

Petteri Manninen

Haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmät - valintaopas

T057SNB
Talotekniikka

Helmikuu 2011



MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Opinnäytetyön päivämäärä 7.2.2011
Tekijä(t) Petteri Manninen	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Talotekniikka	
Nimeke Haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmät - valintaopas		
Tiivistelmä Suomessa haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmiä ohjaa laissa säädetyt asetukset, säädökset ja määräykset. Haja-asutusalueiden jätevesikuormitus on riski pohjavesille ja yksi tekijä järvien rehevöitymisessä. Tavoitteena työssä oli käsitellä yleisimmät jätevesijärjestelmät laajasti. Yleisimpiä jätevesijärjestelmiä ovat maaperäkäsittely menetelmät sekä pienpuhdistamot. Harvinaisemmista järjestelmistä on yleistietoa. Yleisimmistä järjestelmistä on toteutettu kustannusvertailu. Lopuksi näistä on laadittu valintaopas. Työ on toteutettu kirjallisuusselvityksenä. Työtä varten on tutkittu alan suomenkielinen kirjallisuus kattavasti. Yksi aineiston päälähteistä on hajasampo- projektista syntynyt kirjallisuus. Lopputuloksena työssä on selkeä opas, jonka avulla kuluttaja saa tiedon itselleen sopivasta järjestelmästä.		
Asiasanat (avainsanat) Haja-asutusalue, jätevesijärjestelmät, jätevesiasetus, jätevesisuunnitelma, jätevesijärjestelmän valinta		
Sivumäärä 33+x	Kieli Suomi	URN
Huomautus (huomautukset liitteistä) Jätevesiselvitys, jätevesisuunnitelma, valintaoppaan runko		
Ohjaavan opettajan nimi Jukka Räisä	Opinnäytetyön toimeksiantaja Rotomon Oy	

DESCRIPTION

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Date of the bachelor's thesis 7.2.2011
Author(s) Petteri Manninen	Degree programme and option Building Services	
Name of the bachelor's thesis Wastewater systems in scattered settlement - guide book		
Abstract In Finland we have decrees, edicts and laws which control wastewater systems in the scattered areas. Wastewater load in scattered area is a risk for ground water and also one reason for eutrophication of lakes. Target in work was to introduce different kind of wastewater systems. The most common wastewater systems are introduced widely. More rare system is only briefly described. I have done an cost comparison from the common systems. In the end I have wastewater systems guidebook. The guidebook is easy to read up and helps the reader find the most suitable system for his needs.		
Subject headings, (keywords) Scattered area, wastewater systems, wastewater decree, wastewater plan		
Pages 33+x	Language Finnish	URN
Remarks, notes on appendices wastewater report, wastewater plan, guide book		
Tutor Jukka Räisä	Bachelor's thesis assigned by Rotomon Oy	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	HAJA- ASUTUSALUEEN JÄTEVESIHISTORIA	2
3	HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIASIOITA KOSKEVAT SÄÄDÖKSET ...	3
3.1	Lait ja asetukset.....	3
3.1.1	Haja-asutuksen jätevesiasetus (542/2003)	3
3.1.2	Ympäristönsuojelulaki (86/2000)	4
3.1.3	Vesihuoltolaki (119/2001).....	5
3.1.4	Jätelaki (1072/1993).....	5
3.1.5	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	5
3.1.6	Vesilaki (264/1961)	6
3.1.7	Terveystensuojelulaki (1280/1994).....	6
3.1.8	Ympäristövaliokunnan ehdotus uudesta jätevesiasetuksesta	6
4	TALOUSJÄTEVESI.....	7
4.1	Talousjäteveden koostumus.....	7
4.2	Kaksoisviemäroinnissä maaperäkäsittelyyn jäävä osuus	8
5	UUDIS- JA SANEERAUSRAKENTAMISESSA TARVITTAVAT ASIAKIRJAT	9
5.1	Jätevesisuunnitelma haja-asutusalueelle	9
5.2	Jätevesiselvitys haja-asutusalueella	10
6	JÄRJESTELMÄVAIHTOEHDOT	11
6.1	Saostussäiliöt (saostuskaivot).....	11
6.2	Maapuhdistamot.....	13
6.2.1	Maahanimeyttämö	13
6.2.2	Maasuodattamo.....	17
6.2.3	Juurakkopuhdistamo	21
6.2.4	Haihdutuskenttä.....	23
6.3	Pienpuhdistamot.....	24
6.3.1	Biosuodatin.....	25
6.3.2	Bioroottoripuhdistamo	26
6.3.3	Aktiivilietepuhdistamo.....	27
6.3.4	Panospuhdistamo	28

6.4	Umpisäiliö	29
6.5	Vaihtoehtoiset käymälät	30
6.5.1	Vähävetinen huuhtelukäymälä	31
6.5.2	Kuiva-/haihdutuskäymälä.....	31
6.5.3	Kompostikäymälä	32
6.5.4	Kiintoaineen ja nesteen erotteleva käymälä	34
6.5.5	Alipainekäymälä	34
6.5.6	Muut käymälät.....	35
7	KUSTANNUSVERTAILU	35
7.1	Saostuskaivo + maahanimeytys	35
7.2	Saostuskaivo + maasuodatus	37
7.3	Pienpuhdistamo	38
7.4	Umpisäiliö	39
7.5	Tulokset	40
7.6	Huomioitavaa kustannusvertailussa	40
8	POHDINTA.....	41
	LÄHTEET	43
	LIITTEET	
	1 Jätevesisuunnitelma	
	2 Jätevesiselvitys	
	3 Valintaopas	

1 JOHDANTO

Suomalaisista noin 20 prosenttia asuu haja-asutusalueilla. Hajautetun vesihuollon alueella asuvien ihmisten fosfori-, typpi- ja orgaanisten aineiden kuormitus on yksi tekijä vesistöjen rehevöitymiselle. Haja-asutusalueiden jätevedet kuormittavat ympäristöä suhteellisesti enemmän verrattuna julkisten vesihuoltolaitosten kuormitukseen. Vesihuollon laiminlyöminen aiheuttaa vaaran myös pohjavesille. Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyä on pyritty tehostamaan valtioneuvoston asetuksen mukaan. Asetus koskee niin ympärivuotisia asumuksia kuin vapaa-ajan asuntoja.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään, kuinka asetus vaikuttaa kiinteistön omistajiin ja rakentajiin. Työstä selviää mihin asioihin kiinteistönomistaja ja rakentaja on velvoitettu jätevesiasioiden suhteen. Työssä on käyty läpi eri järjestelmävaihtoehdot. Järjestelmävaihtoehdoista selvitetään, kuinka niiden toimintaan vaikuttavat, esim. kuormitus, maaperä ja pohjaveden korkeus.

Opinnäytetyössä on käyty läpi prosessin kulku sekä eri järjestelmien esittely, soveltavuus ja mitoittamisperusteet. Näiden pohjalta laaditaan kuluttajan valintaopas. Valintaopas on kuluttajalle selkeä kokonaisuus. Oppaan avulla kuluttaja saa tiedon eri vaihtoehdoista ja asioista, joihin tulee kiinnittää huomiota järjestelmää valittaessa.

Opinnäytetyö palvelee kuluttajaa, rakennuttajaa, urakoitsijaa ja suunnittelijaa. Opinnäytetyö tehdään yhteistyössä kangasniemeläisen muovivaluun erikoistuneen yrityksen Rotomonin kanssa. Valintaoppaan aineisto tulee olemaan yrityksen käytössä, ja siitä tullaan laatimaan Rotomonin tuotteisiin pohjautuva erillinen valintaopas heidän asiakkaille.

2 HAJA- ASUTUSALUEEN JÄTEVESIHISTORIA

Haja-asutusalueilla vesikäymälä ja painevesi eivät olleet yleisiä aina 1960-luvulle asti. Käymälätyyppinä toimi ulkokäymälä, ja pyykin pesu sekä peseytyminen tapahtui saunassa. Myöskään kemikaalit eivät olleet niin yleisiä eivätkä yhtä voimakkaita kuin tänä päivänä. Ulkokäymälän kiintoainekset käytettiin lannoitteeksi omalle pellolle, ja pesuvedet imeytyivät maaperään. 1960-luvulta alkanut vesikäymälän ja paineveden yleistyminen aloitti viemäröinnin ja jätevesikäsittelyn mietinnän tarpeen. Yleisin tyyli oli, että kaikki viemäröitiin yhteen saostuskaivoon, ja siitä ajettiin kiintoaines pellolle lannoitteeksi.

1980-luvulla kiinteistökohtaisten jätevesipuhdistusmenetelmien kehittäminen alkoi Ruotsissa ja Norjassa. Tutkimuksissa kehiteltiin menetelmiä ja laitteita, jotka käyttivät hyväksi maaperän ja maa-ainesten puhdistusominaisuuksia. 80-luvulla pohjoismaisen yhteistyön tuloksena tietoa alkoi tulla myös Suomeen. 90-luvulla ilmestyi opaskirja nimeltä ”Pienet jäteveden maapuhdistamot” (Santala 1990). Opas oli ensimmäinen suomeksi painettu teos, josta selvisi jäteveden maahanimeytyksen ja maasuodattimen paikan valinta, mitoitus, suunnittelu ja rakentaminen. Teos oli merkittävä askel kohti valvottua jätevesipuhdistusta, sillä monet kunnatkin käyttivät opasta omia oppaita laatiessaan. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö alkoivat 1996 tarkkailla vesistönsuojelua, ja siihen olennaisena osana kuului haja-asutusalueiden jätevesien aiheuttama vesistöjen kuormitus. Suomen ympäristökeskuksen ja ympäristöministeriön asiaan paneutuminen sai alulle useita projekteja haja-asutusalueiden jätevesiin liittyen. Useat projektit nivoutuivat yhteen vuonna 1998, mistä lähti alulle haja-asutusalueiden jätevesiin liittyvä projekti nimeltä Hajasampo. 2000-luvulla on tullut erilaisia lakeja ja asetuksia, jotka antavat raamit haja-asutusalueiden jätevesiasioille. [1, s.27- 29.]

3 HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIASIOITA KOSKEVAT SÄÄDÖKSET

On olemassa useita lakeja, asetuksia ja säädöksiä jotka koskevat haja-asutusalueen jätevesiasioita. Lukuun 3 on kerätty oleellimmat, mitkä koskevat yksityisen asukkaan kiinteistöä haja-asutusalueella. Useiden lakien, asetusten ja säädösten perusteista voidaan todeta, että suurin vastuu on kiinteistön haltijalla itsellään.

3.1 Lait ja asetukset

Suomen perustuslaki on uudistettu 2000-luvun alussa. Perustuslaki korostaa, että yksilöllä on vastuuta ympäristöasioissa. Pykälä 1 momentissa 20§ mainitaan, että ”vastuu luonnosta ja sen monimuotoisuudesta, ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä kuuluu kaikille”. Tämä momentti vaikuttaa erityisesti haja-asutusalueella. Esim. jätevedet eivät saa pilata vesistöjä eikä muuta ympäristöä, eikä vedenotto saa muuttaa luonnontilaisien lähteiden tai pienvesistöjen olosuhteita.

EU-alueella toteutetaan myös niin sanottua vesipolitiikan puitedirektiiviä. Direktiivillä yritetään saada hyvä tila pinta- ja pohjavesille vuoteen 2015 mennessä jokaisessa unionin valtiossa. Suomessa direktiiviä tukemaan on säädetty erillinen laki vesihoidon järjestämisestä (1299/2004). Direktiivissä pysymisessä tarvitaan jätevesien käsittelyn tehostamista ja parantamista, niin uusissa kuin vanhoissakin kiinteistöissä. [2, s.16.]

On myös olemassa muita lakipykäläiä, asetuksia ja määräyksiä, jotka vaikuttavat haja-asutusalueella vesihuoltoon. Niitä käsitellään seuraavissa alaluvuissa.

3.1.1 Haja-asutuksen jätevesiasetus (542/2003)

Haja-asutuksen jätevesiasetus on oikealta nimeltään valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla. Asetuksen tavoitteena on vähentää talousjätevesien päästöjä ja ympäristön pilaantumista vahvasti huomioiden järvien suojelun. Asetus antaa arvot, joihin jätevesijärjestelmällä tulee päästä. Orgaanisen aineen määrää on vähennettävä 90 %, kokonaisfosforin määrää 85 % ja kokonaistypen määrää 40 % verrattuna käsittelemättömän talousjäteveden päästöihin. Osalla erikseen määritetyillä lievennetyillä alueilla vastaavat lukemat ovat 80 %, 70 % ja 30 %.

Asetus ei määrää mitä jätevesienpuhdistusjärjestelmää tulee kulloinkin käyttää, mutta asetus vaatii, että korjaus- ja uudisrakentamisen yhteydessä on tehtävä erillinen jätevesisuunnitelma, jota tulee noudattaa rakentamisen yhteydessä. Myös muista olemassa olevista kohteista tulee olla selvitys jätevesijärjestelmästä. Kiinteistössä olevasta jätevesijärjestelmästä tulee olla erillinen ohje, huoltoa ja ylläpitoa varten. Asetuksen kohdat tulevat käytäntöön uudisrakennuksessa välittömästi, mutta vanhoissa rakennuksissa on erilaisia siirtymäaikoja:

- Jätevesiselvitys sekä käyttö- ja huolto-ohje laadittuna 1.1.2008 kiinteistöillä joilla ei ole vesikäymälää.
- Kiinteistön jätevesijärjestelmä korjattava asetukset täyttäväksi 1.1.2014 mennessä.
- Erityisillä perusteilla mahdollisuus hakea jatkoaikaa jätevesijärjestelmän saattamiseksi asetuksen mukaiseksi. [3.]

3.1.2 Ympäristönsuojelulaki (86/2000)

Vuonna 2000 päätetyssä ympäristönsuojelulaissa [4] on useita kohtia, jotka tulee ottaa huomioon haja-asutusalueen jätevesiasioissa.

YSL:n 7§:ssä on maaperän pilaamiskielto. Kielto edellyttää, ettei maaperään saa jättää tai päästää jätteitä niin, että se voisi aiheuttaa maaperän huononemista, aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle tai aiheuttaa merkittävää haittaa viihtyvyydelle.

YSL:n 8§:ssä on pohjaveden pilaamiskielto. Kielto edellyttää, ettei jätteitä saa laskea maaperään niin, että se voisi aiheuttaa muutosta pohjaveden laadussa.

YSL:n 18§:ssä ympäristöministeriö perää itselleen oikeuden päättää jätevesien ja muun talousjäteveden puhdistuslaitteista ja menetelmistä, umpikaivoista, näiden laitteiden käytöstä ja kunnossapidosta, imeytysalueesta ja lietteen poistamisesta.

YSL:N 103§:ssä on sanottu, että mikäli kiinteistö ei ole liitetty yleiseen viemäriin, on kiinteistönomistajalla vastuu jätevesien johtamisesta ja käsittelystä. Johtaminen ja

käsittely on suoritettava niin, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa. Vesikäymälän jätevedet on käsiteltävä ennen niiden päästämistä maaperään.

3.1.3 Vesihuoltolaki (119/2001)

Vesihuoltolain tavoitteena on, että kiinteistöllä olisi saatavilla hyvälaatuista talousvettä sekä kiinteistön viemärointi olisi toteutettu ympäristönsuojelun kannalta asianmukaisesti. Luvussa lakia valvomaan on määrätty alueellinen ympäristökeskus sekä kunnan puolelta ympäristösuojeluviranomainen. Vesihuoltolaissa sysätään kunnille vastuuta kehittää vesihuoltoa sillä alueella, minne kunnallinen jätevesiviemäri ei tavoita. Lakia tehostaakseen kunnalta vaaditaan erityisiä vesihuollon kehityssuunnitelmia. [5.]

3.1.4 Jätelaki (1072/1993)

Jätelaissa on sanottu, että jätteen haltija on velvollinen huolehtimaan jätehuollon järjestämisestä. Lain avulla halutaan edistää luonnonvarojen järkevää käyttöä sekä ehkäistä että torjua jätteistä syntyvää vaaraa terveydelle ja ympäristölle. Laki velvoittaa, että kaikessa toiminnassa on keskityttävä jätteen syntymisen minimointiin. Laissa myös määrätään, että jätteen haltija on omilla laiminlyönneillään aiheuttanut maaperän saastumista, on hän velvollinen korjaamaan/ korvaamaan laiminlyönneistä aiheutuneet vahingot. Kohdan § 10 mukaan asumisessa syntyvänä jätteenä pidetään kaikkea asumisessa syntyvää jätettä laadusta ja määrästä riippumatta, saostus- ja umpisäiliöliete mukaan luettuna. [6.]

3.1.5 Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)

Lain tavoitteena on valvoa ja edistää maa-alueiden käyttöä siten, että luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurillisesti kestävää kehitystä.

Laissa on muutamia säädöksiä, jotka liittyvät kiinteistöjen viemärointiin, jätevesien käsittelyratkaisuihin ja näiden hoitoon:

- Luvussa 135§ mainitaan, että rakennusluvan myöntämisen yksi edellytys on, että vedensaanti ja jätevedet voidaan hoitaa ilman vaaraa ympäristölle.

- Luku 134§ edellyttää, että rakennukselle on erillinen käyttö- ja huolto-ohje. Tämä koskee myös jätevesijärjestelmien ylläpito- ja huolto-opasta.
- Luku 160§ edellyttää rakennuksen kunnossapitoa ympäristöineen. Tämä koskee myös pihakaivoa.
- Luku 170§ taas edellyttää, ettei pois käytöstä jääneestä kaivosta saa muodostua turvallisuusriskiä. [7.]

3.1.6 Vesilaki (264/1961)

Vesilain luvun 10 pykälässä 6 on maininta, että maanomistajalta on saatava suostumus, mikäli jätevesiä johtaessa maastoon on tarpeen käyttää naapurin ojaa. Maanomistajan kieltäessä oikeus luvan antamisesta siirtyy ympäristösuojeluviranomaiselle. [8].

3.1.7 Terveydensuojelulaki (1280/1994)

Terveydensuojelulain kohdassa 22§ mainitaan, että viemäri siihen liittyvine laitteineen on suunniteltava, sijoitettava, rakennettava ja kunnossapidettävä siten, ettei siitä aiheudu terveyshaittaa [9].

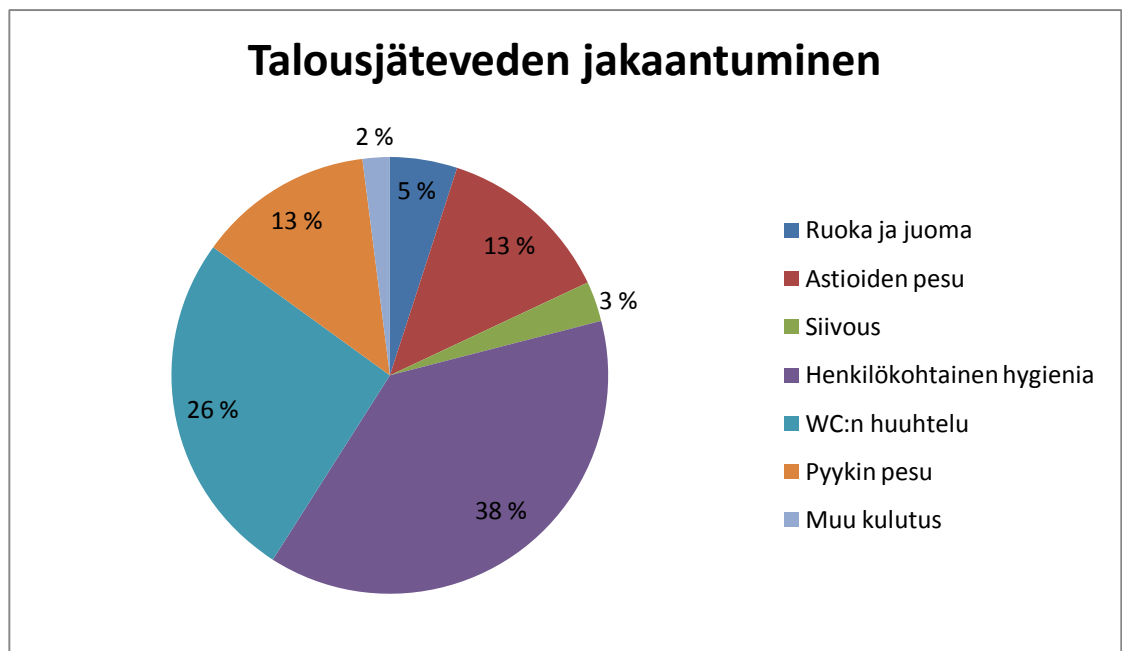
3.1.8 Ympäristövaliokunnan ehdotus uudesta jätevesiasetuksesta

Eduskunnan ympäristövaliokunta on ehdottanut 25.1.2011, että vanha haja-asutuksen jätevesiasetus kumotaan ja ympäristöministeriö laatii uuden asetuksen mahdollisimman pian. Uuden asetuksen idea olisi, että tämän hetken lievennetyn vaatimustason alue tulisi perusvaatimustasoksi kaikkialle (orgaaninen aine 80 %, kokonaisfosfori 70 % ja kokonaistyppi 30 %). Kuitenkin kunnan/ kaupungin päättäjät voisivat vaatia ranta-alueilla ja pohjavesialueilla tiukempaa linjaa. Muutoksilla säilytetään tarvittava puhdistuksen taso, mutta vältetään kohtuuttomia kustannuksia haja-asutusalueilla. Ehdotuksessa vapautettaisiin yli 68 täyttäneet kiinteistön omistajat, mutta uudis- ja vapaa-ajan rakennuksia vapautus ei koskisi. Ehdotus tullessaan voimaan antaisi siirtymäaikaan kiinteistöjen järjestelmien asetuksen tasolle saattamiseen vuoden 2016 alkuun asti. Viiden vuoden lisäaikaan järjestelmän uusimiselle voisivat hakea niin sanotun sosiaalisen suoritusasteen omaavat.

