

TANKKIVAHTI-hanke

LOPPURAPORTTI

Hankeaika 1.1.2015 -31.12.2016



YM116/481/2014
10.1.2017

projektitutkija Veijo Pönni
Kehittämispalvelut / Brahea-keskus / Turun yliopisto
veijo.ponni@utu.fi

projektipäällikkö Hanna Haaksi
Pidä Saaristo Siistinä ry
hanna.haaksi@pssry.fi



Sisällys

1. Tiivistelmä.....	2
2. Hankkeen tausta ja tavoitteet	4
3. Hankkeen osapuolet ja menetelmät	7
4. Hankkeen tulokset.....	12
4.1 Etäseurantajärjestelmän pilotointi.....	12
4.2 Veneilijäkyselyn tulokset.....	13
4.3 Taloudellinen analyysi ja huviveneistä kerätyt jätevedet	14
5. Hankkeen vaikuttavuus.....	16
6. Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen	20
7. Talousraportti raportointikaudelta 1.1.2015 - 31.12.2016	21
8. Suositukset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten.....	21
LIITE 1. Veneilijöiden asennekyselyn -raportti	24
LIITE 2. Huviveneiden jätevesien kelluvan keruujärjestelmän digitalisoinnilla saavutettavat hyödyt -raportti	50

1. Tiivistelmä

”Tankkivahti” – hankkeen (YM116/481/2014) keskeisenä tavoitteena oli testata Enevo Oy:n ultraäänisensoriin perustuvaa etäseurantajärjestelmää, jonka avulla huviveneiden jätevesien Septikon-keruuaseman täyttyminen yllättäen voidaan estää. Laitteisto rakentuu keruuaseman yläosan sisäpintaan sijoitettuun, ultraäänikaikuluotaukseen perustuvaan valvontasensoriin, joka sisältää kaikuluotaimen lisäksi pariston ja matkapuhelimen. Pilvipalvelun ja Enevo Oy:n OneCollect analyysiohjelmiston kautta säiliöiden täyttöasteen seurantatietoa voidaan tarkastella Pidä Saaristo Siistinä ry:n huoltohenkilökunnan henkilökohtaisilla älylaitteilla ja huoltoaluksen tietokoneella. Täyttymisen seuranta voidaan tehdä myös PSS ry:n toimistohenkilökunnan toimesta ja auttaa siten merihenkilöstöä kulloisenkin työtilanteen ymmärtämisessä.

Tankkivahti-hankkeessa toteutettiin myös kaksi isompaa selvitystä, ensimmäinen veneilijöiden asenteesta huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmää kohtaan (liite 1.) ja jälkimmäisenä taloudellinen ja ympäristövaikuttavuuden analyysit kaikkien Saaristomerellä sijaitsevien keruuasemien varustamisesta Enevo Oy:n OneCollect etäseurantajärjestelmällä (liite 2.). Veneilijöiden asenteiden muuttuminen myönteisemmäksi jätevesien keruujärjestelmiä kohtaan sekä itse järjestelmän paremman ja luotettavamman toimivuuden takaaminen vähentävät luonnollisesti huviveneiden WC-jätevesien päätymistä mereen.

Huviveneiden käymäläjätevesien päästökiellosta huolimatta osa veneilijöistä laskee edelleen veneensä WC-jätevedet ympäröivään luontoon. Veneilykaudella 2015 toteutettuun kyselyyn vastanneista yli 400 veneilijästä 6-7 prosenttia myöntää laskevansa veneensä käymäläjätevedet ympäristöön vähintään joka toinen tyhjennyskerta. Tällä on edelleen merkittävä vaikutus vesialueiden ravinteiden kertymiseen sillä huviveneiden WC-jätevesitankkien sisällöt ovat hyvin väkevää ja ravinnerikasta jätevettä, sillä vähäisen huuhteluveden takia se koostuu miltei kokonaan ihmisjätöksistä.

Kyselyn vastaajien mukaan kelluvien imutyhjennysasemien verkosto koetaan erittäin tärkeäksi osaksi koko huviveneiden jätevesien keruujärjestelmää. Kelluvien Septikon-imutyhjennyslaitteistojen käyttö koetaan pääosin helpoksi, vaikka niissä joitakin haasteita käytön kannalta onkin. Eniten mainintoja keruuasemien huonoista ominaisuuksista saivat asemaan veneellä kiinnittyminen sekä sen käsikäyttöisen pumpun hankala käytettävyys.

Enevo Oy:n tarjoamalla digitaalisella etäseurantajärjestelmällä pystytään reaaliaikaisesti tarkistamaan Pidä Saaristo Siistinä ry:n omistaman ja ylläpitämän Septikon-keruuaseman täyttymisaste ja siten suunnittelemaan sen tyhjennysaikataulu riittävän ajoissa. Etäseurantateknologia mahdollistaa sen, että keruuasemat eivät enää pääse

täyttymään yllättäen ja ole siten pois käytöstä useita päiviä keskellä vilkkainta veneilykautta. Kun Septikon-keruuasema on koko ajan käytettävissä, veneilijöille ei myöskään synny tarvetta tyhjentää veneensä WC-jätevesiä läheiselle merialueelle.

Koko Saaristomeren alueen keruuasemaverkoston varustaminen etäseurantajärjestelmällä synnyttäisi vuotuisia käyttökustannuksia noin 2 600 euroa. Tätä ei pystytä kattamaan pelkästään etäseurantajärjestelmän operatiivisessa toiminnassa synnyttämällä säästöillä, sillä yksittäisen keruuaseman välitön huoltokustannus vaihtelee 333 ja 755 euron välillä riippuen keruuaseman sijainnista. Kun näihin kustannuksiin lisätään vielä kerätyn jäteveden maantiekuljetuksen ja jätevedenpuhdistamon vastaanoton kustannukset sekä huomioidaan veneilykauden aikaiset tyhjennyskerrat, niin vuotuisiksi huollon laskennallisiksi kokonaiskustannuksiksi per keruuasema saadaan enimmillään reilut 2 500 euroa ja alimmillaan noin 420 euroa, joten yhden tai kahdenkin turhan huoltokäynnin jääminen väliin ei toisi niin suuria säästöjä, että etäseurantajärjestelmän vuosikustannukset saataisiin kokonaan katettua. Siten etäseurantajärjestelmän laaja käyttöönotto vaatisi lisärahoitusta Pidä Saaristo Siistinä ry:lle, sillä yhdistyksen taloudelliset resurssit ovat niukat. Etäseurantajärjestelmän käyttöönoton keskeiset perusteet ovatkin huviveneiden jätevesien keruuasemien käyttöhäiriöiden vähenemisessä ja PSS ry:n operatiivisen toiminnan helpottumisessa kun tarjolla on ajantasainen tieto keruujärjestelmän täyttöasteesta.

Kustannus-hyöty-analyttisen tarkastelun lisäksi Tankkivahti-hankkeessa arvioitiin huviveneiden WC-jätevesien vaikutusta Saaristomeren merialueeseen. Mikäli veneilykauden 2016 aikana Septikon-imutyhjennysjärjestelmän kautta kerätyt WC-jätevedet (56 m³) päätyisivät mereen, vapautuisi niistä vesistöihin fosforia arviolta vajaat 30 kiloa ja typpeä noin 140 kiloa. Tämä ravinnemäärä aiheuttaisi reilun 28 000 kilon (märkäpaino) potentiaalisen leväkasvun Saaristomerellä.

Vaikka yksittäiset huviveneiden WC-jätevesien kertapäästöt mereen ovat suhteellisen pieniä, niin kokonaisuutena (vuonna 2016 yhteensä arviolta 2,3 m³) niiden haittavaikutus on kuitenkin merkittävä. Tästä vuotuisesta huviveneilijöiden WC-jätevesipäästöstä vapautuu keruuasemia ympäröiviin merialueisiin noin kilon verran fosforia ja viitisen kiloa typpeä, joista syntyy arviolta vajaan 1 200 kilon (märkäpaino) leväntuottopotentiaali. Siksi hyvin toimiva ja luotettava huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmä on erittäin tärkeä tekijä takaamaan sen, että veneilijät voivat noudattaa lailla säädettyä kieltoa jätevesien mereen päästämistä.

Kesän 2016 aikana Paraisten kaupungin tilaamassa huviveneiden WC-jätevesien keruuaseman sisällön kemiallisessa analyysissä kävi ilmi, että veneilijöiden WC-jätevedet ovat konsentraatioiltaan hyvin väkeviä ja ravinnerikkaita. Jäteveden väkevyys johtuu pääasiassa siitä, että huviveneiden vesi-WC:t käyttävät hyvin vähän huuhteluvettä esimerkiksi suhteessa kotitalouksien WC-jätevesiin, joten huviveneen septi-säiliön sisältö on miltei pelkästään ihmisjätöksiä. Huviveneiden WC-jäteveden sisältämät ravinteiden määrät ja hapenkulutusarvot ovat siten huomattavan korkeita.

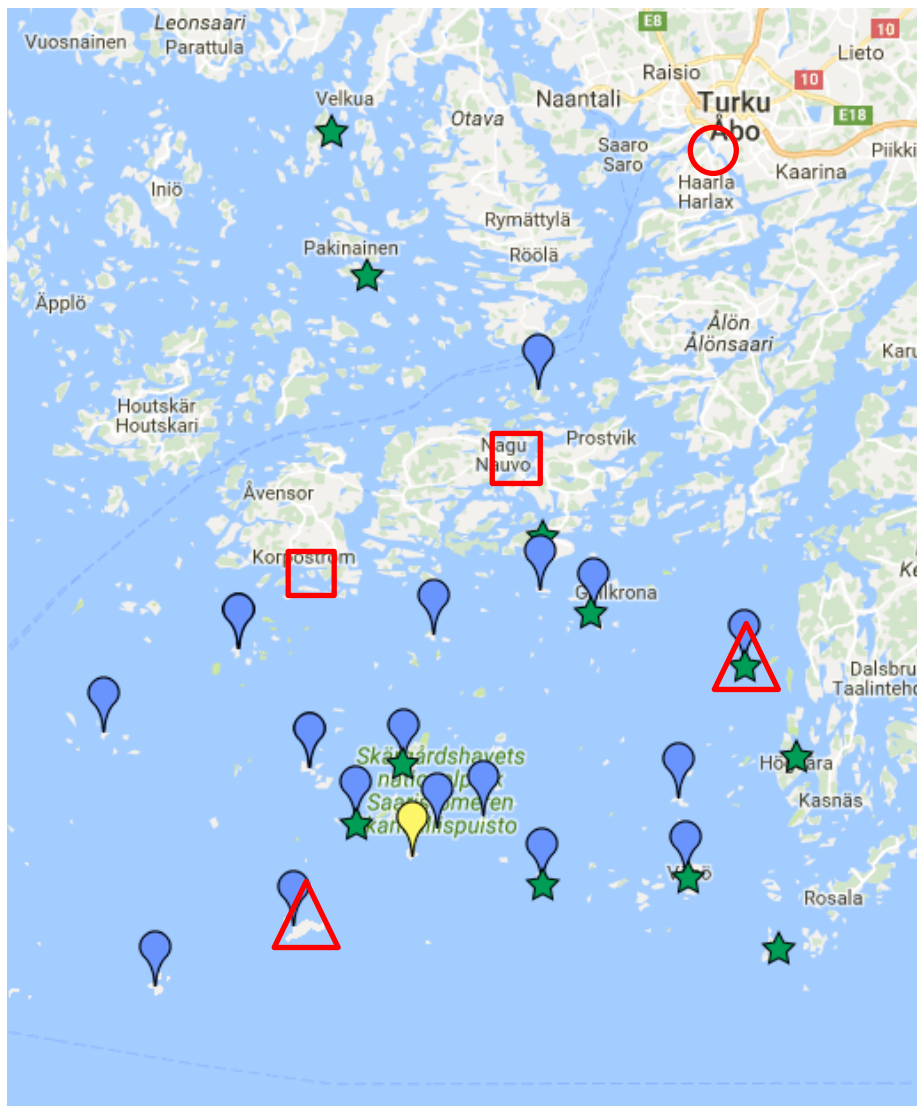
Tankkivahti-hankkeen osapuolina olivat Turun yliopiston Brahea-keskus ja sen Kehittämispalvelut sekä Pidä Saaristo Siistinä ry. Tankkivahti-hankkeen laitetoimittajana oli espoolainen Enevo Oy. Turun yliopiston Brahea-keskuksen Kehittämispalveluiden puolesta hankkeessa projektipäällikkönä ja –tutkijana on toiminut Veijo Pönni ja PSS ry:n puolesta hankkeen projektipäällikkönä on toiminut Hanna Haaksi. Enevo Oy:n puolesta hankkeen yhteyshenkilönä on toiminut useampi henkilö, viimeisimpänä Markus Lehtinen Enevo Support Centeristä. Tankkivahti-hankkeen rahoittajana on toiminut Ympäristöministeriö, joka vuonna 2014 myönsi hankkeelle 52.512,32 euron suuruisen rahoituksen **RaKi - Ravinteiden kierrätyksen edistäminen ja saaristomeren tilan parantaminen** -rahoitusohjelmasta. Myönnetty rahoitus kattoi 80 prosenttia hankkeen kokonaiskustannuksista, loput 20 prosenttia oli hanketoteuttajien omarahoitusta. Kokonaisuudessaan Tankkivahti-hankkeen budjetti oli siten 64 640,40 euroa vuosina 2015 ja 2016.

2. Hankkeen tausta ja tavoitteet

Vuoden 2005 alussa Suomen aluevesillä astui voimaan täydellinen käsittelemättömän käymäläjätteen päästökielto (alusjätelaki, 300/1979 ja alusjäteasetus, 435/2000). Huvialukset, joissa on vesi-wc, tulee olla varustettu kiinteällä septi-tankilla sekä sopivalla liitännällä satamissa tarjolla oleviin imutyhjennysjärjestelmiin. Huviveneiden omien jätevesisäiliöiden sisältö on sitten siirretty koti- ja vierasvenesatamissa kiinteästi laiturille sijoitetulla siirtopumpulla suoraan kunnalliseen viemäriverkoston, mikäli satama sijaitsee sellaisen alueella. Saaristossa, missä kunnallista viemäriverkostoa ei ole, veneilijöillä on mahdollisuus käyttää kelluvia Septikon-imutyhjennysasemia. Kelluvat Septikon-imutyhjennysasemat ovat Pidä Saaristo Siistinä ry:n omistamia ja operoimia, kooltaan kuuden kuutiometrin kokoisia merialumiinisia metallilaatikoita, joita on sijoitettuna 11 eri pisteeseen Saaristomeren alueella. Seuraavan sivun (s. 5) kartassa olevat vihreät tähdet kuvaavat PSS ry:n omistamien ja ylläpitämien Septikon-keruuasemien sijaintia Saaristomerellä, aina alueen pohjoisosasta Velkualta eteläisen saaristomeren Öröseen asti. Myös Saaristomeren ulkopuolella länsirannikolla ja Suomenlahden puolella sekä sisävesillä on käytössä useita huviveneiden WC-jätevesien kelluvia keruuasemia. Tässä selvityksessä tarkastellaan vain Saaristomerellä sijaitsevia 11 keruuasemaa.

Pidä Saaristo Siistinä ry:n varsinainen huoltotukikohta sijaitsee Turussa Hirvensalon entisen ponttoonisillan maatuesta muodostuneella laiturialueella Hirvensalon saaren puolella. Kuvan 1 (s.5) kartassa huoltotukikohta on merkitty punaisella ympyrällä. Septikon-keruuasemalta kerätty jätevesikuorma toimitetaan yleensä lähimpään sellaiseen satamaan, jossa paluukuorma voidaan siirtää huoltoaluksesta jätevesiä kuljettavan

imuauton säiliöön kuljetuksen nopeuttamiseksi ja jatkamiseksi sopivimpaan jätevedenpuhdistamoon. Jätevedenpuhdistamojen välittömässä läheisyydessä ei myöskään ole huoltoalukselle sopivia satamia. Saaristomerellä tällainen PSS ry:n käytössä vakiintunut satama sijaitsee Korpoströmissä Korppoon pääsaaren etelärannalla. Toinen tärkeä tyhjennyspaikka huoltoalukselle sijaitsee Nauvon Vikomissa. Molemmat satamat on merkitty karttaan punaisilla neliöillä. Tankkivahti-hankkeen testiasemat, Helsingholm ja Jurmo on taas merkitty karttaan punaisilla kolmioilla.



Kuva 1. Septikon-keruuasemien sijainnit Saaristomerellä

Veneilykauden aikana Septikon-imutyhjennysasemat on tyhjennettävä ajoittain riippuen keruuaseman sijainnista ja sen käytön aktiivisuudesta. Veneilykauden 2016 ai-

kana Saaristomerellä sijaitseviin 11 kelluvaan keruuasemaan kertyi kaikkiaan 56 kuutiometriä huviveneiden käymäläjätettä, jotka on kerätty puhdistamoihin kuljetettavaksi keruuaseman sijainnista riippuen 1-3 tyhjennyskerralla veneilykauden aikana. Aikaisempina vuosina tyhjennyskertoja on ollut kauden aikana enemmänkin, jopa 4-5 kertaa suosituimpien keruuasemien kohdalla. Kelluvien imutyhjennysasemien merkittävin haaste on ollut se, että niiden täyttymisastetta ei ole pystytty seuraamaan reaaliaikaisesti, vaan erityisesti suosituimmat keruuasemat ovat päässeet täyttymään yllättäen.

Imutyhjennysaseman täytyminen on käynyt ilmi pääsääntöisesti veneilijöiden ilmoitusten perusteella, kun säiliö on jo täynnä. Myös PSS ry:n huoltohenkilökunta on tehnyt keruuasemien täyttymisen seurantaan kokemuspohjaiseen tietoon perustuen eri keräyspisteiden käytöstä. Tämä seuranta on edellyttänyt PSS ry:n huoltoalukselta ja henkilökunnalta ajoittaista ylimääräistä ajoa eri keräyspisteiden välillä, mistä on seurannut yhdistykselle ylimääräisiä polttoaine- ja työ kustannuksia.

Septikon-säiliöiden täytyessä ne ovat yleensä jonkin aikaa pois käytöstä, sillä huoltoaluksen reiteistä ja aikatauluista johtuen keruuasemaa ei välttämättä päästä tyhjentämään kovin lyhyellä varoitusajalla. Etukäteen vuoden alussa alihankkijan kanssa sovittu tyhjennysaikataulu on myös ajoittain ollut epätahtinen imutyhjennysasemien täyttymisen kanssa. Tämä on korostunut erityisesti kelluvien keruuasemien suosion kasvun myötä. Täytyneet ja siksi poissa käytöstä olevat imutyhjennysasemat johtavat helposti huviveneen käymäläjätevesien päästöön keräyspisteen lähivesille ja vaikuttavat negatiivisesti käyttäjien mielikuviin keräysjärjestelmän toimintavarmuudesta. Keräyspisteiden jatkuvasti kasvavan käyttöasteen ja järjestelmän tasaisen käyttövarmuuden takaamiseksi niiden tyhjennysfrekvenssi tulee optimoida mahdollisimman hyvin niin, ettei palvelun käytettävyyteen tule katkoja täyttymisen takia, mutta toisaalta sen ylläpitäminen on kustannustehokasta.

”Tankkivahti” – hankkeen (YM116/481/2014) keskeisenä tavoitteena oli testata Enevo Oy:n ultraäänisensoriin perustuvaa seurantajärjestelmää, jonka avulla huviveneiden jätevesien Septikon-keruuaseman täytyminen yllättäen voidaan estää. Ultraäänisensoria testattiin yhdessä Septikon-imutyhjennysasemassa, joka sijaitsee Helsingin saaren satamalahdessa ja on yksi käytetyimmistä huviveneiden jätevesien keruuasemista. Lisäksi viisi kappaletta samanlaisia sensoreita oli sijoitettuna Jurmon saaren sekajäteastioihin. Pelkän sensoriteknologian ja etäseurantajärjestelmän toimivuuden lisäksi hankkeen osatavoitteena oli myös selvittää se, että miten keruuasemaan asennettu ultraäänisensori selviää saariston ankaran ja vaihtelevan talven yli seuraavaan kevääseen. Sensorien on tarkoitus toimia keruuasemissa vähintään 10 – 15 vuotta eli keruuasemien arvioidun peruskorjausvälin verran.

Hankkeen toisena keskeisenä tavoitteena oli kartoittaa veneilijöiden mahdollisia asenteellisia esteitä veneiden käymäläjätteen kelluvien keräyspisteiden käyttöön. Tietämällä mitkä seikat muodostavat näitä esteitä ja poistamalla ne, voidaan veneilijöiden asenteisiin vaikuttaa myönteisesti ja siten kasvattaa keräysjärjestelmän suosiota ja

käyttöä. Sitä kautta vähennetään myös huviveneiden jätevesien päästöjä vesistöihin ja vähennetään PSS ry:n huoltoalusten synnyttämää ympäristökuormitusta. Veneilijöiden asenteita ja kokemuksia kelluvasta imutyhjennysjärjestelmästä kartoitettiin hankkeessa toteutetulla ja eri veneseurojen jäsenille suunnatulla sähköisellä kyselyllä.

Hankkeen kolmantena tavoitteena oli arvioida sitä, onko Enevo Oy:n OneCollect-järjestelmän käyttöönotto perusteltavissa taloudellisesti. Kun testatusta seurantajärjestelmästä oli saatu kerättyä riittävästi tietoa ja kokemuksia, voitiin PSS ry:n päätöksen tueksi laatia selvitys siitä, kuinka laajasti seurantajärjestelmän käyttöönotto olisi sekä operatiivisen toiminnan kannalta mielekästä että toisaalta taloudellisesti perusteltavissa. Samassa yhteydessä tavoitteena oli myös arvioida kuinka paljon huviveneiden jätevettä päätyy keruupisteiden ohi mereen ja millainen ympäristövaikutus sillä on Saaristomeren merialueeseen. Hyvin ja luotettavasti toimivalla huviveneiden jätevesien kelluvalla keruujärjestelmällä saadaan vähennettyä merkittävästi myös tätä ympäristökuormitusta.

3. Hankkeen osapuolet ja menetelmät

Tankkivahti-hankkeen osapuolina olivat Turun yliopiston Brahea-keskus ja sen Kehittämispalvelut sekä Pidä Saaristo Siistinä ry. Lisäksi Tankkivahti-hankkeen laitetoimittajana oli espoolainen Enevo Oy. Turun yliopiston Brahea-keskuksen Kehittämispalveluiden puolesta hankkeessa projektipäällikkönä ja –tutkijana on toiminut Veijo Pönni ja PSS ry:n puolesta hankkeen vastaavana projektipäällikkönä on toiminut Hanna Haaksi. Enevo Oy:n puolesta hankkeen yhteyshenkilönä on toiminut useampi henkilö, viimeisimpänä Markus Lehtinen Enevo Support Centeristä. Hankkeen rahoittajana toimi Ympäristöministeriö, joka vuonna 2014 myönsi hankkeelle 52.512,32 euron suuruisen rahoituksen ***RaKi - Ravinteiden kierrätyksen edistäminen ja saaristomeren tilan parantaminen*** -rahoitusohjelmasta.

