



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Janne Yli-Monni

Jätevesijärjestelmät haja-asutusalueella

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri [AMK]

Talotekniikka

Insinöörityö

29.4.2020

Tekijä Otsikko	Janne Yli-Monni Jätevesijärjestelmät haja-asutusalueella
Sivumäärä Aika	27 sivua + 3 liitettä 29.4.2020
Tutkinto	Insinööri [AMK]
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-suunnittelu
Ohjaaja	lehtori Hanna Sulamäki
<p>Insinöörityön tarkoituksena oli perehtyä erilaisiin jätevesijärjestelmiin. Työ rajattiin haja-asutusalueiden järjestelmiin, koska taajama-alueella sijaitsevat kiinteistöt pääosin kuuluvat kunnallisen jätevesiverkoston piiriin. Tämä insinöörityö on tehty yksityiselle kiinteistöyhtymälle. Kiinteistö sijaitsee Pohjois-Savossa haja-asutusalueella. Nykyisin kiinteistöllä on käytössä kantovesi ja imetyskaivo tiski- ja pesuvesien käsittelyyn sekä kompostoiva kuivakäymälä.</p> <p>Kiinteistölle rakennetaan talviasuttava uudisrakennus. Nykyinen kiinteistöllä sijaitseva rantasaunarakennus ei mahdollista talviasumista. Insinöörityössä selvitettiin vaihtoehdot ja kustannukset jätevesijärjestelmien uudistamiseksi.</p> <p>Työn pääasiallisena tietoperustana on käytetty valtioneuvoston asetusta talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Lisäksi tutkittiin jätevesi- ja ympäristöoppaita sekä eri laitetoimittajien jätevesijärjestelmävaihtoehtoja. Insinöörityössä selvitettiin myös kunnalliset ohjeistukset jäteveden käsittelyn vaatimusten osalta.</p> <p>Kiinteistön olosuhteet ja maastolliset ominaisuudet huomioiden tutkimuksessa päädyttiin uudisrakennuksen kohdalla umpisäiliöön ja harmaavesipuhdistamoon. Rantasaunarakennukseen tullaan asentamaan harmaavesipuhdistamo. Molemmat rakennukset sähköistetään.</p> <p>Insinöörityössä havaittiin, että jätevesijärjestelmien valinnassa on monia vaihtoehtoja. On monta tapaa toteuttaa toimiva ja puhdistusvaatimukset täyttävä jätevesijärjestelmä haja-asutusalueelle.</p>	
Avainsanat	jätevesiasetus, jätevesijärjestelmä, haja-asutusalue

Author Title	Janne Yli-Monni Wastewater Treatment Systems in Dispersed Settlement Areas
Number of Pages Date	27 pages + 3 appendices 29 April 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC Design
Instructor	Hanna Sulamäki, Senior Lecturer
<p>The aim of this Bachelor's thesis was to study wastewater treatment systems in areas of dispersed settlement, and design a functioning and compliant wastewater treatment system for a private property. Furthermore, the Bachelor's thesis studied the municipal guidelines for wastewater treatment requirements.</p> <p>The theory basis for this final year project was gathered from government regulations, environmental and wastewater guides.</p> <p>In the final year project, it was found that there are many options in the selection of wastewater treatment systems. There are also many possible ways to implement a functioning wastewater treatment system for a area of dispersed settlement.</p> <p>Based on the thesis, it was decided that the best solution for the property in question would be to build a closed tank for toilet waters and a greywater filter for greywaters from washing and dish washing. The property will be electrified during this year.</p>	
Keywords	wastewater treatment system, area of dispersed settlement

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Haja-asutusalueen jätevedet	2
2.1	Jätevesien käsittelyn historia	2
2.2	Haja-asutusalueen lainsäädännön tausta	3
2.3	Jätevesiasetus	5
2.3.1	Haja-asutuksen kuormitusluku ja puhdistustaso	6
2.3.2	Jätevesijärjestelmän suunnitelma, selvitys ja käyttö- ja huolto-ohje	7
2.3.3	Vapautus jäteveden käsittelyvaatimuksista	8
2.4	Jätevesijärjestelmien tilanne Suomessa	8
3	Jätevesien käsittelyn eri vaihtoehdot	11
3.1	Umpisäiliö	11
3.2	Maahanimeyttämö	12
3.3	Maasuodattamo	14
3.4	Laitepuhdistamo ja harmaavesipuhdistamo	15
3.5	Kuivakäymälä	17
4	Jätevesijärjestelmän kustannukset ja mitoitus	18
4.1	Jätevesijärjestelmän elinkaarikustannukset	18
4.2	Jätevesijärjestelmän mitoitus	19
5	Jätevesijärjestelmän valinta	20
5.1	Jätevesijärjestelmän valinta saunarakennukseen	21
5.2	Jätevesijärjestelmän valinta päärakennukseen	22
6	Yhteenveto	25
	Lähteet	26
	Liitteet	
	Liite 1. Selvitys jätevesien käsittelystä	
	Liite 2. Asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet	
	Liite 3. Yhteenveto jätevesijärjestelmän suunnitelmasta	

1 Johdanto

Haja-asutusalueella tarkoitetaan taajaman ulkopuolisia alueita. Pääasiallisesti haja-asutusalueella sijaitsevat rakennukset ja kiinteistöt ei eivät kuulu kunnallisen viemäröintiverkoston piiriin, vaan jätevesien puhdistus tapahtuu kiinteistökohtaisilla jätevesijärjestelmissä.

Haja-asutusalueiden vesikäymälöiden yleistymisen seurauksena 1950-luvulla alettiin vaatia jäteveden puhdistusta vesistöjen rehevöitymisen ehkäisemiseksi. Vuonna 1961 säädetty vesilaki edellytti jätevesien käsittelyä vähintään saostuskaivoissa. Tämä toimenpide osoittautui kuitenkin riittämättömäksi. Haja-asutusalueiden ensimmäinen jätevesien käsittelyä koskeva asetus astui voimaan vuonna 2004. Hajajätevesisäätelyä uudistettiin edelleen vuonna 2017 voimaan astuneella valtioneuvoston asetuksella. Merkittävin muutos oli jätevesien puhdistusvaatimusten siirtymäaikojen noudattamiseen liittyen. Mikäli kiinteistö sijaitsee alle 100 metrin päässä vesistöä, merestä tai pohjavesialueesta, jätevesijärjestelmä on tullut kunnostaa 31.10.2019 mennessä.

Suomen ympäristökeskuksen arvion mukaan siirtymäaika-alueilla sijaitsevista vakituisesti asutuista asunnoista 68 prosenttia jätevesijärjestelmistä ei täyttänyt lain edellyttämää tasoa. Vapaa-ajan asunnoissa vastaava luku on noin 20 prosenttia. [Kallio & Suikkanen 2019: 6–8.]

Tämän työn tilaajana toimii Pohjois-Savossa sijaitseva yksityinen kiinteistöyhtymä. Kiinteistölle tullaan rakentamaan talviasuttava uudisrakennus. Lisäksi vuonna 2000 valmistunut rantasaunarakennus sähköistetään. Työn tarkoituksena on selvittää kiinteistölle kustannustehokkain ja parhaiten soveltuva jätevesijärjestelmä.

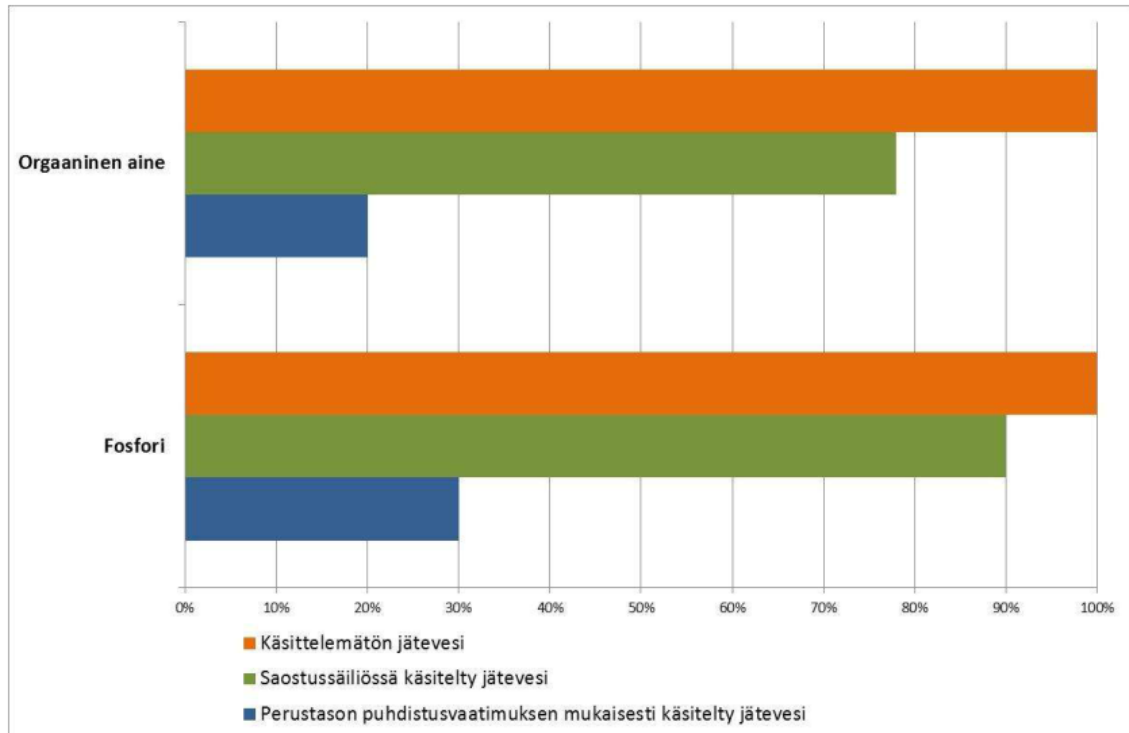
2 Haja-asutusalueen jätevedet

2.1 Jätevesien käsittelyn historia

1950-luvulta lähtien alkoivat vesikäymälät yleistyä myös Suomen haja-asutusalueille, jolloin viemäriverkoston ulkopuolisilta kiinteistöiltä alettiin vaatia saostuskaivojen rakentamista. Vuonna 1961 säädetty vesilaki edellytti jätevesien käsittelyä vähintään saostuskaivoissa. Niiden ongelmana kuitenkin oli kiinteiden aineiden kertyminen kaivon pohjalle. Saostuskaivokäsittelyn jälkeen lika-ainesta kuitenkin päätyi avo-ojien kautta vesistöihin. Vaikutukset alkoivat joillain alueilla näkyä vesistöjen rehevöitymisinä, kun vesistöjen laadun huomattiin heikentyneen riittämättömästi käsitellyn jäteveden johdosta. [Ympäristöopas 2017: 14.]

Vesilain säännös saostuskaivon riittävydestä käymäläjätteen käsittelyyn kumottiin vuonna 2000 annetulla ympäristösuojelulalla. Jätevesien yleinen puhdistamisvelvoite asetettiin uuteen ympäristösuojelulakiin (527/2014). Velvoite asetettiin koskemaan myös jätevesiä, jotka eivät ohjaudu vesilaitoksen viemäriin. Kiinteistöjen jätevesistä ei saa aiheutua ympäristön pilaantumisen vaaraa. [Ympäristöopas 2017: 15.]

Puhdistusvaatimusten vaikutus on merkittävää. Kuvassa 1 on esitetty vertailu käsittelemättömän, saostussäiliössä käsitellyn ja perustason puhdistusvaatimuksen mukaisesti käsitellyn jäteveden eroja. Käsittelemättömässä jätevedessä orgaanisen aineen ja fosforin määrät on ilmoitettu sata prosenttisina. Perustason puhdistusvaatimuksen mukaisesti käsitellyn jäteveden sisältämän orgaanisen aineen ja fosforin määrät ovat merkittävästi käsittelemättömää jätevettä vähäisempiä. Jätevettä käsiteltäessä perustason puhdistusvaatimusten mukaiseksi vähenee orgaanisen aineen määrä noin 80 prosenttia ja fosforin 70 prosenttia.



