

3 HANKKEEN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT

Hankkeen vaihtoehtoja ja niiden ympäristövaikutuksia tarkastellaan käsittelykokonaisuuksien, toimipaikkojen ja toimintojen kannalta.

3.1. ARVIOITAVAT KÄSITTELYKOKONAISUUDET

Jätteenkäsittelyn kehittämisestä on muodostettu kolme toiminnallista kokonaisuutta, joita verrataan nykytilannetta vastaavaan nolla-vaihtoehtoon (VE 0). Kaikissa vaihtoehdoissa on lähtökohtana hyötyjätteiden, keräyspaperin, pahvin, kartongin, lasin ja metallin syntypaikkalajittelun tehostaminen.

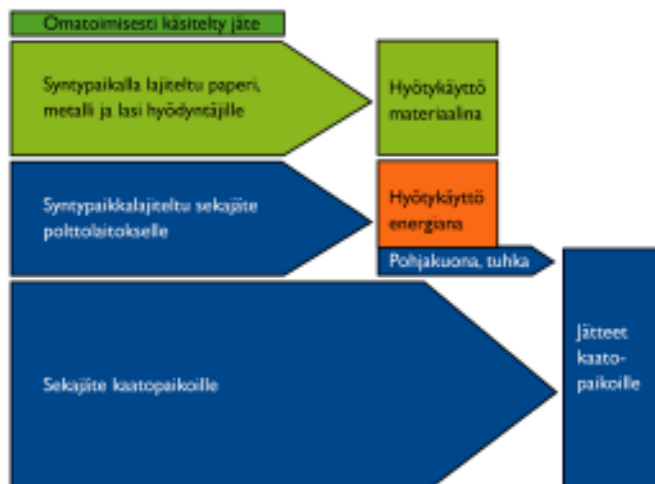
Lisäksi tarkastellaan niitä Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolla muodostuvan jätevesilietteen käsittelyvaihtoehtoja, jotka liittyvät tarkasteltaviin toimipaikkoihin.

Vaihtoehto VE 0

Jätteenkäsittely

Vaihtoehdon lähtökohtana on nykytilanteen mukainen jätteenkäsittely, jossa pääosa yhdyskuntajätteestä loppusijoitetaan kaatopaikoille. Saneeratussa arinapolttolaitoksessa hyödynnetään energiana nykyinen määrä yhdyskuntajätettä, josta on syntypaikalla lajiteltu erilleen ongelmajätteet ja materiaalina hyödynnettävät jätteet. Syntypaikkalajitellut hyötyjätteet ohjataan materiaalina hyödynnettäväksi. Vähäinen määrä biojätettä erilliskerätään ja toimitetaan muualle käsiteltäväksi. Polttolaitoksessa syntyvä kuona ja tuhka erillissijoitetaan Topinojan kaatopaikalle.

Vaihtoehto VE 0



Kuva 9. Jätteenkäsittelyn materiaalivirtakaavio VE 0.

Jätevesilietteen käsittely

Jätevesilietteet käsitellään nykytilanteen mukaisesti hajautetusti. Turun keskuspuhdistamolla syntyvä kuivattu ylijäämäliete kompostoidaan Topinojan jätekeskuksessa.

Kaarinan Rauvolan jätevedenpuhdistamolla sekä Piikkiön kunnan jätevedenpuhdistamolla syntyvä kuivatusta lietteestä osa hyödynnetään maanviljelykäytössä ja osa kompostoidaan aumoissa Kaarinan Lakarin suljetulla kaatopaikka-alueella.

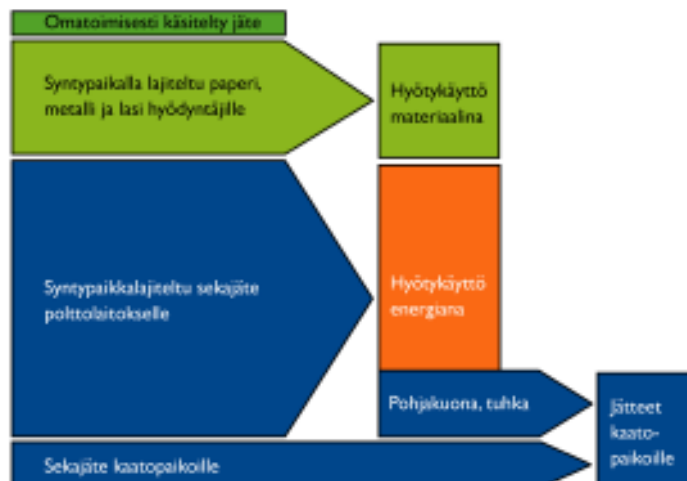
Paimion kaupungin jätevedenpuhdistamolla syntyvä kuivattu liete hyödynnetään kalkittuna maanviljelykäytössä.

