

Panu Rantakokko

29.03.2022

Lausunto on valmisteltu lausuntopalvelu.fi:ssä

Ympäristöministeriö
Leena Ylä-Mononen, Riitta Leinen

Viite: Lausuntopyyntöne 18.02.2022, VN/5401/2022

Lausunto POP-jätteen tunnistusoppaaseen

Ympäristöministeriö on pyytänyt lausuntoa POP-jätteen tunnistusoppaaseen, jonka tarkoituksena on ohjeistaa toimijoita POP-jätteiden tunnistamisessa ja kirjaamisessa. Ohje on laaja ja se kuvaa asiaa koskevia kv. sopimuksia, lainsäädäntöä, eri toimijoiden velvollisuuksia ja niitä tekniikoita, joita periaatteessa voidaan käyttää POP-jätteiden tunnistukseen erilaisissa jätejakeissa. Ohjeessa on tehty hyvä kooste niistä jätejakeista, jotka voivat sisältää tiettyjä POP-yhdisteitä.

Tässä lausunnossa keskitytään pääasiassa oppaassa esitettyjen tekniikoiden mahdollisuuksiin ja rajoituksiin, joita oppaassa esitetään POP-jätteiden tunnistukseen. Aihepiiri on erittäin haastava potentiaalisen POP-jätteen suuren volyymin, heterogeenisuuden ja toimijoiden teknisten valmiuksien vaihtelevuuden takia.

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ TUNNISTUSOPPAASTA JA SEN SOVELTUVUUDESTA JÄTELAIN JA ASETUKSEN TOIMEENPANON TUEKSI

Ohjeessa on käyty läpi taustatiedot eri jätejakeiden mahdollisesti sisältämistä POP-yhdisteistä ja tärkeimmät tekniikat niiden määrittämiseen. Analyyttisten tekniikoiden käsittelyn fokus on myös jätejakeet huomioiden relevantti. Oppaasta kuitenkin puuttuu yhteenveto eri menetelmien mahdollisuuksista ja rajoitteista. Varsinkin systemaattiset kannanotot lainsäädännön edellyttämästä kvantitatiivisen analytiikan mahdollisuuksista eri menetelmillä olisivat tarpeen. THL:n näkemys eri jätejakeiden analyttisistä mahdollisuuksista on seuraava:

Laboratoriomääritykset

- PCB-yhdisteet relevanteista jätejakeista: Suomessa on toimivia menetelmiä ja rutiinilaboratorioita. Laboratorioiden väliset vertailukokeet mahdollisia myös Suomessa.
- PBDE-yhdisteet ja HBCD relevanteista jätejakeista: tarkka kvantitatiivinen määrittäminen on vaativaa hyvin heterogeenisille jätejakeille, mutta on tehtävissä riittävän suuret kehitysresurssit omaavassa rutiinilaboratoriossa. Laboratorioiden välisten vertailukokeiden tulee olla kansainvälisiä, ellei kansallisiin vertailukokeisiin riitä tarvittavaa määrää osanottajia Suomesta.
- SCCP-yhdisteet relevanteista jätejakeista: tarkka kvantitatiivinen määrittäminen erittäin haastavaa hyvin heterogeenisille jätejakeille. Kansainväliset vertailukokeet välttämättömiä (koska Suomessa ei riittävää määrää analytiikan hallitsevia laboratorioita), mutta tekniikoiden heterogeenisuus vaikeuttaa tulosten vertailtavuutta joka tapauksessa. Jätelain- ja asetuksen uskottava mittauksiin (ei ”perimätietoon”) perustuva toimeenpano SCCP-yhdisteiden osalta ei ole mahdollista ennen kuin analyttiset valmiudet ovat todennetusti kunnossa.