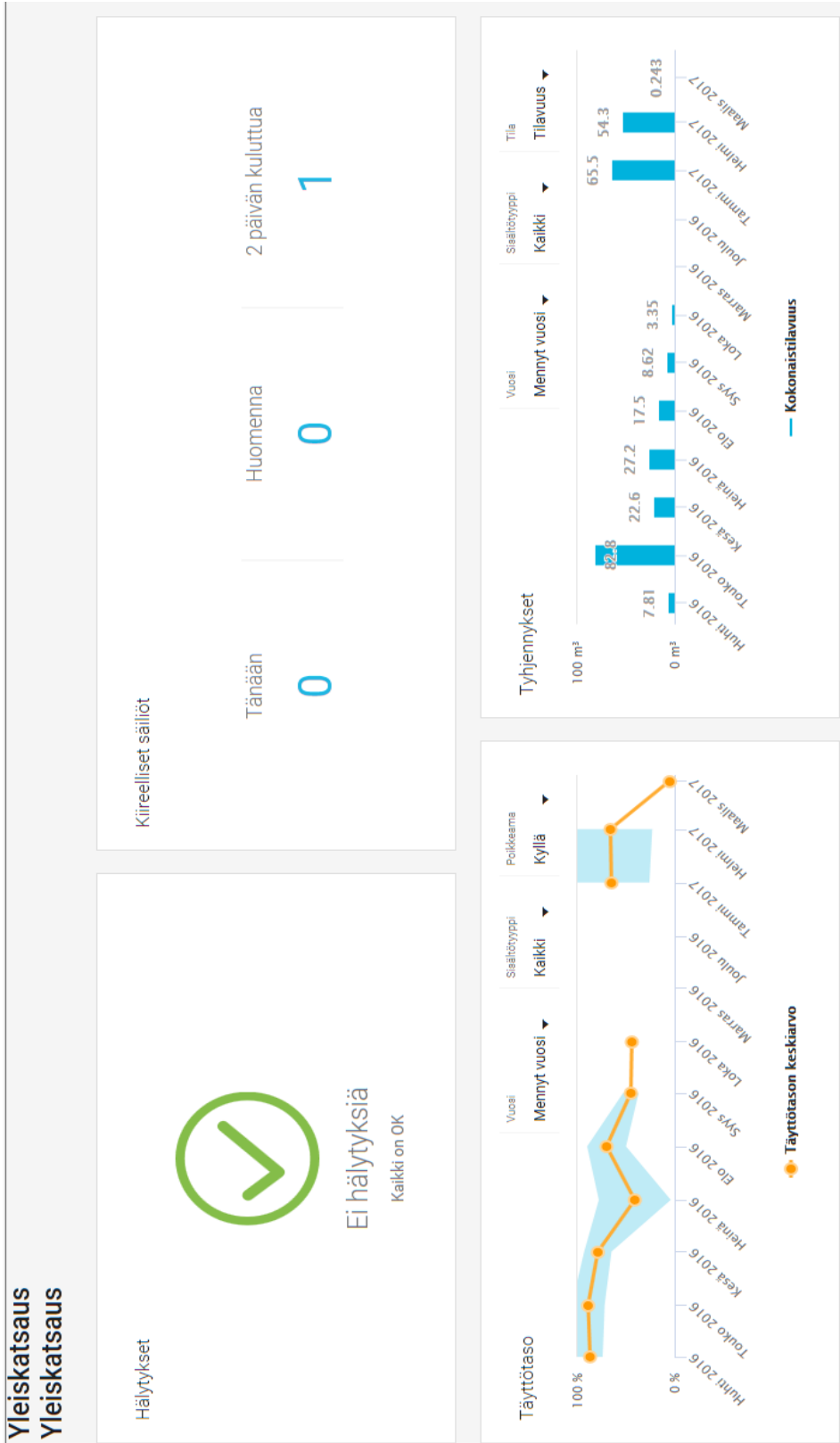
Enevo Oy:n etäseurantajärjestelmä rakentuu tankin sisäpintaan sijoitettuun, ultraäänikaikuluotaukseen perustuvaan valvontasensoriin, joka sisältää kaikuluotaimen lisäksi pariston ja matkapuhelimen. Sivulla 8 oleva kuva 2. on Helsingholmin Septikon-aseman manusluukkuun asennetusta Enevo Oy:n One-sensorista (keltainen isompi mokkula) varustettuna ulkoisella GSM-antennilla (musta pienempi mokkula).



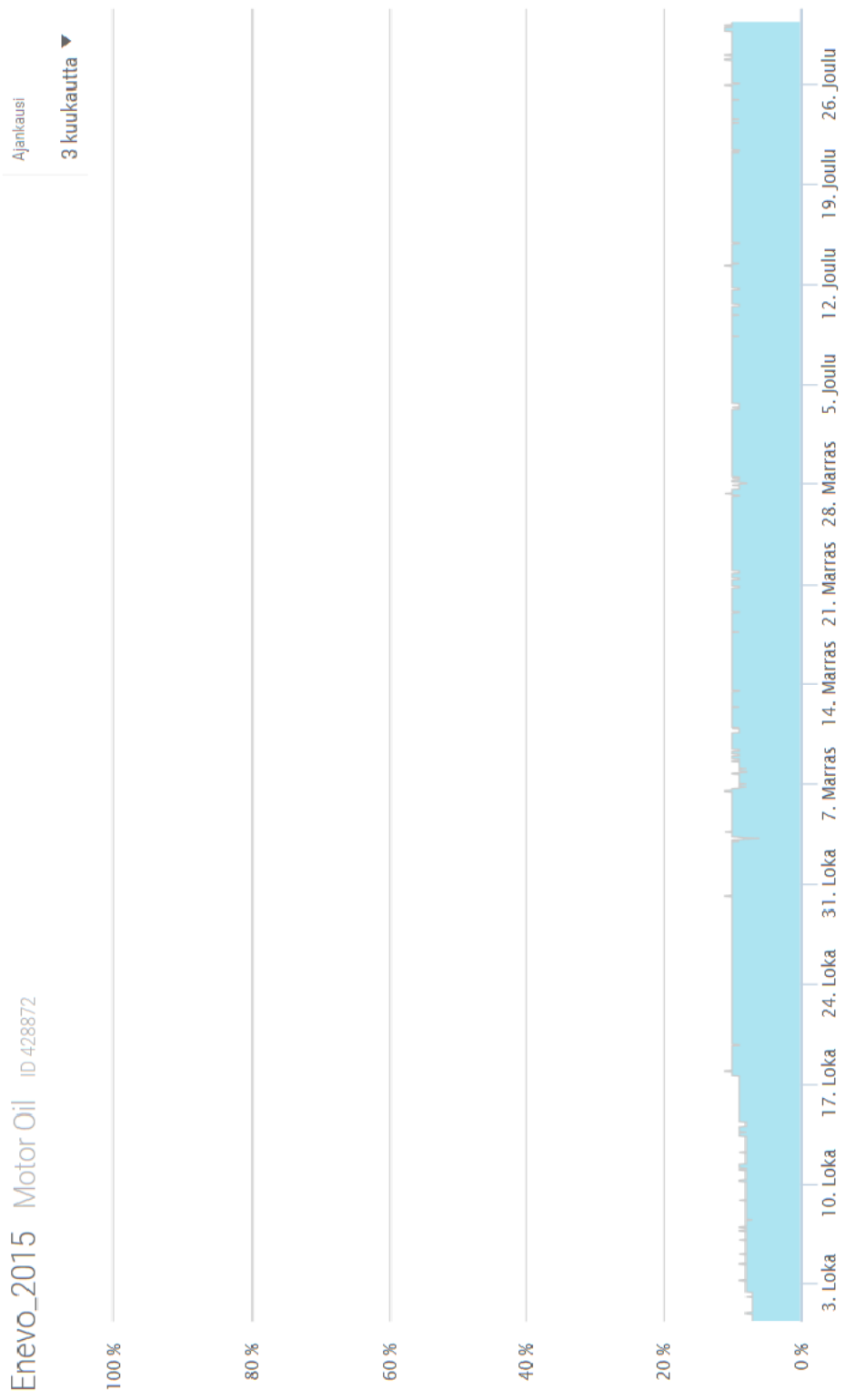
Kuva 2. Enevo Oy:n OneCollect sensori Helsingholmin septiaseman manusluukussa

Pilvipalvelun ja Enevo Oy:n analyysiohjelmiston kautta säiliöiden täyttöasteen seurattietoa voidaan tarkastella PSS ry:n huoltohenkilökunnan henkilökohtaisilla älylaitteilla ja huoltoaluksen tietokoneella. Täyttymisen seuranta voidaan tehdä myös PSS ry:n toimistohenkilökunnan toimesta ja auttaa merihenkilöstöä kulloisenkin työtilanteen ymmärtämisessä. Sivulla 9 oleva kuva 3. esittää käyttöliittymän näkymää Helsingholmin Septikon-keruuaseman täyttöasteesta.

Etäseurantajärjestelmän avulla huoltohenkilökunta pystyy valvomaan Septikon-keruuaseman täyttymistä ja suunnittelemaan riittävän ajoissa sen tyhjennysvuorot. Hankkeen tuloksena mahdollisesti käyttöön otettava huviveneiden WC-jäteveden kelluvien keruuasemien digitaalinen seurantajärjestelmä auttaa siten optimoimaan koko keruuasemien verkoston oikea-aikaista tyhjennystä ja parantaa siten osaltaan koko huviveneiden jätevesien keruujärjestelmän toimintavarmuutta sekä veneilijöiden käyttökokemuksia ja yleistä asennetta huviveneiden jätevesien kelluvaa keruuverkostoa kohtaan.



Kuva 3. Enevo Oy:n OneCollect-käyttöliittymän asiakkaan yleiskatsauksen näkymä



Kuva 4. Enevo Oy:n OneCollect-käyttöliittymä, Helsingholmin täyttötason näkymä

Tankkivahti-hankkeessa toteutettiin ultraäänisensorin ja seurantajärjestelmän käyttötestauksen ja asennetun laitteiston toiminnan säännöllisen seurannan lisäksi myös veneilijöiden asenteita kartoittava kysely, jossa on käytetty kyselytutkimuksille tyypillistä Survey-menetelmää. Lisäksi digitaalisen etäseurantajärjestelmän avulla saavutettavien hyötyjen arvioinnissa on käytetty kustannus-hyöty-analyyttistä menetelmäkehikkoa. Tehdyt laskelmat ovat pitkälti yksinkertaistuksiin perustuvia, sillä PSS ry:n käytännön operatiivinen toiminta on hyvin monimuotoista ja vaihtelevaa eikä käytettävissä ollut data mahdollistanut kovinkaan yksityiskohtaista reaali maailman kuvausta.

Veneilijöiden asenneilmapiiriä kartoittava kysely toteutettiin sähköisesti veneilykauden 2015 aikana ja sen Webropol-kirjautumislinkki lähetettiin kaikkiin Suomen Veneily ja Veneily ry:n jäseneuroihin (359 kpl), joista yhteensä 30 jakeli kyselylinkkiä edelleen omille jäsenilleen. Kyselyyn saatiin yhteensä 466 vastausta ja sen toteutus onnistui siten kuin alun perin suunniteltiin, vaikka kyselyn aikataulu hieman venyikin. Sähköistä kyselyä pidettiin Webropol-palvelussa auki kuukauden kauemmin kuin alkujaan oli suunniteltu ja muistutuskierruksia toteutettiin yksi enemmän. Tämä luonnollisesti viivästytti niin kerätyn aineiston analysointia kuin siitä johdettujen tulosten raportointia. Kyselyn avulla saatiin kuitenkin riittävän kokoinen aineisto kasaan, josta saatiin johdettua riittävän luotettavat tulokset sekä toivottua avointa palautetta imutyhjennysjärjestelmää koskeneisiin kysymyksiin. Kyselyn tulokset julkaistiin omana raporttinaan joulukuussa 2015.

Tankkivahti-hankkeessa toteutettu toinen selvitystyö koski etävalvontajärjestelmän avulla saavutettavia taloudellisia hyötyjä, joiden arvioinnissa käytettiin kustannus-hyöty-analyyttistä kehikkoa. Lisäksi tässä selvitystyössä pyrittiin arvioimaan kelluvan imutyhjennysjärjestelmän kehittämisen avulla saavutettavia myönteisiä vaikutuksia Saaristomeren alueen merialueeseen, mikäli alueella tapahtuvien huviveneiden WC-jätevesipäästöjä saadaan vähennettyä paremmin toimivalla kelluvalla imutyhjennysjärjestelmällä. Tehdyillä laskelmilla arvioitiin keruujärjestelmän ohi pääsevän jäteveden ravinteiden määrää sekä niistä syntyvän leväpotentiaalin määrää.

4. Hankkeen tulokset

Seuraavissa kappaleissa esitetään tiivistetysti Tankkivahti-hankkeen tulokset sen toteutuksen eri vaiheiden mukaan tarkasteltuna.

4.1 Etäseurantajärjestelmän pilotointi

Varsinainen etäseurantasensorin ja seurantajärjestelmän konkreettinen testaus onnistuivat siten kuin oli suunniteltu. Enevo Oy:n toimittamat pilottisensorit olivat helposti asennettavissa ja ne ovat toimineet pääsääntöisesti hyvin ja toimintavarmasti veneilykausien 2015 ja 2016 aikana. Ainoastaan Jurmon sekajäteastioihin asennetuista viidestä sensoreista yhteen jouduttiin tekemään uudelleen käynnistys kertaalleen kesän 2015 aikana. Seuraavan talven ja sen kovien pakkasten aikana kävi kuitenkin ilmi, että Helsingholmin Septikon-imutyhjennysasemaan asennetussa pilottisensorissa oli jotakin vikaa, sillä se näytti kovin omituisia lukemia. Vaikka keruuasema oli aiemmin syksyllä tyhjennetty, niin siitä huolimatta sensorin mielestä keruuasema oli edelleen täynnä. Ilmeisesti virheellinen mittaustulos johtui kosteuden huurtumisesta ja jäätymisestä keruuaseman yläosassa sijaitsevaan sensoriin ja sen ympäristöön. Pakkasten hellitettyä ja sensorin vapauduttua jäädystä ja huurteesta, alkoi se taas näyttää normaaleja lukemia.

Myöhemmin talven ja kevään 2016 aikana kävi ilmi, että Helsingholmin pilottisensorin sisälle oli myös päässyt kosteutta ja sitä myötä sen elektroniikka oli päässyt tuhoutumaan. Kelluvassa keruuasemassa on talven aikana hyvin kosteat olosuhteet koska säiliön alaosa on +4 Celsius asteisen meriveden sisällä ja käytännössä myös osittain sula. Keruuaseman yläosassa voi sen sijaan olla hyvinkin paljon pakkasta ja säiliön sisäinen kosteus joko huurtuu tai jäätyy sensorin ympärille. Lisäksi keruuaseman sisäiseen kosteuteen vaikuttaa talven vaihtelevat sääolot, kun ilman lämpötila vaihtelee saaristossa usein nollan molemmin puolin. Pilottisensorin kosteussuojaus ei siis ollut saariston talvisiin olosuhteisiin riittävällä tasolla, joten kun Helsingholmin Septikon-säiliön sensori lopetti toimintansa, se vaihdettiin kosteussuojaukseltaan päivitettyyn malliin alkukesästä 2016. Hankkeen osittaiseksi vaikuttavuudeksi voidaan siten laskea myös testatussa sensoriteknologiassa tapahtunut tuotekehitysaskel ja sen testaaminen ja toimivuuden varmistaminen saariston talvisissa olosuhteissa. Vastaavaa kosteusongelmaa ei ole ilmennyt kuiviin sekajäteastioihin asennetuissa sensoreissa.

4.2 Veneilijäkyselyn tulokset

Huviveneiden käymäläjätevesien päästökiellosta huolimatta osa veneilijöistä laskee edelleen veneensä jätevedet ympäröivään luontoon. Tankkivahti-hankkeessa toteutettuun veneilijäkyselyyn vastanneista veneseurojen jäsenistä 6-7 prosenttia myöntää laskevansa veneensä käymäläjätevedet ympäristöön vähintään joka toinen tyhjennyskerta (liite 2.). Hieman yllättäen myös kyselyyn vastanneista PSS ry:n jäsenistä hieman isompi osuus kuin ei-jäsenistä myöntää tekevänsä näin. Tosin tällöin kyseessä voi olla pikemminkin vanha tottumus kuin selkeä välinpitämättömyys. Päästöjä huviveneistä ympäristöön tapahtuu siis edelleen, vaikka tarjolla oleva imutyhjennysverkosto on kehittynyt veneilijän kannalta jo melko tiuhaksi. Koti- ja vierasvenesatamien kiinteiden imutyhjennysasemien lisäksi viemäriverkoston ulkopuolelta löytyy noin 30 kelluvaa imutyhjennysasemaa niin merialueilta kuin sisävesiltäkin. Palveluverkosto on siis melko laaja, muttei kuitenkaan aukoton. Koska huviveneistä on edelleen teknisesti mahdollista tyhjentää käymäläjätevedet ympäröivään veteen ns. kolmitieventtiilin kautta, tulee sitä aina tapahtumaan jonkin verran, erityisesti avomerellä missä imutyhjennyspisteitä ei ole lainkaan.

Huviveneiden jätevesien imutyhjennyspalvelujen tarjonta kelluvien asemien muodossa on keskittynyt pääasiassa Saaristomerelle, mutta keruuasemia löytyy niin Itäiseltä Suomenlahdelta, Pohjanlahdelta kuin sisävesiltä Saimaalta ja Pirkanmaan vesistöistä. Reilu puolet kyselyn vastaajista oli sitä mieltä, että nykyiset PSS ry:n ylläpitämät kelluvat imutyhjennyslaitteistot on sijoitettu oikein. Toisaalta joka viides oli sitä mieltä, että laitteistot voisivat olla paremminkin sijoitettuna. Suomen pitkän rannikon alueelle mahtuisi hyvinkin tuplamäärä lisää kelluvia tyhjennysasemia. Kelluvien keruuasemien lisääminen aiheuttaisi toisaalta myös lisäpaineita niiden huollolle, mikä voidaan myös nähdä rajoitteena imutyhjennysjärjestelmän laajentamiselle.

Niillä alueilla missä on keskittyneenä paljon veneitä ja veneilijöitä, jotka liikkuvat aktiivisesti veneilykauden aikana, käytetään veneilijäpalveluita myös selvästi enemmän. Kelluvista keruuasemista nähdään olevan tärkeää hyötyä myös lähellä isoja kotisatamia, sillä niiden avulla voidaan purkaa kotisataman yhden tai kahden kiinteän keruuaseman ruuhkaa viikonlopun paluuliikenteessä. Lisää tyhjennyspisteitä kaivataan kuitenkin myös sinne, jossa veneitä on vähemmän.

Veneilyn peruspalveluiden varmistaminen myös vähemmän ruuhkaisille veneilyalueille houkuttelisi alueelle lisää uusia veneilijöitä myös kauempaa. Kyselyn vastaajien mukaan kelluvien imutyhjennysasemien verkosto koetaan erittäin tärkeäksi osaksi koko huviveneiden jätevesien keruujärjestelmää. Kelluvien imutyhjennyslaitteistojen käyttö koetaan pääosin helpoksi, vaikka niissä onkin joitakin haasteita lähinnä keruuasemaan kiinnittymisen ja sen käytettävyyden suhteen. Isoilla ja raskailla huvialuksilla voi olla vaikeaa kiinnittyä suhteellisen kevyeen kelluvaan keruuasemaan, joka ei ole

ankkuroitu pohjaan kovin tiukasti. Lisäksi keruuaseman manuaalinen siirtopumppu koetaan hankalaksi käyttää.

Varsinaista merkittävää eroa PSS ry:n jäsenten ja ei-jäsenten asenteissa huviveneiden jätevesien kelluvia keruuasemia kohtaan ei ole selkeästi havaittavissa. Ei-jäsenten asenne kelluvia imutyhjennyslaitteistoja kohtaan on vain hieman neutraalimpi kuin PSS ry:n jäsenten myönteinen asenne. Ei-jäsenet käyttävät kelluvia imutyhjennyspalveluja vähemmän ja kokevat ne myös hankalammin käytettäväksi koska heillä on vähemmän kokemuksia keruuasemien käytöstä. Tästä huolimatta myös he kokevat imutyhjennysasemat tärkeäksi osaksi koko huviveneiden jätevesien keruujärjestelmää.

Täyttyneellä keruuasemalla pettymässä käynyt veneilijä joutuu helposti tilanteeseen, jossa veneen WC-jätevesitankki on joko välttämätöntä tai houkuttelevaa tyhjentää seuraavalle aukeammalle merialueelle. Huviveneiden WC-jätevesien päästäminen mereen on kuitenkin laissa selkeästi kielletty, joten hyvin toimiva ja jatkuvasti käytettävissä oleva huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmä on edellytys sille, että veneilijät voivat noudattaa lakia ja säästää merellistä luontoa turhalta jätevesikuormitukselta. Digitaalisen etäseurantajärjestelmän käyttöä voidaankin keskeisimmin perustella juuri tällä argumentilla.

4.3 Taloudellinen analyysi ja huviveneistä kerätyt jätevedet

Tankkivahti-hankkeen toisessa selvityksessä laaditun kustannus-hyöty-analyttisen laskelman mukaan (liite 2.) koko Septikon-keruuasemaverkoston varustaminen etäseurantasensoreilla ei ole perusteltavissa pelkästään operatiivisen toiminnan kustannuksissa saavutettavilla säästöillä. Yksittäisen Septikon-imutyhjennysaseman yhden huoltokerran välitön kustannus (sisältäen henkilöstökulut ja siirtymästä aiheutuneet polttoainekulut) vaihtelee 333 ja 755 euron välillä riippuen keruuaseman sijainnista. Kun näihin kustannuksiin lisätään vielä kerätyn jäteveden maantiekuljetuksen ja jätevedenpuhdistamon vastaanoton kustannukset sekä huomioidaan veneilykauden aikaiset tyhjennyskerrat, niin vuotuisiksi huollon kokonaiskustannuksiksi per keruuasema saadaan enimmillään reilut 2 500 euroa ja alimmillaan noin 420 euroa. Mikäli kaikki Septikon-keruuasemat varustettaisiin digitaalisilla sensoreilla, niin ylläpidettävän järjestelmän vuotuinen käyttökustannus olisi kuitenkin melko korkea, yhteensä reilut 2 600 euroa, joten yhden tai kahdenkin turhan huoltokäynnin jääminen väliin ei toisi niin suuria säästöjä, että järjestelmän kustannukset saataisiin katettua.

Yhteensä vuotuiset kustannukset koko Saaristomeren alueen 11 imutyhjennysaseman huollosta ja kerätyn jäteveden (56 m³ vuonna 2016) maantiekuljetuksista sekä vastaanotosta puhdistamolle olivat vuonna 2016 yhteensä miltei 17 000 euroa. Valtaosa kustannuksista syntyy siis siitä, että kerättyä jätevettä joudutaan kuljettamaan

melko pitkiäkin matkoja pois ulkosaaristosta suuremmissa keskuksissa sijaitseviin jätevedenpuhdistamoihin asti. Kustannukset ovat luonnollisesti myös sitä korkeammat, mitä useammin keruuasemia joudutaan tyhjentämään ja mitä enemmän jätevettä kerätään.

Saaristomeren alueella sijaitsevista 11 huviveneiden WC-jätevesien kelluvista keruuasemista neljä tyhjenetään vain kerran veneilykaudessa ja siitä yhdestä kerrasta ei voida säästää, sillä kukin keruuasema on huollettava vähintään kerran veneilykaudessa. Siten niiden huoltokustannukset jäävät myös selvästi alemmiksi. Vilkkaimmin käytetyt seitsemän keruuasemaa joudutaan taas tyhjentämään 2-3 kertaa, jotkut jopa neljä kertaa veneilykauden aikana ja niiden laskennalliset vuotuiset huoltokustannukset nousevat korkeimmillaan noin 2 500 euroon. Juuri näillä keruuasemilla sensoriteknologian käyttö onkin hyvin perusteltua, sillä nämä keruuasemat myös täyttyvät muita nopeammin ja nimenomaan yllättäen parhaimman veneilykauden aikana. Toisaalta myös huoltotukikohdasta etäällä sijaitsevat keruuasemat tulisi varustaa etäseurantasensoreilla, sillä niiden huoltomatkoihin kuluu paljon kallista työaikaa ja polttoainetta. Kaikkien keruuasemien varustaminen etäseurantasensoreilla vaatisi kuitenkin Pidä Saaristo Siistinä ry:lle ulkopuolista rahoitusta sillä yhdistyksen resurssit ovat sangen niukat.

Varustamalla kelluvat imutyhjennysasemat digitaalisilla sensoreilla pystytään minimoimaan keruuasemien tyhjennykset ja siten pitämään ne käyttökunnossa läpi koko veneilykauden. Jatkuvasti käytettävissä oleva keruuasemien verkosto parantaa veneilijöiden luottamusta ja asennetta keruujärjestelmää kohtaan, mikä taas lisää keruuasemien käyttöä ja vähentää veteen tyhjennysten määrää. Siten pystytään minimoimaan sekä mereen päässeiden huviveneiden WC-jätevesien määrää että sen alueellisia vaikutuksia.

Kustannus-hyöty-analyttisen tarkastelun lisäksi Tankkivahti-hankkeessa arvioitiin huviveneiden WC-jätevesien vaikutusta Saaristomeren merialueeseen. Mikäli veneilykauden 2016 aikana Septikon-imutyhjennysjärjestelmän kautta kerätyt WC-jätevedet (56 m³) päätyisivät mereen, vapautuisi niistä vesistöihin fosforia arviolta vajaat 30 kiloa ja typpeä noin 140 kiloa. Tämä ravinnemäärä aiheuttaisi reilun 28 000 kilon (märkäpaino) potentiaalisen leväkasvun Saaristomerellä.

Vaikka yksittäiset huviveneiden WC-jätevesien kertapäästöt mereen ovat suhteellisen pieniä, niin kokonaisuutena (vuonna 2016 yhteensä arviolta 2,3 m³) niiden haittavaikutus on kuitenkin merkittävä. Tästä vuotuisesta huviveneilijöiden WC-jätevesipäästöstä vapautuu keruuasemia ympäröiviin merialueisiin noin kilon verran fosforia ja viitisen kiloa typpeä, joista syntyy arviolta vajaan 1 200 kilon (märkäpaino) leväntuottopotentiaali. Siksi hyvin toimiva ja luotettava huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmä on erittäin tärkeä tekijä takaamaan sen, että veneilijät voivat noudattaa lailla säädettyä kieltoa jätevesien mereen päästämistä.

