of the thesis some basic information about the subject, more specific information about the former waste water system and its problems are researched. After this, the factors affecting the choice of the new system and the costs for the new systems are evaluated. After evaluating the costs, the most economical and sustainable choice for a new waste water system for the property in the future is considered.

Keywords: Waste water, Sewage disposal, Rural areas

SISÄLTÖ

| | |
|--|----|
| Opinnäytetyön tiivistelmä..... | 2 |
| Thesis abstract..... | 3 |
| SISÄLTÖ..... | 4 |
| Kuvio- ja taulukkoluetelo..... | 6 |
| Käytetyt termit ja lyhenteet | 7 |
| 1 JOHDANTO | 8 |
| 1.1 Yleistä | 8 |
| 1.2 Haja-asutukset jätevesien tuottajana | 9 |
| 2 JÄTEVESIEN HISTORIA HAJA-ASUTUSALUEELLA..... | 11 |
| 2.1 Käymälästä viemärointiin | 11 |
| 2.2 Viemärlaitosten synty | 11 |
| 2.3 Vesistöjen suojelu | 13 |
| 3 JÄTEVESIASETUS 15.3.2011 | 14 |
| 3.1 Yleiset vaatimukset | 14 |
| 3.2 Kiinteistön haltijan velvoitteet | 14 |
| 3.3 Selvitys jätevesijärjestelmästä..... | 15 |
| 3.4 Siirtymäsäännökset..... | 16 |
| 4 YLEISIMMÄT JÄTEVESIJÄRJESTELMÄT | 18 |
| 4.1 Umpisäiliö | 18 |
| 4.2 Pienpuhdistamo | 18 |
| 4.3 Maapuhdistamot..... | 20 |
| 4.4 Esikäsittelymenetelmät | 21 |
| 4.5 Viemäriverkosto | 22 |
| 5 JÄRJESTELMIEN TOIMINTA | 23 |
| 5.1 Maahanimeyttämö..... | 23 |
| 5.2 Maasuodattamo | 24 |
| 5.3 Pienpuhdistamo | 25 |
| 5.4 Umpisäiliö | 27 |
| 6 KOHDE | 28 |

| | |
|---|----|
| 6.1 Perustietoja kohteesta..... | 28 |
| 6.2 Nykyinen järjestelmä | 28 |
| 6.3 Ennen uuden järjestelmän valintaa | 29 |
| 6.4 Järjestelmien kustannuksia | 30 |
| 6.4.1 Kunnallinen viemäriverkosto | 30 |
| 6.4.2 Maahanimeyttämö | 31 |
| 6.4.3 Umpisäiliö | 32 |
| 6.4.4 Maasuodattamo | 33 |
| 6.4.5 Pienpuhdistamo | 34 |
| 7 YHTEENVETO JA LOPULLISEN JÄRJESTELMÄN VALINTA | 36 |
| LÄHTEET | 38 |

Kuvio- ja taulukkoluetelo

| | |
|---|----|
| Kuvio 1. Ihmisen päivässä tuottaman jäteveden sisältämät aineet. | 10 |
| Kuvio 2. Maahanimeyttämön toimintaperiaate. (Ympäristö 2009.) | 23 |
| Kuvio 3. Maasuodattamon toimintaperiaate. (Ympäristö 2009.) | 24 |
| Kuvio 4. Pienpuhdistamon toimintaperiaate. (Ympäristö 2011.) | 26 |
| Kuvio 5. Umpisäiliö. (Taloon.com, [viitattu 28.1.2013].) | 27 |
| Kuvio 6. Periaatekuva nykyisen järjestelmän sijainnista. | 29 |
| Kuvio 7. Viemäriverkoston ensimmäisen vuoden kustannukset prosentteina. | 30 |
| Kuvio 8. Maahanimeyttämön ensimmäisen vuoden kustannukset prosentteina. ... | 31 |
| Kuvio 9. Umpisäiliön ensimmäisen vuoden kustannukset prosentteina. | 32 |
| Kuvio 10. Maasuodattamon ensimmäisen vuoden kustannukset prosentteina. | 33 |
| Kuvio 11. Pienpuhdistamon ensimmäisen vuoden kustannukset prosentteina. | 34 |
| | |
| Taulukko 1. Jätevesijärjestelmien kustannusarvioita Muhoksen kunnan alueella. | 35 |

Käytetyt termit ja lyhenteet

| | |
|----------------------------|---|
| Jätevesijärjestelmä | Kokonaisuus, joka koostuu rakenteista ja laitteista, joita tarvitaan jätevesien puhdistuksessa ja käsittelyssä. |
| Sakokaivo | Kaivo, jossa erotetaan orgaaninen aines ja liete muusta jätevedestä. |
| Pohjavesi | Maa- tai kallioperässä olevaa vettä. |
| Jätevesi | Käytöstä poistettu likaantunut vesi. |
| Talousjätevesi | Esim. peseytymisestä, ruoan laitosta ja muusta normaalista elämisestä aiheutunut jätevesi. |
| Haja-asutusalue | Alue, jolla on enintään 200 asukkaan ryhmiä ja rakennusten välinen etäisyys on yleensä pidempi kuin 200 metriä. |

1 JOHDANTO

1.1 Yleistä

Talouksista ympäristöön joutuneet jätevedet voivat heikentää pohjavesien ja vesistöjen laatua sekä vaarantaa ihmisten terveyden ja hyvinvoinnin. Jätevesien aiheuttamia haittoja torjutaan käsittelemällä jätevedet asianmukaisesti ja pyritään estämään ennakolta lika-aineksen joutumista jäteveeteen. Ympäristönsuojelulaki edellyttää myös, että haja-asutusalueella sijaitsevien kiinteistöjen jätevedet käsitellään niin, ettei niistä aiheudu vaaraa ympäristölle. (Ympäristöopas 2011, 9.)

Kunnalliseen viemäriverkoston liittymisen on yleensä pakollista, mikäli kiinteistö sijaitsee viemäriverkoston alueella. Haja-asutusalueelle viemäriverkostoja alkoi tulla vasta 1990-luvun loppupuolelta lähtien. Viemäriverkoston pitkin jätevedet johdetaan kunnan jätevedenpuhdistamolle. Nykyään viemäröintejä pystytään rakentamaan myös syrjäseuduille pumppaamojen ansiosta. Mikäli mahdollisuutta liittyä kunnalliseen viemäriverkoston ei ole, on rakennettava kiinteistökohtainen jätevesijärjestelmä tai kiinteistöjen yhteinen jätevesijärjestelmä. (RT 66-10873 2006, 2.)

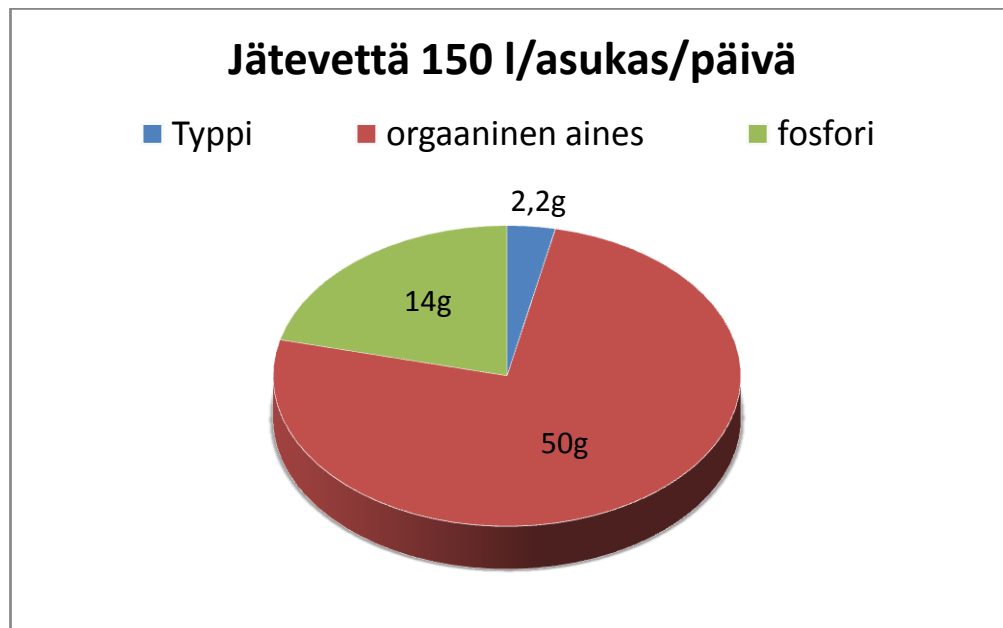
1.2 Haja-asutukset jätevesien tuottajana

Suomessa on noin 300 000 kiinteistöä, jotka eivät kuulu viemäriverkoston. Käyttäjää kiinteistöillä on noin miljoona, mikä tekee haja-asutusalueen jätevesien käsittelystä merkittävän asian. Maatalous on Suomen suurin fosforipäästöjen tuottaja, kuitenkin haja-asutusalueella asuva tuottaa noin kuusinkertaisesti fosforipäästöjä verrattuna viemäriverkoston alueella asuvaan. Noin kymmenesosa maamme fosforipäästöistä on haja-asutuksen tuottamaa. Maamme typpikuormituksesta haja-asutus tuottaa vain noin kolme prosenttia. (Ympäristöopas 2011, 10.)