Eduskunta on hyväksynyt 2. helmikuuta 2011 täysistunnon ensimmäisessä käsittelyssä ympäristösuojelulain muutoksen sisällön. Hyväksynnän perusteella yli 68 vuotta täytäneet vakituisesti asutun kiinteistön omistajat ovat vapautettuja haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyvaatimuksista. Vapautus ei koske vapaa-ajan asuntoja eikä uudisrakennuksia. Lain lopullinen ja täysimittainen hyväksyntä vaatii vielä toisen istunnon, mutta se ei vaikuta enää sisältöön. Lainmuutos ja uusi asetus voivat tulla aikasintaan voimaan 15.3.2010. [41; 42.]

4 TALOUSJÄTEVESI

Käytännössä kaikki taloudessa käytetty vesi muuttuu jätevedeksi (kaavio 1). Kaavios- ta 1 käy selville kuinka talousveden käyttö jakaantuu. On arvioitu, että kiinteistössä syntyy vuorokaudessa 80- 200 litraa jätevettä per käyttäjä. Tästä on tullut 150 litran vuorokauden keskiarvolukema, jota ohjearvona käytetään. Usein jätevedet jaotellaan kahteen osaan, niin sanotut käymälävedet eli mustat jätevedet ja harmaat jätevedet. [2, s.57- 58]



KAAVIO 1. Talousjäteveden jakaantuminen [43, s.35]

4.1 Talousjäteveden koostumus

Jäteveden laatu koostuu sen sisältämistä aineiden määristä tai mitatuista ominaisuuksista (taulukko 1). Useimmiten jäteveden koostumus mitataan jaoteltuna jätevesi kolmeen tärkeimpään laadun ilmaisijaan: jäteveden sisältämään orgaanisen aineen mää-

rään, joka mitataan biologisena hapenkulutuksena (BHK_7), fosforipitoisuuteen milligrammoina litrassa (P_{kok}) ja typpipitoisuuteen milligrammoina litrassa (N_{kok}). Taulukko 1 selventää kuinka orgaaninen aine, kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi jakaantuvat jätevedessä. Ulostessa ja virtsassa on lähes kaikki jäteveden sisältämä tyyppi ja fosfori. Orgaaninen aine muodostuu suurimmaksi osaksi muista kuormituksen alkuperäisistä lähteistä. [2, s.58.]

TAULUKKO 1. Talousjäteveden koostumus [2, s.59]

Kuormituksen alkuperä	orgaaninen aine		kokonaisfosfori		kokonaistyyppi	
	BHK_7		Kok. P		Kok. N	
	g/p/d	%	g/p/d	%	g/p/d	%
uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
muu	30	60	0,4	20	1	10
yhteensä	50	100	2,2	100	14	100

4.2 Kaksoisviemäröinnissä maaperäkäsittelyyn jäävä osuus

Käytettäessä kaksoisviemäröintiä jätevedet jakaantuvat erilleen. Käymälävedet johdetaan umpisäiliöön, ja muut johdetaan maaperäkäsittelyyn. Tämä ratkaisu on usein käytössä ranta-alueilla. Seuraava taulukko selventää, kuinka paljon kaksoisviemäröinnillä toteutetussa kiinteistössä menee kolmesta tärkeimmästä laadun ilmaisijasta maaperäpuhdistukseen ja umpisäiliöön. Taulukosta voimme nähdä, että suurin osa fosforista ja tyypestä päättyy umpisäiliöön ja ainoastaan orgaanisesta aineesta suurin osa menee maaperäkäsittelyyn. Maaperäkäsittely on tehokas puhdistusmuoto orgaaniselle aineelle, joten se ei ole ongelma. [40.]

TAULUKKO 2. Jäteveden jakaantuminen umpisäiliöön ja puhdistukseen [40]

Kuormituksen alkuperä	orgaaninen aine		kokonaisfosfori		kokonaistyyppi	
	BHK ₇		Kok. P		Kok. N	
	g/p/d	%	g/p/d	%	g/p/d	%
uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
muu	30	60	0,4	20	1	10
yhteensä	50	100	2,2	100	14	100
puhdistukseen	30	60	0,4	20	1,0	10
umpisäiliöön	20	40	1,8	80	13,0	90

5 UUDIS- JA SANEERAUSRAKENTAMISESSA TARVITTAVAT ASIAKIRJAT

5.1 Jätevesisuunnitelma haja-asutusalueelle

Rakennustyöhön ryhtyvän on toimitettava uuden kiinteistön rakennuslupa- liitteenä jätevesisuunnitelma. Jos kyseessä on vanhan kohteen saneeraus, pelkkä jätevesijärjestelmän uusiminen vaatii toimenpideluvan. Toimenpidelupa- an tulee olla liitteenä, niin kuin rakennuslupaankin, jätevesisuunnitelma. Suunnitelma täytyy teettää pätevällä suunnittelijalla. Suunnittelija selvittää ennen suunnitelman laatimista mahdollisesta kunnallisen viemäri- laajenemisesta, sillä aina ensisijainen vaihtoehto on kunnallinen viemäri. Myös naapureiden mahdollinen mukaan tulo yhteiseen jätevesijärjestelmään tulee selvittää. Seuraavaksi suunnittelija ottaa selvää kunnan jätevesiä koskevista määräyksistä.

Esiselvitys järjestelmästä suoritetaan rakennuspaikalla. Rakennuspaikalla suunnittelija perehtyy mahdollisesti jo olemassa olevaan jätevesijärjestelmään, sen kuntoon, asiakkaan mielipiteeseen uuden järjestelmän valinnassa, käyttöasteeseen, käyttäjämäärään ja yms. asioihin. Esiselvityksessä valitaan myös puhdistamon paikka. Lopullisesti jätevesijärjestelmän valinnan ratkaisevat alueella suoritettavat maaperäselvitykset, kor-

keusvaaitus, pohjaveden korkeus ja virtaussuunta sekä imeytyskoe. Tämän jälkeen suunnittelija laatii suunnitelman.

Valmiin suunnitelman sisältö poikkeaa suunnittelijoiden mieltymysten mukaan. Seuraavassa eritellään asioita, joita hyvä suunnitelma sisältää:

- mitoituskriteereihin perustuvat mitoituslaskelmat
- tiedot nykyisistä jätevesilaitteista ja rakenteista
- valitun menetelmän käsittelytulokset, ja kyseisen järjestelmän ympäristökuormituksen
- asemapiirroksen, tasopiirroksen, pituus- ja poikkileikkauksen sekä detaljikuvat
- rakenneselostukset oleellisista mm. kiintoviemäristä, kaivoista ja maapuhdistamon rakenteista
- selvityksen käsittelyjärjestelmän mahdollisista varo- ja hälytyslaitteista
- jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet.

[10, s.16; 20- 21; 11.]

5.2 Jätevesiselvitys haja-asutusalueella

Jätevesiselvitys on suoritettava vanhoissa kiinteistöissä, oli kyseessä vesikäymälä tai muu käymälä vaihtoehto. Jätevesiselvityksen suorittaa ammattilainen tai yksinkertaisten järjestelmien kohdalla voi selvityksen tehdä itse.

Selvitys sisältää seuraavaa:

- kuvaus kiinteistössä olevasta jätevesiratkaisusta/ järjestelmästä
- käyttöasteeseen/ käyttäjämäärään perustuva arvio ympäristön/ järjestelmän kuormituksesta
- asemapiirros, josta selviää järjestelmän sijainti ja purkupaikat
- ohjeet järjestelmän ylläpidosta ja toimintaohjeet yleisimmissä vikatilanteissa

Kuvaus kertoo, millaisia jätevesiä ja kuinka paljon kiinteistössä syntyy. Eli kuvaus kertoo, onko kiinteistössä vesikäymälä, jolloin syntyy käymäläjätevesiä, vai onko kyseessä kiinteistö, missä syntyy vain harmaita vesiä. Kuvauksesta käy ilmi, millainen jätevesijärjestelmä kiinteistössä on ja onko kyseessä ajantasainen asetukset täyttävä jätevesijärjestelmä vai uusimisen alla oleva esim. saostuskaivo suoralla purulla. Selvityksestä täytyy käydä myös selville, kuinka paljon kiinteistössä on käyttäjiä ja kuinka

säännöllistä kiinteistön käyttö on. Tämän avulla saadaan laskettua kiinteistön jätevesikuormitus. Kuormitusarvio tapahtuu keskimääräisen jätevesikuormituksen mukaan. Yksi asukas tuottaa 150 litraa jätevettä kokonaisuudessaan, mistä käymälävesien osuus on 20- 30 litraa. Asemapiirustuksesta käy ilmi rakennusten sijainti ja jätevesijärjestelmän sijainti sekä siihen on merkattu purkupaikat. Asemapiirustukseen merkitään myös etäisyydet, esimerkiksi purkupaikan ja kaivon välinen etäisyys. Selvityksen yksi osa on ohjeosio. Ohjeista tulee käydä ilmi, mitä järjestelmän toimiva ylläpito vaatii ja kuinka käyttäjän tulee toimia yleisimmissä vikatilanteissa. [10, s.17- 19; 12.]

6 JÄRJESTELMÄVAIHTOEHDOT

6.1 Saostussäiliöt (saostuskaivot)

Saostussäiliö on jätevedenesikäsittelymenetelmä. Saostussäiliö on käytössä esikäsittelymenetelmänä kaikissa maapuhdistamoissa sekä joissakin pienpuhdistamoissa. Saostussäiliöllä on tärkeä osa koko prosessissa. Saostussäiliö toimii selkeytystilana sekä lietesäiliönä. Saostussäiliössä jätevedestä erottuu laskeutuvat kiintoaineet ja vettä kevyemmät pintaan nousevat ainesosat. Saostussäiliöt ovat 1-, 2- tai 3 osasia. Saostussäiliöt voivat olla betonista valettuja, betonirenkaista tehtyjä tai muovisia. Vanhemmat säiliöt ovat usein betonisia rengaskaivoja ja uudet muovisia. Betonisia käyttäessä on huolehdittava, että sen tiiviys on kunnossa ja kasvien juuret ja routa ei pääse tuhoamaan rakenteita. Muovinen on helpompi ja nopeampi asentaa sekä tiiviydeltään varmempi. Säiliön rakenteen tulee olla toimiva, siellä ei saa tapahtua oikovirtauksia eikä pinta- tai pohjaliete saa päästä kulkemaan selkeytyneen veden mukana. Säiliön kaikki osastot tulee olla tyhjennettävissä.

[2, s.78-79; 10, s.32-33.]

Mitoitus

Saostussäiliö mitoitetaan niin, että jätevesien viipymä säiliössä on 1-2 vuorokautta. Kun saostussäiliöön johdetaan kaikki jätevedet tulee saostussäiliön olla 3- osanen. Kun taas säiliöön johdetaan ainoastaan harmaat vedet, saostussäiliö on 2- osanen. Mitoittaessa säiliötä tulee huomioida tarpeeksi pitkä viipymäaika. Mitoitus koskee itse

valmistettuja betonisia säiliöitä sekä betonirengas kaivoja. Muovisäiliöstä saa yksityiskohtaista tietoa valmistajilta. [2, s.78-79; 10, s.32-33.]

Saostussäiliön tilavuus kun säiliöön johdetaan kaikki jätevedet (vähintään 2 m³):
[3]

Kaavoissa käytettävä mitoituksen asukasmäärä saadaan jakamalla huoneistoala neliömetreissä luvulla 30. Jos tiedetään, että todellinen asukasmäärä on korkeampi kuin laskettu, tulee mitoitus tehdä todellisella asukasluvulla. Asukasmäärä ei saa kuitenkaan olla alle viisi. Kiinteistöllä syntyy jätevesiä keskimäärin 150 l/hlö/vrk.

$$\text{Mitoituksen asukasmäärä (hlö)} = \frac{\text{Huoneiston ala (m}^2\text{)}}{30}$$

Säiliön tilavuus

$$= \frac{2 \text{ vrk} * \text{mitoituksen asukasmäärä, hlö} * \text{vedenkulutus, l}}{1000}$$

eli

$$V(\text{m}^3) = \frac{2 * \text{hlö(kpl)} * V(\text{l})/\text{hlö(kpl)}}{1000}$$

Betonisia säiliöitä mitoittaessa tulee huomioida, että ensimmäinen säiliö tulee olla noin puolet koko tilavuudesta.

$$V(\text{m}^3) = \frac{\text{Kokotilavuus m}^3}{2}$$

Saostussäiliön tilavuus kun säiliöön johdetaan harmaat vedet (vähintään 1,5 m³):
[3]

Mitoitus tapahtuu muuten aivan samoin, mutta tulee huomioida käymälävesien osuus vedenkulutusta laskiessa. Wc- vedet ovat noin 25 % kokonaiskulutuksesta.

6.2 Maapuhdistamot

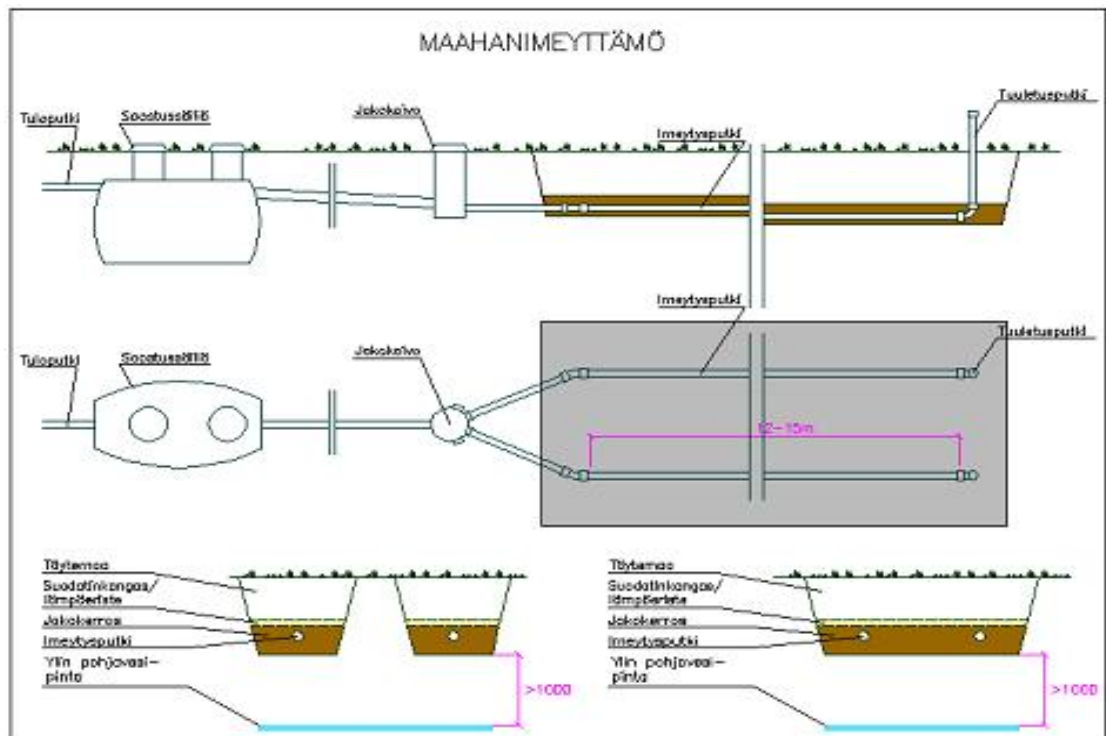
Maapuhdistamoiksi luokitellaan maahanimeyttämö ja maasuodattamo. Molemmille on yhteistä, että niissä käytetään hyödyksi maaperän puhdistuskykyä. Jätevesi suodattuu luonnollisesti kulkiessaan läpi erilaisten maakerrosten.

Maapuhdistamoissa jätevesi puhdistuu useiden prosessien avulla:

- biologisessa hajotusprosessissa mikrobien toiminta vähentää orgaanisten aineiden määrää,
- adsorptio suodatinmassaan, biomassaan sitoutuminen sekä kemiallinen saostuminen vaikuttavat alentavasti fosforin määrään,
- biomassan sitoutuminen ja nitrifikaatio/ denitrifikaatio vaikuttavat alentavasti jätevedessä olevan typen määrään [10, s.35.]

6.2.1 Maahanimeyttämö

Maahanimeytyksessä (kuva 1) jätevesi johdetaan useamman saostuskaivon kautta imeytysputkeen. Reititetystä imeytysputkesta saostuskaivojen kautta kulkenut jätevesi suodattuu maa-ainesten läpi, lopulta lähtien pohjaveden mukaan. Tämä on yksi syy, miksi se ei sovellu kaiken jäteveden imeytykseen joka paikassa. Toinen syy on, että maahanimeytyksessä jäteveden fosforipitoisuus vähenee 60- 80 %, typpipitoisuus 20-40 %, orgaanisen aineen määrä 90-99 % ja bakteerien määrä 99 %. Asetuksen vaatimat arvot ovat: fosforille 85 %, orgaaniselle 90 % ja typelle 40 %. Maahanimeytys sopii harmaille jätevesille käytettäväksi kaikkialla, mutta kaiken jäteveden puhdistukseen vain lievennetyn vaatimustason alueilla. Maahanimeyttämön arviointia vaikeuttaa näytteenoton vaikea saaminen. Tulokset perustuvat pohjavedestä tehtyihin havaintoihin. [10, s.41; 13.]



KUVA 1. Maahanimeyttämö [14]

Kuvaus puhdistustoiminnasta

Järjestelmässä kiintoaineen ja rasvan erottelee 2- tai 3-osainen saostussäiliö. Saostussäiliöstä esipuhdistettu jätevesi virtaa jakokaivoon. Jakokaivo tasaa virtaamat molemminpuolin imeytyskentälle. Imeytyskentän maaperä toimii biologis, kemiallis-mekaanisena puhdistusjärjestelmänä. Jo noin metrin syvyydessä suurin osa puhdistumisesta on tapahtunut, orgaaninen aines hajonnut, maaperä sitonut fosforia ja bakteerit kuolleet. Typpi on vaikein puhdistaa maahanimeyttämössä, sillä se sitoutuu ja haihtuu huonosti. [10, s.41- 42.]

Maaperän vaatimukset

Imeyttämön toiminnan kannalta maaperän koostumus on ratkaiseva. Maaperä ei saa olla liian tiivis, eikä liian nopeasti läpäisevä. Tiiviillä maaperällä ongelmaksi tulee imeyttämön tulviminen, ja taas liian nopeasti läpäisevä maaperä ei puhdistaa jätevettä. Sopiva maaperä on esim. sora (seulakoko 1-20 mm), hiekka (seulakoko 10% yli 0,06 mm, 50% yli 0,25 mm).

Pohjaveden korkeus on oleellinen tutkiessa maaperän soveltuvuutta imeytykseen. Pohjaveden korkeus tulee selvittää maaperäkairauksella, koekuopilla tai muulla varmallalla keinolla. Myös pinnankorkeuden vaihtelu sekä virtaussuunta tulee ottaa huomi-

oon. Pohjaveden tason ja imeyttämön pinnan erotus tulisi vähimmillään olla 1.0 m. [10]

Imeytysvaihtoehdot ja niissä huomioitavia asioita [10, s. 41- 43; 1, s. 203-212; 15]

- **Imeytyskenttä**
 - kaivanto jossa useita imeytysputkia
 - kentän ala <math>< 30 \text{ m}^2</math> - kaksi putkea, 30-45 m^2 - kolme putkea, 45-60 m^2 - neljä putkea
 - putken pituus saadaan jakamalla kentän ala putkien määrällä
 - putkien etäisyys toisistaan noin 2m
- **Imeytysojasto**
 - erillisiä ojamaisia kaivantoja
 - helppo sopeuttaa maaston korkeuseroihin
 - ojakaivannon leveys 1m
 - vierekkäisten ojien etäisyys toisistaan noin 2m
 - rinteessä kaivannot korkeuserojen suuntaisesti
- **Matalaan perustettu imeytyskenttä**
 - ratkaisu, kun pohjavesi korkealla tai kallio vastassa
 - kenttä tehdään lähes maanpinnan tasolle, täytemaalla peitetään
 - päälle asennetaan lämpöeristys, ettei täytemaata tarvitse ajaa luokattomasti
- **Maakumpuimeytys**
 - ratkaisu, kun pohjavesi korkealla tai kallio vastassa
 - rakennetaan kokonaan maapohjan päälle
- **Maahanimeytys tehostemoduleilla**
 - hiekkakerros korvattu moduuleilla
 - pinta-ala vaatimus pienempi.

