

## Jätevesilieteteknologian kaupallistaminen

Oskari Kosola



Liiketalouden koulutusohjelma

<b>Tekijät</b> Oskari Kosola	
<b>Opinnäytetyön nimi</b> Jätevesilieteteknologian kaupallistaminen	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 39
<b>Ohjaaja</b> Satu Harkki	
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, millaisia mahdollisuuksia kaupallistamiseen on jätevesilieteteknologian alalla. Opinnäytetyö tehtiin osana Suomen Ympäristökeskuksen ja VTT:n yhteistä Termos-hanketta, jossa tutkitaan ja etsitään ratkaisuja jätevesilietteen energiatehokkaaksi käsittelyksi.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitä osaamista jätevesilieteteknologian alalla toimivilla yrityksillä ja laitoksilla on, ja missä määrin osaamista voidaan konseptoida tuotteiksi ja palveluiksi. Tutkimuksen avulla haluttiin myös selvittää palveluiden ja tuotteiden vientipotentiaalia ja kilpailutilanteen lähtökohtia suomalaisten toimijoiden näkökulmasta.</p> <p>Työ alkaa jätevesilieteteknologian esittelyllä, jossa kuvataan erilaisia vaihtoehtoja jätevesilietteen loppukäsittelyyn. Tutkimuksen teoreettinen tausta muodostui kilpailuedun, palveluiden ja tuotteiden sekä liiketoimintasuunnitelman peruskäsitteistä. Työn empiirinen osa puolestaan suoritettiin kvalitatiivisena tutkimuksena. Tutkimus tehtiin haastattelemalla kolmea hankkeessa mukana olevaa jätevesilieteteknologian alalla toimivan organisaation edustajaa. Haastattelut toteutettiin yksilöllisinä teemahaastatteluina toukokuussa 2010.</p> <p>Tutkimustuloksista selvisi, että alan osaamista voidaan parhaiten hyödyntää konsultointiliiketoiminnassa. Maatalouden tarpeisiin soveltuvien tuotteiden kehittäminen koettiin haasteelliseksi, mutta myös mahdollisuudeksi. Lainsäädännön koettiin olevan rajoittava tekijä liiketoiminnan pitkäjänteisessä suunnittelussa.</p> <p>Tutkimuksen ja haastattelujen avulla ei saatu selville palveluiden tai tuotteiden vientipotentiaalia. Soveltuvuus vientituotteena on epäselvää, sillä lietteenkäsittelyyn vaikuttavia tekijöitä on runsaasti, eikä kotimaassakaan ole varmuutta uusien teknologioiden kannattavuudesta. Jätevesilietteiden käsittely on pakollinen velvollisuus, mistä saattaa aiheutua hankkeiden kannattavuuden arvioinnin jääminen toissijaiseksi. Jos liiketoimintaa pystyttäisiin suunnittelemaan entistä selkeämmin liiketaloudellisista näkökohdista, olisi tehokkaampien jätevesilietteen käsittelyratkaisujen toteutettavuus parempaa.</p>	
<b>Asiasanat</b> jätevesiliete, tuotteistus, kilpailuetu, liiketoimintasuunnitelmat, palvelut.	

Degree Programme in Business Administration

<b>Authors</b> Oskari Kosola	
<b>The title of thesis</b> Commercialization of Sewage Sludge Technology	<b>Number of pages and appendices</b> 39
<b>Supervisors</b> Satu Harkki	
<p>The objective of the thesis was to find out if there are possibilities for commercialization in the field of sewage sludge technology. The thesis was done as part of the collaborative project between the Finnish Environment Institute and VTT Technical Research Centre of Finland, in which solutions for energy efficient handling of sewage sludge technology are researched.</p> <p>The purpose of the study was to find out what kind of knowhow there is in the field of businesses and industries operating with sewage sludge technology, and whether this knowhow can be productized into products and services. Another intention was to find out the basis of competition from the viewpoint of the Finnish operators in this field and whether there is potential for exporting products and services from Finland.</p> <p>The theoretical framework was based on an introduction of current sewage sludge technology, describing different options for sewage sludge disposal. The basic concepts of competitive advantage, services and products and business plan were also described. The empirical part of the study was in turn conducted in the form of personal interviews. The research methodology was quantitative. Three representatives from the field of sewage sludge technology and of organizations participating in the Termos project were interviewed. The interviews were carried out as individual, theme-based interviews in May 2010.</p> <p>The results revealed that knowhow in the field can be best utilized in consulting services. Developing products for agricultural needs was seen as challenging but also as a possibility. Legislation was seen as a limiting factor in long-term business planning.</p> <p>In conclusion, no clear picture of the potential for exports could be found through the study or the interviews. Feasibility as an export is unclear, due to numerous factors contributing to sludge disposal. The cost-effectiveness of new technologies is uncertain even in Finland. Due to the obligatory nature of sewage sludge disposal, the benefit-cost analysis of new projects might remain secondary. If business in this area could be even more planned from an economic viewpoint, the feasibility of more efficient sewage sludge disposal projects could be higher.</p>	
<b>Key words</b> sewage sludge, productization, competitive advantage, business plans, services.	

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet ja tutkimusongelma .....	2
2	Jätevesilieteteknologia .....	4
2.1	Lietteenkäsittelyn nykytilanne Suomessa .....	4
2.2	Lietteenkäsittelyn vientipotentiaali.....	5
2.3	Lietteen käsittelyketjut.....	6
2.4	Kompostointi.....	6
2.5	Mädätys .....	7
2.5.1	Biokaasu.....	8
2.6	Terminen kuivaus .....	9
2.7	Poltto.....	9
2.8	Kemiallinen käsittely .....	10
2.8.1	Kemicond .....	10
2.8.2	Kalkkistabilointi.....	10
2.9	Tulevaisuus.....	10
3	Kilpailuetu.....	12
3.1	Kustannusjohtajuus.....	13
3.2	Differointi.....	14
3.3	Fokusointi.....	15
4	Palvelut ja tuotteet .....	17
4.1	Palvelujen ominaisuudet.....	18
4.2	Palvelujen tuotteistaminen.....	20
4.3	OEH-analyysi.....	21
5	Liiketoimintasuunnitelma .....	23
6	Empiirinen tutkimus.....	26
6.1	Tutkimusmenetelmä .....	26
6.2	Aineiston hankinta .....	26
6.3	Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti .....	27
7	Tutkimustulokset .....	29
7.1	Osaaminen jätevesilieteteknologian alalla tällä hetkellä .....	29

7.2	Nykytilanne jätevesilieteteknologian toimialalla.....	31
7.3	Jatko-odotukset kilpailijoiden ja toimintaympäristön kannalta.....	32
8	Johtopäätökset.....	35
8.1	Tutkimustulosten yhteenveto.....	35
8.2	Kehittämisehdotukset.....	36
8.3	Työssä onnistuminen ja oma oppiminen.....	37
	Lähteet .....	38

# 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään osana Suomen ympäristökeskuksen ja Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen monivuotista Termos-hanketta, jonka avulla tutkitaan ja etsitään ratkaisuja jätevesilietteen energiatehokkaaseen käsittelyyn. Yhtenä osatehtävänä tätä hanketta tämän opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa, mitä mahdollisuuksia liiketoimintaan on sekä lietteenkäsittelyssä että sen ympärillä tukitoiminnoissa. Tavoitteena on alustavasti selvittää liiketoiminnan edellytyksiä selvittämällä toimintakentän keskeiset tekijät.

Energiatehokas lietteenkäsittely- eli Termos-hanke on Tekesin, Maa- ja vesitekniiikan tuki ry:n, Vesi- ja viemärilaitosyhdistyksen, Suomen ympäristökeskuksen, VTT:n sekä alueellisten jätevesilietteen käsittelylaitosten ja – yritysten rahoittama hanke. Hankkeesta hyötyvät suomalaiset viemärilaitokset, biojätteen ja lietteen käsittelijät, energia- ja ympäristöteknologian konsultit sekä laitevalmistajat. Hanke on aloitettu 1.8.2008 ja se jatkuu 31.3.2011 asti. Tutkimuksen tavoitteeksi on asetettu yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden lietteenkäsittelyn kehittäminen ja jätevedenpuhdistuksen energiantuotannon ja – käytön optimoiminen tehostamalla puhdistamolle tulevan orgaanisen aineen talteenottoa ja käsittelyketjua, jätevesilietteen mädätys- tai polttoprosessia ja tästä saatavan energian hyötykäyttöä. (Suomen ympäristökeskus 2009.)

Yhtenä taustatekijänä tämän opinnäytetyön tekemisessä on ilmastonmuutos. Jo usean vuosikymmenen ajan ihminen on elänyt yli luonnonvarojen, ja kulutus vain kiihtyy elintason kohotessa myös aiemmin köyhillä maapallon kolkilla. Teollisuusmaat toimivat kuitenkin tärkeinä esimerkinantajina kehitysmaille, sillä varallisuutemme antaa mahdollisuuden ottaa käyttöön muutakin kuin kustannustehokkainta tekniikkaa. Esimerkiksi liikennepolttoaineissa ollaan siirtymässä kohti muunkin kuin pelkän fossiilisen polttoaineen käyttöä. Samalla tavalla voidaan myös jätevesilieteteknologian avulla vaikuttaa päästötavoitteiden saavuttamiseen, jos esimerkiksi lainsäädännön muutoksen myötä kannustetaan siirtymään kohti tehokkaampia ja taloudellisempia lietteenkäsittelymuotoja.

On kuitenkin vielä epäselvää mitkä ovat tällaisten muutosten kokonaisvaikutukset päästöihin ja luonnonvarojen kulutukseen, koska näiden vaihtoehtojen laskentamenetelmät eivät välttämättä huomioi kaikkia tuotantoon liittyviä kerrannaisvaikutuksia. Suomessa esimerkiksi aletaan bensiiniin lisätä biopolttoainetta EU:n polttoainedirektiivin sekä uusiutuvan energian käytön edistämisdirektiivin mukaisesti, ja markkinoille tulee ensi vuoden alusta kymmenen prosenttia etanolia sisältävä bensiinilaatu. E10-bensiinilaatu otetaan käyttöön päästövähennysten takia,

mutta sen käyttöönotto kasvattaa polttoaineen kulutusta ja mutkistaa polttoaineen tuotantoketjua. (Vänskä 2010.) Kokonaisvaikutusten arvioinnissa tulee aina kiinnittää huomiota moneen keskenään vaikuttavaan tekijään, jotka eivät välttämättä ole aina tiedossa. Tällä hetkellä jätevesilieteteknologian ratkaisuja puolestaan ohjaa ensisijaisesti lietteen käsittelyn suorittamisen lakisääteinen välttämättömyys, mistä johtuen ratkaisuja jätevesilietteen käsittelyyn lähdetään hakemaan muiden kuin ekologisten näkökulmien kautta, eikä ekologisuudelle juuri jää sijaa muuten kuin periaatteellisena, taustalla vaikuttavana tekijänä.

Opinnäytetyö rakentuu aluksi työn tavoitteiden ja tutkimusongelman esittelyllä. Työ etenee jätevesilieteteknologian nykytilanteen ja käsittelyketjujen kuvauksella, jossa avataan jätevesilieteteknologian taustaa ja esitellään erilaisia vaihtoehtoja jätevesilietteiden käsittelyyn.

Tämän jälkeen vuorossa on tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen kuvaus, joka koostuu kolmesta liiketaloudellisesta peruskäsitteestä. Kilpailueduista kerrotaan kolmen kilpailuedun perusstrategian kuvauksella, ja seuraavaksi käsitellään palveluiden ja tuotteiden keskeisiä ominaisuuksia. Teoriaosuus päättyy liiketoimintasuunnitelman muodostamisen kuvaamiseen.

Työn empiirisessä osassa keskitytään tutkimusmenetelmän ja tiedon keruun kuvaukseen, sekä pohditaan tutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia. Tulosten esittely tapahtuu teemakohtaisesti kysymys kysymykseltä haastattelujärjestyksessä.

Opinnäytetyön lopussa kootaan ja analysoidaan tutkimustulokset johtopäätöksiksi, sekä esitetään kehittämis ehdotuksia jatkoa ajatellen. Lisäksi arvioidaan työn onnistumisen tasoa ja omaa oppimisprosessia opinnäytetyön tekemisen aikana.

## **1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja tutkimusongelma**

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää tuotteistamisen lähtökohdat jätevesilieteteknologiaan liittyen. Opinnäytetyölläni haluan tutkia, mitä jätevesilieteteknologian alalla on jo markkinoilla ja missä kohden heidän toimintojaan sekä osaamistaan tuotteistusta voitaisiin toteuttaa. Kolme keskeistä toimijaa alalla ovat kunnalliset jätevedenpuhdistamot, alalle konsultointipalveluja tarjoavat konsulttitoimistot sekä yksityiset jätevesilietteenkäsittely-yritykset. Heidän kannaltaan haluttiin selvittää kilpailutilanteen keskeisiä lähtökohtia.

Tavoitteena oli myös tutustua siihen, millaista vientipotentiaalia jätevesilieteteknologiaan liittyvillä palveluilla ja tuotteilla olisi. Tutkimuksessa haluttiin saada vastaus siihen, olisiko

suomalaisesta tuotteesta tai palvelusta mahdollista saada konseptoida vientituote ulkomaille, esimerkiksi Itämeren alueen markkinoille. Eniten potentiaalia nähdään jätevedenpuhdistamoiden kohdalla, sillä ne ovat kunnallisia laitoksia, jotka ovat perinteisesti keskittyneet ainoastaan perustehtäväänsä eli jäteveden puhdistamiseen mahdollisimman kustannustehokkaasti ja vaivattomasti lakeja ja asetuksia noudattaen.