Haja-asutuksen tuottamat jätevedet likaavatkin lähinnä ihmisten omaa lähiympäristöä. Mikäli jätevedet päästetään maahan ilman käsittelyä, ne imeytyvät pohjaveteen maakerrosten läpi tai valuvat vesistöihin. Mikäli jätevettä pääsee esimerkiksi pohjaveteen, sen laatu heikkenee huomattavasti tai se voi saastua käyttökelvottomaksi. Haja-asutuksen aiheuttamat jätevedet ovat lähinnä talousjätevesiä, kuten kylpyhuoneista, pyykinpesusta, käymälöistä ja muusta normaalista elämisestä aiheutuvaa jätevettä. Talousjätevesi sisältää lähinnä ruoantähteitä, rasvoja, pesuaineita, ulosteita ja virtsaa. Ulosteiden mukana jätevedeen päätyy muun muassa suolistobakteereja ja erilaisia viruksia. Kotitalouksien jätevesien fosforipäästöistä valtaosa on peräisin ulosteesta ja virtsasta, mutta myös monet pesuaineet sisältävät fosforia. (Ympäristöopas 2011, 10.)

Jätevedessä oleva fosfori ja typpi rehevöittävät vesistöjä. Fosfori on haitallisin vesistöjen rehevöittäjä. Rehevöityminen näkyy vesistöissä esimerkiksi levien lisääntyneenä kasvuna. Jätevesissä oleva ammoniumtyppi pienentää vesistöjen happipitoisuuksia, jos se pääsee reagoimaan vesistöissä olevan orgaanisen aineksen kanssa. Pienet purot ja lammet saattavat muuttua täysin hapettomiksi, koska jätevesi ei pääse laimenemaan tarpeeksi tehokkaasti ja kuluttaa kaiken hapen vesistöstä. (Ympäristöopas 2011, 11.)

Ihminen tuottaa päivässä keskimäärin 150 litraa jätevettä. (Kuvio 1.) Laskemalla on saatu, että yhden ihmisen tuottama jätevesi sisältää 2,2 grammaa fosforia, 14 grammaa typpeä ja 50 grammaa orgaanista ainesta päivässä. (Kröger & Korolainen 2008, 13.)



Kuvio 1. Ihmisen päivässä tuottaman jäteveden sisältämät aineet.

2 JÄTEVESIEN HISTORIA HAJA-ASUTUSALUEELLA

2.1 Käymälästä viemäröintiin

1900-luvun alussa ulostamista ja virtsaamista pidettiin vielä luonnollisena osana pihapiirin toimintoja. Myöhemmin toiminnot yksityistyivät ja häpeällistyivät erilaisten käymälöiden myötä. Yleisin käymälä oli perinteinen huusi eli kuivakäymälä. Kuivakäymälät olivat yleisessä käytössä haja-asutusalueella vielä 1950-luvulla ja niitä saattoi olla monia erilaisia ratkaisuja, joilla esimerkiksi pyrittiin vähentämään hajuhaittoja. Suomessa on tietävästi ollut myös Pohjoismaiden suurin käymälä, joka rakennettiin vuonna 1937 Niinisalon varuskuntaan. Käymälässä oli 120 istumapaikkaa, jolloin huomattava osa patteristosta mahtui asioimaan käymälässä yhtä aikaa. Niinisalon varuskunnan käymälä oli käytössä vielä 1960-luvulla. (Katko 1996, 272–273.)

Jätevesiä kerättiin myös sakokaivoihin. Myöhemmin sakokaivot vaadittiin muutettavaksi umpikaivoiksi. Kuitenkin haja-asutusalueilla on harrastettu myös jätevesien maahan imeyttämistä epävirallisesti jo 1940- ja 1950-luvuilla. Järjestelmällistä maahan imeyttämistä alettiin kokeilla 1980-luvun puolivälissä. Maahan imeyttämistä käytettiin 1980-luvulla muun muassa Kirkkonummella, Kurikassa ja Pälkäneellä. (Katko 1996, 266.)

2.2 Viemärlaitosten synty

Jo 1830-luvun alussa esimerkiksi Turussa käytettiin puisia viemäreitä sade- ja maavesien johtamiseen. Helsingissä ensimmäiset yleiset viemärisuunnitelmat tehtiin vuonna 1872 ja ensimmäinen yleinen viemäri rakennettiin vuonna 1875. Ensimmäiset viemäriputket rakennettiin puusta ja ne olivat neliskulmaisia. Myöhemmin puuputket korvattiin tiili- ja saviputkillä. Esimerkiksi Tampereella purot ja uomat toimivat viemäreinä, kunnes ensimmäinen viemäriverkko rakennettiin vuonna 1890. Viemäröintiä alettiin kehittää Suomen kaupungeissa yleisesti 1860-luvulla.

1900-luvun alussa rakentaminen kiihtyi ja sotien jälkeen 1950-luvun alussa oli rakennettuna noin 95 % kaupunkien viemäröinneistä. Aluksi viemäröinti kuitenkin keskittyi vain kaupunkien ydinkeskustan alueelle. (Katko 1996, 56–57.)

Yleensä kaupunkien ensimmäiset viemärlaitokset perustettiin virallisesti ennen vesilaitosta. Aluksi vesi- ja viemärlaitokset olivat hallinnollisesti erillisiä. 1930-luvulle asti käytettiin sekaviemäröintiä, jossa kerättiin sadevedet ja jätevedet samaan viemäriputkeen. Erillisviemäröintiin siirryttiin Helsingissä vuonna 1938. Yleensä jätevedet johdettiin viettoviemäreissä, jolloin pumppuja ei tarvittu. (Katko 1996, 57.)

Vaikka Helsinkiin oli rakennettu ensimmäisen yleinen viemäri 1875, sitä ei saanut käyttää kiinteän ulosteen kuljetuksessa. Viemärien tavoitteena oli kuivattaa kaupunkia johtamalla sade- ja pohjavedet sekä nestemäiset jätteet mereen. Kiinteä jäte olisi pitänyt kerätä tynnyreihin ja kuljettaa maaseudulle lannoitteeksi. Kuitenkin Helsingissä asuva parempi kansanosia rakensi vesivessoja kiinteistöihinsä määräyksistä välittämättä. Vesivessoista kaikki ulosteet menivät viemäreitä pitkin mereen Helsingin edustalle. (Valve & Nuortie 2010, 26.)

Vesivessoja kuitenkin puolusteltiin niiden hygieenisyydellä ja sillä, että huuhtomiseen käytettävä suuri vesimäärä vain parantaisi viemäreiden puhtaana pitoa ja huuhtelemista. Väitettiin myös, että vesivessoista tulevilla jätteillä ei olisi vaikutusta merenpohjan puhtauteen. Lisäkuormituksen väitettiin olevan vain kuusi prosenttia, koska huuhteluvesi laimentaisi myös jätettä. Vesivessojen puolestapuhujien periaatteena oli, että kaikki jätteet ja jätevedet tulisi johtaa vesistöihin. Väitettiin, että kyseinen menettely vain puhdistaisi Helsingin edustalla olevaa merivettä, eikä pilaisi sitä. Kuitenkin todellisuudessa Helsingin rantavedet likaantuivat vauhdilla. Esimerkiksi vuonna 1908 Töölönlahti oli täysin jätevesien pilaama, minkä jälkeen ajatusmallit alkoivat muuttua. Alettiin pohtia, että jätevedet täytyy sittenkin puhdistaa. (Valve & Nuortie 2010, 27–30.)

2.3 Vesistöjen suojelu

Vesistönsuojelun perustana oli vielä 1950-luvulla vesistöjen itsepuhdistuskyky. Ensimmäiset jätevesien puhdistamot rakennettiin kuitenkin jo 1910-luvulla, mutta järjestelmällisesti niitä alettiin rakentaa vasta 1960-luvulla uuden vesilain vaatimusten pohjalta. Vuonna 1962 voimaan astuneessa laissa virallistettiin käsite vesiensuojelu. Vesiensuojelu tarkoittaa ennalta ehkäiseviä toimenpiteitä, jätevesien käsittelyä ja sen jälkeistä veden johtamista vesistöön sekä muita erilaisia kunnossapitomenetelmiä ja vesistön käyttökelpoisuutta parantavia toimenpiteitä. Suurin osa Suomen viemäriverkostoista on rakennettu 1960-luvun jälkeen. Viemäreistä on arvioitu olevan erittäin huonossa kunnossa noin 15 %. Vesi- ja viemärelaitokset ovatkin muuttaneet kunnossapitoaan yhä enemmän ennaltaehkäiseväksi, jolloin viemäreiden käyttöikä ja toimivuus paranevat. (Katko 1996, 235, 253.)

3 JÄTEVESIASETUS 15.3.2011

3.1 Yleiset vaatimukset

Kiinteistöllä tulee olla jätevesien käsittelyyn sopiva järjestelmä. Järjestelmällä pitää saavuttaa tarpeeksi suuri jätevesistä aiheutuvan kuormituksen vähenemä. Käsitteilyvaatimukset vaihtelevat kiinteistökohtaisesti.

"Ympäristönsuojelulaki (86/2000, muutos 196/2011) 27 c § Jätevesien käsittelyjärjestelmä: Talousjätevesien käsittelyä varten kiinteistöllä tulee olla jätevesien käsittelyjärjestelmä, jonka tulee soveltua käyttökohteeseensa ottaen huomioon kiinteistön käytöstä aiheutuva käsittelemättömän talousjäteveden kuormitus, muun jätevesijärjestelmän ominaisuudet, ympäristön pilaantumisen vaara ja ympäristöolosuhteet, kuten kiinteistön sijainti ranta-alueella taikka tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella."

Laissa todetaan myös, että jätevedet voidaan johtaa myös toisen maanomistajan ojaan, mutta siihen tarvitaan kyseisen maanomistajan tai ympäristösuojeluviranomaisen lupa. Haja-asutuksen jätevesiasetuksessa annetaan ohjeita pilaantumiselle herkille alueille sekä säädetään esimerkiksi, kuinka paljon jätevesistä aiheutuvaa kuormitusta on vähennettävä. Vesihuoltolaissa säädetään esimerkiksi kiinteistön omistajan tai haltijan velvollisuudesta liittyä kunnalliseen viemäriverkostoon ja kerrotaan mahdollisuuksista saada vapautus liittymisvelvollisuudesta. (Ympäristöopas 2011,13–14.)