Vaihtoehto VE 0+

Jätteenkäsittely

Vaihtoehdon lähtökohtana on hyödyntää pääasiassa energiana yhdyskuntajäte, josta on syntypaikalla lajiteltu erilleen ongelmajätteet ja materiaalina hyödynnettävät jätteet. Sekajäte käsitellään saneeratussa ja laajennetussa arinapolttolaitoksessa. Syntypaikkalajitellut hyötyjätteet ohjataan materiaalina hyödynnettäväksi. Vähäinen määrä biojätettä erilliskerätään ja toimitetaan muualle käsiteltäväksi. Yhdyskuntajätteestä loppusijoitettavaksi toimitetaan vain polttolaitoksen huoltoseisokkien aikana muodostuva osa. Polttolaitoksessa syntyvä kuona ja tuhka erillisijoitetaan kaatopaikoille.

Vaihtoehto VE 0+



Kuva 10. Jätteenkäsittelyn materiaalivirtakaavio VE 0+.

Jätevesilietteen käsittely

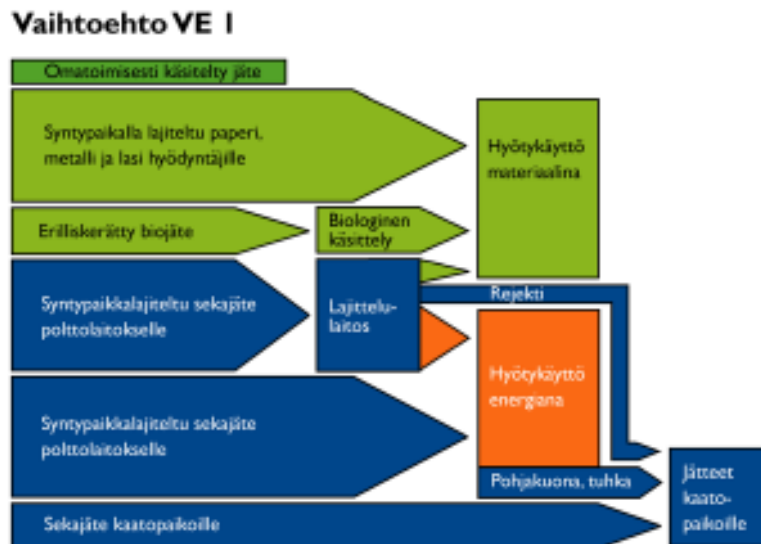
Kakolanmäen puhdistamolla syntyvä liete kompostoidaan Topinojalla, jonne liete tuodaan putkella. Ensin liete linkokuivataan noin 25-30 % kuiva-ainepitoisuuteen ja sitten kompostoidaan. Linkokuivauksen rejektivedet johdetaan putkilinjan toista putkea pitkin takaisin puhdistamolle tulevan jäteveden näytteenoton jälkeiseen prosessin osaan. Kompostoitu liete hyödynnetään materiaalina mm. viherrakentamisessa.

Vaihtoehto VE I

Jätteenkäsittely

Vaihtoehto perustuu materiaalina ja energiana hyödyntämisen tasapainoiseen tilanteeseen. Syntypaikkalajitellut hyötyjätteet ohjataan materiaalina hyödynnettäväksi. Materiaalina hyödyntämistä lisätään biojätteen tehostetulla erilliskeräyksellä ja biologisella käsittelyllä.

Osa energiana hyödynnettävästä jätteestä lajitellaan lajittelulaitoksessa, jossa poistetaan hyödynnettävät metallit sekä muut palamattomat materiaalit. Laitoksessa lajiteltu jae ja syntypaikalla lajiteltu osa sekajätteestä käsitellään saneeratussa ja laajennetussa arinapolttolaitoksessa. Yhdyskuntajätteestä loppusijoitettavaksi toimitetaan lajittelu- ja polttolaitosten huoltoseisokkien aikana muodostuva osa sekä lajittelulaitoksen rejekti. Polttolaitoksessa syntyvä kuona ja tuhka erillissijoitetaan kaatopaikoille.



Kuva 11. Jätteenkäsittelyn materiaalivirtakaavio VE I.