Kenttämittaukset

Kuten ohjeessa todetaan, mikään kenttämittaus ei tunnista ja kvantitoida aukottomasti POP-yhdisteitä molekyyllitasolla, vaikka tietoja yhdistelemällä voidaan päästä kohtuulliseen

Panu Rantakokko

29.03.2022

Lausunto on valmisteltu lausuntopalvelu.fi:ssä

todennäköisyyteen yhdisteistä ja pitoisuuden ylärajasta erityisesti bromattujen yhdisteiden kohdalla. SCCP-yhdisteiden kohdalla tilanne on vaikeampi. Huomioiden myös, että SCCP-yhdisteitä on korvattu jo useita vuosia MCCP-yhdisteillä, joilla on samoja käyttökohteita ja samanlaiset vasteet pikamenetelmissä, mutta jotka ovat vaativampia määrittää massaspektrometrisillä tekniikoilla, tulevaisuudessa nousee väistämättä esiin kysymys, miten MCCP-yhdisteisiin suhtaudutaan käytännön työssä. Lainsäädäntö ei niitä (vielä) edellytä, mutta on vähän hyviä tieteellisiä ja teknisiä perusteita, miksi niitä ei jätehuollossa käsiteltäisi kuten SCCP-yhdisteitä.

Nykytilanteen yhteenveto

Jätelain ja asetuksen tarkka noudattaminen POP-jätteen käsittelyn osalta on tällä hetkellä nykyisten analyysitekniikoiden puutteiden takia tuskin mahdollista muuten kuin polttamalla mahdollisesti POP-yhdisteitä sisältävää jätettä – varmuuden vuoksi. Tämä on ristiriidassa kiertotalouden tavoitteiden kanssa. Ristiriidan lieventäminen on mahdollista ajan kanssa, jos tutkimus, tekninen kehitys ja kenttäosaaminen saadaan kommunikoidaan tavalla, joka mahdollistaa jatkuvan oppimisen syklin. Tämän syklin ylläpito on kuitenkin – varsinkin aluksi - kallista verrattuna polttovoittoiseen lähestymiseen.

Selvää kuitenkin on, että ilman riittävän laajaa ja luotettavilla tekniikoilla mitattua tietoa eri jätelajien POP-pitoisuuksista kehityssylyä ei saada käyntiin. Huomioiden se, että tällä tiellä ollaan aivan ensi metreillä, lainsäädännön toimeenpano tapahtuu teknisesti hyvin keskeneräisessä vaiheessa. On mahdollista, että tämä tulee alkuvaiheessa johtamaan hämmennykseen, mahdollisiin arvailuihin tai ”maan tapan” parempien käytäntöjen, tekniikoiden ja tietojen puutteessa. **Eriyisen tärkeää on pitää huolta siitä, että lain toimeenpanossa EI RAPAUTETA niitä mahdollisten POP-jätteiden jätehuollon käytäntöjä, jotka kaikesta huolimatta toimivat tällä hetkellä verraten hyvin ja ovat estäneet monien POP-yhdisteiden vapautumisen ympäristöön.**

Lopuksi muutama yksityiskohtainen kommentti oppaasta:

