



Kaatopaikkojen metaanipäästöjä voidaan vähentää biologisesti

Metaania hapettavat pintakerrokset soveltuvat kaatopaikkojen metaanipäästöjen vähentämiseen myös viileässä ilmastossa, osoitti Juha Einolan väitöstutkimus.

FT JUHA EINOLA

■ Metaanin mikrobiologista hapettumista tapahtuu luonnossa kaikkialla, missä metaania esiintyy. Tätä prosessia voidaan hyödyntää esimerkiksi kaatopaikkojen päästöjen hallinnassa tarkoitusta varten suunnitellussa pintakerroksessa tai biosuotimessa, joko yksinomaisena kaasunkäsittelymenetelmänä tai täydentävänä menetelmänä kaasun talteenoton ja hyötykäytön ohella. Mikrobiologisessa hapettumisessa metaanista ja hapestä muodostuu hiilidioksidia, vettä ja mikrobibiomassaa, ja samalla ilmakehään vapautuvan metaanin määrä ja päästön kasvihuonevaikutus pienenevät. Viileän ilmaston alueella alhainen lämpötila asettaa erityisvaatimuksia metaanin hapettumisen optimoinnille. Juha Einolan ympäristötieteen ja -teknologian alan väitöstutkimuksen tavoitteena oli arvioida metaania hapettavan pintakerroksen soveltuvuus metaanipäästöjen vähentämiseen kaatopaikoilla viileässä ilmastossa ja tuottaa tietoa metaania hapettavan pintakerroksen suunnittelua ja käyttöä varten. Einolan väitöskirja *Biotic oxidation of methane in landfills in boreal climatic conditions* tarkastettiin Jyväskylän yliopistossa.

Laboratoriokokeissa kaatopaikan pintamaanäytteillä metaanin hapettuminen nopeutui lämpötilan kasvaessa (1–19 °C), kun maan kosteus oli vähintään 33 % vedenpidätyskapasiteetista. Kokeet osoittivat, että metaania

hapettavat mikrobit pystyvät kasvamaan tai aktivoitumaan alhaisessakin lämpötilassa.

Kuivassa maassa metaanin hapettuminen oli hyvin hidasta tai loppui kokonaan. Metaanin hapettuminen voi olla hidasta myös maankosteuden ollessa suuri. Materiaalit, joilla on suuri vedenpidätyskapasiteetti ja huokoisuus, voivat kuitenkin ylläpitää metaanin nopeaa hapettumista vaihtelevissakin kosteusolosuhteissa.

TAMMIKUUSSA HAPETTUMINEN VÄHÄISTÄ

Yhdyskuntajätteen mekaanis-biologisen käsittelyn jäännösjae (MB-alite) osoittautui metaanin hapettumiselle suotuisaksi materiaaliksi. Kenttälysimetrissä, jossa sekä jätekerros että pintakerros koostuivat MB-alitteesta, yli 96 % muodostuneesta metaanista (<10 m³ CH₄/ha h) hapettui huhtikuun ja lokakuun välisenä aikana tehdyissä mittauksissa, mutta tammi-kuussa hapettuminen oli vähäistä (alle 22 % muodostuneesta metaanista).

Tutkitulla täyden mittakaavan kaatopaikalla hapetuskerroksen korkeus oli 50 cm ja materiaalina oli lietekompostin ja turpeen seos. Pintakerrokseen tulevasta keskimääräisestä metaanivuosta (<16 m³ CH₄/ha h) loka- ja helmikuussa hapettui vähintään 25 %, marraskuussa 0% ja kesäkuussa vähintään 46 %. Jokaisella mittauskerralla muutamassa mit-

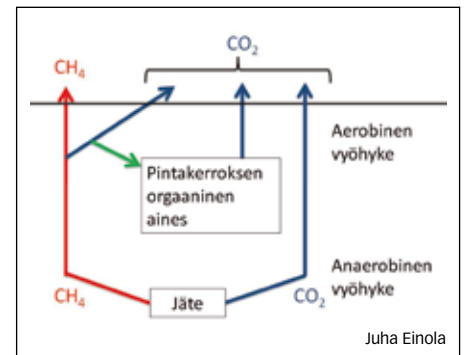
Metaania hapettava pintakerros Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n Aikkalan kaatopaikalla Hollolassa. Kaatopaikkakaasu johdetaan kaasukaivojen ja kaasunjakoputkien kautta pintakerrokseen.

tauspisteessä suuri metaanikuormitus heikensi keskimääräistä hapettumista.

Yksittäisissä mittauspisteissä havaitut suuret metaaninhapetusnopeudet (maksimi 53 m³ CH₄/ha h) osoittavat, että tutkitulla pintakerroksella voidaan saavuttaa suurempi käsittelyteho, mikäli kaasuvirtaus jaetaan pintakerrokseen tasaisemmin.

Tutkimus osoitti, että metaania hapettavat pintakerrokset soveltuvat kaatopaikkojen metaanipäästöjen vähentämiseen viileässä ilmastossa, mikäli pintarakenteen suunnittelussa huomioidaan lämpötilan vaihtelu ja sen vaikutus metaanin hapettumisnopeuteen.

Hyvän käsittelytehon saavuttamiseksi on kaatopaikkakaasu johdettava tasaisesti koko pintakerroksen laajuudelle. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi jätetätön ja pintakerroksen väliin asennettavalla kaasunjakokerroksella. Tiivistyskerroksen läpi kaasu voidaan johtaa pintakerrokseen esimerkiksi kaasunjakoputkilla, joissa venttiilien avulla voidaan tarvittaessa säätää tietylle alueelle tulevaa kaasumäärää.



Metaani- ja hiilidioksidipäästöjen muodostuminen kaatopaikalla ja metaanin mikrobiologinen hapettuminen kaatopaikan pintakerroksessa.

Pintakerrosmateriaalin ominaisuuksien on oltava mikrobitoiminnan kannalta suotuisat; erityisesti hapen saatavuuteen ja lämmön säilyvyyteen vaikuttavat tekijät ovat tärkeitä. Kenttä tutkimuksissa 50 sentin kerroksen hapetuskapasiteetti pinta-alayksikköä kohden pieneni talvella. Korkeampi (esim. 100 cm) metaaninhapetuskerros todennäköisesti hapettaisi enemmän metaania erityisesti talvella edellyttäen, että hapen saatavuus on riittävä ja materiaalin muut ominaisuudet ovat tarkoitukseen soveltuvat.