Kuva 1. Puhdistusvaatimusten vaikutus jäteveteen [Ympäristöopas 2017: 14].

2.2 Haja-asutusalueen lainsäädännön tausta

Suomessa lähes miljoona ihmistä asuu kiinteistöissä, jotka eivät ole liitettyinä viemäri-verkostoon. Näistä 300 000:sta vakituisesti asutusta kiinteistöstä sijaitsee noin 7 prosenttia pohjavesialueilla ja 16 prosenttia ranta-alueilla. Haja-asutusalueilla jätevedet voivat pilata pohjavesistöt tai kaivoveden. Mikäli vesistöön johdetaan jätevesiä tai ne ohjautuvat sinne oja pitkin, voi vesistön veden laatu heiketä huomattavasti ja sen käyttökelpoisuus vähetä. [Ympäristöopas 2017: 13.]

Ensimmäinen haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyä koskeva asetus astui voimaan vuonna 2004. Tähän asetukseen sisältyi 10 vuoden määräaika tehostamistoimille jätevesijärjestelmien osalta. Vanhojen kiinteistöjen osalta asetuksen toimeenpano osoittautui kuitenkin ennakoitua vaikeammaksi ja suuri osa kiinteistöjen lain edellyttämistä remonteista oli edelleen tekemättä. Vuoden 2015 hajajätevesityöryhmän raportin mukaan arviolta lähes 200 000 vakituisesti asutuissa kiinteistöissä oli puutteita jätevesien käsittelyn osalta. Hallitus kirjasi vuonna 2015 hallitusohjelmaan, että hajajätevesisääntelyä täytyi selkeyttää ja kohtuullistaa. Ympäristönsuojelumääräyksiä täytyi kirjauksen mukaan edelleen noudattaa pohjavesialueilla ja rannoilla, mutta vanhojen rakennusten osalta

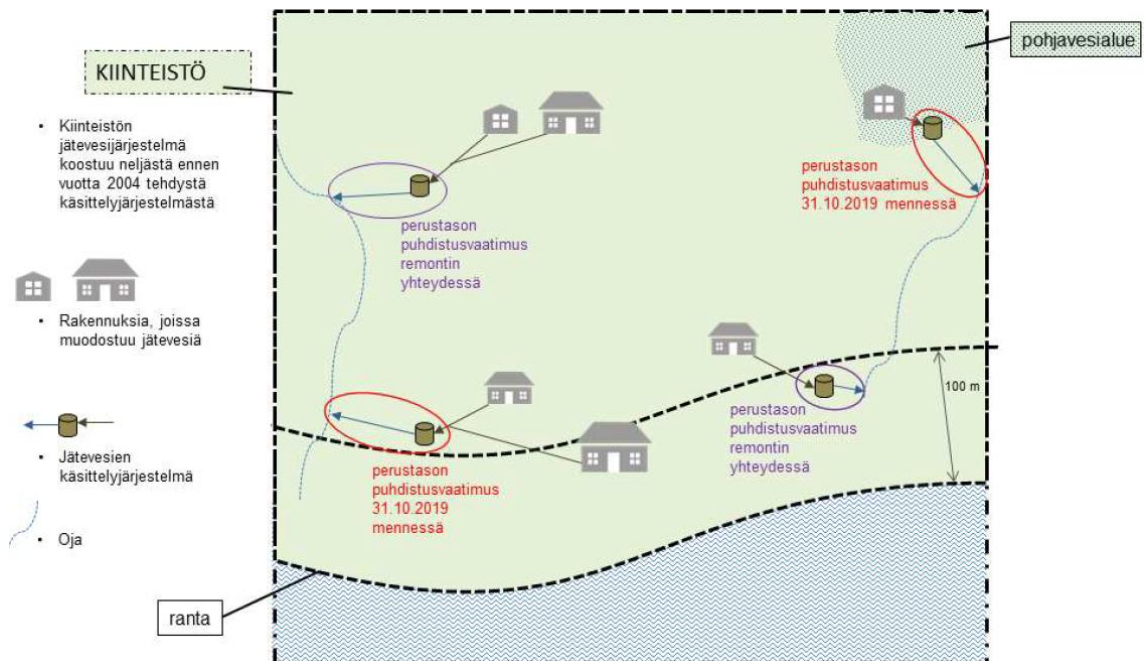
luovuttiin määräaikaan sidotuista velvoitteista. Toimenpiteitä vaadittiin vain jätevesijärjestelmän remontin ja uudisrakentamiseen verrattavan remontin osalta. Vuoden 2017 huhtikuussa astui voimaan valtioneuvoston asetus (157/2017) talousjätevesien käsittelystä haja-asutusalueilla. Asetuksella kumottiin valtioneuvoston asetus (209/2011), talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. [Ympäristöopas 2017: 10; Vuoden 2015 hajajätevesityöryhmän raportti: 27; Valtioneuvoston asetus 2017.]

Haja-asutusalueen jätevesiasetuksen (157/2017) mukaan asetusta sovelletaan talousjäteveden johtamiseen ja käsittelyyn ympäristönsuojelulain (527/2014) 16 luvun mukaisesti [Valtioneuvoston asetus 2017]. Ympäristönsuojelulain 16 luvussa määrätään, että jätevedet tulee käsitellä niin, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa, kuten esimerkiksi haitallisia muutoksia naapuruston juomavesikaivojen tai lähivesien vedenlaadulle [Ympäristönsuojelulaki 2014].

Ympäristölain muutokset koskevat ennen vuotta 2004 myönnettyyn rakennuslupaan asetettua jätevesien käsittelyä koskevaa sääntelyä. Jäteveden puhdistusvaatimuksiin vaikuttavaa myös se, millä alueella kiinteistö sijaitsee ja minkälaisia korjauksia kiinteistössä toteutetaan. Lain tasolle asetuksesta nostettiin myös haja-asetusalueen jätevesien kuormitusluku ja perustason puhdistusvaatimukset. Pohjavesi- ja muilla pilaantumiselle herkillä alueilla tulee täyttää Valtioneuvoston asetuksessa säädetty ohjeellinen puhdistustaso. Myös jätevesijärjestelmän selvityksen ja suunnitelman sekä huolto-ohjeen sisältö on kirjattu asetukseen. Ympäristönsuojelulain ja hajajätevesiasetuksen lisäksi muun muassa vesihuolto- ja jätelakiin, maankäyttö- ja rakennuslainsäädäntöön sekä terveydensuojelulainsäädäntöön tehtiin muutoksia. [Ympäristöopas 2017: 17–18.]

Puhdistusvaatimusten noudattamisen siirtymäaikoihin tuli merkittävä muutos. Järjestelmä oli kunnostettava lain edellyttämälle tasolle 31.10.2019 mennessä, mikäli kiinteistö sijaitsee pohjavesialueella tai enintään sadan metrin päässä vesistöstä tai merestä. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

Kuvassa 2 on tiivistetysti havainnollistettu jätevesien puhdistusvaatimukset kiinteistön sijainnin perusteella.



Kuva 2. Jätevesien puhdistusvaatimukset [Ympäristöopas 2017: 29].

2.3 Jätevesiasetus

Jätevedet haja-asutusalueella koostuvat pääasiassa talousvesistä, jotka koostuvat keittiöstä, peseytymisestä, käymälöistä tai niiden kaltaisista tiloista koostuvista jätevesistä. Haja-asutusalueiden osuus vesistöihin kohdistuvista fosforikuormituksista on yli 10 prosenttia. Vastaava luku typpikuormituksesta on noin neljä prosenttia. Verrattuna luonnontilaisiin vesiin on käymälöiden käsittelemättömän jäteveden fosforipitoisuus lähes tuhatkertainen ja typpipitoisuus satakertainen. Fosfori on pahin rehevöitymistä aiheuttava ravinne Suomen vesistöissä. [Ympäristöopas 2017: 13.]

Voimassa olevassa valtioneuvoston asetuksessa talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla määrätään haja-asutuksen kuormitusluvun sisällöstä, pilaantumiselle herkkien alueiden ohjeellisesta puhdistustasosta sekä ohjeistusta järjestelmien käyttöä koskien. [Valtioneuvoston asetus 2017.]

2.3.1 Haja-asutuksen kuormitusluku ja puhdistustaso

Haja-asutusalueen kuormitusluvulla tarkoitetaan yhden asukkaan aiheuttamaa käsittelemättömien jätevesien orgaanisen aineen määrän keskimääräistä kuormitusta grammoina vuorokaudessa [g/d]. Yhden ihmisen käsittelemättömien talousjätevesien kuormituslukuna seitsemän vuorokauden biologisena hapenkulutuksena käytetään 50 g/d. Kokonaisfosforin osalta kuormitusluku 2,2 g/d ja kokonaistypen 14 g/d. [Valtioneuvoston asetus 2017.]

Alla olevassa Suomen Vesiensuojeluyhdistysten liiton julkaisemassa taulukossa on kuvattu ympäristönsuojelulain 16 luvussa asetettujen puhdistusvaatimusten tavoiteltavat puhdistustehot prosenttilukuina, joita verrataan kuormituslukuun.

Taulukko 1. Puhdistusvaatimukset [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

	Kuormitusluku, g/hlö/vrk	Perustason puhdistusvaatimus, %	Ohjeellinen puhdistusvaatimus, %
Orgaaninen aine	50	80	90
Kokonaisfosfori	2,2	70	85
Kokonaistyyppi	14	30	40

Talousjätevedelle on asetettu keskimäärin saavutettavat raja-arvot jätevesiasetuksessa. Puhdistusvaatimukset jaetaan yleisiin puhdistusvaatimuksiin ja tiukennettuun vaatimustasoon pilaantumisherkillä alueilla [Jätevesisanasto 2020]. Ympäristönsuojelulain (527/2014) 156 c §:ssä nimetty ohjeellinen puhdistustaso tarkoittaa, että orgaanisten aineiden kuormitus ympäristöön nähdessä vähenee vähintään 90 % ja kokonaistyyppi 40 % ja kokonaisfosfori 85 % verrattuna kuormitusluvun avulla määritettyyn jäteveden kuormitukseen ilman käsittelyä [Valtioneuvoston asetus 2017].

2.3.2 Jätevesijärjestelmän suunnitelma, selvitys ja käyttö- ja huolto-ohje

Jätevesiasetuksessa säädetään jätevesijärjestelmää koskevan suunnitelman, jätevesijärjestelmästä laaditun selvityksen sekä järjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeen sisällöstä.

Jätevesijärjestelmästä laaditaan suunnitelma, jossa tulee asetuksen mukaan selvittää rakennuksen elinkaari ja kiinteistön suunniteltu ja muu mahdollinen käyttö. Kunnan lupaviranomaiselle on aina esitettävä suunnitelma jätevesijärjestelmästä. Mikäli kyseessä on uusi rakennus, liitetään suunnitelma rakennuslupahakemukseen. Vanhaa jätevesijärjestelmää uusittaessa voidaan lupaviranomaiselle toimittaa suunnitelma osana toimenpide-lupahakemusta. Kiinteistönhaltijan vastuulla on vesihuollon järjestäminen kiinteistöllä lain edellyttämällä tavalla. Suunnitelmasta on selvittävät tiedot jätevesijärjestelmän mitoituksesta ja muodostuvien jätevesien määrästä ja laadusta. Suunnitelma vaatii myös asemapiirroksena putkien, laitteiden ja purkupaikan sijaintitiedot. Suunnitelmassa on myös esitettävä jätevesijärjestelmän ja jätevesien vaikutusalueella sijaitsevat rakennukset ja talousvesikaivot sekä tiedot pinta- ja pohjavesistä. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja; Valtioneuvoston asetus 2017.]