Opinnäytetyöni valmistumisen jälkeen on tarkoitus, että kunhan lähtökohdat on saatu selvitettyä, voidaan jatkaa seuraavaan vaiheeseen jossa jo tutkitaan asioita käytännön tasolla peruslähtökohtien selvityksen jälkeen. Tästä aiheesta olisi myös tarkoitus tehdä oma opinnäytetyönsä.



## 2 Jätevesilieteteknologia

Tässä kappaleessa käydään läpi työn taustaa jätevesilietteenkäsittelyn nykytilanteen selvityksen muodossa. Alan kilpailutilannetta selvitetään erilaisten jätevesilietteenkäsittelymenetelmien kuvauksella, jossa määritellään menetelmien keskeisiä ominaisuuksia ja hyötyjä. Lisäksi selvitetään alan tulevaisuudennäkymiä.

Jätevesilietteen käsittelyssä on perinteisesti ollut kyse pelkästä ongelmallisen jätteen käsittelystä, josta on ollut suuri tarve päästä eroon. Nykyaikaisen jätevesilieteteknologian aikakaudella on edelleenkin osittain kyse menetelmistä, joita käytetään ainoastaan lainsäädännön pakottamana. Voidaankin puhua alasta, jossa ei tästä lähtökohdasta johtuen aina välttämättä ole kiinnostusta toiminnan kehittämiseen. Toimijat voivat olla tyytyväisiä siihen että ongelmajätteestä ja sivutuotteista päästään eroon, vaikka se ei olisi kaikin puolin tehokasta.

### 2.1 Lietteenkäsittelyn nykytilanne Suomessa

Toimintakenttä Suomessa koostuu pääosin useista kymmenistä kunnallisista jätevedenpuhdistamoista, teollisuuden omista puhdistamoista jotka joko esikäsittelevät laitoksen jäteveden pitoisuuksiltaan yhdyskuntajätevedenhuoltoon sopivaksi tai polttavat sen joko itsenäisesti tai yhdessä yhdyskuntajätevesilietteen kanssa. Lietettä muodostuu vuosittain noin 23 miljoonaa tonnia. Tästä lietteestä 93 prosenttia on lantaa, neljä prosenttia puhdistamolietettä ja loppuosa koostuu haja-asutusalueiden, pienteollisuuden ja elintarviketeollisuuden lietteistä. Jätevedenpuhdistamoilla syntyvä liete muodostuu pääosin kunnallisen vesihuollon sivutuotteena, mutta puhdistamoilla saatetaan käsitellä myös elintarviketeollisuuden viemäriin johtamia jätevesiä. Kunnalliset puhdistamot ottavat vastaan vesiprosesseihinsa myös haja-asutusalueiden sako- ja umpikaivolietteitä sekä pienten jätevedenpuhdistamoiden osakäsiteltyä lietettä jatkokäsittelyyn, mutta kuitenkin arviolta kolme neljästä puhdistamosta käsittelee vain oman jätevesihuollon lietettä. Osa laitoksista käsittelee myös erilaisten teollisuuksien lietteitä, puutarhajätettä, lantaa ja biojätettä. (Pöyry Environment Oy 2007, 4-5, 38.)

Jätevesilietteitä on jätelain mukaan pyritty käyttämään ensisijaisesti materian muodossa maanviljelyskäytössä ja viherrakentamisessa. Seuraavana käyttökohteena on ollut energian hyödyntäminen mädätysprosessissa, josta saadaan biokaasua. Jätevesilietteen poltto on sen sijaan ollut viimeinen vaihtoehto, sillä se on ollut liian kallis vaihtoehto muihin

hyödyntämismenetelmiin verrattuna. Esimerkiksi puunjalostusteollisuudessa on kuitenkin saatu hyviä kokemuksia omien lietteiden poltosta. (Vahala & Partanen 2004, 42-43.)

## 2.2 Lietteenkäsittelyn vientipotentiaali

EU:n valmisteilla olleet puhdistamolietedirektiivi, biojätteiden biologista hyödyntämistä koskeva direktiivi ja maankäyttöä säätelevä direktiivi ovat olleet uudistuksen alla 2000-vuosikymmenellä, ja tätä kautta lietteenkäsittelyyn on avautunut uusia mahdollisuuksia. Suomessa jätelain uudistus sekä lannoitelainsäädännön muuttuminen ovat muuttaneet lietteen käyttökohteiden haluttavuutta. Koko unionin tasolla on kuitenkin yleistä, että lietettä sekä poltetaan että käytetään materiaana, joten voidaan todeta näiden kahden olevan toisiaan täydentäviä ratkaisuja sen sijaan että ne sulkisivat pois rinnakkaiskäyttöä. (Vahala & Partanen 2004, 42-43.)

Suomi on ainoita maita Euroopassa, joka on viime vuosina uudistanut jätevesilietteisiin liittyvää lainsäädäntöään. EU on suunnitellut jo pitkään omaa lainsäädäntöään, mistä syystä asiasta ei ole haluttu päättää kansallisella tasolla. (Rantanen, Valve & Kangas 2008, 13) Voidaan kuitenkin ajatella, etteivät säädökset ainakaan tiukennu niissä maissa joissa jo on tiukat vaatimukset lietteen käytölle.

Tavallisimmat käyttökohteet lietteelle ovat eurooppalaisittain viherrakentaminen ja maatalouskäyttö sekä poltto. Maiden välillä on kuitenkin huomattavia eroja lietteen käytössä. Kun esimerkiksi Suomessa lietteestä 80 prosenttia käytetään viherrakentamiseen sekä maisemointiin, 12 prosenttia maatalouden käyttöön ja kuusi prosenttia kaatopaikoille, Norjassa puolet käytetään maatalouteen ja loput viherrakentamiseen ja maisemointiin. Tutkimuksessa selvisi myös, että Hollannin ja Ruotsin ohella suomalaisen lietteen pitoisuudet ja raja-arvot ovat Euroopan pienimmät. (Rantanen ym. 2008, 18, 27)

Koska lainsäädännön tulevaisuudesta ei voida tietää varmasti, on vaikea lähteä investoimaan suuriin ulkomaisiin hankkeisiin. Uudet palvelut ja tuotteet saattavat olla menestyksekkäitä jos niihin liittyen tiedetään, ettei lainsäädäntö ainakaan tiukennu, ja että käytölle voidaan hakea lainsäädännöllinen hyväksyntä.

## 2.3 Lietteen käsittelyketjut

Erilaisia lietteenkäsittelyketjuja on määritelty viisi, ja ne kaikki alkavat esikäsittelyllä, jonka tarkoitus on pienentää lietemäärää, parantaa lietteen laatua ja koko lietteenkäsittelyprosessia sekä minimoida loppusijoituksesta aiheutuvat haitat. Viimeinen osa prosessia on lietteenkäsittely lopputuotteeksi. Prosessin varsinaisessa käsittelyvaiheessa lietteestä erotellaan mahdolliset hajukaasut sekä jätevedet. Lietteenkäsittely voi tapahtua komposti- tai mädätysmenetelmällä, termisenä kuivauksena, polttona tai kemiallisena käsittelynä. (Pöry Environment Oy 2007, 14.)

Lietteenkäsittely vie merkittävän määrän energiaa, sillä veden poisto ja mädätys ovat hyvin energiaintensiivisiä prosesseja. Kokonaisarviointissa on otettava huomioon sekä jätevesilietteen prosessoinnissa käytetty energia että tästä prosessista saatavien sivutuotteiden energiapotentiaali. Lieke voidaan polttaa ja mädätyksen muodostama kaasu voidaan käyttää hyödyksi, niistä saadaan sähkö- ja lämpöenergiaa joita voidaan käyttää puhdistamon toiminnoissa. (Lutz 2005, 36.)

Liete saattaa kulkea useamman käsittelyprosessin läpi ennen loppusijoitusta, sillä kaikki menetelmät eivät ole sellaisenaan kelpoisia loppusijoitukseen. Lietteen käyttötarkoitus määrittää yleensä menetelmien käytön ja käyttöjärjestyksen, mutta voi olla että jossakin tapauksessa prosessin sivutuote onkin tavoitellumpi kuin itse lopputuote.

## 2.4 Kompostointi

Kompostimenetelmä jakautuu varsinaiseen reaktorissa tapahtuvaan esikompostointiin sekä kompostiaumoissa eli avonaisissa, kumpumaisissa kattamattomissa komposteissa tapahtuvaan jälkikypsytykseen. Lopputuotteena katetussa tilassa tai avoimella kentällä tapahtuvassa jälkikypsytyksessä syntyy lannoitetta, joka jälkikäsitellään sen käyttötarkoituksen mukaan esimerkiksi hiekkaa lisäämällä mullan valmistamiseksi. Kompostointimenetelmä soveltuu hyvin sekä pienten että isojen laitosten käyttöön, varsinkin jos käsiteltävien jätevesilietteiden ominaisuudet ovat sellaisia, ettei lieke sovellu mädätykseen. (Pöry Environment Oy 2007, 16-17.)

Kompostointimenetelmästä ollaan luopumassa, sillä siinä kaikkea vapautuvaa energiaa ei välttämättä saada talteen, eivätkä tiukentuvat ympäristömääräykset enää suosi perinteisiä

kompostointimenetelmiä. Hyödyllistä menetelmässä on kuitenkin sen kelpoisuus käyttöön myös pienillä laitoksilla.

## 2.5 Mädätys

Mädätysmenetelmä on kolmiosainen prosessi, joka koostuu esikäsittelystä, mädätyksestä ja mädätetyn lietteen käsittelystä. Puhdistamolietteiden esikäsittelyssä on perinteisesti käytetty gravitaatiomenetelmää lietteen sakeuttamiseksi, mutta olemassa olevia lietteenkäsittelyprosesseja on tehostettu ottamalla käyttöön mekaanisia tiivistimiä. Uudella menetelmällä jatkokäsiteltävä lietemäärä pienenee ja mädättämön viipymä saadaan pidemmäksi, jolloin biokaasua saadaan enemmän talteen. Varsinainen mädätys tapahtuu suljetussa ja hapettomassa tilassa. Valtaosa suomalaisista mädättämöistä käyttää mädätysreaktoreissa alhaisempaa 37 celsiusasteen lämpötilaa, tätä kutsutaan mesofiiliseksi prosessiksi. Korkeamman, 55 celsiusasteen prosessia kutsutaan termofiiliseksi mädätysprosessiksi. (Pöyry Environment Oy 2007, 19-20.)

Lopputuotteena saadaan mädätyslietettä, jota voidaan käyttää lähes sellaisenaan maanparannuksessa, tai se voidaan jatkokäsitellä toisella menetelmällä. (Pöyry Environment Oy 2007, 20). Termisesti kuivattuna jatkokäsitelty mädätysliete voidaan hyödyntää esimerkiksi lannoitekäytössä tai poltossa. Näin käsiteltynä liete kulkee kahden perättäisen korkean teknologian prosessin läpi, mikä nostaa lietteenkäsittelyn kustannuksia. Yleensä tällainen käsittely on kannattavaa vain jos investointi kohdistuu jo toiminnassa olevan mädättämön ohkeen rakennettavaan jatkokäsittelylaitokseen. Mädättämön ja aumakompostoinnin yhdistelmä on huomattavasti edullisempi menetelmä jätevesilietteiden jatkokäsittelyyn, varsinkin jos lopputuotteesta saadaan laadukas esimerkiksi lannan ja teollisuuden lietteiden yhteismädätyksen kautta.

(Pöyry Environment Oy 2007, 24.)

Mädätystekniikalla aikaansaatu, lannoitevalmisteena käytetty liete edistää ravinteiden kierrättämistä, sillä se korvaa lannoitteiden käyttöä maataloudessa ja sitä kautta niiden valmistuksesta aiheutuvaa ympäristökuormitusta. Mädätyksen esikäsittely- sekä kuivausvaiheissa syntyy jätevesiä, jotka voidaan ohjata suoraan jätevedenpuhdistamon vedenkäsittelyprosessiin, mikäli mädättämö toimii puhdistamon yhteydessä. Sivutuotteena syntyvä jätevesi on kuitenkin yhdyskuntien jätevesiin verrattuna typen ja orgaanisten aineiden pitoisuuksiltaan voimakkaampaa, mikä saattaa aiheuttaa ongelmia sen käsittelyssä pienissä ja suurissa jätevedenpuhdistamoissa. Ellei keskitetty mädätyslaitos sijaitse lähellä

jätevedenpuhdistamoa, voi jäteveden käsittely muodostua ongelmaksi. (Pöyry Environment Oy 2007, 20.)

Suurimmassa osassa suomalaisia jätevedenpuhdistamoita on jo olemassa olevat mädättämöt, ja tulevaisuudessa mahdollisen jäteveden määrän kasvun myötä näiden yksiköiden käyttöä saatetaan tehostaa ottamalla käyttöön termofilinen mädätysprosessi ja nostamalla syöttösakeutta. Tehostuksen ohella puhdistamoilla saatetaan jatkossa alkaa käsittelemään muita lietteitä, kuten esimerkiksi teollisuuden lietteitä tai esikäsiteltyjä biojätteitä. Puhdistamolietteen käyttö on kuitenkin sen haitallisten aineiden suurempien pitoisuuksien takia huomattavasti rajoitetumpaa kuin edellä mainittujen puhtaampien lietteiden käyttö, joten yhteiskäytön seurauksena kokonaiskäyttömahdollisuudet pienenevät. Sivutuotteiden käytöstä on myös asetettu erilliset vaatimukset, jotka tulee huomioida käyttöönottoa suunniteltaessa. (Pöyry Environment Oy 2007, 21.)

Mädätys on sivutuotteena saatavan biokaasun vuoksi suosittu lietteenkäsittelymenetelmä. Mädätyksen avulla voidaan saada aikaan monipuolisia lopputuotteita maanparannusaineesta maatalouskäyttöiseen kompostiin.

