

ROINILAN PÄIVÄKOTI
TULKINTA JA TILASTOVERTAILU
MATERIAALIEN FLEC-ANALYYSISTÄ



Projekti 3051019

30.9.2019

1. YHTEYSTIEDOT	3
2. TILASTOVERTAILU	4
2.1 Tilastoaineisto	4
2.2 Käsitteitä.....	4
2.3 Näytteet VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa).....	5
2.4 Tilastoverailu, VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa).....	5
2.5 Johtopäätös.....	6
3. ALLEKIRJOITUKSET	8

1. YHTEYSTIEDOT

Tilaaaja	PH Ympäristötekniikka Oy Paula Helmi Puusepänkatu 5 13110 Hämeenlinna
Tutkimuskohde	Roinilan päiväkoti Tuusula
Projektinumero	3051019
Perustettu	26.9.2019
Laboratorio	Ositum Oy Perintötie 8 C 4 01510 VANTAA
Analysoija	FT, kemisti Juhani Kronholm
Raportoinnin ohjaus	FT, kemisti Juhani Kronholm
Yhteyshenkilö	FT, kemisti Juhani Kronholm Gsm +358 50 350 9880
Näytteenottaja	PH Ympäristötekniikka Oy Paula Helmi ja Meri Helmi 040 485 7244
Näytteenottopäivä	23.9.2019

2. TILASTOVERTAILU

2.1 Tilastoaineisto

Diagnostic Solutions Chem Diag -yhdistehistoriatietokantaan on tallennettu tilastolliseksi vertailuaineistoksi Ositum Oy:ssä analysoitujen näytteiden tulokset. Vertailutietokantaan on kerätty ne näytetulokset, jotka pohjautuvat nykyisin käytössä olevaan laatujärjestelmään. Tilastovertailutietokannassa on eri yhdisteitä noin 1200 kappaletta ja eri analyysimenetelmien yhdistetuloja yhteensä yli 500 000 kappaletta.

2.2 Käsitteitä

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC)

Analyysituloksessa ilmoitettu TVOC (Total Volatile Organic Compounds) on sisäilmanäytteestä analysoitujen yksittäisten haihtuvien orgaanisten yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus välillä n-heksaani – n-heksadekaani. Yhdisteitä, joiden pitoisuus on alle määrittärajän (pitoisuus merkitty ND) ei ole huomioitu TVOC:n laskemisessa.

Mediaani (Med)

Mediaani on paljon käytetty keskiluku, joka ilmoittaa jakauman tyypillisen arvon. Täsmällisemmin kyseessä on jakauman keskimäinen havaintoarvo, kun havainnot on järjestetty suuruusjärjestykseen. Jos havaintoja on parillinen määrä, on valittava kaksi keskimäistä arvoa, joista otetaan keskiarvo.

Prosenttiosuuksien mediaani (TMed)

Prosenttiosuuksien mediaani on yhdisteiden suhteellisista pitoisuuksista (yhdisteen pitoisuus jaettuna TVOC:lla) laskettu vertailuaineiston keskiluku.

90. Persentiili (P90)

Persentiili eli sadannes- tai prosenttipiste kuuluu ns. fraktiileihin eli jakauman osuuspisteisiin. Se ilmoittaa muuttujan arvon, jonka alapuolelle jakaumassa jää tapauksista esim. 90 % (90. persentiili, P90). P90 kuvaa tasoa, jonka ylittävä muuttujan arvo on selvästi poikkeavan suuri vertailuaineiston jakaumaan nähden.

Prosenttiosuuksien 90. persentiili (TP90)

Prosenttiosuuksien 90. persentiili on yhdisteiden suhteellisista pitoisuuksista (yhdisteen pitoisuus jaettuna TVOC:lla) laskettu vertailuaineiston 90. persentiili.

10 % TVOC:sta

Materiaalin FLEC-analyysinäytteessä yksittäisen yhdisteen pitoisuuden ei tulisi ylittää 10 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudesta (TVOC).

Jos yksittäisen VVOC- ja VOC-yhdisteen pitoisuus ylittää 10 % TVOC:sta, voidaan sitä pitää epätavanomaisen korkeana.

2.3 Näytteet VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa)

Näyte	Selite
FG1	Kielot 1.21
FG2	Perhetupa 1.30
FG3	Apilat 1.79
FG4	Taukotila 1.50

Tarkat näytetiedot ja analyysimenetelmä on selitetty oheisessa tulosraportissa.