Jätevesilietteen käsittely

Kakolanmäen puhdistamolla syntyvä liete hyödynnetään energiana Orikedolla. Jos ennen polttoa suoritettava kuivaus tapahtuu myös Orikedolla, käytetään sekä linkokuivausta että termistä kuivausta. Jos kuivaus suoritetaan Topinojalla, käytetään linkousta ja biologista kuivausta, ja kuivattu liete kuljetetaan Orikedon laitokseen. Liete pumpataan Kakolanmäeltä kuivauspaikkaan. Linkokuivauksen rejektivedet johdetaan putkilinjan toista putkea pitkin takaisin puhdistamolle.

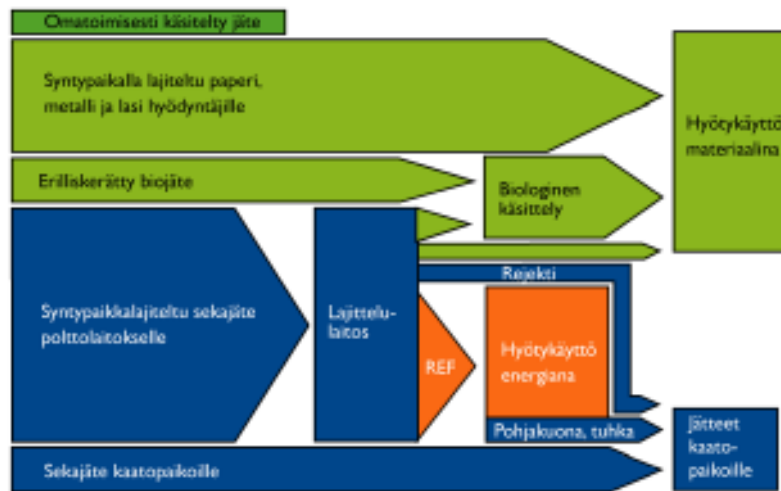
Vaihtoehto VE 2

Jätteenkäsittely

Materiaalina hyödyntäminen maksimoidaan syntypaikkalajittelun lisäksi monipuolisella laitoslajittelulla. Lajittelulaitoksesta syntyvä biohajoava jae sekä erilliskerätty biojäte käsitellään biologisessa käsittelylaitoksessa. Lajittelu-laitos tuottaa lisäksi hyödynnettäviä materiaaleja kuten metalleja sekä kierrätyspolttainetta. Energian tal-

teenotto perustuu leijukerrospoltoon tai kaasutukseen ja tuotekaasun polttoon. Loppusijoitettavaksi toimitetaan yhdyskuntajätteestä lajittelulaitoksen huoltoseisokkien aikana muodostuva osa sekä lajittelulaitoksen rejekti. Leijukerrospoltoissa sekä kaasutuksessa syntyvä kuona ja tuhka erillissijoitetaan kaatopaikoille.

Vaihtoehto VE 2



Kuva 12. Jätteenkäsittelyn materiaalivirtakaavio VE 2.

Jätevesilietteen käsittely

Jätevesilietteen käsittelyvaihtoehto on sama kuin vaihtoehdoissa I.

Vaihtoehtojen arvioidut hyödyntämisasteet

Edellä esitetyt vaihtoehdot painottavat yhdyskuntajätteen hyödyntämistä hieman eri tavoin. Vaihtoehto 0+ korostaa energiana hyödyntämistä ja vaihtoehto 2 materiaalina hyödyntämistä. Vaihtoehdoissa I hyödyntämistavat ovat samansuuruisia.

Taulukko 1. Yhdyskuntajätteen arvioidut hyödyntämisasteet vaihtoehdoittain.

	VE 0	VE 0+	VE 1	VE 2
Hyödyntäminen materiaalina, kierrätys	25	25	25	26
Hyödyntäminen materiaalina, biologinen käsittely	0	0	12	21
Hyödyntämien energiana	17	45	38	32
Hyödyntäminen yhteensä	42	70	75	79
Sijoitus kaatopaikoille	58	30	25	21

Energiana hyödyntämisen osuutta laskettaessa on energiakäyttöön toimitettujen jätteiden määrästä vähennetty syntyvien kuona- ja tuhka-jätteiden määrä.

3.2. TARKASTELTAVAT TOIMIPAIKAT

Edellä oleviin käsittelykokonaisuuksiin kuuluvien käsittelytoimintojen sijoittamista tarkastellaan seuraavassa vaihtoehdoin kunkin toimintaan suunnitellun käsittelypaikan osalta. Ympäristövaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti niihin käsittelytoimintoihin, jotka eri toimipaikoissa ovat uusia tai joissa käsiteltävä jätemäärä lisääntyy merkittävästi nykyisestä.