Kesän 2016 aikana Paraisten kaupungin tilaamassa huviveneiden WC-jätevesien keruuaseman sisällön kemiallisessa analyysissä kävi ilmi, että veneilijöiden WC-jätevedet

ovat konsentraatioiltaan hyvin väkeviä ja ravinnerikkaita. Jäteveden väkevyys johtuu pääasiassa siitä, että huviveneiden vesi-WC:t käyttävät hyvin vähän huuhteluvettä esimerkiksi suhteessa kotitalouksien WC-jätevesiin, joten huviveneen septi-säiliön sisältö on miltei pelkästään ihmisjätöksiä. Huviveneiden WC-jäteveden sisältämät ravinteiden määrät ja hapenkulutusarvot ovat siten huomattavan korkeita.

Digitaalinen etäseuranta on merkittävin PSS ry:n huoltotoimintaa tukeva työkalu huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmän toimivuuden takaamiseksi. Järjestelmän käyttöönoton laajuudessa tulee tosin käyttää tervettä harkintaa, sillä koko keruujärjestelmän kattaminen sensoreilla ei ole taloudellisesti perusteltua eikä myöskään ole käytännössä mahdollista niukkojen resurssien kanssa kamppailevalle Pidä Saaristo Siistinä ry:lle.

5. Hankkeen vaikuttavuus

Tankkivahti-hanke on todettu laajalti erittäin hyödylliseksi ja tervetulleeksi kehitysaskeleeksi huviveneiden jätevesien keruujärjestelmässä. Sekä hankkeen toteuttajat että läheiset sidosryhmät ovat olleet täysin yksimielisiä siitä, että hanke on ollut erittäin tärkeä, sillä se on mahdollistanut digitaalisen seurantajärjestelmän testaamisen ja toteuttamisen Septikon-imutyhjennysasemaan. Sensoriteknologian avulla voidaan seurata keruuaseman täyttymistä etänä mobiililta käyttöliittymältä ja optimoida kelluvan imutyhjennysaseman tyhjennysfrekvenssi sekä siten varmistaa järjestelmän luotettava käytettävyys läpi veneilykauden. Etäseurannan avulla kelluvat imutyhjennysasemat eivät enää pääsisi täyttymään kesken veneilykauden, eikä testiasemana toiminut Helsingin Septikon-keruuasema ole täyttynyt eikä ollut pois käytöstä kertaakaan veneilykausien 2015 ja 2016 aikana. Hankkeen vaikutuksena voidaankin todeta, että Septikon-imutyhjennysasemien varustamiseen digitaalisella etäseurantajärjestelmällä on löydetty toimiva ratkaisu, jolla ei ole kuin myönteisiä vaikutuksia niin huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmään, Pidä Saaristo Siistinä ry:n toimintaan ja Saaristomeren merialueen luonnontilan paranemiseen.

Enevo Oy:n One-sensorit asennettiin myös Jurmon saarella sijaitseviin sekajäteastioihin ja etäseurannan ansiosta PSS ry:n huoltohenkilökunnan käynnit Jurmossa vähenivät kesällä 2015 yhteensä kolmella kerralla. Tästä seurasi välittömiä säästöjä työajassa yhteensä 18 tuntia ja diesel-polttoaineen kulutuksessa yhteensä 750 litraa. Pelkästään polttoaineen osalta dieselin sen hetkiselä vähittäiskauppahinnalla arvioituna veneilykauden 2015 aikana syntyneet säästöt ovat noin 1 100 euron luokkaa, mikä ylittää selvästi sensorijärjestelmän kustannukset Jurmon sekajätepisteen osalta. Lisäksi työkuksannuksissa syntyi noin 330 euron säästöt eli yhteensä säästöä syntyi Jurmon sekajäteastioiden kohdalla noin 1 430 euroa yhden veneilykauden aikana.

Hankkeen vaikuttavuuden ja PSS ry:n toiminnan kannalta erityisen hyödylliseksi onkin osoittautunut nimenomaan Jurmon sekajäteastioissa olevat sensorit. Mitä pitempi on etäisyys jätteiden keruupisteen ja huoltotukikohdan välillä, sitä suuremmat potentiaaliset säästöt on saavutettavissa huoltoaluksen turhan ajon vähentyessä. Tällä on myös tärkeä henkinen vaikutus PSS ry:n huoltohenkilöstöön, sillä sensorit vähentävät työntekijöiden stressiä, kun he pystyvät objektiivisesti tarkistamaan keruuastioiden täyttötilanteen tarpeen vaatiessa. Erityisesti kaukana sijaitsevien sekajäteastioiden kohdalla tämä on merkittävä asia, kuten on myös kelluvan imutyhjennysjärjestelmänkin kannalta.

Tankkivahti-hankkeessa toteutetulla veneilijäkyselyllä on myös ollut myönteisiä vaikutuksia, sillä sen avulla on veneilijäkunnassa tehty huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmän kehitystyötä paremmin tiettäväksi sekä saatu veneilijöitä aiempaa tietoisemmiksi WC-jätevesien haittavaikutuksista vesialueiden rehevöitymiseen.

Tankkivahti-hankkeen kustannus-hyöty-analyttisessä tarkastelussa laskennalliset säästöt ylittävät Enevo Oy:n seurantajärjestelmän käyttökustannukset hyvin yksittäisten huviveneiden WC-jätevesien kelluvien keruuasemien osalta, mutta koko kelluvan keruuasemaverkoston varustaminen sensoreilla kääntää tilanteen päin vastaiseksi. Saaristomeren alueen keruuasemista neljä tyhjenetään vain kerran veneilykaudessa eikä tästä tyhjennysfrekvenssistä voida enää säästää. Mahdollisuus säästöihin tyhjennyskerroissa syntyisikin vain vilkkaimmin käytettyjen seitsemän keruuaseman kohdalla, eivätkä nämä saavutetut säästöt riitä kattamaan koko keruuasemaverkoston sensoreilla varustamisesta syntyviä kustannuksia. Tärkeintä Tankkivahti-hankkeen vaikuttavuuden kannalta onkin se, että vilkkaimmin käytetyt keruuasemat ovat jatkuvasti käytettävissä, koska niiden huoltofrekvenssi pystytään optimoimaan tehokkaasti etäseurannan ansiosta.

Huviveneiden WC-jäteveden sisältämä ravinteiden määrä on huomattavan korkea ja jos veneilykauden 2016 aikana Septikon-imutyhjennysjärjestelmän kautta kerätty WC-jätevedet (56 m³) päätyisivät mereen, aiheuttaisi tämän jätevesimäärän sisältämät ravinteet reilun 28 000 kilon (märkäpaino) potentiaalisen leväkasvun. Veneilykaudella 2016 keruuasemien ohi mereen päässeestä huviveneiden jätevedestä ja sen sisältämistä ravinteista syntyisi arviolta vajaan 1 200 kilon (märkäpaino) leväpotentiaali. Pelkästään suosituimpien seitsemän keruuaseman ohi päässeestä huviveneiden WC-jätevedestä syntyisi miltei 1 000 kilon (märkäpaino) leväpotentiaali. Siten kaikki huviveneiden WC-jätevedet tulisi kerätä talteen ja keruuasemien ohi mereen päässeeseen jäteveden määrää tulisi minimoida kaikin keinoin.

Tankkivahti-hanke on saanut myös erittäin hyvin myönteistä medianäkyvyyttä koko hankkeen toteutusajalla ja siitä ollaan laajasti tietoisia veneilijöiden keskuudessa. Hanketta on esitelty erilaisissa tilaisuuksissa ja siitä on julkaistu yhteensä kolme tiedotetta,

viimeisin 2.12.2016. Julkaistut lehdistötiedotteet ovat menneet laajaan jakeluun ja tiedotteiden viestit ovat menneet hyvin läpi sekä paikallisella tasolla että kansallisesti niissä medioissa, jotka ovat hankkeen sisällön kannalta relevantteja. Julkaistut tiedotteet ja artikkelit ovat herättäneet aiheesta ajoittain vilkastakin keskustelua, jonka henki on ollut positiivinen, rakentava ja hankkeeseen myötämielisesti suhtautuva.

Tankkivahti-hankkeen viestinnässä on onnistuttu nostamaan esille ne keskeiset epäkohdat ja haasteet, joita Tankkivahti-hanke osaltaan pyrkii korjaamaan. Huviveneiden jätevesien kelluvien keruuasemien ja imutyhjennyspalvelun luotettavuuden paranemisella odotetaan olevan jatkossa merkittävää vaikutusta veneilijöiden asenteisiin ja kelluvien keruupisteiden suosioon. Sivulta 18 alkaen on listattu Tankkivahti-hankkeen vuosina 2015 ja 2016 saama media- ja muu näkyvyys:

Hanketta on esitelty julkisesti seuraavasti:

3.3.2015 TSYK

18.3.2015 HSK

19.3.2015 PSS ry:n järjestämä Satamaseminaari (Veijo Pönni)

8.4.2015 Radio Rapu

5.10.2015 ja 30.11.2015 tapaaminen kansanedustaja Saara-Sofia Sirenin kanssa

28.10.2015 tapaaminen Mobimarin edustajien kanssa (laitevalmistaja)

8.11.2015 Turun Venemessut

7.4.2016 PSS ry:n järjestämä Satamaseminaari (Veijo Pönni)

13.11.2016 Venexpo-messut Turussa

Tankkivahtin mediaosumat printtimediassa vuosina 2015 (1-11/2015) ja 2016 (12/2015 – 11/2016)

Lehti: Vene, nro 2 Otsikko: Tankkivahti-hanke

Lehti: Kippari, nro 1, 2015 Otsikko: Peräaaltoja

Lehti: Venemestari, nro 1, 2015 Otsikko: Tankkivahti-hanke starttaa

Lehti: Ilkka, Osa veneilijöistä päästää jätteensä veteen, 19.12.2015

Lehti: Aamuset, Veneistä käymäläjätteitä mereen, 16.12.2015

Lehti: Pohjalainen, Osa veneilijöistä päästää jätteensä veteen, 19.12.2015

Lehti: Länsi-Uusimaa, Veneilijät tyhjentävät käymäläjätteitä mereen, 18.12.2015

Lehti: Åbo Underrättelser, Varannan båtförare dumpar sin avföring i havet, 16.12.2015

Lehti: Uusimaa, Veneilijät tyhjentävät käymäläjätteitä mereen, 16.12.2015

Lehti: Keski-Uusimaa, Veneilijät tyhjentävät käymäläjätteitä mereen, 16.12.2015

Lehti: Aamuposti, Veneilijät tyhjentävät käymäläjätteitä mereen, 16.12.2015

Lehti: Åbo Underrättelser, Håll skärgården ren, 17.12.2015

Lehti: Vene, nro 1/2016, otsikko: Veneilijät tyhjentävät vieläkin veteen

Lehti: Turkulainen, Veneilijöitten tavoissa parantamisen varaa, 6.1.2016

Lehti: Venemestari, nro 2/2016, otsikko: Vedenheitto kuriin

Lehti: Sipoon Sanomat, Veneilijät tyhjentävät käymäläjätteitä mereen, 7.4.2016

Nettiosumat: (1-11/2015 ja 12/2015 – 11/2016)

<http://venelehti.fi/tankkivahti-hanke/>

<http://svenska.yle.fi/artikel/2014/12/01/tankvakt-tas-i-bruk-i-skargarden>

<http://svenska.yle.fi/artikel/2015/05/27/flytande-tomningsstationer-septiktankar-under-lupp>

<http://www.kymensanomat.fi/Online/2015/12/17/Veneilij%C3%A4t%20tyhjent%C3%A4v%C3%A4t%20yh%C3%A4%20k%C3%A4ym%C3%A4l%C3%A4j%C3%A4tteit%C3%A4%20mereen/2015320034347/4>

<http://www.aamuset.fi/naista-puhutaan/luontoymparisto/veneilijat-tyhjentavat-yh%C3%A4-k%C3%A4ym%C3%A4l%C3%A4j%C3%A4tteit%C3%A4-mereen>

<http://www.radiotv.ax/nyheter/avloppsvatten-toms-ofta-i-havet>

<http://www.turkulainen.fi/artikkeli/347520-lahes-puolet-tyhjentaa-kaymalajatteita-veteen>

http://vastuullisuusutiset.fi/index.php?page_id=17705

<http://www.utu.fi/fi/Ajankohtaista/Uutiset/Sivut/veneilijat-tyhjentavat-edelleen-kaymalajatteita-mereen.aspx>

<http://www.ts.fi/uutiset/kotimaa/836193/Veneilijat+tyhjentavat+edelleen+kaymalajatteita+mereen>

<http://www.aamuset.fi/naista-puhutaan/luontoymparisto/veneilijat-tyhjentavat-edelleen-kaymalajatteita-mereen>

<http://www.lansivayla.fi/artikkeli/347115-ulosteet-yha-suoraan-mereen-tyly-lukemalajastui-suomalaisveneilijoista>

<http://www.helsinginuutiset.fi/artikkeli/347115-ulosteet-yha-suoraan-mereen-tyly-lukemalajastui-suomalaisveneilijoista>

<http://svenska.yle.fi/artikel/2015/12/15/nastan-halften-av-batfararna-tommer-toalettavfall-i-havet>

<http://svenska.yle.fi/artikel/2015/12/15/batagare-skiter-i-havet>

http://yle.fi/uutiset/veneilijoiden_jatevesi_paaty_usein_mereen/8529602

<http://www.abounderrattelser.fi/news/2015/12/nastan-en-av-tva-dumpar-sin-avfo-ring-i-havet.html>

Artikkelit PSS ry:n Roope-jäsenlehdessä:

1/2015

2/2015

Tehdyt blogipostaukset:

http://www.pidasaaristosiistina.fi/tiedotus/roopen_loki_-blogi/tippa_meressa_tai_jarvessa.2980.blog

http://www.pidasaaristosiistina.fi/tiedotus/roopen_loki_-blogi/kun_miikaan_ei_ole_liian_vahan.2988.blog

6. Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen

Hankkeen tuloksena on testattu ja edelleen kehitetty ultraäänikaikuluotaukseen perustuvaa sensoriteknologiaa, jonka avulla voidaan seurata huviveneiden jätevesien Septikon-keruuaseman täyttymistä etänä mobiilin käyttöliittymän välityksellä. Testattaessa Helsingholmin Septikon-keruuasemaan asennettua pilottisensorin talvenkestävyyttä, havaittiin sen näyttävän kovien pakkasten aikaan virheellisiä lukemia ja lopulta saaneen myös kosteutta sisäänsä, mikä lopulta rikkoi kesällä 2015 asennetun sensorin. Laitteen valmistaja joutuikin päivittämään pilottisensorin paremmin kosteutta kestävämpään malliin. Tankkivahti-hanke osaltaan siis validoi kyseisen tuotekehitysaskelen ja varmisti sen, että kyseistä sensorimallia voidaan käyttää vastaavanlaisissa olosuhteissa, joten siltä osin hankkeen tulokset ovat myös olleet hyödyllisiä ja kestäviä.

Muina tärkeinä tuloksina on hankkeen puitteissa selvitetty veneilijöiden asenteita ja suhtautumista jätevesien keruujärjestelmään. Vaikka asenteissa on tapahtunut selvää siirtymistä myönteiseen suuntaan, silti pieni osa veneilijöistä tyhjentää edelleen WC-jätevetensä mereen, vaikka se on ollut lailla kiellettyä jo yli 10 vuoden ajan. Jotta huviveneilijöiden mereen tyhjentäminen saataisiin selvästi vähenemään tai miltei kokonaan loppumaan, tulee koko huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmää kehittää edelleen jatkossakin siten, että sen toimintavarmuus ja etenkin käyttömukavuus paranevat entisestään. Toteutetun veneilijöiden asennekyselyn tuloksia voidaan myös käyttää hyväksi jatkossa veneilijöille suunnatussa valistuksessa.

Septikon-imutyhjennysasemien varustamista etäseurantajärjestelmän sensoreilla ja sen taloudellisia perusteluita selvitettiin myös hankkeen lopulla. Ilman Pidä Saaristo Siistinä ry:n toimintaan saatua lisärahoitusta ei kaikkia Saaristomeren alueen keruuasemia pystytä varustamaan Enevon sensoreilla, sillä kokonaisuutena kaikkiin keruuasemiin hankittujen sensorien ja käyttöliittymän vuosikustannukset nousevat niin korkeaksi, että operatiivisessa toiminnassa saavutettavat säästöt eivät riitä kattamaan etäseurantajärjestelmän kustannuksia. Selvityksessä tarkastellut Pidä Saaristo Siistinä ry:n operatiivisen toiminnan kustannukset auttavat yhdistystä jatkossa myös sen oman toiminnan suunnittelussa. Tältäkin osin hankkeen tulokset ovat siis kestäviä ja jatkossa hyvin hyödynnettävissä.

Hankkeen jälkeen testissä olleet sensorit voidaan hankkia Pidä Saaristo Siistinä ry:n omaisuudeksi ja niiden käyttöä voidaan jatkaa entiseen tapaan Enevo Oy:n listahinnan mukaisella sopimuksella, mikäli yhdistys niin haluaa tehdä. Nyt testattujen sensorien lisäksi on jo identifioitu muutama Saaristomerellä sijaitseva keruuasema, jotka voitaisiin varustaa Enevo Oy:n sensoreilla ja saada ne etäseurannan piiriin. Asiasta on jo käyty neuvotteluja Enevo Oy:n kanssa, mutta raportin laatimishetkellä nämä neuvottelut ovat vielä kesken.

7. Talousraportti raportointikaudelta 1.1.2015 - 31.12.2016

Tankkivahti-hankkeen budjetti oli 64 640,40 euroa koko hankkeen ajalta 1.1.2015 – 31.12.2016. Tästä Ympäristöministeriön myöntämän rahoituksen osuus oli 80 prosenttia eli 52 512,32 euroa. Loput 20 prosenttia jäi hanketoteuttajien omarahoituksella kattettavaksi. Ympäristöministeriön rahoituksesta 41 979,63 euroa käytettiin vuoden 2015 aikana ja loput 23 660,77 euroa vuonna 2016. Myönnetty rahoitus riitti hyvin Tankkivahti-hankkeen suunniteltujen toimenpiteiden suorittamiseen ja tavoiteltujen tulosten saavuttamiseen. Hankkeen budjettiin ei myöskään tarvinnut tehdä kovinkaan suuria muutoksia suhteessa hanketta edeltävään suunnitteluun.

8. Suositukset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten

Vaikka huviveneiden käymäläjätevesien tyhjennyspalveluita on jo melko laajalti tarjolla ja niitä myös käytetään koko ajan enenevässä määrin, on järjestelmässä edelleen paljon kehitettävää. Erityisesti kelluvien imutyhjennyslaitteistojen toimintavarmuus ja palvelun käytettävyys ovat saaneet kritiikkiä osakseen. Kelluviin tyhjennysasemiin kiinnittyminen, aseman kiikkeryys ja manuaalisen pumpun huono käytettävyys saivat keskeisen osan vastaajien antamasta kriittisestä palautteesta. Näiden ominaisuuksien edelleen

kehittäminen on jatkossa keskeisessä asemassa, oli huviveneiden WC-jätevesien tulevaisuuden keruujärjestelmän ratkaisu ulkosaaristossa millainen tahansa.

Yksi ratkaisu olisi käyttää suhteellisen keveiden merialumiinisten keruuasemien sijaan raskaampaa ja tukevampaa betoniponttonilaituriin perustuvaa keruuasemaa, jossa voisi samalla olla myös sekajätteen keruupiste ja mahdollisesti muitakin veneilijöiden peruspalveluita, kuten vesipiste ja käymälä. Tällainen keruupiste olisi tuettu rantaan ja se voisi samalla toimia ns. päiväkäyntilaiturina lyhyen ajan kiinnittymistä varten. Toinen mahdollisuus ulkosaariston keruuasemien organisoimiseksi voisi olla maihin sijoitettu isohko keruusäiliö, joka olisi kooltaan sellainen, että sitä tarvitsisi huoltaa vain kerran veneilykaudessa. Huviveneiden WC-jätevedet siirtyisivät keruusäiliöön vierasvenelaiturilla sijaitsevalla sähköisellä siirtopumpulla. Keruusäiliössä tulee olla myös mahdollisuus huviveneistä kerätyn väkevän WC-jäteveden laimentamiseen sellaiseksi, että sitä voidaan käsitellä paikallisilla biologiseen prosessiin perustuvilla jätevedenpuhdistamoilla.

Molemmat edellä mainitut vaihtoehdot vaativat lisää selvittelyä ja testausta ennen laajamittaisempaa käyttöönottoa, sillä pelkkä paikallisen ratkaisun miettiminen ei riitä, vaan tarkasteluissa on huomioitava koko jätteenkeruun ja -kuljetuksen logistinen ketju aina ulkosaaristosta mantereella sijaitseviin jätteenkäsittelylaitoksiin asti. Huviveneiden jätteiden tulevaisuuden keruujärjestelmän kehitystyössä tarvitaan laajempaa konsortiota, jossa mukana ovat Pidä Saaristo Siistinä ry:n lisäksi alueelliset jäteyhtiöt ja puhdistamolaitokset, alan laitevalmistajat, satamasuunnittelijat, alueen kunnat ja muut kehittäjäorganisaatiot kuten alueen korkeakoulut. Rahoitus kehitystyölle tulisi löytyä joko kansalliselta tasolta valtion budjetista tai erilaisista EU:n puiteohjelmista, jotka liittyvät Itämeren alueen kehittämiseen ja sen merelliseen ympäristönsuojeluun.

Myös veneilijöille suunnattua valistusta nykyisestä ympäristölainsäädännöstä sekä huviveneen WC-jäteveden veteen laskemisen haitoista on suositeltavaa lisätä. Suosituimpien tyhjennysasemien täytyminen nopeasti johtaa helposti palvelun katkeamiseen keskellä parasta veneilykautta. Koska kiireiseen kesäloma-aikaan kelluvan imutyhjennysaseman huollon järjestäminen kestää yleensä useamman päivän, johtaa se monesti tilanteeseen, että useampi veneilijä pettyy käydessään täynnä olevalla kelluvalla imutyhjennysasemalla. Tämän seurauksena veneilijä saattaa tyhjentää käymäläjätevesilastinsa kyseisen kelluvan keruuaseman läheisyydessä olevalle avoimmalle merialueelle. Tästä seuraa paikallisia jätevesipäästöjä, jotka edelleen myötävaikuttavat merialueen leväpotentiaalın kasvuun. Näiden haittojen tuominen esille selkeämmin edesauttaa veneilijöiden asenteiden muuttumista myönteisemmäksi.

Veneilijöiden asennekyselyn kautta saadun laajan positiivisen palautteen lisäksi esille tuli myös kritiikkiä siitä, että sensorteknologian avulla ei pystytä ratkaisemaan toista kelluvia imutyhjennysasemia koskevaa merkittävää haastetta eli sitä miten manuaalisen siirtopumpun rikkoutuminen saadaan tiedotettua nopeasti PSS ry:n huoltohenkilökunnalle. Tähän ongelmaan tullaan kuitenkin paneutumaan seuraavissa huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmää kehittämissä hankkeissa.

Hankkeessa testatuista Enevo Oy:n OneCollect -järjestelmän etäseurantasensoreista on ollut merkittävää hyötyä Pidä Saaristo Siistinä ry:n ylläpitämän huviveneiden Septikon-keruuasemaverkoston huollossa ja palvelun ylläpidossa. Järjestelmän vuotuinen kustannus on kuitenkin sen verran korkea ja etenkin suhteessa potentiaalisiin säästöihin, että ilman ulkopuolista lisärahoitusta koko keruujärjestelmää ei voida varustaa etäseurantasensoreilla. Tankkivahti-hankkeen suosituksena onkin kyseisen rahoituksen selvittäminen ja turvaaminen, sillä tämä kohtuullisen pieni panostus auttaa Pidä Saaristo Siistinä ry:tä tehostamaan toimintaansa siten, että huviveneiden WC-jätevesien keruu ulkosaaristossa on jatkossakin hyvin toimiva veneilijäpalvelu.



