

# SAKO- JA UMPIKAIVOLIETTEEN KERÄYS JA KÄSITTELY LOUNAIS-SUOMEN JÄTEHUOLTO OY:N TOIMIALUEELLA



Raportin päiväys: 7.2.2018

## Sisällys

1 JOHDANTO.....	4
2 SAKO- JA UMPIKAIVOLIETTEIDEN KERÄYS JA KÄSITTELY LOUNAIS-SUOMESSA.....	5
2.1 Lietteen keräys .....	5
2.2 Lietteen käsittely .....	5
2.2.1 Nykyiset lietteiden vastaanottopaikat.....	6
2.2.1.1 Pöytyän Kyrön jätevedenpuhdistamo .....	8
2.2.1.2 Gasumin biokaasulaitos, Turku.....	8
2.2.1.3 Paraisten jätevedenpuhdistamot .....	9
2.2.1.4 Salon jätevedenpuhdistamo.....	9
3 SAKO- JA UMPIKAIVOLIETTEIDEN KERÄYS- JA KÄSITTELY SUOMESSA .....	10
3.1 Kysely.....	10
3.2 Kyselyn tulokset.....	11
3.2.1 Keräyksen ja käsittelyn järjestäminen .....	11
3.2.2 Keräyksen ja käsittelyn laskutus .....	11
4 VIEMÄRIIN KUULUMATTOMIEN KIINTEISTÖJEN KARTOITUS.....	12
4.1 Aiemmat selvitykset .....	12
4.2 Tutkimusmenetelmä ja käytetyt laskentaoletukset .....	15
4.3 Tulokset .....	17
5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULEVAISUUDEN MAHDOLLISUUDET .....	21
5.1 Nykyisen käsittelykapasiteetin riittävyys.....	21
5.2 Muut mahdollisuudet lietteen käsittelyn ja kuljetuksen kehittämiseksi .....	21
5.2.1 Aiemmissä selvityksissä kartoitettuja tulevaisuuden vaihtoehtoja .....	23
5.2.2 Lietteen kuljetuksen mahdollisuudet .....	23
5.2.3 Lietteen välivarastoinnin ja -käsittelyn mahdollisuudet .....	26
5.2.3.1 Lietteen kuivaus välivarastossa .....	26
5.2.3.2 Lietteen laskeutus ja kuivaus välivarastoinnin yhteydessä .....	28
5.2.4 Lietteen kalkkistabilointi ja käyttö peltolannoituksessa .....	28
5.2.5 Muut lietteen loppukäsittelyvaihtoehdot .....	29
5.2.5.1 Mädätys, kompostointi ja poltto .....	29
5.2.5.2 Endevin PAKU-prosessi.....	30
6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	31
LÄHTEET.....	32

**LIITTEET**

LIITE 1. Kysely sako- ja umpikaivolietteiden tyhjennyksistä ja käsittelystä – kysymykset

LIITE 2. Viemäriin kuulumattomat kiinteistöt kuntakohtaisesti (erillinen)

LIITE 3. Sako- ja umpikaivolliset kiinteistöt postinumeroalueittain (erillinen)

LIITE 4. Sako- ja umpikaivolliset kiinteistöt – vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen osuudet (erillinen)

Raportin on laatinut:



**LCA Consulting Oy**

Laserkatu 6

53850 Lappeenranta

[www.LCA-Consulting.fi](http://www.LCA-Consulting.fi)

Y-tunnus 2525393-6

## 1 JOHDANTO

Tämän selvityksen tavoitteena on tuottaa tietoa Lounais-Suomen Jätehuollolle (LSJH) sako- ja umpikaivolietteiden muodostumisesta, keräyksestä ja käsittelystä heidän toimialueellaan. Työssä selvitetään lietteen keräyksen ja käsittelyn käytössä olevia toimintamalleja Suomessa, kartoitetaan LSJH:n toimialueella syntyvät sako- ja umpikaivolietteiden määrät, sijoitetaan kartalle lietteen vastaanottajat sekä tuottajat (asunnot ja vapaa-ajan asunnot) sekä tutkitaan tulevaisuuden kehittymismahdollisuuksia lietteen keräyksessä ja käsittelyssä. Työssä selvitetään, millaiset urakka-alueet keräykselle kannattaisi muodostaa, riittääkö nykyinen lietteen käsittelykapasiteetti kaiken asumisessa muodostuvan lietteen käsittelyyn ja tunnistetaan, millaisia kehittymismahdollisuuksia sako- ja umpikaivolietteen keräyksessä ja käsittelyssä on Lounais-Suomen alueella.

Lounais-Suomen Jätehuolto aloitti toimintansa vuonna 2015 entisten Turun Seudun Jätehuollon ja Rouskiksen yhdistyttyä. LSJH:n toiminta-alueeseen kuuluu 17 kuntaa lounaisen Suomen alueella (kuva 1). LSJH:n toimialueen asukasmäärä vuoden 2017 alusta oli noin 415 600 asukasta. Vapaa-ajan asuntoja on Tilastokeskuksen tilastoinnin mukaan alueella noin 34 000.



**Kuva 1.** Lounais-Suomen Jätehuollon toiminta-alue.

## 2 SAKO- JA UMPIKAIVOLIETTEIDEN KERÄYS JA KÄSITTELY LOUNAIS-SUOMESSA

### 2.1 Lietteiden keräys

Lounais-Suomen Jätehuoltolautakunnan antamien Jätehuoltomääräysten mukaan on vakituiseen asumiseen käytettävien asuntojen sakokaivot tyhjennettävä vähintään kerran vuodessa. Myös vapaa-ajan asuntojen, joissa on vesivessa, sakokaivolietteet tulee tyhjentää vähintään kerran vuodessa. Umpikaivolietteet tulee tyhjentää tarvittaessa. Umpikaivojen täyttymistä tulee kuitenkin seurata säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa. Lietetyhjennyksiin voi hakea keskeytystä, jos kiinteistö ei ole ollut käytössä.

Kemiönsaaren kunnassa on siirrytty lietteiden tuottajan kilpailuttamasta sako- ja umpikaivojen kuljetusjärjestelmästä kunnan järjestämään kuljetusjärjestelmään vuoden 2013 alusta. Kunnan alueella on kaksi erillistä urakka-alueita keräykselle ja kuljetuksille. Kilpailutuksen myötä valittiin alueelle kaksi paikallista toimijaa hoitamaan lietteiden keräys ja kuljetus vastaanottoa paikkaan. LSJH:n ajojärjestelijä suunnittelee kuljetusreitit ja kuljetusyrittäjä suorittaa tyhjennykset. Seuraava kuljetusyrittäjien kilpailutus Kemiönsaarella tapahtuu vuonna 2018.

Muualla Lounais-Suomen Jätehuollon toiminta-alueella on käytössä lietteiden tuottajan kilpailuttama lietteiden kuljetus. Tässä raportissa lietteiden tuottajan järjestämällä lietteiden kuljetuksella tarkoitetaan jätelain mukaista kiinteistön haltijan järjestämää lietteiden tai jätteenkuljetusta. LSJH:n kilpailuttamalla lietteiden kuljetuksella tarkoitetaan kunnan järjestämää jätteenkuljetusta.

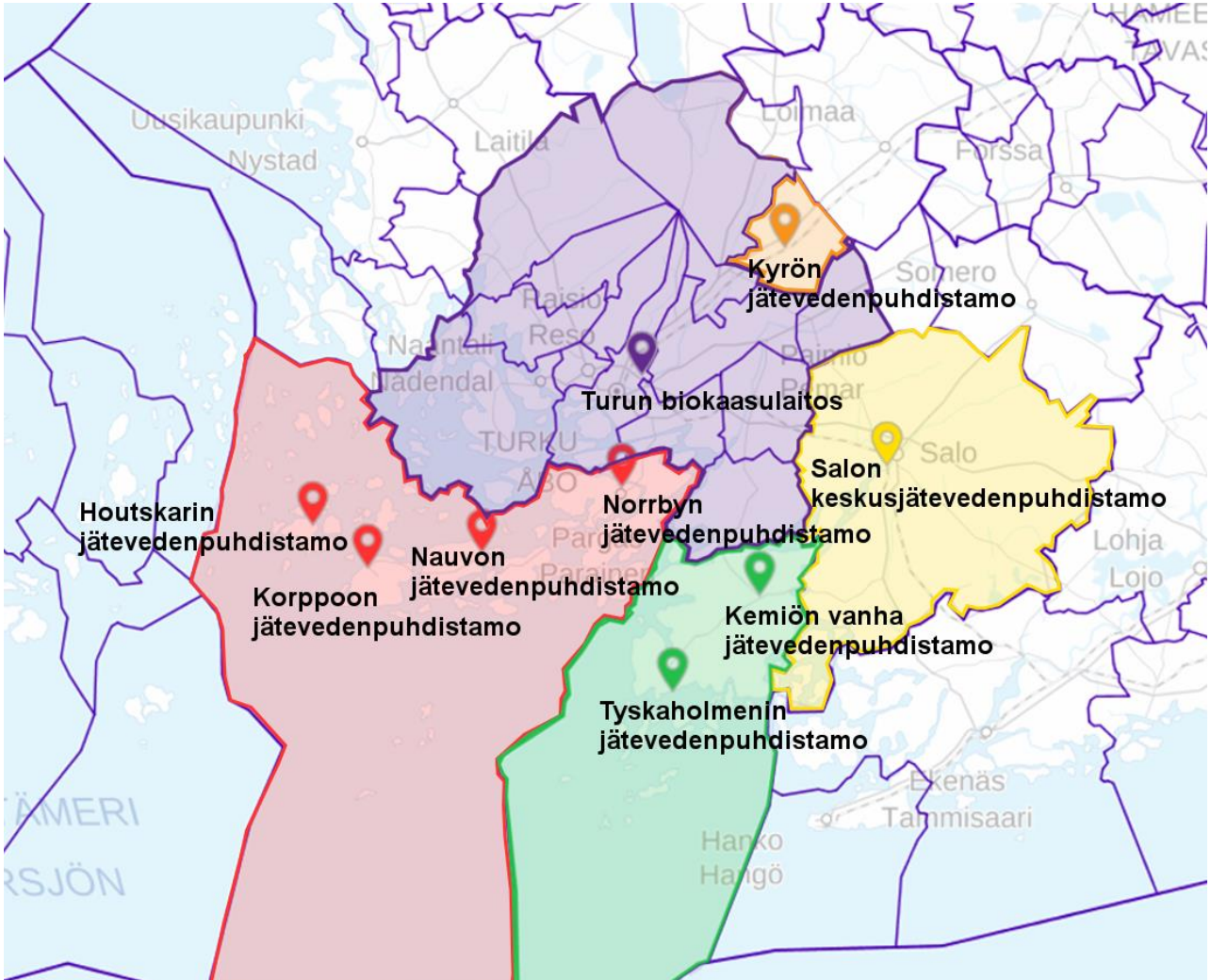
### 2.2 Lietteiden käsittely

LSJH:n toiminta-alueella on sekä jo toteutettuja että meneillään olevia siirtoviemärihankkeita, joiden myötä yhä suurempi osa alueen jätevesistä tullaan johtamaan suurimmille jätevedenpuhdistamoille, kuten Turun Kakolan jätevedenpuhdistamolle. Siirtoviemäreiden valmistuttua on pienempiä alueellisia jätevedenpuhdistamoita lakkautettu. Tämä kehityssuunta lisää jonkin verran viemäriverkostoon kuuluvien kiinteistöjen lukumäärää, kun siirtoviemäreitä rakennettaessa voidaan niiden varrelle jääviä kiinteistöjä liittää kunnallisen jätevesiverkoston piiriin. Kuntien alueille jää kuitenkin edelleen viemäriverkoston piiriin kuulumattomia kiinteistöjä, joilla on omat sako- tai umpikaivot. Kun kunnallisia pieniä jätevedenpuhdistamoita lakkautetaan, vähenevät myös sako- ja umpikaivolietteiden vastaanottoa paikat. Tällöin sako- ja umpikaivolietteiden kuljetusmatkat kasvavat ja kustannukset nousevat.

Vuodesta 2014 on entisen TSJ:n toiminta-alueen sako- ja umpikaivolietteiden vastaanottoa paikoista poistunut Auran jätevedenpuhdistamo ja Lallin kompostointilaitos (josta lietteet on johdettu Pöytyän Riihikosken puhdistamolle). Entisen TSJ:n toiminta-alueelta tullaan lietteet jatkossa vastaanottamaan vain Gasumin biokaasulaitoksella (josta ne johdetaan Kakolan jätevedenpuhdistamolle) sekä Paraisten neljällä vastaanottoa paikalla (keskusjätevedenpuhdistamo sekä saaristossa sijaitsevat Houtskari, Nauvo ja Korppoo). Lietteiden vastaanottoa paikkojen vähyydestä ja sijainnista johtuen kuljetetaan lietteitä todennäköisesti tällä hetkellä LSJH:n toimialueelta myös alueen ulkopuolelle käsiteltäväksi.

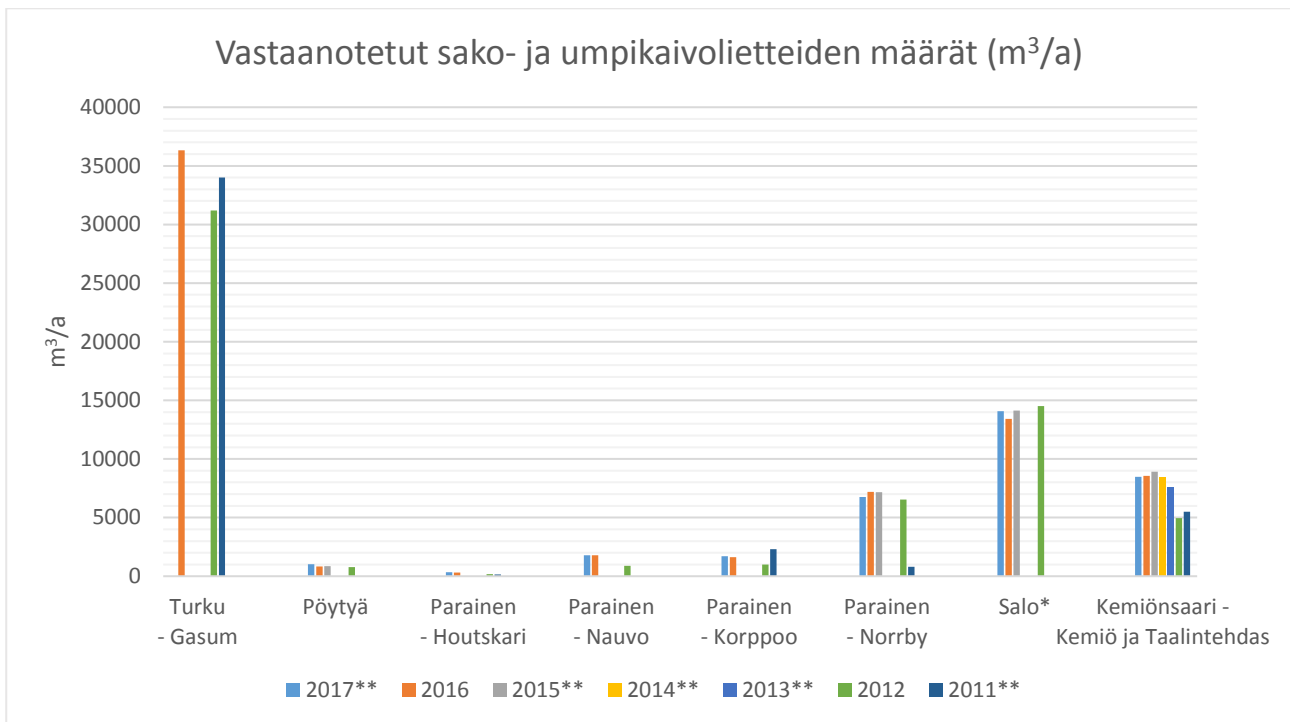
### 2.2.1 Nykyiset lietteiden vastaanottopaikat

Nykyiset lietteen vastaanottopaikat LSJH:n toimialueella keräysalueineen on esitetty alla olevassa kuvassa 2.



**Kuva 2.** Sako- ja umpikaivolietteen nykyiset vastaanottopaikat sekä alueet, joilta lietteitä tuodaan ko. vastaanottopaikkaan.

Alla olevaan kuvaan 3 on koottu alueen tämänhetkissä lietteen vastaanottopaikoissa vastaanotetut lietemäärät vuosittain. Tiedot on koottu sekä aikaisemmin alueelle tuotetuista selvityksistä (Valonia 2010, Ekman 2017) että viimeisimpien vuosien osalta keräämällä tieto suoraan toimijoita haastattelemalla. Osalta vuosista ei ole saatu tietoja vastaanotetuista lietemääristä ja tällöin kuvaajaan ei piirry ko. vuodelle tolppaa lainkaan. Nämä vuodet, joilta ei ole kaikilta osin tietoja, on merkitty \*\*-merkinnällä kuvaajan selitteeseen. Kuvaajan tiedoissa on mukana asumisesta syntyvät lietteet sekä muut vastaanotetut sako- ja umpikaivolietteet.



**Kuva 3.** Vastaanotetut lietemäärät LSJH:n alueen vastaanottoaikoissa (pl. Kemiönsaari).

\*Salon vuoden 2012 tietoihin on lisätty myös Perniön puhdistamolla vastaanotettu lietemäärä.

\*\* Ko. vuosilta ei ole tiedossa kaikkiin vastaanottoaikoihin tulleita lietemääriä.

Kuten kuvasta 3 nähdään, vastaanotetaan Turussa lietteitä enemmän kuin muilla alueen puhdistamoilla yhteensä. Tähän vaikuttaa merkittävästi se, että Paraisten, Kemiönsaaren ja Salon puhdistamoilla vastaanotetaan vain kyseessä olevan kunnan alueella syntyviä jätevesiä ja Kyrön jätevedenpuhdistamolla vain entisen Karinaisen kunnan alueen lietteitä. Sen sijaan Turun vastaanottopisteeseen tulisi tuoda 13 kunnan alueilla ja osasta Pöytyä syntyvät lietteet.

Kaikilla LSJH:n toimialueen vastaanottoaikoilla vastaanotettiin vuonna 2016 sako- ja umpikaivolietteitä noin 70 000 m<sup>3</sup>/a, ilman Kemiönsaarta kokonaislietemäärä oli 61 500 m<sup>3</sup>. LSJH:lla on tiedossa, että heidän toimialueensa reunamilta viedään sako- ja umpikaivolietteitä myös toimialueen ulkopuolella oleviin lietteen vastaanottoaikoihin. Lietettä saatetaan tuoda myös jonkin verran LSJH:n toimialueen ulkopuolelta alueen vastaanottoaikoihin, mikäli ne ovat lähempänä kuin alueen kunnan määrittämä oikea lietteen vastaanottoaika. Tätä puolin tai toisin väärään vastaanottoaikkaan toimitettua lietemäärää on haastavaa arvioida, sillä todellinen tilanne lienee vain lietteä kuljettavien yrittäjien tiedossa.