YKSITYISKOHTAISET KOMMENTIT

- **Sivu 5:** EU:n POP-asetuksen POP-yhdisteitä kuvaavan Taulukon 1 yhdisteistä lähinnä PBDE:t, PCB:t, SCCP ja HBCD ovat relevantteja. Suurin osa Taulukon 1 yhdisteistä on torjunta-aineita, joita ei käytännössä koskaan esiinny oppaassa käsitellyissä jätelajeissa. Tästä syystä olisi perustelua esim. jakaa taulukko kahteen osaan, niin että taulukon alussa olisivat jätelajeissa todennäköisesti esiintyviä POP-yhdisteitä ja alla vaikka eri värisellä pohjalla muut EU:n POP-asetukseen sisällytetyt yhdisteet. Näin lukija pääsisi välittömästi kartalle siitä mikä on olennaista.
- **Sivu 5:** Taulukko 1: **Penta**fluorioktaanisulfonihappo → **Per**fluorioktaanisulfonihappo
- Menetelmät s. 28: jopa GC-MS menetelmät ovat vaikeita jätteiden heterogeenisuuden takia, eikä ole varmuutta, kuinka hyvin luokittelu Rajojen 1 tai 2 sisään onnistuu?
- **Sivu 27:** Kappaleen 4 alussa todetaan realistisesti, että ”POP-yhdisteiden tunnistamista yhdistetasolla ei tällä hetkellä pystytä toteuttamaan teollisessa mittakaavassa”. Tämä olisi kuitenkin lainsäädännön todellisen, eikä näennäisen, toimeenpanon kannalta välttämätöntä. Kuten alla käy ilmi, ei ole todennäköistä, että lähitulevaisuudessa saataisiin tietyille POP-yhdisteille edes laboratorioissa (ainakaan Suomessa) riittävää kapasiteettia luotettavaan POP-yhdisteiden analytiikkaan.

Panu Rantakokko

29.03.2022

Lausunto on valmisteltu lausuntopalvelu.fi:ssä

- **Sivu 27:** ”Näytteenotto on tutkimuksen tärkein, vaikein ja kriittisin vaihe...” THL:ssä on kokemusta kaikkien oppaassa mainittujen POP-yhdisteiden analytiikasta. Kokemuksemme mukaan POP-yhdisteiden tarkka kvantitatiivinen analytiikka hyvin heterogeenisista jätteistä on myös äärimmäisen haastavaa (erityisesti SCCP-yhdisteille) eikä sitä voida pitää yhtään vähemmän kriittisenä kuin näytteenottoa. Näytteenotto- ja analytiikka muodostavat kokonaisuuden.
- **Sivu 28:** PBDE-yhdisteiden analyysi IAMS:lla on todennäköisesti semikvantitatiivinen menetelmä, vaikka sillä on myös kiistämättä etuja ja sillä voidaan tunnistaa myös muita kuin PBDE-yhdisteitä. Menetelmässä ei käytetä sisäisiä standardeja, joita ilman POP-asetuksen edellyttämä verraten tarkka kvantitatiivinen analytiikka on haastavaa erittäin heterogeenisille matriiseille.
- **Sivu 28-29:** HBCDD:n ja PBDE-yhdisteiden tarkka kvantitatiivinen analyysi jopa GC-MS:llä on haastavaa, jos pitoisuushaitari voi olla luokkaa 50-100000 mg/kg. Varsinkin korkean pitoisuuden näytteet olisi hyvä pystyä tunnistamaan ennen GC-MS analyysiä laitteen likaantumisen estämiseksi.
- **Sivu 29:** On huomattava, että TAMK:n julkaisu soveltuu HBCD:n määrittämiseen vain EPS- ja XPS-eristeistä siinä käytetyn esikäsittelyn takia. Muille muovimateriaaleille menetelmän uuttotehokkuus on riittämätön.
- **Sivu 29-30:** Tarkka SCCP-analyysi on erittäin haastavaa, eivätkä julkaistut standardit kuvaa juurikaan jätefraktioita pl. tekstiilit. Lisäksi esim. GC*GC-ECD ei ole rutiinitekniikka.
- **Sivu 30:** Julkaisu Yuan ym. 2019 (Analytica Chimica Acta) artikkeli on korkeatasoinen, mutta yleisluontoinen katsaus eikä tarjoa paljon apua laboratorioille, jotka haluaisivat pystyttää rutiinimenetelmän SCCP:lle jätteistä.
- **Sivu 30:** Julkaisu Matsukami ym. 2020 (Chemosphere) perustuu melko laajasti käytettyyn LC-MS/MS-laitteeseen. Menetelmä on kuitenkin verraten työläs ja varsinkin kalibraation osalta hyvin vaativa. Näistä syistä sen laajempi eri laboratorioiden tulosten vertailut mahdollistava käyttö ei ainakaan suomalaisissa laboratorioissa ole todennäköistä. Kyseessä ei ole nopea kaupallisen rutiinilaboratorion menetelmä suuriin näytemääriin vaan tutkimuksellinen varmistusmenetelmä. Lisäksi sen implementaatio on vaatinut korkean erotuskyvyn GC-HRMS-laitetta kalibrointiliuosten SCCP-homologiprofiiliin varmistukseen. Artikkelin johtopäätös vahvistaa menetelmän tutkimusluonteen: ”*The present study represents **an important first step toward elucidating the current status of SCCP contamination in mixed plastic wastes, which is essential for the development of countermeasures to ensure the worldwide environmentally-sound management of wastes containing SCCPs***” Toisaalta, jos markkinoille tulee SCCP-kalibrointistandardeja, joiden homologisuhteet tunnetaan tarkasti, menetelmän käyttö yksinkertaistuu ja sen on mahdollista myös päteissä rutiinilaboratorioissa.
- Lisäksi on huomattava, että BFR-yhdisteiden analytiikka on erityisesti kvantitoinnin osalta hyvin erilaista kuin SCCP-analytiikka ja vaatii käytännössä eri menetelmät, mikä edelleen lisää määritysten kustannuksia. Lisäksi tulevaisuutta ajatellen myös MCCP:n ottaminen mukaan analyysiin on perusteltua, koska niiden erittäin laajan käytön ja SCCP:a vastaavien ominaisuuksien takia on mahdollista, että nekin sisällytetään myöhemmin POP-aineiksi. Tällöin GC-MS ei enää ole suositeltava instrumentti MCCP-yhdisteiden korkean kiehumispisteen takia vaan LC-MS-laitteiden käyttö on välttämätöntä.
- **Sivu 30:** Kuvatut PCB-menetelmät eivät välttämättä sovellu suoraan PCB-yhdisteitä sisältäville kiinteille jätteille, mutta rutiinilaboratoriot ovat ottaneet standardien pohjalta muokattuja