TANKKIVAHTI – Veneilijöiden asenne huvive- neiden jätevesien kelluvaa ke- ruujärjestelmää kohtaan

MAALISKUU 2016



TANKKIVAHTI –

**Veneilijöiden asenne huviveneiden
jätevesien kelluvaa keruujärjestel-
mää kohtaan**

Projektitutkija Veijo Pönni

MAALISKUU 2016

**BRAHEA – Kehittämispalvelut
Turun yliopisto**

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto.....	27
2 Kyselyn toteuttaminen.....	28
3 Kyselyn tulokset.....	29
3.1 Vastaajien taustatiedot	31
3.2 Huviveneiden käymälävarustus.....	34
3.3 Kelluvien imutyhjennyslaitteistojen käyttö.....	35
3.4 Kelluvien imutyhjennyslaitteistojen sijoittelu	36
3.5 Kelluvien imutyhjennyslaitteistojen käytön helppous	37
3.6 Veneen käymäläjättesäiliön tyhjentäminen veteen.....	39
3.7 Kelluvien imutyhjennyslaitteistojen merkitys	40
3.8 Avoin palaute.....	41
4 Johtopäätökset.....	43
5 LIITE 1. Kyselylomake.....	46

1 Johdanto

Huviveneiden jätevesien mereen tai järveen päästökielto astui Suomessa voimaan vuonna 2005 eli kymmenisen vuotta sitten. Tänä päivänä rannikolla viemäriverkoston piirissä olevista satamista löytyy miltei poikkeuksetta imutyhjennyslaitteisto. Missä viemäriverkosto ei ole ”läsnä”, käytössä on kelluvia imutyhjennysasemia, joihin huviveneiden jätevedet siirtyvät aseman manuaalisen pumpun avulla. Nämä asemat on hankkinut ja niitä operoi Pidä Saaristo Siistinä ry (PSS ry). Yhteensä kelluvia asemia on merialueilla vajaat 20, joista puolet Saaristomerellä ja loput puoliksi Itäisellä Suomenlahdella ja Vaasan seutuvilla. Sisävesillä kelluvia keruuasemia on Pirkanmaalla ja Saimaalla yhteensä vajaat kymmenkunta kappaletta.

Huolimatta siitä, että jätevesien päästökielto on ollut voimassa jo vuosikymmenen ja imutyhjennysverkosto on kehittynyt veneilijän kannalta melko tiuhaksi, on huviveneiden jätevesien keruujärjestelmän toiminnassa edelleen kehittämisen varaa. Tähän asti kelluvat keruuasemat ovat olleet yksinkertaisia ”sokeita” laatikoita, joiden täyttöasteesta ei niin palvelun käyttäjillä kuin sen huoltajillakaan ole ollut selkeää ja ajantasaista käsitystä. Etenkin heinäkuun lomasesongin huipun aikaan tämä on tuottanut ongelmia ja pettymyksiä käyttäjäkunnalle. Samaan aikaan jätevesien keruujärjestelmien suosio veneilijöiden keskuudessa on kasvanut huomattavasti. Veneen jätevesitankin tyhjentäminen keruujärjestelmään on nyt yhtä luontevaa kuin diesel- tai vesitankin täyttäminen. Siten käyttäjäkunnan suunnalta tulevat paineet järjestelmän toimivuuden kehittämiseksi ja sen laajentamiseksi ovat selvästi kasvaneet. TANKKIVAHTI-hanke vastaa omalta osaltaan tähän kehitystyön tarpeeseen.

Saadaksemme kuvan veneilijöiden kokemuksista ja asenteista jätevesien keruujärjestelmää kohtaan, toteutettiin TANKKIVAHTI-hankkeessa sähköinen asennekysely kohdeyryhmänä suomalaisten pursiseurojen jäsenet, jotka tyypillisimmin edustavat suomalaista aktiivista huviveneilijää. Heidän omistuksessaan ovat pääasiassa ne vesi-wc:llä varustetut huviveneet, jotka käyttävät kelluvia keruuasemia veneilykauden aikana. Toteutettu kysely yhdentyy edellisenä syksynä PSS ry:n omalle jäsenistölleen toteuttamaan lomakekyselyyn. Sähköisen kyselyn TANKKIVAHTI-hankkeessa toteutti Turun yliopiston Brahea keskuksen Kehittämispalveluiden projektitutkija Veijo Pönni.

2 Kyselyn toteuttaminen

TANKKIVAHTI-hankkeen veneilijöiden asenteita huviveneiden jätevesien kelluvaa keruujärjestelmää kartoittava sähköinen kysely toteutettiin Webropol-ohjelmistolla ja kyselyn kohderyhmänä olivat suomalaisten pursiseurojen jäsenet. Kyselyn avoin linkki jaeltiin sähköpostilla kaikkiin suomalaisiin veneseuroihin, jotka kuuluvat Suomen purjehdus ja veneily SPV ry:hyn (myöhemmin SPV) jäsenenä. Kyselyn saatekirjeessä seuroja pyydettiin jakamaan avointa linkkiä eteenpäin jäsenistölleen. SPV:yn kuuluu erilaisia jäsenseuroja ja -yhdistyksiä yhteensä 359 kappaletta. Näihin kuuluvat myös ne 47 luokkaliittoa, jotka edustavat kukin tietyn yksityyppiveneen purjehtijoita. Koska näitä yksityyppiveneitä on aina pienimmästä optimisti-jollasta lähtien isohkoihin yksityyppisiin avomeripursiin asti, eikä valtaosassa pienemmistä huviveneistä useinkaan ole vesi-wc:tä eikä jätevesijärjestelmää, eikä niitä myöskään käytetä kovinkaan paljon pidempiaikaiseen retkipurjehdukseen, on luokkaliitot rajattu tämän kyselyn ulkopuolelle.

SPV:n jäsenyhdistyksistä 294 on suomenkielisiä ja 42 täysin ruotsinkielisiä. Lisäksi kaksikieliseksi itsensä ilmoittavia yhdistyksiä on 23 kappaletta. Näistä valtaosalla on kuitenkin suomenkieli ensimmäisenä kielenä. Kyselylomake toteutettiin siten kahtena eri kieliversiona, suomeksi ja ruotsiksi. Lomakkeen ruotsinkielinen versio tarkistettiin erikseen ruotsia äidinkielenään puhuvalla henkilöllä, jotta kieliversioidusta lomakkeesta saataisiin mahdollisimman sujuva ja se siten myös houkuttelisi äidinkielenään ruotsia puhuvia vastaajia osallistumaan. Kieliversiointi otettiin myös huomioon lomakkeen jakelussa pursiseuroihin ja ruotsinkielinen lomake postitettiin sekä pelkästään ruotsinkielisiin että kaksikielisiin veneseuroihin. Lisäksi tunnetuimpiin isoihin veneseuroihin vielä soitettiin perään ja varmistettiin, että kyselyn linkki jaellaan eteenpäin jotta se tavoittaa näiden seurojen jäsenistön.

Kyselyn suhteen aktivoitui yhteensä 30 veneseuraa, jotka jakelivat kyselyn linkkiä edelleen jäsenistölleen joko seuran omilla nettisivuilla tai osana jäsenistölle suunnattua sähköpostikirjettä. Kyselyn linkkiä jaettiin myös Facebookin eli sosiaalisen median kautta. Esimerkiksi kyselyn toinen muistutuskierrös toteutettiin seuroihin lähetetyn sähköpostiviestin lisäksi julkaisemalla kyselyn Webropol-linkki SPV:n Facebook-sivuilla.

Näillä keinoin saatiin kerättyä kyselyyn kaikkiaan 466 vastausta. Vastauksista 47 oli sellaisia, joissa vastaaja ilmoitti, ettei hänen omistuksessaan tai käytössään ole sellaista huvialusta, jossa olisi vesi-wc ja jätevesijärjestelmä. Kyselylomake suunniteltiin siten, että nämä vastaajat ohjautuivat suoraan lomakkeen loppuun sijoitettuun palautekysymykseen ja siten heidän asennettaan huviveneiden kelluvia jäteveden keruujärjestelmiä kohtaan ei kysytty. Tässä raportissa esitettävät tulokset perustuvat siis kaikkiaan 419 vastaajan muodostamaan aineistoon. Joidenkin kysymysten osalta kaikki vastaajat

eivät ilmoittaneet kantaansa, joten näissä kohdin vastausten määrä on hieman pienempi. Tällöin aineiston koko on ilmoitettu kysymyksen vastauksia kuvaavassa kaaviossa.

Kyselyn vastausastetta on käytännössä mahdotonta laskea, sillä kyselyn postituslistalla olevien SPV:n jäsenyhdistysten tarkka jäsenmäärä ei ole kyselyn tekijän tiedossa. SPV ilmoittaa omilla nettisivuillaan, että harrastajia jäsenyhdistysten piirissä on noin 60 000 eli siihen suhteutettuna kyselyn vastaajat edustaisivat vain noin 0,8 prosenttia veneilyharrastuksen piirissä olevista henkilöistä. Vastausaste olisi toki huomattavasti korkeampi jos huomioitaisiin vain sellaiset veneilijät, joiden käytössä on vesi-wc:llä ja jätevesijärjestelmällä varustettu huvialus. Tämän selvittäminen aukottomasti on ilmeisen mahdotonta. Kyselyn kohderyhmän ollessa näinkin laaja ja toisaalta aineistoon kertyneiden vastausten lukumäärän ollessa kuitenkin yli 400, ei vastausasteella siten ole kovinkaan suurta merkitystä. Kerättyä aineistoa voidaan pitää riittävän laajana ja edustavana antamaan oikeanlainen ja luotettava kuva veneilijöiden asenteista jätevesien kelluvaa keruujärjestelmää kohtaan.

3 Kyselyn tulokset

Tässä osiossa tarkastellaan TANKKIVAHTI-hankkeen veneilijöiden asennekyselyyn saaduista 419 vastauksesta muodostuvasta aineistosta koostettuja tuloksia. Koko aineiston tulosten tarkastelua on lisäksi syvennetty käyttämällä yhtä kyselyn kategorista muuttujaa jaottelevana tekijänä. Kyselyn eri kieliversioiden vastaukset yhdistettiin ensin yhdeksi aineistoksi, joka sitten jaettiin kahteen osaan sen mukaan, että onko vastaaja Pidä Saaristo Siistinä ry:n jäsen vai ei? Kyselyyn vastanneista 70 prosenttia eli 296 henkilöä ovat PSS ry:n jäseniä ja 30 prosenttia eli 123 henkilöä eivät ole jäseniä.

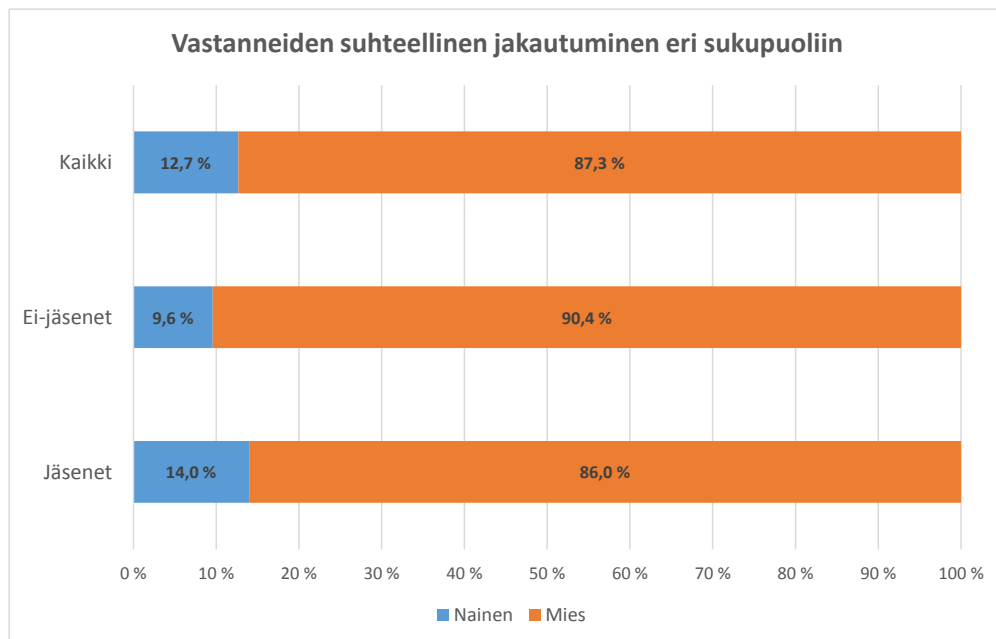
Tämän jaottelun avulla pyritään vastaamaan siihen kysymykseen, että *onko veneilijöiden ympäristömyönteisyydellä vaikutusta veneilijöiden asenteisiin huviveneiden jätevesien kelluvaa keruujärjestelmää kohtaan?* Erytisesti ei-jäsenien asenteet kelluvaa keruujärjestelmää kohtaan ovat sekä selvityksen että TANKKIVAHTI-hankkeen kannalta mielenkiintoisia.

PSS ry:n jäsenyyttä tulkitaan tässä kohdin siis merkiksi siitä, että veneilijä suhtautuu merellisiin ympäristöasioihin hyvin myönteisesti ja vastuullisesti. Ei-jäsenyyttä taas tulkitaan vain neutraaliksi tai välinpitämättömäksi asenteeksi. Toki veneilijän omaan valintaan PSS ry:n jäsenyyden suhteen vaikuttaa voimakkaasti myös se, että onko veneilijällä ylipääntään tarvetta ja mahdollisuus käyttää PSS ry:n palveluita niillä vesialueilla joilla veneilykauden aikana liikkuu. PSS ry:n jätevesien kelluvat keruupalvelut ovat keskittyneet merellä pääasiassa Saaristomerelle. Itäiseltä Suomenlahdelta ja Vaasan saaristosta löytyy myös jätevesien kelluvia keruuasemia. Sisävesillä muutama keruuasema löytyy Pirkanmaan vesistöistä ja Saimaalta.

Asenneselvityksen lisäksi on myös tärkeää saada kerättyä palautetta veneilijöiltä huviveneiden jätevesien kelluvan imutyhjennysjärjestelmän toimivuudesta ja puutteista. Kelluvan imutyhjennysjärjestelmän tulevaisuuden kehitystyö tulee pohjautumaan osittain tähän palautteeseen.

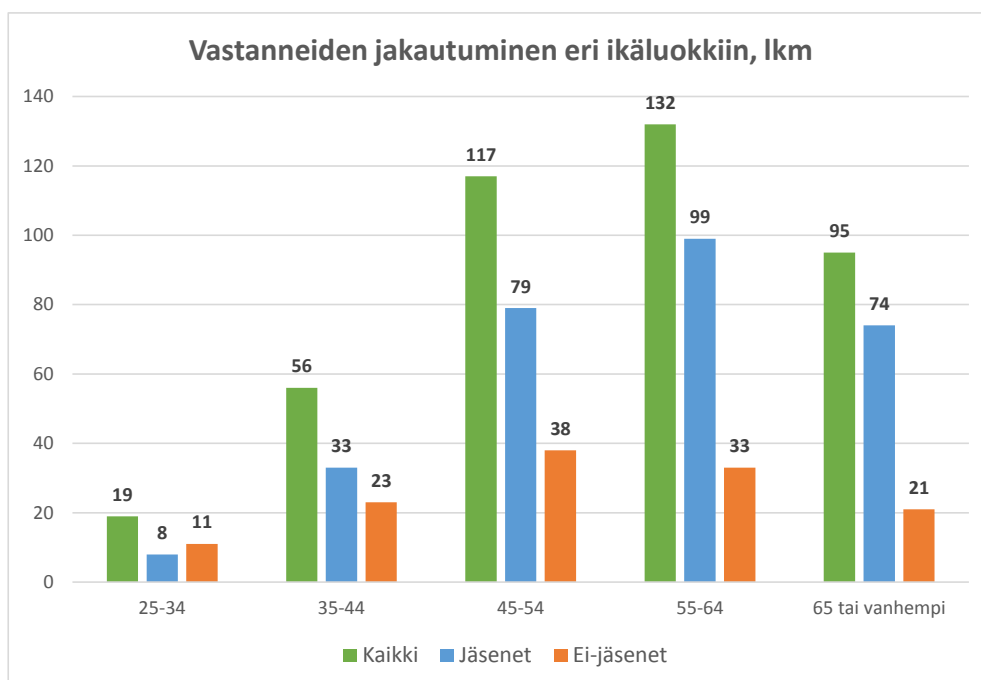
3.1 Vastaajien taustatiedot

Valtaosa, noin yhdeksän kymmenestä kyselyyn vastanneista on miehiä sekä koko aineistossa että jäsenten ja ei-jäsenten ryhmissä.



Kuvio 1. Vastaajien jakautuminen sukupuolen mukaan

Kyselyyn vastanneet jakautuvat eri ikäluokkiin seuraavan kuvion mukaisesti



Kuvio 2. Vastaajien jakautuminen eri ikäryhmiin, lkm

Eniten vastaajia sijoittuu ikäluokkaan 55-64 vuotiaat. Viereiset ikäluokat ovat myös hyvin edustettuina, mutta alle 45-vuotiaita on vastannut kyselyyn selvästi vähemmän. PSS ry:n jäsenten kohdalla vastaajat painottuvat selvästi vanhempiin ikäluokkiin, kun taas ei-jäsenten kohdalla jakauma on tasaisempi.

Vastaajien ilmoittaman kotikunnan perusteella heidät voidaan sijoittaa eri maakuntiin oheisen taulukon 1 mukaisesti. Aivan kaikki eivät ilmoittaneet kotikuntaansa. Selvästi edustetuin maakunta on Uusimaa, jossa asuu hieman reilu puolet vastaajista. Varsinais-suomalaisten edustus kyselyn aineistossa on reilu kolmannes ja loput vastaajat jakautuvat hajanaisesti ympäri Suomea ja onpa muutama vastaaja osallistunut kyselyyn ulkomailtakin asti. Näillä vastaajilla on edelleen olemassa olevia sidoksia suomalaiseen veneilyseuraan. Veneilyalueekseen valtaosa vastaajista (95 %) ilmoitti joko yhden tai useamman merialueen Suomen rannikolla, useimmiten joko läheltä omaa kotisatamaa tai sitten Saaristomeren alueen. Jotkin vastaajat veneilevät koko Itämeren alueella. Vastaajista vain viisi prosenttia veneilee sisävesillä, lähinnä suuremmilla järvi-alueilla.

Taulukko 1. Vastaajien kotimaakunta, lukumäärä ja suhteellinen jakauma

	Kaikki		Jäsenet		Ei-jäsenet	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Ulkomaat	2	0,5	1	0,3	1	0,8
Uusimaa	218	52,4	144	49,5	74	59,2
Varsinais-Suomi	147	35,3	113	38,8	34	27,2
Satakunta	6	1,4	4	1,4	2	1,6
Kanta-Häme	2	0,5	1	0,3	1	0,8
Pirkanmaa	7	1,7	6	2,1	1	0,8
Päijät-Häme	12	2,9	7	2,4	5	4,0
Kymenlaakso	5	1,2	3	1,0	2	1,6
Etelä-Savo	1	0,2	0	0,0	1	0,8
Pohjois-Savo	1	0,2	1	0,3	0	0,0
Keski-Suomi	5	1,2	5	1,7	0	0,0
Pohjanmaa	5	1,2	5	1,7	0	0,0
Pohjois-Pohjanmaa	4	1,0	1	0,3	3	2,4
Lappi	1	0,2	0	0,0	1	0,8
	416	100,0	291	100,0	125	100

Kyselyyn vastanneiden taustatiedoista voidaan konstruoida, että kyselyn tyypillinen vastaaja on keski-ikäinen tai hieman vanhempi mieshenkilö, joka on kotoisin Uudeltamaalta tai Varsinais-Suomesta. Suomalaisten veneilyharrastuksesta voidaan ylipäätään todeta, että se on suosituinta ruuhka-Suomen rannikkoalueilla, joten sen puolesta vastaajat edustavat hyvin tyypillistä suomalaista veneilijää.

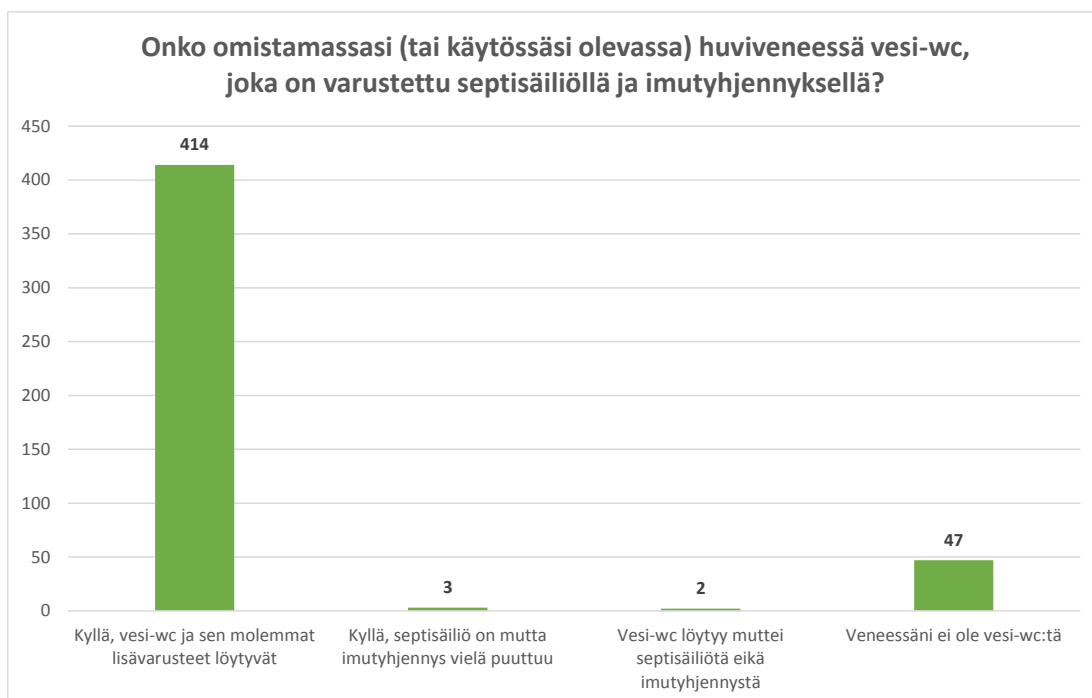
Vastanneista noin kaksi kolmasosaa ilmoitti liikkuvansa vesillä purjeveneellä ja noin kolmasosa moottoriveneellä. PSS ry:n jäsenten kohdalla purjevene on selvästi yleisin vesikulkuneuvo, ei-jäsenten kohdalla jakauma on hieman tasaisempi. Osa vastaajista ilmoitti liikkuvansa vaihdellen useammilla tavoilla. Muiden vesikulkuneuvojen ja liikkumistapojen käyttäminen vesillä liikkumiseen oli marginaalista vastaajien keskuudessa.

Taulukko 2. Vastaajien tavat liikkua vesillä, mainintoja ja suhteellinen jakauma

		Purjeveneellä	Moottoriveneellä	Soutuveneellä	Kanootilla	Retkeilen muuten
Jäsenet	lkm	216	104	10	3	0
	%	64,9	31,2	3,0	0,9	0,0
Ei-jäsenet	lkm	80	54	5	0	1
	%	57,1	38,6	3,6	0,0	0,7
Kaikki	lkm	296	158	15	3	1
	%	62,6	33,4	3,2	0,6	0,2

3.2 Huviveneiden käymälävarustus

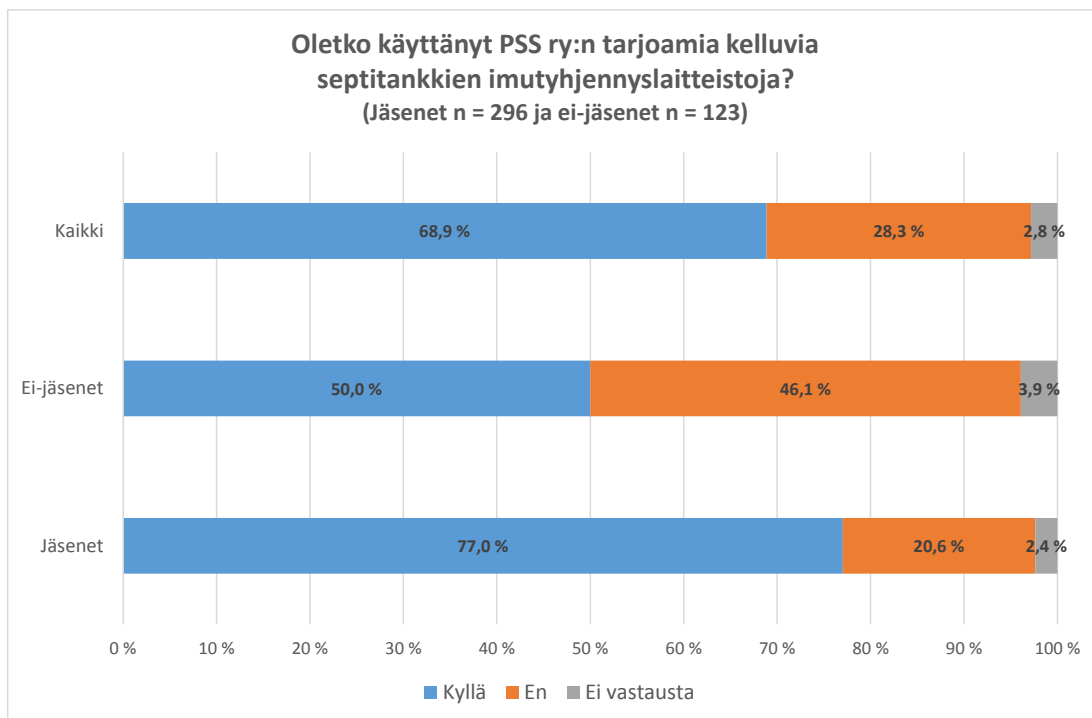
Kyselyn alussa vastaajilta tiedusteltiin heidän käytössään olevan huviveneen käymälä- ja septivarustuksesta. Kaikkiaan 466 vastaajasta 414 eli 89 prosenttia ilmoitti huviveneessään olevan vesi-wc:n sekä asianmukaiset septisäiliö- ja imutyhjennysvarusteet. Vain muutaman vastaajan veneestä nämä vesi-wc:n lisävarusteet vielä puuttuvat joko kokonaan tai osittain. Vastaajista 47 ilmoitti, ettei heidän veneessään ole lainkaan vesi-wc:tä. Näiden vastaajien kohdalla kyselyohjelma ohjasi heidät suoraan antamaan avointa palautetta eikä heidän vastauksiaan asennekysymyksiin siten kysytty.



