

Mekaanisen jätteenkäsittelyn rejektit tuottavat haisevia kaasuja

Rakentamis- ja teollisuusjätteiden käsittelyrejektit tuottavat kaatopaikalla haisevia kaasuja. Tutkimuksessa mitattiin suurimmat rikkivetypitoisuudet seula-alitetta sisältäneistä reaktoreista.

PIRJO KORHONEN

■ Päijät-Hämeen alueella on käynnissä IMMU ”Paikallisilla teoilla ilmastonmuutoksen hillintään” -hanke, jossa selvitetään konkreettisia keinoja ilmastonmuutoksen hillintään paikallisesti. Hankkeen selvitykset ja tutkimukset tukevat Lahden seudullisen ilmasto-ohjelman tekemistä ja kehittämistä.

Osana tätä hanketta toteutettiin diplomityö, jossa tutkittiin mekaanisen jätteenkäsittelyn rejektien tuottamia kaasuja.

Rakentamisen ja purkamisen sekä teollisuuden prosessijätteen mekaanisen jätteenkäsittelyn tavoitteena on ottaa jätevirroista mahdollisimman tehokkaasti talteen hyödynnettävät materiaalit teollisuuden raaka-aineeksi ja energiantuotannon polttoaineeksi. Käsittelyprosessien eri vaiheissa jätevirrasta poistetaan hyödyntämiskelvottomia materiaaleja, joita kutsutaan rejekteiksi.

Diplomityössä selvitettiin kaatopaikalle loppusijoituksen tulevien jätteenkäsittelyn rejektien ominaisuuksia niiden kaasuntuoton ja hajuhaittojen osalta.

Tutkittavat rejektit olivat jätteen esilajittelussa syntyvä hyödyntämätön sekajäte eli hylky ja murskauksen jälkeisessä seulonassa syntyvä seula-alite. Näytteenotto suoritettiin standardien mukaisesti harkinvaraisena otantana hylkyä ja satunnaisotantana seula-alitteesta.

KAASUT PUSSEIHIN

Kaasuntuoton selvittämisessä käytettiin kaasuntuototestiä GB21 sekä erillistä koejärjestelyä kaatopaikkakaasun metaani-, hiilidioksidi-, hiilimonoksidi-, happi- ja rikkivetypitoisuuksien määrittämistä varten. Kumulatiivinen kaasuntuotto mitattiin 21 päivän aikana syrjäytymismenetelmällä. Erillisen koejärjestelyn kaatopaikkakaasut kerättiin kaasunkeräyspusseihin ja kaasujen pitoisuudet määritettiin kaatopaikkakaasuanalysaattorilla.

Kaasuntuototestissä GB21 tulokset saatiin kolmesta eri näytettä ja ymppeä sisältäneistä reaktoreista. Ymppeinä käytettiin jätevedenpuhdistamon mädättämölietettä.

Hylkyä sisältäneen reaktorin kaasuntuotto alkoi 9. päivänä kokeen alusta ja se oli hyvin voimakasta seuraavien yhdeksän päivän aikana, jonka jälkeen tuotto hidastui huomattavasti.

Hyllyn ja ympin reaktorissa kaasua syntyi 21 päivän aikana yhteensä 40.9 NI/kg kuiva-ainetta. Seula-alitetta ja ymppeä sisältäneen reaktorin kaasuntuotto oli 4.7 NI/kg (ka.) ja rejektien sekoitusta sisältäneen reaktorin 8.4 NI/kg (ka.). Tutkittu hylkyerä sisälsi 31 t-% biohajovaa materiaalia kuten paperia, pahvia ja tekstiilejä.

Kaatopaikkakaasujen koejärjestelyssä lähes kaikissa reaktoreista syntyi mitattava määrä kaasua, vaikka kaasun määrä ei seula-alitteen kohdalla riittänyt kaatopaikkakaasujen analyysiin. Oheisessa taulukossa on yhteenvedo hylkyä sisältäneiden näytteiden kaasun tuotosta ja kaatopaikkakaasupitoisuuksista.

