



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sami Seppälä

Myrkyn vesiosuuskunnan jätevesienkäsittelyn kehittämissuunnitelma

Tekniikka 2017

Sisällys

| | |
|--|----|
| ALKUSANAT..... | 4 |
| TIIVISTELMÄ | 5 |
| ABSTRACT | 6 |
| 1. Johdanto..... | 7 |
| 2. Talusjätevesien käsittely lakisäädösten kannalta..... | 8 |
| 2.1 Asetus ympäristösuojelulain muuttamisesta 19/2017..... | 9 |
| 2.2 Asetuksen 19/2017 merkitys käytännössä talusjätevesien käsittelyssä | 10 |
| 2.3 Asetusten 542/2003 ja 19/2017 tuomat velvollisuudet kiinteistön haltijalle | 12 |
| selvitysten tekemiselle..... | 12 |
| 2.4 Haja-asutusalueen talusjätevesien käsittelyyn vaikuttaneiden säädösten kehitys | 12 |
| viime vuosikymmeniltä | 12 |
| 3. Myrkyn kylän alue..... | 14 |
| 3.1 Myrkyn vesiosuuskunta..... | 16 |
| 3.2 Myrkyn kylän talusjätevesihuolto | 17 |
| 4. Talusjäteveden hajautetut käsittelyjärjestelmät | 18 |
| 4.1 Saostussäiliö (1.saostuskaivo) | 19 |
| 4.2 Jäteveden umpisäiliö | 20 |
| 4.3 Jäteveden maahanimeyttämö..... | 21 |
| 4.4 Jäteveden maasuodattamo | 23 |
| 4.5 Pienpuhdistamo | 26 |
| 4.6 Muita vaihtoehtoja..... | 28 |
| 5. Talusjäteveden keskitetyt käsittelyjärjestelmät | 28 |
| 5.1 Biologiskemiallinen jätevedenpuhdistamo..... | 29 |
| 5.2 Bioroottoriperusteinen jätevedenpuhdistamo | 30 |
| 5.3 Keskitetty panospuhdistamo..... | 30 |
| 5.4 Erityishuomiot | 31 |
| 6. Hajautettujen puhdistusjärjestelmien soveltuvuudet Myrkyn alueelle | 31 |

| | |
|--|----|
| 6.1 Umpisäiliöt jokimaisemassa..... | 32 |
| 6.2 Saostuskaivon lisäjärjestelmä..... | 33 |
| 6.3 Maahanimeytyksen soveltuvuus alueella | 33 |
| 6.4 Maasuodattamon soveltuvuus | 34 |
| 6.5 Pienpuhdistamot kotitalouksille | 34 |
| 7. Keskitettyjen puhdistusjärjestelmien soveltuvuudet Myrkyn alueelle | 35 |
| 7.1 Biologiskemiallinen jätevedenpuhdistamo..... | 36 |
| 7.2 Bioroottorimenetelmää käyttävä puhdistuslaitos..... | 36 |
| 7.3 Erityyppiset panospuhdistamoratkaisut..... | 36 |
| 8. Yhteenveto puhdistusjärjestelmistä | 37 |
| 9. Puhdistusjärjestelmien hankesuunnittelu..... | 38 |
| 9.1 Suunnitelma nolla..... | 38 |
| 9.2 Keskitetyt jätevesienkäsittelysuunnitelmat..... | 39 |
| 9.2.1 Suunnitelma yksi | 40 |
| 9.2.2 Suunnitelma kaksi | 43 |
| 9.2.3 Suunnitelma kolme..... | 45 |
| 9.2.4 Keskitettyjen jätevesienkäsittelymallien yhteenveto kustannuksista | 48 |
| 9.3 Hajautetut jätevesienkäsittelysuunnitelmat | 49 |
| 9.3.1 Edullisimmat investoinnit..... | 50 |
| 9.3.2 Maahan rakennettavat suodatusjärjestelmät | 50 |
| 9.3.3 Pienpuhdistamot | 51 |
| 9.3.4 Yhteenveto hajautettujen jätevesienkäsittelymallien kustannuksista | 51 |
| 10. Rahoitus ja mahdolliset tuet investointiin | 52 |
| 11. Johtopäätökset | 53 |
| Lähteet..... | 54 |
| Liitteet | 56 |
| Liite 1 | 56 |
| Liite 2 | 57 |
| Liite 3 | 58 |

Kuvaluettelo

Kuva 1. Yleiskartta kohdealueesta (Maanmittauslaitos, Karttapaikka 2015)

Kuva 2. Yleiskartta Myrkyn kylästä (Maanmittauslaitos, Karttapaikka 2015)

Kuva 3. Saostussäiliömoduuli (Uponor 3 m³)

Kuva 4. Saostuskaivojen toimintaperiaate (Wikipedia)

Kuva 5. Umpisäiliö (Uponor 3 m³)

Kuva 6. Maahanimeyttämön toimintaperiaate (SYKE)

Kuva 7. Maasuodattamon rakennekuva (Suomen Vesiensuojeluyhdistysten liitto ry)

Kuva 8. Maasuodattamon rakennekuva (Suomen Vesiensuojeluyhdistyn liitto ry)

Kuva 9. Pienpuhdistamon toimintaperiaate (Wikipedia)

Kuva 10. Uponorin Wehoputs 5-malli kotitalouksille (Uponor)

Kuva 11. Prosessikuvaus (Vaasan Vesi Oy)

Kuva 12. Myrkyn kylän pohjoinen alue (Maanmittauslaitos 2015) **Kuva**

13. Myrkyn kylän eteläinen alue (Maanmittauslaitos 2015)

Kuva 14. Myrkyn kylän keskinen alue (Maanmittauslaitos 2015)

Kuva 15. Bromarvin kylän bioroottori (City&Archipelago News 2011)

Kuva 16. Myrkyn kylän pohjoinen alue (Maanmittauslaitos 2015)

Kuva 17. Myrkyn kylän eteläinen alue (Maanmittauslaitos 2015)

Taulukko 1. Säästösten kehitys Suomessa.

Taulukko 2. Kustannusarviot.

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Vaasan ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmassa. Työ tehtiin Myrkyn vesiosuuskunnalle, jonka jätevesienkäsittely tarvitsi kehittämissuunnitelman. Opinnäytetyön ideoiminen, laatiminen ja aineiston kerääminen alkoi keväällä 2017.

Opinnäytetyön ohjaajana toimi Vaasan ammattikorkeakoulussa lehtori Pekka Sten. Myrkyn vesiosuuskunnan yhteyshenkilönä toimi osuuskunnan puuhamies ja toiminnanjohtaja Tapani Ojala.

Kumpaisellakin henkilöllä oli suuri merkitys tämän opinnäytetyön tekemiselle. Pekka Stenin luotsaama vesitekniikan opintokokonaisuus Vaasan ammattikorkeakoulussa on oppilaitoksen parasta antia ja se innosti tähän työhön ryhtymistä. Tapani Ojala tarjosi mahdollisuuden opinnäytetyön tekemiselle Myrkyn vesiosuuskunnalle. Tahdonkin suuresti kiittää molempia neuvoista ja innostuksesta opinnäytetyön tekemisen aikana.

Opinnäytetyön tavoitteet olivat omalta kohdaltani asetettu varsin korkeaksi. Työnteon aikana ilmeni resurssien rajallisuus, eritoten aikataulujen kanssa, joten kaikkein kunnianhimoisimmat tavoitteet täytyi järkeistää. Toivon, että tästä työstä olisi apua Myrkyn vesiosuuskunnan tuleville päätöksille jätevesienkäsittelyn kehittämisessä.

Maxmoon Pirklotin saarella 6.11.2017

Sami Seppälä

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU

Energia- ja ympäristötekniikan koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

| | |
|--------------------|---|
| Tekijä | Sami Seppälä |
| Opinnäytetyön nimi | Myrkyn vesiosuuskunnan jätevesienkäsittelyn kehittämissuunnitelma |
| Vuosi | 2017 |
| Kieli | suomi |
| Sivumäärä | 57 + 3 liitettä |
| Ohjaaja | Pekka Sten |

Karijoen kunnassa sijaitsevan Myrkyn kylän jätevesienkäsittelyyn on tehty v. 2004 kehittämissuunnitelma. Suunnitelma oli osa suurempaa kokonaisuutta, joka piti sisällään koko Suupohjan alueen. Kehittämissuunnitelma ei toteutunut Myrkyn kylän osalta ja jätevesienkäsittely jäi enimmäkseen ennalleen. Myrkyn vesiosuuskunnalla on tarve kehittää jätevesienkäsittely alueellaan valtioneuvoston asetusten mukaiseksi. Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää käytännölliset ja taloudellisesti järkevät kehittämisvaihtoehdot Myrkyn vesiosuuskunnan tarpeisiin.

Opinnäytetyön pohjana on käytetty valtioneuvoston asetuksia, ympäristölakeja ja Karijoen kunnan ympäristömääräyksiä. Haja-asutusalueen jätevesienkäsittelyyn olevat kehittämistoimenpiteet ovat olleet opinnäytetyössä keskeisessä asemassa. Kehittämissuunnitelmien vaihtoehdot ja niiden teknis-taloudellinen merkitys on tehty lähdeaineistojen perusteella.

Opinnäytetyön sisältämät kehittämissuunnitelmat koostuvat useammasta vaihtoehdosta, joista jokainen soveltuisi teknis-taloudellisilla perusteilla Myrkyn vesiosuuskunnan tarpeisiin. Opinnäytetyö päättyi kolmeen toimivimpaan ratkaisuun, keskitetty bioroottoripuhdistamo, panospuhdistamokombinaatio ja kiinteistöjen omat järjestelmät.

| | | |
|------------|---|--------------------|
| Avainsanat | jätevesienkäsittely, puhdistusjärjestelmät | haja-asutusalueet, |
|------------|---|--------------------|

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Energia- ja ympäristötekniikan koulutusohjelma

ABSTRACT

| | |
|--------------------|---|
| Author | Sami Seppälä |
| Topic | Myrkyn vesiosuuskunta`'s Development Plan of Waste Water Treatment |
| Year | 2017 |
| Language | Finnish |
| Pages | 57 + 3 appendices |
| Name of Supervisor | Pekka Sten |

Myrkky village in the municipality of Karijoki has made a development plan of waste water in the year 2004. The plan was part of a larger overall plan for the Suupohja area. The plan never implemented in Myrkky and waste water treatment remained largely unchanged. Myrkyn vesiosuuskunta has a need to develop waste water treatment in its area in accordance with the Government`'s regulations. The aim of the thesis was to find practical and economically sensible options for the needs of the Myrkky vesiosuuskunta.

The thesis is based on government regulations, environmental laws and the environmental regulations of the Municipality of Karijoki. Developing measures for treatment of waste water in the sparse area have been central in the thesis. The options for the development plans and their technical and economic significance were made on the basis of source material.

The development plans included in the thesis consist of several alternatives, each of which would be suitable for technical-economic reasons for the needs of the Myrkky vesiosuuskunta. The thesis ended up with the three most effective solutions, a centralized biorotor plant, a batch mixer combination and real estate systems.

Keywords Waste water treatment, sparsely populated areas, and sewage treatment systems

1. Johdanto

Vuosikausia jatkunut muutosprosessi haja-asutusalueiden jätevesisäädöksissä on saanut keväällä 2017 uuden version. Valtioneuvosto hyväksyi uuden asetuksen, joka voimaantullessaan huhtikuussa 2017 kohtuullistaa aiempien vuosien säädöksiä asettamia vaatimuksia jätevesiasioissa. Alunperinhän v. 2004 tullutta uutta jätevesiasetusta pidettiin varsin kohtuuttomana haja-asutusalueella sijaitseville kiinteistöille. Erilaisia lykkäyksiä ja muutoksia on ilmentynyt siitä lähtien, väitetään jopa vaaleja hävitty näiden asetusten takia. Uusin versio vaikuttaa järkevältä, joka tuonee jatkuvuutta ja varmuutta kiinteistöinfrojen remontti- ja uudistusinvestointeihin.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on esitellä haja-asutusalueella olevien kiinteistöjen jätevesihuollon eli talousjätevesien käsittelyn erilaiset ratkaisumahdollisuudet. Tärkeimmät seikat ovat jätevesijärjestelmien säädösten asettama lainmukaisuus, talousjätevesien puhdistusvaatimukset ja erilaisten puhdistusjärjestelmien teknis-taloudellinen tehokkuus. Tämän työn tarkoituksena on selvittää haja-asutusalueella olevien kiinteistöjen järkevää jätevesienkäsittelyä, eritoten huomioonottaen taloudellinen rasite.

Uusin asetus jätevesiä koskien huomioi erityisesti vesistöjen läheisyydessä olevien kiinteistöjen talousjätevesien käsittelyn. Suomessa on paljon asutusta vesistöjen varrella niin merellisesti kuin sisämaan vesistöissä, joten asetus koskee huomattavaa määrää kiinteistöjä. Myös pohjavesialueella sijaitsevat kiinteistöt ovat tarkemman jätevedenkäsittelyn piirissä.

Esimerkkikohteena opinnäytetyössäni on Myrkyn vesiosuuskunnan alue. Kyseinen vesiosuuskunta sijaitsee Suupohjan alueella eteläisellä Pohjanmaalla. Myrkyn vesiosuuskuntaan kuuluu noin sata kiinteistöä, jotka saavat talousvetensä osuuskunnalta. Suurin osa jäsenistä on yksityistalouksia, muutamia maatiloja ja pkyrityksiä. Minkäänlaista keskitettyä jätevesijärjestelmää ei ole, vaan useimmiten jokaisella kiinteistöllä on oma järjestelmänsä. Käytännössä tämä tarkoittaa vanhanaikaista ns.sakokaivoja, jotka eivät täytä uusimmankaan jätevesisäädösten vaatimuksia. Maataloudessa toimivilla yksiköillä on toimintansa edellyttämät lietealtaat.

Myrkyn vesiosuuskunta hankkii talousvetensä Teuvalta Perälän vesiosuuskunnalta, josta vesijohtoverkosto tuo veden noin kahdenkymmenen kilometrin päästä pumppujen avulla. Myrkyn kylä sijaitsee Myrkyn joen reunamilla, joten jätevesisäädösten painottama 100 metrin vesistöetäisyys kohdentuu suureen osaan kiinteistöihin.

Aion luoda katsauksen opinnäytetyössäni siihen, että minkälaisia teknisiä mahdollisuuksia pienellä vesiosuuskunnalla on uuden jätevesiasetuksen osalta mahdollisuus toteuttaa. Eritoten taloudellisuus on tärkeä asia, kohtuullistaminen kustannuksissa, tekniset ratkaisut jokilaaksomaisemissa. Yritän kuitenkin parhaani mukaan tuoda teknis-taloudelliset pääpiirteet niin esille, että niitä voi soveltaa myös muihin haja-asutusalueisiin. Vaikka opinnäytetyöni painottuu Myrkyn vesiosuuskunnan tilanteeseen niin toivon että opinnäytetyöni soveltuisi vastaavien haja-asutusalueiden jätevesienkäsittelyiden esittelymalliksi.

Tulen selvittämään toteuttamiskelpoiset tekniset ratkaisuvaihtoehdot, erilaisia rahoitusmahdollisuuksia, kuten avustuksia, erilaisia puhdistusmenetelmiä, keskitetty tai hajautetun puhdistuksen mahdollisuudet. Myös aion selvittää mahdollisen keskitetyn jätevesijärjestelmän rakentamisen niin, että talousjätevedet pumpataan lähiseudulla oleviin vesihuoltolaitoksiin. Tässä tapauksessa kyseeseen tulisi joko Kristiinankaupungin tai Kaskisen vesienkäsittelylaitokset.

2. Talousjätevesien käsittely lakisäädösten kannalta

Suomessa on ollut lain ja asetusten asettamia velvollisuuksia talousjätevesien käsittelyn osalta, mutta lakikokoelmat olivat pysähtyneet 1970-luvulle. Oli siis ilmiselvää, että vuonna 2000 uudistetun ympäristösuojelunlain tuomat edellytykset vaatisivat uusimista myös talousjätevesien käsittelyn normistoon. Vanhat lait ja asetukset eivät enää täyttäneet vesiensuojelun tavoitteita.

Uusi talousjätevesien käsittelyä koskeva valtioneuvoston asetus koki päivänvalon 11.6.2003. Sen tarkoituksena on vähentää talousjätevesien päästöjä ja ympäristön pilaantumista. Asetus tuli voimaan 1.1.2004. Asetus koski lähinnä vain haja-asutusalueilla olevien kiinteistöjen talousjätevesiä. Asetus velvoitti myös vapaaajan kiinteistöjen haltijoita.

Välittömästi yleiseen tietoisuuteen tullut uusi asetus sai kylmäävän vastaanoton kansalaisilta. Hyvin ristiriitainen suhtautuminen väritti poliittista päätöksentekoa, haettiin irtopisteitä ja julkisuutta. Kaiken mediakohun aikana tuntui se oleellinen unohtuvan eli järkevää talousjätevesien käsittely haja-asutusalueilla. Yleisesti asetus koettiin varsin kohtuuttomaksi, koska se edellytti taloudellisesti varsin mittavia investointeja yksityistalouksille.

