

Lappajärven kunta
Tekninen toimisto
Anne Övermark
Maneesintie 5
62600 LAPPAJÄRVI



VOC-analyysi ilmanäytteestä

Asiakasviite:	Lappajärven kirjasto
Näytteen kerääjät:	Terveystarkastaja P. Turunen
Analyysin kuvaus:	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet; ATD-GC-MS,
Tulopvm.:	22.03.2019
Käsittelijä(t):	Sari Snell, Kim Kuusisto

Analysointimenetelmä

Näytteet on kerätty 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 kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 1-40 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaispitoisuus tolueeniekvivalenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään/keräysaikaan. Analyysimenetelmän mittausepävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on aktiivinäytteille 15-40 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 30 %. Passiivinäytteille mittausepävarmuus on vastaavasti 20-50 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 35 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittausepävarmuudet ovat edellä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmääritys on semikvantitatiivinen. Menetelmän määritysraja on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte eli $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 10 dm³:n aktiiviselle tai 15 vrk:n passiiviselle näytteelle.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 391688

28.03.2019

CK19-01208-1

Näyte/keräin: 255030

Mittauspaikka:

Lappajärven kirjasto

Mittauskohde:

Pippolan Päivin huone

Analysointipvm.:

230319/KKU

Näytteenottoaika:

21.03.2019 06:31 - 21.03.2019 07:16

Ilmamäärä:

9,07 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,6	µg/m ³
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,8	µg/m ³
2-Etyyli-1-heksanoli	0,5	µg/m ³
2-Propanoli 1)	9	µg/m ³
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	0,6	µg/m ³
Dekanaali	0,9	µg/m ³
Heksanaali	2	µg/m ³
Nonanaali	2	µg/m ³
Oktanaali	0,5	µg/m ³
Pentanaali	0,5	µg/m ³
KETONIT		
Asetoni 2)	4	µg/m ³
HAPOT		
Heksaanihappo, kapronihappo	2	µg/m ³
Propaanihappo	0,5	µg/m ³
ESTERIT JA LAKTONIT		
TXIB 3)	0,9	µg/m ³
PIIYHDISTEET		
Oktametyylisyklotetrasiloksaani	0,8	µg/m ³
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	10	µg/m ³

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 3) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolidi-isobutyraatti

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 391688

28.03.2019

CK19-01208-2

Näyte/keräin: 255051

Mittauspaikka:

Lappajärven kirjasto

Mittauskohde:

Lehtilukusali

Analysointipvm.:

230319/KKU

Näytteenottoaika:

21.03.2019 06:35 - 21.03.2019 07:20

Ilmamäärä:

9,38 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,6	µg/m ³
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,7	µg/m ³
2-Etyyli-1-heksanoli	0,6	µg/m ³
FENOLIT		
Fenoli	0,6	µg/m ³
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	1	µg/m ³
Dekanaali	1	µg/m ³
Heksanaali	2	µg/m ³
Nonanaali	2	µg/m ³
Oktanaali	0,5	µg/m ³
Pentanaali	0,5	µg/m ³
KETONIT		
Asetofenoni	0,9	µg/m ³
Asetoni 1)	2	µg/m ³
HAPOT		
Heksaanihappo, kapronihappo	2	µg/m ³
Propaanihappo	0,7	µg/m ³
PIIYHDISTEET		
Dodekametyylisykloheksasiloksaani**	2	µg/m ³
Dekametyylisyklopentasiloksaani	1	µg/m ³
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	10	µg/m ³

1) TVOC-alueen ulkopuolella.

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 391688

28.03.2019

CK19-01208-3

Näyte/keräin: 252871
 Mittauspaikka: Lappajärven kirjasto
 Mittauskohde: Näyttelytila
 Analysointipvm.: 230319/KKU
 Näytteenottoaika: 21.03.2019 07:17 - 21.03.2019 08:02
 Ilmamäärä: 9,07 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,7	µg/m ³
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,8	µg/m ³
2-Etyyli-1-heksanoli	0,7	µg/m ³
MONIARVOISET ALKOHOLIT		
1,2-Etaanidioli eli etyleeniglykoli***	3	µg/m ³
FENOLIT		
Fenoli	0,6	µg/m ³
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	1	µg/m ³
Dekanaali	2	µg/m ³
Heksanaali	1	µg/m ³
Heptanaali	0,7	µg/m ³
Nonanaali	3	µg/m ³
Oktanaali	0,7	µg/m ³
Pentanaali	0,6	µg/m ³
KETONIT		
Asetofenoni	0,6	µg/m ³
Asetoni 1)	3	µg/m ³
HAPOT		
Etikkahappo 2)	17	µg/m ³
Heksaanihappo, kapronihappo	2	µg/m ³
Propaanihappo	0,6	µg/m ³
PIIYHDISTEET		
Oktametyylisyklotetrasiloksaani	1	µg/m ³
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	10	µg/m ³

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella.
 Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella.
 Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Tulosten tarkastelu

Näytteet ovat kerätty Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputkiin.

Laboratorio ei ole vastuussa näytteenotosta mittauskohteessa. Tulokset koskevat vain laboratorioon toimitettuja näytteitä.

Yhdellä tähdellä (*) merkityt tulokset eivät ole akkreditoituja.

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

Kolmella tähdellä (***) merkityt tulokset ovat semikvantitatiivisia, tunnistukseen on käytetty puhdasta vertailuainetta.

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

Näytteestä ilmoitetaan yhdisteen omalla vasteella lasketun pitoisuuden lisäksi pitoisuus tolueeniekvivalenttina niille yhdisteille, joiden pitoisuus tolueeniekvivalenttina määritettynä on lähellä tai ylittää ns. asumisterveysasetuksen [1] toimenpiderajan.

[1] Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

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

Työympäristölaboratoriot



Hanna Hovi
asiantuntija
Helsinki



Kim Kuusisto
laboratorioanalyttikko
Helsinki

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