Topinojan jätekeskus

Turun Topinojan kaatopaikalle loppusijoitetaan kaikissa vaihtoehdossa sekajätettä sekä energiahyötykäytöstä muodostuvia kuona- ja tuhkakäätteitä. Lisäksi tarkastellaan vaihtoehtoja, missä jätekeskuksen alueella toimii lajittelu- ja biologisia käsittelylaitoksia.

Vaihtoehto VE 0

Nykyisen tilanteen mukaisesti kaatopaikalle sijoitetaan Turun jätelaitoksen toimialueella syntyvä sekajäte sekä erillissijoitetaan Orikedon polttolaitoksessa muodostuva kuona ja tuhka.

Turun jätevesiliete käsitellään jätekeskuksen alueella kompostointilaitoksessa.

Vaihtoehto VE 0+

Kaatopaikalle sijoitetaan Orikedon polttolaitoksen huoltoseisokkien aikana kertyvä Turun seudun sekajäte sekä erillissijoitetaan Orikedon polttolaitoksessa muodostuva kuona ja tuhka.

Jätevesiliete kuivataan linkouksella ja käsitellään uudessa kompostointilaitoksessa.

Vaihtoehto VE 1

Sekajätteitä lajitellaan lajittelulaitoksessa (karkea lajittelu) ja erilliskerätty biojäte käsitellään biologisessa käsittelylaitoksessa.

Kaatopaikalle sijoitetaan lajittelulaitoksen ja Orikedon polttolaitoksen huoltoseisokkien aikana kertyvä Turun seudun sekajäte sekä lajittelulaitoksessa muodostuva hyötykäyttöön kelpaamaton jäte (rejekti). Kaatopaikalle erillissijoitetaan Orikedon polttolaitoksessa muodostuva kuona ja tuhka.

Jätevesiliete kuivataan linkouksella ja biologisella kuivauksella sekä kuljetetaan Orikedolle (vaihtoehto kuivaukselle Orikedolla).

Vaihtoehto VE 2

Sekajäte lajitellaan lajittelulaitoksessa, jossa valmistetaan kierrätyspolttoainetta. Biologisessa käsittelylaitoksessa käsitellään erilliskerätty biojäte ja lajittelulaitoksesta syntyvä biohajoava hienoaines.

Kaatopaikalle sijoitetaan lajittelulaitoksen seisokkien aikana kertyvä Turun seudun sekajäte ja lajittelulaitoksesta syntyvä hyötykäyttöön kelpaamaton jäte (re-

jekti). Kaatopaikalle erillisijoitetaan Orikedon polttolaitoksessa muodostuva kuona ja tuhka.

Jätevesiliete kuivataan linkouksella ja biologisella kuivauksella sekä kuljetetaan Orikedolle (vaihtoehto kuivaukselle Orikedolla).

Vaihtoehtoissa VE 0+, VE 1 ja VE 2 tarkastellaan polttolaitoksen kuonan loppusijoituksen yhteydessä myös soveltuvien pilaantuneiden maiden loppusijoitusta.

Isosuon jäteasema

Raision Isosuon jäteasemalle loppusijoitetaan kaikissa vaihtoehtoissa sekajätettä. Lisäksi tarkastellaan vaihtoehtoja, missä kaatopaikalle sijoitetaan energiahyötykäytöstä muodostuvia kuona- ja tuhka-jätettä sekä vaihtoehtoja, missä alueella toimii biologinen käsittelylaitos. Biologinen käsittelylaitos sijoitetaan joko Topinojalle tai Isosuolle.

Kakolanmäen puhdistamolla syntyvää jätevesilietettä ei käsitellä Isosuolla.

Vaihtoehto VE 0

Kaatopaikalle sijoitetaan nykyisen tilanteen mukaisesti Lounaisrannikon jätehuollon kuntayhtymän alueella muodostuva sekajäte.

Vaihtoehto VE 0+

Kaatopaikalle sijoitetaan Orikedon polttolaitoksen huoltoseisokkien aikana kertyvä Turun seudun sekajäte sekä erillisijoitetaan Orikedon polttolaitoksessa muodostuva kuona ja tuhka.

Vaihtoehto VE 1

Erilliskerätty biojäte käsitellään biologisessa käsittelylaitoksessa (vaihtoehto Topinojalle).

Kaatopaikalle sijoitetaan Topinojalla toimivan lajittelulaitoksen sekä Orikedon polttolaitoksen huoltoseisokkien aikana kertyvä Turun seudun sekajäte. Kaatopaikalle erillisijoitetaan Orikedon polttolaitoksessa muodostuva kuona ja tuhka.