Jätevesiselvitys sekä käyttö- ja huolto-ohje tulisi olla jokaisella kiinteistöllä. Jätevesiasetuksen mukaan jätevesijärjestelmästä laaditaan selvitys, jonka on sisällettävä tiedot jätevesijärjestelmän osien, purkupaikan ja muodostumispaikkojen sijainnista sekä arvio jätevesien laadusta ja määrästä perusteluineen. Jätevesiselvityksessä on tarkoitus kuvata tarkasti kiinteistön jätevesijärjestelmä ja sen perusteella arvioidaan jätevedestä johtuvat ympäristön kuormitusvaikutukset. Selvityksessä arvioidaan myös, saadaanko laissa määritellyt käsittelyvaatimukset täytettyä. Selvityksen liitteenä pitää myös olla kiinteistön asemapiirros, josta selviää jäteveden mahdollinen purkupaikka ja jätevesijärjestelmän sijainti. [Valtioneuvoston asetus 2017.]

2.3.3 Vapautus jäteveden käsittelyvaatimuksista

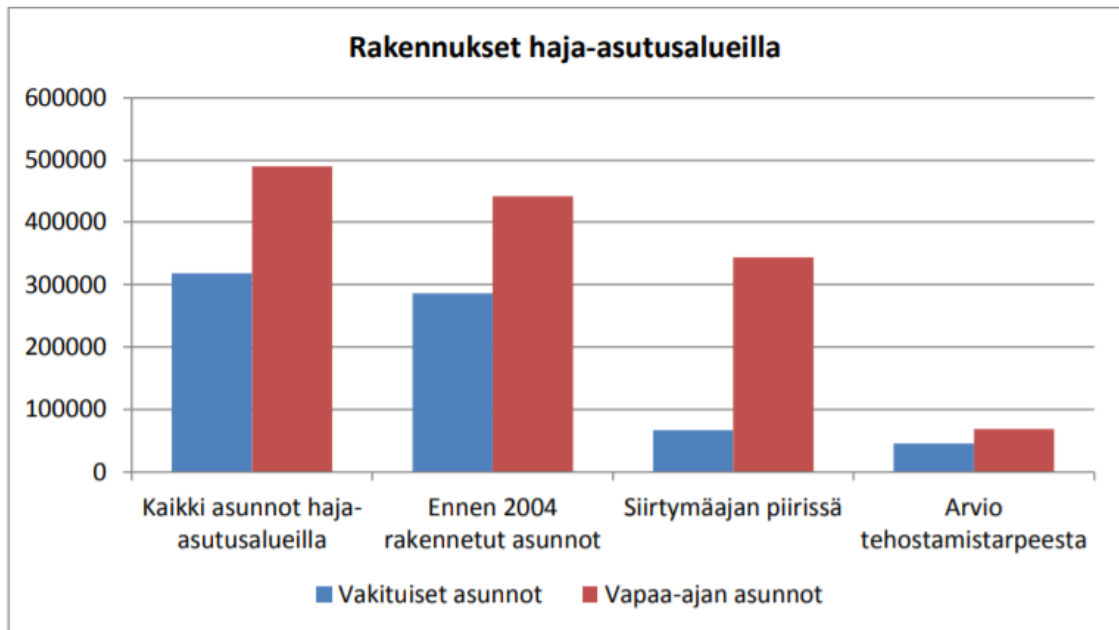
Jätevesien käsittelyvaatimuksista voidaan poiketa, mikäli jätevesien määrä on niin vähäistä, eikä niistä aiheudu pilaantumisen vaaraa ympäristölle. Esimerkiksi pelkän kanto-veden varassa olevilla vapaa-ajan asunnoilla voidaan jätevedet johtaa käsittelemättöminä maahan. Vähäisiäkin jätevesiä ei saa johtaa vesistöön. Lisäksi vakituisesti asuvat kiinteistönhaltijat, jotka olivat täyttäneet 68 vuotta ennen 9.3.2011, ovat oikeutettuja poikkeamaan käsittelyvaatimuksista, jos kiinteistöllä on aiemmat vaatimukset täyttävä ja toimiva jätevesijärjestelmä. Tässä tapauksessa vaatimukset tulevat täytettäväksi kiinteistön tulevilla käyttäjillä. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

Kunnat voivat myöntää enintään viideksi vuodeksi kerrallaan lykkäyksen vaatimusten täyttämättä jättämiseksi pohjavesi- ja ranta-alueilla, mikäli järjestelmien uusiminen on kustannuksiltaan kohtuuton tai ympäristön kuormitus on huomattavan vähäistä. Poikkeamat koskevat kuitenkin vain jäteveden puhdistusvaatimuksia. Kiinteistöllä tulee olla aina selvitys jätevesijärjestelmästä sekä sen käyttö- ja huolto-ohjeet. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

2.4 Jätevesijärjestelmien tilanne Suomessa

Suomen ympäristökeskus on tehnyt koko maata koskevan arvion jätevesijärjestelmien saneeraustarpeesta jätevesineuvontaan pohjautuvien havaintojen perusteella. Arviosta oli mahdollista tehdä jako siirtymäajan piirissä oleviin alueisiin ja muihin alueisiin. Rakennustiedot olivat peräisin vuoden 2018 Rakennus- ja huoneistorekisteristä. Rakennustiedot vastasivat vuoden 2017 lopun tilannetta. [Kallio & Suikkanen 2019: 2-3.]

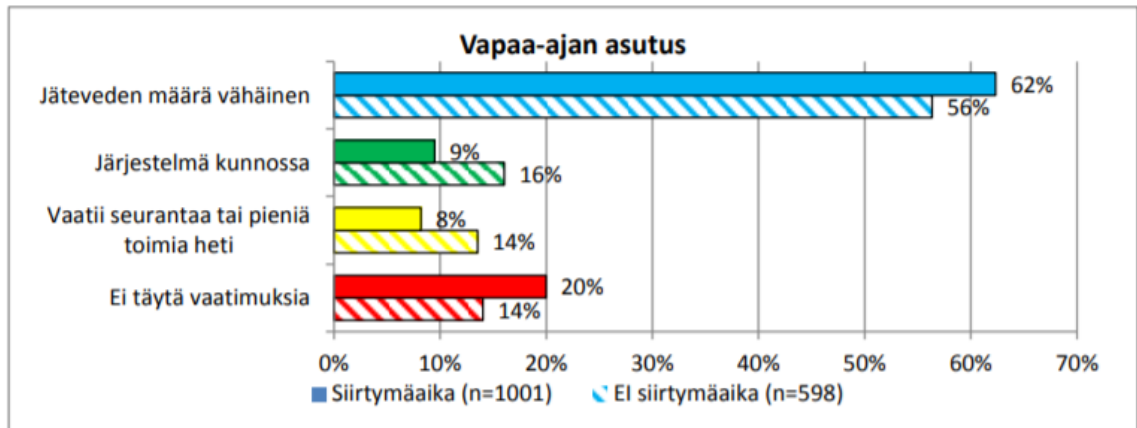
Vuoden 2014 jälkeen rakennettujen kiinteistöjen jätevesijärjestelmien oli arvion mukaan oletettu olevan lain vaatimalla tasolla, koska vuoden 2014 jälkeistä uudisrakentamista ovat koskeneet perustason puhdistusvaatimukset. Rakennukset oli luokiteltu asuinrakennuksiin ja vapaa-ajan rakennuksiin, mutta Suomessa ei ole tilastoitu, mitkä kiinteistöt kuuluvat viemäriverkostoon. Tarkastelussa oli tehty oletus, että taajama-alueella sijaitsevat kiinteistöt olivat viemäroityjä. Taajaman ulkopuolisten kiinteistöjen oli oletettu olevan kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien varassa. [Kallio & Suikkanen 2019: 3-4.]



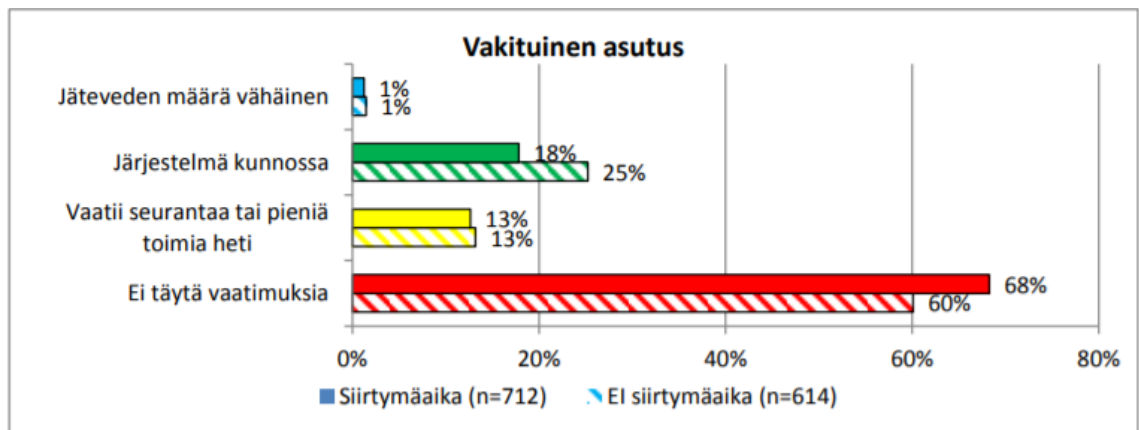
Kuva 3. Vakituiset ja vapaa-ajan asunnot haja-asutusalueilla [Kallio & Suikkanen 2019: 9].

Yllä olevassa kuvassa on esitetty rakennukset haja-asutusalueella. Suomen Ympäristökeskuksen tarkastelun mukaan haja-asutusalueella oli noin 286 000 vakituisesti asuttua asuntoa, joista noin 67 000 sijaitsi siirtymäaika-alueella. Vapaa-ajan asuinrakennuksia oli arvioitu olevan noin 441 000, joista noin 343 000 sijaitsi siirtymäaika-alueella. [Kallio & Suikkanen 2019: 6–8.]

Seuraavalla sivulla olevissa kuvissa (kuva 4 & kuva 5) on esitetty vapaa-ajan asuntojen jätevesijärjestelmien tilanne arvio vuonna 2017. Siirtymäaika-alueilla sijaitsevista vakituisesti asutuissa asunnoissa 68 prosenttia jätevesijärjestelmistä ei täyttänyt lain edellyttämää tasoa. Vapaa-ajan asunnoissa vastaava luku on 20 prosenttia. [Kallio & Suikkanen 2019: 6–8.]



Kuva 4. Yhteenveto vuoden 2017 jätevesineuvonnan tuloksista, vapaa-ajan asunnot [Kallio & Suikkanen 2019: 5.]



Kuva 5. Yhteenveto vuoden 2017 jätevesineuvonnan tuloksista, vakituiset asunnot [Kallio & Suikkanen 2019: 5.]

Arviossa ei otettu kantaa jätevesijärjestelmien saneerauksien laajuuteen. Vapaa-ajan asunnoissa yleisin jätevesijärjestelmien saneeraus on tyypillisesti pesuvesien käsittelyn tehostaminen, joka on laajuudeltaan pienempi muutostyö kuin käymälävesiin liittyvät saneeraukset. [Kallio & Suikkanen 2019: 5.]