### **2.5.1 Biokaasu**

Mädätysprosessissa syntyvä metaani on arvokas polttoaine, jonka talteenotto on kannattavaa. Laitoksien omissa lämmitysproesseissa voidaan käyttää metaania, kunhan se on ensin kuivattu ja puhdistettu. Kaasulla käyvän kuivaimen ansioista on voitu saavuttaa jopa 20 prosentin säästö ilmastuksen kustannuksissa. Syntyvien säästöjen lisäksi kaasu toimii myös varavoimana tuotantolaitoksissa. (Lutz 2005, 36-37.)

Suurin osa Suomen suurten kaupunkien jätevedenpuhdistamoista hyödyntää jätevesilietteenkäsittelyssä syntyvän biokaasun laitoksen sisäisesti. Biokaasun talteenottojärjestelmiä on rakennettu 1960-luvulta alkaen, ja suurin osa niistä toimii hyödyntäen kaasun yhdistettyyn sähkö- ja lämmöntuotantoon. Kaasun käytöllä voidaan kattaa tietty osa sähkö- ja lämpöenergian käytöstä, mutta puhdistamoilla kaasua ei jää käytettäväksi laitoksen ulkopuolella. (Pöyry Environment Oy 2007, 21.)

Tällä hetkellä erilaiset biokaasun määrää kasvattavat menetelmät ovat ahkeran tutkimustyön kohteena. Monia eri tekniikoita tehostamiseen on kokeiltu täydessäkin mittakaavassa, mutta täysikokoisia laitoksia on tähän mennessä rakennettu vain vähän. Vaikka prosessin tietty osa,

esimerkiksi biokaasun tuotanto lisääntyisi, voi ratkaisu olla silti kokonaistaloudellisesti negatiivinen, sillä esimerkiksi korkeampi lämpötila ja muutokset koko lietteenkäsittelyketjussa lisäävät kustannuksia helposti. (Kiisto & Fred, 2007)

Biokaasu hyödynnetään Suomessa tällä hetkellä laitosten sisäisesti omissa prosesseissa, mutta esimerkiksi Ruotsissa biokaasua hyödynnetään laajalti maakaasubussien polttoaineena, jolloin voidaan aikaansaada päästövähennyksiä kaupunkiliikenteessä. Suomessa käyttöä kuitenkin rajoittaa maakaasun tankkausasemien verkoston kehittymättömyys. (Latvala 2005)

## **2.6 Terminen kuivaus**

Termisessä kuivauksessa esikäsiteltyyn lietteeseen jäänyt vesi poistetaan hauhduksella. Ennen kuivausta liete kuitenkin vielä esikäsitellään esimerkiksi mekaanisesti linkojen avulla. Tässä vaiheessa pyritään saamaan liete mahdollisimman kuivaksi, sillä varsinainen termisen kuivauksen menetelmä on huomattavasti kalliimpaa kuin mekaaninen kuivaus. Termisen kuivauksen lopputuote voidaan rakeistaa tai granuloida, jonka jälkeen liete on helpompi jalostaa tuotteeksi ja markkinoida. (Pöry Environment Oy 2007, 26-27.)

Jälkikäsitteilyvaihtoehtona terminen kuivaus on yleensä kannattavaa vain, jos saatavilla on tarvittava lämmitysenergia ja jos käsittelyn aikana syntyvä lisälämpö voidaan käyttää uudelleen, esimerkiksi kasvihuoneen lämmöksi tai kaukolämpöverkkoon. Halpa energialähde biokaasun, kaatopaikkakaasun, teollisuuden ylijäämähöyryn tai – lämmön muodossa parantaa myös käytettävyyttä. (Pöry Environment Oy 2007, 27, 29.)

## **2.7 Poltto**

Suomeen on suunnitteilla noin 10 uutta polttolaitosta, joista viisi polttaisi vain asumisjätettä ja toiset viisi rinnakkaispolttolaitosta polttaisi lajiteltua yhdyskuntajätettä. Ongelmana polttokäytössä on lietteen saaminen riittävän kuivaksi ja lietteen varastoinnista aiheutuva hajuhaitta. Haittaa voidaan kuitenkin ehkäistä kemiallisella Kemicond-käsittelymenetelmällä. Lopputuotteena poltosta syntyy tuhkaa, jonka jatkokäyttöön ei ole nykyinsäädännössä lupaa lannoitteena tai maanparannusaineena. Yleensä tuhka päätyykin kaatopaikalle. (Pöry Environment Oy 2007, 30.)

Polttolaitosten lupamenettelyt ovat pitkiä prosesseja, ja käyttöönotossa on vielä monia ongelmakohtia. Pelkän lietteen polttoon suunniteltu laitos on kallis ylläpitää, mutta

rinnakkaispolttolaitokset ovat sekä energia- että kustannustehokkaampia vaihtoehtoja. Pelkkää lietettä polttavat laitokset eivät ota lopputuotteena energiaa talteen. (Pöyry Environment Oy 2007, 31-32.)

## **2.8 Kemiallinen käsittely**

Kemialliset käsittelymenetelmät Kemicond ja kalkkistabilointi soveltuvat pienenkin laitoksen käyttöön, ja niillä käsiteltyä lietettä voidaan käyttää maanparannukseen. Kemicond-menetelmä on kuitenkin vasta uutta teknologiaa, ja käyttökokemuksia siitä odotetaan. Kalkkistabiloinnin hyödyt puolestaan rajoittuvat ainoastaan pienten yksiköiden ulottuville. (Pöyry Environment Oy 2007, 33.)

### **2.8.1 Kemicond**

Kemicond-käsittelyssä syntyy lähes hajutonta ja hygienisoitua, rakeista lopputuotelietettä, jota kuljettaa ja käyttää helposti. Kemicond on kuitenkin vain esikäsittelymenetelmä, jonka jälkeen tuote pitää vielä käsitellä esimerkiksi kompostoimalla. Käsittelytapa on ollut käytössä vasta muutamia vuosia, ja sen ongelmia ovat prosessissa käytettyjen suurten kemikaalimäärien kustannukset sekä turvallisuus- ja ympäristöriskit. Eri lietetyyppien käyttöä ajatellen jokainen erä tarvitsee yksilölliset määrät kemikaaleja, ja menetelmä on vasta kehitysvaiheessa joten soveltuvuus- ja kustannustietoja ei ole saatavilla. Menetelmässä ei vapaudu ylimääräistä energiaa. (Pöyry Environment Oy 2007, 33-35.)

### **2.8.2 Kalkkistabilointi**

Kalkkistabiloinnissa liete käsitellään pH-arvoltaan niin korkeaksi, että biologinen toiminta lakkaa ja liete saadaan hygienisoitua. Syntyvä liete on kalsiumpitoista ja soveltuu maatalouteen sekä viherrakentamiseen. Maatalouskäyttöön liete soveltuu ainoastaan kesäaikaan, joten se ei sovellu kohteille joissa lietettä syntyy ympärivuotisesti. . (Pöyry Environment Oy 2007, 36-37.)

## **2.9 Tulevaisuus**

Koska on odotettavissa, että tulevaisuudessa jätevesilietteiden energiahyötykäyttö tulee lisääntymään, kompostoinnin merkitys ensisijaisena jätevesilietteiden käsittelymenetelmänä tulee vähenemään. Mädätyksen yleistyessä mädätettyjen lietteiden jälkikäsittely tulee kuitenkin olemaan yksi merkittävä vaihtoehto, sillä tämä prosessi ei yleensä vaadi varsinaista

kompostointilaitosta, pelkkä aumakompostointi on riittävää. (Pöyry Environment Oy 2007, 14.)

Nykyaikaisessa jätevesilietteenkäsittelyssä pyritään kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota eri prosessien energiataloudellisuuteen ja lietteiden energiantuotannolliseen hyötykäyttöön, sillä jätevesilietteen käsittely muodostaa vedenpuhdistamoiden kustannuksista miltei yhtä suuren osan kuin jäteveden käsittely. Suurin osa Suomessa syntyvästä jätevesilietteestä mädätetään joko mesofiilisella prosessilla tai korkeamman lämpötilan termofiilisella prosessilla.

Viimeaikaisen kehityksen mahdollistama termofiilinen prosessi parantaa lietteenkäsittelyn tehokkuutta ja tuottaa sivutuotteena enemmän biokaasua. Nopeuttamalla prosessin kulkua termofiilinen menetelmä vapauttaa mädätyskapasiteettia, joka puolestaan mahdollistaa esisaostusmenetelmän käyttöönoton. Esisaostuksessa puolestaan syntyy enemmän raakalietettä, josta voidaan ottaa enemmän energiaa talteen kuin tavanomaisella ilmastuksella aikaansaadusta biolietteestä.

(Suomen ympäristökeskus 2009.)

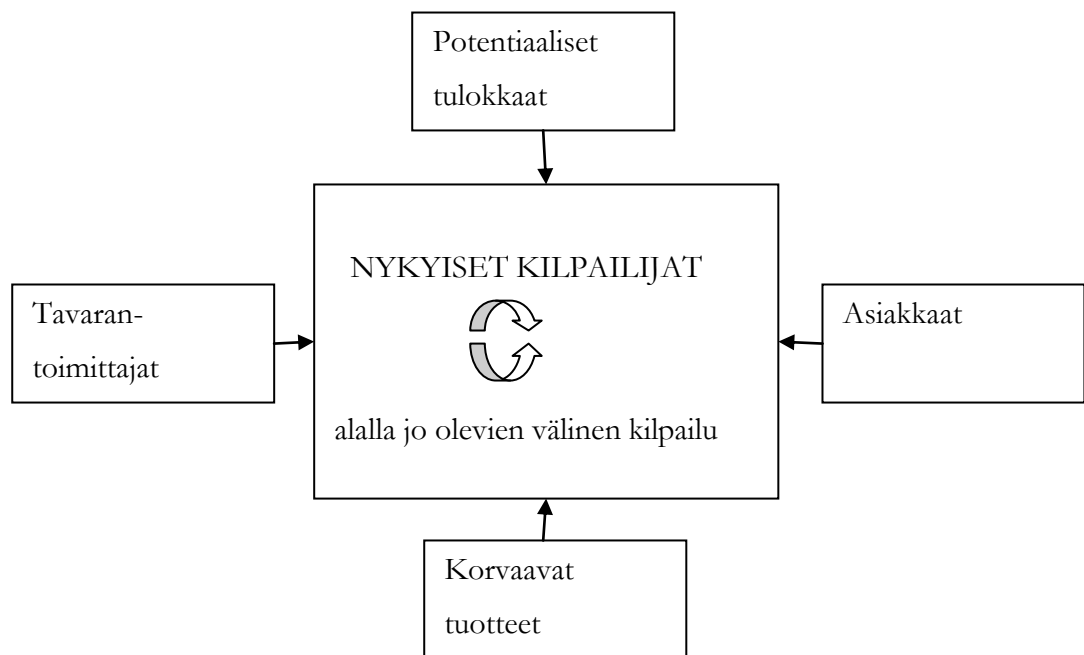
Esimerkiksi Turussa kunnallinen jätevesilietteenkäsittely on ulkoistettu jätevesilietteenkäsittelyyritykselle, Biovakka Suomi Oy:lle. Yritys hakee jätevesilietteen jätevedenpuhdistamolta ja hoitaa tämän ulkoistettuna prosessina omissa toimitiloissaan. Tämänkaltaisen kehitys on palvelumuoto johon ollaan ajan myötä menossa. Jätevedenkäsittelylaitokset ovat kunnallisia laitoksia, joilla ei välttämättä ole muuta intressiä kuin puhdistaa kotitalouksien jätevesi mahdollisimman tehokkaasti lakeja ja asetuksia noudattaen. Kuitenkin biokaasun hyödyntäminen on liiketoimintaa, sillä voidaan alentaa laitoksen toimintakustannuksia joko suoraan laitoksessa hyötykäyttämällä ja siten prosessia tehostamalla, tai ottamalla kaasu talteen muualla ja katsoen miten sitä voisi myydä eteenpäin. (Arnold, M. 22.2.2010.)



### 3 Kilpailuetu

Yrityksen on tärkeää tietää, minkälaista kilpailuetua uusilla markkinoilla pyritään saavuttamaan. Ensin tulisi tarkoin pohtia, millaista oma osaaminen on. Tämän perusteella tulee tehdä valinta oikeasta kilpailumenetelmästä.

Yrityksen pitkän tähtäimen menestyksen perustana on pysyvä, tarkkaan harkittu kilpailuetu. Se muodostuu kahdesta eri tyypistä luonteensa mukaan. Nämä tyypit ovat kustannusetu ja differointi. Tätä strategista valintaa varten yrityksen tulisi ymmärtää kuviossa 1 kuvattu toimialan kilpailukenttä, joka koostuu viidestä kilpailutekijästä: alalla olevat kilpailijat, potentiaaliset tulokkaat, asiakkaat, korvaavat tuotteet ja tavarantoimittajat. Aloilla, joissa kaikki viisi kilpailutekijää ovat tasapainossa, voidaan suhteellisen helposti saavuttaa hyviä tuloksia. Jos jokin kilpailutekijöistä on epäsuhdassa muihin verrattuna, liikevoiton tavoittelu on hankalampaa. (Porter 1985, 4-5.)