Kemiönsaarella vastaanotetun lietteen määrä noin kaksinkertaistui, kun siellä otettiin vuonna 2013 käyttöön kunnan kilpailuttama järjestelmä. Tähän tietoon nojaten voitaisiin kerättävän lietteen määrän olettaa nousevan vähintään 123 000 kuution vuositasolla, kun siirrytään myös muulla LSJH:n toimialueella kunnan kilpailuttamaan lietteen keräykseen.

Jätehuoltoviranomainen on myös tehnyt vertailua Salossa kuljetusyrittäjien toimittamien siirtoasiakirjojen ja viemäriin kuulumattomien kiinteistöjen listauksen osalta. Viemäriin kuulumattomat kiinteistöt on saatu Salon osalta vastaavalla tavalla vertailemalla kunnan viemäriasiakkaita ja Salon perusmaksurekisteriä kuin tässä

selvityksessä on tehty. Näihin tietoihin perustuvan selvityksen tuloksena on saatu vuoden 2015 tiedoilla tulos, että 70 % vesijohdollisista, mutta viemäriverkoston ulkopuolella olevista kiinteistöistä on jättänyt liete-tyhjennyksen tekemättä siirtoasiakirjojen mukaan. Vastaava luku vuodelta 2016 oli 75 %.

#### *2.2.1.1 Pöytyän Kyrön jätevedenpuhdistamo*

Pöytyällä, Kyrön jätevedenpuhdistamolla vastaanotetaan Kyrön taajaman ja Kyrön lähialueella entisen Kari-naisen kunnan alueella syntyviä sako- ja umpikaivoliettteitä. Puhdistamolle tuo lietteitä kolme paikallista toi-mijaa, joista yksi tyhjentää vain läheisen sahan umpikaivot, muut kaksi toimijaa tuovat asumisen lietteitä. Kuljettaja itse ilmoittaa, tuoko umpi- vai sakokaivolietettä. Kuorman tyhjennys tapahtuu sisätiloissa. Puret-tava kuorma mitataan virtausmittarilla tyhjennyksen yhteydessä. (Saarinen 2018.) Lietteen vastaanottoon on tehty parannuksia (virtausmittaus ja lietteen tuojan tunnistautuminen) laitoksen ympäristöluvan mukaan vuonna 2009.

Vastaanotetun lietteen määrä vaihtelee jonkin verran kuukausitasolla. Vuonna 2017 alkuvuodesta keskimää-räinen vastaanottomäärä oli noin 50 m<sup>3</sup>/kk, kesällä nousten noin 100 m<sup>3</sup>/kk. Alkusyksystä tyhjennysmäärät olivat korkeimmillaan yli 100 m<sup>3</sup>/kk, marras- ja joulukuussa määrät taas hiipuivat. (Saarinen 2018.)

Pöytyällä voisi olla mahdollista vastaanottaa lietteitä hiukan enemmän kuin nykyinen vastaanottomäärä, jos lietteen syöttö prosessiin voisi olla tasaisempaa kuin nykyisellään. Tällä hetkellä noin 10 m<sup>3</sup> piikkeinä tulevat kuormat aiheuttavat ongelmia puhdistamolla erityisesti ilmastuksessa. Tasaisella syötöllä voisi olla mahdol-lista vastaanottaa noin 6 m<sup>3</sup> päivässä, tämän hetkisen määrän ollessa laskennallisesti noin 3 m<sup>3</sup> päivässä. Toki haasteita voi aiheutua lisääntyvän poistolietteen käsittelyssä. Nykyinen lietteen kuivauskapasiteetti ei toden-näköisesti riittäisi vastaamaan lisääntyvään sako- ja umpikaivolietteen määrään kuivauskaluston ollessa van-hanaikainen ja melko tehoton. (Saarinen 2018.)

Vaikka Kyrön puhdistamolta on matkaa Auran siirtoviemäriin kymmenkunta kilometriä, näyttää puhdistamon toiminnan jatko ainakin lähivuosina varsin hyvältä: laitos on verrattain uusi (perustettu 1994) ja se pääsee nykyisellään ympäristöluvan velvoittamiin päästörajoihin. (Saarinen 2018.)

#### *2.2.1.2 Gasumin biokaasulaitos, Turku*

Gasumin biokaasulaitos toimii Turun Kakolan jätevedenpuhdistamolle ajettavien sako- ja umpikaivoliettei-den vastaanottopaikkana. Tarkkaan tiedossa ei ole, mistä kaikista lähialueen kunnista lietettä Turkuun tuo-daan, sillä vain osa kuljetusyrittäjistä toimittaa Gasumille siirtoasiakirjan tuodusta liete-erästä. Tuotavista liete-eristä taltioidaan Gasumin sähköiseen järjestelmään vain kuormakoko, lietteen laatu (sako- vai umpi-kaivoliete) sekä kuljetusyritys. Myös Gasumilla lietteen tilastointi sako- tai umpikaivolietteeneksi perustuu kul-jettajan tekemään määrittelyyn. Kuormissa on mahdollista olla sako- ja umpikaivoliettteitä sekaisin, joten ti-lastoinnissa voi olla jonkin verran heittoa todelliseen tilanteeseen verrattuna. (Lehtonen 2018.)

Vuosittain Gasumille tuotava lietemäärä on pysytellyt noin 30 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Vuonna 2016 määrä oli 36 330 m<sup>3</sup>. Lietettä tuodaan melko tasaisesti vuoden ympäri. Myöskään vastaanotossa ei ole rajoitteita liet-teen vastaanotolle eri vuodenaikoina. Ainoa rajoittava tekijä lietteen vastaanotolle Gasumin päässä voi olla välpän määrittämä maksimivirtausnopeus. LSJH:n mukaan Turun Kakolan jätevedenpuhdistamolle ei ole määritelty rajoitteita prosessiin johdettavan sako- ja umpikaivolietteen määrälle. (Lehtonen 2018.)



### 2.2.1.3 Paraisten jätevedenpuhdistamot

Paraisilla toimii neljä jätevedenpuhdistamoa, yksi mannermaalla Kanta-Paraisilla (Norrby) ja kolme saaristossa (Korppoo, Nauvo ja Houtskari). Paraisten puhdistamoilla vastaanotetaan sako- ja umpikaivolietteitä vain Paraisten kunnan alueelta. Saapuvista lietekuormista kerätään määrätiedon ja kuljettajan lisäksi tieto, onko kuorma sako- vai umpikaivolietteitä. Jotkut kuljettajat toimittavat kunnalle myös kopion siirtoasiakirjasta. (Carla 2018.)

Paraisten puhdistamoille tuotavan lietteen määrä on ollut viime vuosina kasvussa. Vuonna 2016 Paraisten puhdistamoilla vastaanotettiin lietettä yhteensä noin 11 000 m<sup>3</sup>, josta umpikaivolietteitä noin 9000 m<sup>3</sup> ja sakokaivolietteitä noin 2000 m<sup>3</sup>. Kehityssuuntaus on ollut umpitankkien lisääntymisessä uudisrakentamisen ja järjestelmien saneerausten myötä. (Carla 2018.)

Saaristossa on pyritty hinnoittelulla ohjaamaan kesäajan sakokaivotyhjennykset muihin vuodenaikoihin, sillä vierasvenesatamien septitankki-tyhjennykset yksinään aiheuttavat suuria haasteita saariston puhdistamojen toiminnalle. Kanta-Paraisilla voidaan sekä sako- että umpikaivolietteitä vastaanottaa vuoden ympäri ilman rajoitteita. Varsinaista teknistä maksimikapasiteettia lietteen käsittelylle ei ole määritelty, mutta saaristossa voidaan jo nyt sanoa rajan tulleen vastaan. Kanta-Paraisilla uuden sako- ja umpikaivolietteen käsittelyjärjestelmän myötä voitaisiin todennäköisesti lietettä ottaa vastaan enemmän kuin nykyään. (Carla 2018.)

Paraisilla on käytössä keskusjätevedenpuhdistamollaan perinteisestä poikkeava sako- ja umpikaivolietteen käsittelyprosessi. He kuivaavat tuodun sako- ja umpikaivolietteen epäkeskoruuvipuristimella sen saapuessa puhdistamolle ja syöttävät vain lietteen kuivauksen rejektiveden jätevedenkäsittelyprosessiin. Perinteisesti sako- ja umpikaivolietteet syötetään väljän kautta puhdistusprosessiin ja lietteet poistetaan prosessista poistolietteenä. Paraisilla ollaan oltu erittäin tyytyväisiä tämän epäkeskoruuvipuristimen toimintaan, ja he ovat tilanneet toisen samanlaisen laitteen saariston puhdistamoilleen. Ko. laitteelta lietteet kuljetetaan suoraan märkämädätyslaitokseen käsiteltäväksi noin 20 % kuiva-ainepitoisuudessa. Testiajoissa on ruuvipuristimella päästy myös suurempiin kuiva-ainepitoisuuksiin. (Carla 2018.)

### 2.2.1.4 Salon jätevedenpuhdistamo

Salon keskusjätevedenpuhdistamolla vastaanotetaan Salon kaupungin alueelta tulevia asumisen jätevesilietteitä. Saapuvista lietekuormista kerätään tieto niiden laadusta (sako- vai umpikaivoliete), määrästä ja kuljettajasta. Puhdistamolle tuo asumisen lietteitä seitsemän eri lietteenkuljetusyrittäjää. Puhdistamolle tuodaan lietteitä noin 13 000-14 000 m<sup>3</sup> vuodessa, vuoden sisäisen vaihtelun ollessa vähäistä. (Lindholm 2018.)

Salon keskusjätevedenpuhdistamolla ei ole määritelty lietteen käsittelylle maksimikapasiteettia vuosi- tai vuodenaikatasolla. Toki tiettyjä teknisiä pullonkauloja saattaa syntyä, mikäli vastaanotettavan lietteen määrää nostetaan nykyisestä. Eräs mahdollinen pullonkaula vastaanotettavan liettemäärän lisäämiselle on lietteen vastaanottotoimintojen/-pisteen ruuhkautuminen. (Lindholm 2018.)

### 3 SAKO- JA UMPIKAIVOLIETTEIDEN KERÄYS- JA KÄSITTELY SUOMESSA

Osana tätä selvitystä toteutettiin kyselytutkimus suomalaisille jätehuoltoyhtiöille sako- ja umpikaivolietteiden tyhjennysten ja käsittelyn järjestämisestä. Kyselyllä kartoitettiin millaisia järjestelmiä Suomessa on käytössä lietteen keräykseen liittyen ja miten yleisiä eri keräysjärjestelmät (kunnan kilpailuttama, lietteen tuottajien kilpailuttama tai yhdistelmämalli) ovat.

#### 3.1 Kysely

Kysely toteutettiin Google Form -kyselytyökalulla ja vastauslinkki lähetettiin sähköpostitse 29 jätehuoltoyhtiölle tai kunnalle. Kysely oli auki 3.–15.11.2017 ja määräaikaan mennessä vastauksia saatiin yhteensä 16 jätehuoltoyhtiön edustajalta. Lisäksi sähköpostitse vastasi kaksi jätehuoltoyhtiötä kertoen, että he eivät huolehdi sako- ja umpikaivolietteiden keräyksestä ja käsittelystä toimialueellaan.

Liitteessä I on esitetty toteutettu kysely. Lisäksi alla olevaan taulukkoon 1 on koottu kyselyssä esitetyt kysymykset. Kyselyn toiminnollisuus rakennettiin niin, että kaikki vastasivat kysymyksiin 1, 2, 6 ja 7. Mikäli kysymykseen numero 2 vastasi ”Kyllä”, ohjasi kyselypohja vastaamaan myös kysymyksiin 3-5, jos taas vastasi ”Ei”, ohjasi kyselypohja vastaajan suoraan kysymykseen 6.

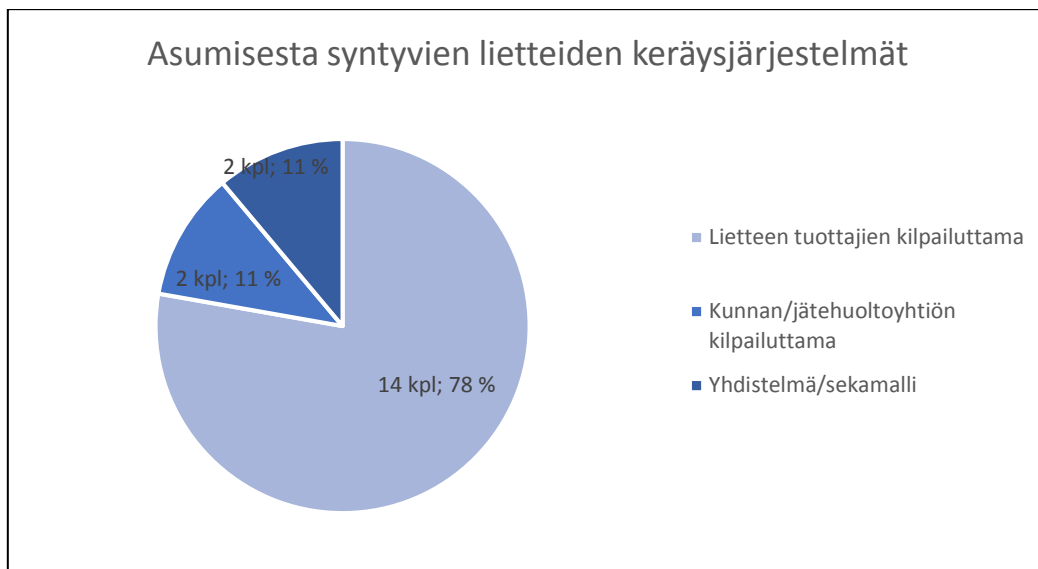
**Taulukko 1.** Jätehuoltoyhtiöille/kunnille laaditun kyselyn kysymykset.

Kysymys	
1.	Sako- ja umpikaivolietteiden tyhjennys/keräys on järjestetty toimialueellanne: a. Kunnan/jätehuoltoyhtiön kilpailuttamana b. Lietteiden tuottajien itse kilpailuttamana c. Yllä mainittujen yhdistelmänä/sekamallina, miten?
2.	Sisältyykö lietteiden käsittely jätehuoltolautakunnan määrittelemään taksaan?
3.	Miten lietteiden käsittelyn laskutus on toteutettu toimialueellanne?
4.	Miten lietteiden kuljetuksen laskutus on toteutettu toimialueellanne?
5.	Vastaako jätehuoltoyhtiö sako- ja umpikaivolietteiden käsittelystä?
6.	Missä sako- ja umpikaivolietteet käsitellään toimialueellanne?
7.	Käsitelläänkö yhdessä sako- ja umpikaivolietteiden kanssa muita jätteitä?

## 3.2 Kyselyn tulokset

### 3.2.1 Keräyksen ja käsittelyn järjestäminen

Kyselyyn (sekä sähköpostitse) vastanneista jätehuoltoyrityksistä kahdella on käytössä yhdistelmä, jossa on sekä jätehuoltoyrityksen että lietteen tuottajien itse kilpailuttamaa keräystä. 14 ilmoitti lietteen tuottajien kilpailuttavan itse lietteen keräyksen ja kaksi ilmoitti alueellaan kilpailutettavan liete-keräyksen keskitetysti (ks. kuva 4).



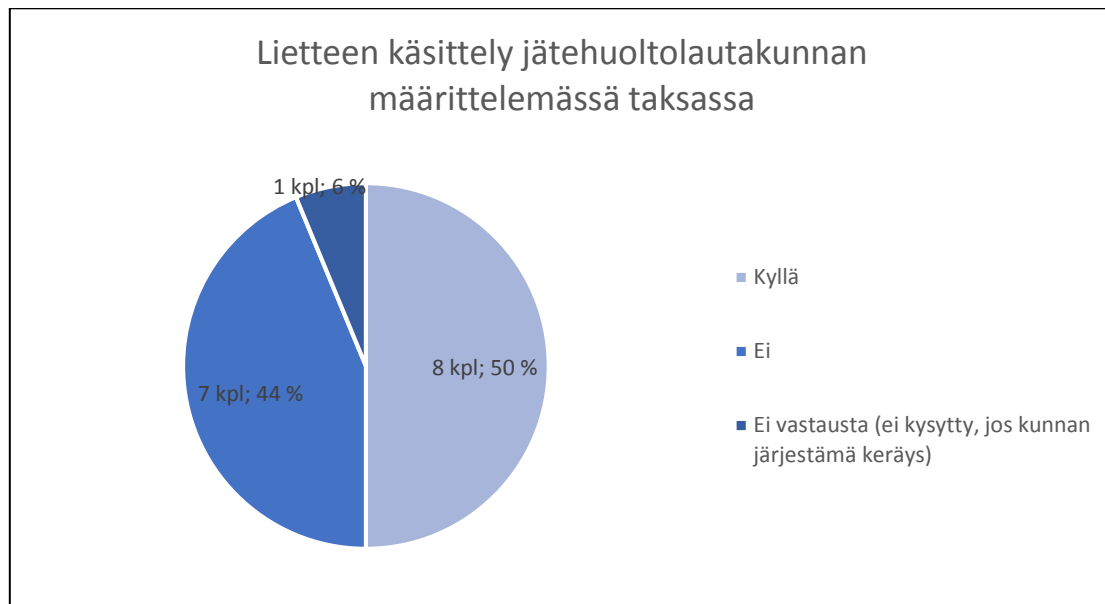
**Kuva 4.** Sako- ja umpikaivolietteiden keräysjärjestelmät.

Yhdistelmämalli on käytössä Kymenlaakson Jätteellä ja Lakeuden Etapilla. Kymenlaakson Jätteen toimialueella yksi kunta on keskitetysti kilpailuttanut ja muissa kunnissa on lietteen tuottajan kilpailuttama järjestelmä. Lakeuden Etapilla järjestelmä on päinvastainen kuin Kymenlaaksossa, eli yhdessä kunnassa on käytössä lietteen tuottajan kilpailuttama ja muissa kunnan kilpailuttama järjestelmä. Kunnan tai jätehuoltoyrityksen keskitetysti kilpailuttama järjestelmä on käytössä HSY:llä ja Pirkanmaan Jätehuollolla.

Kyselyyn vastanneista ainoastaan HSY huolehtii itse myös lietteiden käsittelystä. Muut vastaajat ilmoittivat lietteet käsiteltävän kunnallisilla jätevedenpuhdistamoilla. Useampi jätehuoltoyritys ilmoitti, että lietteitä käsitellään useammalla kuin yhdellä jätevedenpuhdistamolla. Ainoastaan yksi vastaaja ilmoitti, että heidän yhdessä käyttämässään vastaanotto paikassa vastaanotetaan myös muita jätteitä (biojätettä). Tämän vastaajan osalta jäi kuitenkin epäselväksi otetaanko biojätteet ja lietteet vastaan samassa paikassa, vai onko niillä myös yhteneväinen käsittely.

### 3.2.2 Keräyksen ja käsittelyn laskutus

Kuvan 5 mukaisesti kyselyyn vastanneista puolet ilmoitti lietteen käsittelyn kuuluvan jätehuoltoviranomaisen määrittelemään taksaan, seitsemässä jätehuoltoyrityksessä lietteen käsittely ei kuulu taksaan ja yksi ei vastannut kysymykseen. Tähän kysymykseen eivät vastanneet myöskään sähköpostilla toiminnastaan ilmoittaneet jätehuoltoyritykset.



