

Vuosikymmen kiertotaloudessa

Biolaitosyhdistys ry:n seminaari 21–22.10. 2015, HY, Viikin kampus

Henry Nygård:

BIOLAITOSTOIMINNAN ALKU JA KEHITYS SUOMESSA

Puhun tässä biolaitostoiminnasta, mutta yritän samalla asettaa Suomessa tapahtunutta kehitystä sekä historiallisiin raameihin, että Suomen ja Euroopan jätehuollon yleiseen kehitykseen. Biolaitostoimintahan liittyy mitä suuremmassa määrin jätehuoltoon. Erään tilaston mukaan Euroopassa tuotetaan päivittäin noin 400 000 tonnia jätettä. Biologisesti hajoava jäte muodostaa tästä merkittävän osan. Pienistä määristä ei siis ole kysymyksessä.

Biojäte on ollut ihmiskunnan huomion kohteena ammoisista ajoista lähtien. Törmäämme jäte- ja biojäteongelmiin jo Raamatussa, eli 3-4 000 vuotta sitten pronssikaudella. Jätteiden käsittely onkin ollut vanhojen kaupunkiyhdyskuntien ensimmäisiä sääntelykohteita. Jätteille on aina pitänyt löytyä paikka.

Esimerkiksi kolmannen Mooseksen kirjan neljännessä luvussa on syntiuhrilaki, jonka mukaan syntiuhrisonnista oli erotettava tietyt osat uhrialttaria varten. Sonnin muut osat, nahka, kaikki lihat, pää, koivet, sisälmykset ja mahan sisältö ”vietäköön leirin ulkopuolelle puhtaaseen paikkaan, johon uhrirasvan tuhkat kaadetaan, ja poltettakoon siellä puiden päällä roviolla”. Jerusalemissa tämä poltto- ja kompostointipaikka lienee ollut Kiidronin laaksossa.

Vähän myöhemmin viidennessä Mooseksen kirjassa puhutaan vuorostaan sotaleirin puhtaudesta ja ulosteiden käsittelystä. Sitaatti: ”Teillä tulee olla leirin ulkopuolella paikka, missä voitte käydä tarpeillanne. Varusteidenne joukossa teillä tulee olla pieni lapio, jolla kaivate ulosteitanne varten kuopan ja peitätte jälkenne.”

Tämän verran vanhasta lainsäädännöstä.

Biojätteen luokkaan on perinteisesti luettu ruokajätteet, teurastusjätteet, ihmisten- ja eläinten jätökset ja ainakin osittain kasvillisuuden jäänteet ja lakaisujätteet. Vesiklosetin käyttöönoton ja jätevedenpuhdistamojen rakentamisen myötä ihmisten jätökset siirtyvät – ainakin Suomessa – vesi- ja

viemärlaitoksia koskevaan lainsäädäntöön, josta ne ovat myöhemmin osittain palautuneet jätelainsäädäntöön lietteen muodossa.

Jätteen ja erityisesti biojätteen käsittelyyn liittyy olennaisena osana sairauskäsitykset. Kun käsitykset sairauksien syistä ovat muuttuneet, ovat myös käsittelytavat ja suhtautuminen jätteisiin muuttuneet. Esimerkiksi kuivattamalla kaupunkialueita ojituksin ja viemäroinnillä pyrittiin ennaltaehkäisemään sairauksien syntyä sekä epidemioitten leviämistä. Niin sanottu miasma-teoria kun lähti siitä, että sairauksia aiheuttava aine syntyy märissä ja haisevissa olosuhteissa. 1900-luvun alusta lähtien on ennalta ehkäisevä työ, kuten jätehuollon järjestäminen, tunnetusti perustunut bakteeria-teoriaan.

Modernin ajan ensimmäiset kaupunkien osoittamat kaatopaikat toimivat lähinnä väliavarastoina ja kompostointipaikkoina, josta maanviljelijät saivat hakea tarvitsemansa lannoitetta. Kaupunkialueelta kerätty lanta olikin erittäin arvokas lisä maanviljelijöitten lannoitetarpeeseen. Niin kauan kun lanta ei sisältänyt merkittäviä määriä vieraita aineita luonnollinen kiertokulku myös toimi, eli kaupunkien lanta toimi maaseudun ruokatuotannon varmistimena ja se palautui kaupunkiin ruoan, eli kasviksien ja lihan muodossa. Suomessa teollistuminen ja kulutustottumusten muutokset katkaisivat pikku hiljaa tämän kierrätysjärjestelmän.