Siirtymäaikojen lähestyttyä loppua kohden maaliskuussa 2011 silloinen hallitus teki lievennyksiä lakisäädöksiin niin sisällöllisesti kuin pidentäen siirtymäaikoja investoinneille. Tänä päivänä menneisyyttä arvioitaessa suurimpana syynä asian uudelleen käsittelyyn löytyi todennäköisesti lähestyvät vaalit ja ennustettu rökäletappio valtapuolueelle. Jätevesilaki oli kuohuttanut kansalaisia jo vuosia. Ei auttanut vaaleissa lievennykset, siirtymäajat pidentyivät, mutta kovat tavoitteet päästöissä pitivät suurimmalta osin. Huono lakisäädös kovine taloudellisineen investointineen ehkä lähinnä passivoi uudistusinnon ja hyvää tarkoittavat päämäärät jäivät odottamaan tekoja.

Viimein keväällä 2017 hyväksyttiin oleellisesti lievennetty versio vuoden 2003 talousjätevesiasetuksesta. Uusi asetus astui voimaan 3.4.2017. Tavoitteet asetuksella on edelleen ylevät, mutta toteuttamiseen annetaan järkevät aikapuitteet.

Lievennykset ovat huomattavia kiinteistöille, jotka eivät ole vesistöjen läheisyydessä. Tavoitteet ja uudistustoimenpiteet pysyvät varsin tiukkoina vesistöjen läheisyydessä olevilla kiinteistöillä, siirtymäaikaa vain on jatkettu 31.10.2019 saakka. /1, 2, 3, 4/

2.1 Asetus ympäristösuojelulain muuttamisesta 19/2017

Voimaantullut 3.4.2017 uusi asetus ympäristösuojelulain muuttamisesta koskien talousjätevesien käsittelyä haja-asutusalueilla tuo mukanaan konkreettisia muutoksia.

Säädöskokoelmasta käy ilmi, että kiinteistöt jotka sijaitsevat enintään sadan metrin päässä vesistön tai pohjavesien äärestä ovat edelleen varsin pitkälti vuoden 2003 julkaistun asetuksen varassa. Tavoitteet ovat lähes samat. Kaksi eroavaisuutta löytyy, toinen on lievennys puhdistusvaatimuksesta ja toinen siirtymäaika muutostöille.

Puhdistusvaatimukset orgaaniselle ainekselle, kokonaisfosforille ja -tyypelle ovat lieventyneet jonkin verran:

| Aiemmin(Asetus 542/2003) | Uusi asetus 19/2017 |
|--------------------------|---------------------|
|--------------------------|---------------------|

| | |
|-----------------------|------|
| Orgaaninen aines 90 % | 80 % |
|-----------------------|------|

| | |
|----------------------|------|
| Kokonaisfosfori 85 % | 70 % |
|----------------------|------|

| | |
|---------------------|------|
| Kokonaistyyppi 40 % | 30 % |
|---------------------|------|

Siirtymäaika on muutostöille lisätty jatkuvaksi 31.10.2019 asti koskien nimenomaan vesistön ja pohjavesien äärellä olevien kiinteistöjen talousjätevesien käsittelyä.

Suuri lievennys on myös vanhemmille ikäluokille suunnattu helpotus. Korkean iän omaava kiinteistönhaltija saa vapautuksen muutostöistä, sillä edellytyksellä että siitä ei muodostu riskiä vesistönpilaantumiseen. Kiinteistön vaihtaessa omistajaa tämä helpotus poistuu. /2, 4/

2.2 Asetuksen 19/2017 merkitys käytännössä talousjätevesien käsittelyssä

Edellämainitut pari seikkaa lievennyksistä uudessa asetuksessa ovat vaikutuksiltaan oleellisimmat. Asetus 19/2017 pitää kuitenkin sisällään muutakin muutosta.

Kokonaisuudessaan uusittu jätevesiasetus ei koske seuraavissa tapauksissa, jos jokin ehdoista täyttyy ja vallitsevista olosuhteista vesistön tila ei vaarannu. Näitä seikkoja ovat:

- a) Kiinteistön rakennuslupa on myönnetty vuonna 2004 tai sen jälkeen. Siksi, koska rakennusluvasta on oltu jo valmiiksi asetuksen 542/2003 mukainen talousjäteveden käsittely.

- b) Kiinteistössä on vain kantovesi ja kuivakäymälä. Tämä edellyttää, että vähäiset jätevedet eivät aiheuta vesistön pilaantumista. Kunnalla saattaa olla ympäristösuojelumääräyksissä ankarammat vaatimukset alueellisesti, joka saattaa vaikuttaa tähän kohtaan.
- c) Kiinteistö liitetään viemäriverkostoon lähitulevaisuudessa.
- d) Jos kiinteistön haltija on syntynyt ennen 9.3. 1943.

Seuraavista tekijöistä johtuen myös uusi, lievennetty jätevesiasetus 19/2017 koskee joka tapauksessa kiinteistön haltijaa, jos yksikin ehdoista täyttyy. Näitä ovat:

- a) Kiinteistön rakennuslupa myönnetty ennen vuotta 2004
- b) Kiinteistössä on jätevesijärjestelmä joka ei täyty nykyasetuksia

Asetus asettaa vesistönsuojelun etusijalle, joten kiinteistön jätevesijärjestelmän uudistaminen on sidottu uudessa asetuksessa etäisyyteen vesistöön. Tämä etäisyys on 100 metriä. Jos etäisyys on enintään 100 metriä vesistöstä, asetus edellyttää kiinteistön haltijan uudistavan talousjätevesijärjestelmänsä asetuksen mukaiseksi. Vesistöksi lasketaan meri, sisävesistöt ja pohjavedet. Kunnallisesti saattaa olla tiukempia ohjeistuksia määräyksissä. Uusi asetus 19/2017 antaa siirtymäaikaa ts. toteuttamisaikaa 31.10. 2019 asti. Siihen mennessä lähempänä kuin 100 metriä vesistöä olevat kiinteistöjen talousjätevesien käsittely pitää olla asetuksen mukaiset.

On arvioitu, että tämä koskee ainakin 100 000 kiinteistöä, suuri osuus on vapaaajan kiinteistöillä /5/.

Jos taasen kiinteistö sijaitsee yli 100 metrin päässä vesistöstä, näin uusi asetus tuo mukanaan suuren lievennyksen. Jos edellä mainitut ehdot täyttyvät ja kiinteistön talousjätevesistä ei koidu vaara vesistölle, voidaan kiinteistön jätevesijärjestelmän uudistaminen tehdä seuraavan ison perusorjauksen yhteydessä. Iso peruskorjaus pitää sisällään esimerkiksi vesikäymälän remontin. Sanamuodot ovat kyseisessä kohtaa hieman tulkinnanvaraisia, mikä lasketaan isoksi remontiksi? Joka tapauksessa, yli 100 metriä vesistöstä oleville kiinteistölle tulee uudistamisvelvoite talousjätevesijärjestelmiinsä, kun kiinteistöön tehdään muutakin huomattavaa uudisremonttia. Kunnallisesti saattaa edelleen ollaan vaativampiakin käytäntöjä. Mitään aikataulua tai määräaika uudistus-toimenpiteille uusi asetus 19/2017 ei anna.

Oleellisin seikka talousjätevesijärjestelmän uudistamisessa asetuksen 19/2017 mukaiseksi on 100 metrin etäisyys vesistöstä. Kunnallisesti voi esiintyä tiukempia vaatimustasoja joillain alueilla. /1, 2, 3, 4, 5/

2.3 Asetusten 542/2003 ja 19/2017 tuomat velvollisuudet kiinteistön haltijalle selvitysten tekemiselle

Kiinteistönhaltijalla on asetusten asettama velvollisuus tiettyihin selvityksiin ja suunnitelmiin. Erilaisia huomioonotettavia seikkoja on paljon, mutta minimitasolla kiinteistönhaltijalla olisi oltava selvitys jätevesijärjestelmästä ja sen toimivuudesta. Tämä selvitys sisältää mm. jäteveden käsittelyjärjestelmän kapasiteetin ja jäteveden määrän, minkä tasoiset puhdistusarvot järjestelmä saavuttaa, huolto- ja hoitotoimenpiteiden säännöllisyyden, laite-esittelyn, käyttöohjeet laitteistolle. Nämä asiakirjat tulee voida tarvittaessa esittää valvontaviranomaiselle pyydettyä. Kiinteistöllä on oltava kyseiset selvitys- ja suunnitelma-asiakirjat. /5/

2.4 Haja-asutusalueen talousjätevesien käsittelyyn vaikuttaneiden säädösten kehitys viime vuosikymmeniltä

Suomen jätevesi- ja ympäristölakien kehitys on ollut hidasta ja vasta 2000-luvulle tultaessa lait alkavat olla asianmukaisia. Sitä aiemmin lakisääntely on ollut aika hajanaista ja epämääräistä. Erilaisille tulkinnoille on jäänyt sijaa ja ympäristönsuojelu eritoten vesistön suhteen on ollut vajavaista. Seuraavassa taulukossa on kerätty talousjätevesien laki- ja asetuskasitys menneiltä vuosikymmeniltä.

Taulukko 1. Säädösten kehitys Suomessa.

| | |
|-----------------|--|
| Ennen 1960lukua | Suomessa ei ollut mitään varsinaista talousjätevesilakia. Jätevesilain tarve kasvoi kovalla vauhdilla eritoten kaupungistumisen takia. Haja-asutusalueilla ei ollut mitään muuta sääntelyä kuin terve järki. |
| 1960-luku | Vesilaki tuli 19.5.1961/264, joka sisälsi säännöksiä myös jätevesiin. Varsinaisia jätevedenkäsittelysäädöksiä ei vielä. |

| | |
|-------------------------|---|
| 1970-1980-luvut | Herääminen jätevesienkäsittelyyn syntyi erilaisten ympäristölakien johdosta. Laki- ja säädösten avulla ei uudistuksia, mutta talousjätevesien käsittelyyn tuli vastuullisempia ratkaisuja eritoten menettelyiden ja laitteiden myötä. Periaate, että vesistön pilaaminen kielletty, tuli käytännöksi. |
| 1990-luku | Terveysturvallisuuslaki 19.8.1994 asetti aidosti ensimmäisen kerran haasteen talousjätevesienkäsittelyyn. Jätevedet piti puhdistaa niin, että niistä ei koituisi terveydelle haittaa. |
| V.2000 | Uusi Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86 astui voimaan 1.3.2000. Tämä laki antoi painetta myös uudistaa jätevesienkäsittelyyn liittyvän lait ja setukset erityisesti haja-asutusalueiden osalta. |
| V.2003 | Ensimmäinen ja alkuperäinen jätevesiasetus haja-asutusalueille säädettiin 11.6.2003. Suuri poliittinen paine syntyi asian ympärille. Siirtymäaikoja rakenteellisille muutoksille spekuloidtiin. |
| V.2004 | 1.1.2004 Jätevesiasetus haja-asutusalueille tuli voimaan. Suurta vastarintaa kansalaisyhteisöissä, epätietoisuutta, huonoa informaatioita, muutos vastarintaa. |
| V.2011 | 15.3.2011 tuli voimaan uusi lievennetty versio jätevesiasetuksesta haja-asutusalueille. Siirtymäaika rakenteellisille muutoksille oli mm. jatkettu aina 15.3. 2016 asti. Uusi lievennetty asetuskin koettiin aivan liian vaativana ja huonona. Kansalaisyhteisöissä asetus sai edelleen vastustusta kovasti. |
| V.2015 | 26.3.2015 tehtiin jätevesiasetukseen lisäys siirtymäajan lisäämisestä. Uusi takaraja rakenteellisille uudistuksille oli asetettu 15.3.2018 asti |
| V.2017 | Syksystä 2016 lähtien hallitus valmisteli uutta asetusta koskien jätevesienkäsittelyä haja-asutusalueilla. Lähtökohtana oli mittavat ja suuret lievennykset edellisiin lakeihin ja asetuksiin nähden. Myös Ympäristönsuojelulakiin tehtiin muutoksia (YSL527/2014 uudistettiin 19/2017 asetuksella). 3.4.2017 astui voimaan Talousjätevesiasetus 157/2017. Se piti sisällään mm. siirtymäajan 31.10.2019 ja periaattellisen 100 metrin vesistöön rajan. |
| Vuodesta 2017 eteenpäin | Aika tulee näyttämään, onko nykyiset jätevesiasetukset riittävät. Poliittinen paine jätevesiasetusten ympärillä on ollut valtava ja se on oleellisesti vaikuttanut kyseiseen aiheeseen. Uusin versio on saanut tietynlaisen hyväksynnän ja sitä pidetään lähestymistavaltaan hyvänä. |

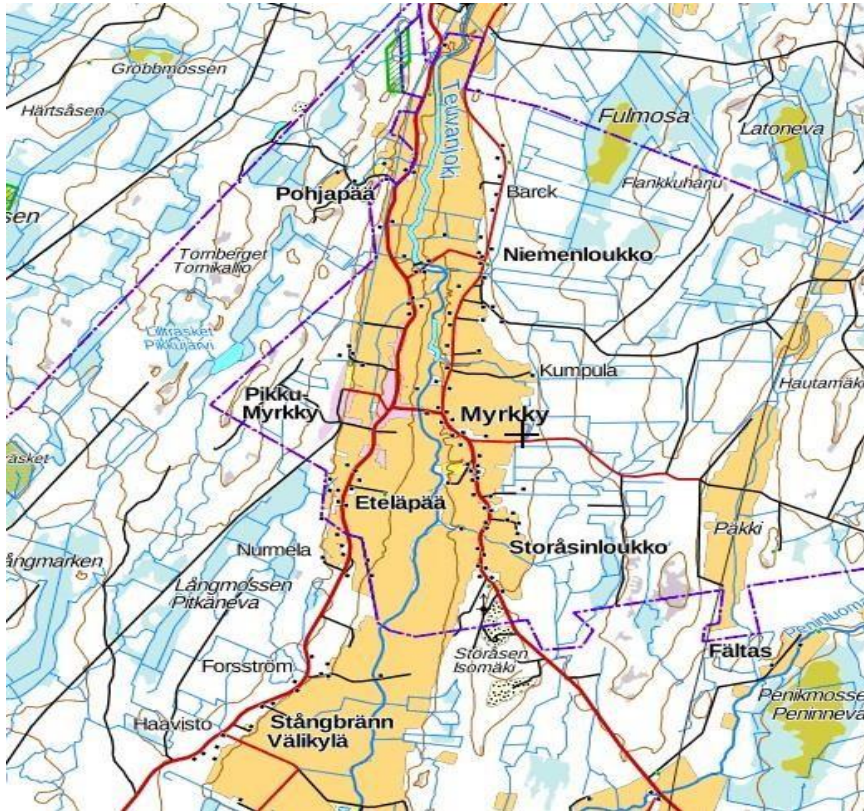
3. Myrkyn kylän alue

Myrkyn sijaitsee suupohjalaisessa Karijoen kunnassa sen läntisimmissä osissa. Kylän länsipuolella on Kristiinankaupungin kunta ja pohjoisella suunnalla sijaitsee Teuvan kunta. Myrkyn kylän sijainti on sinänsä hieman erikoinen johtuen sijainnistaan. Kylä on enemmän maantieteellisesti ja taloudellisesti sidoksissa naapurikuntiinsa kuin kuntakeskus Karijoen kirkonkylään. Historiallinen fakta kertoo, että Myrkky on ollut oma kuntansa aina vuoteen 1927, jolloin se liitettiin Karijoen kuntaan. Tietty omalähtöinen tekemisen ja yrittämisen mentaliteetti on alueella säilynyt ja kyläyhteisön arkielämä on varsin vireää



Kuva 1. Yleiskartta kohdealueesta (Maanmittauslaitos, Karttapaikka 2015).

Maantieteellisesti Myrky kylä sijaitsee Myrky joen reunamilla laaksossa, jota reunustaa 50–60 metriin korkeuteen nousevat metsäiset selänteet. Myrky joki tunnetaan myös nimillä Teuvan joki tai Tiukan joki. Joka tapauksessa, samasta vesistöstä on kyse, riippuen ilmeisesti siitä minkä kunnan asukas vesistöstä puhuu. Myrky joki eli Tiukan joki laskee Selkämereen Kristiinankaupungin edustalla.



Kuva 2. Yleiskartta Myrky kylästä (Maanmittauslaitos, Karttapaikka 2015).

Perinteisesti Myrky kylä on ollut maatalousvaltaista aluetta, mutta ajansaotossa maaseudun jatkuva rakennemuutos on vähentänyt maataloudesta toimeentuloa saavien määrää. Vain pari maitotilaa on enää jäljellä, peltoalat ovat eri viljalajeilla viljeltyjä ja myös perunaa kasvatetaan laajalti. Suupohjahan on eräänlainen Suomen perunakellari. /8, 9, 10/

3.1 Myrky vesiosuuskunta

Karijoen kuntakeskuksessa on keskitetty viemärintijärjestelmä. Jätevedet johdetaan pumppujen avulla Dagsmarkin kautta Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamolle. Karijoen kuntakeskuksella on useampi vedenhankintalähde, pohjavesiä, jopa lähteitä. Kunnassa toimii mm. Hartwallin lähdevesiottamo.