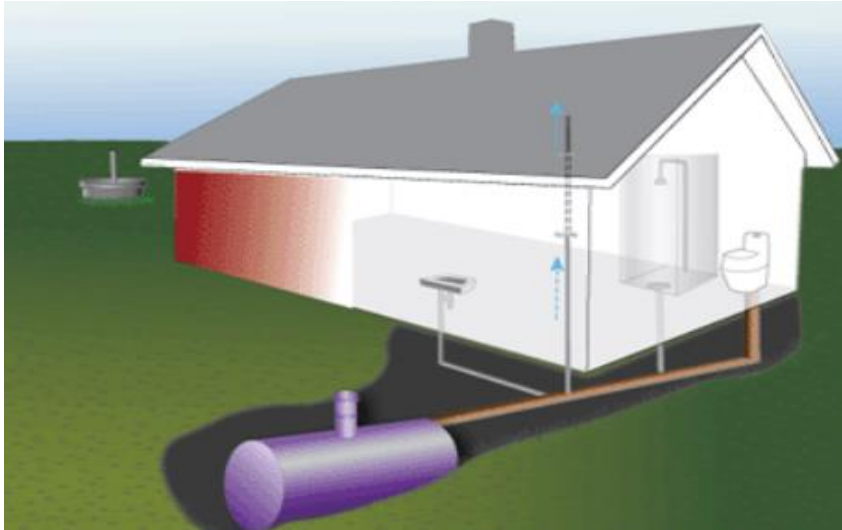
3 Jätevesien käsittelyn eri vaihtoehdot

Vaihtoehtoja jäteveden käsittelyyn on monia. Jätevesijärjestelmä suunnitellaan kiinteistön tarpeiden mukaan. Jätevesijärjestelmää valittaessa täytyy ottaa huomioon, että lain vaatimat kuormituksen pienentämisen vähimmäisvaatimukset täyttyvät. Suunnitteluvaiheessa kannattaa ottaa huomioon jätevesijärjestelmän investointikustannukset ja käyttö- ja huoltokustannukset koko järjestelmän elinkaaren ajalle.

3.1 Umpisäiliö

Umpisäiliössä jätevettä ei käsitellä olleenkaan, vaan jätevedet varastoidaan ohjaamalla ne säiliöön. Ympäristöön ei säiliöstä pääse lainkaan jätevesiä. Säiliö on täysin vesitiivis ja se kannattaa varustaa täyttymishälyttimellä. Umpisäiliön tyhjennyksen jälkeen jätevedet viedään kunnan osoittamaan paikkaan puhdistettavaksi. Umpisäiliö on monessa kohteessa ainoa sallittu vaihtoehto. Tällaisia kohteita ovat yleensä pohja- ja ranta-alueilla sijaitsevat kiinteistöt. Käyttökustannuksiltaan umpisäiliö on kallis ylläpitää, koska jatkuvassa käytössä olevissa rakennuksissa säiliön tyhjennysväli voi olla tiheä. Umpisäiliö voi soveltua hyvin loma- ja vapaa-ajan-asuntojen jätevesijärjestelmäksi, koska niiden käyttöaste on yleensä pienempi. Investointina umpisäiliö on edullinen vaihtoehto, mutta jo suunnitteluvaiheessa kannattaa huomioida tyhjennyksestä aiheutuvat kustannukset. Tyhjennysväliä voi harventaa, jos umpisäiliötä käyttää vain käymälävesien varastointiin ja käsittelee harmaat vedet toisella järjestelmällä. Suunnittelussa on otettava myös huomioon, että säiliön tyhjennys on mahdollista kaikissa olosuhteissa ja jokaisena vuoden aikana. Umpisäiliön tyhjennyksen yhteydessä kannattaa tarkastaa, ettei säiliössä ole repeämiä tai painaumuksia. Säiliön vesitiiveys tarkastetaan vähintään viiden vuoden välein. Täyttymishälyttimen toiminnan tarkastus tehdään vuosittain. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

Kuvassa 6 on havainnollistettu umpisäiliön toimintaperiaate.



Kuva 6. Umpisäiliö [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja].

3.2 Maahanimeyttämö

Maahanimeyttämön toteutukseen on monia eri vaihtoehtoja. Periaatteena on, että jätevedet ohjataan saostussäiliöön, jossa raskain lika-aines painuu säiliön pohjalle ja kevyempi aines nousee pinnalle. Saostussäiliössä tapahtuva esiselkeytys on kolmeosainen, jos kaikki jätevedet johdetaan järjestelmään. Pelkille harmaille vesille riittää kaksi osainen selkeytys. Selkeytynyt jätevesi ohjautuu jakokaivoon viimeisen saostussäiliön T-yhteen kautta. Jakokaivosta jätevesi johdetaan maan jakokerrokseen upotettuihin imeytysputkiin, joiden reikien kautta vesi imeytyy maahan. Pohjavettä kohti painuva jätevesi suodattuu mennessään maakerrosten läpi. Jätevedestä poistuu fosforia, typpeä sekä orgaanisia aineita suodattuessaan maakerrosten läpi. Hapellisessa maavyöhykkeessä tapahtuu suurin osa puhdistumisesta. Puhdistuminen kuitenkin jatkuu vielä veden kyllästävässä pohjavesivyöhykkeessä. [Kiinteistön jätevesien käsittely 2019.]

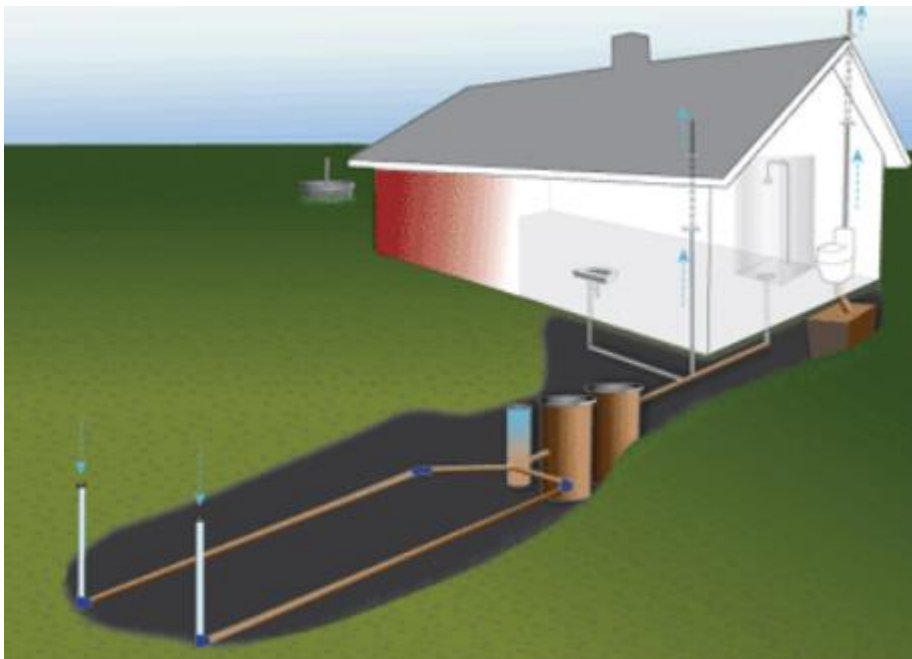
Järjestelmän imeytyskohdan maaperä on todettava soveltuvaksi imeytykseen maasto- ja maaperätutkimuksin. Maahanimeyttämö ei välttämättä läpäise riittävästi jätevettä, jos maaperä on liian tiivis. Maalajin ollessa liian karkea, vesi ei ehdi imetyksalueella riittävästi puhdistua. Tulvien ja rankkasateiden mahdolliset vaikutukset on otettava huomioon valittaessa imeyttämön sijoituspaikkaa. [Ympäristöopas 2017: 58.]

Imeytysputkiston tai imeytyskentän sijoituksessa tontille on huomioitava, että talousvesikaivot eivät sijaitse pohjaveden virtaussuunnassa putkiston alapuolella. Maanpinnan yläpuolelle jäävät näkyviin vain kaivojen kannet ja ilmastointiputki. Sade- ja pintavesien

pois johtamiseksi kenttä muotoillaan kumpareeksi. Imeytyskentän pinta-ala on yleensä noin 30 m². Kentän päälle ei tule istuttaa pitkäjuurisia kasveja eikä myöskään poistaa lumia talvella. Kentän päällä olevia maarakenteita ei tule tehdä liian tiiviiksi, jotta hapen pääsy järjestelmään ei esty. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

Maahanimeyttämö vaatii tarkkailua ja huoltoa. Imeytysputkisto on puhdistettava vähintään kymmenen vuoden välein. Imeyttämön tuuletuksen ja imeytyksen toimivuutta on tarkkailtava säännöllisesti jakokaivon ja tuuletusputkien kautta. Imeytyskentän käyttöikä on 20–30 vuotta, mikäli se on rakennettu ja hoidettu oikein. Imeytyskenttä voi tukkeutua, jos se pääsee kyllästymään vedellä ja aineksilla. Imeytyskentän tukkeutuneet maamassat voidaan vaihtaa ja toimittaa esimerkiksi jäteasemalle. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

Kuvassa 7 on havainnollistettu saostussäiliön ja maahanimeyttämön toimintaperiaate.



Kuva 7. Saostussäiliö ja maahanimeyttämö [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja].

Saostussäiliö on tyhjennettävä säännöllisesti ja jätteet toimitettava kunnan osoittamaan paikkaan puhdistettavaksi. Tyhjennyksen jälkeen säiliö on täytettävä vedellä ja samalla seurataan vedenpinnan korkeutta mahdollisten vuotojen varalta. Tyhjennyksen yhteydessä tehdään silmämääräinen säiliön kunnan tarkastus. Säiliön rakenteet ja kunto tarkastetaan vähintään kymmenen vuoden välein. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.] Maahan imeytyvän veden puhtautta on mahdotonta selvittää, koska näytteenotto ei ole mahdollista järjestelmästä lähtevästä vedestä.

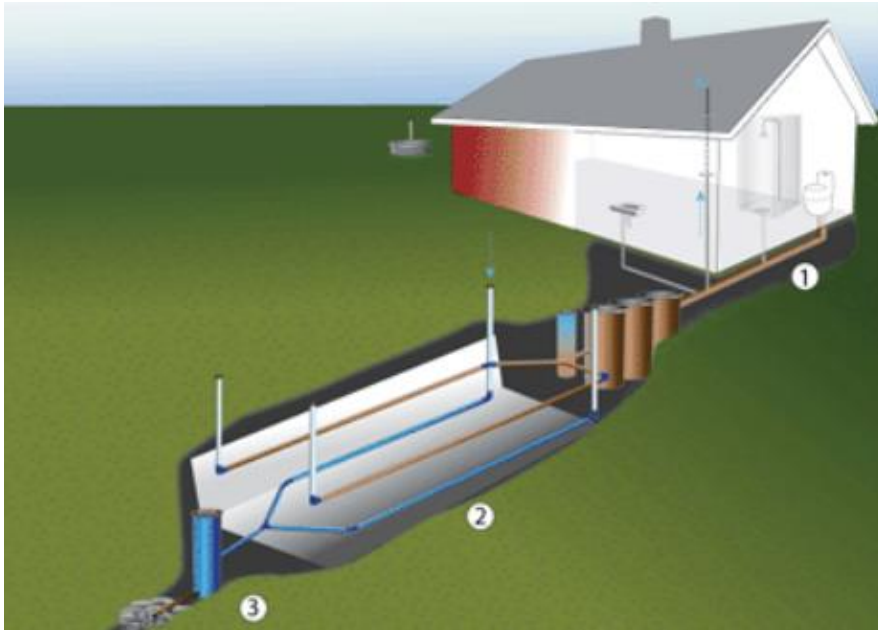
3.3 Maasuodattamo

Maasuodattamo on toimintaperiaatteeltaan samankaltainen järjestelmä kuin maahanimeyttämö. Maasuodattamon saostussäiliössä selkeytetty jätevesi johdetaan jakokaivon kautta imeytysputkiin. Jätevesi imeytyy imeytysputkien rei'istä jakokerroksen kautta suodatinmateriaaliin. Suodatinmateriaalina voi käyttää suodatinhiekkaa tai tehdasvalmisteista suodatinmateriaalia. Suodatinmateriaalilla pyritään lisäämään jäteveden fosforin sitoutumista suodattimeen. Suodatettu jätevesi kerätään kokoomakerrokseen asennettujen putkien avulla ja johdetaan purkupaikkaan. Purkupaikka voi esimerkiksi olla avo-oja. Puhdistetulle vedelle pitää järjestelmässä olla näytteenottoa paikka ennen poistojohtamista. Maasuodattamo vähentää jätevesien bakteereja ja hajottaa orgaanisia aineita biologisesti. [Kiinteistön jätevesien käsittely 2019.]