Vaihtoehto VE 2

Erilliskerätty biojäte ja lajittelulaitoksessa syntyvä biohajoava hienoaines käsitellään biologisessa käsittelylaitoksessa (vaihtoehto Topinojalle).

Kaatopaikalle sijoitetaan Topinojalla toimivan lajittelulaitoksen huoltoseisokkien aikana kertyvä Turun seudun sekajäte ja lajittelulaitoksesta syntyvä hyötykäyttöön kelpaamaton jäte (rejekti). Kaatopaikalle erillisijoitetaan Orikedon polttolaitoksessa muodostuva kuona ja tuhka.

Vaihtoehtoissa VE 0+, VE 1 ja VE 2 tarkastellaan kuonan loppusijoituksen yhteydessä myös soveltuvien pilaantuneiden maiden loppusijoitusta.

Rauhalan kaatopaikka

Paraisten Rauhalan kaatopaikka toimii kaikissa vaihtoehdoissa vain jätteiden loppusijoituspaikkana. Hankkeessa tarkastellaan vaihtoehtoja, joissa kaatopaikalle sijoitettaisiin sekajätettä, lajittelulaitoksen rejektiä tai energiahyötykäytöstä muodostuvia kuona- ja tuhka-jätteitä.

Kakolanmäen puhdistamolla syntyvää jätevesilietettä ei käsitellä Rauhalassa.

Vaihtoehto VE 0

Kaatopaikalle sijoitetaan nykyisen tilanteen mukaisesti Paraisten yhteistyöalueella syntyvä sekajäte.

Vaihtoehto VE 0+

Kaatopaikalle erillissijoitetaan Orikedon polttolaitoksen muodostuva kuona ja tuhka.

Vaihtoehto VE 1

Kaatopaikalle erillissijoitetaan Orikedon polttolaitoksessa muodostuva kuona ja tuhka.

Vaihtoehto VE 2

Kaatopaikalle sijoitetaan Topinojalla toimivan lajittelulaitoksen hyötykäyttöön kelpaamaton jäte (rejekti). Kaatopaikalle erillissijoitetaan Orikedon polttolaitoksessa muodostuva kuona ja tuhka.

Vaihtoehdoissa VE 0+, VE 1 ja VE 2 tarkastellaan kuonan loppusijoituksen yhteydessä myös soveltuvien pilaantuneiden maiden loppusijoitusta.

Oriketo

Kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa jätteen energiana hyödyntäminen toteutetaan Turun Orikedolla toimivassa yksikössä. Lisäksi tarkastellaan vaihtoehtoja, missä Kakolanmäen puhdistamolta pumpattu jätevesiliete kuivataan ja käsitellään polttolaitoksessa.

Vaihtoehto VE 0

Nykyinen määrä sekajätettä käsitellään saneeratussa arinatekniikkaan perustuvassa polttolaitoksessa.

Vaihtoehto VE 0+

Turun seudun sekajäte käsitellään arinatekniikkaan perustuvassa uudessa, kapasiteetiltaan nykyistä suuremmassa polttolaitoksessa.

Vaihtoehto VE 1

Syntypaikkalajiteltu ja laitoslajiteltu (karkea lajittelu) jäte käsitellään arinatekniikkaan perustuvassa uudessa, kapasiteetiltaan nykyistä suuremmassa polttolaitoksessa.

Taulukko 2. Arvioitavat käsittelytoiminnot toimipaikoittain.

VE	Topinoja*	Isosuo*	Rauhala*	Oriketo
0	sekajätteen loppusijoitus kuonan ja tuhkan erillissijoitus jätevesilietteen kompostointi	sekajätteen loppusijoitus	sekajätteen loppusijoitus	jätteen hyödyntäminen energiana arinatekniikalla
0+	kuonan ja tuhkan erillissijoitus sekajätteen loppusijoitus polttolaitoksen huoltoseisokkien aikana jätevesilietteen kompostointi	kuonan ja tuhkan erillissijoitus sekajätteen loppusijoitus polttolaitoksen huoltoseisokkien aikana	kuonan ja tuhkan erillissijoitus	jätteen hyödyntäminen energiana arinatekniikalla
I	kuonan ja tuhkan erillissijoitus jätteen biologinen käsittely (vaihtoehto Isosuolle) sekajätteen lajittelulaitos ja lajittelurejektin loppusijoitus sekajätteen loppusijoitus laitosten huoltoseisokkien aikana jätevesilietteen biologinen kuivaus (vaihtoehto Orikedolle)	kuonan ja tuhkan erillissijoitus jätteen biologinen käsittely (vaihtoehto Topinojalle) sekajätteen loppusijoitus laitosten huoltoseisokkien aikana	kuonan ja tuhkan erillissijoitus	jätteen ja jätevesilietteen hyödyntäminen energiana arinatekniikalla jätevesilietteen kuivaus (vaihtoehto kuivaukselle Topinojalla)
2	kuonan ja tuhkan erillissijoitus jätteen biologinen käsittely (vaihtoehto Isosuolle) sekajätteen lajittelulaitos ja lajittelurejektin loppusijoitus sekajätteen loppusijoitus lajittelun huoltoseisokkien aikana jätevesilietteen biologinen kuivaus (vaihtoehto Orikedolle)	kuonan ja tuhkan erillissijoitus jätteen biologinen käsittely (vaihtoehto Topinojalle) lajittelurejektin loppusijoitus sekajätteen loppusijoitus lajittelun huoltoseisokkien aikana	kuonan ja tuhkan erillissijoitus lajittelurejektin loppusijoitus	jätteen ja jätevesilietteen hyödyntäminen energiana leiju- tai kaasutustekniikalla jätevesilietteen kuivaus (vaihtoehto kuivaukselle Topinojalla)