**Kuva 5.** Lietteen käsittely - kuuluuko jätehuoltolautakunnan määrittelemään taksaan.

## 4 VIEMÄRIIN KUULUMATTOMIEN KIINTEISTÖJEN KARTOITUS

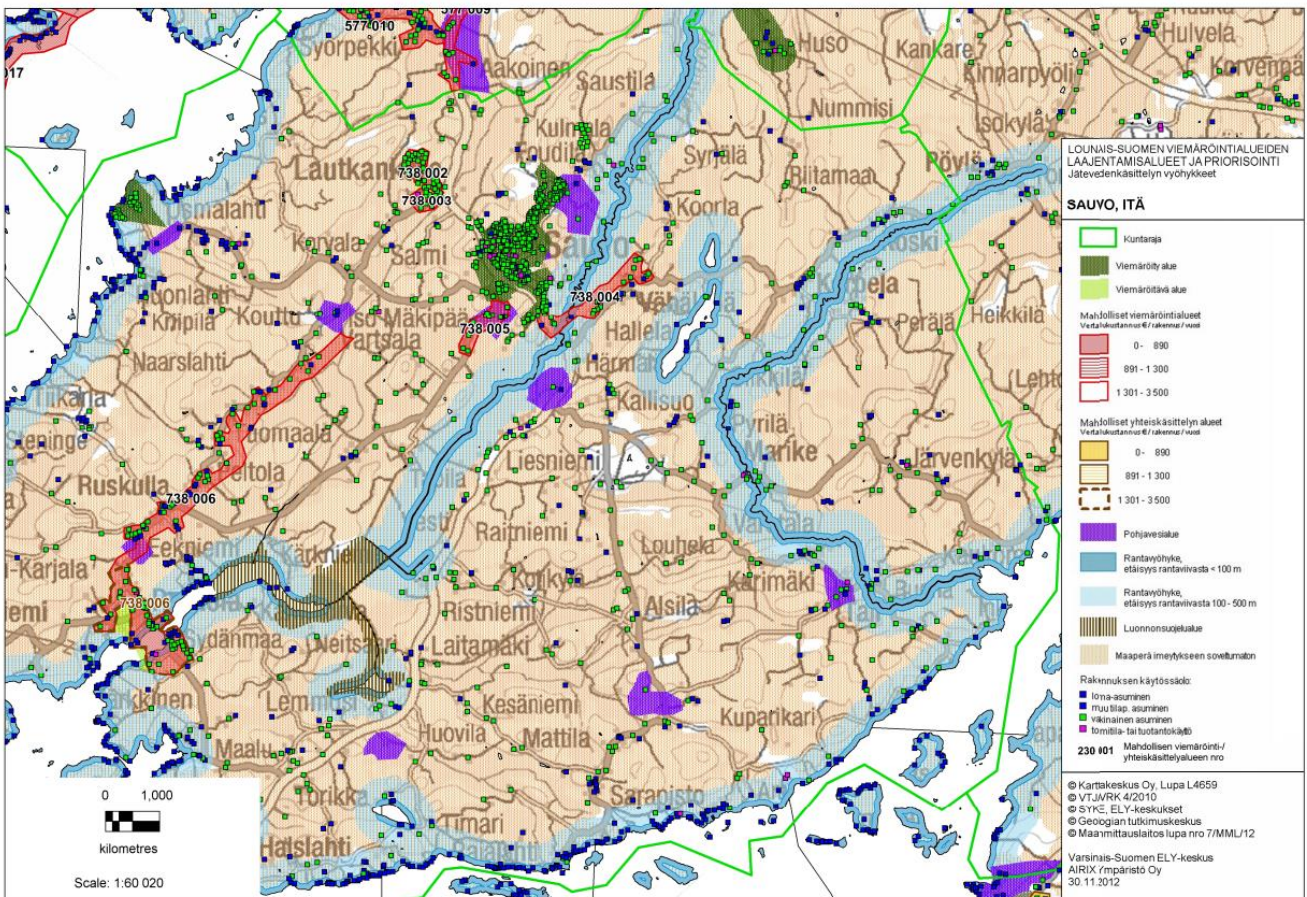
Tässä selvityksessä kartoitettiin LSJH:n toimialueen kuntien, pois luettuna Kemiönsaaren, osalta kunnalliseen viemärointiin tai jätevesiosuuskuntiin kuulumattomat kiinteistöt. Kaikilta viemäroinnin ulkopuolella olevilta kiinteistöiltä ei kuitenkaan synny mustia jätevesiä. Täten viemäriin kuulumattomien kiinteistöjen listauksesta on vielä poistettu kantovedelliseksi oletetut sekä pois käytöstä olevat kiinteistöt, jotta on saatu lopullinen arvio kiinteistöistä, joilla on sako- tai umpikaivo käytössä.

Ennen tämän selvityksen tuloksia on tässä raportissa kuitenkin esitelty aiempien Lounais-Suomen alueella toteutettujen lieteselvitysten tuloksia vertailun vuoksi.

### 4.1 Aiemmat selvitykset

Jätevesiverkostoon kuulumattomia kiinteistöjä on kartoitettu Lounais-Suomen alueella osana Varsinais-Suomen ELY-keskuksen teettämää selvitystä ”Lounais-Suomen viemärointi – Laajentamisalueet ja priorisointi”. Tämän selvityksen tuottama aineisto perustuu Väestörekisterikeskuksen ja maistraattien ylläpitämään Rakennus- ja huoneistorekisteriin sekä vesihuoltolaitosten verkosto- ja toiminta-alue tietoihin, sekä alueellisiin ja kunnallisiin vesihuollon kehittämissuunnitelmiin ja siirtoviemäri-suunnitelmiin.

Tässä selvityksessä on tuotettu Varsinais-Suomen kaikille kunnille karttapohjaiset kuvat sekä viemärointialueista ja niiden laajenemismahdollisuuksista, että vyöhykekartat (esimerkkikuva Sauvosta, kuva 6), joilla näkyy erikseen myös kiinteistökohtaiseen viemärointiin vaikuttavat maantieteelliset alueet (vesistöjen läheisyys, pohjavesialueet, luonnonsuojelualueet). Lisäksi karttapohjiin on merkittyinä erivärisin pienin neliöin Rakennus- ja huoneistorekisterin mukaiset kiinteistötiedot: vapaa-ajanasunnot ja vakituisesti asutut asunnot.



Kuva 6. Sauvon itäiset alueet -vyöhykekartta (Varsinais-Suomen Ely 2014).

Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n alueella on tehty muutamia sako- ja umpikaivolietteisiiin liittyviä selvityksiä viime vuosien aikana. Sekä entisen Rouskiksen että TSJ:n toiminta-alueille on tehty Turun AMK:n ja Valonian toteuttamana selvitykset sako- ja umpikaivolietteidien tyhjennysten järjestämisestä. Näissä selvityksissä on käytetty lähtödatana yllä mainittua Varsinais-Suomen ELY:n teettämää viemärointiselvitystä. Selvityksissä on arvioitu syntyvän lietteen määrää jätehuoltoyrityksien toiminta-alueella, listattu lietteen vastaanottavia jätevedenpuhdistamoita ja muita vastaanottoaikoja. Rouskikselle tehdyssä selvityksessä oli myös kartoitettu alueella toimivia lietteen kuljettajia.

Lounais-Suomen Jätehuollolle on myös valmistunut vuonna 2016 Turun AMK:n opinnäytetyö ”Haja-asutuksen jätevesilietteidien keräys – Case Lounais-Suomen Jätehuolto Oy”. Tämä Ellinoora Ekmanin opinnäytetyö tehtiin osana lietehuollon organisointiin liittyvää projektia, tuottamaan tietoa LSJH:n toiminta-alueen nykyisestä sako- ja umpikaivolietetöiminnöistä. Ekmanin työssä tutkittiin tarkemmin vain Naantalien, Paraisten ja Salon kaupunkien alueita. Ekmanin työssä on esitetty yhteenvedo myös muista aikaisemmin Lounais-Suomen Jätehuollon toiminta-alueella tehdyistä sako- ja umpikaivolietteselvityksistä.

Alla olevaan taulukkoon 2 on koottu tietoa kunnallisen viemäroinnin alueella olevista ja suunnitelmien mukaan viemärointiin liitettävistä kiinteistöistä sekä kiinteistöistä, jotka eivät tehtyjen suunnitelmien mukaan ole sellaisella alueella, joka tulisi viemärointiin liittämään.

**Taulukko 2.** Viemäriverkostoon kuuluvat, suunnitelmien mukaan liitettävät ja verkoston ulkopuolelle jäävät vakituiset asunnot sekä vapaa-ajanasunnot LSJH:n toiminta-alueella (Varsinais-Suomen ELY 2014).

Kunta	Vakituiset asunnot			Vapaa-ajan asunnot ja muut tilapäiseen asumiseen käytetyt kiinteistöt		
	Viemäröity tai tullaan viemäröimään suunnitelman mukaan	Ei viemäröity	Viemäröinnin tai viemäröinnin suunnittelualueella	Viemäröity tai tullaan viemäröimään suunnitelman mukaan	Ei viemäröity	Viemäröinnin piirissä tai viemäröinnin suunnittelualueella
<b>Aura</b>	817	351	70 %	21	62	25 %
<b>Kaarina</b>	6269	717	90 %	142	620	19 %
<b>Kemiönsaari</b>	1560	1060	60 %	346	3201	10 %
<b>Lieto</b>	3378	1298	72 %	21	120	15 %
<b>Marttila</b>	235	545	30 %	9	183	5 %
<b>Masku</b>	1874	2847	40 %	73	693	10 %
<b>Mynämäki</b>	1726	982	64 %	105	701	13 %
<b>Naantali</b>	2843	1083	72 %	305	3245	9 %
<b>Nousiainen</b>	892	661	57 %	20	206	9 %
<b>Paimio</b>	2157	592	78 %	89	187	32 %
<b>Parainen</b>		2516*	65 %*		6614*	
<b>Pöytyä</b>	1376	1578	47 %	156	548	22 %
<b>Raisio</b>	4322	297	94 %	28	32	47 %
<b>Rusko</b>	995	799	55 %	9	128	7 %
<b>Salo</b>	8916	5901	60 %	168	5742	3 %
<b>Sauvo</b>	425	641	40 %	23	1116	2 %
<b>Turku</b>	16416	1312	93 %	421	1868	18 %
<b>Koko alue</b>	<b>54 201</b>	<b>20 664</b>	<b>72 %</b>	<b>1936</b>	<b>18 652</b>	<b>9 %</b>

\* Tiedot TSJ:lle toteutetusta sako- ja umpikaivolieteselvityksestä.

\*\* Tieto Ekman (2015) opinnäytetyöstä, sisältää vain Kanta-Paraisen alueen, ei saaristoa.

TSJ:lle ja Rouskikselle tehdyissä sako- ja umpikaivolieteselvityksissä on myös arvioitu syntyvän lietteen määrää sekä kerätty tietoa puhdistamoilla vastaanotetuista lietemääristä. TSJ:n toimialueen puhdistamoissa on vuonna 2012 otettu vastaan sako- ja umpikaivolietteitä yhteensä 47 300 m<sup>3</sup>. Selvityksessä kuitenkin huomautetaan, että osa puhdistamoilla vastaanotetuista lietteistä voi hyvinkin tulla toimialueen ulkopuolelta ja osa toimialueen lietteistä, jotka kerätään asiallisesti, ei välttämättä päädy alueen puhdistamoille käsiteltäväksi. Selvityksessä on lietteitä arvioitu syntyvän vakituisista asunnoista ja 50 %:sta vapaa-ajanasuntoja, yhteensä noin 69 600 m<sup>3</sup> vuodessa. TSJ:lle tehdyn selvityksen mukaan noin 68 % syntyneistä lietteistä päätyisi puhdistamolle.

Rouskikselle tehdyn vastaavan selvityksen mukaan sen toiminta-alueen puhdistamoille (Salon keskusjätevedenpuhdistamo ja Perniön puhdistamo) tuotiin vuonna 2012 yhteensä 14 500 m<sup>3</sup> sako- ja umpikaivolietteitä. Salon, Paimion ja Sauvon alueen laskennallinen lietemäärä on selvityksen mukaan noin 22 000 m<sup>3</sup>, johon on

huomioitu 70 % vapaa-ajan asunnoista. Rouskikselle tehdyn selvityksen mukaan siis noin 66 % Salon, Paimion ja Sauvon alueen sako- ja umpikaivolietteistä päätyy asialliseen käsittelyyn puhdistamolle. Rouskiksen entisellä toiminta-alueella sijaitsee myös Kemiönsaaren kunta, joka käsittelee alueellaan syntyvät lietteet omalla puhdistamollaan.

Rouskikselle ja TSJ:lle tehtyjen selvitysten mukaan muodostuva lietemäärä olisi siis noin 91 600 m<sup>3</sup>. Turun AMK:n Annika Kunnasvirran tekemän selvityksen ("Selvitys viemäriverkoston ulkopuolella syntyvän lietteen määrästä Varsinais-Suomen alueella") mukaan viemäriverkoston ulkopuolella syntyvä lietemäärä taas on yhteensä noin 74 500 m<sup>3</sup> vuodessa. Kunnasvirta on arvioinut syntyvien lietteiden määrän vuonna 2010 LSJH:n toimialueella seuraavasti (taulukko 3).

**Taulukko 3.** Viemäriin kuulumattomat kiinteistöt ja vuodessa syntyvä lietemääräarvio kunnittain (Kunnasvirta 2010).

KUNTA	Vakituiset asunnot		Vapaa-ajan asunnot	
	Viemäroimättömät kiinteistöt (kpl)	Vuodessa syntyvän lietteen määrä / kunta (m <sup>3</sup> )	Viemäroimättömät kiinteistöt (kpl)	Vuodessa syntyvän lietteen määrä / kunta (m <sup>3</sup> )
Aura	556	1219	61	43
Kaarina	770	1689	612	428
Kemiönsaari	1571	3445	3252	2272
Lieto	2093	5557	210	201
Marttila	538	1180	180	126
Masku	1573	3450	930	650
Mynämäki	1626	3566	781	546
Naantali	1070	2347	3108	2171
Nousiainen	890	1952	205	143
Paimio	878	1925	245	171
Parainen	2276	4991	6268	4379
Pöytyä	1728	3790	650	454
Raisio	360	789	38	27
Rusko	851	1866	122	85
Salo	6339	13901	5456	3812
Sauvo	632	1386	1076	752
Turku	1685	3695	2090	1460
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>56 748</b>		<b>17 718</b>

## 4.2 Tutkimusmenetelmä ja käytetyt laskentaoletukset

Viemäriin kuulumattomien kiinteistöjen listaus tehtiin vertailemalla toisiinsa LSJH:n perusmaksurekisteriä ja kunnalliseen viemärintiin sekä jätevesiosuuskuntiin kuuluvien kiinteistöjen listaa. Vertailu tehtiin hyödyntämällä mahdollisimman pitkälti Excelin erilaisia haku- ja laskentatoimintoja. Myös manuaalista tarkastusta tehtiin esimerkiksi taloyhtiöiksi merkittyjen kiinteistöjen vertailun osalta, sillä eritoten näissä osoitteiden kirjaustavat poikkesivat toisistaan eri rekistereissä.

Vertailun jälkeen tehtiin tietojen jaottelu eri kiinteistötyyppeihin ja eri postinumeroalueille vastaavasti kuin alla olevassa taulukossa 4 on esitetty Maskun kunnan osalta. Johtuen esimerkiksi viemäröinti- ja perusmaksurekistereissä käytetyistä erilaisista merkintätavoista tai virheellisistä osoitetiedoista, voi viemäriin kuulumattomien kiinteistöjen listauksissa olla virheitä. Liitteessä 2 on esitetty kuntakohtaiset tiedot viemäriin kuulumattomista kiinteistöistä.

**Taulukko 4.** Viemäriin kuulumattomien kiinteistöjen luokittelu kunnittain. Esimerkkinä Maskun kunta.

Postitoimipaikka	Posti-numero	Omakoti- tai pientalo	Vapaa-ajan asunto	Taloyhtiöt	Ei perusmaksua	Epäselvät	yhteensä
Velkua	21195	0	1	0	0	0	1
Raisio	21200	15	0	0	0	0	15
Raisio	21220	9	0	0	0	0	9
Lemu	21230	319	143	1	3	37	503
Askainen	21240	163	284	2	11	24	484
Masku	21250	814	305	9	16	119	1263
Nousiainen	21270	4	1	0	0	2	7
Rusko	21290	2	0	0	0	0	2
Taivassalo	23800	0	0	0	1	0	1
	yhteensä	1326	734	12	31	182	2285

Viemäriin kuulumattomien kiinteistöjen kuntakohtaisen jaottelun jälkeen summattiin saman postinumeroalueen tiedot keskenään karttapohjaan tuotavaa kuvausta varten. Kaikilla viemäriin kuulumattomilla kiinteistöillä ei synny jätevesiä. Sako- tai umpikaivollisten kiinteistöjen osuus viemäriin kuulumattomista arvioitiin alla olevaan taulukkoon 5 kirjattujen oletusten mukaisesti. Oletukset on laadittu yhdessä LSJH:n kanssa pohjautuen osittain Valonian ja Turun AMK:n lieteselvityksissä käyttämiin arvioihin.

Luokittelemattomat kiinteistöt ovat sellaisia kiinteistöjä, jotka tullaan tarkastamaan kuluvan vuoden aikana perusmaksurekisterin ylläpidon yhteydessä. Näissä kiinteistöissä on voinut tapahtua esimerkiksi omistajanvaihdos, tai niiden käyttö ei muusta syystä ole tiedossa.

**Taulukko 5.** Laskentaoletuksia.

Viemäriin kuulumattomista kiinteistöistä omistaa sako- tai umpikaivon	
100 %	omakoti- ja pientaloista
70 %	vapaa-ajan asunnoista
100 %	taloyhtiöistä
100 %	asuntoloista
0 %	Ei käytössä olevista kiinteistöistä (ei perusmaksua)
50 %	Luokittelemattomista kiinteistöistä (epäselvät)



Lopuksi arvioitiin vielä syntyvän sako- ja umpikaivolietteen määrää LSJH:n toimialueella. Aiemmin toteutetuissa lieteselvityksissä on käytetty erilaisia arvioita vuosittain kiinteistöillä muodostuvasta ja tyhjennettävästä lietteen määrästä. Valonian ja Turun AMK:n toteuttamissa lieteselvityksissä (2010) entisen TSJ:n ja Rouskiksen toiminta-alueille on käytetty muodostuvan lietteen määränä  $3,38 \text{ m}^3/\text{a}$  kaikilta kiinteistötyypeiltä. Tämä arvo perustuu Savo-Pielisen jätehuoltolautakunnan tyhjennettyjen kaivojen keskiarvomäärään.