Järjestelmä soveltuu hyvin erilaisille kiinteistöille. Jätevedet voidaan käsitellä muun muassa moduuli- tai suodatinkasettiratkaisuna. Moduulin tarkoituksena on levittää jätevesi tasaisesti suodatusalueelle. Maaperän jakokerros korvataan moduuleilla. Tällöin ne toimivat myös pieneliöiden kasvualustana järjestelmän biologisessa prosessissa. Suodatinkaseteilla voidaan korvata imeytyskerros ja imeytysputkisto. Moduuleista ja kaseteista rakennettu suodatusjärjestelmä voidaan sijoittaa pienempään alaan kuin perinteisellä tavalla toteutettu järjestelmä. [Ympäristöopas 2017: 60.]

Maasuodattamo vaatii säännöllistä tarkkailua ja huoltoa. Tuuletusputkien ja jakokaivon kautta on tarkkailtava, että jätevesi virtaa tasaisesti kaikkiin putkiin sekä järjestelmän tuuletus toimii suunnitellulla tavalla. Imeytysputkiston puhdistus suoritetaan vähintään kymmenen vuoden välein. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

Kuvassa 8 on esitetty saostussäiliön ja maasuodattamon toimintaperiaate.



Kuva 8. Saostussäiliö ja maasuodattamo [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja].

3.4 Laitepuhdistamo ja harmaaavesipuhdistamo

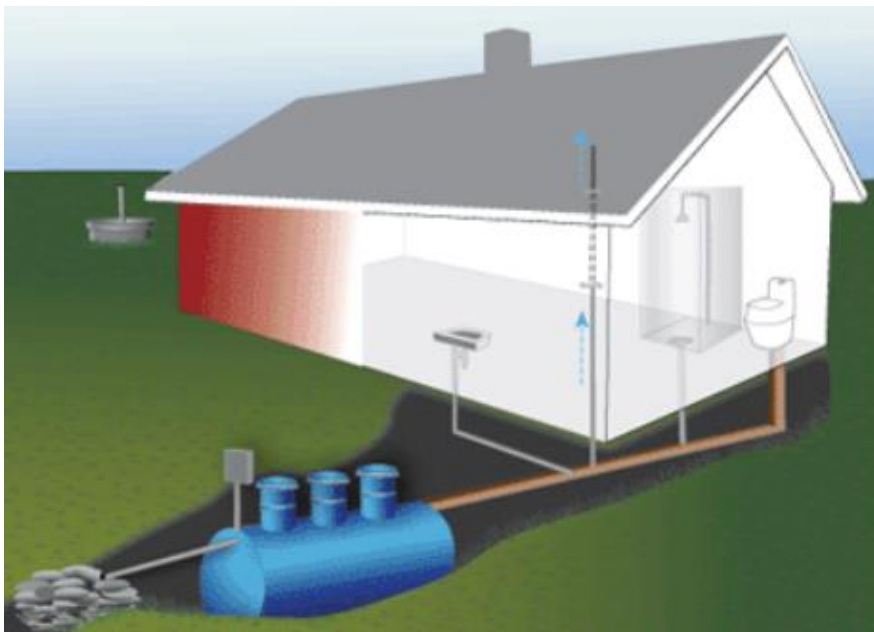
Laitepuhdistamon jätevedenkäsittelyprosessi on pääosin samanlainen kuin kunnallis-sakin jätevedenpuhdistamoissa. Käsittlemättömälle jätevedelle tehdään biologinen ja kemiallinen prosessi. Yleisin laitepuhdistamoissa käytetty jäteveden puhdistusprosessi tapahtuu aktiivilietettä ilmastamalla. Ilmastuksen jälkeen prosessissa olevat mikrobit poistavat orgaanisen aineen ja liete laskeutuu säiliön pohjaan. Biologisessa prosessissa poistetaan typpi ja orgaaninen aine. Kemiallisessa prosessissa jätevedestä sidotaan fosforia saostuskemikaalia lisäämällä. Puhdistettu ja selkeytynyt jätevesi voidaan johtaa avo-ojaan. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

Laitepuhdistamon prosessi täytyy olla käynnissä jatkuvasti, jotta säiliössä olevat mikrobit saavat riittävästi ravintoa. Laitepuhdistamo soveltuu parhaiten kiinteistöihin, jotka ovat ympärivuotisessa käytössä. [Ympäristöopas 2017: 60–61.]

Laitepuhdistamo on häiriöille herkkä järjestelmä, jonka prosessin toimivuutta pitää tarkkailla säännöllisesti. Ylimääräinen liete toimitetaan kunnan hyväksymään käsittelypaik-

kaan. Järjestelmän sijoituspaikkaa valittaessa on hyvä ottaa huomioon, että lietteen tyhjennys onnistuu kaikkina vuoden aikoina. Järjestelmän käyttöön ja huoltoon liittyvissä asioissa on noudatettava laitevalmistajan ohjeistuksia. Laitepuhdistamon tekniikka on tarkastettava viikoittain. Järjestelmän tekniikan tarkastukseen kuuluvat ilmastuksen ja kemikaalin syötön sekä pumppujen toiminnan tarkastus. Vuosihuolto kannattaa teettää huoltoliikkeen toimesta. Puhdistamon rakenteet ja tiiveys tarkastetaan kymmenen vuoden välein. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

Kuvassa 9 on esitetty laitepuhdistamon toimintaperiaate.



Kuva 9. Laitepuhdistamo [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja].

Pelkät tiski- ja pesuvedet voidaan käsitellä myös laitepuhdistamolla, joka on tarkoitettu ainoastaan harmaiden vesien puhdistukseen. Harmaavesipuhdistamo tarvitsee vähemmän tilaa kuin muut järjestelmät ja osa järjestelmästä voidaan asentaa maan pinnalle. Järjestelmää valittaessa tulee huomioida sen vedenkäsittelykapasiteetti vuorokautta kohden. Harmaavesisuotimissa jäteveden puhdistajana toimii suodinmateriaalissa kasvava mikrobikasvusto. Harmaavesipuhdistamot poistavat hyvin orgaanista ainesta, mutta niillä on heikko ravinteiden sitomiskyky. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

3.5 Kuivakäymälä

Kuivakäymäläjärjestelmissä kiinteä aine ja neste voidaan kerätä samaan astiaan tai erotella toisistaan. Kerätessä kiinteä aines ja neste samaan astiaan on tärkeää käyttää lisänä kuiviketta, jotta liiallinen neste ei aiheuta ongelmia kompostoitumisprosessissa. Ylimääräisen nesteen voi kerätä talteen tai haihduttaa esimerkiksi sähkövastuksella tuotetun lämmön avulla. Erottelevassa kuivakäymälässä kiinteä aines kompostoidaan ja neste voidaan käsitellä muiden jätevesien kanssa tai erikseen. [Kiinteistön jätevesien käsittely 2019.]

Kuivakäymäläjärjestelmiä on kompostoivan ja haihduttavan käymälän lisäksi tuhkaava (kuva 10) ja pakastava käymälävaihtoehto. Pakastavassa käymälässä kiinteä aine jäädytetään hajuttomaksi ja bakteerikasvu saadaan pysähtymään. Pakastettu kiinteä aines pitää kuitenkin kompostoida jäädytyksen jälkeen. Tuhkaavassa käymälässä kiinteä jätte poltetaan tuhaksi 550–600 asteen lämpötilassa. Poltettaessa jätteestä tulee hajutonta ja bakteeritonta. Palamiskaasut poistetaan polttokammioista katalysaattorin avulla. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]



Kuva 10. [Polttava kuivakäymälä CINDI Family 2020]

4 Jätevesijärjestelmän kustannukset ja mitoitus

4.1 Jätevesijärjestelmän elinkaarikustannukset

Jätevesijärjestelmää valittaessa kannattaa ottaa huomioon kustannukset koko järjestelmän elinkaaren ajalle. Esimerkiksi umpisäiliö voi olla edullinen hankintahinnaltaan, mutta tulla kalliimmaksi pitkällä aikavälillä sen kalliiden käyttö- ja huoltokustannusten takia. Jätevesijärjestelmän rakentamisen kustannukset voivat vaihdella maaperästä ja tontista riippuen. Järjestelmän rakentamisen sekä käyttö- ja huoltokulujen lisäksi on otettava huomioon suunnittelusta ja materiaalista aiheutuvat kustannukset. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

Taulukossa 2 on esitetty saatujen tarjousten perusteella jätevesijärjestelmien investointikustannukset. Käyttö- ja huoltokustannukset ovat arvioita.

Taulukko 2. Jätevesijärjestelmien kustannuslaskelma

Järjestelmätyyppi	Järjestelmä	Investointi €	Käyttö ja huolto €/vuosi
Kaikkien jätevesien väliaikainen säilytys kiinteistöllä	Umpisäiliö 10 m ³	2400–3600	1800
Käymälä jätteiden väliaikainen säilytys kiinteistöllä	Umpisäiliö 5 m ³	1500–2800	800
Tiski- ja pesuvesien käsittely	Maasuodattamo	3700–4500	50
	Maahan imeytämö	2800–4100	50
	Harmaavesipuhdistamo	1600–3700	200
Kaikkien jätevesien yhteiskäsittely	Laitepuhdistamo	5700–6900	700
Kuivakäymälä	Suurisäiliöinen kuivakäymälä	500–1500	20
Kuivakäymälä	Polttava kuivakäymälä	2500–4500	30

4.2 Jätevesijärjestelmän mitoitus

Jätevesijärjestelmä on suunniteltava ja toteutettava niin, että lain edellyttämät puhdistusvaatimukset täyttyvät. Suunnitteluvaiheessa on huomioitava kiinteistön käyttötarkoitus ja rakennuksen koko elinkaari. Mitoitusperusteena useimmiten käytetään asukasmäärää laskennallisena arvona. Asukasmäärän lisäksi on huomioitava käytettävät vesimäärät. Vesimäärät saattavat vaihdella paljon asukkaiden tottumusten ja kiinteistön varustetason mukaan. Jätevesijärjestelmä kannattaa mitoittaa hieman arvioitua suuremmilla vesimäärillä. [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

Insinööriyössä vedenkäytön laskentakaavana käytettiin 120 litraa päivässä asukasta kohden. Järjestelmät mitoitettiin neljälle henkilölle. Harmaiden vesien osuus oli 80 litraa ja mustien vesien osuus 40 litraa. Mustien vesien todellinen määrä tulee todennäköisesti olemaan suunnitelmassa arvioitua pienempi, mikäli kiinteistöllä käytössä oleva kuiva-käymälä tullaan säilyttämään.