3.2 Kiinteistön haltijan velvoitteet

Jätevesien käsittelyvelvoite koskee kaikkia asuinkiinteistöjä ja muita kiinteistöjä, joissa syntyy jätevedettä. Kiinteistön ei tarvitse olla ympärivuotisesti asuttu, joten velvoitteen piiriin kuuluvat myös loma-asunnot ja kesämökit. Velvoite koskee myös erikoistapauksia, kuten maaseutuyritykset ja matkailukeskukset. Kiinteistön haltija on velvoitettu käsittelemään jätevedet, mutta hänen on myös oltava selvillä järjestelmän toimivuudesta. Kiinteistönhaltijan täytyy ylläpitää asianmukaisia huolto- ja

käyttöohjeita sekä huoltopäiväkirjaa. Käsittelyvelvollisuus ei riipu siitä, käytetäänkö kiinteistöä jatkuvasti, satunnaisesti vai osa-aikaisesti, eikä siitä, painottuuko käyttö talvi- vai kesäaikaan. Kun jätevettä syntyy, käsittelyjärjestelmän on toimittava. (Ympäristöopas 2011, 28–29.)

Jätevesijärjestelmän valinnassa tulee ottaa huomioon kiinteistön käytön määrä. Mikäli käyttö on satunnaista ei kaikki järjestelmän puhdistusprosessit välttämättä toimi riittävän hyvin tai ollenkaan. Mikäli kiinteistöä käytetään myös talviaikana, on jätevesijärjestelmä rakennettava myös käytettäväksi talviaikaan.

"Ympäristönsuojelulaki (86/2000, muutos 196/2011) 27 b § Jätevesien yleinen puhdistamisvelvollisuus: Jos kiinteistöä ei ole liitetty viemäri-verkostoon eikä toimintaan tarvita tämän lain mukaista lupaa, jätevedet on johdettava ja käsiteltävä siten, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa." (Ympäristöopas 2011, 29.)

3.3 Selvitys jätevesijärjestelmästä

Ympäristönsuojelulaissa edellytetään, että toiminnan harjoittaja on selvillä toiminnastaan aiheutuvien jätevesien vaikutuksesta ympäristöön. Nykyisessä jätevesiasetuksessa velvoitetta on tarkennettu talousjätevesien osalta. Nykyään kiinteistön omistajalta tai haltijalta edellytetään selvitystä kiinteistön jätevesijärjestelmästä. Selvityksessä pitää kuvata jätevesijärjestelmä niin tarkasti, että voidaan arvioida, miten paljon jätevedet kuormittavat ympäristöä ja täytyvätkö säädetyt käsitteilyvaatimukset. Selvitystä täytyy säilyttää kiinteistöllä ja se täytyy voida tarvittaessa esittää kunnan ympäristösuojeluviranomaisille.

"Haja-asutuksen jätevesiasetus (209/2011) 5 § Selvitys jätevesijärjestelmästä: Jätevesijärjestelmästä on oltava selvitys, jonka perusteella on mahdollisuus arvioida jätevesistä ympäristöön aiheutuva kuormitus. Selvitys on laadittava myös silloin, kun jätevedet voidaan ympäristönsuojelulain 27 b §:n 2 momentin nojalla johtaa puhdistamatta maahan. Selvitykseen tulee täyttää liitteen 1 kohdassa 2 B asetetut vaatimukset. Selvitys on säilytettävä kiinteistöllä ja se on pyydetäessä esitettävä valvontaviranomaiselle"

Selvityksen on tarkoitus olla todella yksinkertainen, että kiinteistöjen omistajat voivat tehdä sen itse esimerkiksi valmiin lomakepohjan avulla. Selvitys täytyy olla kaikilla kiinteistöillä, joissa syntyy jätevettä ja jotka sijaitsevat kunnallisen viemäri-verkoston ulkopuolella. Selvitys täytyy tehdä myös silloin, kun jätevedet voidaan lain nojalla johtaa puhdistamattomina maahan. Mikäli jätevesijärjestelmää laajennetaan tai uusitaan, toimenpidettä varten laadittu suunnitelma korvaa selvityksen. Tehdystä jätevesiselvityksestä on hyötyä myös silloin, kun kiinteistössä tehdään esimerkiksi muutostöitä, jotka vaikuttavat veden käyttöön, jäteveden syntyyn ja määrään. Silloin selvityksestä voidaan arvioida, onko rakennustöiden yhteydessä tarpeellista parantaa jätevesien käsittelyä. (Ympäristöopas 2011, 27.)

3.4 Siirtymäsäännökset

Uusi jätevesiasetus tuli voimaan 15.3.2011 ja asetuksen vaatimukset ovat koskeneet uudisrakentamista vuodesta 2004 alkaen. Olemassa oleville kiinteistöille on sallittu siirtymäaika jätevesijärjestelmien tehostamiseen. Aikaa on 15.3.2016 asti. Siirtymäaika koskee jätevesijärjestelmiä, jotka olivat käyttökuntoisia, mutta eivät täyttäneet vaatimuksia edellisen asetuksen tullessa voimaan 1.1.2004. Siirtymäaika ei koske järjestelmiä, jotka eivät olleet kunnossa vuoden 2004 alussa eikä järjestelmiä, jotka aiheuttavat kiellettyä ympäristön pilaantumista. Mikäli kiinteistössä tehdään uudisrakentamiseen verrattavia töitä tai jäteveden määrään vaikuttavia muutos-, laajennus- tai korjaustöitä, jotka edellyttävät toimenpide- tai rakennusluppaa tai rakentamista koskevaa ilmoitusta, täytyy jätevesijärjestelmä muuttaa vaatimukset täyttäväksi ilman erillistä siirtymäaikaa.

"Haja-asutuksen jätevesiasetus (209/2011) 10 § Siirtymäsäännökset: Kiinteistöllä 1 päivänä tammikuuta 2004 olemassa olleet käyttökuntoiset jätevesijärjestelmät, jotka eivät täytä tämän asetuksen 3 §:ssä säädettyjä vaatimuksia, on saatettava tämän asetuksen mukaisiksi viimeistään viidessä vuodessa asetuksen voimaantulosta.

Jos kiinteistöllä tehdään korjaus- tai muutostöitä, jotka ovat verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, kiinteistöllä toteutetaan vähäistä suurempaa lisärakentamista tai jätevesijärjestelmää muutetaan olennaisesti siten, että siihen vaaditaan maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennuslupa tai toimenpidelupa taikka rakentamista koskeva ilmoitus, ei 1 momenttia kuitenkaan sovelleta." (Ympäristöopas 2011, 29–30.)

4 YLEISIMMÄT JÄTEVESIJÄRJESTELMÄT

4.1 Umpisäiliö

Umpisäiliö ei itsessään ole jätevesijärjestelmä. Umpisäiliöön kerätään kaikki kiinteistön jätevedet. Umpisäiliön tilavuus määräytyy kiinteistön käytön ja jätevesimäärien mukaan. Ympärivuotisessa käytössä olevan kiinteistön säiliö tulee olla mahdollisimman iso, mutta silti kerralla tyhjennettävissä oleva. Säiliön materiaali tulee olla lujaa, että se kestää maan aiheuttamat rasitukset ja se täytyy ankkuroida paikoilleen, ettei se nouse pohjaveden aiheuttaman nosteen vuoksi. (Kröger & Korolainen 2008 , 52.)

Umpisäiliön käyttämistä suositellaan vain erityistapauksissa, kuitenkin jotkut kunnat voivat velvoittaa umpisäiliön käyttöön. Velvoitetta perustellaan ympäristö- ja terveysvaatimuksilla, mikäli kiinteistö sijaitsee tärkeällä pohjavesialueella tai ranta-alueella. Umpisäiliötä voidaan käyttää myös väliaikaisratkaisuna, mikäli alueelle on tulossa viemäriverkosto. (Kröger & Korolainen 2008 , 51.)

Umpisäiliön kustannukset tulevat lähinnä tyhjennyksistä: mitä tiheämmin säiliötä joudutaan tyhjentämään, sen kalliimpaa umpisäiliön käyttö on. Umpisäiliön käyttö ei myöskään ole kovin ekologista, ellei kiinteistön käyttö ole vähäistä. Säiliön tyhjennyksen jälkeen jätevedet kuljetetaan puhdistamoon, josta syntyy myös energian kulutusta ja erilaisia päästöjä. (Kröger & Korolainen 2008 , 52.)

4.2 Pienpuhdistamo

Pienpuhdistamolla tarkoitetaan jätevesien käsittelylaitetta, joka on yleensä tehdasvalmisteinen ja sen toimintaperiaate voi olla kemiallinen, mekaaninen, biologinen tai niiden yhdistelmä. Jotkut pienpuhdistamot käyttävät esikäsittelemenetelmänä saostussäiliötä. Pienpuhdistamoa voidaan kutsua myös pakettipuhdistamoksi tai laitepuhdistamoksi ja niistä on saatavilla monia erilaisia ratkaisuja. (Kröger & Korolainen 2008 , 50.)

Jokainen puhdistamo mitoitetaan käyttäjän tarpeiden mukaan, esimerkiksi yhden perheen tarpeista monen sadan henkilön tarpeisiin. Puhdistamot eivät tarvitse paljon tilaa, joten ne soveltuvat ahtaisiin paikkoihin esimerkiksi maapuhdistamoita paremmin. Koska puhdistamoita on monta eri merkkiä ja mallia, ne eroavatkin puhdistusteholtaan ja rakenteellisilta ominaisuuksiltaan. Puhdistamo valittaessa täytyy ottaa huomioon lainsäädäntö, ympäristösuojelumääräykset, käyttäjän puhdistustarpeet sekä käyttö- ja rakennuskustannukset. Ensisijainen peruste puhdistamon valinnassa on kuitenkin jäteveden laatu ja määrä. (Kröger & Korolainen 2008, 50.)