Kuvio 3. Kyselyyn vastanneiden huviveneilijöiden alusten käymälävarustus, lkm

3.3 Kelluvien imutyhjennuslaitteistojen käyttö

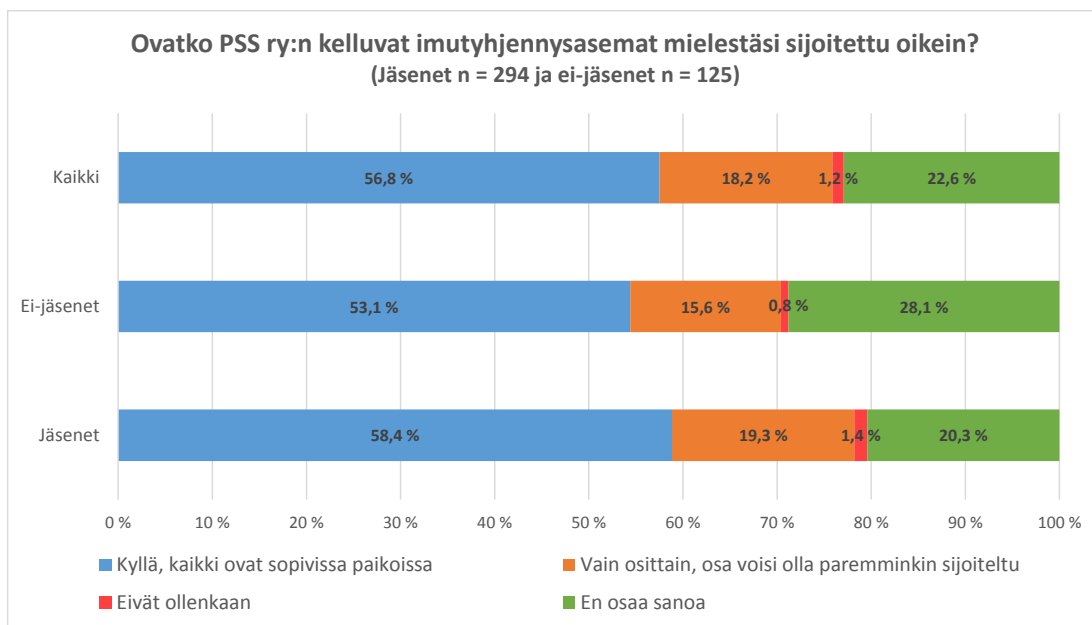
Kyselyyn vastanneista 419 veneilijästä kaksi kolmesta on käyttänyt huviveneiden jätevesien kelluvia keruuasemia, mitä voidaan pitää melko hyvänä tasona. Isommista sata-mista valtaosassa on kiinteä imutyhjennysmahdollisuus, joten veneilijöiden aktiivisuutta kelluvien asemien suhteen voidaan siksikin pitää erinomaisena asiana. Pelkäs-tään PSS ry:n jäsenien kohdalla käyttöaste on vieläkin korkeampi, sillä kolme neljästä jäsenestä on käyttänyt kelluvaa imutyhjennuslaitteistoa. Kuitenkin joka viides vastan-neista PSS ry:n jäsenistä ei sellaista ole käyttänyt koskaan. Keskeisin selitys tälle on se, että kaikki jäsenet eivät veneile niillä alueilla missä kelluvia laitteistoja on käytössä. Ky-selyyn vastanneista ei-jäsenistä taas joka toinen on käyttänyt huvineiden jätevesien kelluvia keruuasemia, mitä voidaan pitää hyvin myönteisenä asiana.



Kuvio 4. Septitankkien imutyhjennuslaitteistojen käyttö

3.4 Kelluvien imutyhjennyslaitteistojen sijoittelu

Reilu puolet kaikista vastaajista on sitä mieltä, että kaikki huviveneiden jätevesien keruuasemat ovat sopivissa paikoissa. Kuitenkin vajaan viidenneksen mielestä ne ovat vain osittain sopivissa paikoissa. Sekä PSS ry:n jäsenistä että ei-jäsenistä reilu puolet oli sitä mieltä, että imutyhjennyslaitteistot on sijoitettu sopiviin paikkoihin. Jäsenistä joka viides ja ei-jäsenistä vajaat 16 prosenttia oli sitä mieltä, että osa kelluvista imutyhjennysasemista voisi olla paremmin sijoitettuina. Vain muutaman mielestä imutyhjennyslaitteistot eivät ole lainkaan sopivilla paikoilla. Epävarmojen osuudet ovat yllättävän suuret.

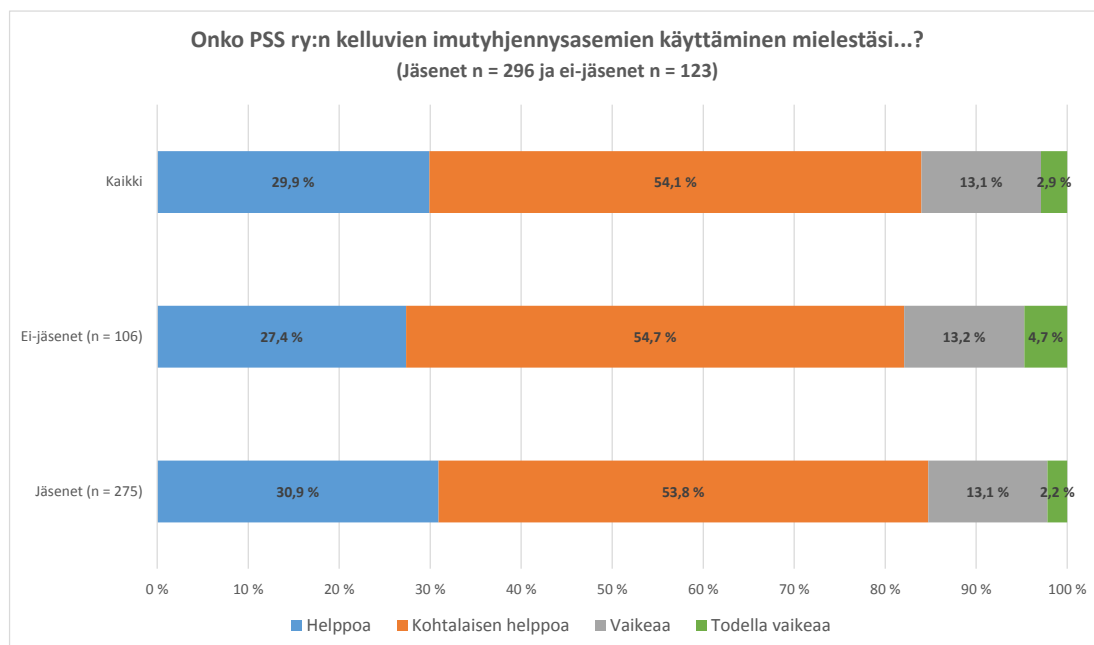


Kuvio 5. Kelluvien imutyhjennyslaitteistojen sijoittelu

Avoimista vastauksista käy ilmi, että lisää kelluvia imutyhjennysasemia kaivataan sekä merialueille että sisävesille. Eryityisesti Saaristomeren ulkopuolella pitkin rannikkoa laitteistoja saisi olla enemmän niillä alueilla missä veneilijät liikkuvat paljon, Hangosta itään ja myös Uudestakaupungista pohjoiseen. Niin ikään Salon eteläpuoliselle merialueelle ja Airistollekin Vepsän seutuville kaivataan kelluvia asemia purkamaan sunnuntain paluuruuhkan jonoja kotisatamien kiinteillä imutyhjennysasemilla. Tiheämpi imutyhjennysasemien verkosto edesauttaa luonnollisesti veteen tyhjentämisen vähentämistä, joten nykyinen asemaverkosto kaipaa sekä kehittämistä että laajentamista.

3.5 Kelluvien imutyhjennyslaitteistojen käytön helppous

Kyselyyn vastanneista yhteensä 85 prosenttia pitää kelluvan imutyhjennyslaitteiston käyttämistä joko helppona tai kohtalaisen helppona. PSS ry:n jäsenien kohdalla tämä osuus on hieman korkeampi kuin ei-jäsenten kohdalla. Vaikeana keruuaseman käyttöä pitää joka seitsemäs vastaaja. Ei-jäsenistä vajaa viisi prosenttia pitää kelluvan keruuaseman käyttöä todella vaikeana.



Kuvio 6. Kelluvien imutyhjennysasemien käyttäminen

Oheiseen taulukkoon on koottu vastaajien ilmoittamat syyt jos imutyhjennyslaitteiston käyttö on heidän mielestään joko vaikeaa tai todella vaikeaa. Valtaosa ongelmista syntyy kelluvan laitteiston luonteesta eli liittyen siihen kiinnittymiseen tai sen kiikkerytyteen. Myös käsipumpulla tyhjentäminen koetaan hankalaksi.

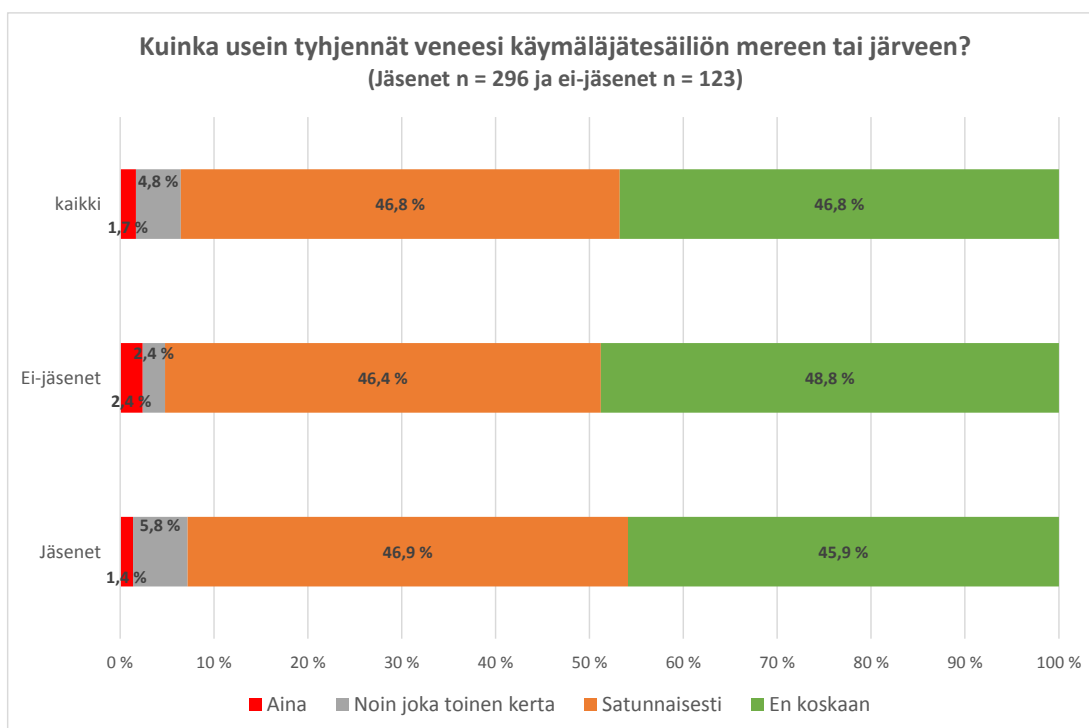
Taulukko 3. Vastaajien valitsemat syyt imutyhjennyslaitteiston käytön haasteista, maininnat ja suhteellinen jakauma

		Kelluvan laitteen kylkeen on vaikea kiinnittyä	Laite on kiikkerä	Laitteen sijainti on huono	Käsipumppua on vaikea käyttää	Ohjeet ovat epäselvät	Muu syy, mikä?
Jäsenet	lkm	56	45	5	25	3	33
	%	33,5	26,9	3,0	15,0	1,8	19,8
Ei-jäsenet	lkm	12	12	3	12	2	13
	%	22,2	22,2	5,6	22,2	3,7	24,1
Kaikki	lkm	68	57	8	37	5	46
	%	30,8	25,8	3,6	16,7	2,3	20,8

Vastaajien mainitsemat muut syyt koostuvat yhtä lailla kiinnittymiseen, laitteiston toimivuuteen, kuntoon ja käyttöön liittyvistä seikoista. Esimerkiksi yksinpurjehtivat eivät pysty käyttämään kelluvaa asemaa lainkaan. Vierassatamissa he saavat usein apua toiselta henkilöltä, jolloin jätevesitankin tyhjennys onnistuu yksinpurjehtivaltakin.

3.6 Veneen käymäläjätessäiliön tyhjentäminen veteen

Vajaa puolet kyselyyn vastanneista ei tyhjennä koskaan veneensä käymäläjätessäiliötä mereen tai järveen. Samanmoinen osuus vastaajista tyhjentää säiliön sisällön veteen vain satunnaisesti. Kuitenkin noin 6-7 prosenttia vastaajista tyhjentää veneensä jätevesisäiliön veteen vähintään joka toinen kerta. Tämä on edelleen huolestuttavan suuri osuus ottaen huomioon sen, että huviveneiden jätevesiä ei ole saanut päästää veteen enää kymmeneen vuoteen. Hieman yllättäen PSS ry:n jäsenten kohdalla tämä osuus on hieman korkeampi kuin veneilyn ympäristövaikutuksiin neutraalisti suhtautuvien ei-jäsenten kohdalla. Nämä vastaajat ovat tosin jo hieman iäkkäämpiä ja pitkään veneileitä, joten kysymys voi olla pikemminkin piintyneestä tottumuksesta kuin välinpitämättömyydestä. Kelluvan imutyhjennyslaitteiston käyttö voi myös olla iäkkäämmille veneilijöille haastavampaa.



Kuvio 7. Veneen käymäläjätessäiliön tyhjentäminen veteen

Oheisessa taulukossa 4 (sivu 21) on listattu vastaajien valitsemat syyt miksi he tyhjentävät veneensä käymäläjätessäiliön mereen. Valtaosa valituista syistä liittyy joko siihen, että imutyhjennyspalvelua ei ole ollut sopivasti lähellä tai matkan varrella saatavilla tai imutyhjennysasema oli teknisestä syystä johtuen pois käytöstä. Muina syinä mainittiin

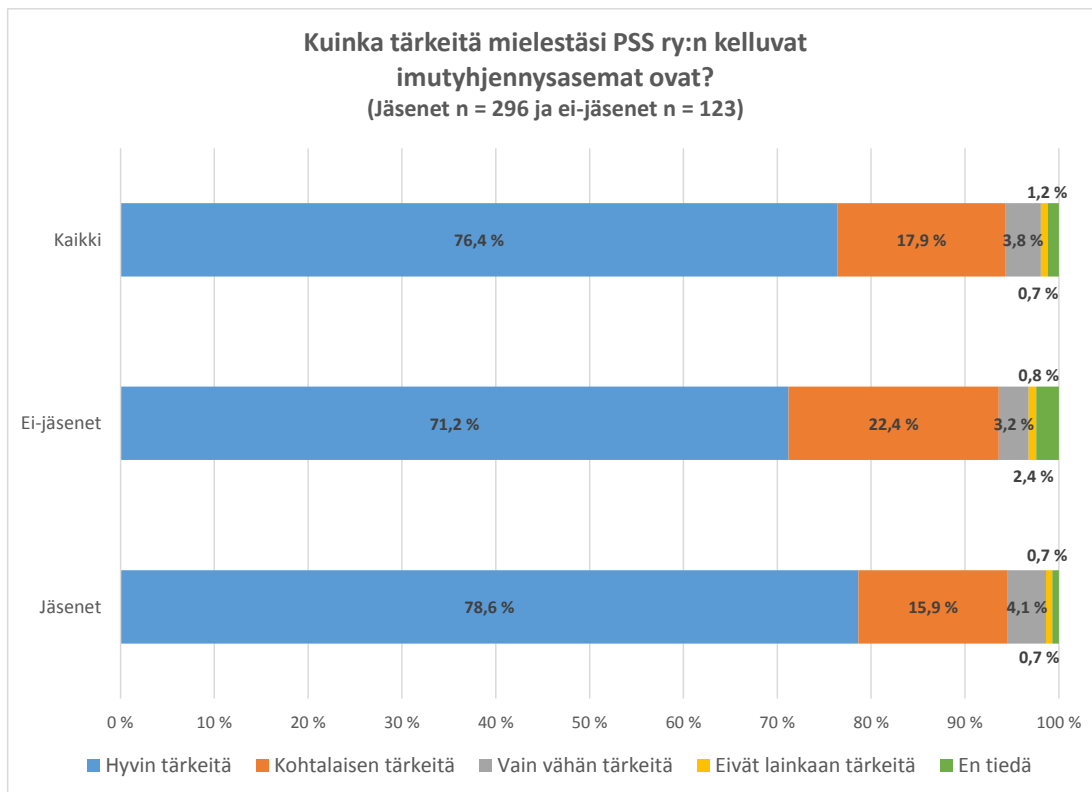
melko usein, että septijätteen tyhjennys veteen tehtiin vasta ulkona avomerellä. Tällöin tarve veneen oman tankin tyhjennykselle on voinut syntyä akuutisti eikä avomerellä tietenkään ole tyhjennyspisteitä lähelläkään. Lisäksi Pohjois-Itämeren muissa rantavaltioissa, Ruotsissa ja Virossa huviveneiden jätevesien keruupalveluiden todettiin olevan selvästi heikommät kuin Suomessa, joten siellä on tavallaan pakko tyhjentää veneen jätevesitankki mereen. Lisäksi muutaman vastaajan mukaan pelkän virtsan ei koeta saastuttavan vesiä samalla tapaa kuin ulosteen päästäminen veteen. Kelluviin asemiin kiinnittyminen koetaan myös hankalaksi ja imutyhjennysletkujen liittimien todetaan myös olevan paikoin huonosti sopivia.

Taulukko 4. Miksi veneilijät tyhjentävät veneensä käymäläjätteen veteen, lkm

		Tyhjennysasema on liian harvassa	Tyhjennysasema oli käydessä täynnä	Tyhjennysasema oli käydessä rikki	Tyhjennysasema on vaikea käyttää	En koe veden tilan huonontuvan veteen tyhjennettäessä	Muu syy, mikä?
Jäsenet	lkm	82	28	79	13	11	42
	%	32,2	11,0	31,0	5,1	4,3	16,5
Ei-jäsenet	lkm	29	10	27	3	8	17
	%	30,9	10,6	28,7	3,2	8,5	18,1
Kaikki	lkm	111	38	106	16	19	59
	%	31,8	10,9	30,4	4,6	5,4	16,9

3.7 Kelluvien imutyhjennyslaitteistojen merkitys

Veneilijöiltä kysyttiin myös kelluvien imutyhjennysasemien merkitystä ympäristönsuojelulle ja veneilylle (kts. kuvio 8 seuraavalla sivulla). Vastaajista kolme neljästä piti kelluvia imutyhjennyslaitteistoja hyvin tärkeinä ja yli 90 prosenttia piti niitä vähintään kohtalaisen tärkeinä. Marginaalinen osuus vastaajista suhtautui kelluviin keruuasemiin joko vähätellen tai täysin välinpitämättömästi. Ottaen huomioon vastaajien jakautumisen maantieteellisesti laajalle alueelle, osittain jopa sellaisille alueille missä ei kyseistä palvelua ole lainkaan käytettävissä, voidaan vastaajien asennetta kelluvia imutyhjennyslaitteistoja kohtaan pitää erityisen myönteisenä ja kelluvat keruuasemat voidaankin nähdä jatkossa hyvin merkittävänä osana huviveneiden jätevesien keruujärjestelmää.



Kuvio 8. Kelluvien imutyhjennysasemien merkitys

3.8 Avoin palaute

Kyselyn päätteeksi vastaajilta pyydettiin avointa palautetta joko PSS ry:lle tai TANKKI-VAHTI-hankkeelle. Kaikkiaan 127 vastaajaa antoi avoimen palautteensa, mistä reilu puolet on selkeästi positiivista palautetta. Palautteessaan vastaajat kiittelevät hyväksi niin PSS ry:tä ja sen tekemää työtä kuin itse kelluvaa imutyhjennysjärjestelmää ja käynnissä olevaa TANKKI-VAHTI-projektia. Kelluvan keruujärjestelmän kehittämistä toimivammaksi ja palvelujen parantamista sensoritekniikan avulla pidetään hyvin myönteisinä asioina.

Selkeästi positiivisen palautteen lisäksi konkreettisin palaute koskee imutyhjennysasemien lukumäärää. Joka kymmenes palautteen antaja kaipaa lisää tyhjennyspisteitä,

myös kelluvia asemia, nimenomaan Saaristomeren ulkopuolelle mutta myös Saaristomerellekin lähelle isoja asutuskeskuksia. Siellä missä veneitä liikkuu paljon läpi koko veneilykauden, tarvitaan myös riittävästi palvelukapasiteettia. Lisäksi vastaajat toivoivat PSS ry:n palvelutarjontaa kehitettävän myös laajemmin sekä Suomen rannikkoalueilla idässä ja pohjoisessa että myöskin sisävesillä.

Kriittisen palautteen antoi vajaa viidennes palautteen antajista ja nämä kommentit kohdistuivat lähinnä kelluvien imutyhjennysasemien ominaisuuksiin, liittyen niihin kiinnittymiseen sekä tyhjennysletkujen pituuksiin, liittimien sopimattomuuteen ja pumpujen toimintakuntoon. Ylipäätään asemien toimintavarmuuden ja siisteyden toivotaan olevan parempi.

Erilaisia järjestelmän tekniseen parantamiseen ja kommunikaatioon liittyviä ehdotuksia tuli joka kymmenenneltä vastaajalta. Ehdotukset liittyvät esimerkiksi mahdollisuuteen ilmoittaa imutyhjennysaseman vikatilanteesta huoltohenkilökunnalle. Tähän tarjottiin yhtenä ratkaisuna QR-koodiin perustuvaa teknologiaa, jonka avulla ilmoittaja ohjautuu automaattisesti PSS ry:n palautesivustolle. Myös erilaisia ilmoituspainikkeita ehdotettiin.

Positiivisen ja negatiivisen palautteen sekä palvelun laajennus- ja parannusehdotusten lisäksi puolisen tusinaa vastaajaa lähetti neutraaliksi tulkittavan kommenttinsa. Näissä kommentteissa todettiin vain jokin omakohtainen veneeseen tai sen jätevesijärjestelmään liittyvä tekninen fakta, millä selitetään omia ratkaisuja ja omaa toimintaa koskien huviveneen jätevesiä. Esimerkkinä tällaisesta kommentista käy vaikkapa oman huvialuksen pituus ja paino, mitkä estävät kiinnittymisen kelluvaan keruuasemaan, etenkin silloin jos tuulta ja aallokkoa on tavanomaista kesäpäivää enemmän.

4 Johtopäätökset

Huviveneiden käymäläjätevesien päästökiellosta huolimatta osa veneilijöistä laskee edelleen veneensä jätevedet ympäröivään luontoon. Kyselyyn vastanneista veneilijöistä 6-7 prosenttia myöntää laskevansa veneensä käymäläjätevedet ympäristöön vähintään joka toinen tyhjennyskerta. Hieman yllättäen kyselyyn vastanneista PSS ry:n jäsenistä hieman isompi osuus kuin ei-jäsenistä myöntää tekevänsä näin. Tällöin kyseessä lienee pikemminkin vanha tottumus kuin selkeä välinpitämättömyys. Päästöjä huviveneistä ympäristöön tapahtuu siis edelleen, vaikka tarjolla oleva imutyhjennysverkosto on kehittynyt veneilijän kannalta jo melko tiuhaksi. Koti- ja vierasvenesatamien kiinteiden imutyhjennysasemien lisäksi viemäriverkostoon ulkopuolelta löytyy kaikkiaan kolmisenkymmentä kelluvaa imutyhjennysasemaa niin merialueilta kuin sisävesiltäkin. Palveluverkosto on siis melko laaja, muttei kuitenkaan aukoton. Koska huviveneistä on edelleen teknisesti mahdollista tyhjentää käymäläjätevedet ympäröivään veteen ns. kolmitieventtiilin kautta, tulee sitä aina tapahtumaan jonkin verran, erityisesti avomerellä missä imutyhjennyspisteitä ei ole lainkaan.