* Kuonan erillissijoituksen yhteydessä tarkastellaan myös soveltuvien pilaantuneiden maiden sijoitus.

Kuivattu jätevesiliete käsitellään polttolaitoksessa. Kuivaus suoritetaan linkouksella ja termisesti (vaihtoehto kuivaukselle Topinojalla).

Vaihtoehto VE 2

Lajiteltu kierrätyspolttoaine käsitellään joko leijukerrostekniikkaan tai jätteen kaasutukseen ja tuotekaasun polttoon perustuvassa polttolaitoksessa.

Kuivattu jätevesiliete käsitellään polttolaitoksessa. Kuivaus suoritetaan linkouksella ja termisesti (vaihtoehto kuivaukselle Topinojalla).

3.3. ARVIOITAVAT JÄTTEEN JA JÄTEVESILIETTEEN KÄSITTELYTOIMINNOT

Hyödyntäminen energiana

Energiana hyödyntäminen tarkoittaa jätemateriaalin muuntamista lämpöenergiaksi, josta tuotetaan joko kaukolämpöä tai sähköä. Muuntaminen lämpöenergiaksi perustuu vaihtoehdossa VE 0, VE 0+ ja VE 1 arinatekniikkaan ja vaihtoehdossa VE 2 joko leijukerrostekniikkaan tai kaasutukseen.

Arinatekniikka ja leijukerrostekniikka ovat suoria jätteenpolttomenetelmiä. Kaasutus eroaa em. tekniikoista siten, että kaasutuksessa jätteen ja jätevesilietteen orgaaninen aines hajotetaan ensin lämmön avulla kaasuseokseksi, jota puolestaan voidaan käyttää polttoaineena.

Esikäsittelytarve

Arinatekniikkaa käytettäessä ei periaatteessa tarvita jätteen esikäsittelyä, toimiva jätteen syntypaikkalajittelu riittää. Laitosmaisella palamattomien kappaleiden (kivet, metallit ym.) poistamisella voidaan vielä minimoida poltettavan jätteen ja muodostuvien polttojätteiden määrä. Tässä tarkastelussa lajittelua ei ole vaihtoehdossa VE 0 ja VE 0+. Vaihtoehdossa VE 1 on karkea lajittelu erityisesti tuotantotoiminnassa syntyvälle yhdyskuntajätteelle.

Sekä leijukerrostekniikkaa että kaasutusta käytettäessä on jäte esikäsiteltävä (VE 2). Sekajätteestä jalostetaan lajittelulaitoksessa ns. kierrätyspolttoainetta (REF). Lajittelussa jätteen sisältämät metallit, lasi, biojäte, hienoaines jne. poistetaan ja polttoon soveltuva materiaali murskataan sopivaan palakokoon.

Kaikissa polttotekniikoissa jätevesiliete on yleensä esikäsiteltävä kuivaamalla. Kuiva-ainepitoisuus nostetaan lingolla, termisellä tai biologisella kuivauksella.

Arinatekniikka ja leijukerrostekniikka

Arinatekniikassa jätemateriaali palaa edestakaisessa liikkeessä olevilla polttoarinoilla. Palamisilma johdetaan polttoon arinalla olevan jätekerroksen läpi altopäin. Arinakattilan lämpötila on 1 000-1 100 °C.

Leijukerroskattilan polttotekniikka perustuu tulipesän leijuvaan kerrokseen, joka tasaa polttoaineen laadunvaihteluita ja takaa hyvän palamisen. Leijutusilma johdetaan kerrokseen alakautta. Polttolämpötila on noin 800-900 °C.