Kuvio 1. Toimialan keskeiset kilpailutekijät. (Porter 1985)

Kustannusetu ja differointi pohjautuvat toimialan rakenteeseen, ja ne syntyvät yrityksen kyvykkyydestä tulla toimeen edellä mainittujen viiden kilpailutekijän kanssa paremmin kuin kilpailijansa. Kun kustannusetu ja differointi yhdistetään toiminnan laajuuden kanssa, saadaan kolme perusstrategiaa keskimääräistä paremman menestyksen tavoitteluun toimialalla: kustannusjohtajuus, differointi ja fokusointi. Fokusointistrategialla tähdätään kapeampaan segmenttiin, ja sitä voidaan toteuttaa kustannus- tai differointipainotteisesti, kuten kuviosta 2 voidaan havaita. Kustannusjohtajuus ja differointi ovat sen sijaan pyrkimystä kilpailuedun saavuttamiseen laajassa segmentissä. Kilpailuedun varmistamiseksi yrityksen pitää valita jokin tietty perusstrategia, sillä jos yritys tarjoaa kaikkea kaikille, se johtaa strategiseen keskinkertaisuuteen. Tästä seurauksena yrityksellä ei ole minkäänlaista kilpailuetua. (Porter 1985, 4, 11-12.)

		KILPAILUETU	
		alemmat kustannukset	differointi
TOIMINNAN LAAJUUS	laaja kohderyhmä	Kustannusjohtajuus	Differointi
	kapea kohderyhmä	Kustannuspainotteinen fokusointi	Differointipainotteinen fokusointi

Kuvio 2. Kolme kilpailuedun perusstrategiaa. (Porter 1985, 12.)

### 3.1 Kustannusjohtajuus

Kustannusjohtajuusstrategian valinnut yritys pyrkii olemaan markkinoiden alhaisimmilla kustannuksilla palveluita tai tuotteita tuottava yritys. Yrityksen toiminta on laaja-alaista, kattaen joskus myös samankaltaisia toimintoja muulla alalla. Kustannusjohtajuuden kannalta toiminnan laajuus on usein tärkeää. Tämän kilpailuedun saamiseksi käytetyt lähteet ovat moninaisia ja erilaisia alan rakenteesta riippuen. Niihin voivat lukeutua suurtuotannon etujen tavoittelu, omistusoikeudellinen teknologia tai esimerkiksi etuoikeutettu asema raaka-aineiden hankinnassa. Kaikki kustannusedun lähteet tulisi etsiä ja käyttää hyödyksi. (Porter 1985, 12-13.)

Kustannusjohtajan asemassa oleva yritys ei voi kuitenkaan unohtaa differoinnin merkitystä. Mikäli asiakas ei koe tässä asemassa toimivan yrityksen tuotetta tai palvelua yhtä hyväksi kuin kilpailijoiden vastaavaa, joutuu yritys myymään tuotetta huomattavasti halvemmalla jotta tuotteet menisivät kaupaksi. Tämä toimenpide saattaa johtaa saavutettujen kustannusetujen mitätöitymiseen. Kustannusjohtajuuden logiikan vuoksi yrityksen tulisi olla kustannusjohtaja, eikä ainoastaan yksi monista yrityksistä joka tätä asemaa tavoittelee. Jos johtajuudesta on kilpailua, voi strategia kääntyä itseään vastaan yritysten näännyttäessä toisiaan pienestäkin markkinaosuuden lisäyksestä kamppaillessa. Tässä strategiassa kyse on siis joko etulyöntiaseman saavuttamisesta ensimmäisenä tai kilpailijoiden houkuttelemisesta muuttamaan omaa strategiaansa. (Porter 1985, 13-14.)

Jätevesilieteteknologian toimialalla kustannusjohtajuus on epätodennäköinen vaihtoehto kilpailukeinoksi. Suurissa hankkeissa palveluntarjoajat valitaan tapauskohtaisesti, ja hinta on toissijainen tekijä. Hinta voi joissain tapauksissa olla jopa lopputulos, jota ei voida etukäteen ennustaa.

### **3.2 Differointi**

Toinen kilpailuedun saavuttamisen perustrategioista on differointi. Differointistrategiaa noudattava yritys pyrkii olemaan alallaan ainutlaatuinen joissain asiakkaiden arvostamissa näkökulmissa. Yritys valitsee itselleen ominaisuuksia, joita asiakkaat alalla arvostavat. Sen jälkeen yritys pyrkii sellaiseen asemaan, jossa nämä tavoitteet täyttyvät. Näin toimiessaan yritys pystyy nostamaan hintojaan ainutlaatuisuuden myötä. (Porter 1985, 14.)

Differointitapoja on useita, ja ne riippuvat pitkälti toimialasta. Perustana differoinnille voi olla itse tuote ja sen ylivertaiset ominaisuudet, erityinen jakelujärjestelmä tai markkinointi.

Differointietu saavutetaan kun tuotteesta saatava hinta ylittää differointiin menneet kustannukset. Kustannusasemaa ei voi olla ottamatta huomioon, sillä differoinnin edut voidaan menettää kustannusaseman tuomaan heikkouteen. Kustannusjohtajuuden periaatteita olisikin noudatettava kaikilla niillä osa-alueilla, jotka eivät vaikuta itse differointiin. (Porter 1985, 14.)

Differointistrategia toimii, kun ominaisuudet, jolla yritys erottuu kilpailijoistaan, ovat erilaiset kilpailijoihin verrattuna. Mikäli toimialalla on monia asiakkaiden arvostamia ominaisuuksia, differoijiakin voi näin ollen olla samalla alalla useampia. (Porter 1985, 14.)

Ryhdyttäessä valitsemaan kilpailumenetelmää uusiin jätevesilietehankkeisiin, differointistrategia on yleisin vaihtoehto. Eri valmistajien menetelmät ovat differointia, ja erikoistuminen voi olla hyvinkin kapea-alaista. On kuitenkin muistettava, että differoivankin toimijan tulee silti noudattaa kustannusjohtajuuden periaatteita, sillä kilpailua voi olla myös samalla tavalla differoivien valmistajien kesken.

### **3.3 Fokusointi**

Muihin strategioihin nähden fokusointistrategia kohdistuu pieneen segmenttiin tietyn toimialan sisällä. Yritys valitsee kapean kohderyhmän, jolle se räätälöi tuote- tai palvelupaketin. Näin toimimalla keskittyjäyritys hakee kilpailuetua kohderyhmään nähden, vaikka sillä ei olisikaan kokonaisvaltaista kilpailuetua. (Porter 1985, 15.)

Fokusointistrategiasta on kaksi alatyyppeä, kustannuspainotteinen fokusointi ja differointipainotteinen fokusointi. Kumpikin fokusointistrategia hyödyntää eroavaisuuksia fokusoidun segmentin ja toimialan muiden segmenttien välillä. Kohteena olevan segmentin asiakkaiden tarpeiden tulisi olla erilaisia, tai sitten kohdesegmentille tarjottavan tuotanto- ja toimitusjärjestelmän tulisi poiketa muiden segmenttien järjestelmistä. (Porter 1985, 15.)

Siinä missä kustannuspainotteinen fokusointi hyödyntää joidenkin segmenttien hintakäyttäytymisen eroja, differointipainotteinen fokusointi hyödyntää joidenkin segmenttien erityistarpeita. Tällaiset eroavaisuudet johtuvat usein laajalle segmentille tuotteitaan tarjoavien yritysten huonosta tarjonnasta kyseisille erityissegmenteille. Fokusoidun kilpailuetu lähtee tällöin omistautumisesta näille pienille segmenteille. Kapea fokusointi ei ole itsessään riittävä edellytys keskiluokkaa paremmalle menestykselle. Segmentin laajuus tai kapeus muodostuu kapeamman kohderyhmän eroavaisuuksista verrattuna toimialan keskiarvoon. Laaja-alainen toimija perustaa toimintansa yleisesti arvostettuihin ominaisuuksiin, kun taas fokusoidun keskittyy etsimään erityistarpeita segmenttejä ja tarjoamaan näille paremmin räätälöityjä tuotteita. (Porter 1985, 15.)

Fokusoidun hyödyntää laajemman kohderyhmän toimijoiden alakategorista optimointia jompaankumpaan suuntaan. Voi olla, että kilpailijat eivät suoriudu tarpeiden täyttämisen vaatimuksista, jolloin avautuu mahdollisuus differointifokuksen hyödyntämiseen. Tässä tilanteessa tapahtuu erikoistumista kohti yhä tarkempia ja rajoitetumpia vaatimuksia. (Porter 1985, 15-16.)

Tarjontansa laajalle alalle suuntaavat kilpailijat saattavat myös suorittaa segmentin tarpeet liiankin hyvin, jolloin heidän kustannuksensa ovat tarpeiden tyydyttämistä vaaditun tason korkeammat. Tilaisuus fokusointiin avautuu, kun segmentin tarpeet tyydytetään eikä tuotteeseen tai palveluun lisätä mitään turhaa. (Porter 1985, 16.)

Jätevesilietteiden käsittelyssä voidaan esimerkiksi tietyillä laajoilla mutta harvaan asutuilla maantieteellisillä alueilla erikoistua tekemään tiettyä toimintaa keskitetysti, esimerkiksi sekamädättämön tai yhdistetyn polttolaitoksen muodossa. Fokusointi kohdistuu differointiin, esimerkiksi maaseudun tarpeet täyttäviin ratkaisuihin.

## 4 Palvelut ja tuotteet

Tuotetta kuvaillaan usein ainoastaan käsin kosketeltavana esineenä, mutta tämän lisäksi tuote voi olla myös mitä tahansa joka tyydyttää markkinoilla tietyn halun tai tarpeen. Tuote voi olla myös palvelukokemus, henkilö tai jokin tietty idea. Suunnitellessaan uutta palvelua tai tuotetta, yrityksen tulisi kohdistaa huomio viiteen tasoon, jotka yhdessä muodostavat asiakkaan arvohierarkian. (Kotler & Keller 2006, 372.)

Keskeinen taso on ydinhyöty, (core benefit) palvelu tai hyöty joka todella ostetaan. Yritysten tulisikin nähdä itsensä näiden hyötyjen tarjoajina. Esimerkiksi hotellin asiakas ei osta hotellihuonetta, vaan hän ostaa hyvät yöunet, ja porakoneen ostaja hankkii tosiasiaassa reikiä seiniinsä. Seuraavalla tasolla ydinhyödystä tulisi tehdä perustuote (basic product), kuten hotellihuone johon kuuluu normaali, välttämätön hotellihuoneen varustus. (Kotler & Keller 2006, 372.)

Kolmannella tasolla määritellään odotettu tuote (expected product), joka koostuu piirteistä ja ehdoista joita tuotteen ostajat yleisellä tasolla odottavat tämän tuotteen ostamisella saavuttavansa. Hotellihuoneessa yöpyjät odottavat huoneeltaan puhtautta, laitteiden toimivuutta ja hiljaisuutta. Neljännellä tasolla on laajennetun tuotteen taso (augmented product), millä kovin kilpailu ja segmentointi tapahtuvat. Asiakkaan odotukset ylitetään jokaisella laajennuksella, ja jokainen laajennus tuo lisäarvoa asiakkaalle, kohottaen samalla hintaa. Tämän tason tuotteista tulee kuitenkin helposti alemman tason tuotteita, eikä niistä tällöin enää voida pyytää suurempaa hintaa, eikä niitä voida laskea lisäetua tuoviksi ominaisuuksiksi. Tason laajentuessa ja hintojen noustessa voi kuitenkin syntyä markkinapotentiaalia alemman tason kilpailijoille, jotka pyrkivät ottavat huomioon asiakkaat joille riittää perustuote. (Kotler & Keller 2006, 372-373.)

Viidennellä ja viimeisellä tasolla on potentiaalinen tuote, (potential product) joka kattaa kaikki mahdolliset laajennukset ja muutokset joita tuote tulevaisuudessa saattaa käydä läpi.

Esimerkiksi tietoliikennealalla palveluntarjoajat saattavat panostaa uuteen tekniikkaan, jota asiakkaat eivät vielä muutama vuoteen koe laajennuksena. (Kotler & Keller 2006, 373.)

Lietteenkäsittelyssä lähtökohtana on aina jätteestä eroon pääseminen. Tältä tasolta ollaan tultu kohti seuraavia tasoja pitkälti lainsäädännön vaikutuksesta. Seuraavana tasona voidaan nähdä lain vaatima jatkokäsittely, esimerkiksi aumakompostointi. Tässä vaiheessa tuotteelle on jo keksitty lisätarkoitus, ja seuraava vaihe ottaa vielä enemmän hyötyä irti tuotteesta. Kolmas taso

voidaan esimerkissä käsittää tasona jolla odotetaan, että kompostoinnista saadaan jotakin talteenotettavaa, esimerkiksi multaa maatalouden käyttöön.

Neljäs taso on se taso, jolla tuotteita pyritään kehittämään myös jätevesilietteen käsittelyssä. Esimerkiksi mullalta voidaan toivoa tiettyä ravinnepitoisuutta tai mädätyksen ollessa kyseessä biokaasun riittävän korkeaa tuotantotasoa. Teknologian kohdatessa tämän tason, on hintaluokka jo noussut sellaiselle tasolle, että lietteenkäsittelijät tyytyvät halvempiinkin ratkaisuihin, jolloin esimerkiksi aumakompostoinnille onkin jälleen kysyntää.

Viides taso voisi sisältää esimerkiksi Kemicond-menetelmän laajamittaisen hyötykäytön mahdollistumisen, EU:n lainsäädännön vakiintumisen tai muita radikaaleja muutoksia alalla, joita on hyvä pitää silmällä. Tuotekehittely, innovaatiot ja osaamisen jalostus voi tapahtua tällä tasolla, josta tietyn ajan päästä voi jalostua neljännen tason laajennettu tuote.