Huviveneiden jätevesien imutyhjennyspalvelujen tarjonta kelluvien keruuasemien muodossa on keskittynyt pääasiassa Saaristomerelle, mutta keruuasemia löytyy niin Itäiseltä Suomenlahdelta, Pohjanlahdelta kuin sisävesiltä Saimaalta ja Pirkanmaan vesistöistä. Reilu puolet kyselyn vastaajista oli sitä mieltä, että nykyiset PSS ry:n ylläpitämät kelluvat imutyhjennyslaitteistot on sijoitettu oikein. Toisaalta joka viides oli sitä mieltä, että laitteistot voisivat olla paremminkin sijoitettuna, ainakin osittain. Suomen pitkän rannikon alueelle mahtuisi hyvinkin tuplamäärä lisää kelluvia tyhjennysasemia. Kelluvien keruuasemien lisääminen aiheuttaisi toisaalta myös merkittäviä lisäpaineita niiden huollolle, mikä voidaan myös nähdä selkeänä rajoitteena kelluvan imutyhjennysjärjestelmän laajentamiselle.

Siellä missä on paljon veneitä ja veneilijöitä, jotka liikkuvat aktiivisesti veneilykauden aikana, imutyhjennyspalveluja myös käytetään. Kelluvista keruuasemista nähdään olevan tärkeää hyötyä myös lähellä isoja kotisatamia, sillä niiden avulla voidaan purkaa kotisataman yhden tai kahden kiinteän keruuaseman ruuhkaa viikonlopun paluuliikenteessä. Lisää tyhjennyspisteitä kaivataan kuitenkin myös sinne jossa veneitä on vähemmän. Veneilyn peruspalveluiden varmistaminen myös vähemmän ruuhkaisille veneilyalueille houkuttelisi alueelle lisää uusia veneilijöitä myös kauempaa ja tukisi siten näiden alueiden myönteistä kehitystä. Kyselyn vastaajien mukaan kelluvien imutyhjennysasemien verkosto koetaan erittäin tärkeäksi osaksi koko huviveneiden jätevesien ke-

ruujärjestelmää. Kelluvien imutyhjennyslaitteistojen käyttö koetaan myös pääosin helpoksi, vaikka niissä tiettyjä haasteita onkin, lähinnä keruuasemaan kiinnittymisen ja sen käsivaraisen pumpun käytettävyyden suhteen. Erityisesti isommilla huvialuksilla voi olla vaikeaa kiinnittyä neliskanttisen, kelluvan keruuaseman melko lyhyihin reunoihin.

Varsinaista merkittävää eroa PSS ry:n jäsenten ja ei-jäsenten asenteissa huviveneiden jätevesien kelluvia keruuasemia kohtaan ei ole selkeästi havaittavissa. Ei-jäsenten asenne kelluvia imutyhjennys-laitteistoja kohtaan on vain hieman neutraalimpi kuin PSS ry:n jäsenillä on. Ei-jäsenet käyttävät kelluvia imutyhjennyspalveluja vähemmän ja kokevat ne myös hankalammin käytettäviksi, mutta siitä huolimatta hekin kokevat kelluvat keruuasemat tärkeäksi osaksi koko huviveneiden jätevesien keruujärjestelmää.

Vaikka huviveneiden käymäläjätevesien tyhjennyspalveluita on laajalti tarjolla ja niitä myös käytetään koko ajan enenevässä määrin, on järjestelmässä edelleen paljon kehitettävää. Erityisesti kelluvien imutyhjennyslaitteistojen toimintavarmuus ja palvelun käytettävyys saavat kritiikkiä osakseen. Kelluviin tyhjennysasemiin kiinnittyminen, aseman kiikkeryys ja manuaalisen pumpun käytettävyys saivat keskeisen osan vastaajien antamasta palautteesta. Suosituimpien tyhjennysasemien nopea täytyminen johtaa helposti palvelun katkeamiseen keskellä parasta veneilykautta. Koska kiireiseen kesäloma-aikaan kelluvan imutyhjennysaseman huolto kestää yleensä useamman päivän, johtaa se monesti tilanteeseen, että useampi veneilijä pettyy käydessään täynnä olevalla kelluvalla imutyhjennysasemalla ja tyhjentää sitten käymäläjätevetensä kyseisen kelluvan aseman läheisyydessä sijaitsevalle avoimemmalle selälle.

Imutyhjennysasemien täyttymisen estämiseksi ja niiden käytettävyyden turvaamiseksi kyselyn vastaajat ehdottavat lisää digitaaliseen teknologiaan perustuvia kehitysaskelia palvelun parantamiseksi. TANKKIVAHTI-hankkeessa onkin testattu Enevo Oy:n jäteastioihin tarkoitettua ultraäänisensoria, jolla pystytään reaaliaikaisesti valvomaan jäteastian täyttymistä. Enevo Oy:n sensori on asennettu Kemiönsaaren kunnan Helsingholmin saaren satamassa sijaitsevaan kelluvaan imutyhjennysasemaan. Sen avulla imutyhjennysaseman täyttymistä on voitu seurata etänä älypuhelimien kautta ja optimoida tyhjennyksen välejä siten, että kelluva asema ei ole enää sesonkiaikaan täyttynyt. Toisen tilannetta helpottava ratkaisu olisi esimerkiksi QR-koodiin perustuva viestintäkanava, jonka kautta käyttäjä voisi ilmoittaa ylläpitäjälle mahdollisesta vikatilanteesta imutyhjennysasemalla. Pelkän täyttymisongelman ratkaiseminen ei ratkaise tyhjennyspumpun rikkoutumisesta aiheutuvaa ongelmaa. Sen lopputulos on kuitenkin sama kuin aseman täyttymisen eli turhautunut veneilijä, joka tyhjentää veneensä jätevesisäiliön

imutyhjennysaseman läheisyyteen ensimmäiselle avoimmalle paikalle. Vikatilanteista raportointi nähdäänkin seuraavana tärkeänä kehitysaskeleena huviveneiden jätevesien kelluvan keruujärjestelmän kehittämisessä.

5 LIITE 1. Kyselylomake

TANKKIVAHTI -hanke: Veneilijäkysely 2015

Hyvä veneilijä,

Tankkivahti-hankkeessa kehitetään Pidä Saaristo Siistinä ry:n omistamia kelluvia huviveneiden jätevesien Septikon-keruuasemia, eli kelluvia imutyhjennyslaitteita. Kyseisiä laitteita löytyy reilut kymmenkunta kappaletta pääasiassa Saaristomeren alueelta. Tulevan kesän aikana testataan yhdessä imutyhjennyslaitteessa kaikuluotaukseen ja matkapuhelinteknologiaan perustuvaa sensoria, jonka avulla laitteen täyttymisastetta voidaan seurata älypuhelinlaitteen näytöltä. Etäseurannan avulla pystytään optimoimaan kelluvien imutyhjennyslaitteiden tyhjennykset ja siten takamaan, että kyseinen keruuasema ei enää täyty ja ole pois veneilijöiden käytöstä veneilykauden huippusesongin aikaan! Hankkeen tulevaisuuden tavoitteena on laajentaa sensorijärjestelmä kattamaan koko Pidä Saaristo Siistinä ry:n imutyhjennysverkosto. Hanketta koordinoi Turun yliopiston Brahea-keskuksen Kehittämispalvelut ja osana hanketta toteutamme Septikon-järjestelmää koskevan sähköisen kyselyn veneseuroihin kuuluville veneilijöille. Kyselyllä kartoitamme veneilijöiden asenteita Septikon-järjestelmää kohtaan, järjestelmän tunnettuutta ja mahdollisia kehittämistarpeita. Kysely koostuu noin kymmenestä kysymyksestä ja toivomme, että mahdollisimman moni vastaisi siihen! Klikkaamalla alla olevaa Seuraava-painiketta pääset kyselyyn! Tehostamalla ja kehittämällä huviveneiden kelluvaa jätevesien keruujärjestelmää suojelemme Saaristomeren ja Itämeren herkkää luontoa!

Terveisin

Veijo Pönni

Projektitutkija ja purjehtija

Kehittämispalvelut / Brahea-keskus / Turun yliopisto

1. Onko omistamassasi (tai käytössäsi olevassa) huviveneessä vesi-wc, joka on varustettu septisäiliöllä ja imutyhjennyksellä?

- Kyllä, vesi-wc ja sen molemmat lisävarusteet löytyvät
- Kyllä, septisäiliö on mutta imutyhjennys vielä puuttuu
- Vesi-wc löytyy muttei septisäiliötä eikä imutyhjennystä
- Veneessäni ei ole vesi-wc:tä

2. Oletko käyttänyt Pidä Saaristo Siistinä ry:n tarjoamia kelluvia septitankkien imutyhjennyslaitteistoja?

- Kyllä
- En

3. Ovatko Pidä Saaristo Siistinä ry:n kelluvat imutyhjennysasemat mielestäsi sijoitettu sopivasti?

PSS ry:n kelluvat imutyhjennyslaitteet sijaitsevat seuraavissa paikoissa: **Velkuanmaa, Pähkinäinen, Helsingholm, Kirjainen, Vänä, Borstö, Birsskär/Stenskär, Högsåra/Kejsarhamn, Björkö, Nötö, Öro (tulossa) ja Jusarö.**

- Kyllä, kaikki ovat sopivissa paikoissa
- Vain osittain, osa voisi olla paremminkin sijoiteltu
- Eivät ollenkaan
- En osaa sanoa

4. Jos vastasit äskeiseen kysymykseen "osittain" tai "eivät ollenkaan", voisitko tarkentaa, että

missä paikassa mielestäsi tulisi kelluvan imutyhjennyslaitteen sijaita?

5. Onko PSS ry:n kelluvien imutyhjennysasemien käyttäminen mielestäsi...?

- Helppoa
- Kohtalaisen helppoa
- Vaikeaa
- Todella vaikeaa

6. Miksi käyttö on vaikeaa (jos vastasit edelliseen kohtaan "vaikeaa" tai "todella vaikeaa")? Voit valita useita vaihtoehtoja

- Kelluvan imutyhjennyslaitteen kylkeen on vaikea kiinnittyä
- Laite on kiikkerä
- Laitteen sijainti on huono
- Käsipumppua on vaikea käyttää
- Ohjeet ovat epäselvät
- Muu syy, mikä?

7. Kuinka usein tyhjennät veneesi käymäläjätösäiliön mereen tai järveen?

- Aina
- Noin joka toinen kerta
- satunnaisesti
- en koskaan

8. Miksi tyhjennät veneesi septitankin (satunnaisesti) mereen tai järveen?

- Tyhjennysasemia on liian harvassa
- Tyhjennysasema oli käydessä täynnä
- Tyhjennysasema oli käydessä rikki
- Tyhjennysasemia on vaikea käyttää
- En koe veden tilan huonontuvan veteen tyhjennettäessä
- Muu syy, mikä?

9. Kuinka tärkeitä mielestäsi PSS ry:n kelluvat imuityhjennysasemat ovat?

- Hyvin tärkeitä
- Kohtalaisen tärkeitä
- Vain vähän tärkeitä
- Eivät lainkaan tärkeitä
- En tiedä

Taustatiedot

10. Sukupuoli

- Mies
- Nainen

11. Ikä:

-
-

12. Kotikunta:

-
-

13. Minkä veneseuran jäsen olet?

-
-

14. Miten liikut vesillä? (voit valita useamman vaihtoehdon)

- Purjeveneellä

Moottoriveneellä

Soutuveneellä

Kanootilla

Retkeilen muuten

15. Pääsääntöinen veneilyalueesi

•
•

16. Oletko Pidä Saaristo Siistinä ry:n jäsen?

Olen

En ole

17. Kiitos vastauksistasi! Voit nyt halutessasi antaa avointa palautetta joko Pidä Saaristo Siistinä ry:lle tai TANKKIVAHTI-hankkeelle. Muista lopuksi klikata alla olevaa Lähetä-nappia!

LIITE 2. Huviveneiden jätevesien kelluvan keruujärjestelmän digitalisoinnissa saavutettavat hyödyt -raportti



TANKKIVAHTI – Huviveneiden jätevesien kelluvan keruujärjestelmän digitalisoinnilla saavutettavat hyödyt



TANKKIVAHTI – Huviveneiden jätevesien kelluvan keruujärjestelmän digitalisoinnilla saavutettavat hyödyt

Projektitutkija Veijo Pönni

Brahea -keskus
Turun yliopisto

© Turun yliopisto / Brahea

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto.....	54
2 Huviveneiden jätevesien keruupisteiden sijainti ja saavutettavuus saaristomerellä.....	56
2.1 Septikon-keruuasemien sijainnit.....	56
2.2 Etäisyydet huoltotukikohdista.....	57
2.3 Matka-ajat sijaintipisteisiin.....	59
3 Saaristomerellä sijaitsevien huviveneiden jätevesien keruupisteiden huollon kustannukset.....	60
3.1 Polttoaineen kulutus ja polttoainekulut.....	60
3.2 Työaika ja henkilöstökulut.....	62
3.3 Kerätyn jäteveden jatkokuljetus ja sen vastaanoton kustannukset.....	63
3.4 Kokonaiskustannukset vuonna 2016.....	64
3.5 Enevo One-järjestelmän kustannukset.....	66
4 Saavutettavat kokonaishyödyt.....	67
5 Huviveneiden jätevesien vaikutus ympäristöön.....	68
6 Johtopäätökset.....	73
7 Tietoja tutkimustulosten julkaisemisesta.....	75
7.1 Kopiointi, lainaaminen ja levittäminen.....	75
7.2 Lisätietoja.....	75

TAULUKOT JA KUVIOT

Taulukko 1. Kelluvien keruuasemien sijaintipaikkojen etäisyydet Hirvensalon huoltotukikohdasta	57
Taulukko 2. Kelluvien keruuasemien sijaintipaikkojen etäisyydet Korpoströmistä (Pähkinäisten ja Velkuanmaan etäisyydet Nauvon Vikomiin)	58
Taulukko 3. Kelluvien keruuasemien huoltokäynnin kokonaismatka... 59	
Taulukko 4. Kelluvien keruuasemien sijaintipaikkojen saavuttamiseen kuluva aika	59
Taulukko 5. Kelluvilla septiasemilla käynteihin kuluva kokonaisaika .	60
Taulukko 6. Polttoaineen kulutus ja polttoainekulut eri keruupisteiden huoltamisessa	61
Taulukko 7. Septikon-keruuasemien kokonaishuoltoajat ja huollon henkilöstökulut per huoltokerta.....	62
Taulukko 8. Vuonna 2016 kerätyn jäteveden jatkokuljetuksen ja sen vastaanoton kustannukset	63
Kuvio 9. Septikon-keruuasemiin vuonna 2016 kertyneen jäteveden jatkokuljetuksen ja vastaanoton kustannukset	64
Taulukko 10. Septikon-keruuasemien yhden huollon kokonaiskustannukset	65
Kuvio 11. Septikon-keruuasemiin kertynyt jätevesi ja huviveneiden tyhjennysten määrät vuosina 2014-2016 (oletuksena keskimäärin 70 litran jätevesitankki)	68
Taulukko 12. Septikon-keruuasemien ympäristöön jätevetensä tyhjentäneiden huviveneiden määrä ja mereen tyhjennetty jätevesi	69
Kuvio 13. Arvio Septikon-keruuasemien ohi tyhjennetyn jäteveden määrästä ja huviveneiden mereen tyhjennysten määristä vuosina 2014-2016.....	70
Taulukko 14. Septikon-keruuasemiin kertyneen jäteveden fosforin ja typen määrät	71
Taulukko 15. Septikon-keruuasemiin kertyneen jäteveden ja leväpotentiaalin määrät	71
Taulukko 16. Septikon-keruuasemien ympäristöön tyhjennetyn jäteveden fosforin ja typen määrät	72
Taulukko 17. Septikon-keruuasemien ympäristöön tyhjennetyn jäteveden leväpotentiaalin määrä	72

1 Johdanto

Tämä Tankkivahti –hankkeeseen liittyvä selvitys tarkastelee huviveneiden jätevesien kelluvien keruuasemien digitalisoimisella saavutettavia hyötyjä suhteessa asemien varustelusta aiheutuviin kustannuksiin. Kehityshankkeen kohteena olevat kelluvat keruuasemat ovat Pidä Saaristo Siistinä ry:n omistamia ja kooltaan noin 9-10 kuutiometrin suuruisia, neliskanttisia merialumiinisia laatikoita, jotka on varustettu käsipumpuilla. Rakenteeltaan ne ovat siis erittäin yksinkertaisia. Saaristomeren alueella näitä kelluvia huviveneiden WC-jäteveden keruuasemia on käytössä kaikkiaan 11 kappaletta ja niidenomaan sellaisissa satamakohteissa, joissa ei ole kunnallista viemäriverkostoa lähimaillakaan. Pääasiassa tämä tarkoittaa ulkosaariston satamakohteita, mutta muutama keruuasema on sijoitettu myös sisempänä saaristossa, Rymättylässä ja Velkuanmaalla. Vastaavanlaisia kelluvia keruuasemia on sijoitettuna myös Saaristomeren ulkopuolella, länsirannikolla ja Suomenlahden rannikon alueella sekä sisävesillä. Tässä selvityksessä tarkastellaan vain Saaristomerellä sijaitsevia keruuasemia.

Huviveneiden jätevesien kelluvien keruuasemien suosio vaihtelee niiden sijainnin mukaan. Siellä missä veneilijöitä liikkuu kesäisin enemmän, käytetään tyhjennysasemia myös useammin ja siten ne myös täyttyvät nopeammin. Keruuasemien täyttyminen yllättäen ilman varoitusta onkin keruujärjestelmän keskeinen ongelma, sillä keruupisteen huoltoa ei välttämättä pystytä järjestämään kovin nopeasti keskellä heinäkuun lomakautta. Tieto keruuaseman huoltotarpeesta ei aina välity riittävän nopeasti eteenpäin ja kun tieto keruupisteen täyttymisestä tulee niistä vastaavan huoltohenkilöstön tietoon, huollon organisoiminen kestää sekin oman aikansa.

Kelluvan keruuaseman ollessa pois käytöstä, saattaa sitä käyttämään tulleelle veneilijälle syntyä pakottava tarve tyhjentää veneensä jätevesisäiliö läheiselle aukeammalle merialueelle. Tämä taas synnyttää merkittävän jätevesien haittakuormituksen kyseiselle merialueelle ja myötävaikuttaa kesäisten sinileväkukintojen voimistumista. Huviveneiden jätevesien keruupisteiden sisältöä on tutkittu kesällä 2016 selvittämällä kemiallisella analyysillä¹ sen ravinnekuormituksen määriä. Analyysin tuloksena selvisi, että keruupisteiden jätevesisisältö on erittäin väkevää ja ravinnerikasta, mikä johtuu pitkälti siitä, että huviveneiden vesi-WC:t käyttävät hyvin vähän laimentavaa huuhteluvettä. Keruuasemien sisältö on jopa niin väkevää, että pienemmät biologiseen prosessiin perustuvat jätevedenpuhdistamot eivät pysty käsittelemään sitä sellaisenaan.

¹ Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, testausseleste, 2.8.2016

Jotta huviveneiden jätevesien keruujärjestelmän katkeamaton toimivuus voidaan taata, niin keruuasemien yllättävä täyttyminen tulee estää. Merkittävä apu tähän löytyy Enevo Oy:n tarjoamasta digitaalisesta sensoriteknologiasta, joka raportoi ennalta valitun aikavälin mukaan tiedon keruupisteen kulloisestakin täyttöasteesta. Raportointi tapahtuu matkapuhelinverkon ja nettiselaimella toimivan käyttöliittymän kautta. Kun keruupisteen täyttöastetta voidaan sitten tarkastella huoltohenkilökunnan mobiililta päätelaitteilta ja siten suunnitella niiden tyhjennysväli tarpeen mukaan. Kun jätevesien keruupiste saadaan huollettua oikea-aikaisesti, niin se ei enää pääse täyttymään yllättäen ja ole siten tästä syystä poissa käytöstä keskellä parasta purjehduskautta. Siten se myös mahdollistaa huviveneilijöille asetetun jätevesien ympäristöön päästökielon noudattamisen mahdollisimman täydellisesti.

Tämä huviveneiden WC-jätevesien kelluvien keruuasemien digitalisoinnin vaikuttavuutta tarkasteleva selvitys tehtiin Turun yliopiston Brahea-keskuksessa. Selvityksen johtajana on toiminut Brahea keskuksen Kehittämispalveluiden johtaja Timo Halttunen ja selvityksen on tehnyt projektitutkija Veijo Pönni. Selvityksessä käytetty aineisto on kerätty pääosin Pidä Saaristo Siistinä ry:n taloushallinnon tietolähteistä ja Merenkulkulaitoksen julkaisemasta Turunmaan saariston merikarttasarjasta D sekä Enevo Oy:n julkisesta hinnastosta. Selvityksen tavoitteena on tarkastella yksittäisten Septikon-keruuasemien huollon kustannuksia suhteessa testikäytössä olleen sensoriteknologian käytön kustannuksiin. Mikäli huoltokustannuksista saavutetut mahdolliset säästöt ylittävät sensorijärjestelmän vuotuiset käyttökustannukset, voidaan seurantajärjestelmän laajin mahdollinen käyttöönotto perustella myös taloudellisesti.

2 Huviveneiden jätevesien keruupisteiden sijainti ja saatavuus saaristomerellä

2.1 Septikon-keruuasemien sijainnit

Oheisessa kartassa olevat vihreät tähdet kuvaavat PSS ry:n omistamien ja ylläpitämien Septikon-keruuasemien sijaintia Saaristomerellä, aina alueen pohjoisosasta Velkualta eteläisen saaristomeren Öroseen asti. Kelluvia keruuasemia löytyy paljon myös Saaristomeren ulkopuolisilta merialueilta sekä järvisuomesta. Tässä selvityksessä tarkastellaan vain Saaristomerellä sijaitsevia 11 keruuasemaa.



Kuva 1. Septikon-keruuasemien sijainnit Saaristomerellä

Karttatiedot ©2016 Google Ehdot 10 kilometriä

2.2 Etäisyydet huoltotukikohdista

Pidä Saaristo Siistinä ry:n varsinainen huoltotukikohta sijaitsee Turussa Hirvensalon entisen ponttoonisillan maatuesta muodostuneella laiturialueella Hirvensalon saaren puolella. Kuvan 1 (s.9) kartassa huoltotukikohta on merkitty punaisella ympyrällä. Etäisyydet huviveneiden jätevesien Septikon-keruuasemiin Hirvensalon huoltotukikohdasta ovat pisimmillään noin 45 meripeninkulman luokkaa eli yli 80 kilometriä (taulukko 1). Lähimmät keruuasemat ovat hieman alle 20 meripeninkulman eli noin 36 kilometrin etäisyydellä. Etäisyydet keruuasemille on mitattu huoltoaluksen pääsääntöisesti kulkemia virallisia väyliä pitkin. Tankkivahti-hankkeen testiasemat, Helsingholm ja Jurmo on merkitty karttaan punaisilla kolmioilla.