5 Jätevesijärjestelmän valinta

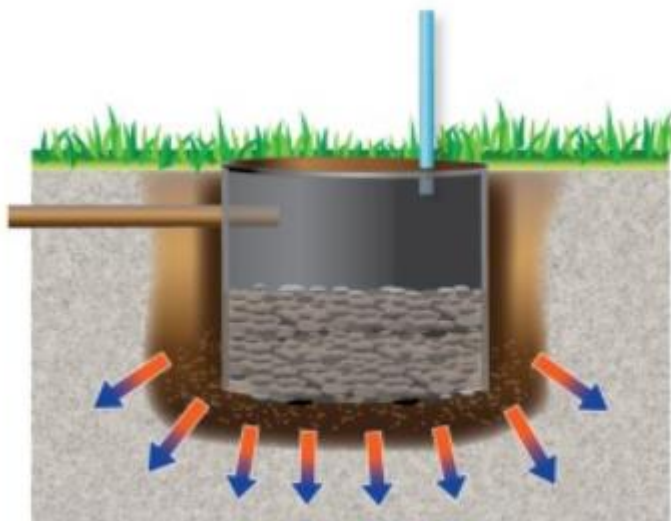
Tämän työn tilaajana toimii Pohjois-Savossa sijaitseva yksityinen kiinteistöyhtymä. Kiinteistöllä on tällä hetkellä vuonna 2000 rakennettu 31 m²:n rantasaunarakennus, joka sijaitsee 25 metrin päässä järven rantaviivasta. Rakennuksessa on käytössä kantovesi. Tiski- ja pesuvedet johdetaan imeytyskaivoon. Rakennuksessa on 12 voltin aurinkosähköjärjestelmä, joka toimii pääasiassa valaistukseen.

Vuoden 2020 aikana kiinteistölle tuodaan sähköliittymä ja rantasaunarakennus sähköistetään. Rakennukseen asennetaan sähköistyksen yhteydessä painevesiautomaatti.

Vuonna 2022 tontille tullaan rakentamaan päärakennus, johon on tarkoituksena rakentaa sisäkäymälä ja pesutilat. Tontilla on rakennusoikeutta noin 200 m².

Kunnan viranomaisille tehdään selvitys jätevesijärjestelmästä, jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohje ja päiväkirja. (Liitteet 1 & 2)

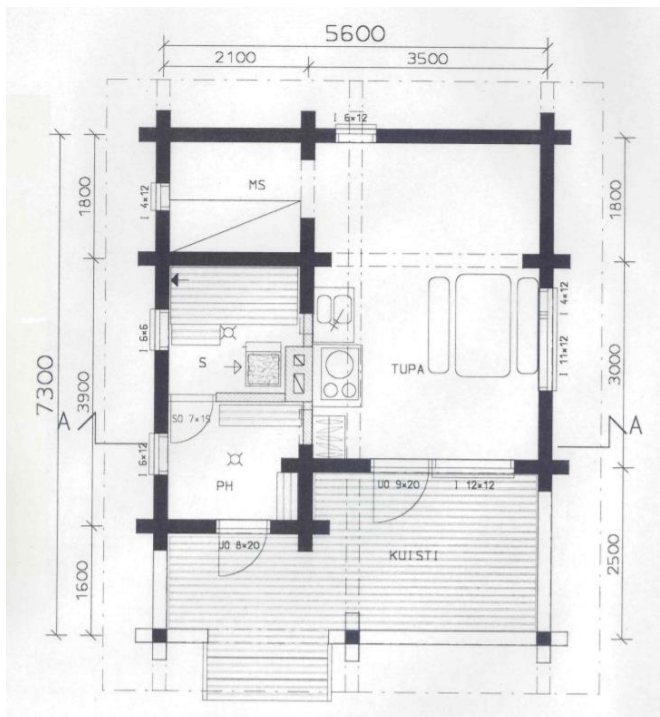
Kuvassa 11 on havainnollistettu kiinteistön rantasaunarakennuksen nykyinen jätevesijärjestelmä.



Kuva 11. Imeytyskaivo [Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja.]

5.1 Jätevesijärjestelmän valinta saunarakennukseen

Rantasaunarakennus (kuva 12) sähköistetään kesällä 2020 ja rakennukseen asennetaan painevesiautomaatti, jonka takia jätevesijärjestelmä on tarpeen nykyaikaistaa. Rakennus sijaitsee lähellä järven rantaan, mikä osaltaan vaikuttaa jätevesijärjestelmän valintaan. Maaperä rakennuksen läheisyydessä on vettä läpäisevää hiekkamaata, joka mahdollistaa jäteveden imeytyksen maaperään imeytysputkilla.



Kuva 12. Rantasaunarakennuksen pohjakuva

Pesuhuone ja saunan lattia tullaan saneeraamaan jätevesijärjestelmän päivityksen yhteydessä. Pesuhuoneeseen on suunniteltu asennettavaksi suihku ja 30 litran lämminvesivaraaja. Rantasaunarakennukseen ei ole tarkoituksena asentaa vesikäymälää eikä tiski- tai pyykinpesukonetta. Viemärin tuuletukseksi on ennen jätevesijärjestelmän uusimista toiminut alipaineventtiili. Rakennukseen tullaan rakentamaan katolle ulottuva viemärin tuuletusputki pesuhuoneen saneerauksen yhteydessä. Rantasaunarakennuksen jätevesijärjestelmäksi valittiin harmaavesipuhdistamo, joka tullaan asentamaan yllä olevassa kuvassa esitetyn rakennuksen vasemmalle puolelle noin viiden metrin päähän ul-

koseinästä. Järjestelmä valittiin sen asennuksen helppouden ja matalan asennussyvyyden vuoksi. Jätevesi johdetaan harmaanvesipuhdistamoon viettoviemärillä. Harmaavesipuhdistamossa on yksi 250 litran säiliö, jonka sisällä on ylös nostettava jakoallas ja biosäkit. Puhdistunut jätevesi imeytetään maaperään imetytputkilla. Valittavan harmaavesipuhdistamon maksimi jäteveden käsittelykapasiteetti on 300 litraa vuorokaudessa, minkä arvioidaan olevan riittävä kyseisen rakennuksen käyttötarpeisiin.

5.2 Jätevesijärjestelmän valinta päärakennukseen

Rakennus tulee sijaitsemaan noin 55 metrin päässä järven rantaviivasta. Tästä johtuen jätevesijärjestelmän suunnitteluvaiheessa oli otettava huomioon, että nykyiset jätevesien puhdistusvaatimukset täytyvät.

Kiinteistö ei sijaitse pohjavesialueella, joten tämä ei asettanut rajoituksia järjestelmän valintaan. Jätevesijärjestelmiä vertailtiin kustannustehokkuuden ja kiinteistölle soveltuvuuden näkökulmista.

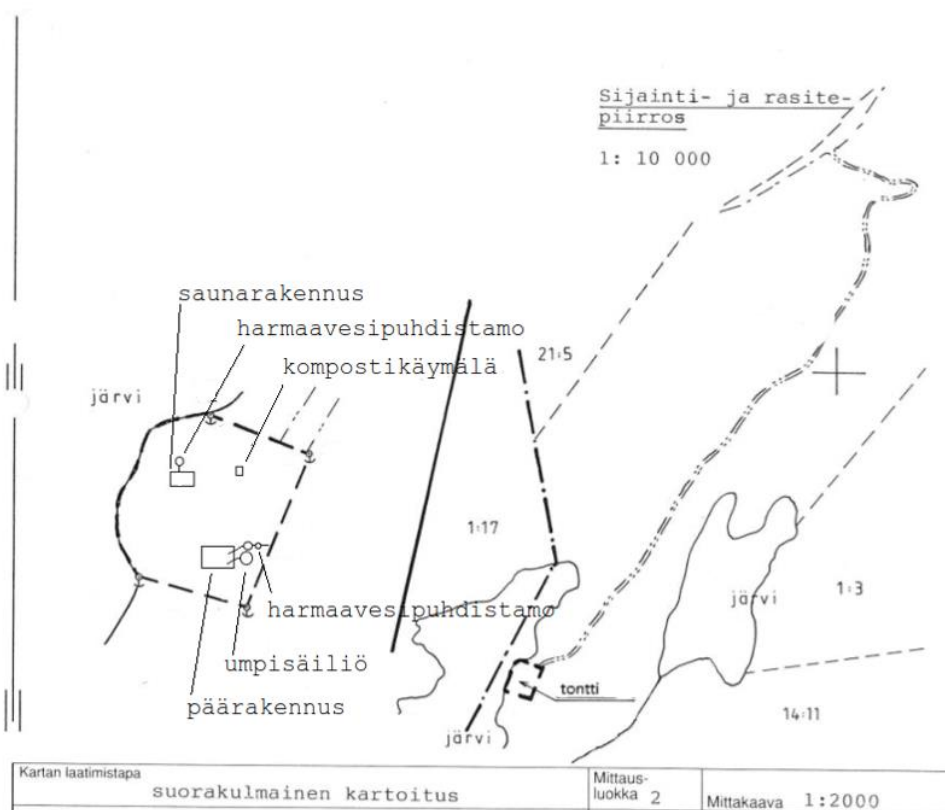
Koska kiinteistöllä ei ole tarkoitus olla jatkuvaa ympärivuotista käyttöä, jouduttiin laitepuhdistamot hylkäämään järjestelmän valinnan ulkopuolelle. Maasuodattamo ja maahanimeyttämö järjestelmät jouduttiin hylkäämään maanrakennustöistä saatujen tarjousten sisältämien hintojen perusteella.

Vuonna 2022 valmistuvaan päärakennuksen jätevesijärjestelmäksi valittiin umpisäiliö ja harmaavesipuhdistamo. Rakennukseen päädyttiin rakentamaan myös vesikäymälä. Kiinteistöllä käytössä oleva kompostoiva ulkokäymälä päätettiin myös jättää uuden järjestelmän rinnalle. Kompostoiva käymälä vähentää huomattavasti umpisäiliön tyhjennystarvetta. Vesikäymälän vedet johdetaan erillisessä järjestelmässä 5 m³:n umpisäiliöön. Umpisäiliöön asennetaan täyttymishälytin, joka ilmaisee säiliön tyhjennystarpeen.

Alustavista suunnitelmista poiketen päärakennukseen päätettiin rakentaa sauna- ja pesutilat. Harmaavesipuhdistamon mitoituksessa otettiin tämä seikka huomioon, joten harmaavesipuhdistamoksi valittiin maksimissaan 500 litran käsittelykapasiteetin vuorokaudessa omaava järjestelmä. Järjestelmä laskettiin olevan riittävä rakennuksen käyttötarpeisiin.

Pesu- ja tiskivedet käsitellään kaksisäiliöisessä harmaavesipuhdistamossa. Toinen säiliöstä toimii saostuskaivona. Harmaavesipuhdistamoon asennetaan myös näytteenotto-kaivo, jonka avulla voidaan jatkossa tarkastella järjestelmän toimivuutta. Puhdistettu jätevesi ohjataan läheiseen avo-ojaan. Järjestelmä oli kustannustehokkain valinta ja soveltui parhaiten tämän rakennuksen tarpeisiin.

Kuvassa 13 on havainnollistettu nykyinen saunarakennus ja suunnitteilla oleva rakennus sekä niiden jätevesijärjestelmien sijoituspaikat. Kuvasta on poistettu kiinteistön yksilöintitiedot.



Kuva 13. Kiinteistön sijainti- ja rasitepiirros

Rakennuslupahakemukseen tulee olla liitettynä seuraavat asiapaperit:

- Rakennuslupahakemus täytettynä ja allekirjoitettuna
- Rakennushanke ilmoitus
- Piirustukset, kaksi sarjaa
 - o asemapiirros
 - o pohjapiirros
 - o julkisivupiirros
 - o leikkauspiirros
- Karttaote, johon rakennuspaikka merkitty
- Omistusoikeusnäyttö
- Selvitys jätevesien johtamisesta ja käsittelystä
- Energiaselvitys ja energiatodistus, mikäli rakennusta käytetään ympärivuotisesti tai talviaikaan
- Rajanaapurien kuuleminen. [Rakennuslupa & hakuohjeet 2019.]

Rantarakentamisessa on myös huomioitava, että rantaviivan pituus on oltava vähintään 40 metriä ja kesämökin etäisyys rantaviivasta on vähintään 25 metriä. Molemmat kriteerit täyttyvät tässä hankkeessa. Rakennushanke on vasta suunnitteluvaiheessa, joten yllä lueteltuja asiakirjoja ei ole vielä hankittu.