#### **4.1 Palvelujen ominaisuudet**

Palvelu on käsitteenä moniselitteinen. Sanalla on monia merkityksiä aina asiakkaan henkilökohtaisesta palvelusta palveluun yrityksen tuotteena (Grönroos 2003, 78). Kotler ja Keller (2006, 405) määrittelevät palveluille neljä selvästi erottuvaa ominaisuutta: aineettomuus (intangibility), erottamattomuus (inseparability), vaihtelevuus (variability) ja häviävyys (perishability). Toisaalta Grönroos (2003, 81) määrittää palveluille kolme usein havaittavaa peruspiirrettä. Palvelut ovat prosesseja, jotka rakentuvat asioiden sijaan toiminnoista tai niiden sarjoista. Tuotanto ja kulutus tapahtuvat palveluiden osalta ainakin jossain määrin samanaikaisesti, ja asiakas myös osittain osallistuu tuotantoprosessiin. (Grönroos 2003, 81.)

Tärkeimpänä piirteenä palveluilla on niiden prosessiluonne. Toisin kuin tuotteet, palvelut tuotetaan tiiviissä yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa asiakkaan kanssa. Palveluiden tuottamiseen käytetään paljon erilaisia resursseja, jotta asiakkaan ongelmaan löydettäisiin ratkaisu. Suurin osa muista palveluiden ominaispiirteistä voidaan myös johtaa tästä prosessiluonteesta. (Grönroos 2003, 81-82.)

Kotlerin ja Kellerin (2006, 405) määrittelemistä ominaisuuksista aineettomuus tarkoittaa sitä, että toisin kuin tuotteet, palveluita ei voida käsin kosketella tai havainnoida ennen ostopäätöksen tekemistä. Palveluita on mahdoton nähdä, kokea, kuulla tai maistaa eikä palvelutapahtuman tuloksia voi etukäteen nähdä. Tästä syystä palveluiden markkinoinnissa

tulisi abstraktia tarjolla olevaa palvelua markkinoida konkreettisilla fyysisillä tavoilla, jotka ilmentävät yrityksen asiakkailleen tuomia etuja sekä hyötyjä.

Jätevesilieteteknologian piirissä olisi tärkeää löytää näitä aineettomia ominaisuuksia ja markkinoida niitä aktiivisesti, sillä kaikki toimijat tuskin ymmärtävät ominaisuuksien potentiaalia ilman fyysisiä esimerkkejä. Jätevesilietteen jatkokäsittelypalvelu ja hajun hallinta Kemicond-menetelmällä voisi olla helposti markkinoitavissa ja toteutettavissa fyysistä ominaisuutta korostavana markkinointimateriaalina.

Palvelut ovat tyypillisesti sellaisia, jotka tuotetaan ja kulutetaan samanaikaisesti. Tästä seuraa, että palveluntarjoaja ja asiakas ovat erityisessä vuorovaikutussuhteessa ostotilanteen aikana, eikä ole ollenkaan samantekevää kuka tai ketkä palvelun itse asiassa tuottavat.

Erottamattomuudesta seuraa, että palvelualan yritysten tulisi kiinnittää huomiota toimintansa tehostamiseen, ja käyttää asiantuntijoidensa aikaa tehokkaammin työskentelemällä suurten ryhmien kanssa. Yrityksen voivat saavuttaa suuremmat ryhmät esimerkiksi useita asiantuntijoita kouluttamalla tai tarjoamalla palveluita suuremmalle yleisöryhmälle samalla kertaa. (Kotler & Keller 2006, 406.)

Laadun vaihtelevuus on seurausta palveluntarjoajien keskinäisistä eroista. Asiakkaat ovat myös tietoisia näistä eroista, ja ottavat usein selvää muiden kokemuksista ennen valintapäätöstä (Kotler & Keller 2006, 406). Yritysten tulisi panostaa työntekijöiden koulutukseen, jotta heillä olisi kaikki mahdollisuudet hyvään asiakaspalveluun osaamistasosta riippumatta.

Ihannelosuhteissa työntekijöillä tulisi olla tarpeeksi toimivaltaa, oikea asenne, itsenäisiä ongelmanratkaisukykyjä sekä aloitteellisuutta. Luomalla standardit organisaation palveluprosesseille saadaan mahdolliset palveluprosessin ongelmakohdat esille. Tämä tapahtuu luomalla erityinen prosessikohtainen suunnitelma, joka kuvaa toimia ja prosesseja kaavion muodossa. Asiakas ei yleensä näe tästä prosessista kuin alun ja lopun, mutta myös kaikki prosessin näkymättömätkin kohdat voivat johtaa epäonnistumisiin asiakkaalla asti.

Laaduntarkkailua voidaan myös mitata asiakaspalautteella niin passiivisesti aloitteiden ja reklamaatioiden tarkkailulla kuin myös aktiivisesti asiakaskyselyillä ja tuotevertailuilla. (Kotler & Keller 2006, 406.)

Osaamista jätevesilietteen käsittelyssä voidaan laajentaa esimerkiksi koulutuksen tai konsultointitoiminnan kautta. Esimerkiksi Powerpoint-esityksen muodossa voidaan tuotteistaa luentomateriaalia koulutuskäyttöön. Laadun vaihtelevuutta voidaan nykyään ohjata tehokkaasti



standardisoimalla prosessit sertifioituiksi käyttöohjeiksi esimerkiksi yrityksen intranettiin, jolloin oikeat menetelmät ovat jokaisen työntekijän tutustuttavissa tässä tietopankissa.

Palveluyritykset joutuvat tasapainottelemaan kysynnän ja tarjonnan välillä erityisen tarkkaan palveluiden häviävyyden vuoksi. Palveluja ei voida tuottaa varastoon, joten kysynnän ja tarjonnan vaihteluun on vastattava tasoittavilla toimenpiteillä. Kysynnän ongelmiin voidaan tarttua korkeammalla sesonkiajan hinnoittelulla, tarjoamalla halvempia hintoja sesongin ulkopuolella, lisäpalveluita muuten odottamaan joutuville asiakkaille tarjoamalla tai varauksia vastaanottamalla. Tarjonnan niukkuudesta johtuvaan ongelmaan sopivia apukeinoja ovat osaikaiset työntekijät, kysyntähuipun aikaisen työskentelyn tehostaminen, osittainen työn teettäminen asiakkaalla, jaetut palvelut eri toimijoiden kesken sekä tulevaisuudessa häämöttävän kasvaneen kysynnän tarpeisiin varautuminen. (Kotler & Keller 2006, 407.)

## **4.2 Palvelujen tuotteistaminen**

Palvelujen kehittämiseen ei voida suoraan käyttää perinteisiä tavaroiden tuotantoon sopivia tuotekehitysmalleja, vaan palvelujen erityisluonteesta johtuen tuotteistamisprosessiin on olemassa erilaisia näkökulmia. Pelkistetyimmillään tuotteistaminen on pyrkimystä saada palvelut standardoitua tavaroiden kaltaiseksi vakiotuotteiksi. Tätä prosessia kutsutaan konseptoinniksi tai palvelujen systematisoinniksi. Tuotteistamisessa voidaan käyttää myös laajempaa prosessia, joka tarkoittaa jo olemassa olevien palvelujen määrittelyä, systematisointia ja tietynasteista joko yrityksen sisäisten tai asiakkaalle näkyvien prosessien vakiointia. (Bergström & Leppänen 2009, 220-221.)

Kehittämisen lähtökohtana on yrityksen liiketoimintastrategia. Konseptoinnissa ensin määritetään millaisia asiakkaita tavoitellaan, millaisia palveluja tuotetaan, millä keinoilla palveluja tuotetaan ja myös esitetään mitkä ovat yrityksen resurssit ja osaaminen. Lähtökohdat palvelujen kehittämisessä voivat olla samanlaisia kuin tavaroidenkin kehitystyössä: nykyistä palvelua tai sen ilmettä parannetaan, valikoimaa laajennetaan tai uusi palvelu kehitetään. (Bergström & Leppänen 2009, 221.)

Tarjottavan palveluvalikoiman kuvaaminen voi tuntua vaikealta varsinkin asiantuntijaorganisaatioissa, mutta mitä paremmin sen tekemisessä onnistutaan, sitä parempi on myös koko tuotteistamisprosessi. Tämän kuvaamisen jälkeen voidaan arvioida koko tarjoomaa sekä kokonaisuuden että yksittäisten palvelujen osalta, ja siltä pohjalta nähdä miten nykyisiä ja mahdollisesti uusia palveluja voitaisiin kehittää. Arvioinnin avulla voidaan tehdä

pohdintoja siitä, mitä hyötyjä asiakkaille koituu, minkälaista osaamista palvelun tuottamiseen tarvitaan, kuinka kannattavaa palvelun tuottaminen on, mitkä ovat markkinoiden mahdollisuudet tulevaisuudessa ja mitkä palvelut voisivat sopia kansainvälisille markkinoille. (Bergström & Leppänen 2009, 221.)

Konseptoitaviksi palveluiksi voidaan ajatella esimerkiksi avaimet käteen –periaatteella rakennettuja laitoksia, jotka rakennetaan yhteistyössä kotimaisen jätevedenpuhdistamon sekä konsulttitoimiston kanssa. Myös erilaiset yhteistyön muodot jätevesilieteteknologian alan toimijoiden kesken voitaisiin konseptoida samalla tavalla.

### **4.3 OEH-analyysi**

Kun uutta tuotetta ollaan lanseeraamassa markkinoille tai yritystä ollaan vasta perustamassa, voidaan yrityksestä ja sen tuotteista tehdä OEH-analyysi. Tässä analyysissä selvitetään asiakkaalle tuotteen ominaisuuksista koituvat edut ja hyödyt. (Bergström & Leppänen 2009, 421.)

Kuten Kotler ja Keller (2006, 372) kirjoittavat tuotteen ydinhyödyistä, asiakas ei osta ominaisuutta vaan hyötyä, joka pyrkii tyydyttämään tarpeen.

Tuotteensa etuihin ja hyötyihin paneutumalla yritys ja yrityksen myyjät voivat vakuuttaa asiakkaansa paremmin kuin ainoastaan ominaisuuksilla. Vertailu etujen ja hyötyjen välillä tehdään suhteessa kilpaileviin tuotteisiin sekä asiakkaan omiin tarpeisiin, ja käytännössä hyöty kertoo mitä asiakas saa ostaessaan tuotteen tai mitä hän menettää jättäessään tuotteen ostamatta. (Bergström & Leppänen 2009, 421.)

Tuotteista voidaan löytää useita erilaisia hyötyjä eri asiakkaille, sillä kaikki eivät arvosta tai painota samoja asioita. Tuoteominaisuudet voivat olla luonteeltaan teknisiä ominaisuuksia, sekä myös käyttöön, lisälaitteisiin tai esimerkiksi palveluihin liittyviä ominaisuuksia. (Bergström & Leppänen 2009, 421). Hyödyt ovat puolestaan erilaisia riippuen siitä, onko asiakkaana kuluttaja vai yritysostaja. Kustannussäästöt ovat tärkeitä molemmille ryhmille, mutta lisäksi yritysostajalle tärkeitä hyötyjä ovat oston vaikutus omaan liiketoimintaan, asiakaspalveluun, ja henkilöstöön, kuten myös toimitusehdot sekä kaupanteon joustavuus ja riskittömyys. (Bergström & Leppänen 2009, 422).

Seuraavana kuvatussa taulukossa 1 on kuvattu esimerkin muodossa OEH-analyysi jätevesilietteen jatkokäsittelyteknologioista ja niihin liittyvistä ominaisuuksista, eduista ja hyödyistä.

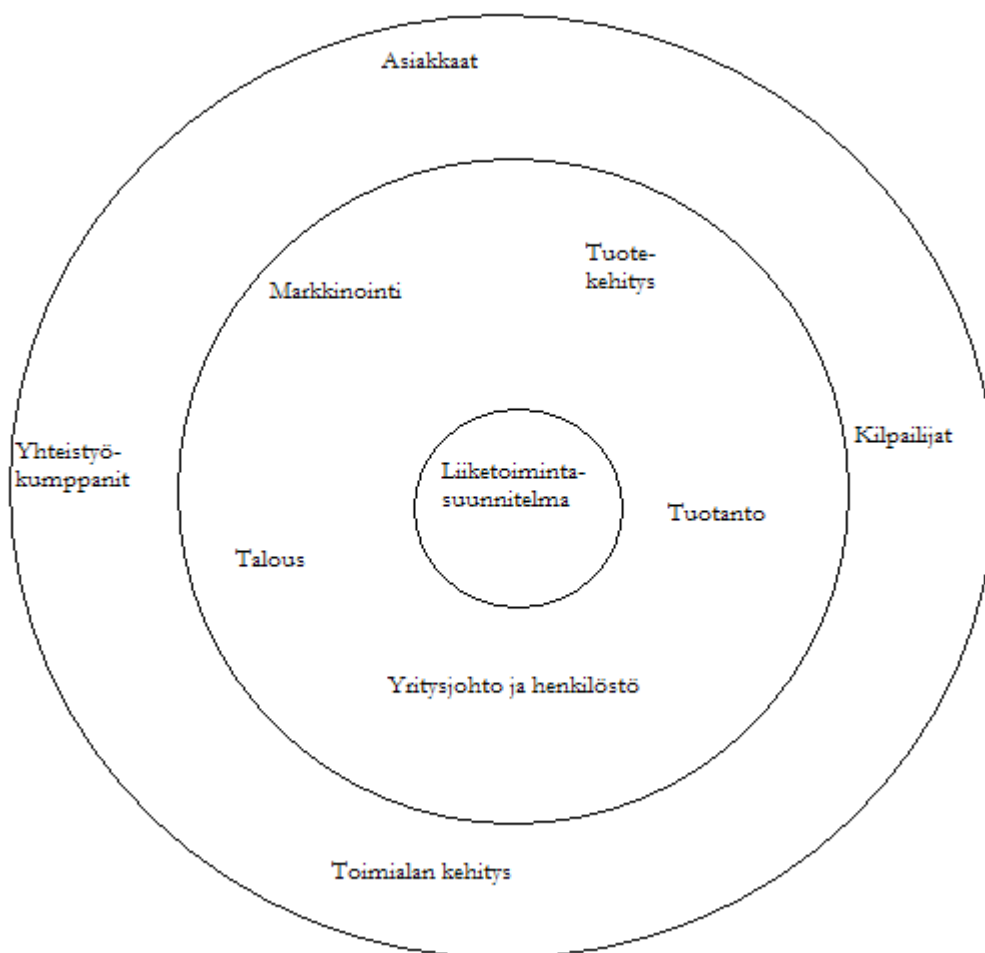
Menetelmä	Tuoteominaisuus	Etu asiakkaalle	Hyöty asiakkaalle
Mädätys	biokaasun talteenotto	energiaa sivutuotteena	kustannussäästöt
Kompostointi	monipuolinen soveltuvuus	ei lisäkäsittelyn tarvetta	kustannussäästöt
Kemicond	liete hygienisoituu	ei hajuhaittoja	lopputuotteen monikäyttöisyys
Poltto	rinnakkaispoltto	prosessin tehostuminen	kustannussäästöt

Taulukko 1. OEH-analyysi jätevesilietteiden jälkikäsittelystä.