Taulukko 1. Kelluvien keruuasemien sijaintipaikkojen etäisyydet Hirvensalon huoltotukikohdasta

Kelluva septiasema	Längitudi	Latitudi	Merikarttalehti	Etäisyys Hirvensalon tukikohdasta, mpk	Etäisyys Hirvensalon tukikohdasta, km
Nötö	59°57,2' N	21°45,3' E	D-711/716	39,6	73,3
Helsingholm	60°01,8' N	22°17,0' E	D-648/702	30,0	55,6
Högsåra, Kejsarhamn	59°57,7' N	22°21,7' E	D-647/648/701/70	35,7	66,1
Vänö	59°52,1' N	22°11,8' E	D-647/701	44,8	83,0
Björkö, Byviken	59°54,5' N	21°40,8' E	D-715	43,1	79,8
Borstö	59°51,5' N	21°58,1' E	D-711	41,8	77,4
Pähkinäinen	60°19,8' N	21°41,7' E	D-719/726	19,4	35,9
Birsskär	60°04,4' N	22°02,5' E	D-709	27,0	50,0
Velkuanmaa, Vaihela	60°26,4' N	21°38,8' E	D-720/726	22,9	42,4
Kirjais	60°07,9' N	21°58,3' E	D-709	26,6	49,3
Örö	59°48'40" N	22°20'13" E	D-752	45,5	84,3

Septikon-keruuasemalta kerätty jätevesikuorma toimitetaan yleensä lähimpään sellaiseen satamaan, jossa paluukuorma voidaan siirtää huoltoaluksesta jätevesiä kuljettavan imuauton säiliöön kuljetuksen nopeuttamiseksi ja jatkamiseksi sopivimpaan jätevedenpuhdistamoon. Jätevedenpuhdistamojen välittömässä läheisyydessä ei myöskään ole huoltoalukselle sopivia satamia. Saaristomerellä tällainen PSS ry:n käytössä vakiintunut satama sijaitsee Korpoströmissä Korppoon pääsaaren etelärannalla. Toinen tärkeä tyhjennyspaikka huoltoalukselle sijaitsee Nauvon Vikomissa. Molemmat satamat on merkitty kuvan 1 (s.9) kartassa punaisilla neliöillä. Taulukko 2 listaa eri keruupisteiden etäisyydet Korpoströmin satamaan pois lukien pohjoisen puolen keruupisteet (Velkuanmaa ja Pähkinäinen), joiden etäisyydet on mitattu Nauvon Vikomiin. Enimmillään

etäisyys on 34 merimailin eli reilun 60 kilometrin luokkaa ja lyhimmillään vain reilut 10 merimailia eli vajaat 20 kilometriä.

Taulukko 2. Kelluvien keruuasemien sijaintipaikkojen etäisyydet Korpoströmistä (Pähkinäisten ja Velkuanmaan etäisyydet Nauvon Vikomiin)

Kelluva septiasema	Etäisyys Korpoströmistä, mpk	Etäisyys Korpoströmistä, km
Nötö	11,5	21,3
Helsingholm	25,5	47,2
Högsåra, Kejsarhamn	30,0	55,6
Vänö	30,0	55,6
Björkö, Byviken	16,5	30,6
Borstö	27,0	50,0
Pähkinäinen*	13,0	24,1
Birsskär	17,0	31,5
Velkuanmaa, Vaihela*	19,0	35,2
Kirjais	19,0	35,2
Örö	34,0	63,0

*etäisyys Nauvon Vikomiin

Kaiken kaikkiaan yhden Septikon-keruuaseman huoltokäynnistä kertyy huoltoalukselle ajomatkaa yhteensä enimmillään miltei 80 meripeninkulmaa eli noin 140 kilometriä (taulukko 3). Lyhimmillään ajomatka on reilut 30 merimailia eli noin 60 kilometriä. Suhteellisen hitaasti liikkuvalla huoltoaluksella pitkät huoltomatkat tarkoittavat myös ajallisesti pitkiä siirtymiä.

Taulukko 3. Kelluvien keruuasemien huoltokäynnin kokonaismatka

Kelluva septiasema	Kokonaismatka, Mpk	Kokonaismatka, Km
Nötö	51,1	94,6
Helsingholm	55,5	102,8
Högsåra, Kejsarhamn	65,7	121,7
Vänä	74,8	138,5
Björkö, Byviken	59,6	110,4
Borstö	68,8	127,4
Pähkinäinen*	32,4	60,0
Birsskär	44,0	81,5
Velkuanmaa, Vaihela*	41,9	77,6
Kirjais	45,6	84,5
Örö	79,5	147,2

*etäisyys Nauvon Vikomiin, muut Korpoströmiin

2.3 Matka-ajat sijaintipisteisiin

Eri Septikon-keruupisteiden saavuttamiseen kuluva aika on esitetty seuraavassa taulukossa 4. PSS ry:n Roope-huoltoalueen matkanopeus vaihtelee 8-10 solmun (meripeninkulmaa tunnissa) välillä kuormasta riippuen, joten kauimmaisen Septikon-aseman saavuttamiseen Hirvensalon huoltotukikohdasta kuluu aikaa noin neljä ja puoli tuntia, siis pisimmillään puolikkaan työpäivän verran. Kokonaisajoaika (taulukko 5) välillä Hirvensalo – Septikon asema – Korpoström tai Nauvon Vikom on siis kauimmaisten sijaintien kohdalla jo reilun työpäivän pituinen.

Taulukko 4. Kelluvien keruuasemien sijaintipaikkojen saavuttamiseen kuluva aika

Kelluva septiasema	Etäisyys Hirvensalon tukikohdasta, mpk	Etäisyys Hirvensalon tukikohdasta, km	Matka-aika yhteen suuntaan, 10 solmua
Nötö	39,6	73,3	3 h 57,6 min
Helsingholm	30,0	55,6	3 h
Högsåra, Kejsarhamn	35,7	66,1	3 h 34,2 min
Vänä	44,8	83,0	4 h 28,8 min
Björkö, Byviken	43,1	79,8	4 h 18,6 min
Borstö	41,8	77,4	4 h 10,8 min
Pähkinäinen	19,4	35,9	1 h 56,4 min
Birsskär	27,0	50,0	2 h 42 min
Velkuanmaa, Vaihela	22,9	42,4	2 h 17,4 min
Kirjais	26,6	49,3	2 h 39,6 min
Örö	45,5	84,3	4 h 33 min

Taulukko 5. Kelluvilla septiasemilla käynteihin kuluva kokonaisaika

Kelluva septiasema	Kokonaismatka, mpk	Kokonaismatka, km	Kokonaismatka-aika, 8-10 solmua
Nötö	51,1	94,6	5 h 24 min
Helsingholm	55,5	102,8	6 h 11 min
Högsåra, Kejsarhamn	65,7	121,7	7 h 19 min
Vänö	74,8	138,5	8 h 14 min
Björkö, Byviken	59,6	110,4	6 h 22 min
Borstö	68,8	127,4	7 h 33 min
Pähkinäinen*	32,4	60,0	3 h 34 min
Birsskär	44,0	81,5	4 h 50 min
Velkuanmaa, Vaihela*	41,9	77,6	4 h 40 min
Kirjais	45,6	84,5	5 h 2 min
Örö	79,5	147,2	8 h 48 min

3 Saaristomerellä sijaitsevien huviveneiden jätevesien keruupisteiden huollon kustannukset

3.1 Polttoaineen kulutus ja polttoainekulut

PSS ry:n Roope-huoltoalus kuluttaa 10 solmun keskinopeudella noin 60 litraa kevyttä polttoöljyä tunnissa. Yhtä kuljettua merimailia kohden aluksen kulutus on siis noin kuusi litraa kevyttä polttoöljyä. Vastaavasti kuormattuna alus kulkee keskimäärin kahdeksan solmun vauhtia ja polttoaineen kulutus on tuolloin noin 50 litraa tunnissa. Merimailia kohden tämä tekee 0,83 litraa. Tietojen lähteenä on huoltoaluksen päällikön keräämät tiedot aluksen operatiivisesta toiminnasta.

Taulukko 6 (sivulla 13) listaa eri keruuasemien huoltokäynteihin kuluva polttoaineen määrän ja siitä syntyvät polttoainekulut. Jokaisen keruupisteen erillisen huoltomatkan oletetaan alkavan Hirvensalosta ja päättyvän useimmiten Korpoströmiin. Vain pohjoisen puolen keruuasemilta, Velkuanmaalta ja Pähkinäisistä, purkukuorma ajetaan Nauvon Viikomiin.

Polttoaineen hinnan kohdalla oletuksena on, että kevyen moottoripolttoöljyn hinta on raportin laatimishetken 0,8339 euroa per litra². Taulukossa esitetty kustannus on siis keruupisteelle tapahtuvan siirtymisen ja keruupisteestä tyhjennetyin käymäläjätteen poiskuljettamisesta syntyvä polttoainekustannus. Enimmillään yhden kauimmaisena sijaitsevan (Örö ja Vänä) keruuaseman huoltaminen maksaa siis pelkästään polttoainekuluina miltei 400 euroa.

Taulukko 6. *Polttoaineen kulutus ja polttoainekulut eri keruupisteiden huoltamisessa*

Kelluva septiasema	Kokonaismatka-aika, 10 solmua, minuuttia	Polttoaineen kulutus, 10 solmua (1 litra/min.)	Polttoainekulut, 10 solmua, €
Nötö	324	323,85	272,00
Helsingholm	371	371,25	311,81
Högsåra, Kejsarhamn	439	439,20	368,88
Vänä	494	493,80	414,74
Björkö, Byviken	382	382,35	321,14
Borstö	453	453,30	380,73
Pähkinäinen	214	213,90	179,65
Birsskär	290	289,50	243,15
Velkuanmaa, Vaihela	280	279,90	235,09
Kirjais	302	302,10	253,73
Örö	528	528,00	443,47
Yhteensä		4 077,15	3 424,40

² www.St1.fi 9.10.2016

3.2 Työaika ja henkilöstökulut

Yhden huviveneiden jätevesien Septikon-keruuaseman huoltoon kuluva työaika sen sijaintipaikalle siirtymisen lisäksi on arviolta noin tunnin verran sisältäen keruuaseman tyhjennyksen ja käymäläjätteen siirron huoltoaluksesta tankkiautoon joko Korpoströmissä tai Nauvon Vikomissa. Septikon keruuasemien kokonaishuoltoajat on esitetty taulukossa 7. Yli puolella Septikon-aseamista huoltoon matkoineen kuluu aikaa maksimissaan työpäivän verran. Henkilöstökuluja tästä aiheutuu korkeimmillaan reilut 300 euroa ja alimmillaan reilut 150 euroa per keruuasema. Työkustannuksiin on sisällytetty Roope-huoltoaluksen kahden hengen miehistön palkat ja sivukulut.

Taulukko 7. Septikon-keruuasemien kokonaishuoltoajat ja huollon henkilöstökulut per huoltokerta

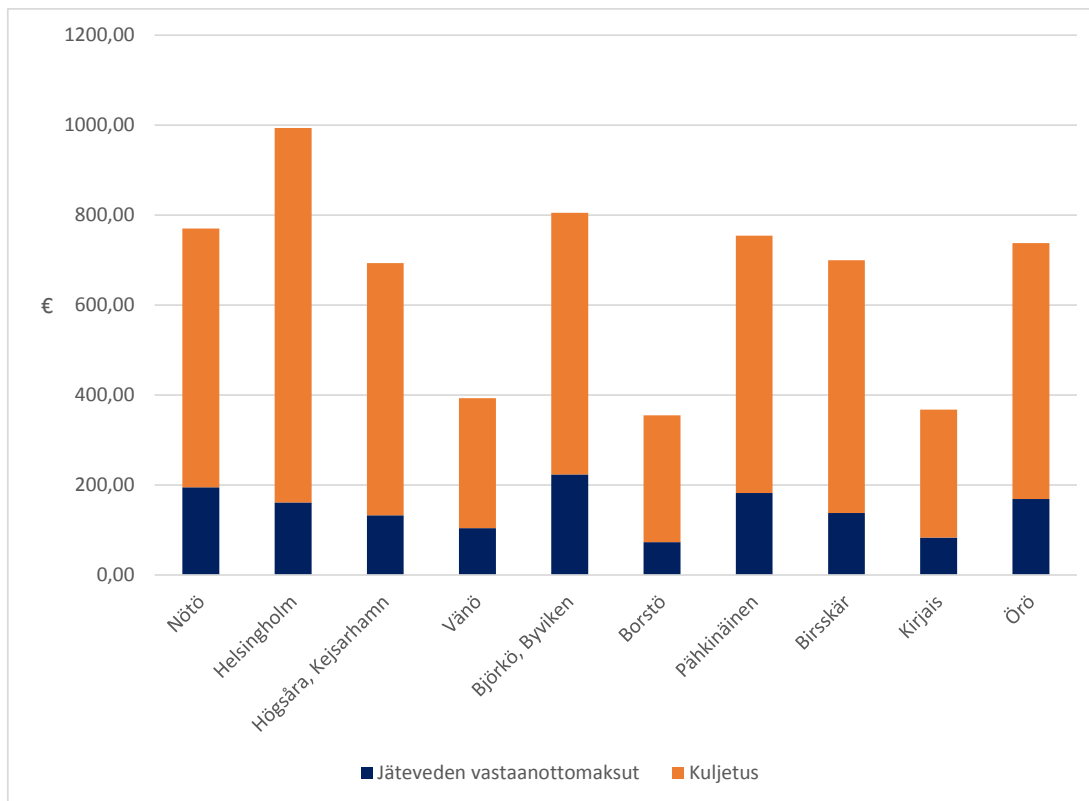
Kelluva septiasema	Kokonaishuoltoaika	Työkustannukset yhteensä
		sivukuluineen, €, per 2 henkilöä
Nötö	6 h 45,6 min	245,41
Helsingholm	5 h 30 min	199,67
Högsåra, Kejsarhamn	6 h 38,4 min	241,05
Vänä	7 h 22,8 min	304,22
Björkö, Byviken	7 h 36,6 min	276,26
Borstö	7 h 46,8 min	282,44
Pähkinäinen	4 h 14,4 min	153,92
Birsskär	4 h 54 min	177,88
Velkuanmaa, Vaihela	5 h 11,4 min	188,41
Kirjais	5 h 15,6 min	190,95
Örö	8 h 36 min	312,20
Yhteensä		2 572,42

3.3 Kerätyn jäteveden jatkokuljetus ja sen vastaanoton kustannukset

Seuraava taulukko 8 listaa eri Septikon-keruuasemiin huviveneilijöiltä vuonna 2016 kertyneen jäteveden maanteitse tapahtuvan jatkokuljetuksen ja jätevedenpuhdistamon vastaanoton kustannukset. Vastaanoton hinta Paraisilla on 26 euroa per kuutiometri ja kuljetuksessa on sekä kiinteä hinta (265€) että kuljetettuun määrään perustuva hinta (6€/m³) Kustannuseristä kuljetus muodostaa selvästi suuremman osuuden riippumatta sekä tyhjennyskertojen ja kuljetetun jäteveden määristä. Vastaanoton kustannukset jäävät enimmillään noin neljännekseen kaikista kuljetukseen ja vastaanottoon liittyvistä kustannuksista (kuvio 9, s.16). Toisaalta useammat kuljetuskerrat nostavat kustannuksia melko nopeasti ja paljon.

Taulukko 8. Vuonna 2016 kerätyn jäteveden jatkokuljetuksen ja sen vastaanoton kustannukset

2016	Jäteveden vastaanottomaksut	Kuljetus	Yhteensä
Nötö	195,00	575,00	770,00
Helsingholm	161,20	832,20	993,40
Högsåra, Kejsarhamn	132,60	560,60	693,20
Vänö	104,00	289,00	393,00
Björkö, Byviken	223,60	581,60	805,20
Borstö	72,80	281,80	354,60
Pähkinäinen	182,00	572,00	754,00
Birsskär	137,80	561,80	699,60
Kirjais	83,20	284,20	367,40
Örö	169,00	569,00	738,00
Yhteensä, €	1 461,20	5 107,20	6 568,40



Kuvio 9. Septikon-keruuasemiin vuonna 2016 kertyneen jäteveden jatkokuljetuksen ja vastaanoton kustannukset

3.4 Kokonaiskustannukset vuonna 2016

Septikon-keruuasemien yksittäisten huoltokertojen välittömät kokonaiskustannukset vuodelta 2016 on esitetty taulukossa 10 sivulla 18. Kokonaiskustannukset vaihtelevat alimmillaan noin 330 euron ja ylimmillään noin 750 euron välillä per huoltokerta. Tämä on siis yhden huoltokerran aiheuttama välitön maksimikustannus Pidä Saaristo Siistinä ry:lle oletuksena, että Roope-huoltoalus lähtee Hirvensalon huoltotukikohtasta, matkaa yhdelle Saaristomerellä sijaitsevalle huviveneiden jätevesien kelluvalle keruupisteelle, kerää sen sisällön mukaansa ja tyhjentää tämän kerätyn käymäläjätteen joko Korpoströmissä tai Nauvon Vikomissa odottavan loka-auton kyytiin.

Käymäläjätteen maantiekuljetuksesta ja jätevedenpuhdistamon vastaanotosta syntyy vielä toimitetun määrän ja kuljetuskertojen mukainen lasku, joka on vastaanoton osalta 26 euroa per käymäläjätekuutiometri ja jätteen kuljetuksesta kertamaksua 265 euroa ja kuljetetun määrän mukaan 6 euroa per kuutiometri. Enimmillään nämä kustannukset olivat miltei tuhannen euron luokkaa useammin tyhjennetyin keruupistein

kohdalla ja taas lähempänä sijaitsevan keruuspisteen osalta alimmillaan noin 350 euroa vuonna 2016.

Kun Huoltokäynnin välittömiin kustannuksiin lisätään vielä kerätyn jäteveden toimitus jäteveden puhdistamolle ja otetaan huomioon koko veneilykauden tyhjennuskerrat, nousevat huviveneiden WC-jätevesien keruun vuotuiset kustannukset yhdeltä keruuasemalta korkeimmillaan reiluun 2 500 euroon vuodessa ja alimmillaan ne ovat noin 420 euroa. Yhteensä vuoden 2016 huviveneiden jätevesien keruun laskennalliset kustannukset PSS ry:lle olivat vajaat 17 000 euroa.

Välittömien kustannusten lisäksi huoltoaluksen ja Septikon-keruuasemien ylläpidosta syntyy ajan myötä myös välillisiä kustannuksia. Tällaisia kustannuksia ovat mm. aluksen vakuutukset ja sen omat huoltokustannukset. Septikon-aseamista rikkoutuu myös ajoittain niiden manuaalinen pumppu. Näitä kustannuksia ei kuitenkaan ole huomioitu tämän selvityksen laskelmissa koska ne ovat suhteellisen marginaalisia yhtä huoltokertaa kohden tai ne ovat luonteeltaan satunnaisia. Manuaalinen pumppu saattaa esimerkiksi rikkoutua joka toinen tai kolmas vuosi.

Taulukko 10. Septikon-keruuasemien yhden huollon kokonaiskustannukset

Kelluva septiasema	Henkilöstökulut		Kustannukset per huoltokäynti, €	Huoltokäyntejä vuodessa	Jäteveden	
	sivukuluineen (2 hlö), €	Polttoainekulut (10 solmua), €			maantiekuljetus ja vastaanotto	Kustannukset vuodessa, €
Nötö	245,41	272,00	517,41	2	770,00	1 804,82
Helsingholm	199,67	311,81	511,48	3	993,40	2 527,83
Högsåra, Kejsarhamn	241,05	368,88	609,93	2	693,20	1 913,07
Vänö	304,22	414,74	718,96	1	393,00	1 111,96
Björkö, Byviken	276,26	321,14	597,40	2	805,20	2 000,00
Borstö	282,44	380,73	663,16	1	354,60	1 017,76
Pähkinäinen*	153,92	179,65	333,58	2	754,00	1 421,16
Birsskär	177,88	243,15	421,03	2	699,60	1 541,67
Velkuanmaa, Vaihela*	188,41	235,09	423,50	1	0,00	423,50
Kirjais	190,95	253,73	444,69	1	367,40	812,09
Örö	312,20	443,47	755,67	2	738,00	2 249,34
Yhteensä	2 572,42	3 424,40	5 996,82	19,00	6 568,40	16 823,20

3.5 Enevo One-järjestelmän kustannukset

Helsingholmissa sijaitsevassa huviveneiden jätevesien Septikon-keruuasemassa on kesien 2015 ja 2016 ajan testattu Enevo Oy:n tarjoamaa One-sensoria ja sitä tukevaa One Collect -etäkäyttöliittymää, joiden avulla PSS ry:n huoltohenkilöstö on pystynyt miltei reaaliaikaisesti seuraamaan Septikon-aseman täyttöastetta. One-sensorissa yhdistyvät kaikuluotain, matkapuhelin ja pitkäkestoinen paristo valettuna yhteen ja samaan sensoriyksikköön. Enevo Oy:n One-sensorin etäkäyttöliittymä vaatii vain mobiilin internetyhteyden ja sensorin lähettämää mittausdataa voidaan tarkastella mobiilin päätelaitteen internet-selaimelta missä tahansa matkapuhelin dataverkon alueella.

Järjestelmän käytön aiheuttamat kustannukset ovat kuukaudessa 20 euroa per sensori ja vuositasolla siis 240 euroa per käytössä oleva sensori. Mikäli kaikki 11 keruuasemaa varustettaisiin One-sensoreilla, niin vuotuinen kustannus olisi yhteensä 2 640 euroa. Muita kuluja järjestelmän käytöstä ei ole. Kuukausimaksu veloitetaan Enevo Oy:n One-käyttöliittymän käytöstä ja asennettavat sensorit yritys tarjoaa vastikkeetta.

Kun Enevo Oy:n One-järjestelmän vuosikustannuksia per keruuasema verrataan yhden Septikon-keruuaseman yhden huoltokerran kokonaiskustannukseen (taulukko 8, s.15), niin voidaan helposti todeta, että järjestelmän käyttö on koko vuoden ajalta edullisempaa kuin mitä yksi toteutunut huoltokerta maksaa ja One-järjestelmän käyttöönotto maksaisi itsensä takaisin jo silloin kun yksikin turha huoltokäynti Septikon-asemalla jää toteutumatta. Alimmillaan kokonaishuoltokustannukset ylittävät One-järjestelmän kustannukset 1,4-kertaisesti ja korkeimmillaan 3,2-kertaisesti. On tosin huomioitava, että tämän selvityksen laskelmat kuvaavat osittain hypoteettista tilannetta ja esitetyt laskelmat edustavat maksimaalisia kustannuksia.

Jotta One-järjestelmän kustannukset tulisi katettua saavutetuilla säästöillä huoltokäynteissä, pitää myös tavoiteltujen säästöjen ja hyötyjen realisoitua aidosti. Huviveneiden jätevesien Septikon-keruuasemista valtaosa sijaitsee vilkkaammin liikennöityjen veneilyreittien läheisyydessä ja nämä asemat myös täyttyvät muita nopeammin. Tällöin One-järjestelmän käytölle on olemassa selkeät perustelut. Osa keruuasemista taas täyttyy hitaammin ja niiden huoltotarve on selvästi vähäisempi kuin vilkkaammin käytettyjen. Toisaalta kauempana sijaitsevien keruupisteiden käytännön valvontaa on hankalampi toteuttaa ja siksi etäseurantajärjestelmä on perusteltavissa myös niiden kohdalla.

4 Saavutettavat kokonaishyödyt

Keskeisimmät kelluvan Septikon-imutyhjennysaseman digitalisoinnilla ja etäseuranalla saavutettavat hyödyt muodostuvat erityisesti palvelurajapinnassa siitä, että Septikon-imutyhjennysasemien keruupisteet eivät pääse täyttymään varoittamatta koko veneilykauden aikana koska keruupisteiden huoltoväli voidaan optimoida tarpeen mukaan. Tällöin ei pääse syntymään tilannetta, että imutyhjennysaseman ollessa täynnä pettynyt veneilijä tyhjentäisikin veneensä septitankin sisällön ensimmäiselle vastaantulevalle aukeammalle merialueelle.

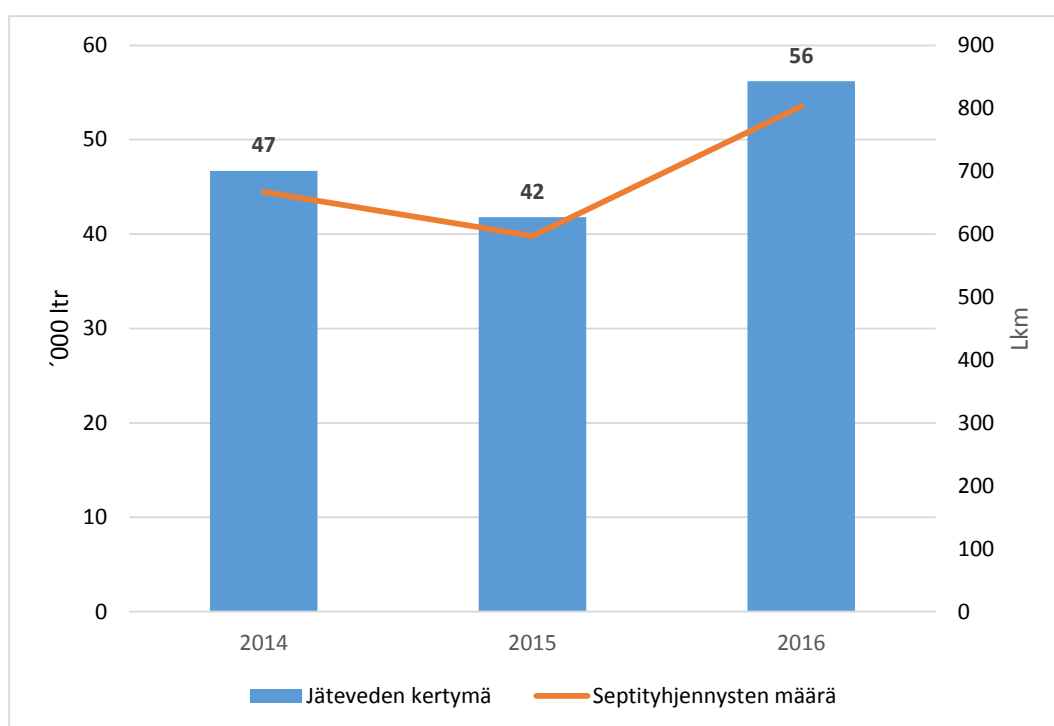
Lähestulkoon kaikkien suomalaisten huviveneiden jätevesijärjestelmissä mereen tyhjentäminen on mahdollista ja ottaen huomioon suomalaisen huvivenekannan iän sekä sen, että keruujärjestelmät on suurelta osin jälkiasennettu, niin näin tulee ollakin. Mutta kuten myöhemmin tässä selvityksessä todetaan, huviveneiden jätevesisäiliöiden sisällöt ovat konsentraatioiltaan erittäin väkeviä, sillä ne sisältävät hyvin vähän laimentavaa huuhteluvettä. Mikäli Septikon-keruuaseman käsipumppu on rikki, mitä tosin tapahtuu melko harvoin, niin siihen ongelmaan ei digitaalinen etäseurantakaan auta.