Pienpuhdistamo rakennettaessa on otettava huomioon seuraavia tekijöitä: maaperän ominaisuudet, sijainti pohjaveden virtaussuuntaan nähden, puhdistetun jäteveden purkupaikka, puhdistamon asennussyvyys, riittävät suojaetäisyydet, haju- ja meluhaitat, ylijäämälietteen tyhjennystarve ja loka-auton pääsy lähelle. (Kröger & Korolainen 2008, 50–51.)

Pienpuhdistamon teho vaihtelee puhdistamon koosta ja tyypistä riippuen. Jätevedestä puhdistetaan biologisilla prosesseilla orgaanista ainesta ja typpeä. Kemiallisilla prosesseilla puhdistetaan fosforia ja biokemiallisilla prosesseilla puhdistetaan kaikkea. Biokemiallisella puhdistamolla päästään riittäviin puhdistustuloksiin helposti, jos puhdistamo käytetään oikein ja huolletaan säännöllisesti. Eri pienpuhdistamoiden on arvioitu puhdistavan jätevedestä orgaanista ainesta 20–90 %, typpeä 10–50 % ja fosforia 10–80 %. On siis erittäin tärkeä valita oikeanlainen puhdistamo kiinteistölle, jotta jätevesiasetuksen vaatimukset täytettäisiin. Biokemiallisesta pienpuhdistamosta käytettäessä on käytettävä biologisesti hajoavia pesuaineita. Myös klooripohjaisten liuottimien, pesuaineiden ja maalien johtaminen jätevesijärjestelmään on kiellettyä. Ne heikentävät pienpuhdistamon biologista toimintaa. Mikäli mikrobit toiminta lakkaa kokonaan, jätevesi ei puhdistu ja alkaa haista. (Kröger & Korolainen 2008, 51.)

4.3 Maapuhdistamot

Maapuhdistamoksi luokitellaan järjestelmä, jossa hyödynnetään rakennetun tai luonnollisen maaperän puhdistuskykyä. Maapuhdistamot jaetaan kahteen ryhmään: maasuodattamo ja maahanimeyttämö. Maasuodattamossa kaivannon pohja ja seinämät rakennetaan tiiviiksi, jätevedet kerätään kokoamisputkiin ja johdetaan kokoamiskaivon kautta purkupaikalle, esimerkiksi avo-oja. Maahanimeyttämössä jätevesi suodatetaan ja imeytetään maaperään imeytysputken välityksellä, josta se kulkeutuu lopulta pohjaveteen asti. Maapuhdistamoissa jätevesi puhdistetaan muun muassa biologisella prosessilla, jossa mikrobit vähentävät jäteveden orgaanisen aineksen määrää. Muita puhdistusmenetelmiä ovat myös imeytys suodatinmassaan ja erilaiset kemialliset reaktiot, jotka vähentävät esimerkiksi typen ja fosforin määriä jätevedestä. (Kröger & Korolainen 2008 , 38–39.)

Maasuodattamon etuna on, ettei maaperän laadulle ole erityisiä vaatimuksia. Maasuodatuksessa jäteveden virtaaminen on hallittua ja veden laatua voidaan tutkia luotettavasti, koska järjestelmä voidaan eristää vesitiiviisti ympäröivästä maaperästä. Etuna maahanimeyttämiseen nähden on myös se, että maaperän läpi imeytyneen jäteveden kulku pohjaveteen on mahdollista estää ja suodattamon toiminnan pystyy aina tarkistamaan. Maasuodattamolla voidaan arviolta vähentää jäteveden fosforipitoisuutta 25–50 %, typpeä 10–40 %, bakteereja 95–99 % sekä orgaanista ainesta 90–99 %. Puhdistustehojen perusteella maasuodattamolla ei voida käsitellä kiinteistön kaikkia jätevesiä, vaan tarvitaan lisäksi tehostettua fosforin poistoa. Maasuodattamon on saatujen kokemusten perusteella huomattu toimivan hyvin yli 15 vuotta, mikäli kiintoaineksen pääsy suodattimeen estetään tarpeeksi hyvin. (Kröger & Korolainen 2008 , 39.)

Maahanimeyttämöä käytetään sellaisilla alueilla, joissa maaperä on tarpeeksi imukykyinen. Maaperä ei kuitenkaan saa olla liian imukykyinen, jotta vesi ei virtaa maa-aineksen läpi liian nopeasti jolloin puhdistumista ei tapahdu. Maahanimeyttämössä esipuhdistuksena käytetään kaksi- tai kolmeosaista saostussäiliötä, joka pysäyttää suurimman osan kiinteästä aineesta ja rasvoista. Saostussäiliöstä esipuhdistettu jätevesi kulkeutuu jakokaivoon, joka tasaa virtaamat imeytysputkiin. Imeytysputkista jätevesi imeytyy maaperään, jossa pieneliöt hajottavat jäteveden orgaanista ainesta. Myös maakerrokset toimivat mekaanisena, biologisena ja ke-

miallisena puhdistusjärjestelmänä. Suurin osa jäteveden tehokkaasta puhdistumisesta tapahtuu yleensä jo noin metrin syvyydellä. Fosforia sitoutuu maaperään, bakteerit tuhoutuvat sekä orgaaninen aines hajoaa. Kuitenkin suurin osa typestä kulkeutuu nitraattina syvemmälle maaperään, jonka takia vain pieni osa siitä haihtuu tai sitoutuu kasveihin ja maaperään. Myös suolat kuten sulfaatit ja kloridit kulkeutuvat suurimmaksi osaksi pohjaveteen asti. Järjestelmä saavuttaa kuitenkin täyden puhdistustehon vasta noin 1–1,5 kuukauden jälkeen rakentamisesta. Maa-hanimeyttämö voidaan toteuttaa imeytyskenttänä tai imeytysojastona. Imeytyskentässä tehdään yksi kaivanto johon asennetaan useita imeytysputkia. Imeytysojastossa rakennetaan erillisiä ojakaivantoja, joihin asennetaan yksi imeytysputki ojaa kohden. (Kröger & Korolainen 2008, 44–45.)

4.4 Esikäsittelymenetelmät

Joissakin tilanteissa jätevettä on esikäsiteltävä, mikäli jätevesijärjestelmän teho ei riitä puhdistamaan jätevettä tarpeeksi hyvin, esimerkiksi maasuodattamo vaatii esikäsittelymenetelmää. Yleisin esikäsittelymenetelmä on fosforin esisaostus. Esisaostuksessa fosforia poistetaan kemiallisen saostuksen avulla. Jäteveteen sekoitetaan saostuskemikaalia erillisellä laitteistolla tai annostelemalla kemikaalia rakennuksen viemäriin. Saostuskemikaali voidaan annostella jäteveteen kemikaalilisäiliöstä pumpulla tai suoraan vaihdettavasta kemikaalikanisterista. Saostuskemikaalin annostelupumpun käynti voi olla kytkettynä esimerkiksi ajastimella tai asennettuna suoraan wc-pytyn sisäpuolelle. Kemikaalin syöttömäärä tulee olla oikein säädetty, että fosforin saostuminen olisi riittävää. Kemiallisen saostamisen jälkeen jätevedet johdetaan saostussäiliöön selkeytymään. Yleensä esikäsittelymenetelmänä käytetään 1–3-osaista saostussäiliötä. (Kröger & Korolainen 2008 , 35–36.)

Saostussäiliön tarkoituksena on erotella jätevedestä laskeutuva kiintoaine sekä kelluvat rasvat, jolloin varsinainen jäteveden puhdistusjärjestelmä ei kuormitu liikaa. Kiintoaineksen pääsy jätevesijärjestelmään estetään esimerkiksi T-haaroilla ja tyhjentämällä saostussäiliöt tarpeeksi usein. Oikein käytettynä saostussäiliö vähentää jäteveden kiintoaineksen määrää noin 70 % sekä fosforin, typen ja or-

gaanisen aineksen määrää noin 10–30 %. Saostussäiliöt voivat olla joko betonista valettuja tai muovista/lasikuidusta valmistettuja. (Kröger & Korolainen 2008, 36.)