## 5 Liiketoimintasuunnitelma

Aloitettaessa uuden yrityksen toimintaa, käytäntönä on ollut tiivistää linjanvedot yrityksen tulevaisuutta koskien ja kirjoittaa ne liiketoimintasuunnitelmaksi. Tätä käytetään yrityksen päivittäisessä toiminnassa, ja se on yleensä myös edellytys rahoitusta pankista tai pääomasijoittajilta haettaessa. Suunnitelma tehdään markkinakeskeisesti, joten se edellyttää huomion suuntaamista myös yrityksen ulkopuolelle markkina- ja kilpailutietoutta etsimään. (Ruuska, Karjalainen, & Johnsson 2001, 4-5.)

Liiketoimintasuunnitelman sisältö muodostuu yrityksen lähtötilanteen sekä markkinoiden ja kilpailutilanteen kuvauksesta ja analysoinnista, tavoitteista ja strategiasta, yrityksen toimintojen järjestelyistä ja kehittämissuunnitelmista, taloudellisista laskelmista ja riskien ja mahdollisuuksien arvioinnista tulevaisuuteen liittyen. Yrityksen menestyminen edellyttää, että yrityksen toiminnan lohkot tukevat ja täydentävät toisiaan, ja että näitä alueita kehitetään määrätietoisesti myös toimintaympäristö ja sen muutokset huomioon ottaen. (Ruuska ym. 2001, 5.)



Kuvio 3. Yritystoiminnan lohkot. (Ruuska ym. 2001, 5.)

Liiketoiminnan luonteen takia jokin yrityksen osa-alueista pyrkii usein ylikorostumaan. Vaikka tämä ei ole sinänsä huono asia, tärkeiden alueiden kehittämisen ei pitäisi olla pois muiden alueiden kehityksestä. Jokaisella yksittäisellä toimintalohkolla on lisäksi iso joukko tärkeitä asioita, joista pitää muodostaa omat toimintalinjansa. Jotta nämä kuviossa 3 mainitut lohkot saataisiin vaikuttamaan yhdenmukaisesti ja samansuuntaisesti, näitä koskettavat ratkaisut on koottava loogiseksi kokonaisuudeksi. (Ruuska ym. 2001, 7.)

Liiketoimintasuunnitelmien yhtenä toistuvana puutteena on nähtävissä niiden jääminen pelkän nykyisen toiminnan kuvauksiksi. Suunnittelussa tulisi kuitenkin hahmottaa missä ollaan, minne ollaan menossa ja kaikkein tärkeimpänä se, miten sinne päästään. Ajallisesti suunnitelmissa tähdätään yleensä 3 – 5 vuoteen, mutta sopiva aikaväli riippuu kyseessä olevan yrityksen tilanteesta, koosta ja toimialasta. Jakson loppupuolen ennusteita voidaan harvoin esittää tarkkoina numeerisina arvioina, mutta tältä osin suunnitelman tarkoituksena onkin asettaa tavoitteita ja tuoda julki yritysjohtajan käsitys muutosten laadun, suunnan ja nopeuden kannalta.

Vaikka kehitys myöhemmin osoittautuisikin poikkeavan ennakoidusta, sen vaikutus on helppo tunnistaa nopeasti ja korjata suunnitelmia asianmukaisesti. Ellei näitä tavoitteita ja arvioita ole tuotu julki, yritys saattaa lipua tilanteen ohi toimenpiteisiin ryhtymättä samalla kun sen toiminnan perusteet katoavat. (Ruuska ym. 2001, 7-8.)

Suunnittelun tulee pohjautua kriittiseen oman toiminnan sekä omien resurssien analysointiin ja markkinatiedon hankintaan. Näin saadaan realistista tietoa asiakkaiden kiinnostuksesta, eivätkä kilpailijoiden vahvuudet tai omien voimavarojen riittävyys tule yllätyksenä. Suunnitelmat saattavat myös joskus jäädä liian pintapuolisiksi. Tämän takia toimintasuunnitelma tulisi viedä käytännön tasolle toimenpiteiden, aikataulujen ja budjettien muodossa. (Ruuska ym. 2001, 8.)

Keskeinen rooli liiketoimintasuunnitelman laatimisessa on yritysjohdolla tai yrittäjällä, sillä kukaan muu ei voi tehdä tai osatakaan tehdä suunnitelman tavoitteiden asettelua, toimintalinjausten määrittelyä ja useita toteutuksen vaatimia valintoja toimintatapojen vaihtoehtojen välillä. Ulkopuolinen apu, esimerkiksi konsultin muodossa, voi olla hyväksi suunnitelman toteuttamiselle. Suunnittelua helpottaa ulkopuolisen henkilön apu työskentelyn ohjauksessa, ulkopuolisten näkökulmien tuomisessa ja kriittisen keskustelun lisäämisessä. Varsinaista suunnitelmaa ei tulisi kuitenkaan jättää ulkopuolisen henkilön harteille, sillä liiketoimintasuunnitelman tavoite on olla yritysjohtoon oma näkemys omasta toiminnasta, joka johdon tulisi muodostaa itsenäisesti. (Ruuska ym. 2001, 8.)

Liiketoimintasuunnitelma toimii työkaluna myös uudelle liiketoiminta-alueelle laajennettaessa, kuten tulisi olemaan kyse jätevesilieteteknologian viennissä. Ensin tulisikin löytää varsinainen tuote tai palvelu, johon liiketoimintasuunnitelmaa sovelletaan, ja tehdä suunnittelu tältä pohjalta tietylle yksittäiselle toimijalle tai projektille. Vaikka liiketoimintasuunnitelman tekemistä ei tule jättää konsulttitoimiston työksi, voidaan osia siitä antaa toimeksiantona esimerkiksi opinnäytetyön muodossa.

## 6 Empiirinen tutkimus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millaista osaamista jätevesilieteteknologian alalla on tällä hetkellä, ja että voidaanko tätä osaamista mahdollisesti konseptoida tuotteiksi ja palveluiksi. Lisäksi tarkoituksena oli kartoittaa suomalaisten toimijoiden osaamisen vientipotentiaalia ja kilpailutilanteen lähtökohtia

### 6.1 Tutkimusmenetelmä

Tässä työssä käytettiin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Analyysiosuus perustuu tekstiin, ja sen ongelmana on aineiston käsittelysääntöjen puute, jonka tutkija korvaa parhaana ja tärkeimpänä instrumenttina. (Yli-Kerälä 2007.) Luonteeltaan tutkimus on syventävä, ja se auttaa ymmärtämään käyttäytymistä. Usein tämä koetaan vastakohtaiseksi kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen kanssa, mutta tähän lähtökohtaan ei tulisi liikaa keskittyä, sillä ne tukevat usein toinen toisiaan. (Eskola 1999, 13-14.)

Kvalitatiiviselle tutkimukselle tyypillinen piirre on tiedon kokonaisvaltainen hankinta, joka tapahtuu luonnollisissa tilanteissa. Tiedonkeruun instrumenttina käytetään mittausvälineiden tai testien sijaan ihmistä, sillä menetelmässä on tarkoitus luottaa ihmisen sopeutumiskykyyn vaihtelevissa tiedonkeruutilanteissa. Poiketen kvantitatiivisesta tutkimuksesta kohdejoukko valitaan tarkoituksenmukaisesti eikä esimerkiksi satunnaisotantaa käyttäen. Tutkijan pyrkimyksenä on odottamattomien seikkojen paljastaminen, jolloin mitään tiettyä teoriaa ei testata, vaan aineistoa tarkastellaan monitahoisesti ja yksityiskohtaisesti, eikä ennalta voida tietää, mikä tulee olemaan tärkeää tutkimuksen kannalta. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 164.)

Kvalitatiivisen menetelmän käytöllä haluttiin toisaalta tarkastella haastateltavien kokemuksia, mutta myös antaa vapaat kädet vapaalle assosiaatiolle, jonka myötä haastattelut saatiin kulkemaan sujuvasti. Haastattelujen sujuvuutta haluttiin myös parantaa lähettämällä teemahaastattelussa käsiteltävät aiheet osallistujille muutamaa päivää ennen haastattelua.

### 6.2 Aineiston hankinta

Aineiston hankintaa varten haluttiin työhön haastatella Termos-hankkeessa mukana olevia tahoja. Tutkimus koostui lopulta kolmesta hankkeesta mukana olevasta jätevesilieteteknologian alalla toimivan organisaation edustajasta. Haastattelut toteutettiin

yksilöllisinä teemahaastatteluina toukokuun 2010 aikana. Haastatteluiden kesto vaihteli noin puolesta tunnista tuntiin ja tallennusvälineenä käytettiin omia sylimikroon tehtyjä muistiinpanoja sekä tätä tukevaa mikrofoninauhoitusta, ja ne toteutettiin rauhallisissa paikoissa organisaatioiden toimipaikoissa, jossa asiaan voitiin syventyä rauhassa.

Vaikka haastateltavien määrä saattaa vaikuttaa pieneltä, saatiin tutkimuksesta toisaalta hyvä yleiskäsitys alan tilanteesta. Haastateltavat vastasivat kysymyksiin kolmen eri jätevesilieteteknologian alaan liittyvän teeman ympärillä, jotka olivat tämänhetkinen osaaminen, nykytilanne sekä tulevaisuusnäkymät. Koska henkilöiltä ei kysytty heidän lupaansa tutkimustulosten julkaisuun, viitataan heihin termeillä ”henkilö A” (haastattelu suoritettu 3.5.2010), ”henkilö B” (12.5.2010) sekä ”henkilö C” (14.5.2010). Kaksi ensimmäistä haastateltavaa toimivat eteläsuomalaisten kaupunkien jätevedenpuhdistamoiden jätevesilietteenkäsittelyn asiantuntijoina ja kolmas haastateltava toimii asiantuntijatehtävissä vesihuoltolaitosten toimialajärjestössä.

### **6.3 Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti**

Validiteetilla tarkoitetaan mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata sitä nimenomaista asiaa, jota on tarkoituskin mitata. Jos tutkija käyttää alkuperäistä omaa ajattelumalliaan tulosten tarkasteluun, ei tuloksia voida pitää tosina ja pätevinä. Toisaalta kvalitatiivisessa tutkimuksessa ei ole olemassa kahta keskenään verrannollista tapausta, joten validiteetin määrittäminen ei ole aivan niin tarkkaa kuin kvantitatiivisessa tutkimuksessa. (Hirsjärvi, ym. 2009, 231-232.)

Tutkimuksen luotettavuus jäi hieman huonoksi, vaikka haastateltavat olivat alan asiantuntijoita. Alkuperäinen tarkoitus olisi ollut haastatella myös Termos-hankkeessa mukana olevien jätevesilietteenkäsittely-yrityksen sekä konsulttitoimiston asiantuntijoita. Tässäkään tapauksessa haastateltavia ei olisi ollut kuin viisi, ja silti tarvittava aineiston määrä olisi tyydytetty.

Termillä reliabilisuus tarkoitetaan mittaustulosten toistettavuutta, ja se tarkoittaa mittauksen tai tutkimuksen kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. (Hirsjärvi, ym. 2009, 231.) Tutkimuksen toistettavuuteen vaikuttavat eri vaiheiden tarkka raportointi ja työskentelyn huolellisuus. (Yli-Kerälä 2007.) Vaikka omiin työskentelytapoihini kuului tarkka ja huolellinen haastateltavan ulosannin kirjaus, ei haastattelutilanteissa välttämättä noudatettu joka kerta tarkkaan samaa kysymysten asettelua tai järjestystä.



Kvalitatiivisen tutkimuksen yleistettävyyden arvioiminen on hankalaa, koska tässäkin tapauksessa kyseessä on tietystä tilanteesta tehty tutkimus. Joiltain osin tämän tutkimuksen tulokset voidaan yleistää sellaiseen ympäristöön, johon vaikuttavat samat lainalaisuudet. Jätevesilieteteknologiaan vaikuttavat asiat kuitenkin vaihtelevat alueellisesti, kansallisesti ja Euroopan tasolla niin paljon, ettei toista samankaltaista ympäristöä ehkä ole löydettävissä, eikä yleistettävyys ole toisaalta edes tarkoituksellista tämän tutkimuksen yhteydessä.

Tutkimuksen pätevyys voivat vaikuttaa ennakkokäsitykset ja – oletukset aiheesta. Tiettyjä oletuksia on saattanut nousta esille aiheeseen perehtymisen myötä, mutta tämän erityisemmin ei aiheudu vaaraa tutkimuksen pätevyydelle, sillä ulkopuolisena tutkijana en ollut aiemmin ollenkaan perehtynyt aiheeseen.