Mitoitus

Mitoitus on aina tapauskohtainen ja vaatii alan ammattilaisen. Mitoitukseen on kuitenkin olemassa nyrkkisääntöjä, joilla voi katsoa suuntaa imeyttämön vaatimalle alalle. Yksi neliometri riittää 30- 50 litran imeytykseen vuorokaudessa. Mitoituksessa viipymäksi lasketaan kaksi vuorokautta. Yksi ihminen tuottaa vuorokaudessa 150 litraa jätevettä, ja 5 henkilöä on mitoituksen minimi henkilömäärä. Eli minini imeytyk-

seen johdettu jätevesimäärä vuorokaudessa on 750 litraa. Tästä voimme laskea, että kentän minimikoko on ainakin 30- 50 m².

Imeytyskentän pinta – ala

$$= \left(\frac{\text{vedenkulutus, l} * \text{mitoituksen asukasmäärä, hlö}}{40} \right) * 2 \text{ vrk}$$

Toinen mitoitushje on maaperän koostumukseen perustuva. Siinä maa-aines jaetaan kolmeen eri osaan: karkea maa-aines (seulakoko 1-20 mm), hiekka (läpäisyarvo 10% kohdalla yli 0,06 mm ja 50 % kohdalla yli 0,25 mm) sekä hienorakenteinen maa-aines (seulakoko 0,002- 0,125 mm). Karkealla maa-aineksella kerroin mitoitettua henkilöä kohden on 3.5- 4 m², hiekalla 5 m² ja hienorakenteisella maa-aineksella 7 m². Näistä laskien kentän minimikoko vaihtelee 35- 70 m² välillä. Mitoittaessa kenttää ainoastaan harmaille vesille kentän koko voi olla 25 % pienempi.

Imeytyskentän pinta – ala

$$= \text{Maa – aineksen kerroin} * \text{mitoituksen asukasmäärä} * 2 \text{ vrk}$$

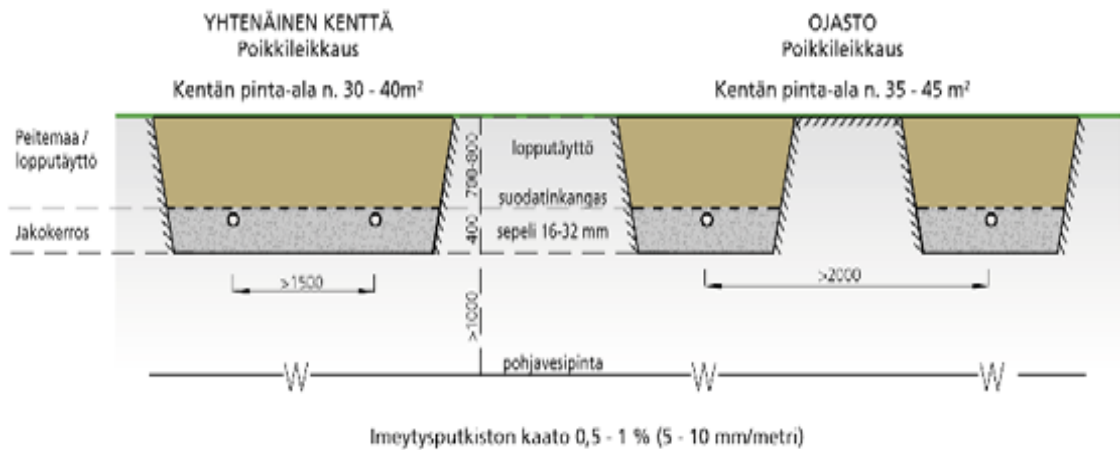
Putkien lukumäärä ja pituus voidaan määrittää seuraavasti. Jos kentän pinta-ala on < 30 m² - linjoja kaksi, kentän ala 30- 45 m² - linjoja kolme, kentän ala 45- 60 m² - linjoja 4. Kunkin linjassa sijaitsevan putken pituus saadaan jakamalla kentän ala linjamäärällä. Putkien enimmäispituus on 15 m.

$$\text{Putkien pituus} = \frac{\text{Kentän pinta – ala}}{\text{putkien lukumäärä}}$$

[10, s.43- 44; 10, s.17;16.]

Kaivannon rakenne

Kaivanto muodostuu eri kerroksista (kuva 2). Alimpana maanpinnan päälle tulee tasoitehiekkaa, seuraavaksi on jakokerros. Jakokerros on raekooltaan 16-32mm, joko sepeliä tai luonnonsoralajitteita. Jakokerros tulee olla vähintään 35-40cm. Jakokerroksen päälle tulee laittaa 5 cm sepeliä. Jakokerroksen ja lopputäytön väliin tulee laittaa suodatinkangas. Loppu voidaan täyttää paikalta otetulla maalla. [10, s.45; 17.]



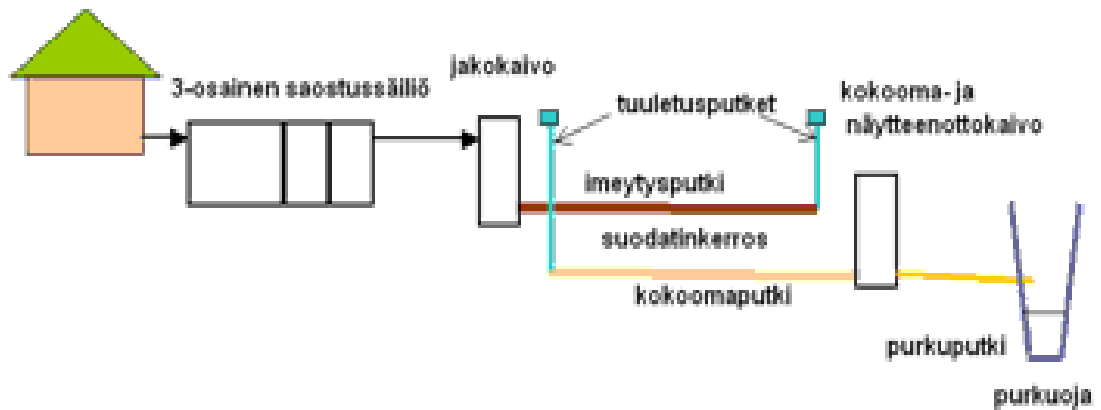
KUVA 2. Kaivannon rakenne [17]

Soveltuvuus

Kaukana rannasta lievennetyn tason alueella soveltuu kaiken jäteveden puhdistusmenetelmäksi. Rannan läheisyydessä tai pohjavesialueella soveltuu vain harmaalle jätevedelle. Asettaa vaatimuksia maaperälle. Maaperän koostumus on tärkeä oikean toiminnan kannalta, esim. saviperäisellä tai kallioisella alueella ei tule kysymykseen. Maahanimeytys toimii niin vapaa-ajanasunnoissa kuin jatkuvassa asumisessa.

6.2.2 Maasuodattamo

Maasuodattamossa (kuva 3) jätevesi johdetaan saostuskaivon läpi jakokaivoon, josta se jaetaan suodatusalueella. Suodatusta alueella jätevesi suodattuu maa-aineskerrosten läpi. Suodattunut jätevesi kerätään kokoomaputkilla kokoomakaivoon. Kokoomakaivosta puhdistunut jätevesi puretaan, esim. avo-ojaan. Puhdistusta voidaan tehostaa fosforin jälkipuhdistuksella. Tämä tulee usein kysymykseen, kun maasuodattamossa käsitellään kaikki kiinteistön jätevedet. Maasuodattamon hyviä puolia on, ettei jätevesi päädy pohjaveteen ja näytteenotto puhdistetusta jätevedestä on mahdollista. [10, s. 35- 40; 18, s.32-33; 19, s.8.]



KUVA 3. Maasuodattamo [21]

Kuvaus puhdistustoiminnasta

Järjestelmän toiminta on hyvin samantapainen kuin maahanimeytyksessä. Poikkeavuudet tapahtuvat jäteveden maakäsittelyssä. Järjestelmässä kiintoaineen ja rasvan erottelee 2- tai 3-osainen saostussäiliö, niin kuin maahanimeytyksessä. Saostussäiliöstä esipuhdistettu jätevesi virtaa jakokaivoon. Jakokaivo tasaa virtaamat molemmanpuolin rakennetulle suodatusalueelle. Maasuodattamon maaperä toimii biologis-mekaanisena puhdistusjärjestelmänä. Maasuodattamolla pystyy keskimäärin poistamaan jätevedestä fosforia 25- 50 %, typpeä 10- 40 %, orgaanista ainesta 90- 99 % ja bakteereja 95- 99 %. Lukemista voidaan päätellä, ettei maasuodatus käy kaikkien jätevesien puhdistukseen, edes lievennetyillä alueilla, ilman fosforin jälkipuhdistusta. Fosforin puhdistus ilman jälkipuhdistusta on muutenkin hankala asia. Fosforin poistoteho laskee jyrkästi järjestelmän ikääntyessä. [10, s. 35- 36; 19, s. 8.]

Suodatusvaihtoehdot ja niissä huomioitavia asioita: [10, s. 37- 38; 20]

- **Suodatuskenttä**
 - Useita imeytysputkia kaivannossa
 - perustetaan normaalisti maanpinnan alapuolelle
 - vaatii toimiakseen sopivat korkeuserot
 - ilman sopivia korkeuseroja vaatii pumppaamon
 - putkien välin tulee olla 1,5-2m, putken keskilinjasta mitattuna

- **Suodatusojasta**
 - Useita erillisiä kaivantoja
 - Ojasto on helpompi toteuttaa rinnemaastossa

- kaivannot voivat olla yhdensuuntaisia, tai lähteä jakokaivosta vastakkaisiin suuntiin
 - imeytyspinnan leveyden oltava vähintään yksi metri
 - ojien oltava vähintään kahden metrin päässä toisistaan, ojan keskilinjasta mitattuna
 - rinteessä korkeuskäyrin mukaisesti
- **Matalaan perustettu maasuodattamo**
 - täytemaalla mahdollistetaan suodattamon rakentaminen lähelle maanpintaa, tai kokonaan sen yläpuolelle
 - ratkaisu, kun pohjavesi korkealla tai kallio vastassa
- **Vaakavirtaus maasuodattamo**
 - kulkee ensin vertikaalisesti
 - kohduttuaan suodattimessa jo olevan veden, läpäisemättömän pohjan virtaus muuttuu lähes horisontaaliseksi
 - mahdollistaa maasuodattamon käytön korkean pohjaveden- ja kallioisen maaperän alueella
- **Maasuodattamo tehostettuna puhdistusmoduuleilla**
 - maasuodattamon hiekka vaihdettu tehostemoduuli osiin
 - tehostemodulit ovat erikoisvalmisteisia, ja puhdistavat tehokkaammin kuin suodatushiekka
 - mahdollistaa maasuodattamon rakentamisen pienempään tilaan

Mitoitus

Mitoitus on aina tapauskohtainen ja vaatii alan ammattilaisen. Maasuodattamon pinta-ala voidaan karkeasti mitoittaa nyrkkisääntöjen avulla. Kun kyseessä on kaiken jäteveden suodatus, mitoitus tapahtuu kertomalla mitoituksen henkilömäärä 5 m². Kun taas kyseessä on pelkät harmaat vedet mitoitus tapahtuu kertomalla mitoituksen henkilömäärä 3,5 m². Näissä tulee muistaa, että mitoituksen minimi henkilömäärä on viisi.

Kaikki jätevedet:

$$\text{Suodatuskentän pinta} - \text{ala} = \text{Mitoituksen asukasmäärä} * 5 \text{ m}^2$$

Harmaat jätevedet:

$$\text{Suodatuskentän pinta – ala} = \text{Mitoituksen asukasmäärä} * 3,5 \text{ m}^2$$

Putkien kappalemäärä ja pituus voidaan määrittää seuraavasti. Jos kentän ala on < 30 m² - linjoja kaksi, kentän ala 30-45 m² - linjoja kolme, kentän ala 45-60 m² - linjoja 4. Kunkin linjassa sijaitsevan putken pituus saadaan jakamalla kentän ala linjamäärällä. Putkien enimmäispituus on 15 m.

$$\text{Putkien pituus} = \frac{\text{Kentän pinta – ala}}{\text{putkien lukumäärä}}$$

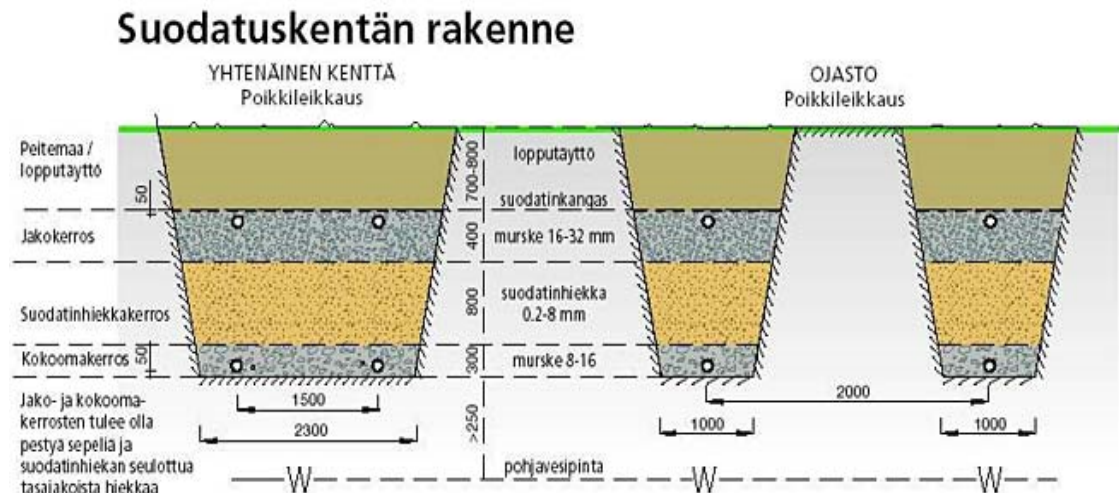
[10, s. 37- 38; 18, s. 33.]

Kaivannon rakenne

Kaivannon (kuva 4) sivuilla ja pohjalla tulee olla vettä läpäisemätön eristys sitkeällä ja UV-suojatulla muovilla. Tällä taataan, että jätevedet pysyvät halutulla alueella ja täten tulee oikein käsitellyksi. Muovin päälle voidaan laittaa ohut kerros hienoa hiekkaa suojaamaan muovia. Hiekan päälle tulee kokoomakerros, kerros on sepeliä tai murskaa, raekooltaan noin 8-16 mm. Sepeliä tai murskaa tulee pohjalle noin 15cm, sitten tulevat kokoomaputket. Putkien päälle tulee 5 cm samaa sepeliä tai murskaa. Tässä vaiheessa tulee muistaa putkiin yhdistää tuuletusnousut. Kokoomakerroksen päälle tulee joko 5cm hienompaa soraa, raekooltaan 2-8 mm, tai suodatinkangas. Tämä siirtymäkerros suojaa suodatinhiekan ja kokoomasoran sekoittumisen. Sora on käytännössä kangasta parempi vaihtoehto. Kangasta käyttäessä on riski tukkeentumisesta. Seuraavaksi tulee suodatinhiekkä. Suodatinhiekkä on raekooltaan 0-8 mm, raekoon on oltava oikeaa. Väärä suodatinhiekkä estää laitoksen toiminnan. Suodatinhiekkää tulee 80- 100 cm kerros.

Kerrokset levitetään kolmessa erässä, ja joka erän välissä hiekka kastellaan ja tiivistetään. Suodatinhiekan päälle tulee sama siirtymäkerros, kuin oli kokoomakerroksen ja suodatinhiekan välillä. Siirtymän jälkeen tulee jakokerros. Jakokerros on sepeliä, tai luonnonsoralajitteita, raekoko 16- 32 mm. Sepelin tai luonnonsoran tulee olla kooltaan vaihtelevaa, eikä se saa sisältää hienoa ainesta. Jakokerrokseen pohjalle tulee ensin

noin 10 cm kerros soraa. Sen päälle asennetaan jakoputket sopivaan kaltevuuteen. Tässä vaiheessa tulee muistaa asentaa tarkastusputket. Jakoputkien päälle tulee 5 cm sepelikerros. Sepelikerroksen päälle tulee suodatinkangas. Lopputäyttö voidaan suorittaa täytemaalla. Täytemaata tulisi olla 80 cm, jolloin ei tarvita lisäeristystä. Täytemaan paksuuden jäädessä alle tämän tulee kaivannot eristää, vaikka eristystä käytettäisiin. Täytemaan paksuuden tulee olla vähintään 40cm. [10, s. 39- 40; 18, s. 34- 35.]



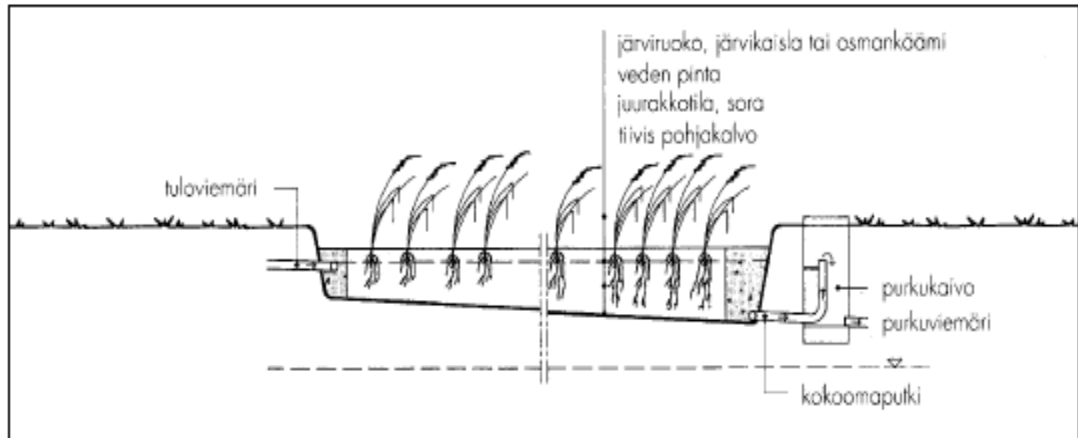
KUVA 4. Suodatuskentän rakenne [22]

Soveltuvuus

Kaukana rannasta lievennetyn tason alueella soveltuu kaiken jäteveden puhdistusmenetelmäksi. Rannan läheisyydessä tai pohjavesialueella soveltuu vain harmaalle vedelle. Maasuodatus ei aseta maaperälle niin paljoa vaatimuksia kuin maameytys. Soveltuu muille maaperille, paitsi kallioiselle. Toimii niin vapaa-ajanasunnoissa kuin jatkuvassa asumisessa.

6.2.3 Juurakkopuhdistamo

Juurakkopuhdistamo (kuva 5) jätevesien puhdistusjärjestelmänä pohjoisilla leveysasteilla on harvinaista. Kokemuksien vähyydestä johtuen tarkkoja tutkimustuloksia ei ole olemassa ja etenkin talviolosuhteissa järjestelmän toimivuudesta ei ole tietoa. Juurakkopuhdistamon käyttämistä lisäksi vaikeuttaa puhdistamon käynnistymisen hitaus, sillä puhdistamo toimii tarkoitettusti vasta 3-4 käyttövuoden jälkeen. Itsessään juurakkopuhdistamo ei ole riittävä, mutta jatkokäsittelymenetelmänä toimiva. [18, s. 38; 23.]



KUVA 5. Juurakkopuhdistamon leikkaus. [24]

Kuvaus puhdistustoiminnasta

Ennen jätevesien johtamista juurakkopuhdistamoon on oltava perinteinen saostusmenetelmä. Saostuskaivossa erottuvat kiinteä aines ja rasva. Jätevesi johdetaan putkella toiseen laitaan juurakkopuhdistamo. Siitä maa-ainesten avulla jätevesi leviää tasaisesti läpi koko maaperän ja jatkaa kaltevuuteen perustuen kohti purkulaitaa. Toisessa laidassa sijaitsee purkukaivo. Puhdistusmenetelmässä perustuu maaperän suodatukseen ja biologiseen toimintaan. Juurakkopuhdistamossa käytetään yleisesti järviruokoa. Järviruoko kasvaessaan käyttää hyväksi jäteveden maahan tuomia ravinteita, ja tällä tavoin puhdistaa. Samalla järviruoko on juuret hapettaa maaperää, mikä tehostaa puhdistusta. Kaikkia kohtia se ei kuitenkaan hapeta, ja näissä kohdissa typpiyhdisteet muuttuvat typpikaasuiksi. Juurakkopuhdistamon läpi kulkeutunut puhdistunut jätevesi kerätään poistoputkella yhteen ja johdetaan joko jälkipuhdistukseen tai suoraan päästetään esim. avo-ojaan. [18, s. 38; 23.]