Ensimmäiset varsinaiset organisoidut keräys- ja käsittelyjärjestelmät syntyivät tämän muutoksen seurauksena. Sikojen kasvattaminen kunnallisissa sikaloissa voitaneen pitää ensimmäisinä yrityksinä hyödyntää biojätteitä suuremaassa mittakaavassa teknisessä ja taloudellisessa mittakaavassa. Kunnallisten sikaloitten edelläkävijämaana voitaneen pitää Saksaa, jonne jo 1800-luvulla rakennettiin ensimmäiset suursikalat. "Aate" siirtyi sittemmin Ruotsin kautta Suomeen. Helsingissä vastasi kunnan omistama yhtiö vuodesta 1917 sikojen kasvattamisesta sikalassa, joka toimi kunnalliskodin yhteydessä. Myös Tampereella erillinen osakeyhtiö vastasi sikojen kasvattamisesta.

Elintarvikekriisin uhatessa vuonna 1919 myös Suomen elintarvikeministeriö kehoitti kuntia vastaamaan siitä, että jätteet hyödynnettiin elintarviketuotannossa. 1920-luvun alussa Helsingissä aloitetusta keittiöjätteen

erilliskeräyksestä tuli kuitenkin fiasko. Jäte sisälsi niin paljon epäpuhtauksia, että sillä ei voitu ruokkia eläimiä.

Tässä yhteydessä voitaneen mainita, että Saksan armeijan lihatarve ensimmäisen maailmansodan aikana katettiin merkittävältä osin juuri kunnallisilla ja armeijan omilla sikaloilla. Keittiöjätteen erilliskeräys tuli jo vuonna 1916 pakolliseksi Saksan kaikissa yli 40 000 asukkaan kaupungeissa.

KUVA 1: Tukholman sikala

Naapurimaan pääkaupungissa Tukholmassa sikojen kasvattaminen sai huomattavasti laajemman huomion kuin Suomessa. Jo 1890-luvun loppupuolella eräs tukholmalainen osakeyhtiö sai luvan hyödyntää pääkaupungin jätteet sikojen kasvattamisessa. Homma toimi niin, että jätteet tuotiin kaupungin toimesta jätteenkäsittelyalueelle, jossa sitten 2000-päinen sikalauma itse sai etsiä itselleen sopivia makupaloja. Kasvatuslaitos jouduttiin kuitenkin myöhemmin sulkemaan, sikojen suuren kuolleisuuden takia.

1910- ja 1920-luvulla perustettiin moneen ruotsalaiseen kaupunkiin kunnallisia sikaloita, joitten hoidosta vastasi puhtaanapitolaitos. Vastaavia laitoksia suunniteltiin myös Suomeen, muun muassa Pietarsaareen ja Kuopioon, mutta suunnitelmat eivät toteutuneet.

Monet isot julkiset laitokset, kuten esimerkiksi sairaalat, ylläpitivät silti – myös Suomessa – vielä pitkälle 1950-luvulle sikaloita. Keittiöjätteen ja biojätteen hyödyntäjättämisen historia on siis paljon lyhyempi kuin sen hyödyntämisen historia.

Myös jätteen jalostaminen lannoitteeksi alkoi varhain Euroopassa. Jo 1500-luvulla Amsterdamin kaupunki jalosti kaupungin jätteet ja myi kompostoitua lannoitetta maanviljelijöille. Lannan myynnistä tuli monen muunkin kaupungin merkittävä tulonlähde.

1900-luvulla on yritetty kehittää mitä moninaisimpia käsittelymenetelmiä, jolla on pyritty jätteen vielä parempaan jalostamiseen ja hyötykäyttöön. Yksi esimerkki tästä on 1920-luvulla Berlinin Schönebrunnin rakennettu jätteen hyödyntämislaitos.

KUVA 2. Gerson-menetelmä

Mallin oli kehittänyt Gerson niminen insinööri. Kuten kuvan tekstistä näkyy, malli oli myös patentoitu. Tätä mallia kaupattiin muun muassa Turkuun ja Tampereelle. Kustannussyystä suomalaiset hankkeet kuitenkin haudattiin.