Kunnasvirran (2010) selvityksessä on puolestaan muodostuvan lietteen määrä laskettu erikseen vakituksille asunnoille ja vapaa-ajan asunnoille. Vakituisten asuntojen arvioitu lietemäärä perustui Kunnasvirran (2010) selvityksessä yleiseen mitoitusperiaatteeseen, keskimääräiseen kaivojen tyhjennysväliin ja keskimääräiseen asukasmäärään kiinteistöillä. Tällöin vakituksille asunnoille saatiin muodostuvaksi lietemääräksi  $2,2 \text{ m}^3/\text{a}$ . Vapaa-ajan asunnoille käytetty luku Kunnasvirran (2010) selvityksessä oli  $0,7 \text{ m}^3/\text{a}$ , perustuen mökeillä keskimäärin vietettyyn aikaan vuodessa ja mökin keskimääräiseen käyttäjämäärään.

Yhtenä vertailuarvona voidaan käyttää vielä FCG:n (2015) Joensuun alueelliselle jätelautakunnalle tekemän ”Selvitystyö sako- ja umpikaivolietteiden jätteenkuljetusjärjestelmän nykytilasta” selvityksen arvoa  $2,4 \text{ m}^3$  per kaivon tyhjennyskertaa. Keskimäärin sakokaivot tyhjennetään kerran vuodessa, joten vuosittain tyhjennettävä määrä on tällöin  $2,4 \text{ m}^3/\text{a}$  sekä vakituksille asunnoille että vapaa-ajan asunnoille.

Tässä selvityksessä käytettiin syntyvän lietteen määrän arviointiin Kemiönsaarella (LSJH:n toimialueella) kerättyä todellisiin vuoden 2016 tyhjennystapahtumiin perustuvaa dataa. Tästä datasta laskettiin keskiarvo tyhjennysmäärälle vuodessa. Arvon laskennassa huomioitiin kaivojen jakautuminen sako- ja umpikaivoihin sekä niiden vuosittaiset tyhjennystarpeet ja -määrät. Painotettu keskiarvo vuosittaiselle lietetyhjennysmäärälle oli  $4,3 \text{ m}^3/\text{a}$ . Sakokaivoille keskimääräinen tyhjennysmäärä Kemiönsaarella vuonna 2016 oli  $2,7 \text{ m}^3/\text{a}$  ja umpikaivoille  $8,3 \text{ m}^3/\text{a}$ .

Kun verrataan Kemiönsaaren todellisiin tyhjennyksiin perustuvaa dataa, voidaan sanoa, että sakokaivotyhjennysten keskimääräinen vuosittainen tyhjennysmäärä vastaa parhaiten muissa selvityksissä käytettyjä liettemääräarvioita per kiinteistö.

Lietteen sisältämän nesteen ja kuiva-aineen arviointiin käytettiin Valonian (2014) Putsarilta Pellolle -hankkeessa tehtyjä lieteanalyysitietoja. 52 näytteen otannan perusteella sako- ja umpikaivolietteiden keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli  $3,9 \text{ kg}/\text{m}^3$  ja mediaanipitoisuus noin  $2,5 \text{ kg}/\text{m}^3$ , näytteiden kiintoainepitoisuuksien vaihdellen kuitenkin  $0,1$  ja  $11 \text{ kg}/\text{m}^3$  välillä. Lähtökohtaisesti sakokaivolietteet ovat sakeampia kuin umpikaivolietteet, jotka kuiva-ainepitoisuuksiltaan ja muilta ominaisuuksiltaan vastaavat pitkälti kunnalliseen viemäriin johdettavaa jätevettä.

## 4.3 Tulokset

Tässä selvityksessä tehdyn kartoitustyön mukaan LSJH:n toimialueen kunnissa on alla olevan taulukon 6 mukaisesti viemäriin kuulumattomia kiinteistöjä, joista tietyllä osuudella on arvioitu syntyvän sako- tai umpikaivolietettä. Laskennassa käytetyt menetelmät ja laskentaoletukset on kuvattu yllä edellisessä luvussa.

**Taulukko 6.** Viemäriin kuulumattomat kiinteistöt, sako- tai umpikaivolliset kiinteistöt sekä arvio vuosittain syntyvästä lietemäärästä kuntakohtaisesti.

Kunta	Viemäriin kuulumattomat yhteensä (kpl)	Sako-/umpikaivolliset kiinteistöt				Syntyvä lietemäärä vuodessa (m <sup>3</sup> /a)
		Vakituinen asuminen (kpl)	Vapaa-ajan asuminen (kpl)	Epäselvät /muut (kpl)	Sako-/umpikaivolliset kiinteistöt yhteensä (kpl)	
<b>Aura</b>	703	590	44	23	657	2 840
<b>Masku</b>	2 285	1 338	514	91	1 943	8 397
<b>Mynämäki</b>	2 788	1 532	597	166	2 295	9 920
<b>Nousiainen</b>	1 202	873	160	39	1 072	4 632
<b>Paimio</b>	1 240	779	203	48	1 030	4 452
<b>Raisio</b>	485	354	16	25	395	1 708
<b>Rusko**</b>	1 098	846	86	59	991	4 284
<b>Sauvo</b>	2 052	675	852	38	1 564	6 762
<b>Salo**</b>	14 184	6 030	4 927	319	11 276	48 738
<b>Kaarina***</b>	1 450	896	338	35	1 269	5 485
<b>Marttila</b>	762	535	132	19	686	2 966
<b>Turku</b>	5 478	3 710	851	261	4 822	20 840
<b>Lieto</b>	3 802	3 540	135	30	3 705	16 012
<b>Parainen</b>	12 077	3 540	5 425	257	9 222	39 859
<b>Pöytyä**</b>	2 244	1 666	372	22	2 060	8 905
<b>Naantali*</b>	0*	0*	0*	0*	0*	0*
<b>Yhteensä</b>	<b>51 850</b>	<b>26 904</b>	<b>14 653</b>	<b>1 431</b>	<b>42 988</b>	<b>185 800</b>

\* Naantalinviemäritietoja ei saatu käyttöön tämän selvityksen aikana teknisistä haasteista johtuen.

\*\* Salon, Pöytyän ja Ruskon tiedoissa on mukana yhden kunnan alueella olevan vesiosuuskunnan tiedot. Todellisuudessa viemäriin kuulumattomien ja sako-/umpikaivollisten kiinteistöjen määrä on siis hiukan pienempi näissä kunnissa.

\*\*\*Kaarinan osalta tiedoissa on mukana kahden vesiosuuskunnan tiedot. Todellisuudessa viemäriin kuulumattomien ja sako-/umpikaivollisten kiinteistöjen määrä on siis hiukan pienempi kuin taulukoidut arvot.

Myöhemmin luvussa 5 on vertailtu nykyisellään vastaanotettuja lietemääriä ja arvioita syntyvästä kokonaislietemäärästä, jotta pystytään arvioimaan nykyisen lietteiden keräyksen ja todellisuudessa alueella syntyvän lietemäärän erotus.

Tässä luvussa esitetään vertailu aiempiin alueella tehtyihin arvioihin syntyvästä lietemäärästä. Aiemmin Lounais-Suomen alueella on Kunnasvirran (2014) selvityksessä arvioitu syntyviä lietemääriä, kuten aiemmin raportin luvussa 2 kerrottiin. Kunnasvirran arvio perustuu Varsinais-Suomen ELY:n selvitykseen, jossa viemäriin kuulumattomiin kiinteistöihin on laskettu kuuluvan sekä nykyisellään viemäriverkon ulkopuolella olevat kiinteistöt että ne kiinteistöt, jotka vesihuollon kehittämissuunnitelmien ja siirtoviemärihankkeiden myötä tulevat liittymään viemäroinnin piiriin. Tässä selvityksessä on puolestaan laskettu erikseen viemäriin kuulumattomien kiinteistöjen sekä sako- tai umpikaivollisten kiinteistöjen määrä. Lisäksi eroja tuloksissa syntyy kiinteistöillä vuosittain syntyvän lietemäärän arviosta, joka on Kunnasvirran laskennoissa merkittävästi pienempi

kuin tässä laskennassa käytetty vastaava arvo. Alla olevassa taulukossa 7 on esitetty Kunnasvirran arvioiden ja tässä työssä tehdyn laskennan välillä tehty vertailu.

**Taulukko 7.** Tulosten vertailu aiempaan Kunnasvirran selvitykseen.

Kunta	Kiinteistöt yhteensä (kpl)			Lietemääräarvio yhteensä (m <sup>3</sup> )	
	Viemäriin kuulumattomat, Kunnasvirta	Viemäriin kuulumattomat, tämä selvitys	Sako-/ umpikaivolliset, tämä selvitys	Kunnasvirta	Tämä selvitys
Aura	617	703	657	1 262	2 840
Kaarina***	1 382	1 450	1 269	2 117	5 485
Lieto	2 303	3 802	3 705	5 758	16 012
Marttila	718	762	686	1 306	2 966
Masku	2 503	2 285	1 943	4 100	8 397
Mynämäki	2 407	2 788	2 295	4 112	9 920
Naantali*	4 178	0	0	4 518	0
Nousiainen	1 095	1 202	1 072	2 095	4 632
Paimio	1 123	1 240	1 030	2 096	4 452
Parainen	8 544	12 077	9 222	9 370	39 859
Pöytyä**	2 378	2 244	2 060	4 244	8 905
Raisio	398	485	395	816	1 708
Rusko**	973	1 098	991	1 951	4 284
Salo**	11 795	14 184	11 276	17 713	48 738
Sauvo	1 708	2 052	1 564	2 138	6 762
Turku	3 775	5 478	4 822	5 155	20 840
<b>Yhteensä</b>	<b>45 897</b>	<b>51 850</b>	<b>42 988</b>	<b>68 751</b>	<b>185 800</b>

\* Naantalien viemäritietoja ei saatu käyttöön tämän selvityksen aikana teknisistä haasteista johtuen.

\*\* Salon, Pöytyän ja Ruskon tiedoissa on mukana yhden kunnan alueella olevan vesiosuuskunnan tiedot. Todellisuudessa viemäriin kuulumattomien ja sako-/umpikaivollisten kiinteistöjen sekä lietemääräarvion määrä on siis hiukan pienempi näissä kunnissa.

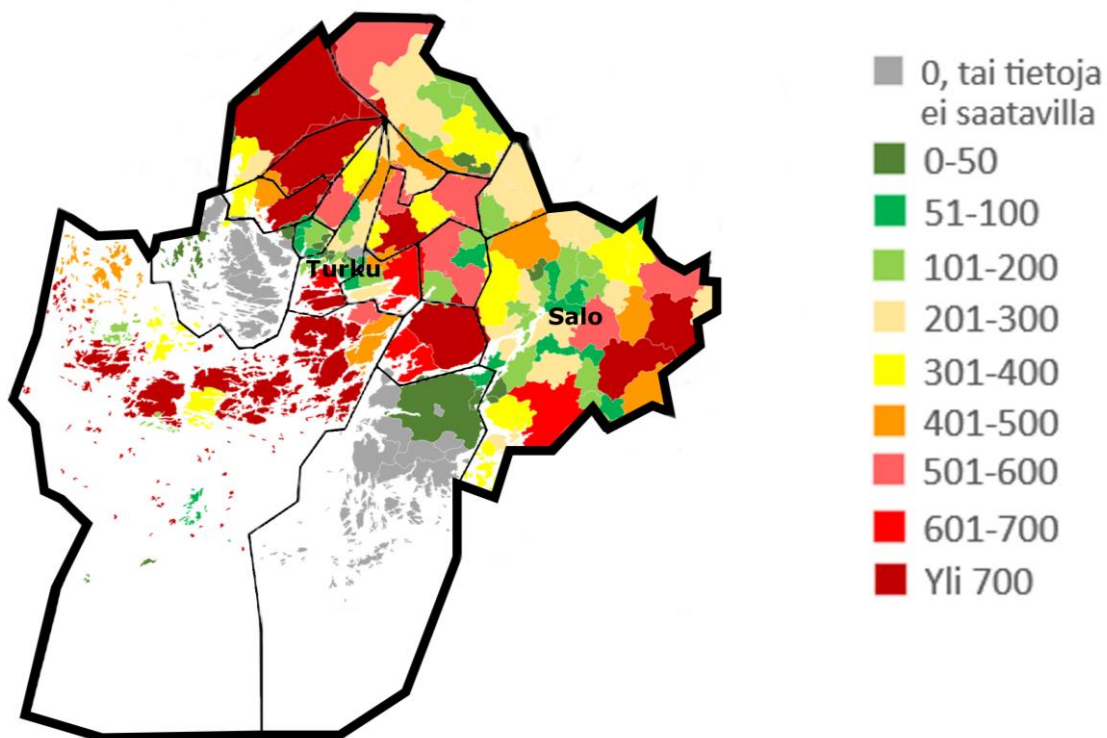
\*\*\*Kaarinan osalta tiedoissa on mukana kahden vesiosuuskunnan tiedot. Todellisuudessa viemäriin kuulumattomien ja sako-/umpikaivollisten kiinteistöjen sekä lietemääräarvion määrä on siis hiukan pienempi kuin taulukoidut arvot.

Kuten taulukosta 7 nähdään, ovat Kunnasvirran käyttämät kiinteistötiedot samaa suuruusluokkaa kuin tässä selvityksessä kartoitetut. Toisissa kunnissa kiinteistömäärät ovat hyvinkin lähellä toisiaan, toisissa on enemmän eroa eri selvitysten välillä. Salon osalta on tiedossa, että noin 200 kiinteistön jätevesiosuuskuntaa ei ole huomioitu tämän selvityksen tuloksissa. Myös Paraisten osalta, jossa on merkittävää eroa Kunnasvirran selvityksen ja tämän selvityksen välillä, voi tuloksissa olla virhettä hiukan muiden kuntien tuloksia enemmän johtuen käytössä olleista rekisteri- ja asiakastiedoista ja niiden vertailtavuudesta.

Merkittävä ero näiden kahden selvityksen välillä muodostuukin syntyvän lietemäärän arviosta. Kuten aiemmin luvussa 2.2 todettiin, kaikilla LSJH:n toimialueen vastaanottoaikoilla (pl. Kemiönsaari) vastaanotettiin vuonna 2016 sako- ja umpikaivolietettä noin 61 500 m<sup>3</sup>/a. Tämä määrä on samaa suuruusluokkaa kuin taulukossa 7 kerrottu Kunnasvirran arvio syntyvästä lietemäärästä LSJH:n toimialueella (pl. Kemiönsaari), eli 68 751 m<sup>3</sup>. Tässä selvityksessä tehtyyn laskentaan verrattuna muodostuva kokonaislietemäärä on taas jo noin kolminkertainen nykyisellään vastaanotettuun lietemäärän verrattuna.

Sako- ja umpikaivollisten kiinteistöjen määrät postinumeroalueittain on esitetty alla olevassa kuvassa 7. Kuten kuvasta nähdään, postinumeroalueet eivät täysin noudattele kuntarajoja. Kuvassa on mustilla viivoilla merkittynä kuntarajat, ja valkoisilla viivoilla postinumeroalueiden rajat. Eri värikoodilla on taas merkitty sako- tai umpikaivollisten kiinteistöjen arvioitu lukumäärä kyseessä olevalla postinumeroalueella.

### Sako- tai umpikaivollisten kiinteistöjen lukumäärä (kpl)



**Kuva 7.** Sako- tai umpikaivolliset kiinteistöt postinumeroalueittain. Kiinteistöjen lukumäärä on esitetty eri värein kuvassa esitetyn selitteen mukaisesti.

Kuten kuvasta 7 nähdään, vaihtelee sako- tai umpikaivollisten kiinteistöjen määrä varsin merkittävästi sekä postinumeroalueittain että kunnittain. Tässä kuvassa ei kuitenkaan ole huomioitu sako- tai umpikaivollisten kiinteistöjen osuutta ko. postinumeroalueen kokonaisrakennuskannasta. Tarkemmat tiedot erityyppisten kiinteistöjen määristä postinumeroalueittain on esitetty liitteessä 3, ja kiinteistöjen jakauma vakituiseen ja vapaa-ajan asumisen välillä postinumeroalueittain on esitetty liitteessä 4.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULEVAISUUDEN MAHDOLLISUUDET

### 5.1 Nykyisen käsittelykapasiteetin riittävyys

Nykyiset lietteen vastaanottopaikat eivät ole määritelleet vastaanottokapasiteetilleen maksimia. Pienemmillä ja eritoten saaristossa sijaitsevilla puhdistamoilla on kuitenkin prosessiteknisiä pullonkauloja käsittelykapasiteetin nostamiseksi nykyistä suuremmaksi. Suuremmilla puhdistamoilla, kuten Salossa tai eritoten Turun Kakolan puhdistamolla, voisi lietteen vastaanottokapasiteettia mahdollisesti nostaa nykyisestä. Alla olevaan taulukkoon 8 on kirjattu nykyisellään vastaanotetut lietemäärät Turun, Salon, Paraisten ja Pöytyän Kyrön jätevedenpuhdistamoilla ja arviot siitä, kuinka paljon lietettä todellisuudessa alueella muodostuu. Pöytyän Kyrön toiminta-alueelle on oletettu kuuluvan Kyrön, Kumilain ja Karinaisen alueet sekä Pöytyän puolelle ulottuvat osat Mellilän, Auran keskuksen ja Ollilan postinumeroalueista.

**Taulukko 8.** Vuonna 2016 vastaanotetut ja todellisuudessa ko. puhdistamon keräysalueella syntyvät lietemäärät (arvio).