## 7 Tutkimustulokset

Seuraavaksi käydään läpi haastattelujen tuloksia teemakohtaisesti seuraavien kysymysten osalta:

- Osaaminen jätevesilieteteknologian alalla tällä hetkellä
  - Mitä etua osaaminen tuo uudelle asiakkaalle?
- Nykytilanne jätevesilieteteknologian toimialalla
  - Mitkä ovat eri toimijoiden roolit?
  - Miten tavara, rahat ja osaaminen liikkuvat toimintakentällä?
  - Mitä uusia toimijoita alalla on tai sinne on tulossa?
- Millaisia jatko-odotuksia on olemassa niin kilpailijoiden kuin toimintaympäristön kehittymisen kannalta?

### 7.1 Osaaminen jätevesilieteteknologian alalla tällä hetkellä

Henkilö A kertoi haastattelussaan 3.5.2010, että osaamistaso hänen edustamallaan jätevedenpuhdistamolla on kohtalaisella tasolla. Käytössä on mädätysprosessi jonka sivutuotteena syntyy biokaasua, ja jonka lopputuotteen toinen organisaatio ottaa tämän jälkeen käsiteltäväkseen. Biokaasua prosessista tulee tasaiseen tahtiin, ja sitä voisi tulla enemmänkin, sen hyötykäyttö on toivottua. Suunnitelmissa on lisätä prosessiin maakaasua, jolloin tuotanto tehostuisi. Biokaasulla katetaan puolet laitoksen sähköstä ja 80 prosenttia lämpöenergiasta. Prosesseissa ei ole henkilön A mukaan uutta innovaatiota tai osaamista tiedossa tällä hetkellä.

1980-luvulla laitoksen jätevesilietteet kompostoituihin, mutta sittemmin kompostikäytön tullessa luvanvaraiseksi toiminnaksi tästä on luovuttu. Luvanvaraisuuden takia lietteen käsittely ei ole ollut viime aikoina laitoksen intresseissä.

Haastattelutilanteessa 12.5.2010 henkilö B kertoi, että hänen edustamallaan jätevedenpuhdistamolla mädätysprosessi on kunnossa, ja jatkokäsittely hoidetaan laitoksen sisäisesti. Osaaminen on haluttu ottaa haltuun omiin käsiin. Mikäli Termos-hankkeen tutkimuksen avulla saadaan termofiilistä prosessia tehostettua, otetaan se kernaasti käyttöön. Myös henkilö B oli sitä mieltä, että tässä kohden lietteestä pitäisi saada enemmän kaasua. Polttokäyttökin on harkinnassa, mikäli lopputuotteelle vain saadaan polttoarvoa.

Haastateltu asiantuntijaorganisaation edustaja henkilö C kertoi haastattelussa 14.5.2010, että mädätyksen tehostamiseen on olemassa paljon osaamista, ja useita tekniikoita sekä esikäsittelemenetelmiä tehostuksen aikaansaamiseksi. Lieite voidaan hajottaa entsyymein tai pilkkoa mekaanisesti pienemmiksi palasiksi.

Markkinalähtöisesti uutta bisnestä voisi tulla maataloudesta, kun kehitettäisiin lietteen ominaisuuksia enemmän. Tulisi selvittää, minkälaisia tuotteita maatalous haluaa.

Kalkkia on aikanaan käytetty paljon, sitä lisätään peltoihin. Näin ei juurikaan enää tehdä, se on vanhaa teknologiaa. Englannissa käytetään kalkkistabilointia. Erityyppisiä lannoitevalmisteita voidaan saada eri tavalla käsitellyistä lietteistä. Lietteitä käsitellään jo nykyisin erilaisilla menetelmillä, ja tähän on olemassa eri vaihtoehtoja.

Termisesti kuivatulle lietteelle etsitään henkilön C mukaan käyttömahdollisuuksia. Metsälannoituskäyttöä on tutkittu, mutta sitä ei tällä hetkellä tehdä. Levityksen hoitaminen olisi ensin ratkaistava. Levityksen käyttöön vaikuttaa lainsäädäntö, jonka muutoksista suuntaan tai toiseen ei ole varmaa tietoa.

Suomessa on henkilön C mukaan useita konsultteja, jotka tuntevat jätevesilieteteknologiaa, sekä sitten yksittäisiä toimijoita jotka tarjoavat jätevesilietteeseen liittyviä palveluita. Tavoitteena on saada kehitettyä lopputuotteesta mahdollisimman hyvälaatuinen. Suomessa on erityistä jätevesilieteoosaamista esimerkiksi mädätyksessä, jota on mahdollista kehittää edelleen. Suomesta viedään ja vilkkailta Euroopan markkinoilta myös tuodaan Suomeen paljon lietteenkäsitteilyyn liittyviä tuotteita.

Omaa osaamista on kompostoinnissa, jota on Suomessa harjoitettu pitkään. Kompostiosaamiseenkin on kuitenkin käytetty muunmaalaisia palveluita ja tuotteita, sillä markkinat ovat myös vastavuoroisia. Aumakompostoinnista on siirrytty laitoskompostointiin, ja tässä on paljon haettu osaamista muista maista.

Hajunpoisto on yksi olennainen tarve lietteenkäsitteilyssä, onpa sitten kyseessä mikä tahansa käsitteily-yksikkö. Tähän liittyvään teknologiaan on kysyntää ja kiinnostusta sekä uusi suomalainen Kemicond-käsitteilymenetelmä. Uudet teknologiat ja osaaminen kiinnostavat alan toimijoita, koska sen avulla voidaan tehostaa prosesseja ja tehdä parempia tuotteita.

## 7.2 Nykytilanne jätevesilieteteknologian toimialalla

Kuivattu liete lähtee henkilön A edustamalta laitokselta kompostointikäyttöön, josta he joutuvat maksamaan niin sanottua porttimaksua. Tätä maksua vastaan päästään lietteestä eroon, samalla kun jatkokäsittelijä saa rahaa.

Teollisuuden toimijat laskevat jätevetensä puhdistettuna samaan yhdyskuntajätevesiverkostoon, josta ne päätyvät puhdistamolle. Tässä on paljon säädöksiä puhtaudesta, ja teollisuuslaitoksilla voi olla omia puhdistusyksiköitä jotka valmiiksi puhdistavat jäteveden sille asetetut raja-arvot täyttäväksi.

Pitkään suunnitteilla ollutta keskuspuhdistamohanketta mietittäessä tulee kysymykseen myös mahdollinen polttolaitoksen toteuttaminen. Uutena toimintamuotona voisi olla myös biokaasun käyttö kaupunkiliikenteen busseissa, mutta se ei ole ajankohtaista niin kauan kun julkisessa liikenteessä ei ole maakaasubusseja. Lisäksi kaasu pitäisi erikseen paineistaa kaasubussissa säilytystä varten.

Henkilön B mukaan heillä kaikki tuotanto menee tällä hetkellä omiin tarpeisiin, eikä mitään oteta ulkopuolelta. Asiat tehdään sisäisesti omassa organisaatiossa, koska ei ole haluttu menettää mitään osaamista.

Sähköä tehdään prosessien kautta omaan käyttöön, sen myynissä tulisi aina kaupalliset näkökulmat mukaan ja sen pitäisi olla jotenkin tuettua jotta siitä saisi mitään voittoa. Kompostointipalveluita ostetaan, kuten myös tutkimusyhteistyötä tehdään eri sidosryhmien kanssa.

Multaa myydään kotitalouksille ja kaikille halukkaille tuotteistettuna irtotavarana. Tämä on lähellä oikeaa liiketoimintaa, sillä rahaa pyörii tässä kaupassa paljon. Lopputuotetta jalostetaan enemmän kuin olisi sen käytön kannalta tarpeellista. Mullan myynti ei kuitenkaan ole liiketoimintaa vaan jätteen hävitystä, joka ei ole suoranaisesti kannattavaa kuten ei ole moni muukaan laitoksen prosessi. Vaihtoehtona nähdään lietteen antaminen Vapolle jälkikäsittelyyn, mutta tästä jouduttaisiin maksamaan porttimaksu.

Henkilön C haastattelussa tuli ilmi, että mädätyksen prosesseihin ja rejektivesien käsittelyyn liittyy monia erilaisia vaihtoehtoisia tuotteita. Sekä lietteenkäsittely että lopputuotteen myynti ovat markkinoita, mutta rooli myyjänä ei ole välttämättä tuttu kaikille vesihuoltolaitoksille. Osa

käsittelee lietteen kompostiksi, ja se menee hyvin kaupaksi. Joka tapauksessa vesihuoltolaitokset ovat usein asiakkaita jätteenkäsittely-yrityksille, joten tässä mielessä loppukäyttäjänä yritys ei maksa mitään tuotteesta.

Monissa huoltolaitoksissa on ulkoistettu toimintoja, ja tähän ollaan oltu tyytyväisiä, koska näin on saatu rajattua ydinosaaminen itselle. Mikäli käyttöön otettu laitos on ollut kallis investointi, otetaan asiakkailtakin sen käytöstä isompi maksu.

Kuluttajat ostavat hieman lietettä mullan muodossa, mutta maanparannusaineena lietettä tarvitaan esim. tieluiskiin isoja määriä. Maanparannusaineena käyttö on yleistä, ja kaupungin oman puhdistamon lietettä käytetään esimerkiksi isoissa tiehankkeissa. Viherrakentamisessa ja kasvualueiden teossa käytetään paljon myös lietettä, tässäkin kysyntä on kova ja jatkossa tähän saattaa kohdistua entistä suuremmat odotukset.

### **7.3 Jatko-odotukset kilpailijoiden ja toimintaympäristön kannalta**

Henkilön A mukaan asioita ei voida lakiasioiden takia lyödä lukkoon kovin pitkälle, vaan suunnittelussa edetään yksi askel kerrallaan.

Mikäli keskuspuhdistamohanke toteutuu, on poltto vaihtoehtona harkinnassa. Hankkeen toteutuminen riippuu lainsäädännöstä, ja voi olla että lain vaatimuksesta johtuen tyydytään entisten laitosten parannuksiin. Myös Termos-projektista odotetaan innolla vastauksia, mutta muuten uutta innovaatiota ei ole toteutuksessa. Jos siirrytään termofiiliseen mädätykseen, niin kuumennukseen menee todella paljon energiaa. Henkilö A oli epävarma siitä, mistä tuollaisen energiamäärän pystyisi kustannustehokkaasti hankkimaan.

Henkilön B edustaman laitoksen seudulla on asetettu pitkän tähtäimen tavoitteeksi biopohjaisiin polttoaineisiin siirtyminen. Jatkossa odotetaan miten tämä käytännössä toteutuu, jos tulee joitakin tukia tai muuta rahoitusta tälle. Mikäli toimintakentällä tapahtuu muutoksia, ovat he avoimia yhteistyölle.

Kilpailijoita laitoksen kompostitoiminnalle voisivat olla toiset kompostivalmistajat, mutta tämä ei ole katteellista liiketoimintaa, vaan pikemminkin tappioiden kattamista jollain. Markkinat ovat isot tuotantovolyyymiin nähden, eivätkä he ole liiketaloudellisena kilpailijana mukana. Huomioon otettavaa kilpailussa ovat myös säännökset ja normit sekä yleinen näkemys siitä pitäisikö lietetuotteita hyötykäyttää. Strategiana on pitää osaaminen omissa käsissä, osaamista

ei uskalleta antaa ulkoistettavaksi. Muutamia palveluja ostetaan palveluntarjoajilta, se on tällä hetkellä ainoita yhteistyön muotoja.

Henkilö C kertoo haastattelussaan, että toiminta on hyvin pitkälle investointivaltaista. Kun päätetään tehdä toimiva jätteenkäsittelylaitos, niin kustannukset ovat suuria, ja pitäisi olla tiedossa miten hankkeeseen käytetyt rahat aikaansaavat pitkän aikavälin hyötyä. Jos löydettäisiin käsittelymenetelmä jolle on markkinoita, voitaisiin tätä menetelmää alkaa käyttämään laajemmassakin mittakaavassa.

Viime vuoden tilastoja ei vielä ollut haastattelun aikaan saatavilla, mutta maatalouteen on lietettä mennyt huomattavasti enemmän kuin ennen. Vuosi 2009 oli erilainen verrattuna aiempiin vuosiin, jolloin laskeva trendikäyrä oli vielä nähtävissä. Siihen onko loppukäyttö esim. maanviljelykseen menevän lietteen kannalta kannattavaa, vaikuttaa olennaisesti lannoitteiden hintataso.

Ympäristövaikutuksiltaan hellävaraisempi jätevesiliete soveltuu hyvin käyttöön lannoitteena, sillä se voi vähentää maatalouden ravinnevalumia. Lainsäädäntö koskee tässä asiassa lähinnä näitä ravinnevalumia, joista kaikille tuotteille säädetään tiukat raja-arvot. Epävarmuustekijäksi voidaan kokea tulevan EU-lainsäädännön mahdollinen kiristyminen, joka saattaisi asettaa tiukkoja rajoja orgaanisille haitta-aineille. Suomen kohdalla muutokset tilanteeseen eivät tosin olisi suuria, sillä raja-arvot ovat jo nyt kautta linjan erittäin tiukat.

Maatalouskäytössä lietteen typpipitoisuus ei riitä, ja sitä pitää lisätä lopputuotteeseen. Lietteen levitystekniikan puutteellisuus ei myöskään ole mahdollistanut lietteen peltolevityksen yleistymistä. Loppuun asti mietittyä tuotetta ei ole tehty, joten tässä olisi varmasti kehityksen varaa.