Mitoitus

Mitoitus on aina tapauskohtainen ja vaatii alan ammattilaisen. Juurakkopuhdistamon pinta-ala voidaan karkeasti mitoittaa nyrkkisääntöjen avulla. Juurakkopuhdistamossa jäteveden viipymisaika on oltava ennen purkautumista 6-7 vrk. Jotta tähän päästäisiin on käytettävä seuraavaa kaavaa: asukasmäärä (min 5 henk.) * 10m². Tästä voi päätellä, että juurakkopuhdistamon vaatima pinta-ala on varsin suuri.

$$\text{Juurakkopuhdistamon pinta-ala} = \text{Mitoituksen asukasmäärä} * 10 \text{ m}^2$$

Kaivannon rakenne

Kaivannossa on oltava veden pitävä pohja ja reunamat. Tämä saadaan aikaiseksi vuoraamalla kaivannon pohjan ja reunan sitkeällä ja UV-kestävällä muovilla. Kaivanto tulee olla suorakulmainen ja syvyydeltään 0,6-1,0 m. Kaivannon seinämät tulee olla pystysuorat. Kaivanto on maanpinnalta vaakasuora ja pohjalta kalteva, enintään 1‰. Kaivannon reunat pengerretään puhdistamon pinnan yläpuolelle. Tällä varmistetaan, ettei mahdollisessa tulvatilanteessa jätevesi pääse leviämään. Puhdistamon tulisi olla mahdollisimman leveä suhteessa pituuteen. Laidalle, minne jätevesi johdetaan ja mistä jätevesi kerätään pois, tulee laittaa karkeaa maa-ainesta, esim. soraa. Välialue voidaan täyttää sekalaisella maa-aineella, kuitenkin vettä johtavalla, esim. sora, hiekka tai murske. Joukkoon on kuitenkin syytä sekoittaa hienompaa maa-ainesta, esim. savea tai silttia. Tämä vaikuttaa etenkin fosforin puhdistukseen. Kuten ylempänä mainitaan, kaivantoon istutettava kasvi on useimmiten järviruoko. Muita mahdollisia ovat osmankäämi ja järvikaisla. Taimet tulee istuttaa keväällä, ja niitä istutetaan noin 4 kpl/m². [18, s. 38- 39; 23.]

Muuta huomioitavaa

Juurakkopuhdistamo on altis tukkeumille. Tämän takia järjestelmän tulo- ja poistoputkiin on syytä rakentaa huuhtelumahdollisuus. Molempiin päihin olisi syytä myös rakentaa mahdollisuus vesinäytteenottoon ja virtaamamittauksiin. [18, s. 39; 23.]

Soveltuvuus

Menetelmä sopii vain harmaanvesien käsittelyyn ja jatkokomenetelmänä kaiken jäteveden puhdistukseen. Puhdistamon toimintaperiaatteen ja vähäisen tutkimuksen takia soveltuu vain vapaa-ajan asuntoihin, joissa käyttöä on vain kesäisin. Ei sovi kallioiselle alueelle.

6.2.4 Haihdutuskenttä

Yleistä

Suomessa haihdutuskenttä on harvinainen jätevedenkäsittelymuoto. Haihdutuskenttä on lähellä juurakkopuhdistamoja, mutta siinä ei ole jäteveden purkua. Haihdutuskentässä jätevesi nimensä mukaan haihdutetaan. Haihdutuskentän käyttömahdollisuuksia heikentää käytön vaikeus, eikä haihdutuskenttä toimi kuin kesäaikaan. Tästä syystä haihdutuskenttä ei tule huomioon kuin kesämökeillä, ja sielläkin vain harmaille vesille

tai tehosteeksi jatkopuhdistukseen. Hyviä puolia on haihdutuskentän vaatima matala korkeus ja sen vähäinen riippuvuus maaperästä. Haihdutuskenttä muodostuu useista eri imeytysputkista, joiden virtaamat on tasattu jakokaivolla. [18, s.39- 40; 25.]

Kuvaus puhdistustoiminnasta

Jäteveden puhdistuminen tapahtuu haihtumalla ja kentällä sijaitsevien kasvien avulla. Kasvien puhdistava vaikutus perustuu niiden tarpeeseen käyttää kasvussa vettä ja ravinteita. Haihdutuskenttää ennen tulee olla asianmukainen saostuskäsittely. [18, s.39-40; 25.]

Kaivannon rakenne

Kaivannot suoritetaan tekemällä ojamaisia 15 m pitkiä kaivantoja tai kaivamalla yhteisen kentän. Kaivantojen sopiva syvyys on noin 70 cm. Halutakseen täysin estää jätevesien imeytyminen maahan tulee pohjille ja reunoille asentaa vedenpitävä muovi. Kaivannon pohjalle, muovin päälle, tulee sepeliä tai someroa. Siihen asennetaan imeytysputket, joiden kaltevuus 5 ‰. Putkien etäisyys toisista on noin 1,5- 2,0 m. Imeytysputkien päälle tulee kerros sepeliä tai someroa. Lopuksi jakokerroksen päälle levitetään 5- 10 cm kerros soraa tai hienoa someroa, ja loppu viimeistellään ruokamullalla. [18, s.39- 40; 25.]

Soveltuvuus

Menetelmä sopii vain harmaanvesien käsittelyyn ja jatkomenetelmänä kaiken jäteveden puhdistukseen. Puhdistamon toimintaperiaatteen takia soveltuu se vain vapaa-ajan asuntoihin, joissa käyttöä vain kesäisin. Ei sovi kallioiselle alueelle.

6.3 Pienpuhdistamot

Pienpuhdistamot ovat kirjava joukko erilaisia jätevesijärjestelmiä aina pienestä kesämökin harmaavesien puhdistamosta pienten kylien kaiken jäteveden puhdistamoihin. Pienpuhdistamo on tehtaan valmistama kokonaisuus, johon ei kuulu saostussäiliötä, umpisäiliötä tai maapuhdistamo. Pienpuhdistamoissa puhdistus tapahtuu biologisella – kemiallisella tai biologiskemiallisella prosessilla yhdistettynä mekaaniseen kiintoaineen vajoamiseen.

Pienpuhdistamot ovat todella tarkkoja ylläpidosta ja huollosta. Puhdistamot vaativat toimiakseen säännöllistä kuormitusta, ja täten vapaa-ajan asuntoon se on huono ratkaisu. Huolimatta asianmukaisesta ylläpidosta, huollosta ja säännöllisestä kuormituksesta voivat puhdistustulokset olla huonoja.

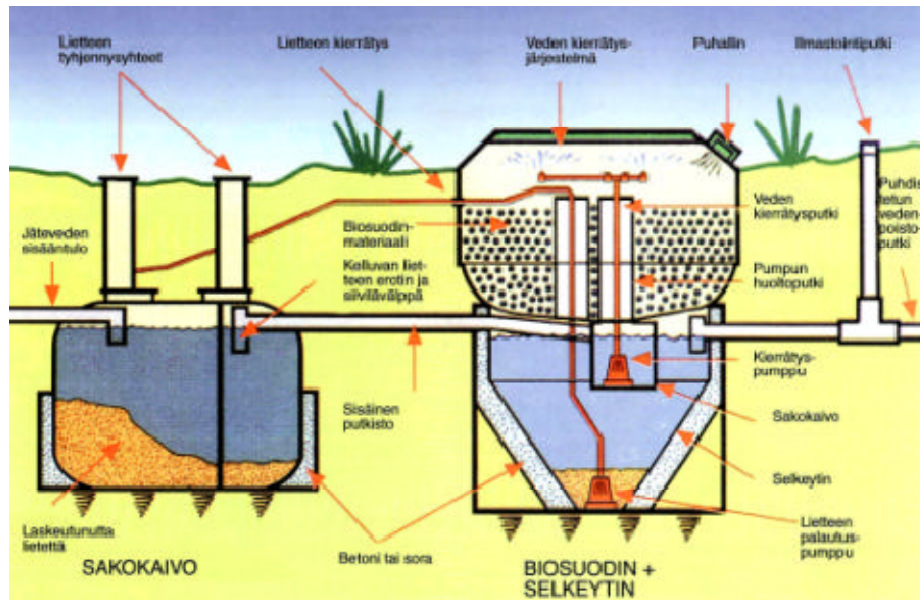
TM- rakennusmaailma on suorittamassa testiä, joka on puolella välissä. Puolen välin tulokset ovat karua luettavaa pienpuhdistamoiden toiminnasta. Iltalehti uutisoi, ettei yksikään puhdistamo yllä asetuksen tavoitteisiin. Orgaanisesta aineesta puhdistamot selviävät hyvin, mutta typpi ja fosfori tuottavat vaikeuksia. Fosforin poisto on osoittautunut testeissä jatkuvasti vaikeaksi. Typen poistossa jatkuvalla käytöllä päästiin asetuksen vaatimiin tai ainakin lievennetyn alueen vaatimuksiin. Mutta järjestetyn käyttökätkön jälkeen typen poisto romahti. Vaikeammaksi haitan tekee se, ettei kuormituksen jatkuminen saanut typen poistoa elpymään nopeasti. Tämä kertoo puhdistamoiden haavoittuvuudesta käyttökätköksille. Testeissä ollut kahden viikon lomakausi on laitteille liikaa. Biologisen prosessin katkettua puhdistusteho häviää välittömästi, eikä palaa tarpeeksi nopeasti. [2, s.138- 139; 26, s.11; 27, s.12- 18; 28.]

Soveltuvuus

Soveltuu ympärivuotisten asumusten kaiken jäteveden käsittelyyn. Ei sovellu vapaa-ajan asuntoihin käyttökätkosten aiheuttaman puhdistustehon aleneman vuoksi. Puhdistusmenetelmä ei aseta vaatimuksia maaperälle. Vaatii käyttäjältä laitteiden tuntemusta ja jatkuvaa seurantaa. Vaatii sähköä toimiakseen.

6.3.1 Biosuodatin

Biosuodattimia (kuva 6) on olemassa monenlaisia erilaisten kuormitusten tarpeisiin. Yksinkertaisimmat biosuodattimet toimivat painovoimaisesti. Suodatinmateriaalina niissä toimii turve, sammal ja kivikuitu. Tehokkaimmissa versioissa jätevettä kierrätetään pumpulla jatkuvana virtana suodattimen läpi, jopa tuuletus on hoidettu koneellisesti. Suodatinmateriaali on muoviainesta tai kivikuitua. [2, s.84- 86; 29, s.5.]



KUVA 6. Biosuodatin [29]

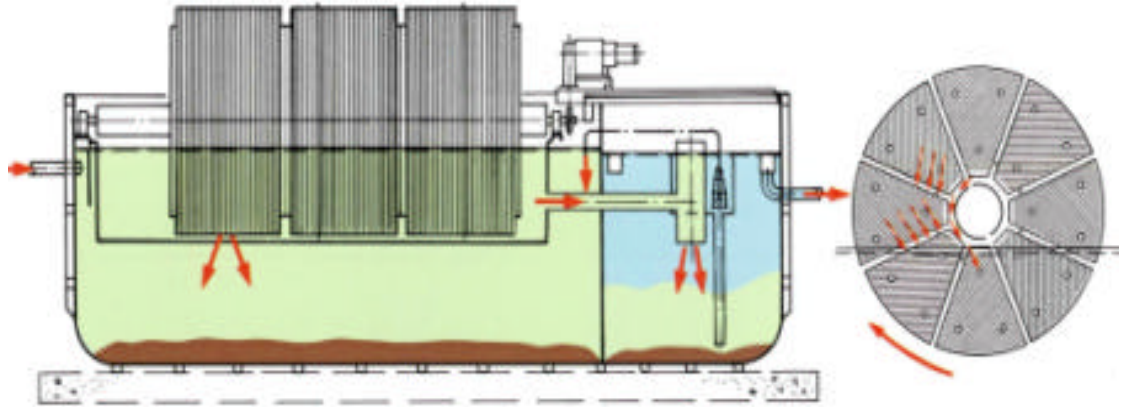
Kuvaus puhdistustoiminnasta

Biosuodatinta (kuva 6) edeltää sakokaivo. Sakokaivo erottelee kiinteän aineksen ja rasvan. Erottelun jälkeen jätevesi jatkaa biosuotimeen. Biosuotimessa jätevesi laskeutuu painovoimaisesti tai nostetaan pumpulla biosuodatinmateriaalin päälle. Biosuodatinmateriaalin pinnalla on niin sanottu biokerros. Biokerroksessa on pieneliöstökanta, joka käyttää hyödyksi jäteveden ravinteita. Pieneliöstö saa happea tuuletusilmasta, joka johdetaan painovoimaisesti tai koneellisesti. Biosuodattimissa, joissa pumppu hoitaa jäteveden virtauksen, virtaus on jatkuvaa. Jätevesi virtaa biosuodattimen lävitse ja pumppu nostaa sen takaisin uuteen kiertoonsa. Tämä tasaa kuormitusvaihteluja ja estää biosuodattimen kuivumisen. Suodattimessa tapahtuvan virtauksen nopeus on tärkeä toiminnan kannalta. Liian nopealla läpivirtauksella ei kerkeä tapahtumaan biologista reaktiota, liian hitaalla läpivirtauksella on riskinä suodattimen tukkeutuminen. Biosuodattimen talvitoimintaa voidaan edistää erillisellä lämmityksellä, joka pitää pieneliötoiminnan varmemmin käynnissä. Biosuodattimella päästään hyvään orgaanisen aineksen puhdistuskykyyn, mutta fosforinpoistoa on tehostettava esim. fosforin jälkipuhdistusyksiköllä. [2, s. 84- 87; 29, s.5-6.]

6.3.2 Bioroottoripuhdistamo

Bioroottoripuhdistamoja löytyy yhden perheen tarpeisiin ja isompien asukasmäärien jäteveden puhdistusta varten. Bioroottori on yksi vaihtoehdoista, kun asukasmäärä, joiden kaikki jätevesi puhdistetaan, kohoaa yli 100:aan. Bioroottori on sylinterin muo-

toinen laite, joka pyörii vaakasuoran akselinsa ympäri. Puhdistamo koostuu kolmesta kokonaisuudesta. Ensimmäinen on esiselkeytys. Seuraavaksi on kolmiosainen bioroottori ja lopuksi jälkiselkeytys. [2, s.87- 88; 30.]



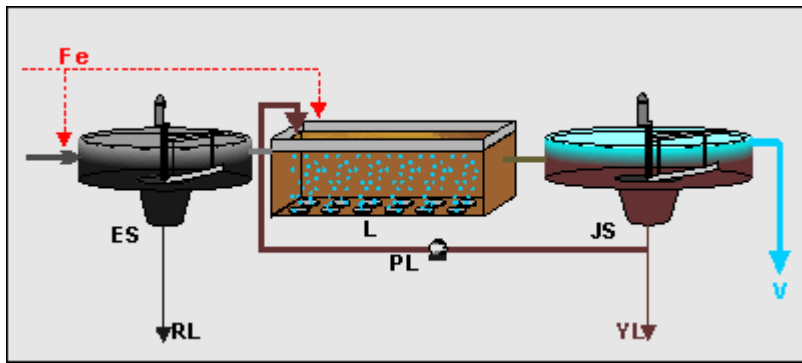
KUVA 7. Bioroottori [29]

Kuvaus puhdistustoiminnasta

Jätevesi (kuva 7) johdetaan altaaseen, jossa bioroottori pyörii. Bioroottorin sylinteri muodostuu useista kiekkoista. Kiekkojen pintoihin muodostuu orgaanista ainetta hajottava pieneliöstö. Sylinterin pyöriessä akselinsa ympäri pieneliöstö on välillä jätevedessä ja välillä ilman kanssa kosketuksissa. Tämä tehostaa pieneliöstön toimintaa. Tyypeä bioroottorissa poistetaan nitrifikaatio/ denitrifikaatio -prosessilla. Tällä saadaan tyypeä sitoutumaan lietteeseen. Fosforin poisto tapahtuu kemiallisella saostuksella. Yleisin tapa on jälkisaostus. Sama systeemi voidaan toteuttaa mattona. Siinä matto kiertyy välillä jätevedessä ja välillä ilmassa. Laitetta kutsutaan biomatoksi. [2, s. 87- 88; 29, s.5; 30.]

6.3.3 Aktiivilietepuhdistamo

Aktiivilietemenetelmä on käytössä suuremmissa yksiköissä. Suuremmat yksiköt ovat jatkuvavirtausmenetelmiä. Aktiivilietemenetelmässä puhdistuksessa käytetään mekaanista, biologista ja kemiallista puhdistusta. Panospuhdistamo on sovellus aktiivilietemenetelmästä kiinteistökohtaiseen käsittelyyn. [3, s. 83–84; 30, s.6.]



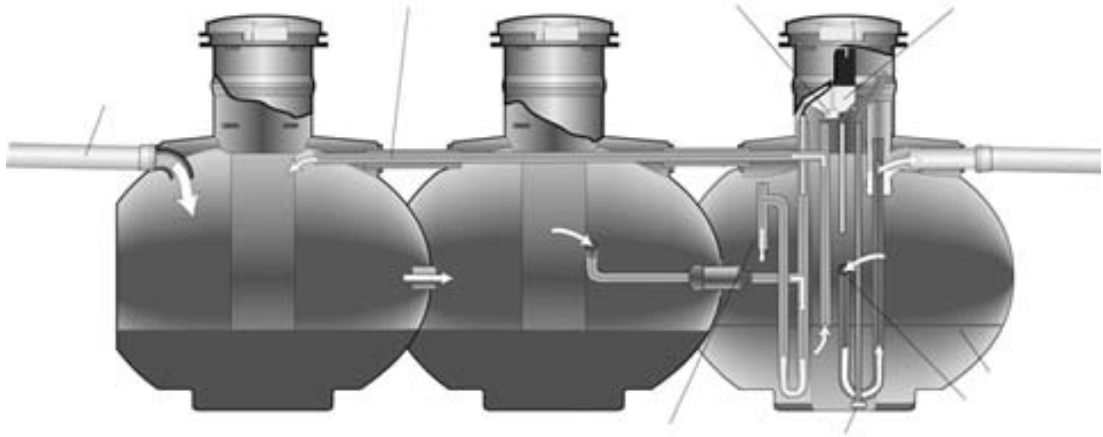
KUVA 8. Aktiivilieteprosessi. [31]

Kuvaus puhdistustoiminnasta

Aluksi jätevesi (kuva 8) johdetaan esiselkeytykseen. Selkeytyksestä jätevesi johdetaan ilmastusaltaaseen. Ilmastusaltaassa sijaitsee aktiiviliete. Liete koostuu orgaanisesta aineesta ja ravinteita sisältävästä massasta. Ilmastusallas sisältää myös saostusta lisäävää kemikaalia. Ilmastusaltaassa tapahtuu orgaanisen aineen, fosforin ja typen puhdistus. Puhdistus käyttää hyväksi biologisia ja kemiallisia keinoja. Ilmastusaltaasta jätevesi siirtyy jälkiselkeytykseen. Jälkiselkeytyksessä jäljelle jäänyt kiintoainne kierrätetään takaisin ilmastusaltaaseen. Ylempänä sijaitseva puhdistunut jätevesi päästetään pois järjestelmästä. [3, s.83- 87; 31; 32.]

6.3.4 Panospuhdistamo

Kuten aikaisemmin mainittu, panospuhdistamo (kuva 9) on sovellus aktiivilietemenetelmästä kiinteistökohtaiseen käsittelyyn. Panospuhdistamot eivät ole jatkuvavirtausmenetelmiä, vaan puhdistus tapahtuu panoksina (annoksina). [3, s. 84; 19, s. 9.]



Kuva 9. Panospuhdistamo [33]

Kuvaus puhdistustoiminnasta

Jäteveden (kuva 9) esikäsittely tapahtuu kahdessa ensimmäisessä säiliössä. Säiliöt toimivat saostuskaivon tavoin. Kiinteä aines painuu pohjalle ja rasva nousee pinnalle, muu jatkaa kolmanteen säiliöön. Kaksi ensimmäistä säiliötä tarvitsee säännöllistä tyhjennystä. Kolmas säiliö on prosessisäiliö. Jätevesi kertyy annosteluosaan, ja osan tullessa täyteen se siirtyy käsittelyyn. Prosessisäiliössä orgaanista ainetta hajottava aktiiviliemi pysyy liikkeessä ilmastuksen avulla. Samalla ilmastus pitää huolen, että aktiiviliemi saa toiminnan kannalta tärkeän hapen. Prosessisäiliössä on myös saostuskemikaalia. Saostuskemikaalin avulla poistetaan fosforia. Järjestelmä annostelee itse saostuskemikaalin. Kemikaalia on aika ajoin lisättävä annostelusäiliöön. Typpi poistuu järjestelmässä nitrifikaatio/ denitrifikaatio -prosessilla. Viimeisenä prosessissa on selkiytysosasto. Siinä puhdistunut jätevesi poistuu järjestelmästä, ja pohjalle laskeutuva lähtee uudelleen kiertoon. Uudelleen kierto on järjestetty kahdesta syystä. Ensiksikin laskeutunut osa ei ole tarpeeksi puhdasta lähtemään pois ja toiseksi käyttökatkojen aikana sillä osuudella saadaan pysymään prosessi päällä. [33.]