Myrky kylän sijainti suhteessa Karijoen vesihuoltopalvelujen osalta on hieman ongelmallinen. Kaukainen sijainti kunnan keskitetystä viemärijärjestelmästä ja

laadukkaan käyttöveden hankinta ovat osaltaan luoneet syyn itsenäisen vesiosuuskunnan perustamiseen.

Myrkyn vesiosuuskunta sai alkunsa 1980. Tärkein syy oman vesiosuuskunnan perustamiseen oli kylän huono pohjaveden laatu, joka oli vaivannut kyläyhteisöä jo pitkään. Alun perin nelisenkymmentä osakasta tekivät päätöksen vedenostosta Teuvalta, Perälän vesiosuuskunnalta. Seuraavana vuonna aloitettiin putkityöt ja puolen vuoden urakoinnin jälkeen Myrkky sai oman vesilinjansa kuntoon. Nykyään runkovesiputkistoa on 26 kilometriä Myrkyn kylän alueella ja Teuvan Perälään. Vesiosuuskunnan jäsenmäärä on kasvanut runsaaseen 120 talouteen ja joissa asuu 350 ihmistä. Puhtaan käyttöveden saanti on ratkaistu, pienin varauksin. Ongelmia tuotti ja tuottaa edelleen veden riittävyys kovan vedenkulutuksen aikana.

Vuosittainen vedenkulutus Myrkyn vesiosuuskunnalla on noin 30 000 m³ tasolla. Se tarkoittaa vuorokausimäärissä noin 82 m³ vettä. /8, 11, s.7, 12, 13/

3.2 Myrkyn kylän talousjätevesihuolto

Talousjäteveden käsittelyssä Myrkyn vesiosuuskunnan alue on jäänyt kehityksen jalkoihin. Useimmissa kotitalouksista on edelleen käytössä vanha ns.sakokaivon menetelmä. Muutama kiinteistö on tehnyt tarvittavan investoinnin jo ennen kevään 2017 asetuksessa voimaan tulleita lievennyksiä huomioonottaen. Talousjätevesien käsittely on siis kehittämisen kannalta oleellinen seikka lähitulevaisuudessa 2 – 5 vuoden aikajänteellä.

Käytännössä sakokaivo jätevedenkäsittelyssä toimii siten, että määräajoin sakokaivo pumpataan tyhjäksi ja operoija vie kertyneen lietteen johonkin jätevedenkäsittelylaitokseen. Myrkyn kylän tapauksessa liete päättyy useimmiten Kaskisen jätevedenpuhdistamoon, jossa on vapaata kapasiteettia vedenkäsittelylle. Vapaa kapasiteetti on muodostunut puunjalostusteollisuuden kuormituksen vähentymisenä.

Karijoen kunnalla on ympäristömääräyksiä, jotka ovat yhdessä laadittu Suupohjan alueella olevien kuntien kanssa. Käytännöt ovat siis samat useammassa alueen kunnissa. Karijoen kunnalla on erityisvaateita jäteveden käsittelyyn monilla alueilla kunnassa, johtuen eritoten pohjavesialueista. Karijoen pohjavesialueita on

hyödynnetty laajalti, jopa virvoitusjuomateollisuutta myöten. Myrkyn kylän aluetta ei koske tarkennukset, jotka ovat asetettu pohjavesiä varten. Myrkyn kylän pohjavedet ovat huonolaatuisia. Seikka, mikä koskettaa erityisvaateita Myrkyn kylää, on vesistöalueen rakentaminen. Karijoella on tarkennettu välimatkaksi vesistöön 150 metriä, jonka sisällä pitää huomioida erityisesti mm. talousjätevedet. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että suuri osa Myrkyn vesiosuuskunnan alueesta kuuluu tähän vyöhykkeeseen.

Asetus 19/2017 edellyttää vesistörajavyöhykkeeksi 100 metriä ja määräaika uudistustoimenpiteille on 30.10.2019. Tämä kaikki tarkoittaa sitä, että Myrkyn vesiosuuskunnan alueella on kahden seuraavan kesän aikana tehtävä suureen osaan kotitalouksista talousjäteveden käsittelyuudistus. /4, 12, 13, 14/

4. Talousjäteveden hajautetut käsittelyjärjestelmät

Kotitalouksien talousjätevesien käsittelyyn on olemassa viisi kiinteistökohtaista perusjärjestelmää, jotka oikein sovellettuna täyttävät asetuksen 19/2017 ympäristösuojelun vaatimukset. Kiinteistökohtaisella tarkoitetaan sitä, että kukin kotitalous hoitaa talousjätevetensä hajautetusti itse.

Keskitettyt järjestelmät jätevedenkäsittelyssä haja-asutusalueilla mahdollisia. Erilaiset järjestelmien yhdistelmät tuovat monia mahdollisuuksia keskitettyihin ratkaisuihin. Periaatteessa on kolme erilaista keskitettyä perusjätevedenpuhdistamotyyppiä, jotka perustuvat biologiskemialliseen puhdistukseen.

Tuonnempana käsitellään jätevesijärjestelmiä, mitkä soveltuisivat Myrkyn vesiosuuskunnan alueelle. Eri talousjätevedenpuhdistamojen tyypit soveltuvat eri alueille paremmin kuin toiset. Syynä tähän ovat esimerkiksi olosuhteet, käyttötarkoitukset, kapasiteetti, maastonmuodot, vesistön läheisyys. /2,15 s.62–72/

4.1 Saostussäiliö (1.saostuskaivo)

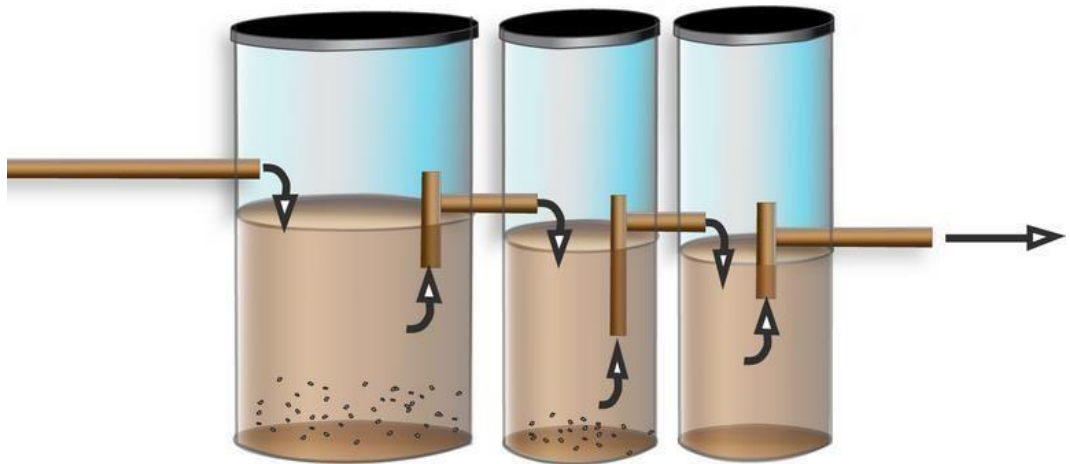
Saostussäiliön toimintatarkoitus on pidätellä ja erotella jätevedestä laskeutuvia kiintoainepartikkeleita. Varsinaista puhdistustoimintaa jäteveteen se ei tee, vähentää vain edellä mainitut partikkelit talousjätevedestä. Saostussäiliö itsessään ei muokkaa jätevesiä asetusten mukaiseksi vaan tarvitaan vielä lisäkäsittelyjärjestelmiä jätevedelle, kuten panospuhdistamo tai maasuodattamo.



Kuva 3. Saostussäiliömoduuli (Uponor 3 m³).

Saostussäiliö poistaa mekaanisesti kiintoainepartikkeleita jätevedestä. Se on vesitiivis esikäsittelylaite, jonka läpi jätevesi virtaa. Säiliö voi olla yksiosainen, mutta säiliömoduuleita voi olla peräkkäin useitakin. Säiliömoduulien määrän

määrittelee lähinnä käyttötarkoitus ja -aste. Pienellä käyttöasteella oleva mökkikiinteistö voi pärjätä hyvinkin yksiosaisella saostusäiliöllä, mutta jatkuvassa asumisessa olevassa, esimerkiksi viisihenken perheen käyttöasteeseen se ei riittäisi. Siksi on mahdollista rakenteellisesti lisätä saostusmoduuleita tarvittava määrä. Yleisesti on käytössä kolmi-neliosaisia saostussäiliöiden moduuleja.



Kuva 4. Saostuskaivojen toimintaperiaate (Wikipedia).

Saostussäiliöihin kertynyt kiintoainepartikkelit poistetaan määräajoin, käyttötarpeen mukaan. Loka-auto kuljettaa saostuneen lietteen oikeaan käsittelypaikkaan. /15 s.78, 16/

4.2 Jäteveden umpisäiliö

Jäteveden umpisäiliö on käytännössä umpikaivo. Erona saostussäiliöön on siis se, että umpisäiliöistä ei lähde purkuputkea jatkokäsittelyyn. Jäteveden umpisäiliö on periaatteessa vain aikamääräiseen varastointiin oleva vesitiivis umpikaivo. Kertynyt talousjätevesi poistetaan käyttömäärän mukaisesti määräajoin loka-auton viedessä jätevedet jatkokäsittelyyn jätevedenkäsittelylaitokselle.



Kuva 5. Umpisäiliö (Uponor 3 m³).

Umpisäiliöitä on monenkokoisia käyttötarpeen mukaan. Soveltuvuus umpisäiliölle on paras pienellä jätevesikuormituksella olevat kohteet. Toisaalta umpisäiliö sopii myös kohteisiin mihin muunlaista käsittelyjärjestelmää ei voi tai ei saa tehdä. Jatkuva loka-auton palveluksien tarve myös kohottaa käytöstä aiheutuvia kustannuksia. /15 s.79, 16/

4.3 Jäteveden maahanimeyttämö

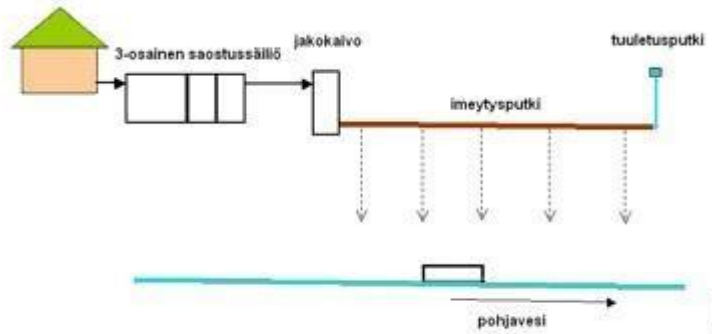
Jäteveden maahanimeyttämöjärjestelmä vaatii aina esikäsittelyjärjestelmän. Toimiva ja yleinen esikäsittely on saostussäiliö, johon jäävät raskaimmat kiintoainepartikkelit. Tietenkin jokin muukin esikäsittelyjärjestelmä voi tulla kyseeseen. Tämä esikäsitelty jätevesi imeytetään maaperään puhdistumaan ennen sen väistämätöntä kulkeutumista pohjaveteen.

Maahanimeyttämöjärjestelmään kuuluu esikäsittely, yleisesti saostussäiliömoduulit, joiden jälkeen järjestelmässä on jakokaivo. Jakokaivosta jätevesi jaetaan imeytysputkiin imeytettäväksi maaperään josta jätevesi suodattuu pohjaveteen.

Jäteveden puhdistuminen tapahtuu suurimmaksi osaksi hapellisessa maakerroksessa, mutta puhdistusprosessi jatkuu myös maaperän pohjavesivyöhykkeissä. Maahanimeyttämön imeytyskohtaan muodostuu biokerros,

joka hajottaa jäteveden orgaanista kuormitusta biologisesti. Biologinen prosessi ja nitrifikaatio/denitrifikaatio vähentävät jäteveden typpikuormaa.

Jäteveden fosforipitoisuudet tässä järjestelmässä sitoutuu maaperään.



Kuva: Suomen ympäristökeskus

Kuva 6. Maahanimeyttämön toimintaperiaate (SYKE).

Maahanimeyttämö voidaan toteuttaa useammalla tavalla:

- 1) Imeytyskenttä, johon asennetaan samansuuntaisia imeytysputkia samaan kaivantoon.
- 2) Imeytysojasto, jossa imeytysputkia on sijoitettu useampaan suuntaan eri kaivannoissa.
- 3) Matalaan sijoitettu imeytyskenttä, joka on toimivin jos pohjavesivyöhyke on alueella korkealla. Lämpöeristetyt imeytysputket sijaitsevat aika lähellä normaalia maanpintaa.
- 4) Maakumpuimeytys. Imeytys tapahtuu kokonaan maanpinnalle rakennetusta maa-aineksesta. Soveltuu juurikin paikkoihin, joissa pohjavedet ovat lähellä maapohjaa.
- 5) Imeytysmoduli. Imeytys tehdään rajoitetulle alueelle imeytysputkien alueelle kompaktisti, tarkoituksena lisätä hapensaantia, jotta biologinen hajoaminen tehostuu.

Tärkeitä huomioonotettavia seikkoja maahanimeyttämijärjestelmän rakentamisessa on paljon. Tärkeimpänä pitäisi pystyä arvioimaan käsiteltävän jäteveden määrä. Tämä seikka vaikuttaa koko järjestelmän mittasuhteisiin joka suhteessa. Esimerkiksi maahanimeyttämö pystyy imeyttämään, maalajista riippuen, noin 30–50l/m²/vrk. Käytännössä se tarkoittaa, että kiinteistön yhtä asukasta kohden keskimäärin pitäisi olla 4–7 m²:tä imeytyskenttää. Maahanimeyttämön imeytyspinnan ja pohjaveden välinen etäisyys pitää olla vähintään yksi metri. Jo pelkästään tämä asettaa haasteita rakentamiselle. Monilla alueilla on myös kiellettyä rakentaa maahanimeyttämöä pohjavesialueilla.

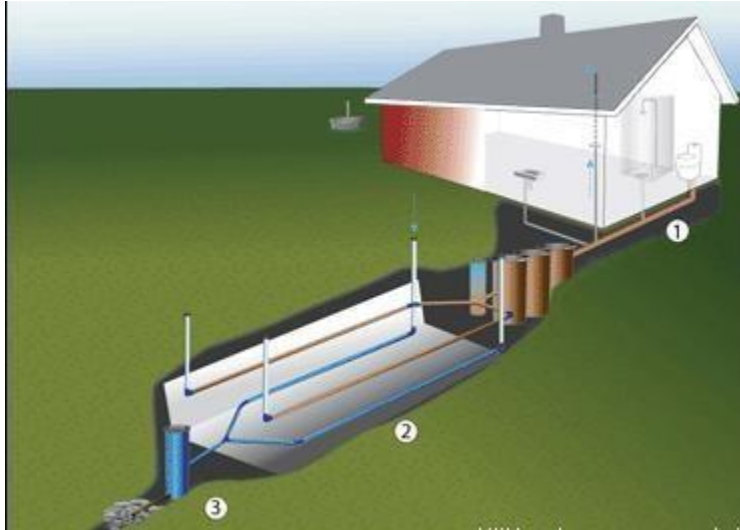
Maaperän laatu ja ominaisuudet ovat ratkaisevia tekijöitä maahanimeyttämön rakentamiseen. Moni seikka vaikuttaa moneen asiaan. Tärkeää on tehdä tutkimus ja selvitys maaperän laadusta, esimerkiksi jo sen takia, että soveltuuko kyseessä oleva alue ensinkään maahanimeyttämön rakentamiseen. Maaperä voi olla tiivis, se voi aiheuttaa huonon imeytymisen ja jopa tulvimisen maanpinnalle. Liian läpäisevä maaperä ei taas puhdistaa ja pohjaveteen saattaa päästä käsittelemätöntä jätevettä.

Asianmukaisesti toteutettu, käytetty ja huollettu maahanimeyttämö on toimiva talousjäteveden puhdistaja. Sen lisäksi se on suhteellisen edullinen puhdistusjärjestelmä. /15 s. 80, 16, 17/

4.4 Jäteveden maasuodattamo

Maasuodattamo on varsin paljon maahanimeyttämön kaltainen puhdistamisprosessin suhteen. Maasuodattamon imeyttävä maakerros on rakennettu ja imeyttävän suodatuksen jälkeen syntynyt vesi vielä kerätään kokoomakaivoon. Kokoomakaivossa saatetaan tehdä vielä jälkisaostusta, jonka jälkeen prosessin läpikäynyt vesi joko lasketaan ympäristöön tai johdetaan jatkotoimenpiteitä varten.