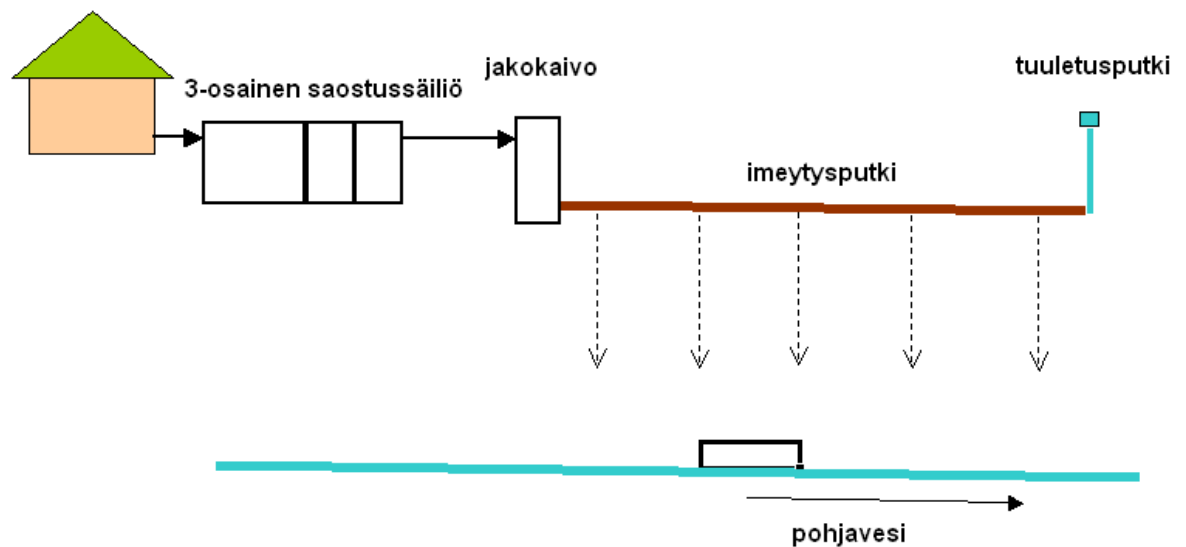
4.5 Viemäriverkosto

Viemäriverkoston liittyminen on yleensä suositelluin vaihtoehto jätevesien käsittelyratkaisuna, ellei ympäristö aseta esteitä sen rakentamiselle. Yleinen este liittymiselle on liian pitkä välimatka verkostoon, jolloin kustannukset voivat nousta liian suuriksi. Vesihuoltolaitokset vastaavat viemäriverkoston jätevesistä ja ne johdetaan jätevedenpuhdistamoihin. Jätevedenpuhdistamoiden puhdistustehot ovat keskimäärin hyvin korkeita, jonka takia viemäriverkosto on myös hyvä ratkaisu ympäristön- ja vesiensuojelun kannalta. Viemäriverkosto on myös hyvin käyttäjäystävällinen, koska se vaatii käyttäjältään vain vähän toimenpiteitä. Kuitenkin liittymistä viemäriverkoston tarkastellaan yleensä tapauskohtaisesti. Tarkastelussa otetaan huomioon etäisyys lähimpään verkkoon, maasto-olosuhteet, pumpaamon tarve ja se, kuinka moni lähialueelta olisi halukas lähtemään mukaan viemäröintihankkeeseen. (Kröger & Korolainen 2008, 25–26.)

5 JÄRJESTELMIEN TOIMINTA

5.1 Maahanimeyttämö

Ensiksi jätevedet johdetaan sakokaivoon selkeytymään, jolloin kiinteä aines valuu kaivon pohjalle ja vettä kevyempi aines nousee pintaan. Sakokaivojen jälkeen jätevesi johdetaan jakokaivoon, josta se johdetaan imeytysputkiin. Imeytysputkien kautta jätevesi imeytyy maaperään. Maaperän kerrokset toimivat suodattimena, ennen kuin jätevesi pääsee pohjaveteen asti. Suurin osa jäteveden puhdistumisesta tapahtuu hapellisessa maavyöhykkeessä, kuitenkin osittain puhdistumista tapahtuu vielä myös pohjavesivyöhykkeellä. (Kuvio 2.)



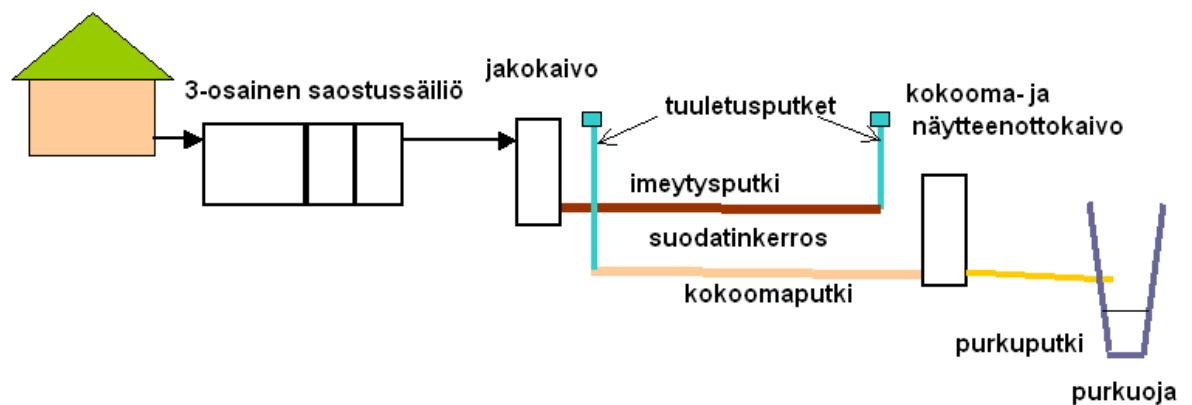
Kuvio 2. Maahanimeyttämön toimintaperiaate. (Suomen ympäristökeskus 2009a.)

Koska jätevedet tuottavat orgaanista kuormitusta, sitä vähennetään biologisesti hajottamalla. Yleensä biokerros muodostuu lähelle imeytyskohtaa ja esimerkiksi jäteveden fosforipitoisuus vähenee, koska se sitoutuu maaperään. Biologinen prosessi vähentää myös yleensä jäteveden typpikuormitusta.

Maahanimeyttämöä rakennettaessa on ensin otettava huomioon maaperän sopivuus imeytykseen. Yleensä Suomen maaperä on liian tiivistä. Jos maaperä on liian tiivistä, se ei läpäise jätevettä tarpeeksi ja alkaa tulvia. Mikäli maaperä läpäi-

see jätevettä liian nopeasti, sen puhdistusteho on olematon. Maalajista riippuen jätevettä pystytään imeyttämään noin 30-50 litraa neliömetrille. Imeytyspinta-alaa tarvitaan noin 4-7 neliometriä henkilöä kohden riippuen jäteveden määrästä ja maaperän laadusta. Imeytyspinnan ja ylimmän mahdollisen pohjaveden pinnan välinen pystysuora etäisyys tulee olla vähintään yksi metri. (Suomen ympäristökeskus 2009b.)

5.2 Maasuodattamo



Kuvio 3. Maasuodattamon toimintaperiaate. (Suomen ympäristökeskus 2009c.)

Kuviossa 3 on näytetty, miten myös maasuodattamossa johdetaan jätevedet ensin sakokaivoon, jossa kiinteä aines valuu säiliöiden pohjalle ja vettä kevyempi aines nousee pintaan. Viimeisestä sakokaivosta jätevedet johdetaan jakokaivon, josta jätevedet johdetaan edelleen imeytysputkiin. Imeytysputkista jätevesi imeytyy jakokerroksen kautta suodatinmateriaaliin. Suodatinmateriaalina käytetään yleensä suodatinhiekkää tai erikoisvalmisteisia suodatinmateriaaleja. Erikoisvalmisteisillä materiaaleilla usein tehostetaan jätevedessä olevan fosforin sitoutumista. Erikoisvalmisteisillä materiaaleilla voidaan korvata suodatinhiekkää kokonaan tai sekoittaa sitä suodatinhiekkään.

Kuljettuaan suodatinmateriaalin läpi jätevesi kerätään kokoomaputkiin. Kokoomaputkia pitkin jätevesi johdetaan sopivaan purkupaikkaan, esimerkiksi avo-ojaan.

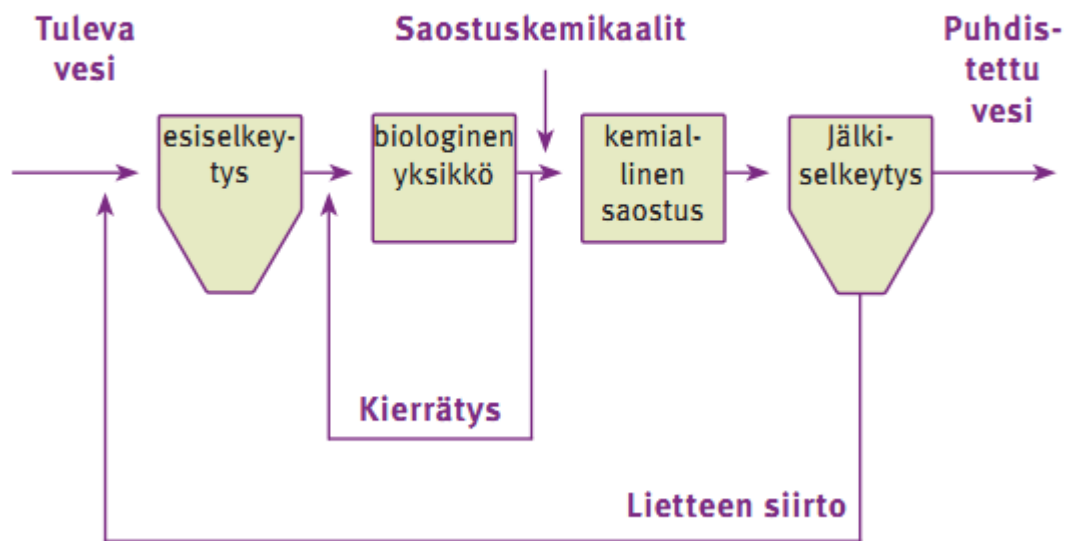
Ennen jätevesien purkupaikkaa tulee kuitenkin olla kokooma- ja näytteenottoaivo, josta voi ottaa tarvittaessa näytteen jätevedestä ja tarkkailla sen laatua.

Myös maasuodattamossa orgaanista kuormitusta pyritään vähentämään biologisesti. Yleensä biokerros muodostuu suodatinkerroksen yläosaan ja sillä pyritään vähentämään fosforikuormitusta. Fosfori sitoutuu suodatinmateriaaliin, mutta maasuodattamoon joudutaan mahdollisesti lisäämään fosforin poistoa tehostava prosessi.