Kesän 2020 aikana on tarkoitus pitää kohdekatselmus kunnan viranomaisen kanssa rakennushankkeeseen ja jätevesijärjestelmiin liittyen. Katselmuksen jälkeen toimitetaan kunnalle tarkempi suunnitelma (liite 3) ja tarvittavat asiapaperit rakennushankkeeseen liittyen.

6 Yhteenveto

Insinööriyön tarkoituksena oli löytää jo olemassa olevalla saunarakennukselle ja tulevalle päärakennukselle haja-asutusalueen jätevesiasetuksen puhdistusvaatimukset täyttävät jätevesijärjestelmät. Insinööriyössä vertailtiin jätevesijärjestelmien eri vaihtoehtoja niiden soveltuvuuden ja kustannustehokkuuden näkökulmista. Toteutukselle oli lukuisia vaihtoehtoja. Tässä insinööriyössä on tarkasteltu niistä yleisimpiä ja tämän projektin kannalta tärkeimpiä vaihtoehtoja.

Työ edellytti syvää perehtymistä lainsäädäntöön, määräyksiin ja ohjeistuksiin. Insinööriyötä tehdessä havaittiin tutkimuksia laitteiden puhdistustehokkuudesta, mutta näitä oli tulkittava kriittisesti. Asennus- ja järjestelmätarjouksissa oli havaittavissa, että hinnat vaihtelivat suuresti. Tässä insinööriyössä ei otettu kantaa siihen, minkä valmistajan järjestelmää päädyttiin käyttämään. Jokaisessa haja-asutusalueen kiinteistössä vallitsee yksilölliset jätevesijärjestelmän ominaisuudet ja valintakriteerit. Insinööriyötä ei ole tarkoitettu käytettäväksi muiden kuin tämän insinööriyön kiinteistön jätevesijärjestelmän perustaksi.

Lopuksi voidaan todeta, että Suomen pohjavesien ja vesistöjen kunnan vuoksi kuluttajan kannattaa paneutua huolella eri vaihtoehtoihin jätevesijärjestelmää valittaessa.

Lähteet

Jäteveden käsittelyn vaihtoehtoja. Verkkoaineisto. Suomen Vesiensuojeluyhdistyksen Liitto ry. <https://vesiensuojelu.fi/jatevesi/jateveden-kasittely/>. Luettu. 12.2.2020

Jätevesisanastoa. 2020. Tietoa jäteveden puhdistuksesta. Verkkoaineisto. Pipelife Finland Oy. <https://www.puhdastulevaisuus.fi/jatevesiopas/tietoa-jateveden-puhdistuksesta/jatevesisanastoa.html>. Luettu 14.4.2020

Kallio Johanna & Suikkanen Jaakko. 2019. Muistio haja-asutusalueiden Jätevedenkäsittelyn toimeenpanon alueellisesta tilanteesta. Suomen Ympäristökeskus.

Kiinteistön jätevesien käsittely. 2019. SYKE:n puhdistamosivusto. Verkkoaineisto. Suomen Ympäristökeskus. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteiston_jatevesien_kasittely/Syventavaa_tietoa/Puhdistamosivusto_jatevesien_kasittelymenetelmista. Luettu 15.2.2020

Polttava kuivakäymälä CINDI Family. 2020. Verkkoaineisto. Separett AB. <https://www.separett.com/fi-fi/tuotteet/kaymalat/polttavat-kaymalat/polttava-kuivakaymala-cindi-family> Luettu 14.4.2020

Rakennuslupa ja hakuohjeet. 2019. Verkkoaineisto. Tuusniemen kunta. <https://www.tuusniemi.fi/documents/7646151/7753286/RAKENNUSLUPA+HAKUOHJEET+2019.pdf/f6e3f076-c45f-449c-a236-4bacff061572>. Luettu 16.4.2020

Valtioneuvoston asetus talousvesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 157/2017. 2017.

Vuoden 2015 hajajätevesityöryhmän raportti. 2015. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. https://www.edilex.fi/ministerioiden_julkaisut/15861. Luettu 3.3.2020

Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014. 2014.

Ympäristöopas. 2017. Haja-asutuksen jätevedet – Lainsäädäntö ja käytännöt. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80090>. Luettu 9.2.2020

Liitteiden lähteet

Asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet. 2014. BioRami 300 ja 500 Harmaavesipuhdistamot kesämökeille. Verkkoaineisto. Wavin-Labko Oy. <https://www.wavin.com/fi-fi/Tiedostot?systems=S247>. Luettu 18.4.2020

Selvitys jätevesien käsittelystä. 2020. Verkkoaineisto. Tuusniemen kunta. <https://www.tuusniemi.fi/documents/7646151/7753286/selvitys+j%C3%A4tevesienk%C3%A4sittelyst%C3%A4+lomake.pdf/d868048c-2a25-42c2-8703-95dec85f68d0>. Luettu 16.4.2020

Yhteenveto jätevesijärjestelmien suunnitelmasta. 2005. Verkkoaineisto. Suomen Vesiensuojeluyhdistyksen Liitto ry. <https://lemi.fi/sites/default/files/images-and-pdf/J%C3%A4tevesij%C3%A4rjestelm%C3%A4n-suunnitelma-lomake.pdf>. Luettu 20.4.2020

Selvitys jätevesien käsittelystä



SELVITYS JÄTEVESIEN KÄSITTELYSTÄ

Viranomaisen täyttää	Lupnumero	Tila	Vastaanottaja	Päivämäärä
RAKENNUS-PAIKKA	Kyllä		Kiinteistötunnus	Pinta-ala 31m ²
	Osoite			
	Lisäselvitys, kaavoitusvaihe, tms.			
HAKIJA / ILMOITTAJA	Nimi ja ammatti		Puh virka-aikana	
	Postiosoite		Puh virka-aikana	
Rakennuspaikan haltija				
TOIMENPIDE	Uudisrakentaminen <input type="checkbox"/>	Lisärakentaminen <input type="checkbox"/>	Käyttötarkoituksenmuutosrakentaminen <input checked="" type="checkbox"/>	
KÄYTTÖ-TARKOITUS	Asuinrakennus <input type="checkbox"/>	Vapaa-ajan asunto <input checked="" type="checkbox"/>		
VIEMÄRILAITTEIDEN LUKUMÄÄRÄ	wc kpl	pesuallas kpl	astianpesupöytä 1 kpl	lattiakaivo 2 kpl
			hiekanerotin litraa	öljynerotin litraa
JÄTEVESI-VERKOSTOT	wc-jätevedet erillisverkostoon <input type="checkbox"/>	talousjätevedet erillisverkostoon <input checked="" type="checkbox"/>		wc + talousjätevedet yhteisverkostoon <input type="checkbox"/>
JÄTEVESIEN ESIKÄSITTELY	wc -vedet <input type="checkbox"/>	saostuskaivo <input type="checkbox"/>	talousjätevedet umpikaivo <input type="checkbox"/>	saostuskaivo <input checked="" type="checkbox"/>
	saostuskaivo <input type="checkbox"/>	saostuskaivo <input type="checkbox"/>	saostuskaivo <input checked="" type="checkbox"/>	saostuskaivo <input type="checkbox"/>
TALOUSVEDEN HANKINTA	Yleinen vesilaitos <input type="checkbox"/>		Yksityinen vesilaitos Porakaivo <input type="checkbox"/>	Käsiteltävä jätevesivirta 0,3 m ³ /vrk
			Kuulukaivo <input type="checkbox"/>	

JÄTEVESIEN JATKOKÄSITTELY

LIITTEET	Aluekartta 1:1000 <input type="checkbox"/>	Asemapiirros 1:500 <input type="checkbox"/>	KVV-suunnitelmat 1:50 (1:100) <input type="checkbox"/>	Laittepiirustukset 1:20 <input checked="" type="checkbox"/>
-----------------	--	---	--	---

ESIKÄSITELTYJEN JÄTEVESIEN JATKOKÄSITTELY

Maasuodattimien kautta pintavesiin <input checked="" type="checkbox"/>	Imeytyslaitteiston kautta pohjavesiin <input type="checkbox"/>	Maapuhdistamon pinta-ala m ²
--	--	---

MAASUODATIN		IMEYTTÄMISLAITTEISTO	
Kaivannon pohjan ja pohjavesipinnan korkeusero (vaade ≥0,25 m)	m	Kaivannon pohjan ja pohjavesipinnan korkeusero (vaade ≥1,0 m)	1,5 m
Jakokerros, pesty sepeli tai somero raekoko 16 - 32 mm, vahvuus	m	Imeyttämis-kuoppa <input type="checkbox"/>	, tilavuus m ³
Suodatinhiekkä, raekoko 0 - 8 mm	m	Imeyttämis-kaivo <input type="checkbox"/>	, tilavuus m ³
Kokoomakerros, pesty sepeli tai somero raekoko 8 - 16 mm tai 12 - 24 mm, vahvuus	m	Imeyttämis-rajasto <input type="checkbox"/>	
Imeyttämis-putki ∅ , materiaali		Imeyttämis-kenttä <input type="checkbox"/>	, pinta-ala m ²
Kokooma-putki ∅ , materiaali		Imeyttämis-putki ∅ 110, materiaali HT	

Postiosoite Keskitie 22 71200 Tuusniemi	Toimisto Keskitie 22	Puhelin Paula Muttilainen 040 8206 928	www.tuusniemi.fi
---	-------------------------	--	------------------

MAAPUHDISTAMOIDEN (maasuodatin ja imeyttämislaitteisto) SIIJOITUS

1. Etäisyys omaan vedenottamoon	m	2. Etäisyys vesistöön	25 m	3. Etäisyys kiinteistön rajaan	30 m
4. Etäisyys tien	m	5. Saostuskaivon etäisyys asuinrakennukseen	m	6. Saostuskaivon etäisyys kiinteistön rajaan	m
7. Etäisyys ojaan	m	8. Suunnat ja etäisyydet lähempänä kuin 150 m sijaitseviin naapureiden vedenottamoihin			m

IMEYTTÄMISALUEEN MAAPERÄ

MAALAJI KERROKSET	Siltti, siltimoreeni tai hienempi	<input type="checkbox"/>	Hieno hiekka tai hiekkamoreeni	<input checked="" type="checkbox"/>	Hiekkainen tai sorainen moreeni	<input type="checkbox"/>
KOEKUOPPA 1	_____ m		2 _____ m		_____ m	
KOEKUOPPA 2	_____ m		_____ m		_____ m	
KOEKUOPPA 3	_____ m		_____ m		_____ m	

PIENPUHDISTAMOT	Biologinen	χ	Kemiallinen			Biokemiallinen	
Tehotiedot teknisessä erittelyssä			BHK ₅	Fosfori	Typpi	Kiintoaines	Vast.hoitaja

UMPIKAIVOVESIEN JA SAOSTUSKAIVON KIINTEÄN JÄTTEEN LOPPUSIJOITTAMINEN	Yleinen jäsevedenpuhdistamo	<input type="checkbox"/>	Viljelysmaa	<input type="checkbox"/>
--	-----------------------------	--------------------------	-------------	--------------------------

UMPIKAIVON / SAOSTUSKAIVON TYHJENTÄJÄ _____

LISÄTIETOJA

ALLE-KIRJOITUS

KAAVAKKEELLA ANTAMANI TIEDOT VAKUUTAN OIKEIKSI

Paikka ja aika _____

Hakijan tai valtuutetun allekirjoitus ja nimen selvennys _____

LAUSUNNOT Terveystieteiden tutkimuskeskus

Ympäristönsuojeluviranomainen

PAÄTÖS _____ Hyväksytty

_____ Hylätty
Hylkämisen perusteet _____

Postiosoite Toimisto Puhelin www.tuusniemi.fi
Keskitie 22 Paula Matilainen
71200 Tuusniemi Keskitie 22 040 8206 928

[Selvitys jätevesien käsittelystä 2020]

Asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet

5.1 BioRami 300 huolto

- Poista sakka jakoaltaasta 2 kertaa vuodessa tai tarpeen mukaan
 - Nosta jakoallas ylös kahvasta. Käännä ensin jakoallasta pois päin tuloviemäristä, jonka jälkeen kouru nousee tuloviemäriä ohi ja jakoallas on nostettavissa maan pinnalle puhdistusta varten.
 - Kaavi tiskivesistä tullut sakka pois ja laske jakoallas takaisin paikoilleen. **Varmista, että kouru on tuloviemäriä alla.**
- Jos huomaat, että jakoallas tulvii yli tai vetää huonosti:
 - Nosta jakoallas ylös kahvasta.
 - Poista jakolevy ja pese suodatin
 - Huuhtele jakoaltaan ja jakolevyn raot auki rasvasta kuumalla vedellä
 - Laita suodatin takaisin jakoaltaaseen

WAVIN-LABKO OY

13(18)

BioRami 300 ja 500 Harmaavesipuhdistamot

570I01as

- Laske jakoallas takaisin paikoilleen. **Varmista, että kouru asennetaan tuloviemäriä alle.**



Kuva 8. Puhdas ja likainen rasvainen suodatin

- Jos sakkaa ja rasvaa on päässyt biosäkkeihin ja veden pinta nousee säiliössä, ovat biosäkit tukkeutuneet. Huuhtele biosäkit maan pinnalta lämpimällä vedellä tai nosta Biosäkit maan pinnalle huuhtelua varten. Nosta biosäkkejä vain nostolenkistä, että pussi ei repeydy. Laita biosäkit takaisin paikoilleen, kun biosäkit on huuhdeltu.