Jätteen modernin ajan kompostoinnin edelläkävijänä voidaan – ainakin tekniikan osalta - pitää Hollantia. Esimerkiksi Groningen kaupunki pystyi rahoittamaan koko jätehuoltonsa kompostin myymiseltä saaduilla tuloilla jo 1800-luvun loppupuolella.

Ensimmäiset kompostointilaitokset, jossa oli hyödynnetty tekniikkaa, rakennettiin kuitenkin vasta 1900-luvun alussa. Vuoden 1929 jälkeen on valtion omistama yhtiö VAM vastannut Hollannissa tapahtuvan kompostoinnin järjestämisestä ja kehittämisestä. Kun itse opin tuntemaan VAM:ia 1980-luvun alussa, yhtiöllä oli käytössä neljä kompostointilaitosta, jotka vastasivat 130 kunnan biojätteen käsittelystä. VAM:in uusimmat kompostointilaitokset lienevät tuttuja myös monelle teistä, kuten monelle muille suomalaisille asiantuntijalle VAM:in laitokset ovat yleensä olleet ensimmäisiä ulkomaisia vierailukohteita.

Ensimmäinen kompostointilaitos Saksassa - joka jalosti pääasiassa puhdistamolietettä - otettiin käyttöön Neumunsterissä vuonna 1915. Vuonna 1980 Saksassa oli käytössä parikymmentä kompostointilaitosta.

Kompostilaitosten määrässä Ranska on kuitenkin ollut ylivoimainen. Jo 1970-luvun lopussa oli Ranskassa käytössä 94 kompostointilaitosta, joissa käsiteltiin 5,7 miljoonan ihmisen jätteitä.

Muissa Euroopan maissa kompostoinnilla on ollut vähempi merkitys. Muutama poiminto jo vanhentuneesta tilastoista kertoo, että Itävalta sai ensimmäisen kompostointilaitoksensa vuonna 1936 ja että parikymmentä laitosta oli käytössä vuonna 1980, Belgiasta löytyy samana vuonna kuusi, Italiassa neljä ja Sveitsissä kahdeksan kompostointilaitosta.

1950-luvulla rumpukompostointilaitokset tulivat muotiin.

KUVA 3: Helsingin DANO-laitos

Suomen jätehuollon historiaan on jäänyt jonkinlaisina merkkipaaluna Helsinkiin ja Turkuun 1950 luvulla rakennetut Dano-laitokset. Dano-järjestelmä oli jo

1940-luvun lopulla suosituin ja yleisin käytössä oleva jätteen jauhatusmenetelmä Skandinaviassa. Ensimmäinen Dano koelaitos oli valmistunut Tanskan Esbjergiin vuonna 1938. Toisen maailmansodan jälkeen rakennettiin kehittyneempiä versioita useampaan tanskalaiseen kaupunkiin, ja vuonna 1953 oli Tanskan, Ruotsin ja Sveitsin kaupunkeihin rakennettu yhteensä 17 Dano-laitosta.

Ensimmäisen maininnan Danolaitoksesta olen löytänyt Tampereella asetetun puhtaanapitotoimikunnan asiakirjoista vuodelta 1951. Tampereelle ei kuitenkaan koskaan rakennettu rumpukompostoria, mutta sitä vastoin valmistui Helsinkiin ja Turkuun Dano-laitos vuonna 1959. Molempien laitosten käyttöaika jäi kuitenkin verrattain lyhyeksi ja ne suljettiin noin kymmenen käyttövuoden jälkeen. Syynä olivat kompostin menekkivaikeudet ja haju jota laitokset levittivät ympäristöön. Menekkivaikeudet johtuivat vuorostaan pääasiassa lasista, joka komposti sisälsi. Ostajille lasi oli myös esteettinen ongelma.

Vasta 1990-luvulla kompostointi tuli uudestaan muotiin Suomessa. Käyttöönoton edelläkävijöinä olivat jätevedenpuhdistuslaitokset. 2000-luvun alussa toimi Suomessa yhteensä 21 rumpu- ja tunnelikompostointilaitosta. VAPO:n rooli näitten laitosten kehittämisessä on ollut merkittävä. Tavanomaisia kompostointikenttiä oli Suomessa vuonna 2007 yli 30. Tuoreempia tilastoja voi etsiä esimerkiksi Jätelaitosyhdistyksen sivuilta. Niistä ei kuitenkaan tässä sen enempää. Biokaasulaitoksista, sitä vastoin lopuksi muutama sana.