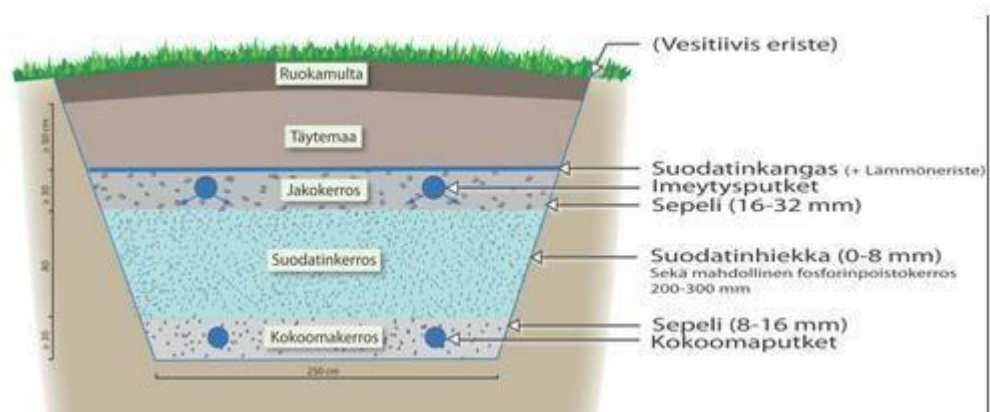
Maasuodattamokäsittelyn vaiheet ovat: 1) saostussäiliöt ja jakosäiliö 2) maaperäsuodatus 3) maaperästä koonti kokoomasäiliöön (mahdollinen jälkisaostus) d) veden vapautus (tai ohjaus jatkokäsittelyyn)



Kuva 7. Maasuodattamon rakennekuva (Suomen Vesiensuojeluyhdistysten liitto ry).

Maasuodattamon saostussäiliöiden tehtävänä on kyetä keräämään vettä kevyemmät rasvat ja vettä raskaammat kiintopartikkelit pois talousjäteveden seasta. Yleisesti kolmivaiheinen- ja t-haara putkistomallit saavat aikaan halutun tuloksen. On tärkeää että rasvat ja kiintopartikkelit saadaan pois ennen suodatusta, koska kyseiset ainesosat saattavat tukkia ajan myötä suodatuskentän ja näin ollen huonontaa puhdistusprosessia oleellisesti. Saostussäiliövaiheen jälkeen käsittely jatkuu jäteveden siirtymisellä jakokaivoon. Sieltä jätevesi jaetaan tasaisesti imeytysputkiin, josta jätevesi suodatetaan suodatuskenttään.

Maasuodattamon imeytyskenttä rakennetaan. Imeytyskenttä voidaan jakaa viiteen kerrokseen: 1) vesitiivis pintakerros 2) täytemaa 3) jakokerros 4) suodatuserros 5) kokoomakerros



Kuva 8. Maasuodattamon rakenne (Suomen Vesiensuojeluyhdistyn liitto ry).

Tuuletus on olennainen tekijä prosessissa. Tuuletusputkia pitää olla asennettuna imeytysputkien yhteydessä. Tuuletus takaa maaperässä olevien, puhdistustyötä tekevien, eliöiden hapen saannin.

Maasuodattamon maaperä tekee puhdistustyön. Maaperässä olevat eliöt ja mikrobit poistavat tyypeä, bakteereja ja orgaanisia aineita suodatuksen kohteena olevasta jätevedestä. Myös fosfori sitoutuu maaperään, mutta ajan myötä fosforin kiinnittyminen heikentyy. Tämä saattaa johtaa siihen että alueelliset ohjeet fosforin osalta eivät välttämättä täyty. Siksi keinona on käyttää saostussäiliöissä fosforia sitovia kemikaaleja. Myös suodatuskentän maaperään voi laittaa sekaan fosforia sitovia kemikaaleja. Maasuodattamojärjestelmään voi myös lisätä erillisen fosforisaostuskaivon suodatuskentän jälkeen.

Rakenteellisesti suodatuskentän maaperä pitäisi koostua 0–8 mm kokoisista suodatinhiekkarakeista. Liian pieni raekoko saattaa aiheuttaa suodatinkentän tukkeutumisen, kun taas liian suuri raekoko voi aiheuttaa huonon suodatintuloksen, vesi menee läpi suodattumatta.

Kokoomaputket keräävät suodatetun veden suodatuskentästä. Kokoomaputkien päästä on syytä olla myös tuuletusputket, jotta suodatuskenttä saisi ilmaa. Kokoomaputket tuovat suodatetun veden kokoomakaivoon, josta vesi voidaan johtaa ojaan ja luontoon. Kokoomakaivosta vesi voidaan vielä johtaa erilliseen fosforinpoistokaivoon jos niin edellytetään.

Maasuodattamon rakentamisessa on huomioitava tiettyjä seikkoja: 1) talousvesikaivoja ei saa olla lähellä, ainakaan pohjaveden kulkusuunnan mukaisesti 2) suodatuskentän pintaosa ei saa olla liian tiivis, jotta hapensaanti kenttään mahdollistuu 3) suodatuskenttä pitää rakentaa kumpareiseksi, jotta sadevedet valuvat pois 4) korkeuseroa tarvitaan ainakin kaksi metriä lähtöviemärin ja kokoomakaivon poistoputken välillä.

Maasuodattamon puhdistusprosessin teho on varsin hyvä. Jos rakenteet on oikein rakennettu ja hoidetaan hyvin, on puhdistustulokset hyviä seuraavat 20–30 vuotta. Tämän ajankulun jälkeen puhdistuskentän maamassat pitää vaihtaa, koska todennäköisesti puhdistustehot ovat huonontuneet. Maasuodattamojärjestelmässä olevat saostus- ja kokoomasäiliöt on syytä tyhjentää säännöllisesti, käytön mukaan,

ainakin pari kertaa vuodessa. Myös prosessissa mahdollisesti oleva fosforikaivo myös. /15 s.80, 16, 17, 18 s.221–224/

4.5 Pienpuhdistamo

Kotitalouksille suunnattuja pienpuhdistamoja on ollut jo vuosikymmenen markkinoilla. Kaikenlaisia teknisiä sovellutuksia on nähty, monenlaisin kirjavin tuloksin. Nykymarkkinat ovat luoneet tilanteen, että suurimmat ja varmatoimisimmat toimittajat ovat jääneet jäljelle. Parasta siinä on se, että heidän edustamansa pienpuhdistamolaitteet toimii.

Yhtenäistä pienpuhdistamoille on se, että niihin on rakennettu orgaanista ainetta, fosforia ja tyypeä vähentäviä puhdistusprosesseja. Puhdistustekniikka on kemiallisbiologistyyppinen.

Pienpuhdistamot voidaan jakaa panospuhdistaviin ja jatkuvatoimisiin.

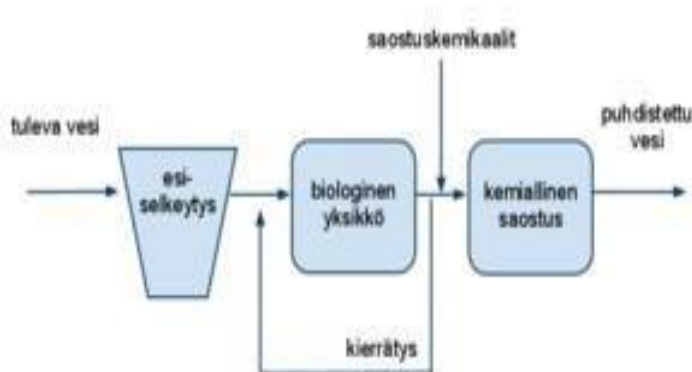
Panospuhdistamo toimintaperiaate on käsitellä tietty määrä talousjätevettä kerrallaan ja panospuhdistamon kapasiteetista johtuu, mikä käsittelymäärä jätevettä kulkee prosessin läpi kerralla. Kotitalouksille tarkoitetut pienpanospuhdistamojen vuorokausikapasiteetit ovat yleisesti 1–2 m³ jätevettä puhdistusprosessissa.

Kotitalouden henkilö- ja käyttömäärän mukaan pystytään arvioimaan tarvittavan laitteiston suorituskyvyn tarve.

Panospuhdistamon toimintaperiaate on seuraavanlainen: 1) Säiliön täyttö, kertynyt jätevesi on säiliössä, joka tiettyyn määrään saavuttaneena siirtyy prosessissa eteenpäin 2) Ilmastus, jätevesi ilmastetaan säiliössä 3) Prosessiin lisätään kemikaalit ja sekoitetaan 4) Käsiteltävä jätevesi laskeutetaan 5) Syntynyt liete poistetaan sille varattuun säiliöön 6) Syntynyt neste poistuu säiliöstä, puhdistusprosessi on toiminut. Panospuhdistamo sopii hyvin kotitalouksien talousjätevesien puhdistukseen, koska käsiteltävien vesien määrät vaihtelee suuresti.

Jatkuvatoiminen pienpuhdistamon toimintaperiaate on pitää puhdistusprosessi koko ajan käynnissä. Tyyppi käsitellään prosessissa nitrifikaatio/denitrifikaatiolla. Fosfori saostetaan kemikaaleilla saostussäiliössä. Jatkuvatoiminen puhdistusmenetelmä sopii paremmin kohteessa, jossa on tasainen kuormitus. Siksi sen soveltuvuus kotitalouksiin on oleellisesti huonompi kuin panospuhdistusmenetelmässä.

Bioroottoryyppinen puhdistamo toimii kyllä yksityiskiinteistön talousjäteveden puhdistamisessa hyvin, mutta jotta biologinen puhdistus toimisi kunnolla, vaatii se kuitenkin jonkin verran enemmän kuormitusta kuin esimerkiksi panospuhdistamotyypit. Kokoluokkansa puolesta panospuhdistamo ja bioroottoripuhdistamo ovat suurin piirtein samaa kokoa niin teholtaan kuin fyysisiltä mittasuhteiltaan.



Kuva 9. Pienpuhdistamon toimintaperiaate (Wikipedia).

Pienpuhdistamoja on mahdollista saada myös suurempina yksikköinä. Vaikka kotitalouskokoiset ovatkin yleisimmät niin on mahdollista rakentaa järjestelmiä, jotka kattaisivat useamman kymmenen henkilön vedenkulutuksen tarpeet. Hajaasutusalueella tällöin voisi tulla kysymykseen esim. leirintäalue, ravintola, kyläyhteisö tms.

Kotitalouksille pienpuhdistamot ovat erittäin toimivia talousjäteveden käsittelyyksiköitä. Puhdistusprosessin läpikäyneen veden voi päästää luontoon, voi myös edelleen tarpeen vaatiessa suodattaa tai imeyttää suodatinkentän läpi. Laitteistot ovat nykyään varmatoimisia ja oikein huollettuna täyttävät jätevedelle annetut puhdistusvaatimukset. Panospuhdistamojen lietekertymä on vähäinen, orgaanista jätettä tulee varsin vähän. Kiinteistönhaltija pystyy hyvin itsekin vaihtamaan tarpeen mukaan panososiossa olevan lietesäkin uuteen. Lietesäkin sisältö on biohajoava, se voidaan kompostoida, mutta halutessaan säkin saa laittaa roskikseen jätehuollon vietäväksi. Kemikaaleja pitää muistaa lisätä säännöllisesti. Oikein huollettuna ja pidettynä pienpuhdistamo on oiva jätevesienkäsittelyjärjestelmä. /15 s.80, 16, 17, 18 s.169–172/



Kuva 10. Uponorin Wehoputs5-malli kotitalouksille (Uponor).

4.6 Muita vaihtoehtoja

Talousjätevesien käsittelyyn on mahdollista rakentaa edellä mainittujen järjestelmien yhdistelmiä ja eri versioita. Tärkeintä on se, että rakennetulla järjestelmällä saavutetut tulokset täyttävät asetuksien vaatimukset.

Markkinoille on tullut myös kokeellisempia järjestelmiä. Yksi niistä on pajukenttäpuhdistus. Tässä järjestelmässä on saostussäiliöt, joka erottelee suurimman osan kiintoaineista. Saostussäiliössä olevaa nestettä pumpataan rakennettuun pajualueeseen, johon tämä neste levitetään. Alue rakennetaan maanmuokkauksella allastyypiseksi, jottei ulosvirtausta alueelta ole. Pajupellon kotitalousmitoituksen jätevesimäärälle olisi 3–5 aaria. Saostuskaivoissa oleva liete pitää edelleen pumpata ja hoitaa loka-autojen kera pois. Kokemukset pajupeltosuodatuksista ovat olleet positiivisia, jätevedestä kasvuvoimaa biologiselle massalle eli pajupuulle. /16, 19/

5. Talousjäteveden keskitetyt käsittelyjärjestelmät

Kunnallistekniikka pitää sisällään viemäröinnin ja jätevesienkäsittelyn. Tällaisessa järjestelmässä jätevedenkäsittely on keskitetty, kaikki jätevesi johdetaan käsittelylaitokselle. Suomessa on yleisesti kuntakeskukset liitetty keskitettyyn viemärijärjestelmään. Kuitenkin edelleen on olemassa haja-asutusalueita, joissa talousjätevesienkäsittely on kiinteistökohtaista, jopa kyläyhteisöjä toimii tällä periaatteella.

Jos halutaan uudistaa kyläyhteisön talousjätevesien käsittelyjärjestelmä, tulee se investointina olemaan taloudellisesti merkittävä, vaikka vaihtoehtoina olisi hajautettu tai keskitetty jätevedenkäsittelyjärjestelmä.

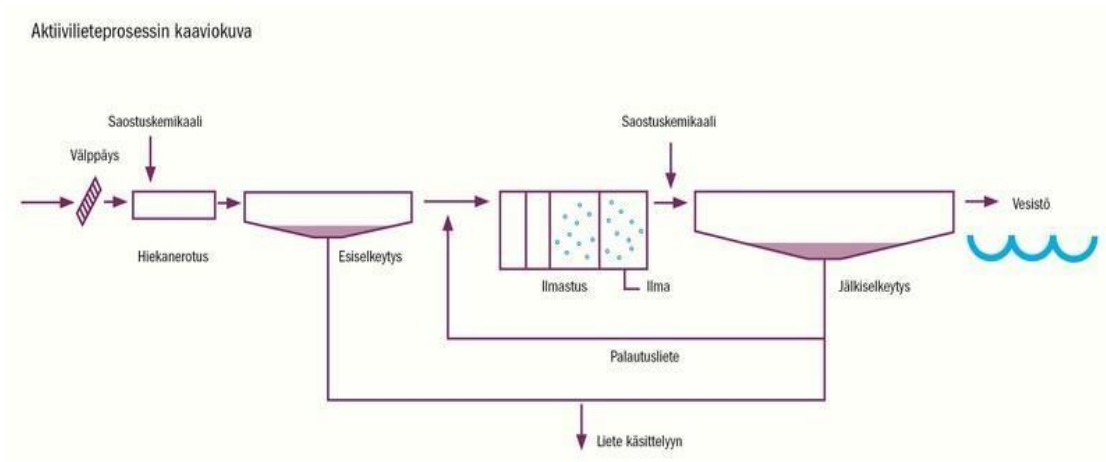
Haja-asutusalueella olevalla kyläyhteisöllä on kolme varsinaista keskitettyä jätevedenkäsittely vaihtoehtoa, joilla kyläyhteisö hoitaa jätevetensä itsenäisesti. Neljäs vaihtoehto on täysin erilainen. Se on pitkän runkoputkiston rakentaminen lähimpään tai järkevimpään suuntaan tarkoittaen liittymistä kunnalliseen viemärija jätevesiverkkoon.

Keskitettyyn jätevedenkäsittelylaitokseen
tarvitaan ympäristölupa.

5.1 Biologiskemiallinen jätevedenpuhdistamo

Käsittelyprosessina tämä tarkoittaisi biologis-kemiallista menettelyä. Puhdistamossa olisi esikäsittely, ilmastus, selkeytys ja mahdollisesti vielä hiekkasuodatuskin. Tarvittavia kemiallisia aineita lisättäisiin prosessin eri vaiheisiin. Puhdistamo olisi kuin pienoismalli suuren mittakaavan laitoksesta.

Ratkaisuna tämänkaltainen puhdistuslaitos olisi pitkällä aikajänteellä riittävä ja kattaisi lainasettavat asetukset täysin. Investointina kallis, mutta toimiva.



Kuva 11. Prosessikuvaus (Vaasan Vesi Oy).

Käsittelyjärjestelmä vaatisi keskitetyn putkiverkoston, joka keräisi alueelta talousjäteveden käsittelyyn. Myös syntyvälle lietteelle olisi löydettävä järkevä ratkaisu. /18, 20/

5.2 Bioroottoriperusteinen jätevedenpuhdistamo

Bioroottorilaitos toimisi biologis-kemiallista menetelmää hyväksikäyttäen. Siinä jätevesi johdetaan suuren pinta-alan omaavaan rullaan, jossa eliöt ja mikrobit puhdistavat vettä. Laitos koostuisi esikäsittelystä, bioroottorialtaasta, hämmennys- ja flotaatioaltaasta (jotta fosfori saadaan vähennettyä), jälkiselkeytysaltaasta.