Panu Rantakokko

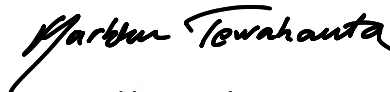
29.03.2022

Lausunto on valmisteltu lausuntopalvelu.fi:ssä

menetelmiä käyttöön hyvällä menestyksellä. Nämä menetelmät saattavat laajennettuina sopia myös PBDE- ja HBCD-analytiikkaan.

- **Sivu 31:** ”SSS-spektrometrin määrittämissä bromin määritysrajoilla on 0,1 %, mutta käytännössä sillä pystytään määrittämään luotettavasti ja toistettavasti noin 1 % bromi- ja klooripitoisuuksia.” 1% = 10000 mg/kg, joten soveltuu vain SCCP:n seulontaan ja PBDE-summan seulontaan ylärajalla.
- **Sivu 42-43:** Syytä mainita, että KY-5:ssä pentakloorifenolia vain noin 5-15 paino-%:a kun tetrakloorifenolia oli noin 75-85 paino-%:a. Tetrakloorifenoli saattaa syöpävaarallisuuden osalta olla parhaiten verrattavissa pentakloorifenoliin.
- **Sivu 47, Liite 2:** PCDD/Fs liite V pitoisuusraja 5 mg TEQ/kg (ei 5 kg/kg).
- **Sivut 49-51, Liite 4:** Jätelain ja jäteasetuksen mukaiset kirjanpitovelvoitteet sekä seuranta- ja tarkkailusuunnitelma POP-yhdisteiden osalta ovat tällä hetkellä erittäin vaikea toteuttaa näytteenottoon ja analytiikkaan liittyvien kustannusten ja teknisten rajoitteiden takia, joita on kuvattu yllä. Erityisesti tämä koskee jätteiden kvantitatiivista luokittelua.

Pääjohtaja



Markku Tervahauta

Johtaja



Anne Hyvärinen