Biokaasun tuottaminen jätteistä ei sinänsä ole mitään uutta ja mullistavaa. Kysymyksessähän on oikeastaan luonnollinen prosessi. Silti vasta 1980-luvulla ruvettiin kehittämään laitoksia joissa pystyttiin hyödyntämään yhdyskuntajätettä. Ensimmäinen tämän tyyppinen laitos Suomessa valmistui Mustasaaren Stormosseniin vuonna 1991. Päätös rakentamisesta oli kuitenkin tehty jo edellisen vuosikymmenen puolivälissä.

Neste Oy oli keväällä 1985 aloittanut yhteistyön Ranskan valtion perustaman Gaz de France -yhtiön kanssa. Ranskalaisyhtiö oli 1980-luvulla kehittänyt biokaasureaktorin, johon voitiin jatkuvasti syöttää jätemassaa (nk. Valorga-prosessi). Pariisin lähetyvillä sijaitsevalle kaatopaikalle oli myös perustettu

koelaitos. Täysimittaisen laitoksen rakennustyöt aloitettiin 1986 ja se otettiin käyttöön vuonna 1988. Erona aikaisemmin toimineisiin laitoksiin oli pääasiassa se, että vanhoissa laitoksissa hyödynnettiin vain lietteitä ja ne toimivat panosreaktorina. Jatkuvat toimisen reaktorin merkittävänä etuna oli, että se vaati paljon vähemmän tilaa kuin panosreaktori, jossa jätemassa loppukäsiteltiin yhdessä ja samassa reaktorissa. Haittapuolena oli, että prosessi vaati huolellisesti homogenisoidun ja hienoksi jauhetun massan.

KUVA 4: Neste Oy:n ensimmäisiä luonnoksia Mustasaaren rakennettavasta biokaasulaitoksesta.

Biokaasutekniikka ei siis sinänsä ole mitään mullistavaa. Suomessakin on 1930-luvulta lähtien tuotettu merkittäviä määriä biokaasua viemäripuhdistuslaitoksissa. Suomen ensimmäinen biokaasulaitos, joka tuotti metaanikaasua kaupalliseen käyttöön, otettiin käyttöön vuonna 1932 Helsingin Kyläsaaren jätevedenpuhdistamossa. Biokaasureaktori oli lämmitetty, ja prosessissa hyödynnettiin mesofiilisiä mikro-organismeja. Metaanikaasu kerättiin erilliseen kaasukelloon, eli kaasuvarastoon. Kompressorin avulla kaasu siirrettiin sittemmin kaasupulloihin jonka jälkeen kaasua voitiin käyttää autojen polttoaineena. Tavanomaisten polttoaineiden hankinta oli sodanaikana erityisen vaikea, ja biokaasun hyödyntäminen helpotti tilannetta. Helsingin kaupunki hankki sodan aikana laitteita millä kaasun hyödyntäminen autoissa oli mahdollista. Kuusi ”helsinkiläinen” biokaasukuutiometri vastasi noin 12 litraa bensiiniä. Kehittämättömän tekniikan johdosta kaasuautojen käyttö rajoittui näin ollen kaupunkialueeseen.

Kiinnostus biokaasutekniikkaan on 2000-luvulla lisääntynyt merkittävästi. Suomessa toimi Suomen Biokaasuyhdistyksen tilaston mukaan jo yli 100 biokaasulaitosta. Vajaa puolet näistä on kaatopaikkakaasulaitoksia, mutta määrä kuvastaa silti sitä, kuinka biokaasun hyödyntämisestä on tullut kansallisen energiatuotannon yksi merkittävä kulmakivi. Seuraava tärkeä askel lienee biokaasun käytön lisääminen liikenteessä. Suomessa kulkee jo huomattava määrä busseja biokaasulla ja biokaasuautojen määrä lisääntyy. Biolaitostoiminnalla on siis valoisa tulevaisuus edessä!

Näillä muutamilla poiminnoilla historiasta olen halunnut osoittaa, että biojätteen hyödyntämisellä on pitkä historia. Biolaitostoiminnan alku on syvällä

historiassa. Tämä koskee myös hyödyntämistekniikka, joka on seurannut tekniikan yleistä kehitystä. Siitä kehityksestä riittäisi juttua moneen puheeseen, mutta tänään lopetan tähän.