Kuten edellinen laitostyyppi, myös bioroottorilaitos on toimiva, mutta kallis investointi. /16/

5.3 Keskitetty panospuhdistamo

Panospuhdistamoja on olemassa myös suurempiin kohteisiin kuin yhden kiinteistön tarpeisiin mitoitettuna. Eri toimittajilta löytyy jopa 100 AVL:n (asukasvastineluku) omaavia panospuhdistamoratkaisuja.

Iso panospuhdistamo olisi sopiva puhdistusjärjestelmä haja-asutusalueella olevalle kyläyhteisölle. Toimivuus laitteilla on hyvä, oikein huollettuna ja käytettynä. /16, 21/

5.4 Erityishuomiot

Keskitetty talousjätevesiratkaisut tuovat mukanaan etuja, mutta myös rakenteellisia, teknis-taloudellisia haasteita. Kun ryhdytään investoimaan jätevedenkäsittelyyn, puhutaan taloudellisesti aina mittavista summista. Tämä investointi voi tuntua niin suurelta, että halukkuus ja mahdollisuudet uudistuksiin hiipuu. Kuitenkin huomioitava olisi rakenteellisen investoinnin pitkäaikaisuus ja kauaskantoisuus. Nyt tehtävät ratkaisut ja rakenteet kestävät vähintään 15–20 vuoden aikajänteellä tulevaisuuteen ennen seuraavia päivityksiä.

Kaikki keskitetty talousjätevesikäsittelyiden menetelmävaihtoehdot edellyttävät yhtenäisen tai osittain yhtenäisen viemäriverkoston rakentamisen. Vaikka laite- ja putkistoverkosto sijoitettaisiin maastoa hyväksikäyttäen mahdollisimman järkevästi niin erilaisten pumppujen ja niiden käyttökustannusten aiheuttamat yhteiskustannukset ovat väistämättä mukana kokonaisuudessa. Nämä seikat aina nostavat investoinnin taloudellisia kuluja. Toisaalta hajautetuissa jätevesiratkaisuissa ovat myös vastaaventyypisiä kustannuksia ja nimenomaisesti kiinteistökohtaisia. /22/

6. Hajautettujen puhdistusjärjestelmien soveltuvuudet Myrkyn alueelle

Myrkyn vesiosuuskunnan piiriin kuuluu 120 kiinteistöä. Jokaisella kotitaloudella on omanlaisensa talousjätevedenkuormituksensa. Yhtenäistä linjaa vedenkulutukselle ei ole, ei voi mitenkään verrata yksinelävää eläkeläistä

monilapsiseen kahden aikuisen koostuvaan perheeseen saatikka maatalousyrittäjän tilanteeseen. Talusjäteveden koostuminen on kiinteistökohtaista. /13/

Koska kiinteistöjen tarpeet ovat niin erilaisia, miten tämä pitäisi huomioida jätevesienkäsittelyjärjestelmän valinnassa. Erittäin oleellinen seikka, johon taloudelliset resurssit liitettynä, tekee jätevesienkäsittelysuunnitelman luomisesta vaikean.

Tulevissa osioissa käydään läpi lyhyesti eri jäteveden käsittelymenetelmät eritoten sovellettuna Myrkyn alueelle. Näistä vaihtoehdoista poimitaan parhaimmat ja soveltuvaisimmat, joihin yksityiskohtaisesti tehdään toteutussuunnitelmat.

Todennäköisimmin järkevin ratkaisu tulee olemaan erilaisten järjestelmien yhteensoveltaminen hajautetuista jätevesikäsittelyjärjestelmistä. Toisaalta keskitetyt vaihtoehdot ovat jo vastaus sinänsä jätevedenkäsittelyyn.

6.1 Umpisäiliöt jokimaisemassa

Umpisäiliö on vesitiivis säiliö, josta ei valu ulkopuolelle mitään. Tästä syystä se soveltuu lähelle vesistöä olevaan kiinteistöön, johon muunlaista järjestelmää ei välttämättä pysty tai saa rakentaa. Umpisäiliön heikkous on sen rajallisuus, suurelle jätevedenkuormitukselle se ei sovellu.

Myrkyn kylän jokimaisemaan kyseinen tyyppi voisi parhaiten soveltua kiinteistöön, jossa on pieni jätevedentuotto. Elikä yhden, ehkä kahden hengen kotitalouteen. Mahdollisesti vanhemman sukupolven kotitalouteen, jossa talusjätevesi koostuminen on suhteellisen vähäistä.

Umpisäiliön sijoittaminen olisi myös helppoa. Jos kiinteistössä on vanha sakokaivo, umpisäiliö voidaan asentaa samalle paikalle purkaen vanhat rakenteet.

Taloudellisesti umpisäiliö olisi halvin vaihtoehto investointina. Kustannukset nousevat kuitenkin kun huomioonotetaan loka-auton palvelujen käytön pakollisuus määrääjain. Umpisäiliön liete käsitellään jätevesilaitoksella ja kuljetus tapahtuu loka-autoyrittäjän toimesta. Tietenkin vähäisellä kuormituksella ja oikeanlaisella umpisäiliön kokovalinnalla pystytään vaikuttamaan palvelumaksuihin.

Umpisäiliö soveltuisi Myrkyin vesiosuuskunnan alueen kiinteistöihin osaltaan suhteellisen hyvinkin.

6.2 Saostuskaivon lisäjärjestelmä

Täysin varteenotettava järjestelmä kiinteistöille, jossa on tilaa rakentaa olisivat maasuodattamo tai maahanimeyttämö. Jos saostussäiliöyhdistelmään olisi liitettynä pienpuhdistamo niin tilavaatimukset pienenisivät jokaiseen tonttiin soveltuvaksi. Lisäjärjestelmien tuottamat puhdistusarvot pitää olla asetusten mukaisia, jotta lähelle joenrantaa tämänkaltaisen järjestelmän voisi investoida.

Tietyt rajallisuudet kiinteistön tontin kokoon, korkeuserovaatimukset ja joenläheisyys rajoittavat saostuskaivo ja maasuodattamo/maahanimeyttämö jätevesijärjestelmän sopivuutta. Kyseinen järjestelmä sopii hyvinkin hieman kauempana joesta oleville kiinteistöille, joissa olisi jätevedentuottoa runsaamminkin. Saostuskaivot varustettuna pienpuhdistamolla soveltuisi hyvin alueelle.

6.3 Maahanimeytyksen soveltuvuus alueella

Maahanimeytysjärjestelmä tarvitsee soveltuvaa tilaa kiinteistön tontilta. Hajaasutusalueella yleensä kiinteistöt ovat sen verran etäällä, että sopivaa rakennusala löytyy. Tila ei välttämättä ole ongelma Myrkyssä imeytysjärjestelmän soveltuvuudelle. Seikat, jotka Myrkyssä ovat oleellisia tälle järjestelmälle tulevat joen läheisyydestä, maaperänlaadusta ja mahdollisesta pohjavedestä. Maanimeyttämön suodattama jätevesi päätyy pohjaveteen. Pohjavesi on todettu Myrkyssä huonoksi ja vähäiseksi, joten todennäköisesti se ei olisi ongelma tälle järjestelmälle.

Maaperä alavassa jokilaaksossa on yleisesti saviperäistä, jonka läpäisykyky ja suodattavuus on huono. Ylempänä metsäisellä harjanteilla löytyy hiekkapohjaista maaperää. Niihin kohteisiin maahanimeyttämö soveltuisi. Joka tapauksessa maanmuokkausta joutuisi tekemään maahanimeyttämöjärjestelmää rakentaessa.

Lähellä jokea maahanimeyttämö ei soveltuisi savipitoisuuden takia. Jätevesi ei todennäköisesti suodattuisi kunnolla vaan kulkeutuisi savikerroksen päällä valuen vain osittain käsiteltynä. Tällöin ei asetusten mukaiset typpi- ja fosforiarvot toteutuisi. Joen läheisyys edelleen heikentäisi järjestelmän soveltuvuutta.

6.4 Maasuodattamon soveltuvuus

Jos maaperän laadun merkitys on maahanimeyttämön yksi suuri kompastuskivi soveltuvuuteen alueella niin maasuodattamo tässä seikka ei koskisi sinänsä, koska suodattamon koko alueen maaperä muokataan soveltuvaksi. Maaperä rakennetaan kerroksittain, jotta suodattamo toimisi asiankuuluvalla tavalla.

Myös maasuodattamo tarvitsee pinta-alaa tontilta. Suodattamokentän maa-ainekset rakennetaan, joten maarakennustyö on yksi kustannuserä järjestelmässä.

Maasuodattamo on hyvä puhdistusmenetelmä. Soveltuvuus vesistön läheisyydessä on hieman arveluttava, maasuodattamokentän pitää olla oikein rakennettu, jotta asetusten vaatimat päästöarvot toteutuisivat.

Suuri syy Myrkyn kylälle sovellettuna olevan maasuodattamon sopimattomuus tuo järjestelmän vaatima korkeuserovaatimus. Puhdistusjärjestelmä vaatii vähintään kahden metrin korkeuseron lähtöpisteestä, viemäristä, kohti kokoomakaivon poistoputken päässä olevalle tasolle. Tämä kaksi metriä korkeuseroa aiheuttaa alavalla Myrkyn kylän jokilaaksoalueella ongelmia, maasuodattamo ei soveltuisi sinne. Jokilaaksoa reunustaville metsäharjanteille, siis kauempana myös vesistöä, maasuodattamo sopisi oikein hyvin. Puhdistusjärjestelmänä maasuodattamo toimisi Myrkyssä hyvin rajoitetuilla alueilla. Järjestelmänä se olisi täysin mahdollinen valinta näille vyöhykkeille.

6.5 Pienpuhdistamot kotitalouksille

Myrkyn vesiosuuskunnan alueella olevilla kotitalouksilla on tällä hetkellä puhdistusjärjestelmänä vanhan ajan sakokaivo, jonka loka-auto käy määrääjoin lietteestä tyhjentämässä. Sakokaivossa kiinteät partikkelit vaipuvat kaivossa pohjaan ja kevyemmät partikkelit kulkevat jäteveden mukana purkuputkea myöten ojaan. On selvää, että millään lailla tämä menetelmä ei ole enää tämän päivän

asetusten mukainen, vaikka sakokaivon läpikäynyt jätevesi suodattuisikin maaperään edettyään ojassa.

Kiinteistökohtainen pienpuhdistamo olisi vastaus tähän sakokaivomäärään. Pienpuhdistamot mahtuisivat suurin piirtein samaan tilaan kuin sakokaivotkin ja eivät tarvitsisi sen erikoisempia rakentamismuodollisuuksia. Pienpuhdistamot olisivat helppokäyttöisiä, toimivia ja huollettuina pitkäikäisiä. Pienpuhdistamojen puhdistusarvot ovat asetustenmukaisia.

Myrkyn kylään jätevesijärjestelmä sopisi hyvin, vaikka joki virtaisikin lähellä. Panospuhdistamo sopisi yksityistalouksille yksilöllisillä käyttömäärillä mitoitettuna. Jatkuvatoiminen tai pienbioroottoritoiminen puhdistamo soveltuisi suuremmalle ja tasaisemmalle jätevesikuormitukselle loistavasti. Pienpuhdistamot olisivat ratkaisu jätevesienkäsittelyyn liittyviin uudistuksiin. Tämän toimivan järjestelmän hinta olisi kuitenkin korkea ja vaikka käyttökustannukset olisivatkin sinänsä vähäiset, vain hieman kemikaaleja ja lietepusseja, aiheuttavat vuosittaisia lisäkustannuksia määräaikaiset vuosihuollot. Näitä vuosihuoltoja olisi pakko tehdä, jotta järjestelmän toimivuus varmistuisi. Kerran vuodessa huoltomies paikalla ja järjestelmän läpikäyminen maksaa, helpostikin saman verran kuin pienellä käytöllä olevan umpisäiliön tyhjäminen loka-autolla pari kolme kertaa vuodessa. Tämä aiheuttaa taloudellisen ongelman, hyvä järjestelmä, mutta käyttökustannukset ja investointina kallis. Myrkyn vesiosuuskunnan alueelle pienpuhdistamot soveltuisivat rakenteellisesti erittäin hyvin. /23/

7. Keskitettyjen puhdistusjärjestelmien soveltuvuudet Myrkyn alueelle

Huomionarvoista on keskitettyyn jätepuhdistusjärjestelmään liittyville kotitalouksille tuleva vankka sitoutuneisuus projektiin. Jos vesiosuuskunnan alueelle päätetään investoida ja rakentaa keskitetty jätevedenkäsittelyjärjestelmä tuo se mukanaan tiettyjä vaateita, ainakin seuraavat seikat tulisi huomioida: a) liittymisprosentti käsittelyjärjestelmään pitäisi olla korkea, mahdollisimman kattava b) investoinnin rahoitus tarvitsee takeita c) vaatii maanmuokkaustöitä laajemmin kylän alueella d) vaatii maa-alueita sijoituspaikaksi e) viemärintiputkijärjestelmä on kattava ja isohko kaivausurakka f) yhteistyötä ja vastuuta g) ympäristöluvat

On selvää, jos keskitetty jätevedenkäsittelyjärjestelmä investoitaisiin, olisi kyläalueen talousjätevesien käsittelyongelmat ratkaistu pitkällä aikajänteellä tulevaisuuteen. Suurempia investointeja ja panostuksia ei tarvitsisi tehdä 20–30 vuoteen. Huomionarvoinen seikka on myös osaltaan kyläimagon vetovoimaisuus. Kun asiat ovat laitettu laadukkaasti kuntoon pitkän ajan perspektiivillä ajatellen, saattaa se heijastua taloudellisiin toimitelmaisuuteen muutenkin positiivisella tavalla.
/13/

7.1 Biologiskemiallinen jätevedenpuhdistamo

Järjestelmänä laitos sopisi alueelle hyvin. Jokilaakso tuo luonnollisen painovoimaisen viemäriputkiverkostoedun. Tämä vaatisi isohkon yhtenäisen viemäriputkijärjestelmän rakentamisen molemmin puolin jokea. Järkevin sijainti puhdistuslaitokselle olisi lähellä jokilaakson keskiötä, tosin sijainti olisi lähellä jokea.

Jätevesikuormitus on alueella noin 30 000 m³ vuodessa, joten laitoksen mitoitus olisi tehtävä olemassa olevalle kuormituksella.

Teknisesti biologiskemiallinen jätevedenpuhdistamo soveltuisi hyvin alueelle. /24 s.15–28/

7.2 Bioroottorimenetelmää käyttävä puhdistuslaitos

Vaatisi samantyyppiset rakenteelliset ratkaisut viemärointiputkiston ja maantarpeen osalta kuin jätevedenpuhdistamokin. Erilaisia referenssejä toimivista bioroottorilaitoksista löytyy Suomesta monilta paikkakunnilta. Laitoksen mitoitus on tärkeä alueen vesiosuuskunnan laskennallisen kulutuksen mukaan.

7.3 Erityyppiset panospuhdistamoratkaisut

Panospuhdistamoja on olemassa erilaisille käyttömäärille. Löytyy jopa 100 henkilön mitoitukselle tehtyjä panospuhdistusmalleja.

Viemärointiputkijärjestelmä, kuten edellisäkin vaihtoehdoissa, on rakennettava. Eron viemärijärjestelmään tekee sen, että panospuhdistamomallissa vesiosuuskunnan alueella voisi kuitenkin toimia useampi keskitetty panospuhdistamo. Tämä tarkoittaa sitä, että yhtenäistä viemäriverkkoa ei

välttämättä tarvitsisi rakentaa, vaan jäteveden käsittelyjärjestelmä koostuisi useammasta keskitetystä aluekokonaisuudesta.

Järkevät sijoitukset laitoksille ja viemärijärjestelmille toisivat mukanaan tehokkuutta, niin tekniseltä kannalta kuin taloudellisilta vaateilta. Maantieteellistopograafiset maanpinnanmuodot hyödyntävä sijoitus vähentäisi mahdollisten pumppuasemien määrää.

Panospuhdistamo olisi vaikuttava ratkaisu. Se olisi myös joustava ratkaisu, jos jätevedenkäsittelyjärjestelmään liittyvien kattavuudessa ei olisi muihin järjestelmiin tarvittavaa osallistuvuutta. Tämä järjestelmä olisi mahdollista toteuttaa pienemmälläkin kattavuudella ja kustannuksilla.

8. Yhteenveto puhdistusjärjestelmistä

Myrkyn vesiosuuskunnan alueelle soveltuvia talousjätevesien puhdistusjärjestelmiä on useita. Eri vaihtoehtojen kustannukset nousevat helposti ratkaisevaan osaan hankkeista päätettäessä. Täysin luonnollisena voidaan tietenkin pitää kustannustehokkuuteen pyrkimistä.

Ohessa koottuna yhteenvetona puhdistusjärjestelmien valikoima.

