

## Keskuspuhdistamon lietteenkäsittelyn prosessivalinta

1. Tämän hetken toteutussuunnitelma perustuu lietteen polttoon Sulkavuorella.
2. 2015 päätettiin tarkastella uudelleen mm. lietteenkäsittelyprosessin valinta.
3. Yleissuunnittelu lietteenkäsittelystä käynnistettiin 2017.
4. Lietteenkäsittelyn vaihtoehtoisiksi prosesseiksi valittiin alustavien selvitysten jälkeen
  - a. Poltto
  - b. Mädättäminen  
Mädättämöratkaisulle tarkasteltiin kaksi alavaihtoehtoa tuotetun biokaasun hyödyntämiseksi. Biokaasu voidaan käyttää oman energiantuotannon avulla sähköinä ja lämpönä (CHP). Vaihtoehtona on myydä kaasu, jolloin ostaja hoitaa kaasun käsittelyn riittävän metaanipitoisuuden sisältäväksi kaasuksi, jotta se soveltuu ajoneuvojen ja voimalaitosten polttoaineeksi.
  - c. Ulkoistus
5. Näistä vaihtoehdoista tehtiin tekninen ja taloudellinen tarkastelu sekä ympäristövaikutusten selvitykset ja laskettiin kunkin vaihtoehdon hiilijalanjälki.
6. Laajojen selvitysten ja useiden kokoontumisten pohjalta lopputulokseksi saatiin, että lietteet kannattaisi mädättää, tuottaa itse sähköä ja lämpöä sekä toimittaa mädätetty ja kuivattu liete hyötykäyttöön ulkopuolisen toimijan toimesta.

### Perustelut päätökselle

Mädätys on teknisesti koeteltu ja tuttu prosessi Suomessa ja maailmalla. Laitoksia on lähes kaikilla suuremmilla jätevedenpuhdistamoilla. Tampereella prosessi on käytössä sekä Raholassa, että Viinikalhdella. Taloudellisesti ratkaisu on tutkituista vaihtoehdoista edullisin.

Ympäristön kannalta positiivisia vaikutuksia on hyvä energiatalous; kaasulla voidaan tuottaa Sulkavuoren keskuspuhdistamon tarvitsemasta vuotuisesta sähköenergiasta 50-60 % ja lämmöstä 90 %. Lisäksi kuivattu liete saadaan ulkoisen toimijan avulla hyötykäyttöön maataloudessa ja/tai viherrakentamisessa. Ongelmana on lietteen mahdollisesti sisältämät jäät mm. lääkkeitä ja huumeita sekä mikromuoveista. Suomessa jätevedenpuhdistamoiden lietteistä hyötykäytetään maataloudessa 30 – 40%. Erityisesti lääkkeiden ja muiden haittajäämien käsittelyyn ollaan kuitenkin vahvasti kehittämässä jätevedenkäsittelyyn lisättäviä prosesseja, joilla jäät voidaan poistaa kohtuukustannuksin. Tampereen lietteistä kaikki hyödynnetään maataloudessa tai viherrakentamisessa ulkoisten toimijoiden avulla. Toimintaa olisi tarkoitus jatkaa samaan tapaan. Vaihtoehdon hiilijalanjälki on pienin.

### Taustaselvitykset

#### Talous

Poltosta oli tekniset suunnitelmat ja mädätyksestä teetettiin ne myös. Ulkoistuksesta ei tehty teknistä suunnittelua, mutta peruskonsepti luotiin. Suunnitelmien pohjalta tehtiin investointilaskelmat ja käyttökululaskelmat. Näin saatiin vertailukelpoiset kustannukset eri vaihtoehdoille.

Poltto oli kallein vaihtoehto, 260 €/t TS (euroa/tonni lietteen sisältämää kuiva-ainemäärää kohden).

Ulkoistus oli seuraavaksi kallein, 234 €/t TS.

Mädätys ja tuotetun kaasun myynti jatkojalostettavaksi oli seuraavana, 187 €/t TS.