Maasuodattamo eristetään muusta maaperästä veden pitävällä materiaalilla. Mikäli maasuodattamo rakennetaan ilman pumppausta, on korkeusero oltava yli yhden metrin. Maasuodattamo voi tukkeutua, mikäli sakokaivoista pääsee lietettä tai rasvoja suodatinkerrokseen. Tarvittava suodatinpinta-ala on noin 4 neliometriä asukasta kohden. Maasuodattamon pohjan ja pohjaveden yläpinnan pystysuora etäisyys tulee olla vähintään 25 senttimetriä. (Suomen ympäristökeskus 2009d.)

5.3 Pienpuhdistamo

Pienpuhdistamo käyttää orgaanista ainetta, fosforikuormitusta ja typpikuormitusta vähentäviä prosesseja. Yleensä typenkin vähentäminen jätevedestä onnistuu biologisen prosessin yhteydessä, mutta vähenemistä voidaan tehostaa lisäämällä järjestelmään typpeä poistava prosessi. Yleensä orgaanisen aineen vähentäminen hoidetaan biologisessa hajotusprosessissa. Puhdistamoihin kasvaa pieneliöstö, joka hajottaa jäteveden sisältämiä yhdisteitä. Pieneliöt tarvitsevat happea, joten hapen saatavuus on varmistettava. Kuviossa 4 on pienpuhdistamon puhdistusprosessi havainnollistettu kuvan avulla.



Kuvio 4. Pienpuhdistamon toimintaperiaate. (Suomen ympäristökeskus 2011a.)

Pienpuhdistamot tarvitsevat säännöllistä huoltoa toimiakseen. Yleisimmät huolto- toimenpiteet ovat fosforin saostuskemikaalin lisäys ja lietteen tyhjennys. Liette- n tyhjennysväli riippuu säiliöiden tilavuudesta ja saostuskemikaalin lisäykseen vai- kuttavat kemikaalisäiliön tilavuus ja annostelumäärä. Myös vedenkulutus vaikuttaa huoltotoimenpiteisiin. Mitä enemmän vettä kuluu, sitä useammin lietettä täytyy tyh- jentää ja kemikaalia lisätä. Myös puhdistamon pH:ta pitää seurata. Mikäli pH on liian alhainen, puhdistusteho heikkenee. Puhdistamo tarvitsee myös sähköisiä lait- teita, joita täytyy huoltaa. Pienpuhdistamon sähkönkulutus vaihtelee noin 0,8-5 kWh/vrk. (Suomen ympäristökeskus 2012b.)

5.4 Umpisäiliö

Kaikki syntyneet jätevedet johdetaan umpisäiliöön, joka täytyessään tyhjennetään jätevedestä ja puhdistetaan jätevedenpuhdistamossa. Säiliöiden tilavuus vaihtelee 1,5–10 kuutiometrin välillä. Säiliötä valittaessa kannattaa huomioida paikkakunnan tyhjennysautojen kapasiteetti, jotta säiliö saadaan tyhjennettyä yhdellä kertaa. Tyhjennystiheys riippuu siitä, kuinka paljon vettä kulutetaan. (Kuvio 5.) (Suomen ympäristökeskus 2011b, 2012a.)



Kuvio 5. Umpisäiliö. (Taloon.com, [viitattu 28.1.2013].)

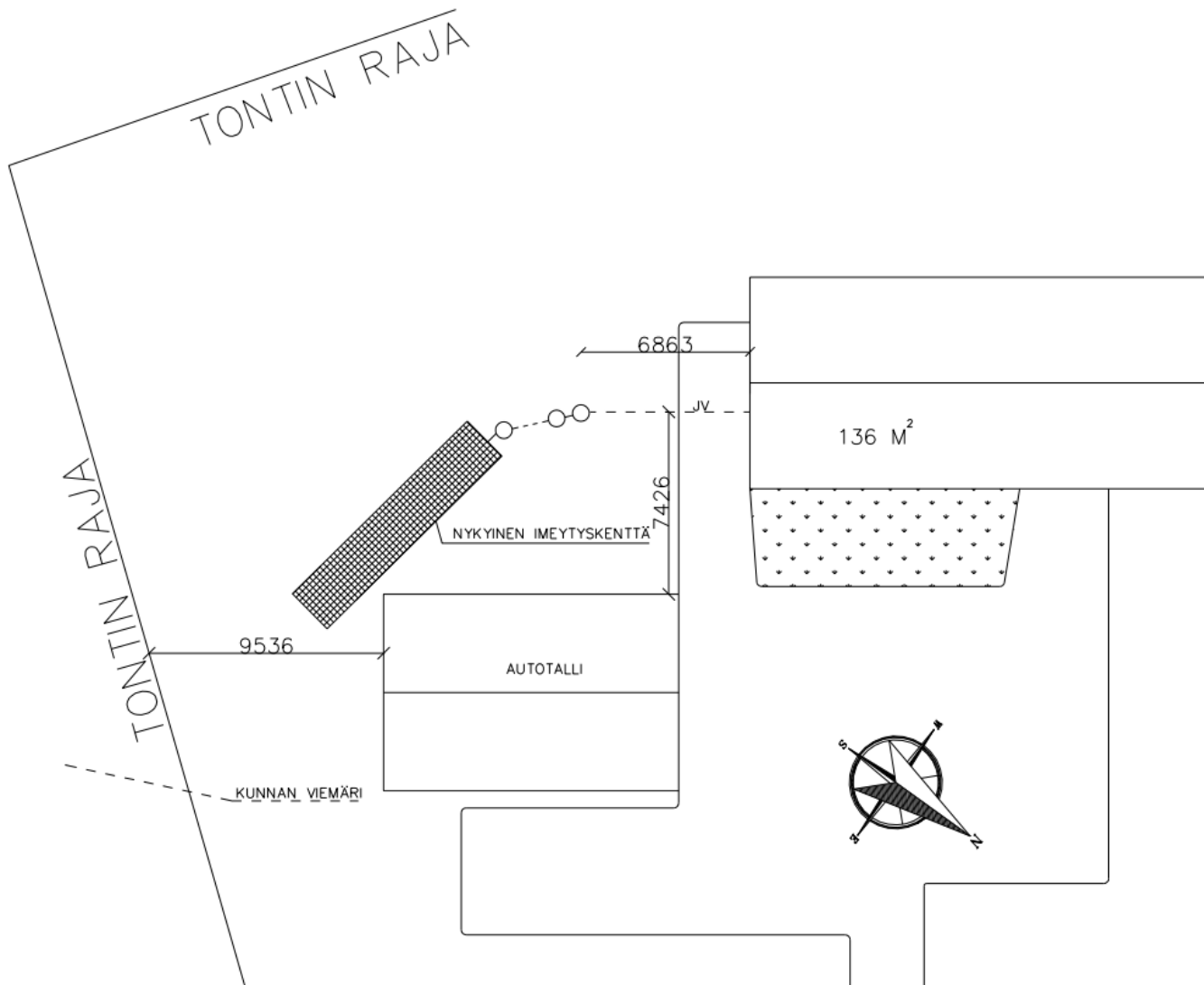
6 KOHDE

6.1 Perustietoja kohteesta

Kiinteistö sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla Muhoksen kunnassa Laitasaarella. Kohteen osoite on Seppäsentie 10, 91510 Rova. Kiinteistö on rakennettu 1980- ja 1990-luvun taitteessa. Huoneala on 136 neliometriä ja kiinteistöllä on pääsääntöisesti kaksi käyttäjää. Vedenkulutus on noin 90 kuutiometriä vuodessa, josta kaikki vesi ei mene jätevetenä viemäriin. Jätevettä syntyy noin 80-85 kuutiometriä vuodessa. Vettä, jota ei johdeta viemäriin, käytetään esimerkiksi auton pesemiseen ja kukkien kastelemiseen.

6.2 Nykyinen järjestelmä

Nykyisenä jätevesijärjestelmänä kiinteistössä toimii maahanimeyttämö. Järjestelmään johdetaan kaikki kiinteistön jätevedet. Siinä on kaksi sakokaivoa ja jakokaivo, jotka on alkuaikana tyhjennetty 1–2 kertaa vuodessa. Nykyään kuitenkin imeytyskenttä on menettänyt imukykyänsä ja sakokaivot joudutaan tyhjentämään 2-4 kertaa vuodessa. Nykyään sadevesikin valuu kaivoihin ja täyttää ne nopeasti, minkä takia viemärit eivät aina vedä kunnolla. Jätevesijärjestelmä on rakennettu talon kanssa samaan aikaan. Nykyisen imeytyskentän pinta-ala on noin 20 neliometriä ja imeytysputket on kaivettu noin metrin syvyyteen. Sakokaivojen tilavuus on noin yhdeksän kuutiometriä. Kuviossa kuusi on esitetty periaatekuva nykyisen järjestelmän sijainnista suhteessa rakennuksiin.



Kuvio 6. Periaatekuva nykyisen järjestelmän sijainnista.

6.3 Ennen uuden järjestelmän valintaa

Ennen uuden järjestelmän rakentamista vanhat putkistot ja sakokaivot on poistettava. Kohteeseen ei kannata ajatella imeytyskentän saneerausta, koska sakokaivot on rakennettu betonista ja ne ovat jo yli 20 vuotta vanhoja. Mikäli uutena järjestelmänä rakennetaan uudelleen imeytyskenttä, täytyy todennäköisesti tehdä massanvaihto imeytyskentän alueelle. Kiinteistön lähetyville rakennettiin kesällä 2012 pihatto ja rakennusaikana pihaton rakentaja veti kunnallisen viemärijohton kiinteistön autotallin lähelle omalla kustannuksellaan. Kuitenkin ennen lopullista päätöstä uudesta järjestelmästä täytyy arvioida kustannuksia myös pidemmällä aikavälillä, mikä olisi taloudellisin ja kestävin vaihtoehto.