Hajautetut: a) saostussäiliö (l.-kaivo) b) umpisäiliö c) maahanimeyttämö d) maahansuodattamo e) pienpuhdistamo (joko panos-tai bioroottoripuhdistamo)

Keskitetyt: a) biologis-kemiallinen jätevedenpuhdistamo b) bioroottoripuhdistamo c) panospuhdistamo d) runkolinjan rakentaminen järkevään suuntaan

Todennäköisimmät puhdistusjärjestelmät tulevat olemaan yhdistelmiä eri vaihtoehtoista. Aion suunnitella järkeviä valintoja kustannustehokkaasti, toimivuuden ja soveltuvuuden perusteella.

Myrkyn vesiosuuskunnan jäsenistöstä varsinaisia maatalouden harjoittajia on vain kaksi. Lisäksi on olemassa kolme hevostilaa, joiden vedenkulutus on tavallista kotitaloutta huomattavasti suurempaa. Myrkyn alueella on viisi toimijaa, joiden vedenkulutus on 800–3500 m³, joka olisi kotitaloudeksi suurta. Maatalousyrittäjillä on rakennettuna omat järjestelmänsä, eivätkä he tarvitse uusia ratkaisuja jätevesiensä käsittelyyn. Lähinnä se tarkoittaa maataloudenpitoon kuuluvien asetusten mukaisia lietealtaita. Suunnitelman kannalta on järkevää, että ratkaisevasti erityyppistä vedenkulutusta käyttäviä maatalouden parissa olevia toimijoita ei oteta huomioon kotitalouksille suunnatussa hankkeessa. /13/

9. Puhdistusjärjestelmien hankesuunnittelu

Talouslyhteisöjen käsittely erilaisissa puhdistusjärjestelmissä kannattaa selvittää tarkoin. Peruslähtökohta on kustannustehokkuus rakentamisvaiheessa ja pitkän ajan käyttökustannukset. Oman lisänsä tuo myös käyttövarmuus ja helppohoitoisuus. Toinen merkittävä seikka on lähestymistavan valinta. Aiotaanko kohdentaa toimet keskitettyyn jätevesienkäsittelyratkaisuun vaiko hajautettuun malliin tukeutuen. Seuraavissa osioissa on arviointeja kunkin vaihtoehdon sopivuudesta Myrkyn vesiosuuskunnan alueelle ja alustavia toteutussuunnitelmia kustannusarvioineen.

9.1 Suunnitelma nolla

Ottaen huomioon, että tässä työssä on käsitelty erilaisia jätevedenkäsittelyjärjestelmien uudistustoimenpiteitä Myrkyn alueelle, on kuitenkin olemassa sellainenkin vaihtoehto, että ei tehdä mitään uudistusta. Eli pidetään yllä vallitseva talousjätevesien käsittelyjärjestelmä. Mitään erityistä järjestelmään ei ole paria taloutta lukuunottamatta, hallitsevana käytäntönä ovat vanhat ”sakokaivot” ja loka-autot tyhjennyspalveluineen.

Mitä tämä tilanne tarkoittaisi 31.10. 2019 jälkeisenä päivänä tarkalleen? Eli päivän, jonka jälkeen haja-asutusalueiden jätevesienkäsittely pitäisi olla lakien ja asetusten mukaisia. Todennäköisimmät seuraukset ovat jonkinlaiset sakkorangaistukset, uhkasakot uudistustoimenpiteiden aloittamiseksi. Täytyy ottaa myös huomioon lainasettamat päästöraajat sekä kunnan ympäristömääräykset. Haja-asutusalueiden jätevesiasetuksia on vuosien varrella muutettu ja lievennetty poliittisen paineen alla useasti. Mikään ei takaa sitä, etteikö vastaavanlainen toimintamalli jatkuisi seuraavien vuosien aikana. Uudet vaalit ja uudet poliittiset voimat vallan kahvoissa saattavat aiheuttaa muutoksia edelleen, myös tiukempaan suuntaan. Täten näkisin, että haja-asutusalueilla kannattaisi investoida mahdollisimman ripeästi nykyisten lainasettamien tavoitteiden mukaisesti jätevedenkäsittelyyn. Tulkitsisin asian niin, että vaihtoehtona suunnitelma nolla ei ole kovinkaan kannattava tai järkevä.

9.2 Keskitetyt jätevesienkäsittelysuunnitelmat

Keskitetyiksi vaihtoehdoiksi ja mahdollisesti toteuttamiskelpoisiksi arvioisin Myrkyän kylän kattavan runkoviemäriputkiston rakentamisen, jota voisi hyödynnyttää useampaan suunnitelmavaihtoehtoon:

runkolinja joko Kristiinankaupungin tai Kaskisten jätevedenpuhdistamoon, oma puhdistamo (biologis-kemiallistyyppinen, panospuhdistamo, bioroottoripuhdistamo), useita isompia panospuhdistamoja alueelle (viemäriverkosto rakennettaisiin pienempiin yksiköihin). Runkoviemäristöä pitäisi rakentaa, kattavuudesta riippuen 12–15 kilometriä. /24 s.45/

Jokaiselle vaihtoehdolle olisi aivan järkevät perustelut ja toteuttamismahdollisuus. Yhteistä vaihtoehdoille olisi yhtenäisen tai osittaisen yhtenäisen runkoviemäristön rakentaminen.

9.2.1 Suunnitelma yksi

Tämä vaihtoehto pitäisi sisällään Myrkyin kylään rakennettavan runkoviemäristön ja sen liittäminen joko Kristiinankaupungin tai Kaskisten jätevedenpuhdistamojen viemäriverkostoon.

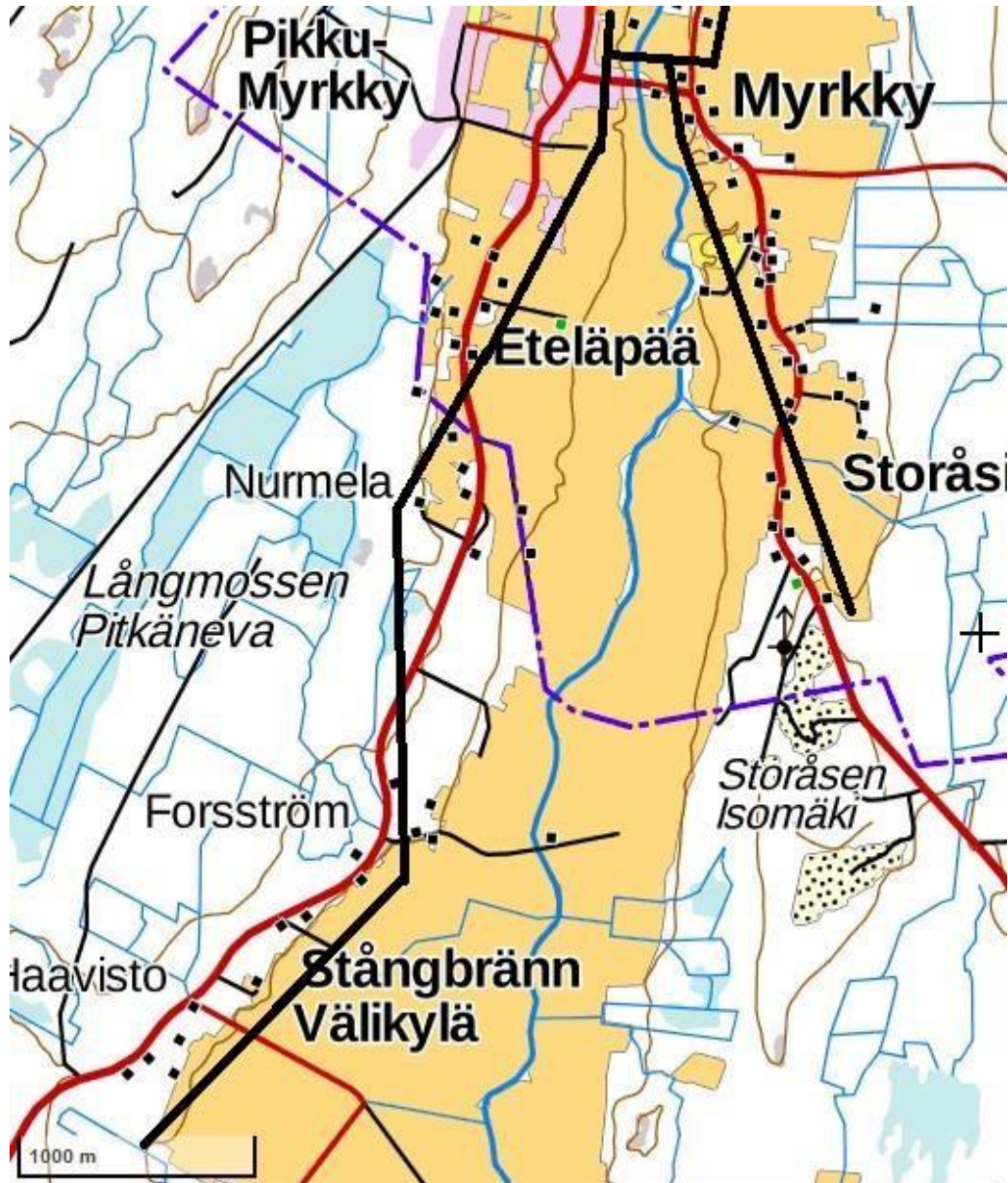


Kuva 12. Myrkyin kylän pohjoinen alue (Maanmittauslaitos 2015).

Ylläolevassa kartassa esitetään mahdollisen runkoviemäriinjan paikasta kylän pohjoisosassa. Tähän runkoviemäriputkeen liitettäisiin yksittäiset kotitaloudet.

Suunnitelman pohjoisena vaihtoehtona kuuluisi jätevesiensierro Kaskisten puhdistamolle niin viemäriputkea jatkettaisiin kylän itäpuolella kulkevaa viemäriputkea kohti pohjoista Teuvan Perälää, jossa on liittymä Kaskiseen menevään runkoviemäriputkeen. Maasto on nousevaa, varsin maltillisesti, mutta välille tarvittaisiin pumppauspiste, mahdollisesti useampiakin. Etäisyys olisi pohjoiselle vaihtoehdolle Myrkyn kylästä noin 8 kilometriä.

Kartassa Myrkyn kylän eteläinen osa ja esitys mahdollisten viemäriinjojen sijainnista.



Kuva 13. Myrky kylän eteläinen alue (Maanmittauslaitos 2015).

Eteläinen kylänosa seuraa Myrky jokivartta peltoaukeineen. Jos runkoviemäristö päätetään liittää Kristiinankaupungin puhdistamon verkostoon on käytännössä kaksi suuntaa valittavana. Kaakon suuntaan kohti Karijoen kirkonkylää, joka on viemäriverkkoon liitettynä tai suoraan etelään kohti Lappfjärdiä. Etäisyyttä kumpaiseenkin kohteeseen tulee 10–11 kilometriä. Maanpinnanmuoto kaakkoon päin ovat nousevaa ja kumpareista kun taas etelään on laskevaa ja alavaa. Eteläinen suunta olisi järkevää, viemäristö valuisi pitkälti painovoimaisesti kun taas kaakon suunta tarvitsisi paljon pumppausasemia.

Teoriassa olisi myös kolmas vaihtoehto, nimittäin täysin uuden runkoviemäristön rakentaminen myötäillen asutusta Myrkystä Tiukan kylään ja sieltä olemassaolevaan viemäriverkkoon Lappfjärdiin. Tämä vaatisi tarkempaa selvitystä olisiko kyseiselle hankkeelle toteuttamismahdollisuuksia. Tiukan kylällä kuitenkin on asutusta varsin paljon ja tilanne on samankaltainen kuin Myrkyssä talousjätevesienkäsittelyn osalta.

Kustannusarvioni pohjautuu vuonna 2004 tehtyyn Karijoen vesihuollon kehittämissuunnitelmaan. Silloisen suunnitelma teki kaarinalainen Air-IX Ympäristö Oy. /11/

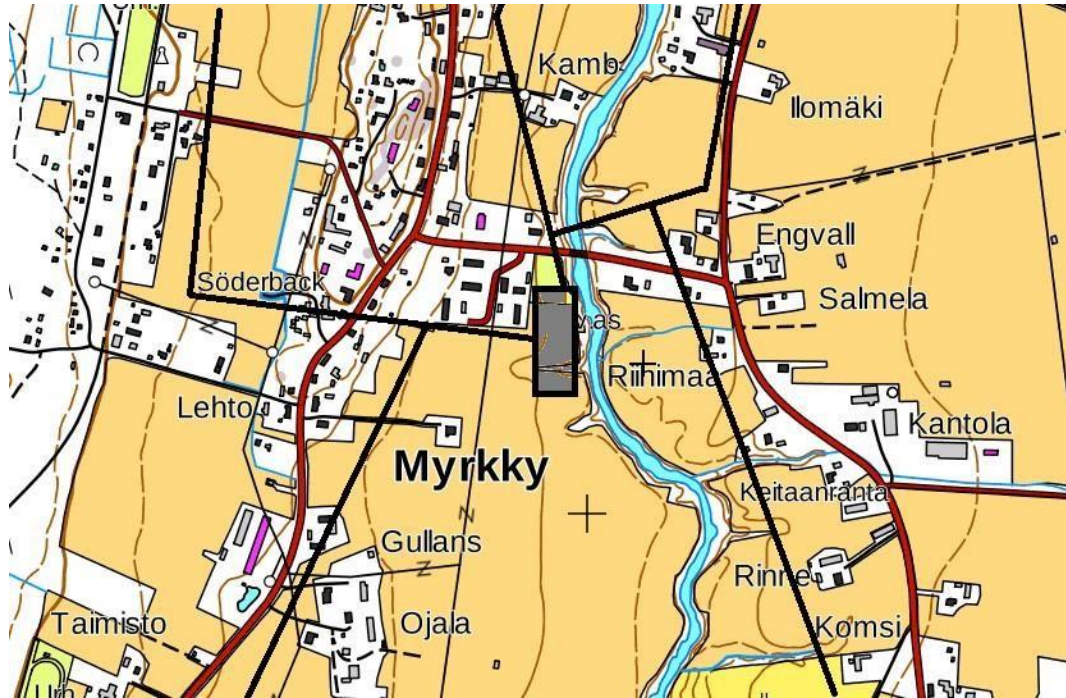
Myrkyn kylän kattavan runkoviemäriverkon rakentamiskustannukset arvioitiin v. 2004 olevan 760 000 euroa. Tämä arvio kustannuksista sisälsi 12,5 kilometriä viemäriverkostoa, jonka lisäksi tulisi vielä kiinteistökohtaiset liittymälinjat. Tämä viemäriverkoston määrä kattaisi edellä olevilla kartoilla olevat viemäriinjojen ehdotukset. Viemäriverkoston kustannusarvioita pitänee nostaa hieman, johtuen taloudellisesta kehityksestä. Arvioni on, että kustannukset ovat nousseet. Tilastokeskuksen maanrakennusindeksin mukaan hinnat olisivat nousseet v.2005–2017 välillä noin 35 % /27/. Tämän voisi ottaa järkeväksi lähtökohdaksi. Eli hankkeen kustannus olisi tänä päivänä noin 1M€. Lisäksi olisi laskettava eri siirtoviemäriinjojen kustannukset. Tarvittava linjapituus pohjoiseen olisi 8 kilometriä ja sen kustannusarvio samalla metodilla laskien olisi noin 350 000 euroa, jonka lisäksi olisi vielä huomioitava pumppuasemat. Eteläinen vaihtoehto maksaisi 450 000 euroa ja todennäköisesti toteutettavissa pienemmällä pumppumäärällä.

Karkeasti tämä hankesuunnitelma kustantaisi noin 1,5 M€, joten kyseessä olisi varsin mittava investointi.

9.2.2 Suunnitelma kaksi

Suunnitelma olisi rakentaa Myrkyn vesiosuuskunnan alueelle oma jätevedenpuhdistamo. Tämä tarkoittaisi Myrkyn kylän kattavaa viemärointilinjojen rakentamista. Runkoviemärointilinjan yhteispituus olisi noin 12,5 kilometriä.

Tämän lisäksi tarvitaan kiinteistökohtaiset liittymäosuudet. Keskitetty jätevedenpuhdistamo kannattaa sijoittaa topografisesti järkevään paikkaan. Oheisessa kartassa esitys sijoituspaikaksi. Väestönkeskittymän osalta ja maantieteellisesti sopiva paikka Myrkyn kylässä.



Kuva 14. Myrkyn kylän keskinen alue (Maanmittauslaitos 2015).

Biologis-kemiallinen jätevedenpuhdistamo saattaa olla Myrkyn vesiosuuskunnan tuottamalle talousjätevesimäärälle turhan suuri hanke. Oman jätevedenpuhdistamon valinta tapahtuisi joko bioroottorityyppiseen tai panospuhdistusmenetelmään perustuvaan ratkaisuun. Huomioitavaa on kuitenkin, että laitoksessa väistämättä muodostuva liete on jatkokäsiteltävä, joko omalla hankeratkaisulla tai tehtävä sopimus isomman puhdistuslaitoksen kanssa.