Arina- tai leijukerroskattilassa muodostuvat savukaasut johdetaan jätelämpökattilaan, jossa savukaasuista vapautuva lämpö otetaan talteen ja hyödynnetään joko kaukolämpönä tai sähköinä. Jätelämpökattilasta savukaasut johdetaan kaasunpuhdistusyksikköön, missä poistetaan savukaasujen sisältämät epäpuhtaudet. Savukaasujen puhdistuksessa muodostuva jäte johdetaan ns. lopputuotesiiloon.

Kaasutustekniikka

Jätteestä lajittelulaitoksessa tuotettu kierrätyspolttoaine kuumennetaan kaasutuskammiossa joko ilmattomasti tai vain pienen ilmamäärän kanssa. Tyypillisesti kaasuttimien lämpötila on n. 800-900 °C. Polttoaine pyrolysoituu ja syntyy ns. tuotekaasua, jonka pääasialliset palavat aineosat ovat hiilimonoksidi (häkä), vety ja metaani. Lisäksi syntyy jonkin verran palamatonta jätettä, pohjatuuhkaa (kuona). Tuotekaasu puhdistetaan esimerkiksi suodattamalla korkeassa lämpötilassa ja johdetaan poltettavaksi joko erilliseen kattilaan tai lisäpolttoaineena kiinteätä polttoainetta käyttävään kattilaan.

Polton tuottamat jätteet

Polttaminen ja kaasutus tuottavat jätteenä palamattoman osuuden eli pohjakuonan, kattilasta erottuvan tuhkan sekä savukaasunpuhdistuksesta syntyvän puhdistusjätteen. Tuhkan ja puhdistusjätteen määrä on yhteensä 5-10 % syötettävän jätteen määrästä.

Kuonan määrään vaikuttaa eniten energiana hyödynnettävän jätteen esikäsittely. Kaasutusvaihtoehdossa (VE 2) kuonan määrä on pienin noin 3 % jätesyötöstä, ja esikäsittelemättömän sekajätteen arinapoltoissa suurin noin 20 % syötöstä (VE 0, VE 0+). Jätevesilietteen poltosta muodostuu kuonaa kaikissa tekniikoissa noin 50 % lietteen kuiva-aineen määrästä.

Kuona toimitetaan erillissijoitukseen, samoin esikäsitelty tuhka ja puhdistusjäte. Tuhka ja puhdistusjäte lopussijoitetaan stabiloituna.

Sekajätteen lajittelu

Karkea lajittelu

Karkeassa lajittelussa poistetaan arinapoltoon menevästä sekajätteestä pääosa metalleista ja muista palamattomista tai haitallisista kappaleista (mm. tiilenpalat, betoni, lasi, metallit). Poistamiseen käytetään mm. seulontaa ja magneettierotusta. Jäte jauhetaan esimurskauksella pienempään palakokoon, jolloin jatkokäsittely ja materiaalien erotus on mahdollista suorittaa tehokkaammin. Kovat ja painavat kappaleet saadaan erotettua jätevirrasta painovoimaisesti.

Kierrätyspolttoaineen (REF) valmistus

Jätteelle tehdään samat esikäsitteilytoimet kuin karkeassa lajittelussa. Esimurskauksen jälkeen poistetaan murskauksessa syntynyt hienoaines seulonnalla. Hieno-

aines sisältää pääosin biojätettä, betonimurua, hiekkaa ym., joka toimitetaan biologiseen käsittelylaitokseen. Jäljelle jäänyt materiaali murskataan uudelleen ja lopuksi polttoon menevästä jätteestä poistetaan vielä ei-magneettiset metallit mm. alumiini. Lopputuote on kierrätyspolttoainetta.

Biojätteen, biohajoavan jätteen ja jätevesilietteen biologinen käsittely

Biologisen käsittelyn vaihtoehdot ovat kompostointi (aerobikäsittely) tai mädätys (anaerobikäsittely).

Kompostointi

Kompostointi on biologinen jätteenkäsittelyprosessi, jossa mikrobit hajottavat happeilissa olosuhteissa orgaanista materiaalia. Laitoskompostointi tapahtuu suljetuissa tiloissa. Kompostoitavaan jätteeseen on sekoitettu tukimateriaalia (esim. haketta, kuorta tai turvetta). Kompostoitumisprosessille luodaan optimaaliset olosuhteet puhaltamalla massaan ilmaa. Tarvittaessa massaa kastellaan. Näin happipitoisuus, kosteus ja lämpötila voidaan pitää sopivana koko kompostointiprosessin ajan. Käsittelyssä tuotetaan eloperäisistä jätteistä lopputuotetta, jota käytetään esimerkiksi viherrakentamisessa.