Henkilön C edustaman organisaation jäsenilleen viisi vuotta sitten tekemän kyselyn mukaan lietteenkäsittelyssä nähdään paljon mahdollisia tulevaisuuden skenaarioita, johtuen lainsäädännön epämääräisyyden pakottamasta ”kaikkien ovien auki pitämisestä”. Tällä hetkellä menee hyvin maatalouden käyttöön, mutta jatkosta ei ole tietoa. Viherrakentamiseen menee myös jonkin verran lietettä, tosin sen osalta kysyntä ei ole valtavan suurta. Kaatopaikoillekin lietettä kuljetetaan esimerkiksi täytemaaksi, mutta tämä käyttö on poistumassa sitä mukaa kun kaatopaikkoja suljetaan.

Terminen kuivaus on houkuttava vaihtoehto, sillä sen käytössä lietteen määrä vähenee ja sitä myöden loppukäyttö helpottuu. Lietteenpoltto on kallista, eikä sitä ole Suomessa vielä kokeiltu. Tässä on kuitenkin yksi tulevaisuuden vaihtoehto. Esimerkiksi yhteispoltto voi olla kannattava vaihtoehto tulevaisuudessa. Jätteenpolttolaitoksia on suunnitteilla paljon, ja niiden määrä lisääntyy kaatopaikkojen sulkeutuessa. Monissa hankkeissa ei ole kuitenkaan huomioitu lietteenpolton mahdollisuutta, sillä se vaatisi oman ympäristövaikutusten arvioinnin polttoon otettavan syötemateriaalin ja polttotekniikan osalta, eikä tätä ole useinkaan huomioitu tehdä. Yhteispolton ohelle voidaan silti rakentaa pelkästään lietteenpolttoon suunniteltuja laitoksia.

Uusiin mädättämöhankkeisiin halutaan monenlaisia lietteitä, sillä sekamädättämön käyttö tuo monia etuja lietteen tehokkaaseen käsittelyyn. Käyttöönottoon vaikuttavat kuitenkin erilaisten jätelajien erilliset vaatimukset, jotka rajoittavat esimerkiksi eläinperäisten sivutuotteiden käyttöä. Myös lopputuotteiden käytölle on erilaisia vaatimuksia, mutta joka tapauksessa sekamädättäminen on toivottava kehityssuunta jätevesilieteteknologiassa.

Metsäteollisuudessa on mahdollisuuksia jätevesilietteen lisähyötykäytölle. Nykyisin monen kunnan jätevesiä puhdistetaan osittain myös metsäteollisuuden tuotantolaitoksissa, mutta esimerkiksi yhdyskuntajätevesilietteiden käyttöä metsäteollisuudessa säätelee lainsäädäntö, jonka myötä yhteiskäyttöä ei ehkä ole mahdollista saada kannattavaksi.

## 8 Johtopäätökset

Seuraavaksi tutkimustulokset tiivistetään yhteenvedon muotoon ja myös analysoidaan niitä. Tämän jälkeen ovat vuorossa kehitysehdotukset, joita Termos-hankkeelle pyritään antamaan tutkimustulosten pohjalta tulevaisuutta ajatellen. Lopuksi arvioidaan opinnäytetyön onnistumista sekä oppimista opinnäytetyöprosessin aikana.

### 8.1 Tutkimustulosten yhteenveto

Työssä lähdettiin tutkimuksen asettelun avulla hakemaan vastausta siihen, mitä osaamista jätevesilieteteknologian alalla on, ja missä kohden tätä osaamista voitaisiin lähteä tuotteistamaan palveluiden tai tuotteiden muodossa. Lisäksi tavoitteena oli tarkastella vientipotentiaalia sekä kilpailuasetelmia alan suomalaisten toimijoiden näkökulmasta.

Tutkimustuloksista keskeisimmäksi löydökseksi nousi havainto siitä, että muuttuvan lainsäädännön uhka estää niin kansallisten kuin kansainvälistenkin pitkäaikaisten suunnitelmien tekemisen. Ennen kuin EU:n laajuinen jätevesilietteen käyttöä koskeva lainsäädäntö saadaan säädettyä, on mahdotonta arvioida millaiset ovat kunkin jätevesilietteen käsittelyvaihtoehdon kustannukset jatkossa. Kannattavuus saattaa muuttua jo muidenkin tekijöiden kuin vain lainsäädännön muuttuessa, joten toimijat eivät ota ylimääräisiä riskejä.

Samasta syystä tutkimuksen ja haastattelujen avulla ei onnistuttu saamaan selville mitään selkeää palveluiden tai tuotteiden vientipotentiaalia, sillä kannattavuutta vientituotteena on hankalaa arvioida monen lietteenkäsittelyyn vaikuttavan tekijän vuoksi. Jatkoa ajatellen voisi tulla kyseeseen selvittää esimerkiksi jonkin tietyn yksittäisen palvelun tai tuotteen vientipotentiaalia tapauskohtaisesti tiettyyn maantieteelliseen alueeseen rajautuen.

Lainsäädännöllisten tekijöiden ollessa vielä tuntemattomia on hyödyllistä panostaa yhteiskäsittelylaitoksiin, joissa lietteiden osuuksia muuttamalla voidaan vaikuttaa kustannustehokkuuteen. Tällainen laitos pystyy joustavuudellaan paremmin vastaamaan myös muuttuneeseen kilpailutilanteeseen.

Tutkimustuloksista kuitenkin voidaan todeta, että parhaiten alan osaamista voidaan hyödyntää konsultointiliiketoiminnan avulla, esimerkiksi viemällä osaamista yhteistyöhankkeiden muodossa ulkomaille. Alan toimijoilla voisi olla valmiuksia lähteä mukaan kehitystyöhön, sillä



laitokset ovat tutkimuksen mukaan avoimia uusille yhteistyömuodoille, ja lisäksi alalla on jo totuttu yhteistyöhön konsulttiyritysten kanssa erilaisten projektien tai tutkimusten muodossa.

Maatalouden tarpeisiin soveltuvien tuotteiden kehittäminen koettiin haasteelliseksi, sillä viime vuosina jätevesilieteteknologia ei ole keskittynyt maatalouden alalle, eikä sopivia ratkaisuja lietteen käytölle ole tätä myöten löydetty. Maatalouden kanssa tehtävässä yhteistyössä nähtiin myös paljon mahdollisuuksia, mutta haasteena olisi löytää jokin toimija joka erikoistuisi maatalouden tarpeita tyydyttämään. Jos lannoitteiden hinnat jatkavat nousuaan, kysyntä lietetuotteille kasvaa.

Jätevesilietteiden käsittelyn pakollinen luonne tuli hyvin ilmi tutkimuksen kautta. Hankkeet ovat usein pakollisia projekteja, jotka toteutetaan lietteestä eroon pääsemisen lähtökohdasta. Tästä saattaa aiheutua hankkeiden kannattavuuden arvioinnin jääminen toissijaiseksi muiden tekijöiden ollessa tätä tärkeämpiä. Jos liiketoimintaa pystyttäisiin suunnittelemaan entistä selkeämmin liiketaloudellisista näkökohdista, olisi tehokkaampien jätevesilietteen käsittelyratkaisujen toteutettavuus parempaa. Jotta kannattavuutta voitaisiin arvioida paremmin, tulisi saada aikaan yhtenäinen, pitkän aikavälin liikkumavarat määrittelevä lainsäädäntö EU:n alueelle.

Ekologisin periaattein ohjautuva lainsäädäntö turvaisi toisaalta ratkaisut pitkälle tulevaisuuteen. Vielä tällä hetkellä päästöt ja muut ympäristövaikutukset eivät ohjaa jätevesilieteteknologian alaa, eikä näillä tekijöillä ole alalla kuin välillistä merkitystä kuten esimerkiksi biokaasun tehokkaassa talteenotossa. Kuten valtaosalla muistakin toimialoista, ekologisuus on ohjaava piirre ainoastaan toissijaisesti, ja se on vain suoraa seurausta tehokkuuden nousemisesta.

## **8.2 Kehittämisehdotukset**

Jätevesilieteteknologian kenttä on haasteellinen ympäristö, jossa on paljon toimijoita ja muuttujia. Kun työhön on lähdetty teknologiavetoisesti, ovat tuloksetkin vielä empirian osalta keskinkertaisia. Pohdintaa helpottaisi, jos näkökulma olisi valmiiksi kaupallinen.

Kaupallisen näkökulman puute on suuri epäkohta hankkeen kohdalla. Teknologiavetoisena hankkeena tämä on ymmärrettävää, mutta erillään liiketoiminnallisista näkökulmista toteutetun hankkeen onnistuminen on epätodennäköisempää kuin jos hankkeessa olisi vahvasti mukana myös kannattavuuden näkökulma.

Hanketta kannattaisi jatkaa esimerkiksi poikkitieteellisen yhteistyön merkeissä. Koska aiheen termistön ja lainalaisuuksien joustava käsittely edellyttää kohtalaista jätevesilieteteknologia-alan tietämystä, ei monellakaan kaupallisesti suuntautuneella tutkijalla ole kokemusta tästä.

Yhteisvoimin toimivalla tutkijaryhmällä olisi paremmat edellytykset kuin esimerkiksi ryhmällä, jossa on vain yhden alan asiantuntija ja toisen alan konsultti.

Seuraavissa aiheesta tehtävissä opinnäytetöissä voisi olla mielekästä keskittyä esimerkiksi jonkin tietyn liiketoiminnan alan suunnitelman tekoon. Esimerkiksi jos osaamista maataloustuotteiden osalta halutaan kehittää, voitaisiin tehdä opinnäytetyö joka keskittyy kilpailija-analyysin tekoon osana liiketoimintasuunnitelmaa. Koska lainsäädännöllä on ainakin vielä toistaiseksi keskeinen osa toimialan suunnittelussa, voisi tästä olla aiheellista tehdä oma opinnäytetyönsä yhteistyössä oikeustieteellisten oppilaitosten kanssa.

### **8.3 Työssä onnistuminen ja oma oppiminen**

Mielestäni opinnäytetyön teko ei onnistunut aivan niin kuin piti, sillä aiheen laajuus ja sitä kautta mahdollinen lisärajausten tarve ilmeni konkreettisesti vasta myöhemmissä vaiheissa koko opinnäytetyöprosessia. Liiketalouden opiskelijan näkökulmasta katsottuna tuntui oudolta lähteä liikkeelle teknologiahäteisesti. Työn teoriaosuus onnistui mielestäni kohtalaisesti, sillä siihen liittyvät vaatimukset olivat selvillä jo alusta alkaen. Ongelmaksi vain muodostui saada kiinni aiheen tutkimusnäkökulmasta, sillä koko aiheeseen liittyvä käsitteistö ja suuret osa-alueet olivat aiheeseen tutustumisen jälkeenkin vielä melko vieraita. Olisin saanutkin työstä huomattavasti parempia tuloksia, mikäli motivaationi olisi ollut sopivalla tasolla jo alusta alkaen, ja mikäli olisin ollut tiiviimmin yhteydessä toimeksiantajaani.

Koko opinnäytetyöprosessi on ollut todella opettavainen kokemus, sillä opin samalla paljon omista työskentelymetodeistani. Hyödyllisintä on ollut saada vertailla teoriaa ja käytäntöä opinnäytetyön yhteydessä, vaikkakin siinä on ollut omat vaikeutensa. Termistön ja käsitteiden haltuunotto on ollut haasteellista. Toivon kuitenkin että tutkimustyöni toi lopulta uutta sisältöä hankkeeseen kaupallisen teorian muodossa.

## Lähteet

Arnold, M. 2010. Päättökija. VTT. Espoo 22.2.2010.

Bergström, S. & Leppänen, A. 2009. Yrityksen asiakasmarkkinointi. 13. uudistettu painos. Edita Publishing Oy. Helsinki.

Eskola, J. & Suoranta, J. 1999. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 3. painos. Vastapaino. Tampere.

Grönroos, C. 2003. Palveluiden johtaminen ja markkinointi. 2. painos. WSOY. Helsinki.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, R. 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Helsinki.

Kiisto, K. & Fred, T. 2007. Jätevesilietteen mädätyksen tehostaminen. Vesitalous 1/2007, 10-13.

Kotler, P. & Keller, K. L. 2006. Marketing Management. 12th Edition. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey.

Latvala, M. 2005. Jätevesilietteen anaerobinen käsittely ja biokaasun hyötykäyttö. Bionova Engineering. Tampere.

Lutz, A. 2005. Economic Opportunities in Waste Water Treatment. Energy Engineering, 102, 1, s. 21 – 39.

Porter, M. E. 1998. Competitive Advantage. Creating and Sustaining Superior Performance. The Free Press. New York, New York.

Pöyry Environment Oy 2007. Lietteenkäsittelyn nykytila Suomessa ja käsittelymenetelmien kilpailukyky –selvitys. Sitra.

Rantanen, P., Valve, M. & Kangas, A. 2008. Lietteen loppusijoitus –esiselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2008. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Ruuska, M., Karjalainen, L. & Johnsson, R. 2001. Miten laaditaan hyvä liiketoimintasuunnitelma. 5. painos. Finnvera. Kuopio.

Suomen ympäristökeskus 2009. Energiatehokas lietteenkäsittely (Termos). Luettavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=317544&lan=FI> Luettu: 29.5.2010

Vahala, R. & Partanen, J. 2004. Jätevesiliete polttopisteessä. Kunnossapito, 5, 42-43.

Vänskä, H. 2010. E10 – bensiini 2011. Luettavissa: [http://www.e10bensiiini.fi/files/35/E10-bensiini\\_2011.pdf](http://www.e10bensiiini.fi/files/35/E10-bensiini_2011.pdf) Luettu: 30.5.2010