6.4 Järjestelmien kustannuksia

6.4.1 Kunnallinen viemäriverkosto

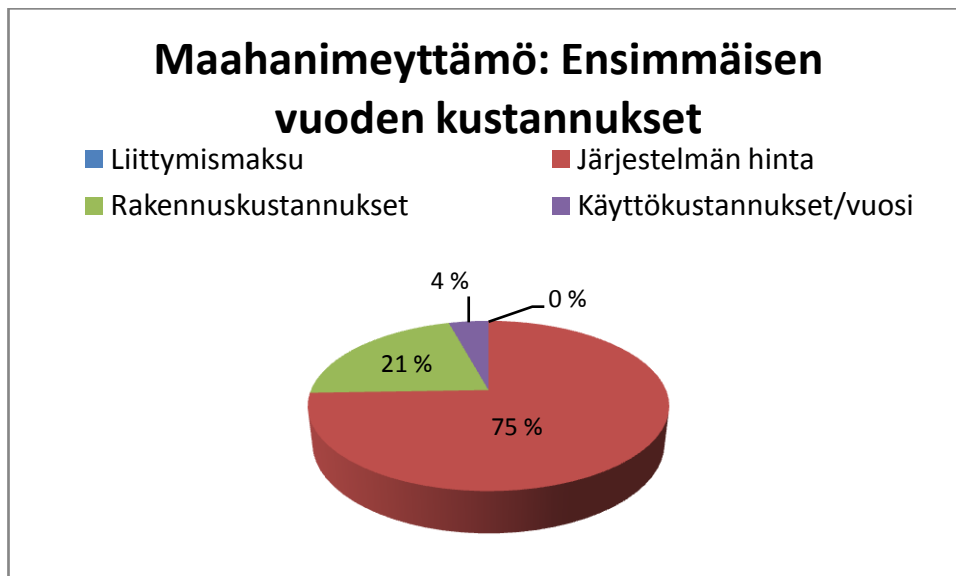
Viemäriverkkoon liittyminen maksaa kyseisellä kiinteistöllä 1392 euroa. Kuitenkin kiinteistö tarvitsee pumppaamon ja rakennustöiden kustannusten jälkeen lopulliseksi hinnaksi tulisi noin 6000 euroa. Lisäksi käyttökustannuksia tulisi vuosittain noin 220 euroa. Ensimmäisen vuoden jälkeen kustannukset tulevat vain järjestelmän käyttämisestä. (Kuvio 7.)



Kuvio 7. Viemäriverkoston ensimmäisen vuoden kustannukset prosentteina.

6.4.2 Maahanimeyttämö

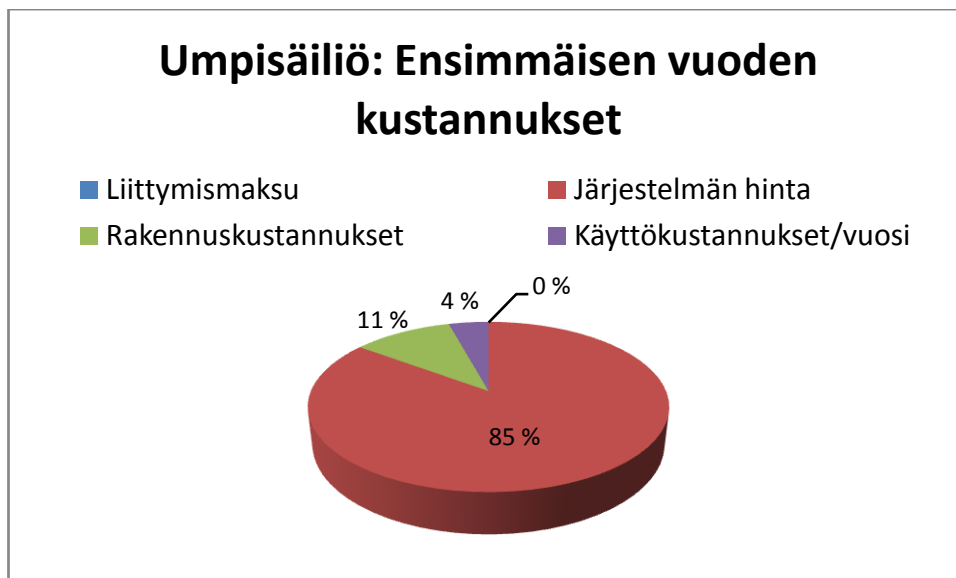
Maahanimeyttämö ei tarvitse liittymismaksua, jolloin kustannukset tulevat itse järjestelmän hinnasta ja töistä. Järjestelmä maksaa noin 2000–4000 euroa ja loput kustannukset tulevat imeytyskentän todennäköisestä massanvaihdosta ja järjestelmän rakentamisesta. Käyttökustannukset ovat vuosittain 150–450 euron suuruisia, riippuen sakokaivojen koosta ja tyhjennystiheydestä. Tyhjennys maksaa noin 150 euroa kerta. Ensimmäisen vuoden jälkeen kustannukset tulevat vain järjestelmän käyttämisestä sekä vähäisistä huoltotoimenpiteistä. (Kuvio 8.)



Kuvio 8. Maahanimeyttämön ensimmäisen vuoden kustannukset prosentteina.

6.4.3 Umpisäiliö

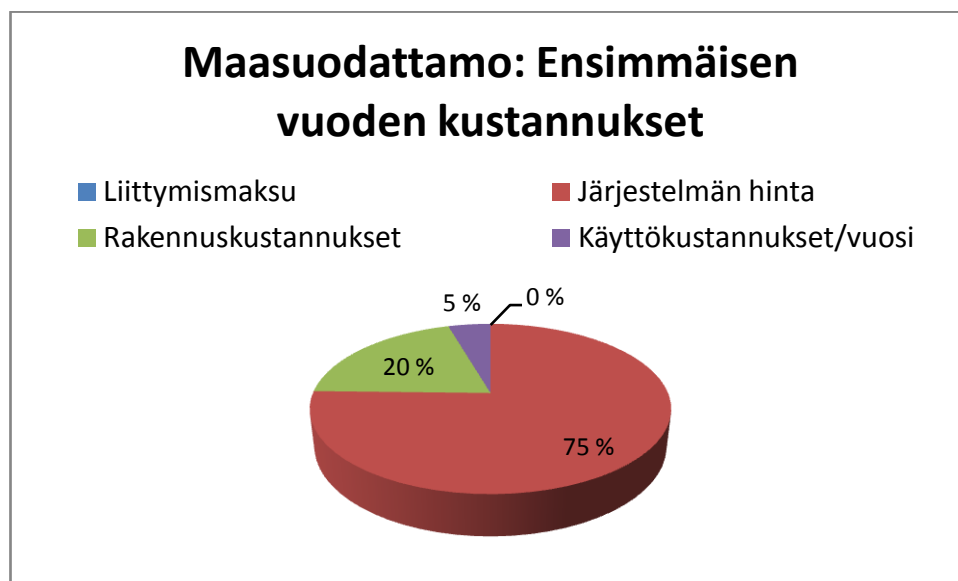
Umpisäiliöllä on halvin alkuinvestointi, koska vanhan imeytyskentän putkiston voi jättää maahan, jolloin kustannuksia tulee vain vanhojen sakokaivojen poistosta ja umpisäiliön asennuksesta. Itse säiliö maksaa noin 2500–7000 euroa säiliön koosta riippuen. Käyttökustannukset ovat myös vuosittain noin 150–450 euroa tyhjennys- tiheydestä riippuen. Ensimmäisen vuoden jälkeen kustannuksia tulee vain säiliön tyhjentämisestä. (Kuvio 9.)



Kuvio 9. Umpisäiliön ensimmäisen vuoden kustannukset prosentteina.

6.4.4 Maasuodattamo

Maasuodattamon kustannukset tulevat maahanimeyttämön tapaan järjestelmän hinnasta, joka on noin 2000–5000 euroa. Lisäksi järjestelmän rakentamisesta ja vanhan järjestelmän poistamisesta tulee kustannuksia, kuitenkin massanvaihtoa ei välttämättä tarvita, koska jätevesien virtauksia voidaan hallita ja eristää muusta maaperästä. Käyttökustannukset järjestelmällä ovat myös noin 150–450 euroa vuodessa sakokaivojen koosta ja tyhjennystiheydestä riippuen. Ensimmäisen vuoden jälkeen kustannuksia tulee vain järjestelmän käyttämisestä ja vähäisistä huoltotoimenpiteistä. (Kuvio 10.)



Kuvio 10. Maasuodattamon ensimmäisen vuoden kustannukset prosentteina.

6.4.5 Pienpuhdistamo

Pienpuhdistamo on kallein alkuinvestointi; järjestelmä maksaa noin 8000–11000 euroa. Lisäksi kustannuksia tulee entisen järjestelmän poistosta ja pienpuhdistamon rakennustöistä. Käyttökustannukset tulevat olemaan vähän korkeammat, koska järjestelmässä käytetään saostuskemikaalia ja siinä on olemassa ohjausyksikkö, joka tarvitsee verkkovirtaa. Tällöin käyttökustannukset vuodessa ovat noin 200–500 euroa. Ensimmäisen vuoden jälkeen kustannukset koostuvat käyttökustannuksista, ammattilaisten tekemistä huoltotoimenpiteistä ja saostuskemikaalin ostamisesta aiheutuvista kuluista. (Kuvio 11.)



Kuvio 11. Pienpuhdistamon ensimmäisen vuoden kustannukset prosentteina.