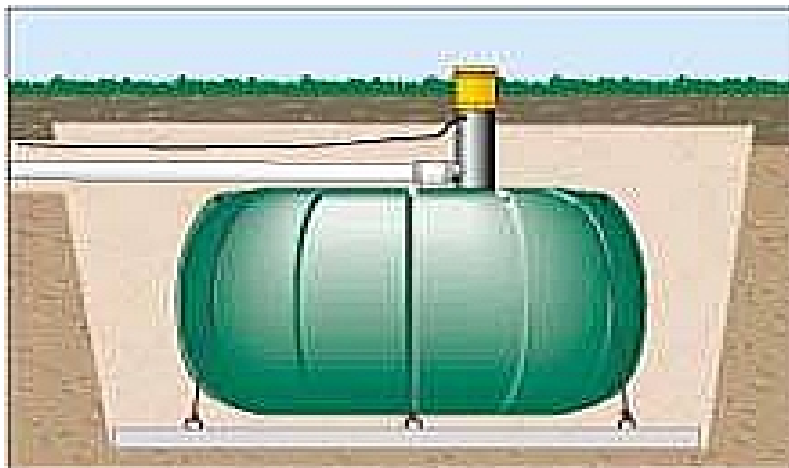
6.4 Umpisäiliö

Umpisäiliö (kuva 10) on jäteveden keräysjärjestelmä. Umpisäiliössä ei tapahdu minikäänlaista käsittelyä eikä puhdistusta. Umpisäiliöön kerätään yleensä vain käymälän jätevedet, erikoistapauksissa myös harmaat vedet. Umpisäiliön käyttö tulee kyseeseen alueilla joissa sitä veloitetaan käyttämään, esim. ranta-alueilla ja tärkeillä pohjavesi-

alueilla. Umpisäiliö voi myös olla väliaikaisratkaisu, kun on tiedossa, että esim. kunnallinen viemäriverkko on laajenemassa kohteen alueelle. Umpisäiliö on hankinta- ja asennuskustannuksiltaan edullinen. Sen hinta muodostuu käytössä vastaan tulevista tyhjennyksistä. Tämän takia se voi olla varteenotettava vaihtoehto kesäasunnoissa, jonne saisi tehdä jätevesijärjestelmänkin, mutta joiden käyttöaste on erittäin vähäinen. Ympärivuotisen asunnon yhteydessä umpisäiliön tulee olla vähintään 5m³, kesäasunnoissa 3m³. Molemmissa tapauksissa kuitenkin suositellaan niin isoa säiliötä, minkä loka-auto saa kerralla tyhjennettyä. Tällä tavoin saadaan säästettyä käyttökustannuksissa. [10, s. 47- 48; 33.]

Soveltuvuus

Usein ranta- ja pohjavesialueilla olevien kiinteistöjen ainut mahdollinen käymälävesien ”käsittelymuoto” on umpisäiliö. Soveltuu myös vähäisessä käytössä olevien vapaa-ajan kiinteistöjen kaiken jäteveden ”jätevesijärjestelmäksi”. Suuremmalla käytöllä olevien kiinteistöjen kohdalla ajan myötä kallis ratkaisu. Toimii myös väliaikaisratkaisuna odottaessa alueelle esim. kunnallistekniikkaa. Umpisäiliö ei aiheuta vaatimuksia maaperälle. Umpisäiliötä asentaessa on huomioitava asennussyvyys. Umpisäiliötä ei saa asentaa yli metrin syvyyteen. Syvemmälle asentaessa tulee riski mahdollisesta säiliön lommahduksesta.



KUVA 10. Umpisäiliö. [34]

6.5 Vaihtoehtoiset käymälät

Vaihtoehtoisilla käymälöillä voidaan vaikuttaa jätevesijärjestelmässä kustannuksiin, tarvittavaan pinta-alaan ja luontoon. Vesikäymälä tuo eniten vaatimuksia jätevesijär-

jestelmälle ja on samalla merkittävin asuinkiinteistön yksittäinen saastuttaja. Vesikäymälän osuus jätevedestä on jopa 30 %. Näistä syistä vaihtoehtoiset käymälät ovat hyvä vaihtoehto. [10, s.48.]

Soveltuvuus

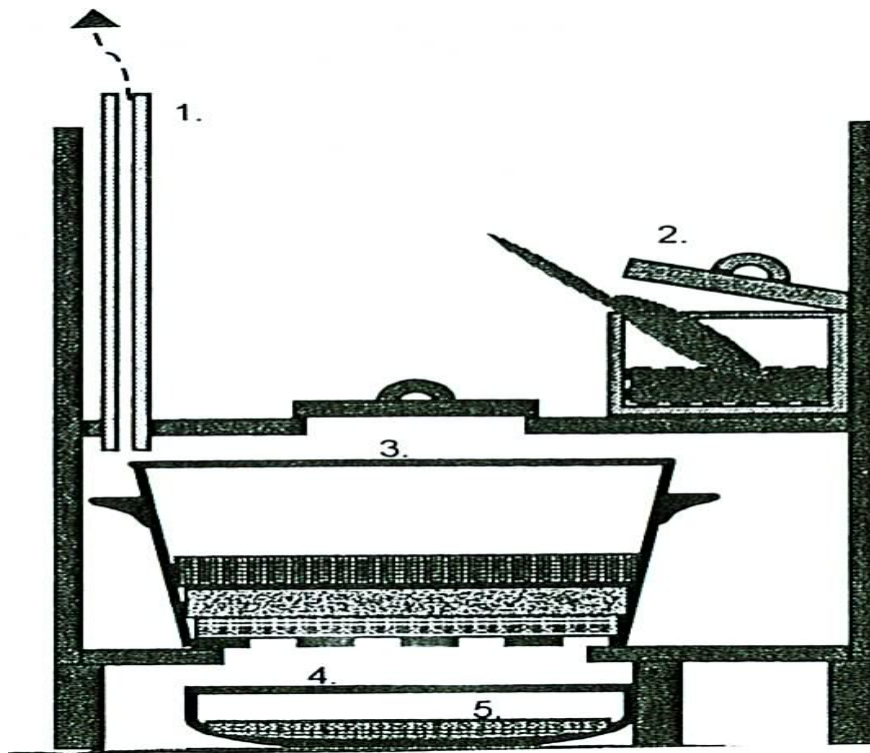
Vaihtoehtoinen käymälä soveltuu vapaa-ajan asuntoihin, joissa omistajat eivät vaadi nykyaikaista vesivessaa. Soveltuu myös ympärivuotiseen asumiseenkin, mutta omistajan on oltava valmis tekemään töitä jatkuvasti käymälän toiminnan kanssa. Ei aseta maaperälle vaatimuksia ja on oikein käytettynä luontoystävällinen.

6.5.1 Vähävetinen huuhtelukäymälä

Vähävetinen huuhtelukäymälä on lähimpänä tavallista vesivessaa. Vesimäärä huuhtelussa on 2-5 dl. Käyttäessä umpisäiliötä vähävetinen huuhtelukäymälä on hyvä vaihtoehto, sillä tyhjennysväli saadaan huomattavasti harvemmaksi. Toinen vaihtoehto johtaa jätevedet kompostoivaan suursäiliöön. Vähäinen huuhtelumäärä asettaa rajoituksia säiliön sijainnille. Säiliön tulee sijaita enimmillään 5 metrin päässä istuimesta ja viemärin kaltevuuden on oltava suuri, tällä varmistetaan jäteveden varma kulku säiliöön asti. Käyttäessä kompostoivaa suursäiliötä neste ja kiinteä aine eritellään separaattorilla. [35.]

6.5.2 Kuiva-/haihdutuskäymälä

Käymälä (kuva 11) on kaksiosainen. Ylempänä on säiliö, joka on pohjasta rei'itetty, ja alempana säiliö, jossa on turvetta. Kiinteä aines jää ylempään säiliöön ja nestemäinen menee läpi alempaan. Alemmas säiliössä neste sitoutuu turpeeseen ja hajuttomasti haihtuu pois. Haihtumista voidaan tehostaa sähkövastuksella. Yläsäiliössä tulee aina tarpeiden jälkeen lisätä kuiviketta. Yläsäiliö joudutaan tyhjentämään - astian koosta riippuen - tarpeen mukaan, alemman säiliön tyhjennysväli on noin vuosi. Säiliöistä tulevia jätteitä tulee jatkokompostoida noin vuoden ajan, sateelta suojassa. [18, s.13; 35.]



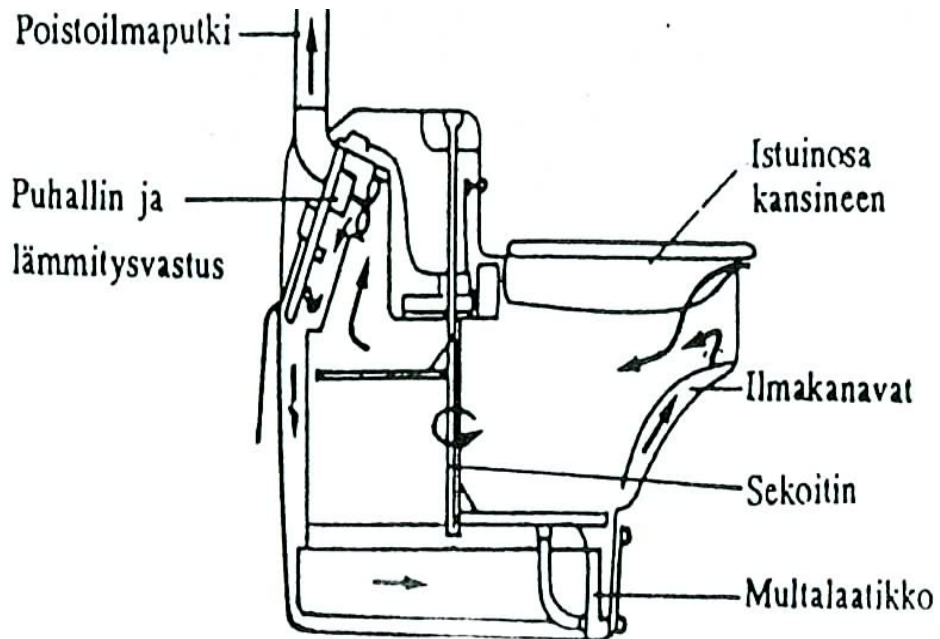
1. tuuletusputki
2. kuivike
3. yläsäiliö
4. aläsäiliö
5. turvetta

KUVA 11. Haihdutuskäymälä [18]

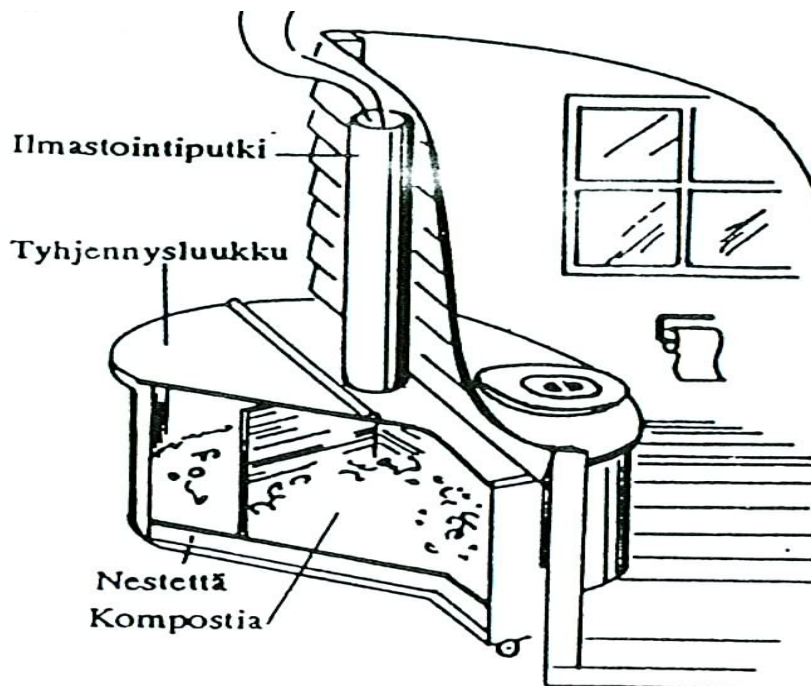
6.5.3 Kompostikäymälä

Kompostoivia käymälöitä on olemassa useita kokoluokkia. Kokoluokka määräytyy käyttöasteen mukaan. Pienimmät käymälät tyhjenetään viikon välein, ns. pikakompostikäymälät (kuva 12). Suurimmissa voi olla useita osastoja, ja tyhjennys tapahtuu jopa vuoden välein. Suuremmat (kuva 13) eivät eri osastojen takia välttämättä tarvitse jälkikompostia, pienemmät tarvitsevat. Kompostoitumista voidaan tehostaa kuivikkeella. Kuiviketta on kuitenkin hyvä käyttää joka tapauksessa. Osassa kompostikäymälöissä käytetään sähkövastusta tehostamassa prosessia. Kaikki kompostikäymälät varustetaan tuuletushormilla. Oikealla käytöllä ja jätteen jälkikäsittelyllä kompostikäymälä on parhaita vaihtoehtoja käymälöiksi haja-asutusalueella. Usein käytön vaa-

timien suurien toimenpiteiden takia kompostikäymälää ei koeta hyväksi vaihtoehdoksi. [18, s14; 35.]



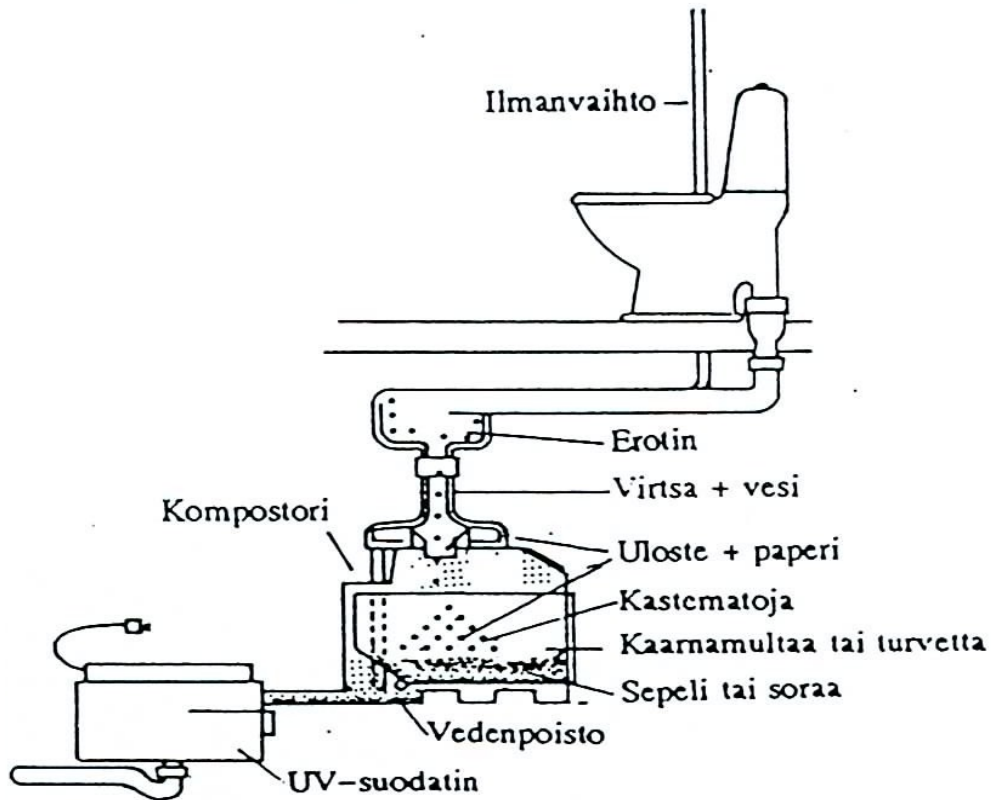
KUVA 12. Pikakompostikäymälä [18]



KUVA 13. Suorakompostikäymälä [18]

6.5.4 Kiintoaineen ja nesteen erotteleva käymälä

Käymälässä kiintoaine (kuva 14) erotetaan nesteestä. Kiintoaine ja neste ovat jatkokäsiteltäviä. Kiintoaine voidaan jatkokäsitellä asianmukaisesti kompostoimalla. Neste voidaan säiliöidä ja jatkokäsitellä erillään tai suoraan johtaa jatkokäsittelyyn. Malleja ja erottelutapoja on olemassa useita, mutta idea on kaikissa sama. [18, s.15.]



KUVA 14. Erotteleva käymälä [18]

6.5.5 Alipainekäymälä

Alipainekäymälä on käytännössä kuin vähävetinen käymälä. Erona on, että jätevesi kerätään säiliöön sähköisellä alipainepumpulla. Alipainepumppu mahdollistaa käymälän käytön olosuhteissa, joissa on esim. suuria korkeuserovaihteluja, jotka vaikeuttavat viettoviemäriin käyttöä. Alipainekäymälässä kerätty jätevesi pitää käsitellä asianmukaisella jatkokäsittelyllä. [18, s.15; 10, s.50.]

6.5.6 Muut käymälät

Muita käymälöitä ovat esim. pakastava käymälä, polttava käymälä ja paketoiva käymälä. Pakastava ja paketoiva käymälä ovat jätteen keräysmenetelmiä ja vaativat jatkokäsittelyä. Polttava ja pakastava käymälä vaativat lisäksi sähköä toimiakseen jolloin sähkönkulutus on suurta. [18, s.15; 10, s.49- 50.]

7 KUSTANNUSVERTAILU

Kustannusvertailuun valitsin kuvitteellisen uudisrakennuksen, joka sijaitsee rantarakentamisalueen ulkopuolella. Näin ollen voidaan olettaa, että kiinteistö sijaitsee lievennetyn vaatimustason alueella. Nämä asiat huomioon ottaen voidaan olettaa, että kiinteistössä on mahdollista käyttää kaikkia mahdollisia jätevedenkäsittelyjärjestelmiä. Rakennus on 140 m² kokoinen. Kiinteistö sijaitsee 20 km päässä taajama-alueesta. Mukaan vertailuun otin perinteisimmät ja käytetyimmät jätevesijärjestelmät. Kiinteistössä oletetaan, että maaperä on soveltuva kaikkiin järjestelmiin. Kustannusvertailussa käytin Rotomonin tuotteita, niiltä osin kuin niitä on. Hinnat Rotomonin tuotteiden kohdalla ovat tammikuun 2011 hinnaston mukaan, muilta osin suuntaa antavia. Vertailun lopussa on taulukko, josta selviää eriteltynä kustannukset.

7.1 Saostuskaivo + maahanimeytys

Mitoittamalla imeytyskenttä aiemmissa luvuissa olleiden ohjeiden mukaan saadaan pinta-alaksi 37,5 m². Pinta-alan ollessa 37,5 m² putkia tulee 3, joiden pituus on 12,7 m.

$$\text{Mitoituksen asukasmäärä (hlö)} = \frac{140 \text{ m}^2}{30} = 4,67 \rightarrow 5 \text{ hlöä}$$

$$\text{Säiliön tilavuus} = \frac{2 \text{ vrk} * 5 \text{ hlöä} * 150 \text{ l}}{1000} = 1,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Imeytyskentän pinta - ala} = \left(\frac{150 \text{ l} * 5 \text{ hlö}}{40 \text{ m}^2} \right) * 2 \text{ vrk} = 37,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Putkien pituus} = \frac{37,5 \text{ m}^2}{3 \text{ kpl}} = 12,7 \text{ m}$$

Järjestelmän osat

RM Sako 3/2500- imeytysjärjestelmä

- 3 osastoinen saostussäiliö, tilavuus 2500 litraa
- 1 kpl tyhjennysputkia umpikannella
- 5 m rei'ittämätöntä ilmastusputkea
- 30 m imeytysputkea
- 2 kpl ilmastushattuja
- 36 m² suodatinkangasta
- 4 kpl taivutuskulmia suunnan muutoksiin
- fosforin poistokaivo

Hinta 2500 €

Maanrakennus

- Kaivinkonetyöt, 8 h
- Maa-ainekset, 30 tonnia sepeliä ja 10 m³ hiekkaa

Hinta 1590 €

Ylläpito ja huolto

- Sakokaivon tyhjennys 2 kertaa vuodessa
- Maa-ainesten vaihto käyttöasteen mukaan

Hinta: tyhjennykset 206 €, massojen vaihto 1200 €

Kokonaiskustannukset

- Järjestelmä ja asentaminen ovat 4090 €
- Vuosittaiset kustannukset 206 €
- noin 15 vuoden välein massojen vaihto 1200 € [36; 37; 38.]