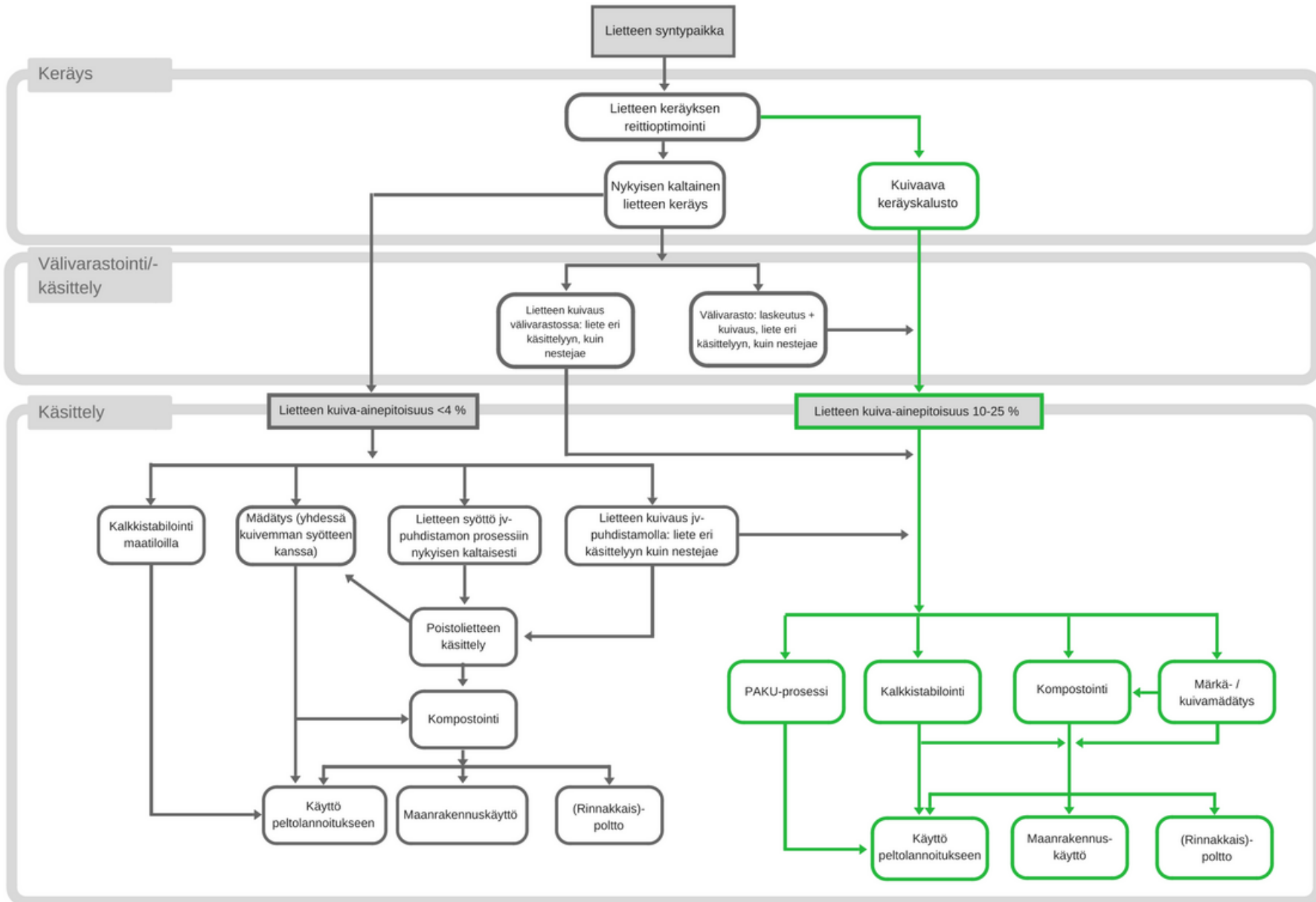
	Turku	Salo	Parainen	Pöytyä, Kyrön alue
<b>Vuonna 2016 vastaanotettu lietemäärä (m<sup>3</sup>)</b>	36 300	13 400	10 920	830
<b>Arvio syntyvästä lietemäärästä vastaanottopaikan toimialueella (m<sup>3</sup>)</b>	94 600	48 700	39 900	2 590
<b>Nykyisellään käsittelyyn päätyy muodostuvasta lietemäärästä (%)</b>	38 %	28 %	27 %	32 %

Kun pidetään taustatietoina yllä olevan taulukon 8 arvoja ja Kemiönsaaresta saatuja kokemuksia käsiteltävän lietemäärän kasvusta siirryttäessä lietteen tuottajan järjestämästä keräyksestä LSJH:n kilpailuttamaan keräykseen, voidaan todeta, että nykyisen sako- ja umpikaivolietteen käsittelymäärät tulevat vähintään tuplaantumaan nykyisestä, jollei muita muutoksia lietteenkeräysjärjestelmään tehdä. Vaikka esimerkiksi Turun Kakolan puhdistamolla ei tulisikaan olemaan haasteita vastaanottaa ja käsitellä kasvavia sako- ja umpikaivolietemääriä, voidaan pohtia kuinka järkevää on kuljettaa erittäin vesipitoista lietettä jopa yli kaksinkertainen määrä kuin nykyään.

### 5.2 Muut mahdollisuudet lietteen käsittelyn ja kuljetuksen kehittämiseksi

Alla olevaan kuvaan 8 on kerätty lietteen keräyksen ja käsittelyn erilaisia vaihtoehtoja ja vaihtoehtojen yhdistelmiä. Myöhemmin tässä luvussa käydään tarkemmin läpi keräyksen ja välivarastoinnin tai -käsittelyn vaihtoehtoja sekä lyhyesti myös lietteen käsittelyn vaihtoehtoja.

**Kuva 8.** Mahdollisuuksia lietteen käsittelyn ja kuljetuksen kehittämiseksi



Kuten kuvasta 8 nähdään, löytyy lietteen käsittelyyn lukuisia eri vaihtoehtoja. Sako- ja umpikaivolietteiden osalta merkittävässä roolissa on lietteen vesipitoisuus. Asuintalojen kaivoista imettävä sako- ja umpikaivoliete on erittäin märkää, joten lietteen kuljetuksessa kuljetaan lähinnä vettä, mahdollisesti pitkiäkin matkoja vastaanottoipaikkaan. Lietteiden kuljetuksen ja myös käsittelyn optimoimiseksi olisi tärkeää saada poistettua vesi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa kiintoaineesta. Tähän parhaat vaihtoehdot ovat kuivaavan keräyskaluston käyttäminen sekä lietteen mahdollinen välivarastossa tapahtuva kuivaus.

### 5.2.1 Aiemmissä selvityksissä kartoitettuja tulevaisuuden vaihtoehtoja

TSJ:lle tehdyn sakokaivoselvityksen yhteydessä on kysytty lietteen vastaanottajien mielipidettä lietteen vastaanottoaikkojen lisäämisestä jätevesiverkostoon. Tuolloin ainakin Turun seudulla suhtauduttiin hyvin kielteisesti lietteen tyhjennyspaikkojen lisäämiseen esim. käytöstä poistetuille puhdistamoille. Aiempaa kokemusta lietteiden purkupaikoista, jotka eivät sijaitse puhdistamon yhteydessä, löytyy kuitenkin mm. Pöytyältä Lallin kompostointilaitokselta, jossa kompostointilaitoksella tyhjennetyt lietteet johdettiin muiden viemäri-vesien mukana jätevedenpuhdistamolle.

Ekmanin (2016) opinnäytetyön yhteydessä tehdyssä haastattelussa nousi esiin silloisen Biovakan kehityspäällikön kehitysehdotus uuden lietteiden vastaanottoaikkan rakentamisesta. Tämä vastaanottoaika voisi toimia välipurkupisteenä, jossa liete laskeutettaisiin ja kuljetettaisiin suurempina erinä Turun jätevedenpuhdistamolle käsittelyyn.

Lounais-Suomen Jätehuoltomääräysten mukaan lietteiden omatoiminen käsittely on sallittua tietyin ehdoin. Lietettä saa hyödyntää maataloudessa lannoitteena, kun lietteiden hyödyntäjä levittää lietteiden hygieeniseksi käsiteltynä (esim. kalkkistabiloituna), tekee ilmoituksen toiminnastaan ja noudattaa kulloinkin voimassa olevaa lainsäädäntöä. Lietteiden hyödyntäjä saa vastaanottaa, käsitellä ja hyödyntää maksimissaan 10 lähellä sijaitsevan kiinteistön lietteet. Tällaisia hyödyntäjiä on Ekmanin (2016) opinnäytetyön mukaan LSJH:n toimialueella ainakin yksi Sauvossa toimiva maatalousyrittäjä. Muiden aikaisempien tutkimusten mukaan peltolevitystä varmasti tapahtuu enemmänkin, mutta toiminnasta ei ole tehty asianmukaisia ilmoituksia.

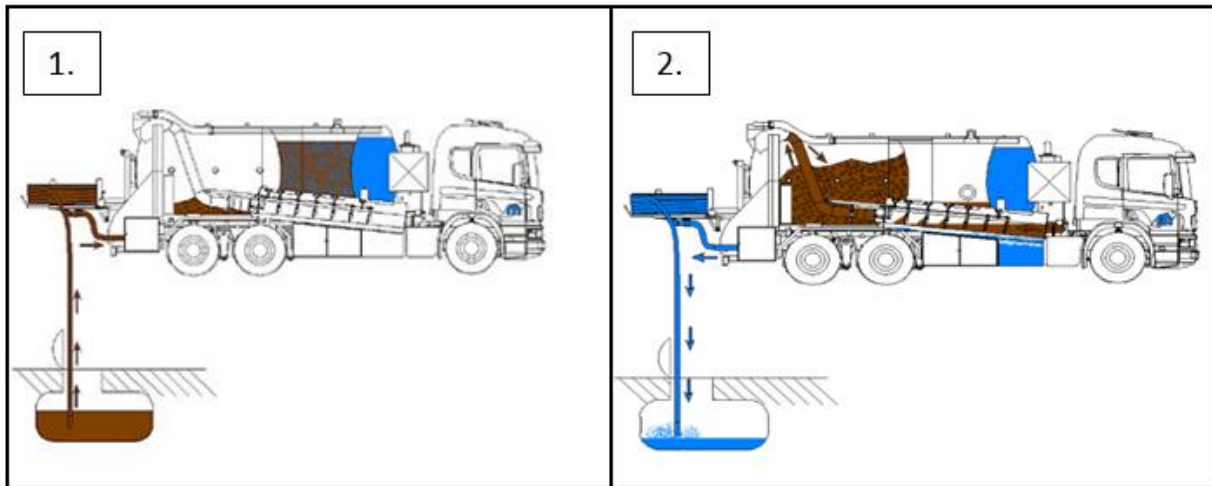
Jätehuoltomääräysten mukaan käymäläjätevesien pienpuhdistamon lietteet voi kompostoida itse, jos ko. liete on laitevalmistajan antaman ohjeistuksen mukaan soveltuvaa itse poistettavaksi ja kompostoitavaksi. Myös omatoimisesta lietteiden kompostoinnista tulee tehdä ilmoitus.

### 5.2.2 Lietteiden kuljetuksen mahdollisuudet

Pohjoismaista ainakin Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa on käytössä tekniikkaa, jolla sakokaivotyhjennykset tehdään kuivaavalla kalustolla, joka lisää lietteiden kuiva-ainepitoisuutta palauttaen nesteen takaisin kaivoon. Koska vesifraktio palautetaan takaisin kaivoon, soveltuvat tämän tyyppiset kuivaavat keräyskalustot vain sakokaivojen, ei umpikaivojen tyhjennyksiin. Ruotsissa Nordmalingin, Vindelnin, Bjurholmin, Vännäsin ja Umeån kunnat ovat hankkineet yhdessä kuivaavan lieteauton, jossa rajoitteena on sakokaivon tilavuus, hiukan reilu 4 m<sup>3</sup>. Tyhjennettävien sakokaivojen koko riippuu käytössä olevan keräyskaluston tankin koosta.

Kuivaavaa lietteidenkuljetuskalustoa käytettäessä liete pumpataan kaivosta autoon ja siihen sekoitetaan lietteiden kuivauksen tehoa parantavaa polymeeriä. Autossa oleva kalusto kuivaa lietteiden mekaanisesti ja pump-

paa nestemäisen jakeen takaisin kaivoon. Kun neste palautetaan takaisin kaivoon, saadaan kaivon mikrobiaktiivisuus pidettyä yllä ja vältetään veden kuljettamiselta. Alla on esitetty kaaviokuva (kuva 9) kuivaavasta keräyskalustosta, joka on käytössä ainakin muutamissa Ruotsin kunnissa. Tämä kalusto perustuu Moos KSA -nimiseen tekniikkaan.



**Kuva 9.** Lietettä kuivaava kuljetuskalusto -toimintaperiaate (Vakin 2017).

Simon Moos Maskinfabrik A/S -niminen yritys on kehittänyt ja toimittaa Moos KSA -tekniikkaan perustuvaa lietteenkuljetuskalustoa. Kaluston toimittajan mukaan yhdellä lieteautolla on mahdollista tyhjentää jopa 25-35 sakokaivoa työpäivän aikana ennen tarvittavaa lietekuorman tyhjennystä vastaanottoaikaan. Moos KSA -menetelmällä voidaan päästä lietteessä noin 15 % kuiva-ainepitoisuuteen. Kaluston toimittajan lupaama rejektiveden puhdistustulos on esitetty alla taulukossa 9.

**Taulukko 9.** Moos KSA -lietteen kuivauksen rejektiveden puhtaus (MOOS KSA -esite).

Parametri	Reduktioaste
Kiintoaine (SS)	95 %
COD	85 %
Kokonaisfosfori (P)	60 %
Kokonaistyyppi (tot-N)	67 %

Aiemmin on ollut käytössä myös kaksi erilaista lietteen kuivauksen menetelmää, joita voidaan toteuttaa lietteen syntypaikalla. Nämä menetelmät ovat nimeltään Hamstern® ja Fossetic. Näistä Fossetic-menetelmä perustuu ”valikoivaan pumppaukseen”, jossa nestemäinen fraktio ja pohjalle laskeutunut liete-fraktio pumpataan kuljetusauton eri kammioihin. Lopuksi nestefraktio pumpataan takaisin kaivoon. Hamstern®-menetelmässä taas kaikki kaivossa oleva aines pumpataan samaan säiliötilaan, josta se ohjataan vakuumi/mekaaniseen filteröintiin. Lietteeseen syötetään myös kalkkia lietteen stabiloimiseksi. Hamstern® -menetelmässä lietteen annetaan filteröityä ajon aikana, ja suodattunut vesi palautetaan vasta seuraavaan kierroksessa olevaan lietekaivoon sen tyhjennyksen jälkeen.



Koska Suomessa ei ole tiedossa vastaavanlaisen kaluston käyttöä, tulee ennen kuivaavan lietteenkeräyskaluston hankkimista varmistaa, että jätevesien käsittelyä ohjaava lainsäädäntö ei estä kyseisenlaista rejektivesien palauttamista takaisin kaivoon. Mikäli kuivaavan lietteenkeräyskaluston käytölle ei ole lainsäädännöllistä estettä, voidaan arvioidun LSJH:n toimialueella syntyvän kuljetettavan sakokaivolietteen määrää potentiaalisesti vähentää kuivaavaa kalustoa käyttämällä taulukon 10 mukaisesti. Tässä kohtaa on huomioitava, että umpikaivolietteet eivät sisälly taulukon vertailuun, koska niitä ei voida kerätä kuivaavalla kalustolla.

**Taulukko 10.** Nykyisen lietteen keräyskaluston ja kuivaavan keräyskaluston välinen vertailu.

Parametri	Nykyinen lietteen keräys- ja kuljetuskalusto		Kuivaava lietteen keräys- ja kuljetuskalusto	
<b>Kerättävän lietteen kokonaismäärä vuodessa (sako- ja umpikaivot) (m<sup>3</sup>/a)</b>	185 800		185 800	
<b>Sakokaivolietteen osuus kaikista lietteistä</b>	64 %*	26 %**	64 %*	26 %**
<b>Syntyvän sakokaivolietteen määrä vuodessa (m<sup>3</sup>/a)</b>	119 700	47 500	119 700	47 500
<b>Kuljetettavan lietteen kuiva-ainepitoisuus (%)</b>	2,5 %		15 %	
<b>Kuljetettavan kuiva-aineen määrä (m<sup>3</sup>/a)</b>	3 000	1 200	3 000	1 200
<b>Kuljetettavan veden määrä (m<sup>3</sup>/a)</b>	116 700	46 300	20 000	7 900
<b>Vastaanottopaikkoihin päätyvän sakokaivolietteen määrä (m<sup>3</sup>/a)</b>	119 700	47 500	23 000	9 100

\* Perustuu Kemiönsaaren lietejakaumaan 2016.

\*\* Perustuu Salon ja Paraisten lietejakauman keskiarvoon 2016.

Kuten taulukosta 10 voidaan nähdä, vähenisi lietteen vastaanottopaikkoihin päätyvän lietteen määrä kuivaavaa keräyskalustoa käytettäessä merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna. Jatkokäsittelyyn kuljetettava lietemäärä olisi kuivaavaa keräyskalustoa käytettäessä vain noin 20 % nykyisellään syntyvästä sakokaivoliettemäärästä.

Kuten kuvassa 8 jo esitettiin, kuivaavan keräyskaluston käytössä on huomioitava myös, että nyt lietteen kuiva-ainepitoisuuden kasvaessa sille avautuu muitakin käsittelyvaihtoehtoja kuin nykyisille vastaanottopaikoille eli jätevedenpuhdistamoille kuljettaminen. Lietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on 15 %, ei enää kannata ajaa jätevedenpuhdistusprosessiin, vaan sille avautuu uusia hyötykäyttömahdollisuuksia. Jätevedenpuhdistamoilla poistoliete on kuivauksen jälkeen 15-30 % kuiva-ainepitoisuudessa, riippuen jatkohyödynnyspaikasta, joten keräyksen yhteydessä kuivattu sakokaivoliete olisi siis jo vastaavassa kuiva-ainepitoisuudessa kuin puhdistamoiden poistoliete.

Lietteen keräystä on mahdollista optimoida merkittävästi, kun siirrytään kunnan kilpailuttamaan lietteen keräykseen lietteen tuottajan kilpailuttamasta järjestelmästä. Tällöin päästään optimoimaan kuljetusreitit

sekä myös tasaamaan vastaanottoaikoille päätyvän lietteen määrävaihtelua. Lietteiden määrävaihteluiden tasaaminen voi mahdollistaa suuremman lietemäärän vastaanoton puhdistamoille kuin nykyisin, sillä prosessia on helpompi ohjata tasaisella lietteen syötön kuormalla. Esimerkiksi Kemiönsaarella eivät lietettä vastaanottavat jätevedenpuhdistamot ole olleet ongelmassa prosessiensa kanssa, vaikka vastaanotettu lietemäärä liki tuplaantui kunnan kilpailuttamaan lietteen keräykseen siirryttäessä.

### 5.2.3 Lietteiden välivarastoinnin ja -käsittelyn mahdollisuudet

Kuten aiemmin on jo mainittu, kuljetetaan lietteitä nykyisellään pitkiäkin matkoja vastaanottoaikoihin. Yhtenä teknisenä mahdollisuutena voisi keräys- ja käsittelyjärjestelmän optimoimiseksi pitää lietteiden välivarastoinnin ja välivarastossa tehtävän käsittelyn yhdistelmää. Näin nykyiselläkin lietteiden kuljetuskalustolla kerätessä voitaisiin lyhentää sekä kuljetusmatkoja käsittelyyn että sopivalla välivaraston sijoittelulla myös lietteiden vieniä loppukäsittelyyn (mädätys, kompostointi tms.).

Sopivaa välivaraston ja -käsittelypaikan sijaintia pohtiessa olisi huomioitava mm. käsittelyyn sopivan liete-kuorman saanto lähialueelta sekä mahdollisen olemassa olevien infrojen hyödyntämismahdollisuudet. Näitä voivat olla esim. olemassa olevat rakenteet suljetuilla jätevedenpuhdistamoilla lietteiden välivarastointiin, käsittelyyn ja rejektivesien jätevesiverkkoon johtamiseen. Välivaraston ympäristöluvan saannissa voi olla ko. varaston sijaintipaikasta huolimatta haasteita. Lisäksi tulisi huomioida etäisyys mahdolliseen lietteiden jatkokäsittelypaikkaan ja etäisyys lähimpään asutukseen mahdollisten hajuvalitusten minimoimiseksi.

Alla olevaan taulukkoon 11 on koottu esimerkkitalanne mahdolliselle lietteiden välivarastoinnille ja -käsittelylle.