Taulukossa 1 on eriteltynä järjestelmistä aiheutuvat kustannukset liittymismaksun, järjestelmän hinnan, rakennuskustannusten ja vuosittaisten käyttökustannusten mukaan. Kaikkien järjestelmien rakennuskustannus on noin 1000 euroa, koska kaivinkoneen hinta on noin 60 euroa tunnilta ja kiinteistön omistajalla riittää ammattitaitoa toimia rakennusmiehenä, jolloin rakennuskustannusta syntyy vain kaivinkoneesta. Rakennuskustannusten hinnassa on myös laskettu, että kaivinkonetta tarvitsee vain kahden päivän ajan eli noin 16 tuntia. Riippuen lopullisen järjestelmän valinnasta, massanvaihtoa ei välttämättä tarvitse tehdä. Täten massanvaihdosta aiheutuvia kustannuksia ei ole arvioitu. Viemäriverkoston maksut on kysytty Muhoksen vesihuollon asiakaspalvelusta ja muiden järjestelmien hintoja on vertailtu Taloon.com ja Meltex Oy Plasticsin Internet-sivuilta saatujen tietojen perusteella. Käyttökustannuksia muille kuin viemäriverkostolle on arvioitu nykyisen tilanteen perusteella, koska sakokaivojen täytyisi olla nykyisten kaivojen kokoluokkaa, että ne voidaan tyhjentää kerralla. Tällä hetkellä sakokaivojen tyhjennys maksaa 150 euroa/kerta ja tyhjentäjänä Muhoksen kunnan alueella toimii Lassila & Tikanoja Oy.

Taulukko 1. Jätevesijärjestelmien kustannusarvioita Muhoksen kunnan alueella.

Jätevesijärjestelmien kustannusarviot Muhoksen kunnan alueella.

| Järjestelmä | Liittymismaksu | Järjestelmän hinta | Rakennuskustannukset | Käyttökustannukset/vuosi |
|-----------------|----------------|--------------------|----------------------|--------------------------|
| viemäriverkko | 1392 | 3600 | n. 1000 | 220 |
| maahanimeyttämö | 0 | 2000-4000 | n. 1000 | 150-450 |
| umpisäiliö | 0 | 2500-7000 | n. 750 | 150-450 |
| pienpuhdistamo | 0 | 8000-11000 | n. 1000 | 200-500 |
| maasuodattamo | 0 | 2000-5000 | n. 1000 | 150-450 |

7 YHTEENVETO JA LOPULLISEN JÄRJESTELMÄN VALINTA

Järjestelmää valittaessa käytetään perusteena järjestelmän hintaa, huoltotarvetta, käyttökustannusten hintojen tasaisuutta ja järjestelmän asennuksen helppoutta.

Pienpuhdistamon alkuinvestointi on kallein ja myös rakennustöiden hinta tulisi olemaan kallein, koska järjestelmä tarvitsee myös sähköä. Kuitenkin tulevaisuudessa käyttökustannukset olisivat noin 200–500 euroa vuodessa, mutta esimerkiksi sähkön hinta nousee todennäköisesti joka vuosi. Myös laitteen huoltoon tarvitaan ammattilaisia ja saostuskemikaalia jouduttaisiin ostamaan säännöllisesti. Pienpuhdistamo ei todennäköisesti ole järkevin vaihtoehto.

Kunnallinen viemäriverkosto olisi helpoin vaihtoehto tulevaisuuden kannalta, koska kunta hoitaa huoltotoimenpiteet. Alkuinvestointi on kuitenkin kohtalaisen suuri noin 5000 euroa ja lisäksi rakennustöiden hinta noin 1000 euroa. Vuoden 2013 alusta Muhoksen kunnassa jätevesi maksaa 2,72 euroa/kuutiometri, jolloin käyttökustannukset ovat noin 220 euroa vuodessa. On kuitenkin todennäköistä että tulevaisuudessa jätevesimaksu nousee, jolloin käyttökustannus nousee myös. Käyttökustannusten todennäköisestä noususta huolimatta viemäriverkosto on yksi mahdollisista vaihtoehtoista lopulliseksi järjestelmäksi.

Maasuodattamon alkuinvestointi on 3000–6000 euroa, johon sisältyy järjestelmän hinta ja rakennustöiden hinta. Käyttökustannukset olisivat tulevaisuudessa noin 150–450 euroa sakokaivojen tyhjennystiheydestä riippuen. Kuitenkin myös loka-autojen hinnat tulevaisuudessa todennäköisesti nousevat. Kuitenkaan maasuodattamo ei ole suositeltavimpien järjestelmien joukossa, koska lähellä ei ole esimerkiksi avo-ojaa, johon vedet voisi lopuksi laskea.

Maahanimeyttämön alkuinvestointi on myös 3000–5000 euroa, joka on vähän halvempi kuin maasuodattamo ja viemäriverkosto. Myös vanha järjestelmä on maahanimeyttämö ja sitä purkaessa olisi mahdollisuus tutkia, tarvitseeko maaperään tehdä massanvaihtoa vai onko esimerkiksi vanhat imeytysputket olleet vain tukossa. Mikäli massanvaihto täytyisi tehdä, rakennuskustannukset nousisivat. Maahanimeyttämö olisi silti yksi mahdollinen järjestelmä. Sen käyttöikä on yli 15 vuotta ja tarvitsee vain vähän huoltotoimenpiteitä. Käyttökustannukset olisivat vuodessa

noin 150–450 euroa, vaikkakin käyttökustannukset tulevaisuudessa todennäköisesti nousisivat loka-autojen hintojen noustessa.

Umpisäiliön alkuinvestointi on noin 3000–7000 euroa säiliön koosta riippuen. Kuitenkin säiliön tilavuus tulisi olla noin 10 kuutiometriä, mikäli haluaa tyhjennysvälin olevan pitkä. Säiliön kokoa rajoittaa loka-autojen tyhjennyskapasiteetti. Käyttökustannus olisi joka vuosi noin 150–450 euroa ja hintoja nostaisi tulevaisuudessa myös loka-autojen hinnannousu. Umpisäiliö ei ole varteenotettava vaihtoehto ympärivuotisessa käytössä olevan rakennuksen jätevesien käsittelyyn. Järjestelmä ei tarvitse huoltotoimenpiteitä, mutta tyhjennystiheys olisi todennäköisesti 2–4 kertaa vuodessa, joka on samaa tasoa nykytilanteen kanssa.

Uudeksi jätevesijärjestelmäksi kannattaa valita kunnallinen viemäriverkosto tai uusi maahanimeyttämö. Viemäriverkon etuina ovat huoltovapaus, ei tarvitse huolehtia sakokaivojen tyhjennyksestä, sekä ainakin tällä hetkellä kilpailukykyinen käyttökustannus. Maahanimeyttämön etuina ovat halvempi alkuinvestointi. Alussa sakokaivojen tyhjennys saattaa olla vain kerran vuodessa, jolloin käyttökustannus olisi halvempi kuin viemäriverkostossa. Koska todennäköisesti kummankin vaihtoehdon käyttökustannukset tulevat nousemaan viimeistään kahden vuoden kuluessa, on todennäköistä, että kunnallisen viemäriverkoston kustannus on vuodessa halvempi, kuin sakokaivojen tyhjennys noin kaksi kertaa vuodessa. Lopulliseksi järjestelmäksi kannattaakin siis ottaa kunnallinen viemäriverkosto.

LÄHTEET

- Katko, T. 1996. VETTÄ! : Suomen vesihuollon kehitys kaupungeissa ja maaseudulla. 1. Painos. Tampere: Hämeen kirjapaino Oy.
- Kröger, T. & Korolainen, H. 2008. Käsikirja haja-asutusalueiden jätevesien käsittelystä: Kiinteistönomistajille, kuntien viranomaisille, suunnittelijoille ja alan opetuskäyttöön. 2. Painos. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu Tekniikka Kuopio.
- Suomen ympäristökeskus. 14.12.2009a. Esiselkeytys + maahanimeyttämö. [verkkosivu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. [viitattu 28.1.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=49561&lan=fi>
- Suomen ympäristökeskus. 14.12.2009b. Esiselkeytys + maahanimeyttämö. [verkkosivu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. [viitattu 28.1.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=104889>
- Suomen ympäristökeskus. 14.12.2009c. Saostussäiliö tai -kaivo + maasuodattamo. [verkkosivu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. [viitattu 28.1.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=49884&lan=fi>
- Suomen ympäristökeskus. 14.12.2009d. Saostussäiliö tai -kaivo + maasuodattamo. [verkkosivu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. [viitattu 28.1.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=133599>
- Suomen ympäristökeskus. 2011a. Hyvä jätevesien käsittely. [verkkojulkaisu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. [viitattu 28.1.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=16623>
- Suomen ympäristökeskus. 29.8.2011b. Komposti- tai muu kuivakäymälä sekä umpisäiliö. [verkkosivu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. [viitattu 28.1.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=392535&lan=FI>
- Suomen ympäristökeskus. 29.11.2012a. Vesikäymälän jätevedenkäsittely (umpisäiliö). [verkkosivu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. [viitattu 28.1.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=424936&lan=fi&clan=fi>
- Suomen ympäristökeskus. 29.11.2012b. Yleistä pienpuhdistamoista. [verkkosivu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. [viitattu 28.1.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=414898&lan=fi&clan=fi>
- Rautakauppa Taloon.com. ei päiväystä. [verkkosivu]. Riihimäki: Rautakauppa Taloon.com. [viitattu 28.1.2013]. Saatavana: http://www.taloon.com/kuvat/k/lvi/umpisailio_labko_loka_10000.jpg

RT 66-10873. 2006. Talousjätevesien käsittely haja-asutusalueella. Helsinki: Rakennustieto.

Valve, A. & Nuortie, E. 2010. Paska juttu: Kymmenen oivallusta sonnasta. 1. Painos. Keuruu: Like.

Ympäristönsuojeluosasto. 2011. Ympäristöopas 2011: Haja-asutuksen jätevedet lainsäädännöt ja käytännöt. Ympäristöministeriö.