7.2 Saostuskaivo + maasuodatus

Mitoittamalla suodatuskenttä aiemmissa luvuissa olleiden ohjeiden mukaan saadaan pinta-alaksi noin 25 m². Pinta-alan ollessa 25 m² putkia tulee kaksi joiden pituus on 12,5 m.

$$\text{Mitoituksen asukasmäärä (hlö)} = \frac{140 \text{ m}^2}{30} = 4,67 \rightarrow 5 \text{ hlöä}$$

$$\text{Säiliön tilavuus} = \frac{2 \text{ vrk} * 5 \text{ hlöä} * 150 \text{ l}}{1000} = 1,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Suodatuskentän pinta - ala} = 5 \text{ hlöä} * 5 \text{ m}^2 = 25 \text{ m}^2$$

$$\text{Putkien pituus} = \frac{25 \text{ m}^2}{2 \text{ kpl}} = 12,5 \text{ m}$$

Järjestelmän osat

RM Sako 3/2500- imeytysjärjestelmä

- 3 osastoinen saostussäiliö, tilavuus 2500 litraa
- 1 kpl tyhjennysputkia umpikannella
- 5 m rei'ittämätöntä ilmastusputkea
- 30 m imeytysputkea
- 2 kpl ilmastushattuja
- 36 m² suodatinkangasta
- 4 kpl taivutuskulmia suunnan muutoksiin
- fosforin poistokaivo
- + kokoomaputkipaketti, jakokaivo

Hinta 2700 €

Maanrakennus

- Kaivinkonetyöt, 16 h
- Maa-ainekset, 60 tonnia sepeliä ja 20 m³ hiekkaa

Hinta 3180 €

Ylläpito ja huolto

- Sakokaivon tyhjennys 2 kertaa vuodessa
 - Maa-ainesten vaihto noin 15 vuoden välein
- Hinta, tyhjennykset 206 €, massojen vaihto 2500 €

Kokonaiskustannukset

- Järjestelmä ja asentaminen ovat 5880 €
- Vuosittaiset kustannukset 206 €
- noin 15 vuoden välein massojen vaihto 2500 € [36; 37; 38.]

7.3 Pienpuhdistamo

Pienpuhdistamoita on olemassa monenlaisia ja monilta valmistajilta. Hintaeroja tuotteiden ja valmistajan välillä on olemassa. Esimerkissä käytän Wehoputsin tuotetta. Wehoputs 5 on kokoluokassaan hintojen keskipaikkeilla.

Järjestelmän osat

Wehoputs 5

- + 20 m viemäriputkea
- Liuosaine 40 l
- 5 kpl lietepusseja

Hinta 6750 €

Maanrakennus

- Kaivinkonetyöt, 4 h

Hinta 295 €

Ylläpito ja huolto/ per vuosi

- Liuosaineen lisäys, voi suorittaa itse
- Lietepussin vaihto, voi suorittaa itse
- Liuosaine 40 l/ per vuosi
- Lietepussit 5 kpl/ per vuosi
- sähkönkulutus 1 kwh/ vrk (10 senttiä/ kWh)
- Huoltotyöt (huoltosopimus)

Hinta 437 €

- + komponenttien vaihto joka toinen vuosi
hintaa 129 €

Kokonaiskustannukset

- järjestelmä ja asentaminen 7045 €
- vuosittaiset kustannukset 437 €
- + joka toinen vuosi komponenttien vaihto, 129 € [37; 39.]

7.4 Umpisäiliö

Umpisäiliöksi valitsin 11m³ Rotomonin säiliön. Tällä tavoin saadaan tyhjennysväli pidemmäksi ja näin kokonaiskustannukset edullisemmaksi. Tässä vertailussa umpisäiliöön lasketaan kaikki jätevedet, mikä lyhentää tyhjennysväliä huomattavasti. Tyhjennysväli on laskettu sen mukaan, että kyseessä on ympärivuotinen asumus, yksi henkilö tuottaa 150 litraa päivässä jätevettä ja henkilöiden lukumäärä on 5.

Järjestelmän osat

RM 5500 x 2

- + 20 m viemäriputkea
- liitosputkipaketti

Hinta 2870 €

Maanrakennus

- Kaivinkonetyöt, 4 h

Hinta 295 €

Ylläpito ja huolto

- Tyhjennys 25 kertaa vuodessa
- Hintaa 3000 €

Kokonaiskustannukset

- Järjestelmä ja asentaminen ovat 3165 €
- Vuosittaiset kustannukset 3000 € [36;37;38.]

7.5 Tulokset

Kohteen salliessa maahanimeytys on hyvä vaihtoehto. Se on asennus- ja käyttökuluiltaan edullinen ja toimintavarma. Maasuodatus on imeytyksen jälkeen paras vaihtoehto. Suodatuksen miinuksena on korkeat maanrakennuskustannukset, mutta suodatus mahdollistaa esimerkiksi paremman seurannan. Se on myös toimintavarma ja vähän ylläpitoa vaativa. Umpisäiliö on hyvä ja turvallinen valinta käytön ollessa vähäistä. Umpisäiliön etu on matalat asennuskustannukset. Miinuksia taas on, että järjestelmässä ei tapahdu puhdistusta ja suuremmalla käytöllä erittäin korkeat ylläpitokulut. Pienpuhdistamot ovat kalliita ja vaativat jatkuvaa seurantaa ja ylläpitoa. Pienpuhdistamoilla suoritettut testit ovat osoittaneet niiden huonon puhdistustehon ja suuren haavoittuvuuden käyttökatkoksille.

Taulukkoon 3 on koottu kustannusvertailun tulokset. Taulukon vasenlaita kertoo, mikä järjestelmä on kyseessä. Taulukosta käy eriteltynä ilmi osien-, maanrakennus töiden-, sekä ylläpidon ja huollonkustannukset. Kokonaiskustannuksissa nämä kaikki on laskettu yhteen.

TAULUKKO 3. Kustannusvertailu. [36; 37; 38; 39]

Järjestelmä	Osat €	Maanrakennus €	Ylläpito ja huolto €	Kokonaiskustannukset €
Maahanimeytys	2500	1590	206 (+1200)	4296 (+1200)
Maasuodatus	2700	3180	206 (+2500)	6086 (+2500)
Pienpuhdistamo	6750	295	437 (+129)	7482 (+129)
Umpisäiliö	2870	295	3000	6165

7.6 Huomioitavaa kustannusvertailussa

Kaikki esimerkin jätevesijärjestelmät vaativat seurantaa ja ylläpitoa. Huollon ja ylläpidon laiminlyönnillä voidaan saada merkittäviä lisäkustannuksia ja puhdistustehon

alenemia. Esimerkissä tulee huomioida, että kiinteistössä johdetaan kaikki jätevedet umpisäiliöön. Usein kiinteistöissä on käytetty kaksoisviemärointiä, jolloin umpisäiliöön johdetaan vain käymälävedet. Harmaat vedet joko suodatetaan tai imeytetään. Tämä vähentää umpisäiliön tyhjennysväliä. Kaksoisviemärointi myös pienentää suodatus- tai imeytyskentän pinta-alaa, mikä näkyy kustannuksissa. Toinen huomioitava on, että tyhjennyksien osalta on käytetty Jätekuljetus Tullan hinnastoja [38]. Tyhjennyksien hinnat voivat vaihdella suurestikin paikkakunnittain.

8 POHDINTA

Aiheeksi valitsin haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmät sen ajankohtaisuuden vuoksi. Aihe on ollut jatkuvasti esillä mediassa ja ihmisten puheissa. Haja-asutusalueiden jätevesiasetus on puhuttanut ja tulee puhuttamaan ihmisiä paljon. Ihmiset ovat tällä hetkellä asetuksen käsittelystä aiheutuneen kohun takia hyvin odottavalla kannalla. Mielestäni asetuksen epäselvyyttä lisää kaupungin/ kunnan päättäjien liian suuri tulkintavalta. On ollut nähtävissä, että asetusta tulkitaan hyvin eri tavoin eri paikkakunnilla. Asetuksen tulkintaerot ovat niin suuria, että se ajaa kuluttajat epätasa-arvoiseen tilanteeseen. Lain pitäisi olla kaikille sama. Kaupungin/ kunnan päättäjille tulisi järjestää yhteinen tilaisuus, jossa mietittäisiin johdonmukaista linjaa.

Keskustelu eri jätevesijärjestelmien välillä on ollut kiivasta. Kaupunginmiehet ovat kilpaa kehuneet tuotteitaan, jopa valheen varjolla. Positiivinen asia on, että esim. TM- rakennusmaailma heräsi ja suoritti puolueettomia testejä pienpuhdistamoista. Testeissä tuli esille pienpuhdistamoiden epävarma toiminta ja suuri haavoittuvaisuus.

Tulevaisuudessa uskon pienpuhdistamoiden jäävän varajärjestelmäksi kohteisiin missä kaikki muut ovat poissuljettuja. Uskon, että tulevaisuudessa tullaan yhä enemmän ja enemmän siirtymään maaperäkäsittelyyn sen toimivuuden, huolettomuuden ja kustannusten takia.

Katsoessa taulukkoa 2 herää ajatus tarvitsiko imeytyskentän olla niin laaja käyttäessä kaksoisviemärointiä? Käyttäessä kaksoisviemärointiä ainoastaan orgaanisena osuus puhdistukseen menevistä ylittää puhdistuskriteerit. Orgaanisena puhdistus

maaperäkäsittelyssä on tehokasta. Voisi luulla, että pienempikin alue riittäisi sen puhdistuksessa. Tällä tavoin voitaisiin säästää maaperäkäsittelyssä tarvittavan kentän rakentamiskuluissa.

Kaksoisviemärointi on erittäin yleinen uudisrakentamisessa. Nykyisen kaksoisviemäroinnin ollessa kysymyksessä tarvitaan aina imeytys- tai suodatuskenttä. Entä jos kiinteistöön, jossa matalakäyttöaste rakennettaisiin erilainen kaksoisviemärointi. Umpisäiliöön johdettaisiin kaikki muut paitsi peseytymisvedet. Voitaisiko tällä tavoin kiinteistössä pärjätä pelkällä umpisäiliöllä ja niin sanotulla saunakaivolla? Jos se olisi hyväksyttävä käytäntö, jäisi imeytys- tai suodatuskentän rakennuskustannukset ja tilan tarve pois.

Työn toteutus tapahtui aineistoa keräämällä ja läpikäymällä. Varsinainen kirjoitusprosessi alkoi, kun katsoin aineiston olevan kerätty ja olin käynyt sen juurta jaksan lävitse. Työtä vaikeutti aineiston vähäisyys. Aina kun luuli löytäneensä uuden aineiston, pohjautui se jo läpi käytyyn aineistoon. Mielestäni kuitenkin suoriuduin tehtävästä hyvin ja sain aikaan hyvän kokonaisuuden. Työ on helppoa luettavaa sekä helppoa ymmärtää. Uskon aineiston palvelevan Rotomonia, kuluttajaa ja itseäni.

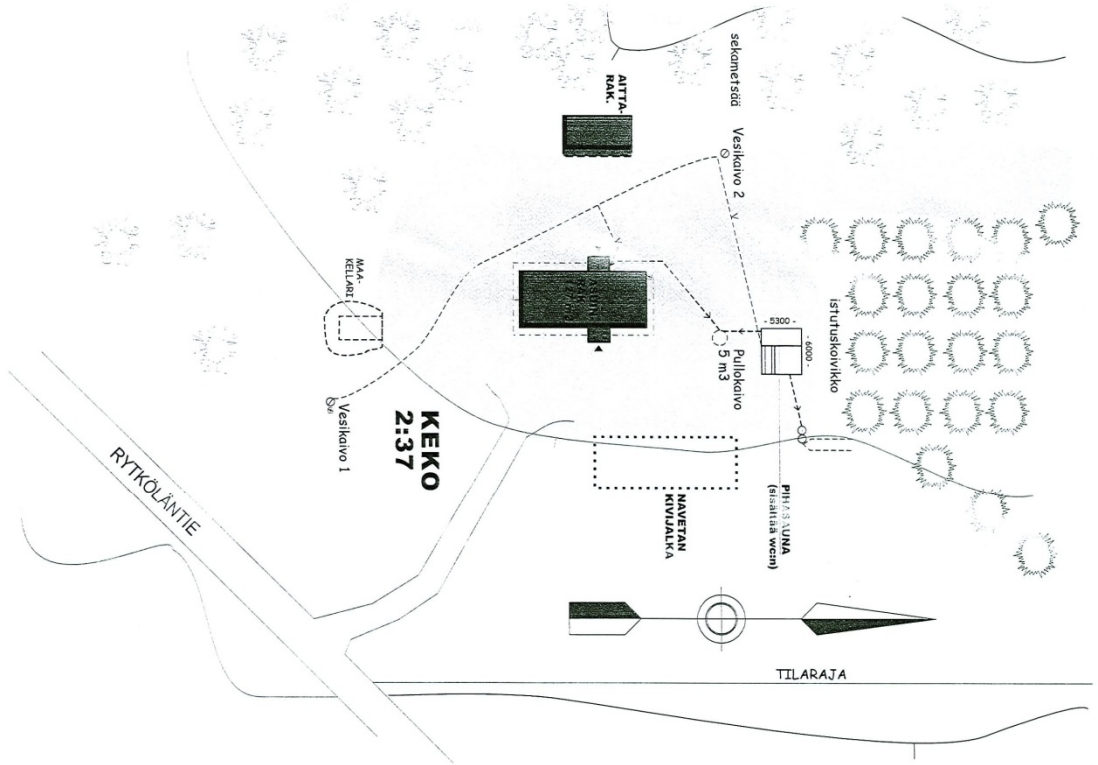
LÄHTEET

- [1] Kujala-Räty, Katriina, Santala, Erkki. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen. Hajasampo- projektin loppuraportti. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 2001.
- [2] Kujala-Räty, Katriina, Santala, Erkki, Mattila Harri. Haja-asutusalueiden vesihuolto. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu HAMK. 2008.
- [3] Haja-asutuksen jätevesiasetus. Verkkodokumentti.
www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030542 Julkaistu 1.10.2010. Luettu 10.1.2011
- [4] Ympäristönsuojelulaki. Verkkodokumentti.
www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000086 Julkaistu 1.10.2010. Luettu 10.1.2011
- [5] Vesihuoltolaki. Verkkodokumentti. www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010119
Julkaistu 1.10.2010. Luettu 10.1.2011
- [6] Jätelaki. Verkkodokumentti. www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931072
Julkaistu 1.10.2010. Luettu 10.1.2011
- [7] Maankäyttö- ja rakennuslaki. Verkkodokumentti.
www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19990132 Julkaistu 1.10.2010. Luettu 10.1.2011
- [8] Vesilaki. Verkkodokumentti. www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1961/19610264 Julkaistu 1.10.2010. Luettu 10.1.2011
- [9] Terveystoimintalaki. Verkkodokumentti.
www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940763 Julkaistu 1.10.2010. Luettu 10.1.2011
- [10] Kröger, Terhi. Käsikirja haja-asutusalueiden jätevesien käsittelystä. Kuopio: Savonia- Ammattikorkeakoulu. 2005
- [11] Liedon kunnan jätevesisuunnitelman ohjeet. Verkkodokumentti. www.lieto.fi
Julkaistu 27.6.2008 Luettu 11.1.2011
- [12] Selvitys jätevesijärjestelmästä. Verkkodokumentti.
www.ymparisto.fi/default.asp?node=17686&lan=fi Julkaistu 22.6.2010 Luettu 11.1.2011
- [13] Maahanimeytys. Verkkodokumentti.
www.environment.fi/default.asp?contentid=179467&lan=fi Julkaistu 28.8.2007 Luettu 11.1.2011
- [14] Maahanimeyttämö. Verkkodokumentti.
www.turku.fi/Public/Default.aspx?contentid=54711 Päivitetty 11.01.2011 Luettu 11.1.2011

- [15] Ohje rakentajille. Verkkodokumentti.
www.nurmes.fi/dman/Document.phx?documentId=dc16904152659937 Päivitetty 17.06.2004 Luettu 11.1.2011
- [16] Haja-asutuksen jätevesihuollon suunnittelu. Verkkodokumentti.
www.rakentaja.fi/pdf/Hajahanke/Kiinteistokohtainen_jatevesien%20kasittely_Kai_Saralehto.pdf Päivitetty 29.09.2004 Luettu 11.1.2011
- [17] Imeytyskaivannon rakenne. Verkkodokumentti.
www.hanakat.fi/pdf/wehoseptic_esite.pdf Päivitetty 12.09.2007 Luettu 11.1.2011
- [18] Haja-asutuksien jätevesien käsittelyopas. Pdf. tiedosto.
www.jamsa.fi/kaupunkisuunnittelu_ja_ymparisto/ymparistonsuojelu/vesiensuojelu.html Päivitetty 10.01.2011 Luettu 13.1.2011
- [19] Haja-asutuksen jätevesien puhdistus. Pdf. tiedosto.
www.salaojayhdistys.fi/pdf/hajajatevesiopas.pdf Päivitetty 07.03.2008 Luettu 13.1.2011
- [20] Maasuodatus. Verkkodokumentti.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=221006&lan=fi> Päivitetty 13.01.2011 Luettu 13.1.2011
- [21] Maasuodattamo. Verkkodokumentti.
www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=133599 Päivitetty 13.01.2011 Luettu 13.1.2011
- [22] Suodatuskentän rakenne. Verkkodokumentti. www.plastweld.fi Ei päivitys tietoja Luettu 13.1.2011
- [23] Juurakkopuhdistamo. Verkkodokumentti
www.minwa.info/file_download.php?f=4051936a96c8639541610592304d62ba703e0185.pdf&sha=a0cd490e2d5c87bc0cfc2c69e2dc19c4378a67cf Päivitetty 01.02.2010 Luettu 13.1.2011
- [24] RT- kortisto. RT 66- 10587 1995.
- [25] Rontu, Mika. Santala, Erkki. Haja-asutuksen jätevesien käsittely. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 584. 1995
- [26] Vilpas, Riikka. Kujala-Räty, Katriina. Laaksonen, Timo. Santala, Erkki. Haja-asutuksen ravinnekuormituksen vähentäminen – Ravinnesampo. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 2005.
- [27] TM- rakennusmaailma. 8/10. Vertailun väliraportti.
- [28] Iltalehti. Perjantai 10.12.2010.
- [29] Saralehto, Kai. Kiinteistökohtainen jätevesien käsittely. Pdf. tiedosto. Verkkodokumentti.
[www.rakentaja.fi/pdf/hajahanke/Kiinteistökohtainen_jatevesien_kasittely_kai_saralehto.pdf](http://www.rakentaja.fi/pdf/hajahanke/Kiinteistokohtainen_jatevesien_kasittely_kai_saralehto.pdf) Päivitetty 31.5.2004 Luettu 14.1.2011

- [30] Bioroottori. Verkkodokumentti.
www.ymparisto.fi/default.asp?node=21663&lan=fi Päivitetty 14.1.2011 Luettu 14.1.2011
- [31] Aktiivilietemenetelmä. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=166903>
Päivitetty 14.1.2011 Luettu 14.1.2011
- [32] Aktiivilietemenetelmä. Verkkodokumentti.
www.bioteknologia.info/etusivu/terveys/Biopuhdistus/fi_FI/Saastuneet_vesistot_ja_ja_tevedet/ Päivitetty 14.1.2011 Luettu 14.1.2011
- [33] Panospuhdistamo. Verkkodokumentti.
www.uponor.fi/~media/Files/Uponor/Finland/Waste%20water%20treatment/Installation%20manuals/Panospuhdistamon_ksikirja.aspx Päivitetty 04.04.2007 Luettu 14.1.2011
- [34] Umpisäiliö. Verkkodokumentti.
www.rakentaja.fi/index.asp?s=/artikkelit/560/maapuhdistamot.htm Päivitetty 14.01.2011 Luettu 14.1.2011
- [35] Vähävetinen huuhtelukäymälä. Verkkodokumentti.
www.vesiensuojelu.fi/jatevesi/vedettomat_vahavetiset_kaymalat.html Päivitetty 14.01.2011 Luettu 14.1.2011
- [36] Rotomon Oy. Tuoteluettelo, hinnasto.
- [37] Maanrakennus Marttinen, Ilkka Marttinen. Toimitusjohtaja. Puhelinhaastattelu. 18.01.2011
- [38] Jätekuljetus Tulla Ky, Matti Tulla. Toimitusjohtaja Puhelinhaastattelu. 18.01.2011
- [39] KWH pipe, tekninen asiakaspalvelija. Puhelinhaastattelu. 18.01.2011
- [40] Länsi- Uudenmaan mallisuunnitelma. Verkkodokumentti.
www.jatevesi.fi/jatevesifi_tiedostot/esimerkkeja/LUVVYn_Mallisuunnitelma_F_Fosforinpoistolla_tehostettu_maasuodattamo.pdf Päivitetty 14.05.2005 Luettu 31.01.2011
- [41] Ympäristövaliokunnan ehdotus haja-asutusalueen jätevesiasetuksesta.
web.eduskunta.fi/Resource.phx/pubman/templates/17.htm?id=3886 Päivitetty 31.01.2011 Luettu 31.01.2011
- [42] Eduskunnan täysistunto 2.11.2011
web.eduskunta.fi/Resource.phx/eduskunta/ajankohtaista/tiedotearkisto.htm?templateId=1.htm&id=3920&titlenro=2011&sort=2011 Päivitetty 2.2.2011 Luettu 2.2.2011
- [43] Säteri, Jorma. Kiinteistön vesitalous. Suomen LVI-liitto ry:n julkaisu 6. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä 1997, 120s.