Mädätys

Mädätys on biologinen jätteenkäsittelyprosessi, jossa mikrobit hajottavat hapettomissa olosuhteissa orgaanista materiaalia. Käsittely tapahtuu suljetussa laitoksessa. Käsittelyssä eloperäisistä jätteistä tuotetaan metaania, joka voidaan hyödyntää mm. sähkön ja lämmön tuotannossa. Muodostuva lopputuote soveltuu sellaisenaan tai jälkikäsiteltyä hyödynnettäväksi lannoitteen raaka-aineena tai viherrakentamisessa kompostoidun lopputuotteet tapaan.

Kuonan ja pilaantuneen maan sekä tuhkan loppusijoitus

Kuona tai pilaantunut maa läjitetään omalle, tasatulle ja tiivistetylle alueelle. Tasauksen alimmasta kohdasta vedet johdetaan rakennettuun viettoviemäriin ja edelleen puhdistettavaksi. Tasauskerroksen päälle rakennetaan tiivistyskerros ja sen päälle salaojitus. Tiivistyskerroksen päälle voidaan taas läjittää kerros kuonaa tai pilaantunutta maata, jonka päälle rakennetaan välitiivistysrakenne. Näin edetään pohjakuonan läjityksessä aina kaatopaikan pintarakenteen toteuttamiseen saakka.

Polttolaitoksella valmistettu stabiloitu tuhka sijoitetaan kaatopaikalla sille varatulle omalle alueelleen. Kiinteä, raemainen materiaali levitetään alueelle ja tasataan työkoneilla. Seos jähmettyy ja sen sisältämien haitta-aineiden liukoisuus vähenee merkittävästi. Lopuksi tuhkerros peitetään vettä heikosti läpäisevällä materiaalilla. Kiinteytetyn tuhkerroksen alla on louhekerros, jossa olevien salaojaputkien avulla mahdollinen suotovesi kerätään talteen puhdistusta varten.

Jätevesilietteen siirto puhdistamolta käsittelypaikkaan

Jätevesiliete pumpataan Kakolanmäen puhdistamolta putkilinjaa pitkin Topinojalle tai Orikedolle. Putkilinja varustetaan kahdella putkella, joista toista putkea pitkin liete johdetaan ja toista pitkin palautetaan lietteenkuivauksen rejektivesi puhdistamolle. Putkilinja varustetaan myös tarvittavalla määrällä huoltopisteitä ja teknisiä laitteita.

Jätevesilietteen kuivaus

Linkokuivaus

Linkous ovat yleinen erityisesti isoissa jätevedenpuhdistamoissa käytetty vedenpoistomenetelmä. Sillä voidaan saavuttaa lietteen ominaisuuksista riippuen 17 % - 35 %:n kuiva-ainepitoisuus. Linkous perustuu keskipakovoiman käyttöön. Laitteessa on pyörivän rumpuosan sisällä hieman poikkeavalla nopeudella pyörivä ruuvikuljetin, joka siirtää keskipakovoiman erottaman lietteen rummusta toisesta päästä. Erottunut vesi poistuu vastakkaisesta päästä.

Terminen kuivaus

Termisessä kuivauksessa kuivaustekniikoilla voidaan saavuttaa jopa 90 %:n loppukuiva-ainepitoisuus. Tällöin liete ei enää haise ja siinä oleva solutoiminta on pääosin päättynyt. Kuivattua lietettä voidaan helposti välivarastoida. Tyypillinen termiäinen kuivain on hihnakuivain, jonka läpi puhalletaan kuumaa ilmaa. Kattilasta otettu lämpö haihduttaa vettä kuljettimella olevasta lietemassasta. Ilmakierto on miltei kokonaan suljettu, joten haisevia kaasuja syntyy vain vähän. Hajukaasut johdetaan jätteenpolttokattilaan.

Biologinen kuivaus

Lietteen biologinen kuivaus on laitospoistoinnin sovellus, jota käytetään lähinnä polton esikäsittelemiseksi. Vesi poistuu lietteestä mikrobitoiminnan tuottaman lämmön avulla. Käsittelyssä lietteen viipymä on yleensä lyhyempi kuin varsinaisessa kompostoinnissa. Menetelmällä lämpötila kohoaa yleensä 50-70 °C ja sillä päästään enintään 50-60 % kuiva-ainepitoisuuteen. Prosessissa liete hygienisoituu ja se saatetaan hajuttomaksi.