Taloudellisesti Enevo Oy:n tarjoaman One-järjestelmän käyttöönotto on myös tiettyyn pisteeseen asti perusteltua, sillä järjestelmän aiheuttamat yksikkökustannukset ovat toistaiseksi melko matalat. *Yhden Septikon-keruupisteiden huoltokäynnin kustannus on kaikilla keruupisteillä korkeampi kuin siihen asennettavan sensorin vuosikustannus.* Toisaalta koko Saaristomeren alueen Septikon-verkoston varustaminen sensoriteknologialla ei välttämättä ole taloudellisesti paras ratkaisu, sillä koko verkoston osalta vuosikustannus nousee laskennallisesti yli 2 600 euron, minkä kattaminen säästöillä voi olla liian haastavaa.

Sensoreista on erityistä hyötyä sekä vilkkaimmin käytetyillä keruuasemilla että huolto-
matkan kannalta etäisillä pisteillä. Sellaiset keruuasemat, jotka eivät ole kovin ahkerassa käytössä ja sijaitsevat joko kohtuullisen matkan päässä tai ovat muuhun huolto-
toimintaan liittyvän ajoreitistön varrella, eivät välttämättä tarvitse etäseurantasensoria varustukseen. Jos tarkastelussa huomioidaan vielä keruupisteiden vuosittaiset tyhjennysmäärät, niin joidenkin pisteiden kohdalla kertoja on vain yksi ja vilkkaimpien pisteiden kohdalla enintään kolme. Kerran kaudessa tyhjennettäviä keruupisteitä ei siten kannattaisi varustaa sensorilla koska niillä käydään joka tapauksessa kauden aikana. Toki septityhjennysjärjestelmän suosion jatkuvasti kasvaessa huviveneilijöiden tyhjen-
nystarpeet saattavat kasvaa tulevaisuudessa.

5 Huviveneiden jätevesien vaikutus ympäristöön

Septikon-keruuasemien digitalisoinnin taloudellisen tarkastelun lisäksi tässä selvityksessä arvioidaan myös huviveneiden jätevesien keruujärjestelmän potentiaalista positiivista vaikutusta saariston herkkään luontoon ja erityisesti keruupisteiden läheisiin merialueisiin. Seuraava kuvio 11 kuvaa kaikkiin Saaristomeren alueen Septikon-keruupisteisiin kertyneen jätevesien ja huviveneiden tyhjennyskertojen määriä vuosina 2014-2016. Vuonna 2016 huviveneistä kertyi yhteensä noin 56 kuutiometriä WC-jätettä Septikon-keruuasemiin.



Kuvio 11. Septikon-keruuasemiin kertynyt jätevesi (vasen pystyasteikko) ja huviveneiden tyhjennysten määrät (oikea pystyasteikko) vuosina 2014-2016 (oletuksena keskimäärin 70 litran jätevesitankki)

Kehitys jätevesien kertymissä ja tyhjennysten määrissä on ollut kasvavaa, mikä kertoo erityisesti keruujärjestelmän suosion kasvusta veneilijöiden keskuudessa. Kertymien kehitykseen vaikuttaa jossain määrin myös veneilykauden säätö, sillä kauniina kesinä veneilijät liikkuvat enemmän ja siten tarvetta huviveneen vesi-WC-järjestelmän huololle ulkosaaristossa syntyy myös enemmän.

Aikaisempien selvitysten³ perusteella voidaan arvioida myös sitä, että paljonko kelluvien keruupisteiden ohi pääsee jätevettä suoraan veneistä mereen tyhjennettynä. Vuonna 2015 toteutetuissa veneilijäkyselyissä noin pari prosenttia vastaajista myöntää tyhjentävänsä veneensä jätevedet suoraan veteen ja noin nelisen prosenttia myöntää tekevänsä näin joka toinen kerta. Näistä yhdistetty prosenttiluku olisi siis noin neljä prosenttiyksikköä vastaajista, jotka tyhjentävät veneensä jätevedet aina suoraan ympäröivään veteen ja vastaavasti 96 prosenttia veneilijöistä tyhjentäisi keruujärjestelmään. Näin veteen tyhjentäneiden laskennalliseksi määräksi saadaan arvioitua kunkin keruupisteen toteutuneiden tyhjennysten määrästä taulukossa 12 esitetyt luvut.

Oletettaessa huviveneiden septitankin keskimääräiseksi kooksi noin 70 litraa, saadaan arvioitua karkeasti mereen päätyneen WC-jäteveden määrä. Kokonaisuutena määrät ovat muutamia tuhansia litroja veneilykauden aikana, mutta koska huviveneiden jätevesisäiliöiden sisällöt ovat konsentraatioiltaan hyvin väkeviä⁴, niin jo tuollaisetkin määrät hyvin väkevää WC-jättevettä aiheuttavat keruupisteiden lähistön ympäristölle merkittävän haittavaikutuksen.

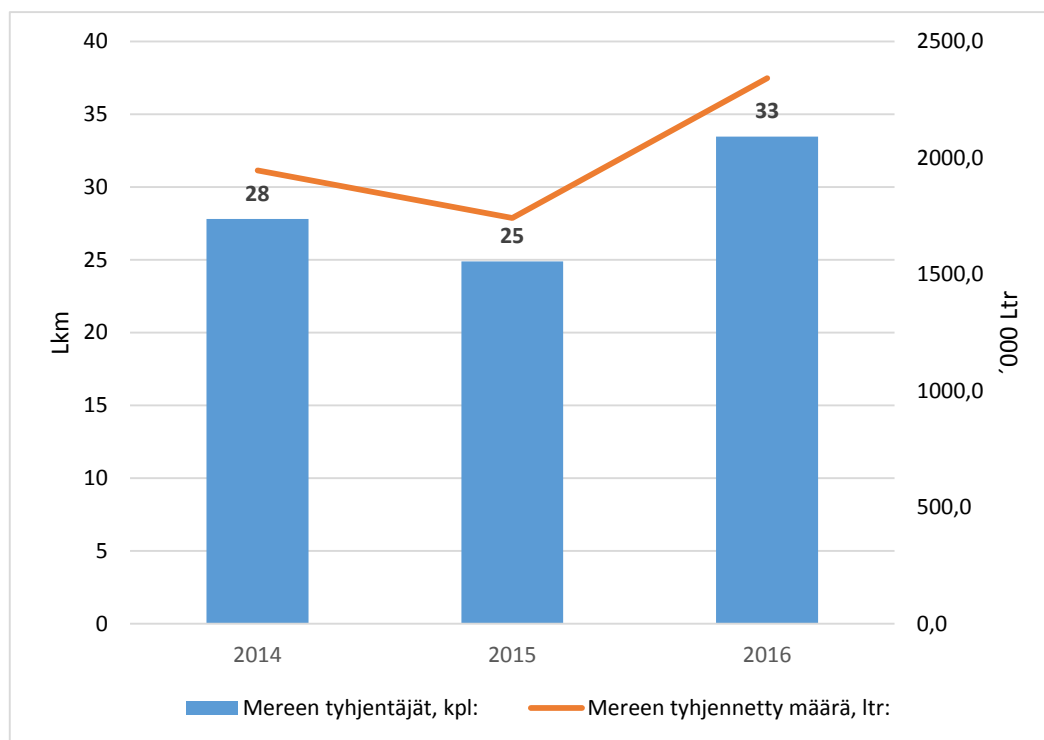
Taulukko 12. Septikon-keruuasemien ympäristöön jätevetensä tyhjentäneiden huviveneiden ja mereen tyhjennetyt jäteveden määrät

	Mereen tyhjentäjät, kpl:			Mereen tyhjennetty määrä, ltr:		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Nötö	4,2	1,8	4,5	292	125	313
Helsingholm	2,4	3,5	3,7	167	242	258
Högsåra, Kejsarhamn	3,6	3,0	3,0	250	208	213
Vänä	3,3	1,8	2,4	229	125	167
Björkö, Byviken	4,2	3,6	5,1	292	250	358
Borstö	0,0	0,0	1,7	0	0	117
Pähkinäinen	5,7	4,0	4,2	396	283	292
Birsskär	2,2	2,5	3,2	154	175	221
Kirjais	2,4	1,8	1,9	167	125	133
Örö	0,0	3,0	3,9	0	208	271
Yhteensä	28	25	33	1 946	1 742	2 342

³ Tankkivahti-hankkeen ja PSS ry:n veneilijäkyselyt vuodelta 2015

⁴ Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, testausseleste, 2.8.2016

Kuvio 13 esittää arvion Septikon-keruujärjestelmän tai satamien keruupisteiden ohi Saaristomeren alueella mereen tyhjennetyistä huviveneiden WC-jätevesien määristä ja mereen tyhjentävistä huviveneilijöistä. Kaikkiaan mereen tyhjentäviä veneilijöitä on purjehduskaudessa arviolta kolmisen kymmentä ja mereen päätyy huviveneistä yhteensä muutama tuhat litraa WC-jätevettä. Arvion oletuksena on edelleen, että huviveneen keskimääräinen WC-jätevesisäiliö on 70 litran kokoinen. Todellisuudessa mereen tyhjentävien veneilijöiden lukumäärä ja mereen päässeen WC-jäteveden määrät voivat olla paikallisesti suurempiakin, sillä laskelma perustuu aiemmin veneilijöiden keskuudessa toteutettujen kyselyiden tuloksiin ja on siten vain karkea arvio. Lisäksi kyselyt jaettiin vain veneseurojen ja PSS ry:n jäsenille ja siten esimerkiksi veneseuroihin kuulumattomat veneilijät jäävät kyselyiden ulkopuolelle. Kolmanneksi niin huviveneily harrastuksena kuin huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmän palveluverkosto eivät ole tasaisesti jakautunut Suomen rannikolle, joten siellä missä veneillään vähemmän ja keruuasemia on harvemmassa, niin tapahtuu enemmän myös mereen tyhjentämistä.



Kuvio 13. Arvio Septikon-keruuasemien ohi tyhjennetyn jäteveden ja huviveneiden mereen tyhjennysten määristä vuosina 2014-2016

Eri Septikon-keruupisteisiin kertyneen jäteveden sisältämien ravinteiden määrät on esitetty oheisessa taulukossa (14). Kaiken kaikkiaan keruupisteisiin veneilykauden aikana kertyneen jäteveden sisältämän fosforin määrä on muutamia kymmeniä kiloja ja vastaavasti typen määrä on reilut 100 kiloa. Nämä ravinnemäärät jäävät siis pois keruupisteitä ympäröivien merialueiden ravinnekuormituksesta.

Taulukko 14. Septikon-keruuasemiin kertyneen jäteveden fosforin ja typen määrät

Kelluva septiasema	Jäteveden kertymä m ³			Fosforin määrä, kg			Typen määrä, kg		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Nötö	7,0	3,0	7,5	3,5	1,5	3,8	17,5	7,5	18,8
Helsingholm	4,0	5,8	6,2	2,0	2,9	3,1	10,0	14,5	15,5
Högsåra, Kejsarhamn	6,0	5,0	5,1	3,0	2,5	2,6	15,0	12,5	12,8
Vänä	5,5	3,0	4,0	2,8	1,5	2,0	13,8	7,5	10,0
Björkö, Byviken	7,0	6,0	8,6	3,5	3,0	4,3	17,5	15,0	21,5
Borstö	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	7,0
Pähkinäinen	9,5	6,8	7,0	4,8	3,4	3,5	23,8	17,0	17,5
Birsskär	3,7	4,2	5,3	1,9	2,1	2,7	9,3	10,5	13,3
Kirjais	4,0	3,0	3,2	2,0	1,5	1,6	10,0	7,5	8,0
Örö	0,0	5,0	6,5	0,0	2,5	3,3	0,0	12,5	16,3
Yhteensä	46,7	41,8	56,2	23,4	20,9	28,1	116,8	104,5	140,5

Taulukko 15 esittää sen potentiaalisen levämässän märkäpainon mikä syntyisi keruupisteisiin kertyneestä jätevedestä. Kaikkiaan levämässaa syntyisi reilut 28 000 kiloa vuoden 2016 WC-jätevesikertymästä.

Taulukko 15. Septikon-keruuasemiin kertyneen jäteveden ja leväpotentiaalilin määrät

Kelluva septiasema	Jäteveden kertymä m ³			Levän määrä kg		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Nötö	7,0	3,0	7,5	3 500	1 500	3 750
Helsingholm	4,0	5,8	6,2	2 000	2 900	3 100
Högsåra, Kejsarhamn	6,0	5,0	5,1	3 000	2 500	2 550
Vänä	5,5	3,0	4,0	2 750	1 500	2 000
Björkö, Byviken	7,0	6,0	8,6	3 500	3 000	4 300
Borstö	0,0	0,0	2,8	0	0	1 400
Pähkinäinen	9,5	6,8	7,0	4 750	3 400	3 500
Birsskär	3,7	4,2	5,3	1 850	2 100	2 650
Kirjais	4,0	3,0	3,2	2 000	1 500	1 600
Örö	0,0	5,0	6,5	0	2 500	3 250
Yhteensä	46,7	41,8	56,2	23 350	20 900	28 100

Vastaavasti mereen keruupisteiden lähistölle vuosien 2014-2016 aikana vuosittain tyhjennetyn jäteveden arvioidaan sisältävän fosforia kaikkiaan noin kilon verran ja typpeä noin viitisen kiloa (taulukko 16).

Taulukko 16. Septikon-keruuasemien ympäristöön tyhjennetyn jäteveden fosforin ja typen määrät

Kelluva septiasema	Mereen tyhjennetty määrä, ltr			Fosforin määrä, kg			Typen määrä, kg		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Nötö	292	125	313	0,146	0,063	0,156	0,729	0,313	0,781
Helsingholm	167	242	258	0,083	0,121	0,129	0,417	0,604	0,646
Högsåra, Kejsarhamn	250	208	213	0,125	0,104	0,106	0,625	0,521	0,531
Vänä	229	125	167	0,115	0,063	0,083	0,573	0,313	0,417
Björkö, Byviken	292	250	358	0,146	0,125	0,179	0,729	0,625	0,896
Borstö	0	0	117	0,000	0,000	0,058	0,000	0,000	0,292
Pähkinäinen	396	283	292	0,198	0,142	0,146	0,990	0,708	0,729
Birsskär	154	175	221	0,077	0,088	0,110	0,385	0,438	0,552
Kirjais	167	125	133	0,083	0,063	0,067	0,417	0,313	0,333
Örö	0	208	271	0,000	0,104	0,135	0,000	0,521	0,677
Yhteensä	1 946	1 742	2 342	0,973	0,871	1,171	4,865	4,354	5,854

Mereen päässeestä noin parista kuutiosta huviveneiden jätevettä syntyisi sen sisältämien ravinteiden aiheuttamana leväpotentiaali, jonka määrä on kaikkiaan noin tuhanen kilon luokkaa (taulukko 17). Tätä voidaan pitää huomattavana määränä.

Taulukko 17. Septikon-keruuasemien ympäristöön tyhjennetyn jäteveden leväpotentiaalimäärä

Kelluva septiasema	Mereen tyhjennetty määrä, ltr			Levän määrä, kg		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Nötö	292	125	313	146	63	156
Helsingholm	167	242	258	83	121	129
Högsåra, Kejsarhamn	250	208	213	125	104	106
Vänä	229	125	167	115	63	83
Björkö, Byviken	292	250	358	146	125	179
Borstö	0	0	117	0	0	58
Pähkinäinen	396	283	292	198	142	146
Birsskär	154	175	221	77	88	110
Kirjais	167	125	133	83	63	67
Örö	0	208	271	0	104	135
Yhteensä	1 946	1 742	2 342	973	871	1 171

6 Johtopäätökset

Tämä huviveneiden jätevesien keruujärjestelmän digitalisoinnin taloudellisia vaikutuksia tarkasteleva selvitys pyrkii luomaan käsityksen siitä, miten keruujärjestelmän toimivuutta voitaisiin teknisesti ja kustannustehokkaasti parantaa siten, että mahdollisimman harva veneilijä haluaisi tai joutuisi tyhjentämään veneensä WC-jätevesitankin mereen. Enevo Oy:n tarjoamalla digitaalisella etäseurantajärjestelmällä pystytään reaaliaikaisesti tarkistamaan Pidä Saaristo Siistinä ry:n omistaman ja ylläpitämän Septikon-keruuaseman täyttymisaste ja siten suunnittelemaan riittävän ajoissa keruuaseman tyhjennysaikataulu. Tämä mahdollistaa sen, että keruuasemat eivät enää pääse täyttymään yllättäen ja ole siten pois käytöstä useita päiviä keskellä vilkkainta purjehduskautta.

Täyttyneellä keruuasemalla pettymässä käynyt veneilijä joutuu helposti tilanteeseen, jossa veneen WC-jätevesitankki on joko välttämätöntä tai houkuttelevaa tyhjentää seuraavalle aukeammalle merialueelle. Huviveneiden WC-jätevesien päästäminen mereen on kuitenkin laissa selkeästi kielletty, joten hyvin toimiva huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmä auttaa siten veneilijöitä noudattamaan lakia ja säästää saaristomme merellistä luontoa turhalta jätevesikuormitukselta. Jatkuvasti käytettävissä oleva keruuasemien verkosto parantaa myös veneilijöiden luottamusta ja asennetta keruujärjestelmää kohtaan, mikä taas lisää niiden käyttöä ja vähentää veteen tyhjennysten määrää. Digitaalisen etäseurantajärjestelmän käyttöä voidaankin keskeisimmin perustella juuri tällä argumentilla.

Tankkivahti-hankkeen kustannus-hyöty-analyysisessä tarkastelussa laskennalliset säästöt ylittävät Enevo Oy:n seurantajärjestelmän käyttökustannukset hyvin yksittäisten huviveneiden WC-jätevesien kelluvien keruuasemien osalta, mutta koko kelluvan keruuasemaverkoston varustaminen sensoreilla kääntää tilanteen päin vastaiseksi. Mikäli kaikki Septikon-keruupisteet varustettaisiin digitaalisilla sensoreilla, niin ylläpidettävän järjestelmän vuotuinen kustannus olisi kuitenkin niin korkea, yhteensä reilut 2 600 euroa, että yhden tai kahdenkin turhan huoltokäynnin jääminen väliin ei toisi sellaisia säästöjä, että järjestelmän kustannukset saataisiin katettua. Yksittäisen Septikon-aseman yhden huoltokerran välitön kustannus vaihtelee 333 ja 755 euron välillä riippuen keruuaseman sijainnista. Kun näihin kustannuksiin lisätään vielä WC-jätevesien maantiekuljetuksen ja jätevedenpuhdistamon vastaanoton kustannukset sekä huomioidaan veneilykauden aikaiset tyhjennyskerrat, niin vuotuisiksi huollon kokonaiskustannuksiksi per keruuasema saadaan enimmillään reilut 2 500 euroa ja alimmillaan noin 420 euroa.

Yhteensä vuotuiset kustannukset koko Saaristomeren alueen 11 keruuaseman huollosta ja jäteveden maantiekuljetuksista sekä vastaanotosta puhdistamolle olivat vuonna 2016 kaikkiaan miltei 17 000 euroa. Valtaosa kustannuksista syntyy siis siitä, että kerättyä jätevettä joudutaan kuljettamaan melko pitkiäkin matkoja pois ulkosaaristosta suuremmissa keskuksissa sijaitseviin jätevedenpuhdistamoihin asti. Kustannukset ovat luonnollisesti myös sitä korkeammat, mitä useammin keruusasemia joudutaan tyhjentämään ja mitä enemmän WC-jätevettä kerätään.

Saaristomeren alueen keruuasemista neljä tyhjenetään vain kerran veneilykaudessa ja siitä yhdestä kerrasta ei voida säästää. Siten niiden huoltokustannukset jäävät selvästi alemmiksi. Vilkkaimmin käytetyt seitsemän keruuasemaa joudutaan taas tyhjentämään 2-3 kertaa, jotkut jopa neljä kertaa veneilykauden aikana ja niiden laskennalliset vuotuiset huoltokustannukset nousevat korkeimmillaan noin 2 500 euroon. Juuri näillä keruuasemilla sensoriteknologian käyttö onkin hyvin perusteltua, sillä nämä keruuasemat myös täyttyvät muita nopeammin ja nimenomaan yllättäen parhaimman veneilykauden aikana. Toisaalta myös huoltotukikohdasta etäällä sijaitsevat keruuasemat tulisi varustaa etäseurantasensoreilla, sillä niiden huoltomatkoihin kuluu paljon kallista työaikaa ja polttoainetta. Kaikkien keruuasemien varustaminen etäseurantasensoreilla vaatisi kuitenkin Pidä Saaristo Siistinä ry:lle ulkopuolista rahoitusta, sillä yhdistyksen resurssit ovat sangen niukat.

Vaikka yksittäiset huviveneiden WC-jätevesien kertapäästöt mereen ovat suhteellisen pieniä, niin kokonaisuutena (vuonna 2016 vähintään arviolta 2,3 m³) niiden haittavaikeus on kuitenkin merkittävä. Siksi hyvin toimiva ja luotettava huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmä on erittäin tärkeä tekijä takaamaan sen, että veneilijät voivat noudattaa lailla säädettyä kieltoa jätevesien mereen päästämisestä.

Kesän 2016 aikana toteutetussa huviveneiden WC-jätevesien keruuaseman sisällön kemiallisessa analyysissä kävi ilmi, että veneilijöiden WC-jätevedet ovat konsentraatioiltaan hyvin väkeviä. Jäteveden väkevyys johtuu pääasiassa siitä, että huviveneiden vesiväestöt käyttävät hyvin vähän huuhteluvettä esimerkiksi suhteessa kotitalouksien WC-jätevesiin, joten huviveneen septisäiliön sisältö on miltei pelkästään ihmisjätöksiä. WC-jäteveden sisältämät ravinteiden määrät ovat siten huomattavan korkeita ja jos veneilykauden aikana Septikon-imutyhjennysjärjestelmän kautta kerätyt WC-jätevedet (56 m³ vuonna 2016) päätyisivät mereen, aiheuttaisi tämän jäte-vesimäärän sisältämät ravinteet reilun 28 000 kilon (märkäpaino) potentiaalisen leväkasvun. Edellä mainitusta veneilykaudella 2016 keruuasemien ohi mereen päässeestä huviveneiden jätevedestä

(arviolta vähintään 2,3 m³) ja sen sisältämistä ravinteista syntyisi arviolta vajaan 1 200 kilon (märkäpaino) leväpotentiaali.

Digitaalinen etäseuranta on merkittävin Pidä Saaristo Siistinä ry:n huoltotoimintaa tukeva työkalu huviveneiden WC-jätevesien keruujärjestelmän toimivuuden takamiseksi. Järjestelmän käyttöönoton laajuudessa tulee tosin käyttää tervettä harkintaa, sillä koko keruujärjestelmän kattaminen sensoreilla ei ole taloudellisesti perusteltua ja vaatii siten toimintaan osoitettua ylimääräistä rahoitusta.

7 Tietoja tutkimustulosten julkaisemisesta

7.1 Kopiointi, lainaaminen ja levittäminen

Tutkimusraportin kopioiminen, lainaaminen tai levittäminen kokonaisuudessaan tai osittain ilman Turun yliopiston Brahea keskuksen lupaa on kielletty.

7.2 Lisätietoja

Turun yliopiston Brahea keskus antaa tarvittaessa lisätietoja tutkimuksen tuloksiin, julkaisemiseen ja tiedottamiseen liittyvistä seikoista.

Yhteystiedot:

Projektitutkija Veijo Pönni Brahea keskus Turun yliopisto Matkap. 050-542 6747 veijo.ponni@utu.fi