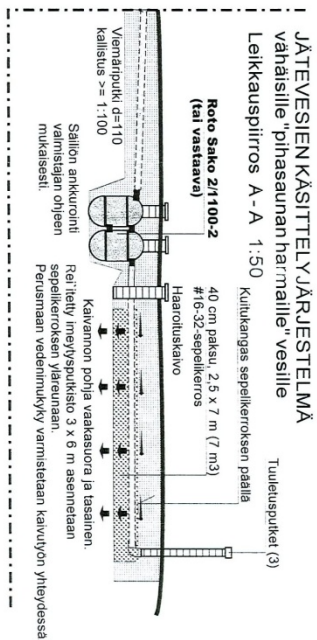
Jätevesisuunnitelma, laatija Ilmo Lahikainen



Käytövesi asuinrakennukseen ja pihasaunaan omasta kaivosta (vesikaivo 2).

Asuinrakennuksen tiskivedet ja pihasaunan wc-vedet johdetaan 5 m3 suuruiseen pullokaivoon. Pihasaunan pesuvedet johdetaan jätevesien käsittelyjärjestelmän kautta maastoon. Ilmeivyskenttä rakennetaan sellaiseen paikkaan, että sen päällä ei ole raskasta liikennettä.

Asuinrakennuksessa ei ole wc-tilaa.



Jätevesiselvitys

SELVITYS KIINTEISTÖN JÄTEVESIJÄRJESTELMÄSTÄ

1. Kiinteistön omistaja / haltija	Nimi		
	Osoite		
	Postinumero ja postitoimipaikka		
	Puhelin virka-aikana	Sähköpostiosoite	
2. Kiinteistön tiedot	Osoite		
	Kylä	Tila ja RN:o	Tilan pinta-ala m²
	Kiinteistön käyttötarkoitus		
	<input type="checkbox"/> Vakituinen asunto <input type="checkbox"/> Loma-asunto, käyttöaste kk / vuosi <input type="checkbox"/> Muu, mikä		
	Asukkaita / käyttäjiä päivässä	Asuinrakennusten pinta-ala m²	
	Kiinteistöllä sijaitsevat rakennukset		
	Talousveden saanti		
	<input type="checkbox"/> Vesihuoltolaitoksen vesijohto (kunnan, vesiosuuskunnan tai vastaavan) <input type="checkbox"/> Oma kaivo, joka on tyypiltään <input type="checkbox"/> rengaskaivo <input type="checkbox"/> porakaivo <input type="checkbox"/> Muu, mikä		
	Talousvesi johdetaan rakennukseen		
	<input type="checkbox"/> Painevetenä (vesijohtoverkosto, pumppu) <input type="checkbox"/> Muuten (esim. kantovesi), miten		
Käymälätyyppi			
<input type="checkbox"/> Vesikäymälä <input type="checkbox"/> Kuivakäymälä <input type="checkbox"/> Kemiallinen käymälä <input type="checkbox"/> Muu, mikä			
Kuivakäymälän			
- etäisyys vesistön rannasta metriä - kuivakäymäläjätteen loppusijoituspaikan etäisyys vesistön rannasta metriä			
3. Jäteveden käsittelyjärjestelmän tiedot	Kiinteistöllä syntyvät jätevedet		
	<input type="checkbox"/> Vesikäymäläjätevesiä ja pesuvesiä <input type="checkbox"/> Ainoastaan pesuvesiä keittiöstä ja saunasta <input type="checkbox"/> Pesuvesiä ainoastaan saunasta <input type="checkbox"/> Muita jätevesiä (esim. öljyisiä vesiä), mitä		

	<p>Vesikäymäläjätevedet johdetaan</p> <p><input type="checkbox"/> Jäteveden umpisäiliöön, jonka tilavuus on m³</p> <p><input type="checkbox"/> Saostussäiliöihin, joiden lukumäärä on kpl yhteenlaskettu tilavuus m³ rakennusvuosi materiaali poistoputkissa T-haarat <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei</p> <p><input type="checkbox"/> Muualle, mihin</p> <hr/> <p>Saostussäiliöistä vesikäymäläjätevedet johdetaan</p> <p><input type="checkbox"/> Maasuodattamoon (minkä jälkeen jätevedet kootaan tarkastuskaivoon ja johdetaan sieltä putkella purkupaikkaan)</p> <p><input type="checkbox"/> Maahanimeyttämöön (jätevedet imeytetään maaperään)</p> <p><input type="checkbox"/> Pienpuhdistamoon, jonka tyyppi on</p> <p><input type="checkbox"/> Avo-ojaan</p> <p><input type="checkbox"/> Salaojaan</p> <hr/> <p>Muut jätevedet (keittiö- ja pesuvedet) käsitellään</p> <p><input type="checkbox"/> Yhdessä vesikäymäläjätevesien kanssa</p> <p><input type="checkbox"/> Erikseen, johtamalla ne</p> <p><input type="checkbox"/> Jäteveden umpisäiliöön</p> <p><input type="checkbox"/> Saostussäiliöihin</p> <p><input type="checkbox"/> Maasuodattamoon</p> <p><input type="checkbox"/> Maahanimeyttämöön</p> <p><input type="checkbox"/> Pienpuhdistamoon, jonka tyyppi on</p> <p><input type="checkbox"/> Avo-ojaan</p> <p><input type="checkbox"/> Sala-ojaan</p> <p><input type="checkbox"/> Muuten, miten</p> <hr/> <p>Muut käsittelyjärjestelmää koskevat tiedot:</p> <p>- Käsitellystä jätevedestä saa näytteen (kaivo tai vastaava) <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei</p> <p>- Jätevesien purkupaikan etäisyys vesistöä metriä</p> <p>- Purkuojan arvioitu virtaama <input type="checkbox"/> pieni <input type="checkbox"/> suuri (esimerkiksi: onko oja kuivillaan tai kapea, pieni, vähävetinen ja ruohottunut vai onko oja syvä ja leveä ja virtaako siinä ympäri vuoden)</p> <p>- Jätevesien käsittelyjärjestelmän ikä vuotta</p> <hr/> <p>Arvio jätevesien käsittelyjärjestelmän kunnosta:</p> <p><input type="checkbox"/> Hyvä <input type="checkbox"/> Kohtalainen <input type="checkbox"/> Huono (esimerkiksi: säiliöiden materiaali ja tiiviys, saostussäiliöiden tyhjennysväli, maahanimeyttämön kunto ja toimivuus (kaltevuus, maalaji), hajuhaikat)</p> <hr/> <p>Jätevesien käsittelyjärjestelmässä ilmenneet häiriöt ja niiden korjaustoimenpiteet:</p>
4. Lisätietoja	
5. Allekirjoitus	Paikka ja päivämäärä, selvityksen laatijan allekirjoitus ja nimen selvennys
6. Liitteet	<input type="checkbox"/> Asemapiirros mittakaavassa 1:500 tai 1:200 <input type="checkbox"/> Suunnitelma jätevesijärjestelmästä (jos on olemassa) <input type="checkbox"/> Maaperäselvitys (jos on olemassa) <input type="checkbox"/>



Haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmät/ valintaopas



Omakotitalot ja vapaa-ajan asunnot

SISÄLTÖ

JÄTEVESIASETUS	3
MIKSI ASETUS ON SÄÄDETTY?	3
VALINTAOPAS	4
Vapaa-ajan asunnot	
Asunnossa vesikäymälä	4
Asunnossa vaihtoehtoinen käymälä ja painevesi	5
Asunto ilman painevettä	6
Saunamökki kantovesillä.....	7
Ympärivuotiset asunnot	
Asunto järven rannalla.....	8
Asunto rantarakentamisen ulkopuolella.....	9
Saneerauskohde	
Harmaavesi.....	10
Kaikki jätevedet.....	11
Huomioitavaa	11
Tuotteet	
RM 5500	12
RM SAKO 2/1000	13
RM SAKO 3/2500	14
RM MÖKKIPAKETTI 300	15
RM MÖKKIPAKETTI 600	15
RM SAUNAKAIVO	16
RM MATALASAUNAKAIVO	16
RM SANEERAUSPAKETTI 550.....	17
RM BIOHUUSI.....	18
RM FOSFORIKAIVO	18
Imeytys-/ suodatuskentän rakenne	
Kentän rakenne	19
Kaivannon rakenne	20

Jätevesiasetus

Valtioneuvoston laatiman asetuksen (542/2003) mukaan haja-asutusalueilla sijaitsevien viemäriverkoston ulkopuolella olevien kiinteistöjen jätevesistä tulee puhdistaa orgaanisesta aineesta 90 %, fosforista 85 % ja typestä 40 %. Osa alueista voi olla niin sanotun lievennetyn vaatimustason alueella. Tällöin puhdistusvaatimukset orgaanisen aineen osalta on 80 %, fosforin 70 % ja typen 30 %.

Miksi asetus on säädetty?

Suomalaisista noin 20 % prosenttia asuu haja-asutusalueilla. Hajautetun vesihuollon alueella asuvien ihmisten fosfori ja orgaanisten aineiden kuormitus on yksi tekijä vesistöjen rehevöitymisessä. Haja-asutusalueiden jätevedet kuormittavat ympäristöä suhteellisesti monin kerroin verrattuna julkisten vesihuoltolaitosten kuormitukseen. Vesihuollon laiminlyöminen aiheuttaa vaaran myös pohjavesille. Näistä syistä haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyä on pyritty tehostamaan valtioneuvoston asetuksen mukaan. Asetus koskee niin ympärivuotisia asumuksia kuin vapaa-ajan asuntoja.



VALINTAOPAS

Valintaopas auttaa sinua valitsemaan sopivan jätevesijärjestelmän kiinteistöllesi. Oikea jätevesijärjestelmän valinta on sijoitus kiinteistösi. Samalla kun kiinteistösi arvo nousee, saat puhtaamman asuinympäristön.

Vapaa-ajan asunnot

Asunnossa vesikäymälä

Käyttöaste korkea

Kun vapaa-ajan asunnossasi on vesikäymälä, kohde sijaitsee järven rannalla sekä käyttöaste on korkea, kiinteistöön on viisasta tehdä kaksoisviemäröinti. Kaksoisviemäröinnillä erotetaan käymäläjätevesi ja muu jätevesi erilleen. Käymälävesi johdetaan umpisäiliöön ja muut jätevedet maaperäkäsittelyyn. Maaperän koostumus määrää, tuleeko kyseeseen maaimetyys vai maasuodatus.

Valintasi on

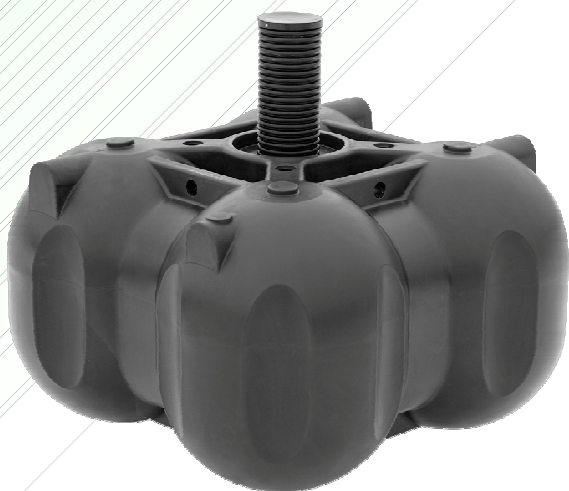
RM 5500 umpisäiliö
RM Sako 2/1000- imeytysjärjestelmä
- maasuodatuksessa, kokoomaputkipaketti

Käyttöaste matala

Käyttöasteen ollessa matala viisain vaihtoehto on johtaa kaikki jätevedet umpisäiliöön. Umpisäiliö on turvallinen ja edullinen valinta käytön ollessa vähäistä.

Valintasi on

RM 5500 umpisäiliö



RM 5500



RM Sako 2/1000

Vapaa-ajan asunnot

Asunnossa vaihtoehtoinen käymälä ja painevesi

Asunnoissa joissa ei ole vesikäymälää, harmaat vedet käsitellään maaperäkäsittelyllä. Maaperän koostumus määrää tuleeko kyseeseen maaimytys vai maasuodatus. Käymäläjätteet kompostoidaan käymälämuodosta riippuen.

Valintasi on

RM Sako 2/1000 -imeytysjärjestelmä
- tarvittaessa kokoomaputkipaketti
RM biohuussi



RM Biohuussi



RM Sako 2/1000

Vapaa-ajan asunnot

Asunto ilman painevettä

Vapaa-ajan asunnossasi ei ole painevettä, mutta kiinteistössä syntyy tiski- ja pesuvesiä, jotka vaativat maaperäkäsittelyn. Maaperän koostumus sanelee, tuleeko kyseeseen imeytys vai suodatus.

Valintasi on

Mökkipaketti 300

- maasuodatuksessa, kokoomaputkipaketti

tai

Mökkipaketti 600 (alueille, joissa tilaa käytettävissä rajallisesti)

tai

Mökkipaketti 600 E (alueille, jotka vaativat tehokkaamman imeytyksen)

- maasuodatuksessa kokoomaputkipaketti



Mökkipaketti 300



Mökkipaketti 600

Vapaa-ajan asunnot

Saunamökki kantovesillä

Kantovesillä varustetut saunamökit varustetaan kevyellä saostusratkaisulla. Vaihtoehtoja löytyy maaston mukaan.

Valintasi on

RM Saunakaivo tai

RM matala Saunakaivo (maasto-olosuhteisiin, jotka rajoittavat kaivamista)



RM Saunakaivo



RM Matala Saunakaivo

Ympärivuotiset asunnot

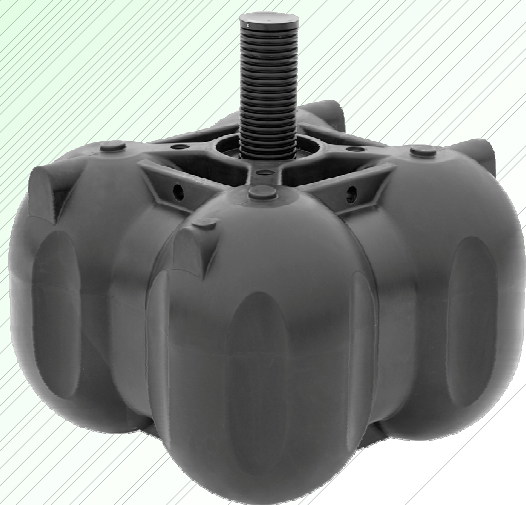
Asunto järven rannalla

Ympärivuotisissa asunnoissa nykypäivänä lähes kaikissa on mukavuussyistä vesikäymälä. Asunnon sijaitessa järven rannalla tarvitaan umpisäiliö käymäläjätevesille ja maaperäkäsittely harmaille vesille. Maaperän koostumus määrää, tuleeko kyseeseen maimeytys vai maasuodatus. Harvoissa tapauksissa on johdettava kaikki umpisäiliöön.

Ympärivuotisissa asunnoissa katsotaan käyttöasteen olevan korkea. Käyttöasteen ollessa korkea jätevesijärjestelmän valinnassa on syytä olla huolellinen. Tällä voi säästää suuria summia tulevaisuudessa.

Valintasi on

RM 5500 umpisäiliö x 2, yhteen kytkettynä
RM Sako 2/1000 -imeytysjärjestelmä
- maasuodatuksessa, kokoomaputkipaketti



RM 5500



RM Sako 2/1000

Ympärivuotiset asunnot

Asunto rantarakentamisen ulkopuolella

Asunnon sijaitessa rantarakentamisen ulkopuolella on viisainta maaperäkäsittellä kaikki jätevesi. Maaperän koostumus sanelee, tuleeeko kyseeseen imeytys vai suodatus. Käsitellessä kaikki maasuodatuksessa on suositeltavaa lisätä fosforikaivo tehostamaan puhdistusta.

Valintasi on

- RM Sako 3/2500
- maasuodatuksessa kokoomaputkipaketti
 - maasuodatuksessa fosforikaivo



RM Sako 3/2500



Fosforikaivo

Saneerauskohde

Harmaavesi

Vanha ja hyväkuntoinen betonikaivo voidaan hyödyntää saneerauksessa. Usein kohteeseen tarvitsee lisätä yksi saostuskaivo ja maaperäkäsittely. Maaperän koostumus sanelee, tuleeko kyseeseen imeytys vai suodatus.

Valintasi on

Saneerauspaketti 550
- maasuodatuksessa kokoomaputkipaketti



Saneerauspaketti 550

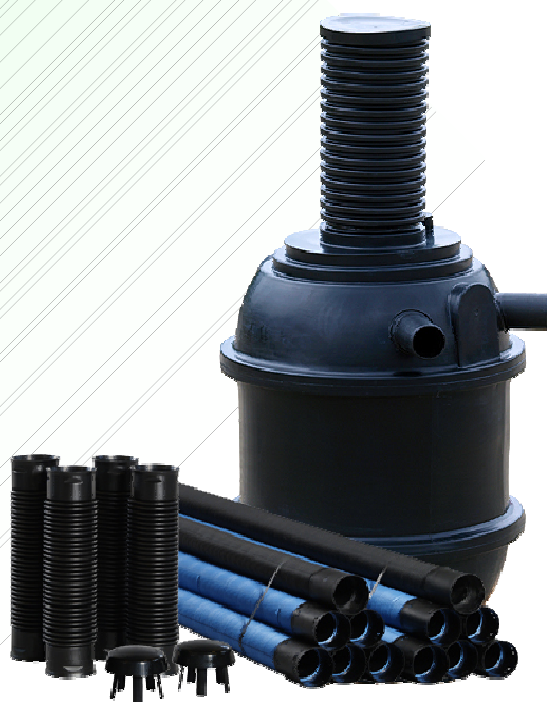
Saneerauskohde

Kaikki jätevedet

Jos kiinteistössäsi on olemassa kaksi erillistä hyväkuntoista rengaskaivoa, voidaan ne hyödyntää saneerauksessa. Usein kohteeseen tarvitsee lisätä yksi saostuskaivo ja maaperäkäsittely. Maaperän koostumus sanelee, tuleeko kyseeseen imeytys vai suodatus.

Valintasi on

Saneerauspaketti 550
- maasuodatuksessa kokoomaputkipaketti



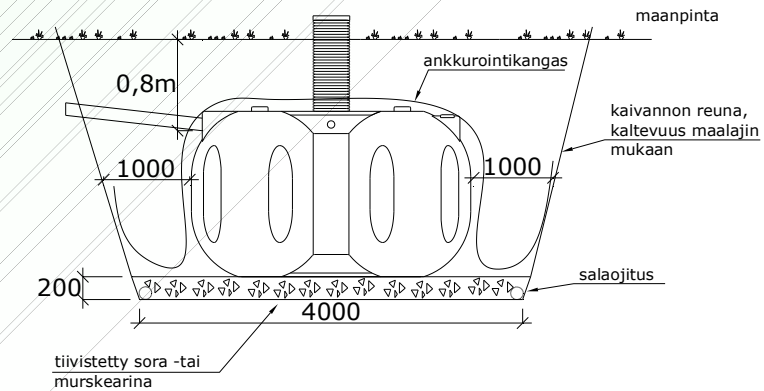
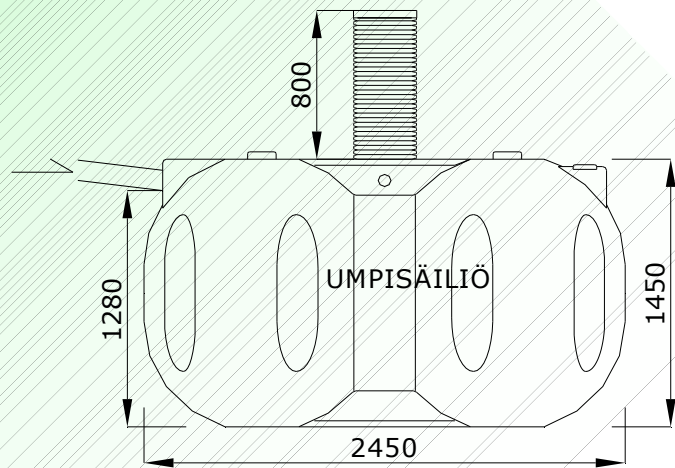
Saneerauspaketti 550

HUOMIOTAVAA

Jätevesiasioissa on syytä kääntyä jätevesiammattilaisten puoleen. Helpoin tapa saada tietoa oman alueen vaatimuksista ja ammattilaisista on kääntyä oman kunnan/ kaupungin LVI asioista vastaavaan henkilöön.