Halvin vaihtoehto, 182 €/t TS, oli mädätys ja tuotetun kaasun käyttö omalla laitoksella sähköä ja lämmön tuotantoon. Tuotettu sähkö voidaan käyttää kokonaan itse ja lämmöstä pääosa (kesällä ei tarvita kaikkea tuotettua lämpöä). Polttoon verrattuna investointi on lähes 10 milj. € halvempi. Mädättäminen ja kaasun

myynti on investointina hieman oman kaasun jalostusta sähköksi ja lämmöksi halvempi, mutta saadut hyödyt ovat pienemmät ja näin kustannus käsiteltyä lietetonna kohden tulee hieman kalliimmaksi.

### **Teknologia**

Polttolaitoksia on maailmalla käytössä, mutta ei Suomessa yhdyskuntien jätevesien puhdistamoiden lietteille. Tuhkan käsittely ulkoistetaan, koska ympäristöluvan saanti esim. Tampereen seudulle on vaikeaa mm. tuhkan sisältämien kloridien vuoksi. Fortumilla on voimassa oleva lupa tuhkien käsittelyyn ja loppusijoitukseen Porissa. Ratkaisussa on siis kohtalainen teknologiariski.

Mädättäminen on koeteltua teknologiaa Suomessa ja Tampereella, samoin tuotekaasusta moottorin avulla sähkön ja lämmön tuottamisesta. Teknologiariski on vähäinen. Oma sähkön ja lämmön tuotanto vähentää käyttötoiminnan riskejä ja myös jonkin verran käyttötalouden riskejä.

Mädättämökaasun myynti jatkojalostukseen on mahdollista. Gasum Oy:n kaasuverkko on kohtuullaisella. He jalostaisivat kaasun riittävään metaanipitoisuuteen ja myisivät eteenpäin kaasuverkostonsa käyttäjille. Kaasu käytettäisiin ilmeisesti pääosin voimalaitoksilla ja mahdollisesti ajoneuvokäytössä kaasuautojen yleistyessä. Vaihtoehdon tekniset riskit ovat vähäiset, mutta myytävän kaasun hinnasta ei ole varmuutta.

Ulkoistuksen teknologiaa on erittäin vaikea hallita Keskuspuhdistamon toimesta. Ratkaisulla on myös muita suurempi ympäristöriski mm. muita laajempien väärinkäyttömahdollisuuksien vuoksi.

### **Ympäristö**

Polton avulla saadaan jonkin verran lämpöenergiaa omaan käyttöön, vaikka prosessi kuluttaakin melko paljon lämpöä ja sähköä. Lietteen lannoitemahdollisuudet menetetään, mutta lääke- yms. -jäämät tuhoutuvat. Myös mikromuovit palavat varsin tehokkaasti.

Mädätys on ympäristön kannalta paras vaihtoehto. Mädätetty liete voidaan hyödyntää maataloudessa ja viherrakennuksissa. Tuotettu kaasu voidaan käyttää itse tai myydä hyötykäyttöön. Lietteen hyödyntäminen on tehokkainta ja ympäristön kannalta ratkaisu on paras vaihtoehto.

Ulkoistuksella ympäristövaikutuksia on vaikea arvioida, koska valittavan toimijan prosessit ja menettelyt eivät ole Keskuspuhdistamon hallinnassa.

Hiilijalanjälkilaskennassa vaihtoehtojilla on jonkin verran eroja, mutta niihin vaikuttaa esim. omalla kaasulla tuotettu energia verrattuna vaihtoehtoiseen tuotantotapaan. Kokonaisuudessaan hiilijalanjälki on pieni kaikilla vaihtoehtojilla. Oma sähkön ja lämmön tuotanto antaa tässäkin vakaimman toimintamallin. Ostenergia jää vähäisimmäksi ja tästä johtuu vaihtoehdon vakaus hiilijalanjälkilaskennassakin.

### **Tulevaisuus**

Mädättämöratkaisu jättää eniten vaihtoehtoja myös tulevalle kehitykselle. Mädätetyn lietemassan hyötykäyttöä voidaan kehittää helposti ravinteiden kierron, haitta-aineiden hävittämisen tai muiden mahdollisten tarpeiden mukaan.

Tuotekaasun hyödyntämistä voidaan myös kehittää eri tarpeisiin. Oma käyttö sähköksi ja lämmöksi on edullisin vaihtoehto, mutta kaasulla voi olla muita vielä taloudellisimpia käyttömuotoja tulevaisuudessa. Biokaasu on erinomainen raaka-aine vedyn tuottamiseen tulevaisuuden vetyautojen polttoaineeksi.