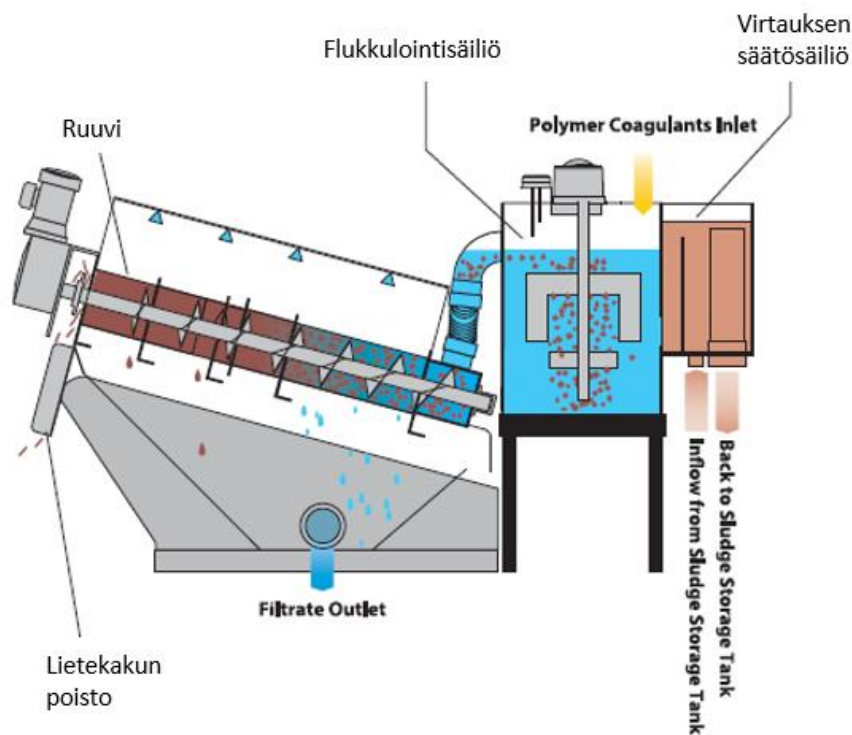
**Taulukko 11.** Esimerkinomaiset välivarastot ja käsittelypaikat.

	Välivarasto 1	Välivarasto 2
<b>Kunnat joiden alueelta liete kuljetetaan ko. välivarastoon</b>	Mynämäki, Nousiainen ja Masku	Paimio, Marttila ja Sauvo
<b>Lietemäärä vuodessa</b>	22 900 m <sup>3</sup>	14 200 m <sup>3</sup>
<b>Teoreettinen virtaus</b>	2,6 m <sup>3</sup> /h 63 m <sup>3</sup> /vrk	1,6 m <sup>3</sup> /h 39 m <sup>3</sup> /vrk
<b>Poistettava lietemäärä vuodessa (kapitoisuus 20 %)</b>	2300 m <sup>3</sup>	1420 m <sup>3</sup>

#### 5.2.3.1 Lietteiden kuivaus välivarastossa

Luvussa 2 kerrottiin Paraisilla Norrbyn jätevedenpuhdistamolla käytössä olevasta sako- ja umpikaivolietteiden käsittelyyn hyödynnettävästä epäkeskoruuvipuristimesta. Tällaisen vastaavanlaisen matalille lietteiden kuivausainepitoisuuksille suunnitellun ruuvikuivaimen käyttö välivarastoinnin yhteydessä voisi olla yksi kiinnostava jatkotarkastelukohde. Paraisilla käytössä oleva malli on VOLUTE epäkeskoruuvikuivain ES-302, joita Suomessa myy ainakin T&A Mämmelä Oy. Vastaavanlaisia laitteita on Suomessa käytössä monilla jätevedenpuhdistamoilla.

Alla on esitetty kaaviokuva epäkeskoruuvikuivaimen toiminnasta (kuva 10). Tämä ruuvi poikkeaa perinteisestä ruuvikuivaimesta siinä käytetyn rengasrakenteensa takia. Volute-ruuveilla voidaan kuivata hyvinkin vesipitoisia lietteitä (alle 1 % kuiva-ainepitoisuus). Vastaavia laitteita on saatavilla sekä lietealtaalla että ilman. Lisäksi tarvitaan polymeerin annosteluun ja syöttöön oma laitteistonsa.



**Kuva 10.** Epäkeskoruuvikuivain Volute.

Tämän tyyppisen ruuvin lisäksi tulisi olla käytössä sopiva syöttö- tai tasausallas lietteen purkuun kuljetuskalustosta sekä porraskäyttö tai muu vastaava melko harva välppä. Lietteiden siirtämiseen syöttöaltaasta Volute-kuivaimelle tarvitaan pumppu. Myös kuivauksen rejektiveden johtaminen viemäriverkkoon tulee suunnitella. Volute-ruuvikuivain tulee sijoittaa lämpimiin sisätiloihin sen toiminnan varmistamiseksi. Kuivatulle lietteelle tarvitaan vaihtolava tai muu vastaava varastointisysteemi. Lisäksi lietteiden kuivausta edistävän polymeerin varastointi- ja syöttölaitteet ja tilat tulee hankkia.

Mitoituksessa tulee huomioida, että tasaus- tai syöttöaltaan koko on riittävä ruuvin kuivausnopeuteen suhteutettuna. Lietteiden syöttöaltaan toiminnassa ja kuivatun lietekakun varastoinnissa on huomioitava mahdolliset lietteistä aiheutuvat hajuhaitat. Kuivatun lietteiden varastoinnin kannattaa myös olla katettu tila, jotta esim. sateilla ei ole vaikutusta mahdolliseen jatkokäsittelyyn päätyvässä lietteessä.

Laitetoimittajan mukaan epäkeskoruuvikuivaimen vaatii vähäisiä henkilöresursseja, ja sen toimintaa voidaan ohjata etänä. Huomioitavaa kuitenkin on, että kuivatun liete poistetaan laitokselta hajuhaittojen minimoimiseksi riittävän usein jatkokäsittelypaikkaan tai esim. kyseessä olevan välivaraston yhteyteen rakennettavaan kompostointilaitokseen.

### 5.2.3.2 Lietteen laskeutus ja kuivaus välivarastoinnin yhteydessä

Ekmanin (2016) opinnäytetyön haastatteluissa oli noussut ilmi ehdotus lietteen keräyksestä ja laskeutuksesta välivarastossa ennen lietteen kuljettamista eteenpäin. Toimivampi ratkaisu voisi olla lietteen laskeutus ja poistolietteen kuivaus välivarastoinnissa, ja rejektivesien johtaminen viemäriverkkoon. Tässä tapauksessa poistolietteen kuivaus voisi tapahtua myös muunlaisella lietteen kuivauskalustolla kuin aiemmin esitellyllä epäkeskoruuvikuivaimella.

Varsinaisilla jätevedenpuhdistamoilla lietteen laskeuttamista edesauttavat laskeutusaltan muoto, suurempi käsiteltävä jätevesimassa sekä flokkien muodostumista edesauttavien kemikaalien (flokkulanttien) käyttö. Mikäli liete haluttaisiin laskeuttaa kunnolla myös välivarastossa, tulisi tilannetta todennäköisesti auttaa kemikaalien syötöllä, sillä välivarastointitapauksessa on laskeutusaltaseen ajettava vesi-/lietemassa huomattavasti pienempi kuin kunnallisilla jätevedenpuhdistamoilla. Lietteen laskeuttamisen viipymisaika on myös pitkä, eli kiintoaineksen laskeutuminen vie aikaa.

Lietteen laskeuttamiseen tarvittaisiin todennäköisesti enemmän henkilöresursseja kuin pelkän kuivauksen operointiin. Lietteen laskeuttamisessa on huomioitava pelkän laskeutusaltan lisäksi myös kemikaalien varastointiin ja syöttöön tarvittavat tilat ja laitteistot. Myös lietteen laskeuttamisen osalta tulee huomioida toiminnan aiheuttamat hajuhaitat ja rejektiveden johtaminen jätevedenpuhdistamolle. Laskeutetun lietteen kuiva-ainepitoisuudet ovat perinteisesti 2-10 % luokkaa. Hyödyllisintä voisi siis olla vielä kuivata lietettä lisää välivarastossa ja kuljettaa se sieltä suoraan jatkokäsittelypaikkaan, ko. kohteen vaatimassa kuiva-ainepitoisuudessa.

### 5.2.4 Lietteen kalkkistabilointi ja käyttö peltolannoituksessa

Lainsäädännön mukaan stabiloitu sako- ja umpikaivoliete rinnastetaan puhdistamolietteeeseen ja täten sitä koskevat samat lainsäädännön vaatimukset. Lietteen käyttöä rajoittaa Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista (24/11), lisäys asetus 12/12, 11 a §:

*”Jätevesilietettä saa käyttää vain sellaisella viljelymaalla, jolla kasvatetaan viljaa, sokerijuurikasta tai öljykasveja taikka sellaisia kasveja, joita ei yleensä käytetä ihmisen ravinnoksi tuoreena, syömällä maanalainen osa tai eläinten rehuksi. Nurmelle niitä saa levittää vain perustettaessa nurmi suojaviljan kanssa ja multaamalla ne huolellisesti.”*

Sako- ja umpikaivolietteiden raskasmetallipitoisuudet eivät yleensä rajoita niiden käyttöä peltolannoituksessa, toisin kuin usein luullaan. Stabiloitujen lietteiden käytöllä on myös maanparannusvaikutuksia. Ne soveltuvat erityisen hyvin parantamaan mm. maan vedenpidätyskykyä ja pieneliöiden viihtyvyyttä maaperässä alueilla, joissa ei ole juurikaan karjataloutta, jotka ovat maaperältään savisia ja joissa orgaanisen aineksen pitoisuus on matala. (Valonia 2014.)

Stabiloiduissa sako- ja umpikaivolietteissä on enemmän tyypeä kuin jätevedenpuhdistamolta tulevissa kuivatuissa lietteissä. Käsitellyt sako- ja umpikaivolietteet ovat myös huomattavasti vesipitoisempia kuin puhdistamolietteet, joten näiden peltolevitykseen käytetään eri kalustoa (lietelannan levityksen kalusto umpi- ja sakokaivolietteilteille, kuivalannan levityskalusto puhdistamolietteilteille). Sako- ja umpikaivolietteitä ei ole yleensä tarkoituksenmukaista käyttää ainoana typen lähteenä pelloilla, sillä riittävän liukoisen typen saamiseksi peltoon jouduttaisiin sako- ja umpikaivolietteitä levittämään lukuisia kertoja. Jos yhdellä levityksellä haluttaisiin

saada riittävä typpimäärän peltoon, jouduttaisiin sako- ja umpikaivoliettteitä levittämään niin suuri määrä, että pellon tulisi antaa kuivua vähintään viikko ennen kylvää. Tämä ei ole tarkoituksenmukaista ja järkevää viljelijöiden näkökulmasta. Lisäksi sako- ja umpikaivoliettteiden korkea pH stabiloinnin jälkeen lisää typpihäviöitä liukoisen typen haihtuessa ilmaan ammoniakkinä. (Valonia 2014.)

Koska stabiloiduissa sako- ja umpikaivolietteissä olevat ravinteet eivät kata edes peltolevityksen kustannuksia, voidaan Valonian raportin mukaan lietteiden peltolannoitusta pitää vain yhtenä lain sallimana lietteen loppusijoituspaikkana. Kuljetus- ja käsittelykustannukset katetaan lietteen tyhjennysmaksuilla. Peltolevityksessä säästetään lietteen kuljetuskustannuksissa kaukana oleville keskitetyille vastaanottoaikoille (jätevedenpuhdistamot) sekä niiden vastaanottomaksuissa. Kannattavinta toiminta on maatalousyrittäjälle, joka tekee lietteen käsittelyä sivutoimisena työnä maanviljelystoiminnan ohessa, ja jonka pellot ja toiminta sijaitsevat mahdollisimman kaukana lietteen muista vastaanottoaikoista. Jos uusi maatalousyrittäjä haluaa aloittaa lietteen käsittelyn, tule tämä edullisemmaksi toimijalla, joka on lopettanut eläinten pidon (olemassa oleva kalusto lietalannan varastointiin ja peltolevitykseen). (Valonia 2014.)

Koska sako- ja umpikaivoliettteiden peltolannoitukseen käytössä on omat haasteensa niin kannattavuudessa, levitysmahdollisuuksissa kuin alhaisissa ravinnepitoisuuksissa, ei se välttämättä ole potentiaalinen suuremman mittakaavan ratkaisu. Edellä mainittujen haasteiden lisäksi myös tietyt suuret viljan ostajat ovat lopettaneet ostamasta viljaa, jonka kasvatuksessa on käytetty ihmisperäisestä lietteestä valmistettuja lannoitteita. (Valonia 2014.)

### 5.2.5 Muut lietteen loppukäsittelyvaihtoehdot

Nykyisellään sako- ja umpikaivolietteen käsittely on LSJH:n toimialueella Paraisten Norrbyn puhdistamoalukuun ottamatta lietteiden ajamista jätevedenpuhdistusprosessin läpi. Jätevedenpuhdistusprosessissa myös sako- ja umpikaivoliettteiden sisältämä kiintoaine poistuu prosessin poistolietteen mukana. Poistolietteet kuivataan ja lietteet jatkokäsitellään lainsäädännön vaatimusten mukaisesti.

#### 5.2.5.1 Mädatys, kompostointi ja poltto

Myös muissa sako- ja umpikaivolietteen loppukäsittelyvaihtoehdoissa kuin maataloilla tapahtuvassa kemiallisessa stabiloinnissa on omat haasteensa, eritoten lopputuotteen lannoitekäytössä. Vaikka lopputuotteet täyttäisivät kaikki hygienivaatimukset, voi mielikuva ihmisperäisestä raaka-aineen alkuperästä aiheuttaa haasteita erilaisten mädatteiden ja kompostituotteiden hyödyntämisessä.

Sako- ja umpikaivolietteet tulee joko kuivata keräyksen yhteydessä, laskeuttaa tai kuivata välivarastossa tai ajaa jätevedenpuhdistusprosessin läpi ennen kuin ne lähtökohtaisesti voidaan ohjata kompostointi- tai mädatyslaitokseen taikka polttoon. Sellaisenaan lietekeivoista pumpattava liete sisältää liikaa vettä. Märkämädatyslaitokseen sako- ja umpikaivolietettä voisi teoriassa olla mahdollista ajaa myös sellaisenaan, jos muut laitoksen syötteen olisivat riittävän kuivia. Myös sako- ja umpikaivolietteen polttaminen olisi vain lietteen hävittämistä suuren vesipitoisuutensa takia, ja rinnakkaispolttoon soveltuvia laitoksia tuskin saisi vastaanottamaan lietettä.



## 6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Osana selvitystä toteutettiin kysely lietteen keräyksen ja käsittelyn järjestämisestä Suomessa. Lietteiden keräys ja käsittely on toteutettu kokonaan kunnan kilpailuttamana järjestelmänä vain kahden jätehuoltoyhtiön alueella. Lisäksi kahden muun jätehuoltoyhtiön alueella on käytössä yhdistelmämalli, eli osa kyseessä olevan jätehuoltoyhtiön alueen kunnista on kilpailuttanut lietehuollon keskitetysti ja osa on lietteiden tuottajan itse kilpailuttamana. Lietteiden käsittelyn laskutuksessa ja taksoissa on suuriakin eroja kyselyyn vastanneiden jätehuoltoyhtiöiden alueilla.

Tässä selvityksessä toteutetun kiinteistötietojen vertailun perusteella saatiin suuntaa-antava listaus sako- tai umpikaivollisista kiinteistöistä LSJH:n toimialueella, ja niiden jakautumisesta kunnittain ja postinumeroalueittain. Listausta saatiin vertailemalla LSJH:n perusmaksurekisterin osoitetietoja viemäriin ja jätevesiosuuskuntiin kuuluvien asiakkaiden rekistereihin. Kemiönsaaren lietteiden keräyksestä ja käsittelystä kerätyn todellisen datan perusteella arvioitiin koko LSJH:n toimialueella syntyvä lietteiden määrä.

Lietemääräarviota peilattiin aiemmin alueella tehtyjen selvitysten tuloksiin sekä nykyisillä lietteiden vastaanottopaikoilla vastaanotettuihin lietemääriin. Nykyisellään lietteiden vastaanottopaikoilla otetaan vastaan vain noin kolmasosa alueella syntyvästä lietemäärästä.

Ehdotamme toteutettavan kiinteistötietojen tarkemman tarkistuksen, tai noudatettavan vastaavanlaista menettelytapaa kun Kemiönsaarella toteutettiin, jos siirrytään lietteiden tuottajan kilpailuttamasta lietteiden keräyksestä ja käsittelystä kunnan järjestämän järjestelmään.

Tietojen tarkistuksen jälkeen pystytään tarkemmin arvioimaan todellinen sako- tai umpikaivollisten kiinteistöjen määrä sekä vuosittain syntyvä lietteiden määrä. Kun lietemääräarviota on pystytty tarkentamaan, voidaan helpommin suunnitella esimerkiksi lietteiden kuljetuksen urakka-alueita, mahdollisia lietteiden välivarastointipaikkoja ja välivarastoinnin yhteydessä tapahtuvan käsittelyn kokoluokkaa sekä tarvittavaa käsittelykapasiteettia.

Lähtökohtaisesti lietehuollossa voidaan kuitenkin tehdä merkittävää optimointia, kun siirrytään yhden tahon valvomaan ja järjestämään järjestelmään, jolloin lietteiden keräystä voidaan optimoida merkittävästi. Tasaisemman vastaanottopaikkoihin ohjautuvan sako- ja umpikaivolietehuollon myötä voidaan mahdollisesti puhdistamoilla vastaanottaa enemmän lietteitä kuin nykyisin. Tällöin vastataan paremmin myös lainsäädännön velvoitteisiin, kun kaikki lietteiden tuottajat saadaan lietejohdosten piiriin.

Suosittellemme myös lietteiden keräyksen ja vastaanottopaikkojen optimointia, jotta vältetään turhalta veden kuljettamiselta. Ympäristötehokkainta olisi jo lietteiden keräyskalustolla vähentää kuljetettavan lietteiden sisältämän veden määrää. Toki uudistusten lainmukaisuus ja mahdolliset käyttöönoton haasteet tulee selvittää tarkemmin ennen uudenlaisen tekniikan käyttöönottoa.

## LÄHTEET

Carla, Manne. Paraisten kunta. 2018.

Ekman, Ellinoora. Haja-asutuksen jätevesilietteiden keräys – Case Lounais-Suomen Jätehuolto Oy. 2016.

Endev. PAKU-prosessi. 2017. Linkki: <http://www.endev.fi/paku-prosessi/>

FCG. Selvitystyö sako- ja umpikaivolietteiden jätteenkuljetusjärjestelmän nykytilasta. 2015

Kunnasvirta, Annika. Selvitys viemäriverkoston ulkopuolella syntyvän lietteen määrästä Varsinais-Suomen alueella. 2010.

Lehtonen, Ossi. Gasum. Suullinen tiedonanto. 2018.

Lindholm, Paula. Salon kaupunki. 2018.

MMa 12/12. Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen muuttamisesta.

Saarinen, Mika. Pöytyän kunta. Suullinen tiedonanto. 2018.