Bioroottorityyppinen puhdistamo olisi hyvä valinta. Suomessa on rakennettu Myrkyn kylän jätevesimäärille mitoitettuja puhdistamoja kyseisellä menetelmällä. Paras ja sopivin hankereferenssi löytyy Raaseporin Bromarvin perinnekylästä, jossa on bioroottoripuhdistamoon investoitu. Kokoluokka lähes samaa kuin Myrkyn kylän tarve olisi. Investoinnin puhdistamon osalta oleva hinta olisi noin 750 000 euroa. Tämän lisäksi kustannukseksi muodostaisi runkoviemäristö ja kiinteistökohtaiset linjat ja muutostyöt.

Bioroottoripuhdistamon

kokonaiskustannukset olisivat noin 1,75 M€.



Kuva 15. Bromarvin kylän bioroottori (City&Archipelago News 2011).

Panospuhdistamo sopisi Myrkyn kylän tarpeisiin hyvin. Jätevesikuormitus on kuitenkin suurempi kuin standardimitoituksilla, mutta esimerkiksi Uponorilta löytyy räätälöityjä jätevesipuhdistamopaketteja kattavasti jopa 300 AVL:ään saakka. Hinta olisi jonkin verran kalliimpi kuin verrattuna bioroottorijärjestelmään. Hyvä referenssi löytyy Suupohjan alueelta Skaftungin merenrantakylästä. Siellä uudistettiin jätevesienkäsittely ja menetelmäksi valittiin panospuhdistus.

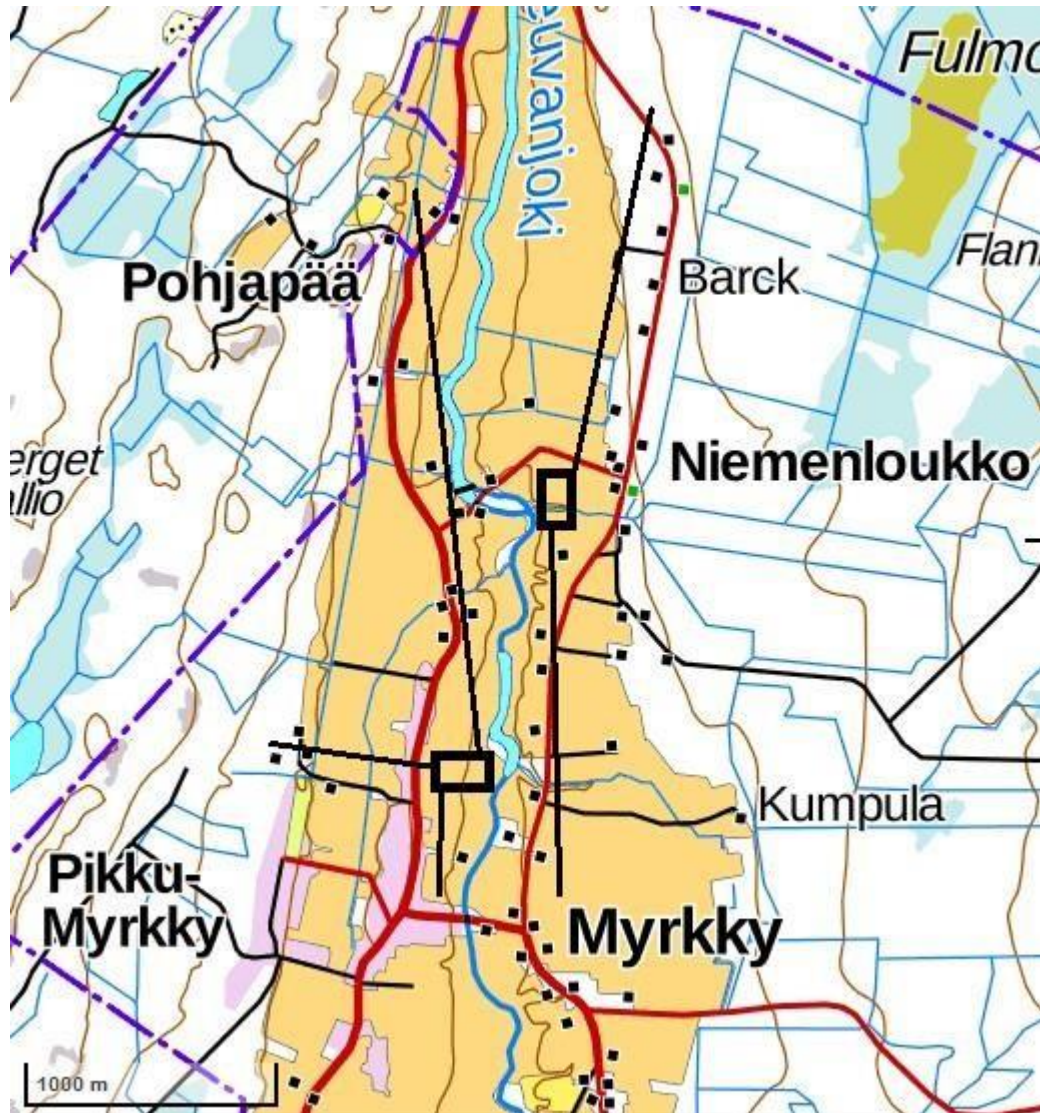
Käsiteltävän jäteveden määrä on Myrkkyyntä verrattuna kuitenkin vain noin kolmannes. Myrkkyyntä sovellettuna hinta olisi arvion mukaan noin 2 M€. /13/

9.2.3 Suunnitelma kolme

Kolmas toteuttamiskelpoinen keskitetty jätevesienkäsittelyyn oleva vaihtoehto on useampaan, järkeviin kohtiin sijoitetut puhdistamot. Puhdistamotyyppit olisivat joko bioroottori- tai panospuhdistamoja. Tässä suunnitelmassa bioroottorityyppinen

puhdistamo ei enää olisi jätevedenmäärän takia paras mahdollinen, joten ainoaksi todelliseksi vaihtoehdoksi jäisi panospuhdistamot.

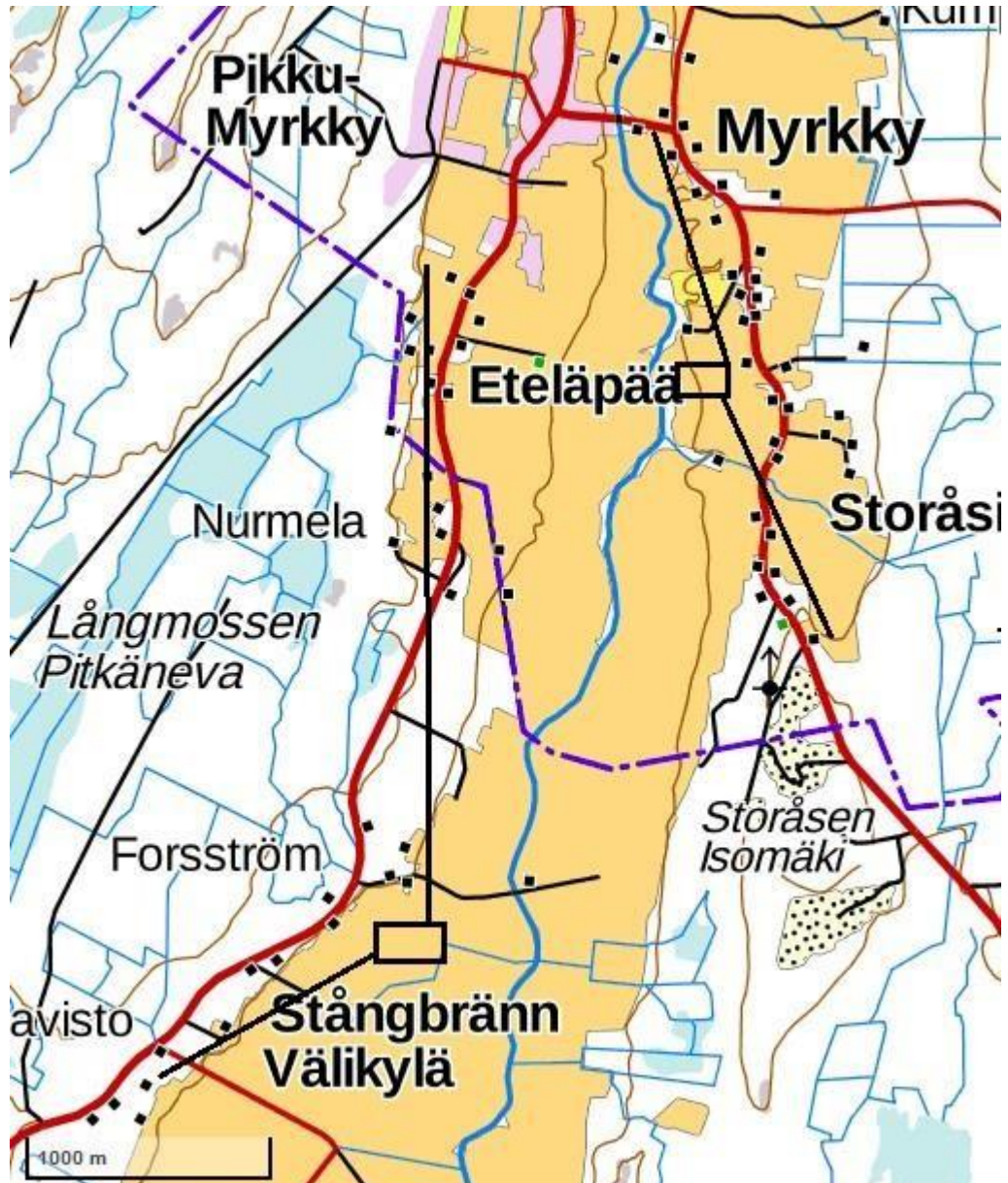
Vaikka erikoisprojekteina mahdollistuu jopa 300 AVL-luokan puhdistamoja niin standardina löytyy markkinoilta 100 AVL:n sisältämiä ratkaisuja. Myrkyn kylän olosuhteisiin tämän kokoluokan puhdistamoja pitäisi rakentaa neljä. Maantieteellinen sijoittaminen kannattaa tehdä alueen topografiaa myötäillen, jotta painovoimaedut jäteveden virtaamaan saataisiin ja siten pumppuyksiköiden määrää vähennettyä.



Kuva 16. Myrky kylän pohjoinen alue (Maanmittauslaitos 2015).

Sijoituspaikat esitys viemäroinnille ja puhdistamoille pohjoisen alueiden osalta. Maastonmuotoja hyödyntäen saavutettaisiin etuja jäteveden virtaamalle ja pumppujen vähemmälle määrälle.

Eteläisen Myrky kylän osalta voisi sijoituspaikat olla seuraavanlaisia.



Kuva 17. Myrky kylän eteläinen alue (Maanmittauslaitos 2015).

Kyseiset puhdistamoyksiköt olisivat 100AVL-mitoituksilla olevia panospuhdistamoja. Yksiköitä olisi neljä kappaletta. Yhden yksikön hinta olisi noin 70 000 euroa. Lisäksi hanke pitäisi sisällään viemäriinjat ja pumput, joten hankkeen kokonaiskustannus olisi noin 1,4 M€.

9.2.4 Keskitettyjen jätevesienkäsittelymallien yhteenveto kustannuksista

Alla olevaan taulukkoon on koottuna kustannusarvioinnit eri hankevaihtoehtoihin. Kustannukset ovat suuntaa-antavia.

Taulukko 2. Kustannusarviot.

| Vaihtoehto | Viemäri linja(Myrkky) | Siirtymä linja/laitteet | Pumput+muut | Yhteensä |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|-----------------|
| Kristiinankaupunkiin viemäri linja | 1 000 000 euroa | 450 000 euroa | 50 000 euroa | 1 500 000 euroa |
| Kaskisiin viemäri linja | 1 000 000 euroa | 350 000 euroa | 50 000 euroa | 1 400 000 euroa |
| Oma puhdistamo(bioroottori) | 1 000 000 euroa | 700 000 euroa | 50 000 euroa | 1 750 000 euroa |
| Oma puhdistamo(panospuhd.) | 1 000 000 euroa | 950 000 euroa | 50 000 euroa | 2 000 000 euroa |
| 4 yksikön panospuhdistamot | 1 000 000 euroa | 350 000 euroa | 50 000 euroa | 1 400 000 euroa |

Viemäri linjan rakentaminen Kristiinankaupunkiin tai Kaskisiin tuo mukanaan myös muita käyttökustannuksia yksityistalouksille.

Kristiinankaupunki: Liittymismaksu 4000–7500 euroa, minimi 4000 euroa

Perusmaksu jätevedelle/vuosi 111 euroa

Jätevesimaksu/m³ 2,23 euroa

Kaskinen: Liittymismaksu 0,70 euroa/m²

Perusmaksu –

Jätevesimaksu/m³ 0,86 euroa/m³

Näistä vertailuna Kaskinen olisi kustannuksiltaan aivan eri luokkaa kuin Kristiinankaupunki. Toisaalta, Kaskisten listahintoihin on vaikuttanut alueella toimineiden teollisuusyhtiöiden käyttöaste. Tämä merkitsee tulevaisuudessa sitä, että Kaskisten hinnat tulevat lähemmäksi vallitsevia markkinahintoja. /25, 26/

Jos Myrkyin vesiosuuskunta investoi omaan jätevedenpuhdistamoon niin sen käyttökustannukset määräytyvät ajansaatossa ja liittymisaktiivisuutena, mitä kattavampi liittyminen, sen edullisemmat käyttökustannukset. Sama pätee myös investointiin sitoutuvien varojen osalta.

9.3 Hajautetut jätevesienkäsittelysuunnitelmat

Hajautettu jätevesien hoitaminen tarkoittaa käytännössä sitä, että kukin kotitalous käsittelee itse talousjätevesiensä puhdistuksen. Voisi ajatella kuitenkin, että

vaihtoehtojen puitteissa lähinaapurit tekisivät yhteistyötä. Ajatuksena parin kolmen kiinteistön yhdessä investoima panospuhdistamo voisi hyvinkin olla järkevä ratkaisu. Erilaiset vaihtoehdot ja laitemoduulien sekoitukset ovat mahdollisia toteuttaa monella tapaa. Tietyt puhdistusmenetelmät, eritoten maahanimeyttämö ja maahansuodattamo edellyttävät ympäristöltään topograafisia vaatimuksia. Niihin täytyy olla tarpeeksi korkeuseroa ja maapinta-alaa. Vaikka alue onkin hajaasutusalueetta, ei näitä välttämättömyksiä kuitenkaan aina löydy.

9.3.1 Edullisimmat investoinnit

Halvin ei välttämättä ole huonoin. Ei tässäkään tapauksessa. Jos lähtökohdaksi otetaan tulevien muutosten edullisuuden maksimoiminen niin ylivoimaisesti halvin ratkaisu on asetusten mukainen umpisäiliö. Umpisäiliö soveltuu hyvin vesistön lähellä olevaan kohteeseen. Talousjäteveden tuotto on suhteellisen vähäistä, niin eivät loka-autojen palveluhintojen aiheuttamat käyttökustannukset ole korkeita. Umpisäiliön hankintahinta vaihtelee markkinoilla kokoluokan ja toimittajan mukaan. Hintahaitari on 1000–2000 euroa, tähän vielä asennushinta, johon voisi kokemukseni mukaan soveltaa käytäntöä, että puolet hankintahinnasta.

Saostuskaivojärjestelmä voisi tulla kysymykseen silloin kun etäisyys vesistöstä (Myrkynjoesta) olisi riittävä ja kiinteistöllä olisi tilaa maahanimeyttämöön/maasuodattamoon. Pelkkä saostuskaivo ei ole riittävä. Hinta saostussäiliöille on myös toimittaja- ja kokosidonnainen, esimerkiksi 1000–2000 euroon saa nelihenkiselle perheelle mitoitettuja saostuskaivoja.

9.3.2 Maahan rakennettavat suodatusjärjestelmät

Maahanimeyttämö ja maasuodattamo ovat toimivia tapoja käsitellä talousjätevetensä kotitaloudessa. Molemmat vaihtoehdot tarvitsevat hieman maapinta-alaa tontilla ja laajemmin maanrakennustöitä. Rakennustyöt nostavat investoinnin hintaa. Halvimmillaan nelihenkisen perheen maahanimeyttämö laiteosat saa 1500 euroon, jonka lisäksi kustannukseksi tulee vielä asennustyöt. Maasuodattamo vaatii asennuksen osalta korkeuseroa, se ei siis sovellus

jokapaikkaan. Maahanrakennetut kentät näyttävät toimiva moitteettomasti oikein huollettuna. Hieman on arvostelua näkynyt siitä, että ovatko niiden puhdistusarvot kuitenkin lain ja asetusten määräämällä tasolla.

9.3.3 Pienpuhdistamot

Tuotevalikoima on laajentunut viimeisen kymmenen vuoden aikana huomattavasti. Halvimmillaan nelihenkisen perheen mitoitukselle laitehankintakustannus on noin 7500 euroa. Panospuhdistamo on osoittautunut markkinoilla toimivaksi, vaikka pienbioroottoripuhdistamojakin löytyy.

