

Sisäilmari Oy
Tatu Keinänen
Kalkkipetteri
08700 LOHJA



VOC-analyysi FLEC-näytteestä

Asiakasviite: Hagapuiston koulu
Näytteen kerääjät: Tatu Keinänen
Analyysin kuvaus: Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden emissio; ATD-GC-MS,
Tulopvm.: 26.07.2016
Käsittelijä(t): Kim Kuusisto

Analysointimenetelmä

Näytteet on kerätty FLEC-menetelmällä Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputkeen ja analysoitu kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektritietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemissio (TVOC) tolueeniekvivalenttina. Kokonaisemissio on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien. Yksittäisten yhdisteiden emissiot on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 1-20 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaisemissio tolueeniekvivalenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä emissioita, mikäli emissiot ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään. Analyysimenetelmän mittausepävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on 9-59 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 19 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittausepävarmuudet ovat edellä mainittua suurempia, ja niiden emissiomääritys on semikvantitatiivinen. Menetelmän määrittäjä on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte eli noin 1 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 2 dm^3 :n näytteelle, jos FLEC-kammion läpi johdettu ilmavirta on 200 cm^3/min .

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 338216

03.08.2016

CK16-04487-1 Näyte/keräin: 255393
 Mittauspaikka: Hagapuiston koulu, Hanko
 Mittauskohde: 1. Auditorio
 Analysointipvm.: 010816/KKU
 Näytteenottoaika: 22.07.2016 - 22.07.2016
 Ilmamäärä: 1,33 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<20	µg/m ² h

CK16-04487-2 Näyte/keräin: 253671
 Mittauspaikka: Hagapuiston koulu, Hanko
 Mittauskohde: 2. Käytävä (ruokala)
 Analysointipvm.: 010816/KKU
 Näytteenottoaika: 22.07.2016 - 22.07.2016
 Ilmamäärä: 1,33 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
2-Etyyli-1-heksanoli	9	µg/m ² h
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<20	µg/m ² h

CK16-04487-3 Näyte/keräin: 254791
 Mittauspaikka: Hagapuiston koulu, Hanko
 Mittauskohde: 3. Musiikkiluokka 173
 Analysointipvm.: 010816/KKU
 Näytteenottoaika: 22.07.2016 - 22.07.2016
 Ilmamäärä: 1,33 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<20	µg/m ² h

CK16-04487-4 Näyte/keräin: 255084
 Mittauspaikka: Hagapuiston koulu, Hanko
 Mittauskohde: 4. Kotitalousluokka 158
 Analysointipvm.: 010816/KKU
 Näytteenottoaika: 22.07.2016 - 22.07.2016
 Ilmamäärä: 1,33 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<20	µg/m ² h

CK16-04487-5 Näyte/keräin: 253713
 Mittauspaikka: Hagapuiston koulu, Hanko
 Mittauskohde: 5. Luokka 214 (vertailu)
 Analysointipvm.: 010816/KKU
 Näytteenottoaika: 22.07.2016 - 22.07.2016
 Ilmamäärä: 1,33 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
Bentsyylialkoholi	4	µg/m ² h
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Butoksietanoli	3	µg/m ² h
2-(2-Etoksietoksi)etanoli	250	µg/m ² h
ALDEHYDIT		
Nonanaali	4	µg/m ² h
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	90	µg/m ² h

Tulosten tarkastelu

Kahdella tähdellä (**) merkityt aineet on määritetty tolueeniekvivalenttina ja tunnistettu käyttäen Wileyn tai NISTin massaspektritietokantaa. Näiden aineiden pitoisuudet ovat semikvantitatiivisia.

ISO 16000-6 -standardin mukaan TVOC-pitoisuus määritetään tolueeniekvivalenteina (tolueenivasteina). Osa yksittäisistä yhdisteistä määritetään niiden omilla vasteilla, jotka voivat poiketa huomattavastikin tolueenin vasteesta. Tästä johtuen yksittäisten yhdisteiden summa saattaa olla suurempi kuin TVOC.

Näytteet on kerätty Tenax-Carbograph 5TD -adsorptioputkiin.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 338216

03.08.2016

Työterveyslaitos Laboratoriotoiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013 , SFS-EN ISO/IEC 17025.
Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot

Arja Valtanen
erityisasiantuntija
Helsinki

Kim Kuusisto
laboratorioanalyytikko
Helsinki

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.