Kaatopaikkakaasuanalysissa keskimääräinen metaanipitoisuus oli hyllyn tuottamassa

myös inhiboiva vaikutus metaania tuottavien arkkien aktiivisuuteen.

Koejärjestelyjen purkamisen yhteydessä oli aistinvaraisesti todettavissa seula-alitteen reaktoreissa rikkivedylle tyypillinen mädän kananmunan ja mädän vihanneksen (kaali, porkkana) hajua. Hyllyn osalta aistinvarainen hajua muistutti öljyn, petrolin sekä rikin hajua.

Kolmen kaatopaikkakaasureaktorin tuottamasta kaasusta tehtiin hajuyksikkömääritys dynaamisella olfaktometrillä. Pelkän hyllyn anaerobisessa hajoamisessa syntyneen kaasun hajupitoisuus oli 12 000 HY/m³ ja panelistien hajukuvaukset olivat ’ummetus’ ja ’kakan hajua’.

Hyllyn ja ympin tuottaman kaasun hajupitoisuus oli 43 000 HY/m³ ja hajua kuvattiin sanoilla ’kitkerä’ ja ’nestekaasu’.

Seula-alitteen, hyllyn ja ympin seoksen tuottaman kaasun hajupitoisuus oli korkea, 4 200 000 HY/m³, ja hajunkuvaus oli ’mäta kananmuna’.

Kaasujen sisältämät haihtuvat orgaaniset yhdisteet tunnistettiin kaasukromatogrammissa spektrometrillä. Tutkittujen rejektien

| | KPK NI/kg kuiva-aine | CH ₄ % | CO ₂ % | H ₂ S ppm | CO ppm |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|---------------|
| Pelkkä hylky | 13,02 ± 8,77 | 31,1 ± 6,7 | 24,9 ± 0,9 | 3,3 ± 2,3 | 136,0 ± 102,4 |
| Hylky+yamppi | 19,24 ± 4,89 | 39,0 ± 1,6 | 39,1 ± 1,6 | 6,3 ± 8,4 | 46,7 ± 15,9 |
| Seula-alite +hylky+yamppi | 12,49 ± 3,65 | 26,8 ± 4,8 | 27,2 ± 2,6 | 186,3 ± 12,1 | > 500 |

Hylkyä sisältävien reaktoreiden kaatopaikkakaasujen (KPK) määrä ja koostumus.

kaasussa 31.1% (25.6–38.6 %) ja hyllyn ja ympin seoksen kaasussa 39.0 % (37.7–40.7 %). Rejektien sekoituksen tuottama kaasu sisälsi metaania keskimäärin 26.8 % (21.5–30.9 %).

HAISI MÄDÄLTÄ KANANMUNALTA

Rikkivety-pitoisuus (H₂S) oli suurin seula-alitetta sisältäneissä reaktoreissa, joten näissä reaktoreissa metaania tuottavat arkit joutuivat kilpailemaan rikkiä pelkistävien bakteerien kanssa sulfaatista. Syntyneellä rikkivedyllä on

tuottamista kaasuista tunnistettiin yhteensä 53 haihtuvaa orgaanista yhdistettä, joista 11 ylitti hajukynnyksensä.

Kaikissa seitsemässä näytteessä oli rikkihiihitä, jolla on ominainen mädän kananmunan hajua, ja oktametyyliysklotetrasiloksaania, joka on hajuton orgaaninen piiyhdiste.

Hylkyä sisältäneiden reaktorien tuottamien kaasujen yhdisteet olivat pääasiassa hiilivetyjä, kun seula-alitetta sisältäneiden reaktorien tuottamassa kaasussa oli rikkivedyn lisäksi myös muita pelkistyneitä rikkiiyhdisteitä kuten dimetyylisulfidia ja dimetyylidisulfidia.