Pienpanospuhdistamo voisi soveltua myös naapuruston, vaikkapa kolmen kiinteistön kesken yhteiseksi puhdistusjärjestelmäksi. Tässä tapauksessa syntyvät kustannukset kiinteistöä kohden laskisivat.

9.3.4 Yhteenveto hajautettujen jätevesienkäsittelymallien kustannuksista

Kotitalouden tehdessä päätöstään jätevesienkäsittelyjärjestelmästänsä tarkoituksenmukaisin vaihtoehto pitäisi huomioida. Hintavaihtelu markkinoilla on suuri. Edullisin laitehankinta tarkoittaa helposti korkeampaa käyttökustannustasoa.

Jokaiseen järjestelmävalintaan liittyy asennuskustannukset, jotka varmasti vaihtelevat paikkakunnittain. Täytemaamassat ja maamassojen vaihtaminen maahanimeyttämö ja maasuodattamo hankkeissa ovat kustannuserä, jonka suuruuteen vaikuttaa asennustoimittajan yhteydet ja etäisyydet maanrakennusmassojen toimittajiin.

Pienellä kulutuksella, esimerkiksi yhden henkilön taloudessa,ärkevin valinta olisi varmastikin umpisäiliö. Investointi maksaisi kokoluokasta riippuen 2 000 euroa asennuksineen.

Nelihenkisen perheenärkevin valinta olisi pienpanospuhdistamo. Jo kiinteistön tontilla on tilaa ja korkeuserot sopivat myös maahanimeyttämö tai maasuodattamo sopisivat. Edullisimmin panospuhdistamon saisi noin 7 500 eurolla. Maasuodattamon saisi laitteiden osalta edullisemmin, toisaalta asennuskustannukset nousevat maamassojen vaihdon takia.

10. Rahoitus ja mahdolliset tuet investointiin

Vesiosuuskuntien hankkeisiin on ennen vuotta 2016 myönnetty avustuksia. Nyt tilanne vaikuttaa siltä, että valtion budjettiraamien takia edellä mainittu vuosi jäänee viimeiseksi tukien myöntämisille. Alueen ely-keskus on toiminut näiden avustusten koordinoijana ja myöntäjänä. Avustusosuudet olivat huomattavia, jopa 25 %:n luokkaa. Avustukset ovat loppuneet vuodesta 2016 eteenpäin.

Vesiosuuskunta voi hakea valtion investointitukea. Suoranaisesti jätevesienkäsittelyyn ei myönnetä enää tukea, mutta hankkeella kuitenkin olisi alueellisesti työllistävä vaikutus, johon voi hakea avustusta. Mahdollinen tuki koskisi työvoimakustannuksia.

Ympäristöministeriöstä voi hakea avustusta, jota saatetaan myöntää jätevesihankkeeseen. Kovin mittavaa tuki ei tulisi olemaan.

Rakennerahastosta voi hakea tukea työllisyysnäkökulma edellä.

Ely-keskukselta voi hakea toimintaympäristön kehittämisavustusta. Tämäkin pohjautuu työllisyyteen ja varsinkin pk-yritysten toimintamahdollisuuksien kehittämiseen. Laveasti ajatellen uuden jätevesienkäsittelyjärjestelmän rakentaminen parantaa myös alueen yritysten toimintakykyä.

Valtion ja sen hallinnoimien rahastojen mahdolliset tukiaavustukset ovat aika vähäiset. Edellä mainittuja väyliä kannattaa yrittää ja jonkinlaisia tukiaavustuksia todennäköisesti myönnetään. Realistisin tuki tulee kunnan puolelta. Tässä tapauksessa Karijoen kunta voisi tehdä avustuspäätöksen. Toinen realistinen toimi on kunnantakaavus hankkeen velkarahoitukselle. Avustukset ja takaukset koskisivat siis Myrkyn vesiosuuskunnan mahdollisia keskitettyjä jätevesienkäsittelyhankkeita. Hajautetuissa jätevesikäsittelyratkaisuuissa ei ole muuta avustusta kuin kotitalouksien verovähennysoikeus. Se on täysimääräisenä 2 400 euroa vuodessa, omavastuun ollessa 100 euroa. Kotitalousvähennys koskee vain työn osuutta kustannuksista, se ei koske laitehankintoja. Yhteenvetona Myrkyn vesiosuuskunnan olisi rahoitettava hankkeensa itsenäisesti ja sidottava rahoitustarpeensa maksukykyynsä. Eli, tulevaisuuden jätevesimaksut olisi oltava sillä tasolla, että rahoituskustannukset saadaan katettua.

11. Johtopäätökset

Pitemmällä aikavälillä paras ratkaisu jätevesienkäsittelyn kannalta olisi Myrkyn kylän liittäminen kunnalliseen viemäriverkostoon. Myrkyn kannalta tässä tapauksessa olisi järkevämpää liittyä pohjoiseen Kaskisiin menevään runkolinjaan. Toisaalta, investointi on kallis ja rahoitus siihen jouduttaisiin keräämään muulla tavoin kuin jätevesimaksuin. Kunnalliseen viemäriin liittyminen vie jätevesimaksut pois vesiosuuskunnan piiristä.

Myrkyn Vesiosuuskunnan ja kyläyhteisön kannalta pitäisin parhaina vaihtoehtoina seuraavia a) oma keskitetty bioroottoripuhdistamo b) 2–4 keskitettyä panospuhdistamo (100AVL) ja kiinteistöjen omat ratkaisut (umpisäiliöt, panospuhdistamot) c) omat kiinteistökohtaiset ratkaisut

Keskitetty jätevesipuhdistamo vaatisi korkeaa liittymismäärää vesiosuuskunnan jäsenistöstä. Osa kiinteistöistä sijaitsee niin, että ei ole taloudellisesti järkevää liittyä keskitettyyn ratkaisuun.

Vesiosuuskunnan 120 jäsentä joutuu tavalla tai toisella ottamaan kantaa tulevaan uudistustarpeeseen ja heidän mieliteensä tulisi selvittää kyselyllä. Suhteellinen kustannus kiinteistöä kohti keskitetyistä vaihtoehdoista on 10 000–15 000 euroa riippuen mikä vaihtoehto toteutuisi. Oma puhdistamo antaisi oikeuden määritellä jätevesien käsittelytaksat. Kun kustannukset jaetaan pitkälle aikavälille 20–30 vuotta niin kiinteistökohtainen kustannusosuus on kohtuullinen. Kustannusosuus perittäisiin jätevesimaksuina osuuskunnan kassaan, mikä hoitaisi hankkeen rahoitus- ja käyttökustannuksia.

Käyttökustannuksia tulee joka tapauksessa jätevesienkäsittelystä myös kiinteistökohtaisissa omissa ratkaisuissa, vaikka nimellisesti jätevedenkäsittely olisi halpaa.

Myrkyn vesiosuuskunnalla on nyt päätöksen paikka.

Lähteet

/1/ L 4.2.2000/86 Ympäristösuojelulaki (YSL)

/2/ A 11.6.2003/A542 Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla

/3/ A 3.4.2017/157 Valtioneuvoston asetus talousjätevesistä

/4/ A 3.4.2017/19 Valtioneuvoston asetus YSL527/2014 uudistamisesta

/5/ [internet sivusto www.rakentaja.fi/artikkelit/7759/uusi_jatevesiasetus](http://www.rakentaja.fi/artikkelit/7759/uusi_jatevesiasetus)

/6/ Finlex laki- ja säädöskokoelmat

- /7/ Katko, T. S. 2013. Hanaa! Suomen vesihuolto-kehitys ja yhteiskunnallinen merkitys. Suomen Vesilaitosyhdistys
- /8/ Myrkyn kyläyhdistyksen kotisivut www.myrkky.fi
- /9/ Wikipedia, Myrkyn kylä
- /10/ Myrkyn kyläyhdistyksen facebook sivusto
- /11/ Haronen, R., Poikola, P. 2004. Karijoen kunta: Vesihuollon kehittämissuunnitelma. Air-Ix Ympäristö Oy
- /12/ Karijoen kunnan sivusto karijoki.fi
- /13/ Ojala, T. 2017. Myrkyn vesiosuuskunnan toiminnanjohtaja. Haastattelu 6/2017
- /14/ Myrkyn vesiosuuskunnan arkisto 1980–2017
- /15/ Haja-asutusalueiden jätevesihuollon tehostamisen toimeenpano, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2009, Ympäristöministeriö
- /16/ Jätevesiopas 2017, Suomen Vesiensuojeluyhdistysten liitto ry, www.vesiensuojelu.fi
- /17/ Jätevesien maaperäkäsittely, Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, www.ymparisto.fi
- /18/ Karttunen, E. 2004. 124–2 Vesihuolto 2. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry
- /19/ Pajusta tehdään ilmastopioneeria, Suomen Metsäyhdistys 9.3.2017, www.smy.fi
- /20/ Pättin puhdistamon prosessikaaviot, Vaasan Vesi, www.vaasanvesi.fi
- /21/ Jätevesijärjestelmät, Uponor Oy, www.uponor.fi
- /22/ Karttunen, E. 2010, 237–1–2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry
- /23/ Haja-asutuksen jätevesien puhdistus. Luonnonhoidon koulutus LUOKO ry 2011, www.salaojayhdistys->julkaisut

/24/ Karttunen, E. 2010. 237–2–2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

/25/ Kristiinankaupungin vesilaitos KRS–Vatten

/26/ Kaskinen Vesihuolto

/27/ Tilastokeskus, Maanrakennuskustannusindeksi, <http://www.stat.fi/til/maku/>

Liitteet

Liite 1.

Ohessa listausta kirjallisuudesta, jotka kävin läpi opinnäytetyötäni pohjustaessani. Nämä eivät päässeet lähdeluetteloon, mutta voin lämpimästi suositella aihepiiristä kiinnostuneelle.

Laitinen, J., Nieminen, J., Saarinen, R., Toivikko, S. 2014. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot. Syke. Ympäristöministeriö

-hyvä yleissilmäys jätevedenpuhdistamojen toimintaprosessiin

Jääskeläinen, R. 2009. Geotekniikan perusteet. Gummerus. Tammertekniikka

-maanrakennuksen perusteos, hyvää pohjatietoa

Vainio, M., Niemi M. 1993. LVI-tekniikka. WSOY

-viemäröinnistä perustietoa

Ympäristö ja Terveys-lehti, useita numeroita

-erinomainen julkaisu, tietoutta laajalti monitasoisesti

Rantanen, P. 2001. Maastomittauksen perusteet. Opetushallitus

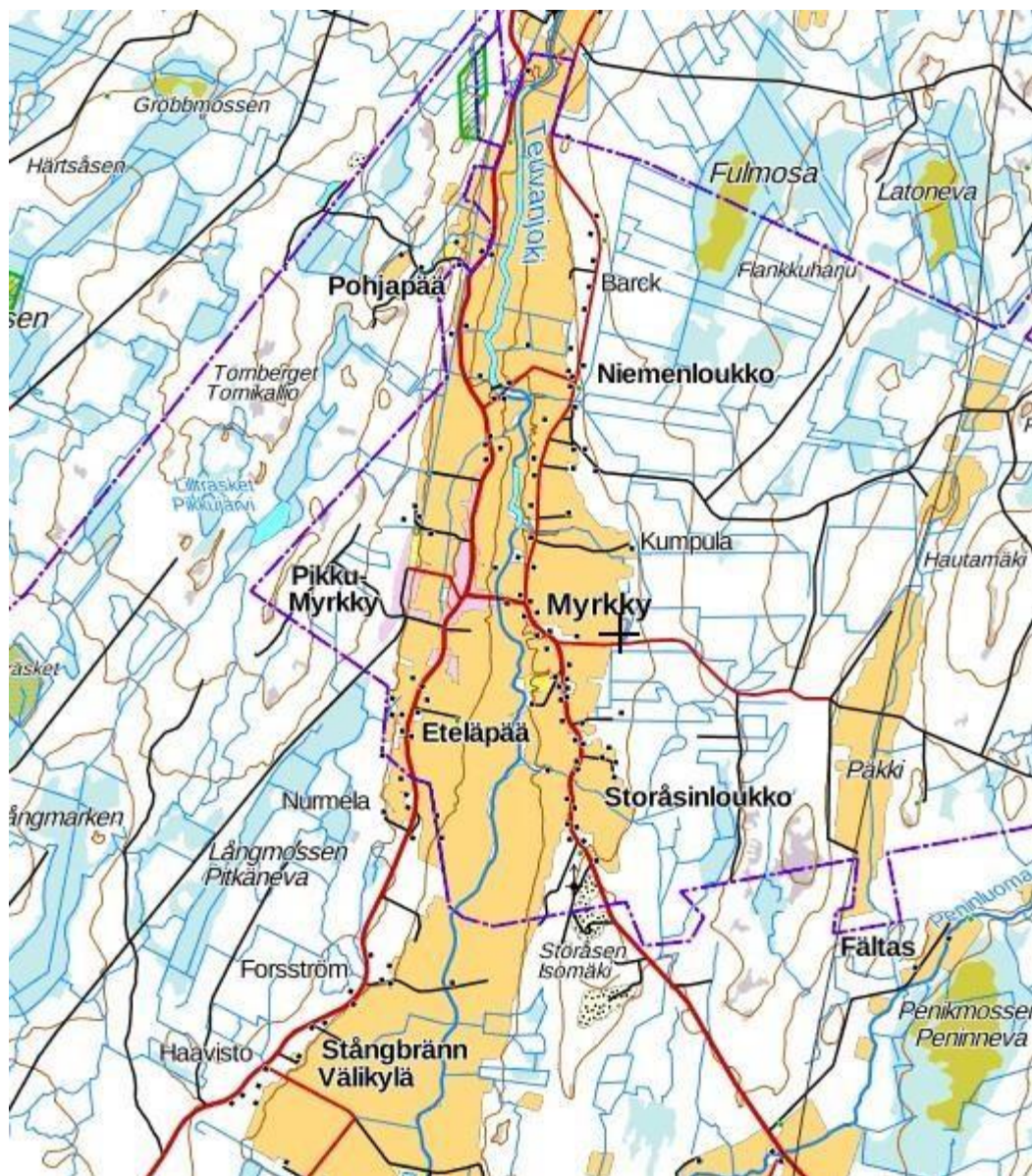
-hyvää tietoa maanmittaamisesta, tosin hieman jo vanhentunutta

Kukkonen, M. 2010. Pienosakeyhtiön ja sen osakkaan tuloverotus. Kariston kirjapaino Oy, Talentum

-teos sisältää mielenkiintoista tietoa myös (vesi)osuuskunnan verotuksesta ja taloudenhoidosta

Liite 2.

Myrkyn kylän kartta



Liite 3.
Jätevedenkäsittelyyn löytyviä malleja ja toimitsijoita.

| Puhdistamo | CE-merkintä | Valmistaja/Jälleenmyyjä |
|-----------------------------------|-------------|--|
| Jäteveden panospuhdistamot | | |
| BioKem 6 EN | CE | www.wavin-labko.fi |
| Biosetti 5 | CE | www.talokaivo.fi |
| Ecolator 5 | CE | www.avalonpuhdistamot.fi |
| Goodwell | CE | www.goodwell.fi |
| Jita Kemik | CE | www.jita.fi |
| KLARO 5 | CE | www.meltex.fi |
| LOKATON | CE | www.batsystems.fi |
| RAITA PA | CE | www.raita.com |
| Uponor Clean I | CE | www.uponor.fi |
| Pipelife V6 | CE | www.puhdastulevaisuus.fi |
| WehoPuts | CE | www.uponor.fi |

| Jäteveden biosuodattimet ja muut biofilmitekniikkaan perustuvat puhdistamot | | |
|--|------------|--|
| Baga Easy + BioTank | CE | www.batsystems.fi |
| Biokube Venus | CE | www.biokube.fi |
| Biorock | CE | www.putki.parnet.fi |
| IN-DRÄN Biosuodatin 5 CE | CE | www.fann.se |
| Green Rock lisi | CE | www.greenrock.fi |
| Labko BioVision | CE | www.labko.wavin.com |
| Jäteveden jatkuvatoimiset ja jaksottain toimivat aktiivilietepuhdistamot | | |
| Biolan Trio | CE | www.biolan.fi |
| Vevi 6 | | www.vevi.fi |
| Muut jätevedenpuhdistustekniikat | | |
| Kantoainepuhdistamo Clewer Ainavalmis | CE | www.clewer.com |
| Panospuhdistamo Milkilo (maitotiloille) | | www.atomar.fi |
| Bioroottoripuhdistamo Klargester BioDisc | CE | www.phvetikko.com |
| Olemassa oleviin saostussäiliöihin asennettavat puhdistamo (nk. "retrofit") | | |
| Biolan Kaivopuhdistamo | (ei koske) | www.biolan.fi |
| Green Rock IISI KIVI | (ei koske) | www.greenrock.fi |