Simon Moos. Esite. 2017. Linkki: [http://www.simonmoos.com/tl\\_files/simonmoos/maskinfabrik/PDF-brochurer/KSA-UK.pdf](http://www.simonmoos.com/tl_files/simonmoos/maskinfabrik/PDF-brochurer/KSA-UK.pdf)

Vakin. Hur fungerar avvattande teknik? 2017. Linkki: <http://vak.in.se/avfallatervinning/slamtomningavenskildaavlopp/avvattandeteknik.4.4a811e861571b5b2a3e2dbd.html>

Valonia & Turun AMK. Selvitys sako- ja umpikaivolietetyhjennysten järjestämisestä Turun Seudun Jätehuolto Oy:n osakaskunnissa. 2010.

Valonia & Turun AMK. Selvitys sako- ja umpikaivolietetyhjennysten järjestämisestä Rouskis Oy:n osakaskunnissa - Kemiönsaari, Paimio, Salo, Sauvo. 2010.

Valonia. Haja-asutuksen sako- ja umpikaivolietteiden tilakäsittely ja käyttö maataloudessa. 2014

Varsinais-Suomen ELY. Lounais-Suomen viemäröinti – Laajentamisalueet ja priorisointi. 2014.



## LIITE 1. Kysely sako- ja umpikaivolietteiden tyhjennysten ja käsittelyn järjestämisestä. (1/4)

## Kysely sako- ja umpikaivolietteiden tyhjennysten ja käsittelyn järjestämisestä

Kyselyn tuloksista esitetään tiivistelmä osana Lounais-Suomen Jätehuolle tehtävää sako- ja umpikaivoliete -selvitysraporttia.

Kyselyyn vastaamiseen kuluu aikaa maksimissaan 10 minuuttia. Kiitos vastauksistasi!

Mikäli sinulla on kysyttävää tähän kyselyyn liittyen, ota yhteyttä meihin.

LCA Consulting Oy  
[www.lca-consulting.fi](http://www.lca-consulting.fi)  
info(at)[lca-consulting.fi](mailto:info@lca-consulting.fi)

\*Pakollinen

### Edustamasi jätehuoltoyhtiö \*

Oma vastauksesi

### Mitkä kunnat kuuluvat toimialueeseen?

Oma vastauksesi

### Sako- ja umpikaivolietteiden tyhjennys/keräys on järjestetty toimialueellanne \*

- Kunnan/jätehuoltoyhtiön kilpailuttamana
- Lietteen tuottajien itse kilpailuttamana
- Yllä mainittujen yhdistelmänä/sekamallina, miten?

Oma vastauksesi

SEURAAVA

Sivu 1 / 4

Älä koskaan lähetä salasanaa Google Formsin kautta.

Kysely sako- ja umpikaivolietteiden tyhjennysten ja käsittelyn järjestämisestä. (2/4 ja 3/4)

**Laskutus**

Sisältyykö lietteen käsittely jätehuoltolautakunnan määrittelemään taksaan? \*

Kyllä

Ei

TAKAISIN SEURAAVA

Sivu 2 / 4

Älä koskaan lähetä salasanaa Google Formsin kautta.

**Laskutus**

Miten lietteen käsittelyn laskutus on toteutettu toimialueellanne? \*

Oma vastauksesi

Miten lietteen kuljetuksen laskutus on toteutettu toimialueellanne? \*

Oma vastauksesi

TAKAISIN SEURAAVA

Sivu 3 / 4

Älä koskaan lähetä salasanaa Google Formsin kautta.

Kysely sako- ja umpikaivolietteiden tyhjennysten ja käsittelyn järjestämisestä. (4/4)

### Sako- ja umpikaivolietteen käsittely

Vastaako jätehuoltoyhtiö sako- ja umpikaivolietteiden käsittelystä? \*

Ei

Kyllä

Missä sako- ja umpikaivolietteet käsitellään toimialueellanne? (esim. kunnallisella jätevedenpuhdistamolla) \*

Oma vastauksesi

Käsitelläänkö yhdessä sako- ja umpikaivolietteiden kanssa muita jätteitä? (esim. biojätettä) \*

Ei

Kyllä, mitä

Oma vastauksesi

Sivu 4 / 4

Älä koskaan lähetä salasanaa Google Formsin kautta.

## VIEMÄRIIN KUULUMATTOMAT KIINTEISTÖT KUNTAKOHTAISESTI

### AURA

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Paattinen</b>	21330	0	0	1	0	0	0	1
<b>Tortinmäki</b>	21340	1	2	29	8	0	0	40
<b>Lieto As</b>	21360	0	4	32	4	0	0	40
<b>Aura Kk</b>	21370	1	14	178	12	0	0	205
<b>Aura</b>	21380	2	25	334	39	7	0	407
<b>Aura</b>	21381	0	0	2	0	0	0	2
<b>Yliskulma</b>	21430	0	1	6	0	0	0	7
<b>Auvainen</b>	21860	0	0	1	0	0	0	1
<b>yhteensä</b>		4	46	583	63	7	0	703

### KAARINA

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Turku</b>	20380	0	0	1	0	0	0	1
<b>Turku</b>	20540	0	1	16	3	0	0	20
<b>Littoinen</b>	20660	1	7	95	6	0	0	109
<b>Turku</b>	20750	0	0	1	0	0	0	1
<b>Piispanristi</b>	20760	0	2	65	19	6	0	92
<b>Kaarina</b>	20780	0	4	114	8	10	0	136
<b>Vanhalinna</b>	21410	0	1	8	0	0	0	9
<b>Lieto</b>	21420	0	0	2	0	0	0	2
<b>Piikkiö</b>	21500	0	37	427	291	11	2	768
<b>Kuusisto</b>	21620	0	18	137	156	1	0	312
<b>yhteensä</b>		1	70	866	483	28	2	1450

HUOM! Kaarinan tiedoissa on mukana kahden jätevesiosuuskunnan tiedot, jotka eivät olleet saatavilla selvityksen teon aikaan.

## LIETO

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Turku</b>	20360	0	0	0	0	0	0	0
<b>Turku</b>	20380	0	0	33	0	0	0	33
<b>Turku</b>	20460	0	1	121	4	0	0	126
<b>Turku</b>	20540	0	1	4	1	0	0	6
<b>Littoinen</b>	20660	2	5	284	6	6	1	304
<b>Paattinen</b>	21330	0	0	12	2	0	0	14
<b>Ilmarinen</b>	21350	0	8	325	4	0	0	337
<b>Lieto as.</b>	21360	0	15	505	33	0	0	553
<b>Aura kk.</b>	21370	0	3	30	9	0	0	42
<b>Aura</b>	21380	0	1	32	8	0	0	41
<b>Vanhalinna</b>	21410	3	0	357	3	3	0	366
<b>Lieto</b>	21420	5	10	994	19	27	0	1055
<b>Yliskulma</b>	21430	0	3	280	29	1	0	313
<b>Tarvasjoki</b>	21450	0	12	510	73	10	0	605
<b>Prunkila</b>	21480	0	0	5	2	0	0	7
<b>yhteensä</b>		<b>10</b>	<b>59</b>	<b>3492</b>	<b>193</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>3802</b>

## MARTTILA

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Tarvasjoki</b>	21450	0	0	0	1	0	0	1
<b>Prunkila</b>	21480	0	7	147	53	0	0	207
<b>Marttila</b>	21490	0	14	163	48	3	0	228
<b>Ollila</b>	21560	0	17	207	82	2	0	308
<b>Koski TI</b>	31500	0	0	6	3	0	0	9
<b>Mellilä</b>	32300	0	0	7	2	0	0	9
<b>yhteensä</b>		<b>0</b>	<b>38</b>	<b>530</b>	<b>189</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>762</b>

## MASKU

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Velkua</b>	21195	0	0	0	1	0	0	1
<b>Raisio</b>	21200	0	0	15	0	0	0	15
<b>Raisio</b>	21220	0	0	9	0	0	0	9
<b>Lemu</b>	21230	3	37	319	143	1	0	503
<b>Askainen</b>	21240	11	24	163	284	2	0	484
<b>Masku</b>	21250	16	119	814	305	9	0	1263
<b>Nousiainen</b>	21270	0	2	4	1	0	0	7
<b>Rusko</b>	21290	0	0	2	0	0	0	2
<b>Taivassalo</b>	23800	1	0	0	0	0	0	1
<b>yhteensä</b>		<b>31</b>	<b>182</b>	<b>1326</b>	<b>734</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>2285</b>

## MYNÄMÄKI

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Turku</b>	20460	0	0	1	0	0	0	1
<b>Turku</b>	20520	0	0	0	1	0	0	1
<b>Nousiainen</b>	21270	0	1	14	2	0	0	17
<b>Yläne</b>	21900	0	0	0	1	0	0	1
<b>Mynämäki</b>	23100	61	243	1110	646	3	0	2063
<b>Mietoinen</b>	23120	4	46	208	77	0	0	335
<b>Hietämäki</b>	23140	6	40	193	126	0	0	365
<b>Vinkkilä</b>	23200	0	0	1	0	0	0	1
<b>Laitila</b>	23800	0	2	2	0	0	0	4
<b>yhteensä</b>		<b>71</b>	<b>332</b>	<b>1529</b>	<b>853</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2788</b>

## NOUSIAINEN

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Lemu</b>	21230	0	0	1	0	0	0	1
<b>Masku</b>	21250	0	0	5	0	0	0	5
<b>Nousiainen</b>	21270	23	77	860	223	6	0	1189
<b>Vahto</b>	21310	0	1	0	1	0	0	2
<b>Yläne</b>	21900	0	0	0	1	0	0	1
<b>Mynämäki</b>	23100	0	0	0	3	0	0	3
<b>yhteensä</b>		<b>23</b>	<b>78</b>	<b>867</b>	<b>228</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1202</b>

## NAANTALI

Naantalin osalta vertailua ei voitu tehdä lähtötietojen puuttuessa jätevesiverkoston kuuluvista kiinteistöistä.

## PAIMIO

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Lieto</b>	21420	1	0	0	0	0	0	1
<b>Piikkiö</b>	21500	0	2	5	0	0	0	7
<b>Hevonpää</b>	21510	14	16	134	69	0	0	233
<b>Naskarla</b>	21520	2	0	0	0	0	0	2
<b>Paimio</b>	21530	41	49	456	164	3	0	713
<b>Preitilä</b>	21540	10	10	58	19	0	0	97
<b>Taatila</b>	21550	0	0	1	0	0	0	1
<b>Taatila</b>	21555	6	16	112	26	0	0	160
<b>Sauvo</b>	21570	1	0	1	2	0	0	4
<b>Hajala</b>	25240	0	3	9	10	0	0	22
<b>yhteensä</b>		<b>75</b>	<b>96</b>	<b>776</b>	<b>290</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1240</b>

## PARAINEN

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Korpoström</b>	20720	0	0	0	1	0	0	1
<b>Lieto as</b>	21360	0	0	1	0	0	0	1
<b>Parainen</b>	21600	5	104	1862	1427	66	0	3464
<b>Kirjala</b>	21610	0	13	358	297	6	0	674
<b>Lielähti</b>	21630	1	20	206	347	1	0	575
<b>Lillandet</b>	21650	30	47	189	814	2	0	1082
<b>Nauvo</b>	21660	57	85	167	1146	8	0	1463
<b>Nauvo</b>	21661	0	0	0	1	0	0	1
<b>Houtskari</b>	21670	11	27	101	388	0	0	527
<b>Nötö</b>	21680	5	4	8	114	0	0	131
<b>Korppoo</b>	21710	59	73	198	1115	3	0	1448
<b>Korpoström</b>	21720	3	11	19	110	0	0	143
<b>Utö</b>	21740	6	2	17	32	0	0	57
<b>Norrskata</b>	21750	6	24	38	385	0	0	453
<b>Houtskari</b>	21760	45	75	151	906	1	0	1178
<b>Mossala</b>	21770	13	8	44	136	2	0	203
<b>Iniö</b>	23390	32	21	90	531	0	1	675
<b>Mellilä</b>	32300	0	0	1	0	0	0	1
<b>yhteensä</b>		<b>273</b>	<b>514</b>	<b>3450</b>	<b>7750</b>	<b>89</b>	<b>1</b>	<b>12077</b>



## PÖYTYÄ

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
Nousiainen	21270	0	0	0	1	0	0	1
Tortinmäki	21340	0	0	1	0	0	0	1
Aura	21380	0	0	24	3	0	0	27
Tarvasjoki	21450	0	0	0	0	0	0	0
Ollila	21560	0	0	3	1	0	0	4
Kyrö	21800	0	6	316	50	5	0	377
Kumila	21820	0	3	130	19	0	0	152
Karinainen	21840	0	0	41	6	0	0	47
Auvainen	21860	0	0	118	8	0	0	126
Riihikoski	21870	1	6	249	29	4	0	289
Pöytyä	21880	0	3	138	16	0	0	157
Haveri	21890	0	5	98	19	0	0	122
Yläne	21900	1	9	283	314	9	0	616
Uusikartano	21930	0	10	216	55	0	0	281
Mynämäki	23100	0	0	0	1	0	0	1
Säkylä	27800	0	0	1	0	0	0	1
Mellilä	32300	0	2	18	2	0	0	22
Oripää	32500	0	0	10	6	0	0	16
Virttaa	32560	0	0	2	2	0	0	4
<b>yhteensä</b>		<b>2</b>	<b>44</b>	<b>1648</b>	<b>532</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>2244</b>

HUOM! Pöytyän tiedoissa on mukana yhden jätevesiosuuskunnan tiedot, jotka eivät olleet saatavilla selvityksen teon aikaan.

## RAISIO

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
Turku	20320	1	4	43	1	1	0	50
Naantali	21110	0	0	1	0	0	0	1
Raisio	21120	23	10	68	6	0	0	107
Raisio	21200	13	20	115	12	4	0	164
Raisio	21210	2	8	49	1	1	0	61
Raisio	21220	11	5	44	0	0	0	60
Raisio	21260	7	0	17	2	0	0	26
Raisio	21280	0	3	10	1	0	0	14
Mynämäki	23100	1	0	0	0	0	0	1
<b>yhteensä</b>		<b>58</b>	<b>50</b>	<b>348</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>485</b>

## RUSKO

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Turku</b>	20250	0	0	0	1	0	0	1
<b>Turku</b>	20320	0	0	5	0	0	0	5
<b>Turku</b>	20400	0	1	2	1	0	0	4
<b>Masku</b>	21250	0	0	0	1	0	0	1
<b>Rusko</b>	21290	2	77	469	26	2	0	576
<b>Rusko</b>	21291	0	0	1	0	0	0	1
<b>Vahto</b>	21310	9	34	310	73	0	0	426
<b>Paattinen</b>	21330	0	0	1	0	0	0	1
<b>Tortinmäki</b>	21340	0	6	56	21	0	0	83
<b>yhteensä</b>		<b>11</b>	<b>118</b>	<b>844</b>	<b>123</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1098</b>

HUOM! Ruskon tiedoissa on mukana yhden jätevesiosuuskunnan tiedot, jotka eivät olleet saatavilla selvityksen teon aikaan.

## SALO

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Pohjankuru</b>	10420	1	0	0	11	0	0	12
<b>Kisko</b>	21460	0	0	1	0	0	0	1
<b>Taatia</b>	21555	0	1	3	2	0	0	6
<b>Sauvo</b>	21570	0	0	0	2	0	0	2
<b>Salo</b>	24100	1	5	48	9	3	0	66
<b>Salo</b>	24130	10	21	215	38	0	0	284
<b>Salo</b>	24240	1	0	83	6	1	1	92
<b>Salo</b>	24260	3	9	162	27	1	0	202
<b>Salo</b>	24280	2	4	70	7	1	0	84
<b>Halikko</b>	24800	7	8	175	28	1	0	219
<b>Halikko as</b>	24910	3	13	179	29	0	0	224
<b>Kruusila</b>	25110	20	19	137	435	0	0	611
<b>Muurla</b>	25130	32	32	339	265	0	0	668
<b>Tuohittu</b>	25160	4	3	54	63	0	0	124
<b>Kotalato</b>	25170	5	2	27	61	0	0	95
<b>Pertteli</b>	25180	6	6	108	245	0	0	365
<b>Pertteli</b>	25190	2	13	152	36	0	0	203
<b>Vartsala</b>	25210	2	9	97	77	0	0	185
<b>Angelniemi</b>	25230	6	15	132	197	0	0	350

Hajala	25240	19	21	219	97	3	0	359
Märynummi	25250	1	1	26	7	0	0	35
Vaskio	25260	20	33	349	140	0	0	542
Raatala	25320	8	12	185	73	3	0	281
Kuusjoki	25330	17	25	176	66	4	0	288
Kanunki	25340	5	17	128	58	1	0	209
Salo	25360	8	9	166	34	1	0	218
Pertteli	25370	10	37	279	127	1	0	454
Rekijoki	25380	8	26	207	122	6	0	369
Kiikala	25390	21	33	219	457	0	0	730
Suomusjärvi	25410	29	23	238	882	0	0	1172
Lahnajärvi	25420	14	13	67	191	0	0	285
Muurla	25430	8	3	39	242	0	0	292
Kisko	25460	52	34	314	605	0	0	1005
Kisko	25470	29	18	97	515	0	0	659
Perniö	25500	22	39	409	375	3	1	849
Kruusila	25510	0	0	0	1	0	0	1
Perniö	25520	8	25	182	111	1	0	327
Knaapila	25540	3	10	97	94	0	0	204
Aijala	25550	20	3	31	67	3	0	124
Koski AS	25560	5	14	95	103	0	0	217
Teijo	25570	6	20	78	139	0	0	243
Ylönkylä	25610	12	23	175	212	0	0	422
Särkisalo	25630	10	7	75	226	1	0	319
Förby	25640	10	10	78	415	0	0	513
Strömman	25650	1	2	4	10	0	0	17
Mathildedal	25660	22	2	4	24	0	0	52
Kimito	25700	0	0	0	1	0	0	1
Kiila	25760	0	7	15	48	0	0	70
Kiikala	25930	0	0	0	1	0	0	1
Somero	31400	2	10	57	36	0	0	105
Somerniemi	31470	0	0	0	7	0	0	7
Terttilä	31490	0	0	1	0	0	0	1
Koski TL	31500	0	1	0	1	0	0	2
Karjalohja	09120	2	0	2	14	0	0	18
<b>yhteensä</b>		<b>477</b>	<b>638</b>	<b>5994</b>	<b>7039</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>14184</b>

HUOM! Salon tiedoissa on mukana yhden jätevesiosuuskunnan tiedot, jotka eivät olleet saatavilla selvityksen teon aikaan.