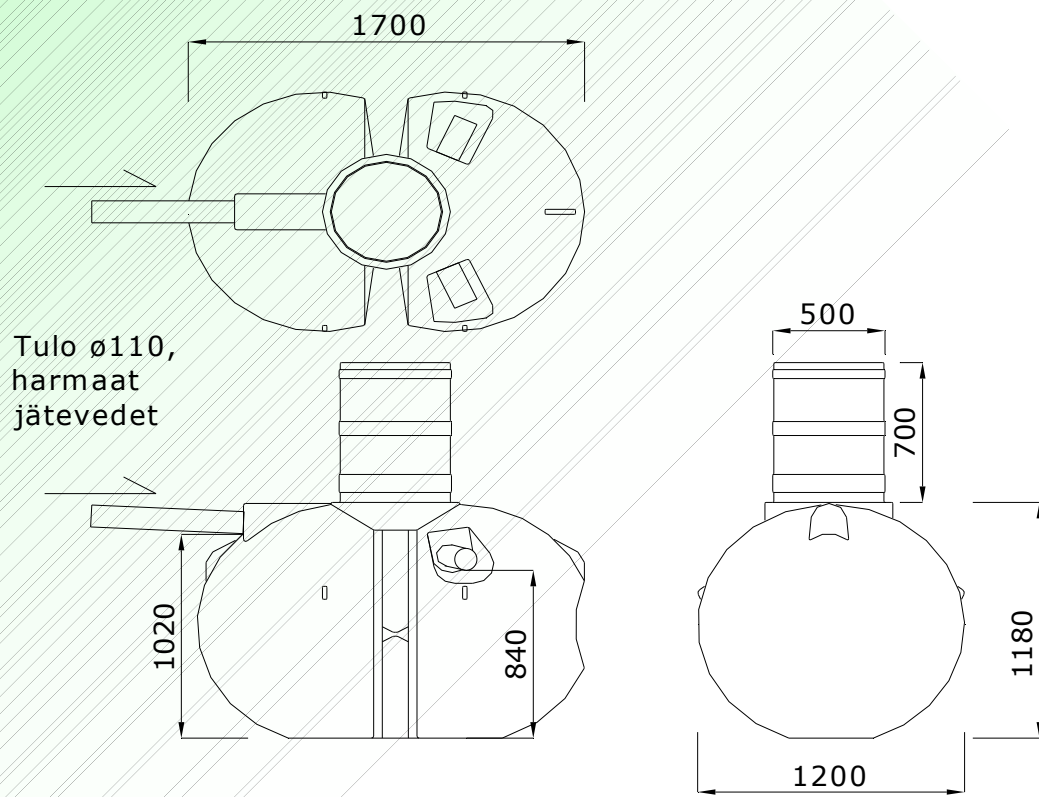
Umpisäiliö

RM 5500



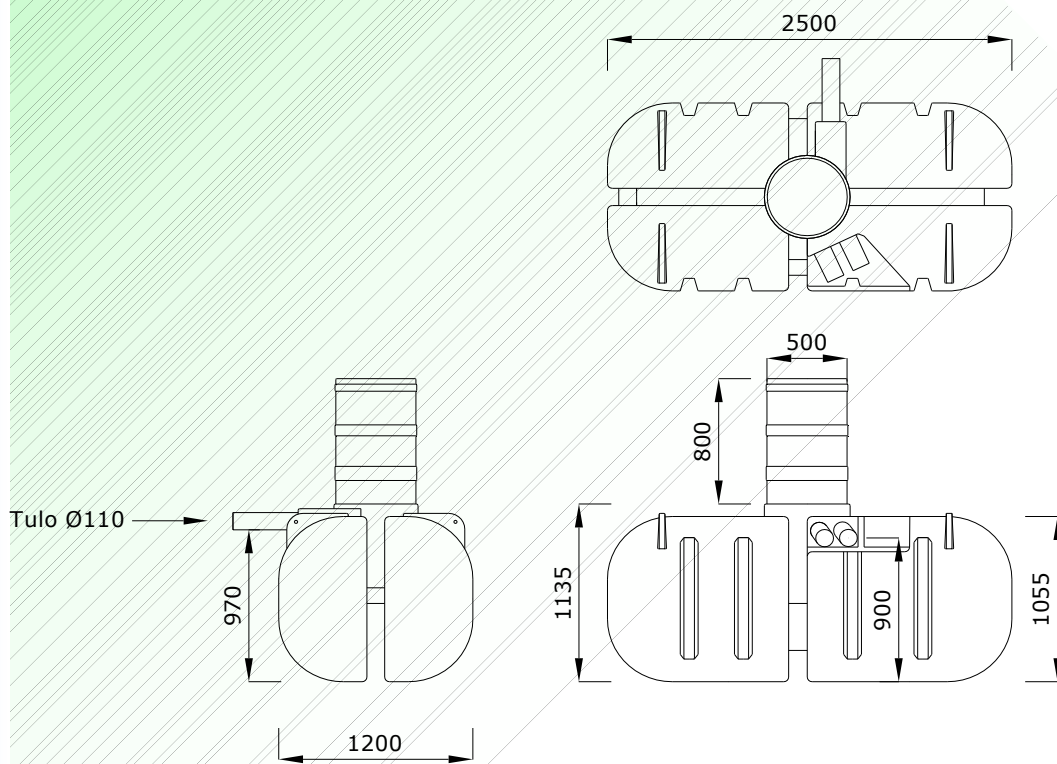
Imeytys-/ suodatusjärjestelmä

RM SAKO 2/1000



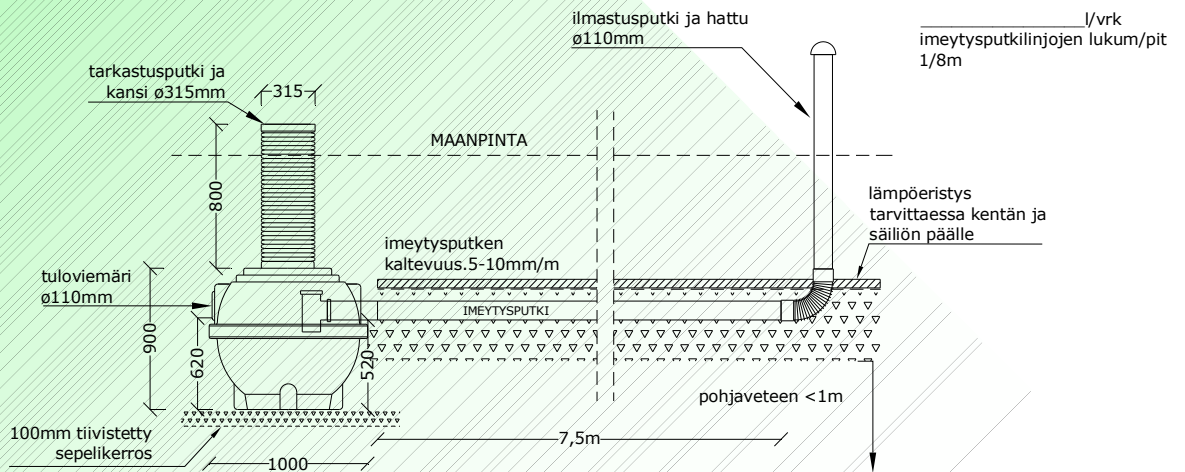
Imeytys-/ suodatusjärjestelmä

RM SAKO 3/2500

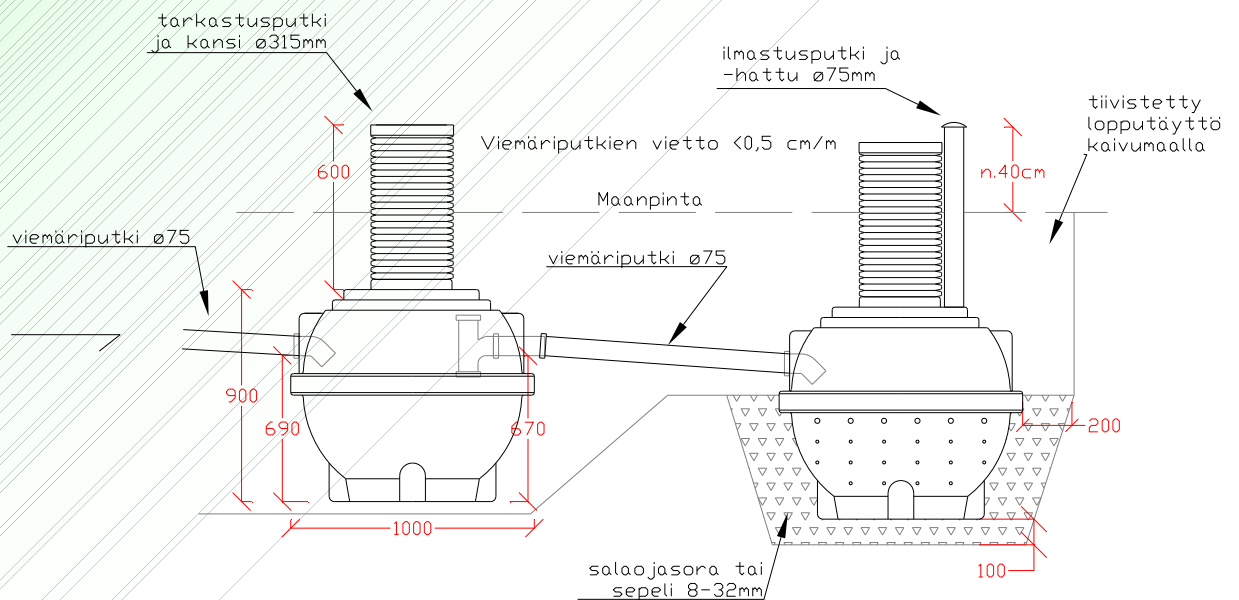


Mökkipaketit

MÖKKIPAKETTI 300



RM MÖKKIPAKETTI 600

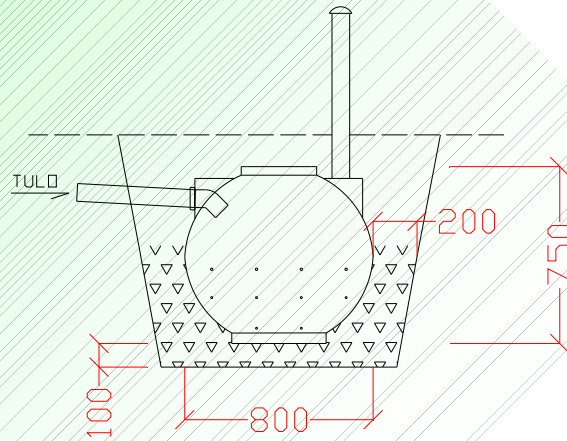


Saostuskaivo

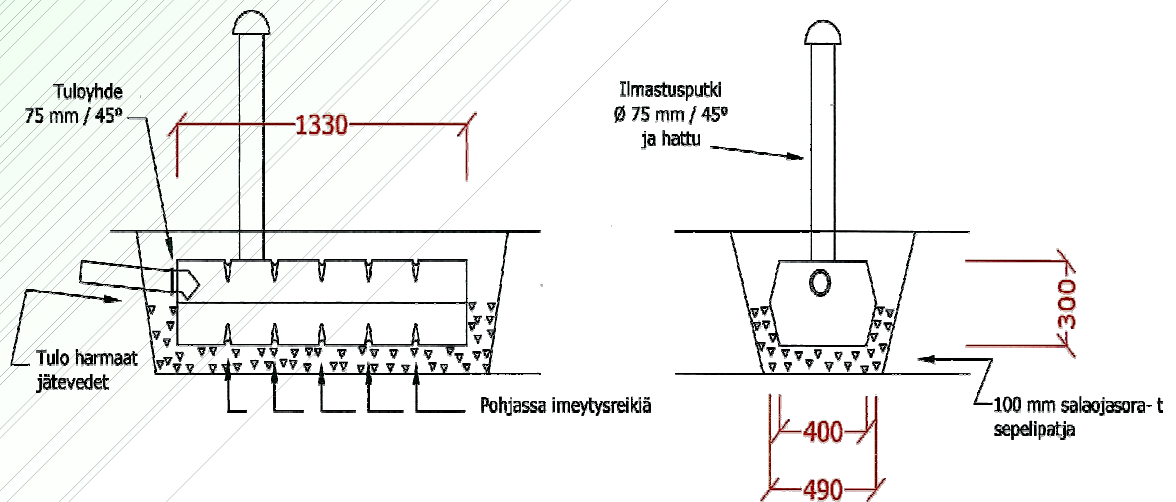
Imeytyskaivo

Saunakaivot

RM SAUNAKAIVO

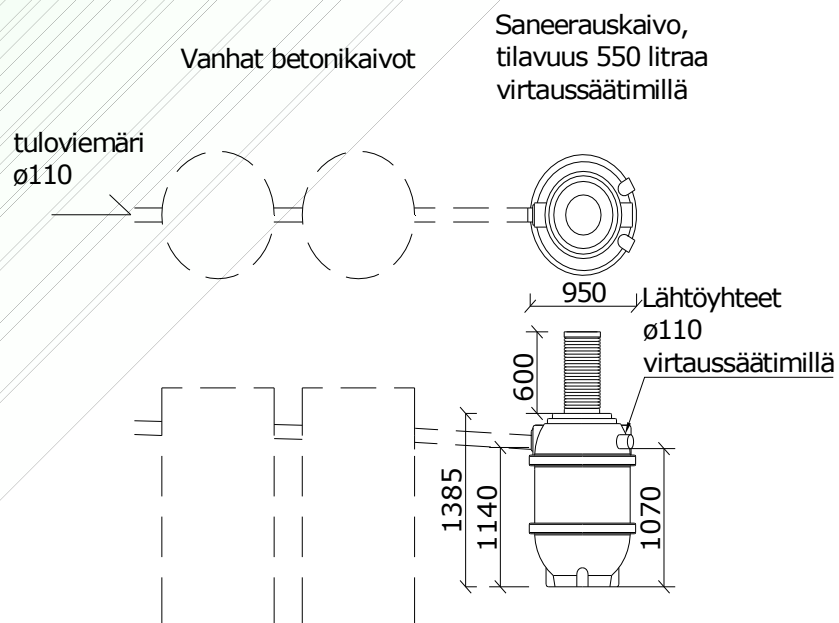
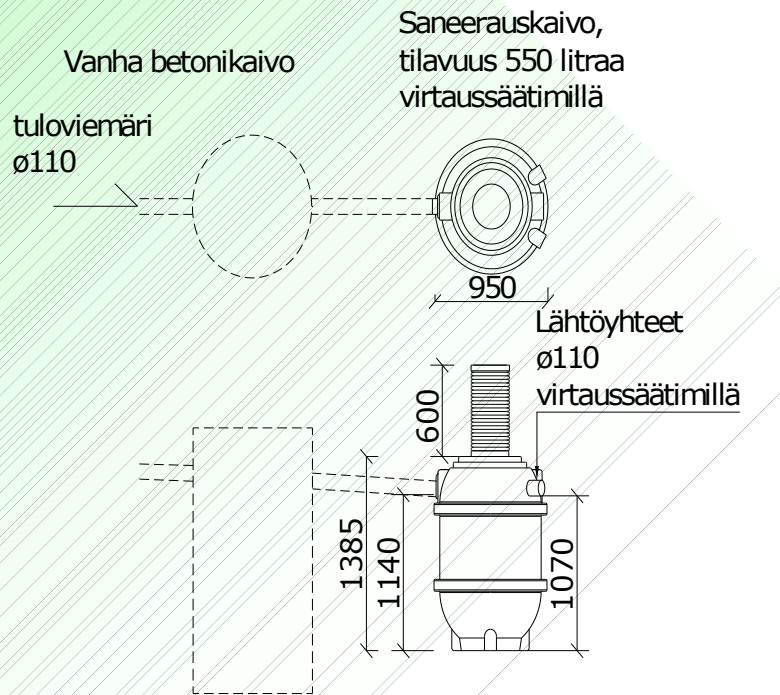


RM MATALA SAUNAKAIVO



Saneeraus

RM SANEERAUSPAKETTI 550



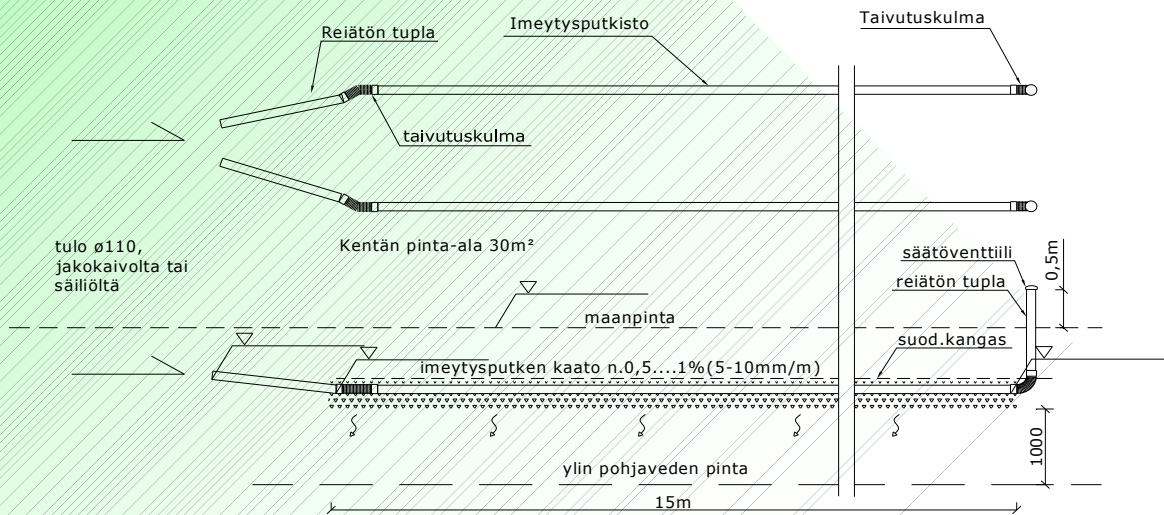
Muut

RM BIOHUUSSI

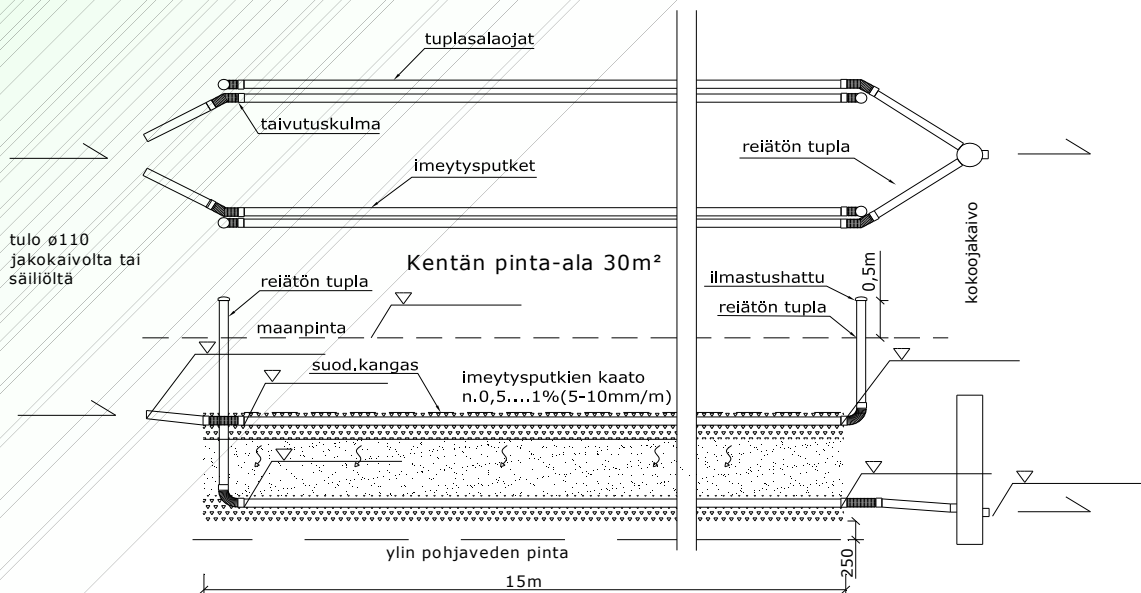


Imeytys-/ suodatuskenttä

Maimeytys

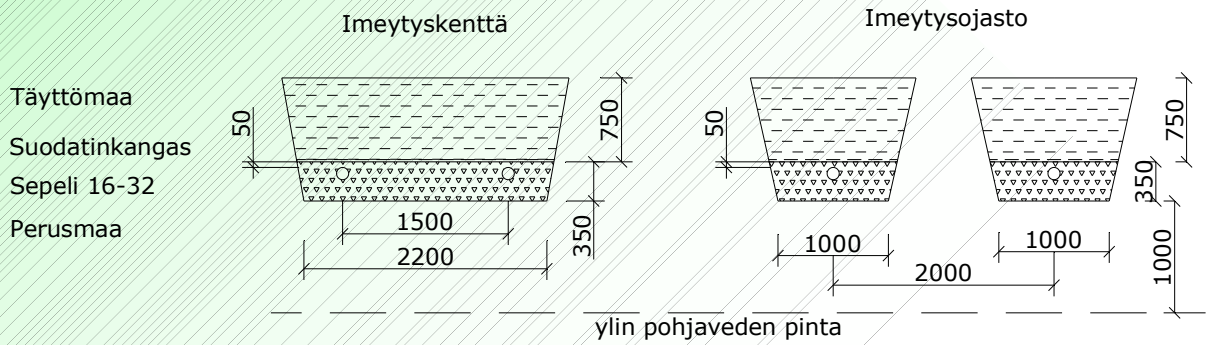


Maasuodatus



Imeytys-/ suodatuskenttä

rakennekuva, imeytys



rakennekuva, suodatus