5.2 BioRami 500 huolto

BioRami 500 puhdistamolla on vastaavat huoltotoimenpiteet kuin BioRami 300 puhdistamolla, mutta saostuskaivo on tyhjennettävä loka-autolla **vähintään kerran vuodessa** tai tarpeen mukaan.

5.3 Järjestelmän jokin osa on vahingoittunut tai rikkoutunut

Jos jokin osa järjestelmästä on rikkoutunut tai vahingoittunut, ota yhteyttä tuotteen myyjään tai Wavin-Labkoon.

Muistiinpanot ja yhteystiedot:		
	Nimi	Yhteystiedot
Jätevesijärjestelmän suunnittelija	_____	_____
Jätevesijärjestelmän rakentaja	_____	_____
Kiinteistön omistaja	_____	_____
Jätevesijärjestelmän huoltaja	_____	_____
Saostussäiliön tyhjentäjä	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

[Asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet 2014.]



**Suomen
vesiensuojeluyhdistysten
liitto ry**
www.vesiensuojelu.fi

**YHTEENVETO JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN SUUN-
NITELMÄSTÄ**

MRL:n mukaisen lupahakemuksen tai ilmoituksen liite / yhteenveto jätevesiasetuksessa 542/2003 tarkoitusta jätevesijärjestelmän suunnitelmasta

Uusi jätevesijärjestelmä Vanhan järjestelmän uusiminen Saapunut / Dnro _____

HAKIJA	Nimi <u>Janne Yli-Monni</u>
	Osoite _____
	Sähköposti _____ Puhelin virka-aikana _____
	Yhteyshenkilö, jos muu kuin hakija _____ Puhelin virka-aikana _____
RAKENNUS- PAIKKA	Kylä ja tilan Rn:o _____ Tilan nimi _____
	Osoite _____ Pinta-ala _____
	Kaavatilanne <input type="checkbox"/> Asemakaava <input type="checkbox"/> Yleiskaava <input checked="" type="checkbox"/> Suunnittelutarvealue <input type="checkbox"/> Ei kaavaa
	Maaperä <input type="checkbox"/> Kallio <input checked="" type="checkbox"/> Hiekka <input type="checkbox"/> Savi <input type="checkbox"/> Turve <input type="checkbox"/> Muu, mikä? _____
RAKENNUS	<input type="checkbox"/> Omakotitalo <input checked="" type="checkbox"/> Vapaa-ajanasunto, käytetään n. <u>7</u> kk / v <input checked="" type="checkbox"/> Sauna
	<input type="checkbox"/> Muu, mikä? _____
	Huoneistoala _____ m ² / 30 = _____ = Jätevesijärjestelmän mitoitus henkilö määrä (väh. 5 henkilöä) Talousveden saanti <input type="checkbox"/> Vesijohto <input type="checkbox"/> Oma kaivo (kantamalla) <input type="checkbox"/> Oma kaivo (pumpulla) <input checked="" type="checkbox"/> Muu, mikä? <u>Järvivesi pumppaamalla</u>
VARUSTEET jäteveeen vaikuttavat	<input type="checkbox"/> Urma-allas <input type="checkbox"/> Poreallas <input type="checkbox"/> Kylpyamme <input checked="" type="checkbox"/> Suihku <u>1</u> kpl <input checked="" type="checkbox"/> Sauna <input checked="" type="checkbox"/> Vesikäymälä <input checked="" type="checkbox"/> Pyykinpesukone <input checked="" type="checkbox"/> Astianpesukone <input type="checkbox"/> Muu, mikä? _____
KÄYMÄLÄ	<input type="checkbox"/> Kompostikäymälä, Valmistaja _____ Malli _____ jossa virtsa <input type="checkbox"/> kerätään umpisäiliöön _____ m ³ , josta se vietään, minne? _____ <input type="checkbox"/> hahdutetaan _____
	<input type="checkbox"/> Muu (esim. kulvakäymälä, imutyhjennettävä), mikä? _____ <input type="checkbox"/> Vesikäymälä, _____ kpl
JÄTEVESIEN KÄSITTELY	Jätevedet johdetaan <input checked="" type="checkbox"/> 2-osaisen saostussäiliön, vesitilavuus <u>0,5</u> m ³ , kautta jatkokäsittelyyn. <input type="checkbox"/> 3- osaisen saostussäiliön, vesitilavuus _____ m ³ , kautta jatkokäsittelyyn.
	<input type="checkbox"/> Kaikki jätevedet johdetaan umpisäiliöön <input checked="" type="checkbox"/> Vesikäymälän jätevedet johdetaan umpisäiliöön Umpisäiliötä jätevedet vietään, minne? <u>kunnan osoittamaan paikkaan</u>
	Tyhjennysajoneuvo pääsee <u>5</u> metrin päähän umpisäiliötä. Umpisäiliön materiaali <input checked="" type="checkbox"/> Muovi <input type="checkbox"/> Lasikuitu <input type="checkbox"/> Muu, mikä? _____
	Umpisäiliössä on täyttymishalytin <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
	Umpisäiliössä on miesluukku <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
	Umpisäiliön tilavuus <u>5</u> m ³ , ikä _____ vuotta, valmistaja _____ Säiliöiden vesitiivisyys tarkastettu vuonna 200____ Tarkastaja _____
<input type="checkbox"/> Kiinteistökohtainen pienpuhdistamo Valmistaja _____ Malli _____	
<input checked="" type="checkbox"/> Tehdasvalmisteinen pakettisuodatin Valmistaja _____ Malli _____	
<input type="checkbox"/> Miltään jätevesiä ei johdeta umpisäiliöön Käytetäänkö uusimisessa vanhoja rakenteita? <input checked="" type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/> Kyllä, mitä? _____	
MAHDOLLINEN JATKO- KÄSITTELY	<input type="checkbox"/> Maasuodattamo <input type="checkbox"/> Meshanimeyttämö (vain harmaille jätevesille, vaasti ympäristöviranomaisen puolelta ja maaperätutkimukset)
	Suodatus/imeytyspinta-ala _____ m ² , pohjaveden ylimmän tason etäisyys kentän alafasosista _____ m Suodattamon / imeyttämön tekijä: Nimi _____ Koulutus (kelpoisuus) _____ Yhteyshenkilö _____
	<input type="checkbox"/> Jokin muu, mikä? _____

JÄTEVEDEN JOHTAMINEN	Puhdistukseen tulevasta ja sieitä lähtevästä jätevedestä voidaan ottaa näyte. <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Vain tulevasta <input type="checkbox"/> Vain lähtevästä Puhdistettu jätevesi johdetaan purkupuikella kivipesän kautta <input type="checkbox"/> Maahan <input checked="" type="checkbox"/> Ojaan (purkupaikan lähinaapurien kirjalliset suostumukset oltava liitteenä, jos kunta vaatii) <input type="checkbox"/> Muualle, minne?		
HUOLTO- JA HOITOSOPIMUS	Kiinteistöllä on voimassaoleva jätevesijärjestelmän hoito- ja huoltosopimus. <input type="checkbox"/> Kyllä, ___/___/200__ alkaen (arvio) Yrityksen nimi _____ <input checked="" type="checkbox"/> Vain säiliöiden tyhjennyksistä Osoite _____ <input type="checkbox"/> Ei Postitoimipaikka _____		
SUOJA-ETAISYYDET	Etäisyys lähinaapurin asuin- tms. rakennukseen	Jätevesien käsittelypaikka 500 m	Puhdistetun jäteveden purkupaikka _____ m
	Etäisyys lähimmästä tonttirajasta	5 m	_____ m
	Etäisyys lähimmästä talousvesikaivosta / vedenottamosta	500 m	_____ m
	Etäisyys vesistöistä (puro, joki, järvi tai meri)	50 m	_____ m
JÄTEVESI-ASETUKSEN VAATIMUKSET	Tässä suunnitelmassa esitetty jätevesijärjestelmä täyttää jätevesiasetuksen (542/2003) mukaiset jäteveden käsittelyvaatimukset ja suunnitelmasta annetut ohjeet. <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei Yksityö laskelma liitteenä		
SUUNNITELMAN TEKIJÄ	Päiväys	Allekirjoitus	
	Puhelin-vrka-aikana	Nimen selvitys	
	Koulutus	Kokemus	
	Osoite		
	Postinumero	Postitoimipaikka	
	Sähköpostiosoite		
	Yrityksen nimi		
LIITTEET	<input checked="" type="checkbox"/> Peruskarttaote ___ kpl (Kopio peruskartasta mittakaavassa 1:20 000, jossa näkyy rakennuspaikan sijainti) <input type="checkbox"/> Asemapiirustus ___ kpl (Mittakaavassa 1:500 tai 1:1000. Piirroksen merkittävä selvästi mm. rakennusten, lähimpien kaivojen (n. 150 m etäisyydelle) sekä kaikkien jätevesijärjestelmään liittyvien rakenteiden ja purkupaikan ja ojan sijainnit.) <input type="checkbox"/> Leikkauspiirustukset ___ kpl (Mittakaavassa 1:50 tai 1:100. Piirustuksista käytävä ilmi maastomittauksiin perustuvat korot ja rakenteet.) <input type="checkbox"/> Maaperätutkimus ___ kpl (Vain maahanimeyttämää suunnitteleville. Tutkimustulokset maaperän soveltuvuudesta imeytykseen. Imeytys vaatii kunnan ympäristöviranomaisen puolen. Vain hamaille jätevesille.) <input type="checkbox"/> Asetuksen vaatimat liitteet ___ kpl (Muut asetuksen 542/2003 liitteessä 1 mainitut selvitykset soveltuvin osin.) <input type="checkbox"/> Muut liitteet ___ kpl (esim. naapurin suostumus tms.)		
KUNTA TÄYTTÄÄ	Ympäristöviranomaisen lausunto <input type="checkbox"/> Puolan <input type="checkbox"/> En puolla Perustelut _____ _____ _____ _____ Pvm ja allekirjoitus _____	Terveysturvaviranomaisen lausunto <input type="checkbox"/> Puolan <input type="checkbox"/> En puolla Perustelut _____ _____ _____ _____ Pvm ja allekirjoitus _____	

[Yhteenveto jätevesijärjestelmien suunnitelmasta 2005.]