## SAUVO

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
<b>Hevonpää</b>	21510	0	1	3	0	0	0	4
<b>Paimio</b>	21530	0	1	0	0	0	0	1
<b>Sauvo</b>	21570	51	45	511	518	2	0	1127
<b>Karuna</b>	21590	34	28	158	699	0	0	919
<b>Hajala</b>	25240	0	0	1	0	0	0	1
<b>yhteensä</b>		<b>85</b>	<b>75</b>	<b>673</b>	<b>1217</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2052</b>

## TURKU

Postitoimi- paikka	Posti- nu- mero	Ei perus- maksua	Läpikäy- tävä	Oma- koti- ja pien- talo	Vapaa- ajan- asunnot	Taloyh- tiöt	Asun- tolat	Yh- teensä
Turku	20100	4	12	101	38	61	0	216
Turku	20200	0	2	18	0	3	0	23
Turku	20210	0	6	30	0	9	0	45
Turku	20240	7	6	32	0	20	0	65
Turku	20250	0	5	42	0	3	0	50
Turku	20300	3	30	238	1	17	0	289
Turku	20320	1	22	113	0	31	0	167
Turku	20360	0	29	122	1	12	0	164
Turku	20380	3	21	212	4	7	0	247
Turku	20400	0	6	87	0	4	0	97
Turku	20460	0	10	101	1	1	0	113
Turku	20500	0	1	19	0	16	0	36
Turku	20520	1	4	18	0	12	0	35
Turku	20540	0	41	242	1	29	0	313
Turku	20610	1	12	60	0	19	0	92
Littoinen	20660	0	0	1	1	0	0	2
Turku	20700	0	0	6	1	14	0	21
Turku	20720	1	13	128	0	8	0	150
Turku	20730	0	1	5	0	0	0	6
Turku	20740	1	5	59	0	8	0	73
Turku	20750	1	3	35	0	9	0	48
Piispanristi	20760	0	0	15	0	0	0	15
Turku	20810	1	21	177	0	35	0	234
Turku	20880	0	4	34	1	11	0	50
Turku	20900	6	78	446	261	14	0	805
Turku	20960	1	146	494	879	0	0	1520
Raisio	21260	0	0	1	0	0	0	1
Rusko	21290	0	0	0	1	0	0	1
Paattinen	21330	0	36	400	11	3	0	450
Tortinmäki	21340	0	7	128	15	0	0	150
<b>yhteensä</b>		<b>31</b>	<b>521</b>	<b>3364</b>	<b>1216</b>	<b>346</b>	<b>0</b>	<b>5479</b>

## SAKO- JA UMPIKAIVOLLISET KIINTEISTÖT POSTINUMEROALUEITTAIN

Postinumero	Postitoimipaikka	Omakoti- ja pientalo	Vapaa-ajan asunto	Taloyhtiöt	Asunot	Ei perusmaksua	Läpikäytävä	Viemäriin kuulumattomat yhteensä
Pohjankuru	10420	0	11	0	0	1	0	12
Turku	20100	101	38	61	0	4	12	216
Turku	20200	18	0	3	0	0	2	23
Turku	20210	30	0	9	0	0	6	45
Turku	20240	32	0	20	0	7	6	65
Turku	20250	42	1	3	0	0	5	51
Turku	20300	238	1	17	0	3	30	289
Turku	20320	161	1	32	0	2	26	222
Turku	20360	122	1	12	0	0	29	164
Turku	20380	246	4	7	0	3	21	281
Turku	20400	89	1	4	0	0	7	101
Turku	20460	223	5	1	0	0	11	240
Turku	20500	19	0	16	0	0	1	36
Turku	20520	18	1	12	0	1	4	36
Turku	20540	262	5	29	0	0	43	339
Turku	20610	60	0	19	0	1	12	92
Littoinen	20660	380	13	6	1	3	12	415
Turku	20700	6	1	14	0	0	0	21
Turku	20720	128	1	8	0	1	13	151
Turku	20730	5	0	0	0	0	1	6
Turku	20740	59	0	8	0	1	5	73
Turku	20750	36	0	9	0	1	3	49
Piispanristi	20760	80	19	6	0	0	2	107
Kaarina	20780	114	8	10	0	0	4	136
Turku	20810	177	0	35	0	1	21	234
Turku	20880	34	1	11	0	0	4	50
Turku	20900	446	261	14	0	6	78	805
Turku	20960	494	879	0	0	1	146	1520
Raisio	21020	0	0	0	0	0	0	0
Naantali	21110	1	0	0	0	0	0	1
Raisio	21120	68	6	0	0	23	10	107
Velkua	21195	0	1	0	0	0	0	1
Raisio	21200	130	12	4	0	13	20	179
Raisio	21210	49	1	1	0	2	8	61
Raisio	21220	53	0	0	0	11	5	69

Postinumero	Postitoimipaikka	Omakoti- ja pien-talo	Vapaa-ajan asunto	Taloyhtiöt	Asuntolat	Ei perusmaksua	Läpikäytävä	Viemäriin kuulumattomat yhteensä
Lemu	21230	320	143	1	0	3	37	504
Askainen	21240	163	284	2	0	11	24	484
Masku	21250	819	306	9	0	16	119	1269
Raisio	21260	18	2	0	0	7	0	27
Nousiainen	21270	878	227	6	0	23	80	1214
Raisio	21280	10	1	0	0	0	3	14
Rusko	21290	471	27	2	0	2	77	579
Rusko	21291	1	0	0	0	0	0	1
Vahto	21310	310	74	0	0	9	35	428
Paattinen	21330	414	13	3	0	0	36	466
Tortinmäki	21340	214	44	0	0	1	15	274
Ilmarinen	21350	325	4	0	0	0	8	337
Lieto As	21360	538	37	0	0	0	19	594
Aura Kk	21370	208	21	0	0	1	17	247
Aura	21380	390	50	7	0	2	26	475
Aura	21381	2	0	0	0	0	0	2
Vanhalinna	21410	365	3	3	0	3	1	375
Lieto	21420	996	19	27	0	6	10	1058
Yliskulma	21430	286	29	1	0	0	4	320
Tarvasjoki	21450	510	74	10	0	0	12	606
Kisko	21460	1	0	0	0	0	0	1
Prunkila	21480	152	55	0	0	0	7	214
Marttila	21490	163	48	3	0	0	14	228
Piikkiö	21500	432	291	11	2	0	39	775
Hevonpää	21510	137	69	0	0	14	17	237
Naskarla	21520	0	0	0	0	2	0	2
Paimio	21530	456	164	3	0	41	50	714
Preitilä	21540	58	19	0	0	10	10	97
Taatila	21550	1	0	0	0	0	0	1
Taatila	21555	115	28	0	0	6	17	166
Ollila	21560	210	83	2	0	0	17	312
Sauvo	21570	512	522	2	0	52	45	1133
Karuna	21590	158	699	0	0	34	28	919
Parainen	21600	1862	1427	66	0	5	104	3464
Kirjala	21610	358	297	6	0	0	13	674
Kuusisto	21620	137	156	1	0	0	18	312
Lielähti	21630	206	347	1	0	1	20	575
Lillandset	21650	189	814	2	0	30	47	1082
Nauvo	21660	167	1146	8	0	57	85	1463

Postinumero	Postitoimipaikka	Omakoti- ja pien-talo	Vapaa-ajan asunto	Taloyhtiöt	Asunot	Ei perusmaksua	Läpikäytävä	Viemäriin kuulumat yhteensä
Nauvo	21661	0	1	0	0	0	0	1
Pärnäinen	21670	101	388	0	0	11	27	527
Nötö	21680	8	114	0	0	5	4	131
Korppoo	21710	198	1115	3	0	59	73	1448
Korpoström	21720	19	110	0	0	3	11	143
Utö	21740	17	32	0	0	6	2	57
Norrskata	21750	38	385	0	0	6	24	453
Houts kari	21760	151	906	1	0	45	75	1178
Mossala	21770	44	136	2	0	13	8	203
Kyrö	21800	316	50	5	0	0	6	377
Kumila	21820	130	19	0	0	0	3	152
Karinainen	21840	41	6	0	0	0	0	47
Auvainen	21860	119	8	0	0	0	0	127
Riihikoski	21870	249	29	4	0	1	6	289
Pöytyä	21880	138	16	0	0	0	3	157
Haveri	21890	98	19	0	0	0	5	122
Yläne	21900	283	316	9	0	1	9	618
Uusikartano	21930	216	55	0	0	0	10	281
Mynämäki	23100	1110	650	3	0	62	243	2068
Mietoinen	23120	208	77	0	0	4	46	335
Hietämäki	23140	193	126	0	0	6	40	365
Vinkkilä	23200	1	0	0	0	0	0	1
Iniö	23390	90	531	0	1	32	21	675
Laitila	23800	2	0	0	0	1	2	5
Salo	24100	48	9	3	0	1	5	66
Salo	24130	215	38	0	0	10	21	284
Salo	24240	83	6	1	1	1	0	92
Salo	24260	162	27	1	0	3	9	202
Salo	24280	70	7	1	0	2	4	84
Halikko	24800	175	28	1	0	7	8	219
Halikko as	24910	179	29	0	0	3	13	224
Kruusila	25110	137	435	0	0	20	19	611
Muurla	25130	339	265	0	0	32	32	668
Tuohittu	25160	54	63	0	0	4	3	124
Kotalato	25170	27	61	0	0	5	2	95
Pertteli	25180	108	245	0	0	6	6	365
Pertteli	25190	152	36	0	0	2	13	203
Vartsala	25210	97	77	0	0	2	9	185



Postinumero	Postitoimipaikka	Omakoti- ja pientalo	Vapaa-ajan asunto	Taloyhtiöt	Asuntolat	Ei perusmaksua	Läpikäytävä	Viemäriin kuulumattomat yhteensä
Angelniemi	25230	132	197	0	0	6	15	350
Hajala	25240	229	107	3	0	19	24	382
Märynummi	25250	26	7	0	0	1	1	35
Vaskio	25260	349	140	0	0	20	33	542
Raatala	25320	185	73	3	0	8	12	281
Kuusjoki	25330	176	66	4	0	17	25	288
Kanunki	25340	128	58	1	0	5	17	209
Pertteli	25360	166	34	1	0	8	9	218
Pertteli	25370	279	127	1	0	10	37	454
Rekijoki	25380	207	122	6	0	8	26	369
Kiikala	25390	219	457	0	0	21	33	730
Suomusjärvi	25410	238	882	0	0	29	23	1172
Lahnajärvi	25420	67	191	0	0	14	13	285
Kettula	25430	39	242	0	0	8	3	292
Kisko	25460	314	605	0	0	52	34	1005
Kisko	25470	97	515	0	0	29	18	659
Perniö	25500	409	375	3	1	22	39	849
Kruusila	25510	0	1	0	0	0	0	1
Perniö	25520	182	111	1	0	8	25	327
Knaapila	25540	97	94	0	0	3	10	204
Aijala	25550	31	67	3	0	20	3	124
Koski As	25560	95	103	0	0	5	14	217
Teijo	25570	78	139	0	0	6	20	243
Ylönkylä	25610	175	212	0	0	12	23	422
Särkisalo	25630	75	226	1	0	10	7	319
Förby	25640	78	415	0	0	10	10	513
Strömman	25650	4	10	0	0	1	2	17
Mathildedal	25660	4	24	0	0	22	2	52
Kimito	25700	0	1	0	0	0	0	1
Kiila	25760	15	48	0	0	0	7	70
Kiikala	25930	0	1	0	0	0	0	1
Säkylä	27800	1	0	0	0	0	0	1
Somero	31400	57	36	0	0	2	10	105
Somerniemi	31470	0	7	0	0	0	0	7
Terttilä	31490	1	0	0	0	0	0	1
Koski TL	31500	6	4	0	0	0	1	11
Mellilä	32300	26	4	0	0	0	2	32
Oripää	32500	10	6	0	0	0	0	16
Virttaa	32560	2	2	0	0	0	0	4
Karjalohja	09120	2	14	0	0	2	0	18

## SAKO- JA UMPIKAIVOLLISET KIINTEISTÖT – VAKITUISTEN JA VAPAA-AJAN ASUNTOJEN KIINTEISTÖJEN OSUUDET

Postitoimipaikka	Postinumero	Sako- /umpikaivolliset kiinteistöt	Vapaa-ajan asuntojen osuus kaikista	Vakituisten asuntojen (+muiden) osuus kaikista
Pohjankuru	10420	8	100 %	0 %
Turku	20100	195	14 %	86 %
Turku	20200	22	0 %	100 %
Turku	20210	42	0 %	100 %
Turku	20240	55	0 %	100 %
Turku	20250	48	1 %	99 %
Turku	20300	271	0 %	100 %
Turku	20320	207	0 %	100 %
Turku	20360	149	0 %	100 %
Turku	20380	266	1 %	99 %
Turku	20400	97	1 %	99 %
Turku	20460	233	2 %	98 %
Turku	20500	36	0 %	100 %
Turku	20520	33	2 %	98 %
Turku	20540	316	1 %	99 %
Turku	20610	85	0 %	100 %
Littoinen	20660	402	2 %	98 %
Turku	20700	21	3 %	97 %
Turku	20720	143	0 %	100 %
Turku	20730	6	0 %	100 %
Turku	20740	70	0 %	100 %
Turku	20750	47	0 %	100 %
Piispanristi	20760	100	13 %	87 %
Kaarina	20780	132	4 %	96 %
Turku	20810	223	0 %	100 %
Turku	20880	48	1 %	99 %
Turku	20900	682	27 %	73 %
Turku	20960	1 182	52 %	48 %
Raisio	21020	0	0 %	0 %
Naantali	21110	1	0 %	100 %
Raisio	21120	77	5 %	95 %
Velkua	21195	1	100 %	0 %
Raisio	21200	152	6 %	94 %
Raisio	21210	55	1 %	99 %
Raisio	21220	56	0 %	100 %
Lemu	21230	440	23 %	77 %

Postitoimipaikka	Postinumero	Sako- /umpikaivolliset kiinteistöt	Vapaa-ajan asuntojen osuus kaikista	Vakituisten asuntojen (+muiden) osuus kaikista
Askainen	21240	376	53 %	47 %
Masku	21250	1 102	19 %	81 %
Raisio	21260	19	7 %	93 %
Nousiainen	21270	1 083	15 %	85 %
Raisio	21280	12	6 %	94 %
Rusko	21290	530	4 %	96 %
Rusko	21291	1	0 %	100 %
Vahto	21310	379	14 %	86 %
Paattinen	21330	444	2 %	98 %
Tortinmäki	21340	252	12 %	88 %
Ilmarinen	21350	332	1 %	99 %
Lieto As	21360	573	5 %	95 %
Aura Kk	21370	231	6 %	94 %
Aura	21380	445	8 %	92 %
Aura	21381	2	0 %	100 %
Vanhalinna	21410	371	1 %	99 %
Lieto	21420	1 041	1 %	99 %
Yliskulma	21430	309	7 %	93 %
Tarvasjoki	21450	578	9 %	91 %
Kisko	21460	1	0 %	100 %
Prunkila	21480	194	20 %	80 %
Marttila	21490	207	16 %	84 %
Piikkiö	21500	668	30 %	70 %
Hevonpää	21510	194	25 %	75 %
Paimio	21530	599	19 %	81 %
Preitilä	21540	76	17 %	83 %
Taatila	21550	1	0 %	100 %
Taatila	21555	143	14 %	86 %
Ollila	21560	279	21 %	79 %
Sauvo	21570	902	41 %	59 %
Karuna	21590	661	74 %	26 %
Parainen	21600	2 979	34 %	66 %
Kirjala	21610	578	36 %	64 %
Kuusisto	21620	256	43 %	57 %
Lielähti	21630	460	53 %	47 %
Lillandset	21650	784	73 %	27 %
Nauvo	21660	1 020	79 %	21 %
Nauvo	21661	1	100 %	0 %
Pärnainen	21670	386	70 %	30 %

Postitoimipaikka	Postinumero	Sako- /umpikaivolliset kiinteistöt	Vapaa-ajan asuntojen osuus kaikista	Vakituisten asuntojen (+muiden) osuus kaikista
Nötö	21680	90	89 %	11 %
Korppoo	21710	1 018	77 %	23 %
Korpoström	21720	102	76 %	24 %
Utö	21740	40	55 %	45 %
Norrskata	21750	320	84 %	16 %
Houtskari	21760	824	77 %	23 %
Mossala	21770	145	66 %	34 %
Kyrö	21800	359	10 %	90 %
Kumila	21820	145	9 %	91 %
Karinainen	21840	45	9 %	91 %
Auvainen	21860	125	4 %	96 %
Riihikoski	21870	276	7 %	93 %
Pöytyä	21880	151	7 %	93 %
Haveri	21890	114	12 %	88 %
Yläne	21900	518	43 %	57 %
Uusikartano	21930	255	15 %	85 %
Mynämäki	23100	1 690	27 %	73 %
Mietoinen	23120	285	19 %	81 %
Hietämäki	23140	301	29 %	71 %
Vinkkilä	23200	1	0 %	100 %
Iniö	23390	473	79 %	21 %
Laitila	23800	3	0 %	100 %
Salo	24100	60	11 %	89 %
Salo	24130	252	11 %	89 %
Salo	24240	89	5 %	95 %
Salo	24260	186	10 %	90 %
Salo	24280	78	6 %	94 %
Halikko	24800	200	10 %	90 %
Halikko as	24910	206	10 %	90 %
Kruusila	25110	451	68 %	32 %
Muurla	25130	541	34 %	66 %
Tuohittu	25160	100	44 %	56 %
Kotalato	25170	71	60 %	40 %
Pertteli	25180	283	61 %	39 %
Pertteli	25190	184	14 %	86 %
Vartsala	25210	155	35 %	65 %
Angelniemi	25230	277	50 %	50 %
Hajala	25240	319	23 %	77 %
Märynummi	25250	31	16 %	84 %
Vaskio	25260	464	21 %	79 %

Postitoimipaikka	Postinumero	Sako- /umpikaivolliset kiinteistöt	Vapaa-ajan asuntojen osuus kaikista	Vakituisten asuntojen (+muiden) osuus kaikista
Raatala	25320	245	21 %	79 %
Kuusjoki	25330	239	19 %	81 %
Kanunki	25340	178	23 %	77 %
Pertteli	25360	195	12 %	88 %
Pertteli	25370	387	23 %	77 %
Rekijoki	25380	311	27 %	73 %
Kiikala	25390	555	58 %	42 %
Suomusjärvi	25410	867	71 %	29 %
Lahnajärvi	25420	207	65 %	35 %
Kettula	25430	210	81 %	19 %
Kisko	25460	755	56 %	44 %
Kisko	25470	467	77 %	23 %
Perniö	25500	695	38 %	62 %
Kruusila	25510	1	100 %	0 %
Perniö	25520	273	28 %	72 %
Knaapila	25540	168	39 %	61 %
Aijala	25550	82	57 %	43 %
Koski As	25560	174	41 %	59 %
Teijo	25570	185	53 %	47 %
Ylönkylä	25610	335	44 %	56 %
Särkisalo	25630	238	67 %	33 %
Förby	25640	374	78 %	22 %
Strömma	25650	12	58 %	42 %
Mathildedal	25660	22	77 %	23 %
Kimito	25700	1	100 %	0 %
Kiila	25760	52	64 %	36 %
Kiikala	25930	1	100 %	0 %
Säkylä	27800	1	0 %	100 %
Somero	31400	87	29 %	71 %
Somerniemi	31470	5	100 %	0 %
Terttilä	31490	1	0 %	100 %
Koski TL	31500	9	30 %	70 %
Mellilä	32300	30	9 %	91 %
Oripää	32500	14	30 %	70 %
Virttaa	32560	3	41 %	59 %
Karjalohja	09120	12	83 %	17 %