2.4 Tilastoverailu, VVOC- ja VOC-yhdisteet, FLEC (massa)

Taulukossa on esitetty näytteissä havaittujen yhdisteiden pitoisuudet tolueeniekvivalenteina (ng/(g h)) ja prosenttiosuuksina (%) kyseisen näytteen kokonaispitoisuudesta (TVOC). Toteamisrajan ylittävät, mutta määritysrajan alittavat pitoisuudet on merkitty lyhenteellä ND. Tällöin yhdiste on havaittu analyysissä, mutta sen pitoisuus on niin pieni, ettei sitä voida määrittää. Lisäksi taulukossa on esitetty Ositum Oy:n tilastoaineistosta laskettu näytteissä havaittujen yhdisteiden pitoisuuksien (ng/(g h)) mediaani (Med), 90. persentiili (P90), yhdisteen havaintojen määrä tilastoaineistossa (kpl) sekä yhdisteiden prosenttiosuuksien mediaani (Tmed) ja 90. persentiili (TP90). Jos yhdisteen pitoisuus vähennettynä yhdisteryhmän toistettavuudella ylittää 10 % kokonaispitoisuusta (TVOC) ja mediaanin (P50), on yhdisteen prosenttiosuus korostettu lihavoinnilla ja keltaisella taustavärillä.

Ryhmä	Yhdiste	FG1		FG2		FG3		FG4		Tilastoaineisto				
		ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	Med	P90	kpl	TMed	TP90
Aldehydit														
	dekanaali	1	0							3	12	2067	1	3
	heksanaali	3	0	1	0	1	0	ND		2	12	2012	1	3
	oktanaali			ND						2	13	1691	1	3
	Yhteensä	4	ND	1	ND	1	ND	ND	ND	14	75	1165	4	16
Alkaanit														
	2-metyyliibutaani	3	0	2	0	2	0	2	0	1	6	398	0	1
	pentaani	9	0	12	1	8	1	6	1	4	20	71	1	3
	Yhteensä	12	ND	14	1	10	1	8	1	25	248	1204	7	34
Alkoholit														
	1,2-propaanidioli			2	0	3	0	ND		6	56	624	1	8
	1-butanoli	129	6	97	7	127	13	60	8	6	58	1899	1	10
	1-nonanoli	65	3	63	4	34	4	23	3	8	85	356	1	5
	2-etyyliheksanoli	114	5	47	3	25	3	19	3	72	523	2569	20	71
	3,5,5-trimetyyli-1-heksanoli	80	4	56	4	33	3	26	4	4	30	149	1	3
	6-metyyli-1-oktanoli	296	14	213	15	128	13	107	15	15	154	447	3	13
	Yhteensä	684	32	478	33	350	36	235	33	157	838	1212	43	82
Aromaattiset														
	tolueeni	2	0	1	0	2	0	2	0	3	20	2047	1	7
	Yhteensä	2	ND	1	ND	2	ND	2	ND	9	79	1114	3	17
Ketonit														
	5-metyyli-2-heptanoni	2	0	1	0	1	0			2	5	71	0	1
	Yhteensä	2	ND	1	ND	1	ND		ND	15	80	1171	4	13

Ryhmä	Yhdiste	FG1		FG2		FG3		FG4		Tilastoaineisto				
		ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	Med	P90	kpl	TMed	TP90
Orgaaniset hapot														
	etikkahappo			ND				ND		7	75	2040	2	15
	Yhteensä			ND	ND			ND	ND	8	90	971	2	18
Siloksaanit														
	heksametyyli-1,3,5-trisiloksaani	2	0	ND		ND				2	9	713	1	3
	Yhteensä	2	ND	ND	ND	ND	ND			2	13	712	1	4
Terpeenit														
	alfa-pineeni	2	0	3	0	3	0	2	0	2	17	2006	1	4
	longifoleeni	2	0	2	0	2	0	2	0	7	52	1208	2	12
	Yhteensä	4	ND	5	ND	5	ND	4	ND	10	70	1121	3	13
Tunnistamattomat														
	Yhteensä	1397	67	961	69	613	63	492	67	9	95	572	3	14
TVOC		2100	100	1400	100	970	100	730	100			70		

2.5 Johtopäätös

Ohjeita johtopäätöksen tulkintaan

Johtopäätös perustuu pelkkään FLEC-analyysitulokseen. Analyysi tuloksen merkitystä pohdittaessa on aina lisäksi huomioitava kohteesta tehdyt havainnot ja muut mittaukset.

Johtopäätöksessä esille tuotujen yhdisteiden lähteitä selvitettyä tulee aina ensisijaisesti selvittää tiloissa olevat ulkoiset lähteet (siivousaineet, hajusteet, polttoaineet, jne.), joista analyysissä epätavanomaisina pitoisuuksina havaitut yhdisteet voisivat olla peräisin. Vain jos yhdisteiden olemassaoloa selittävää ulkoista lähdettä ei löydy, kannattaa harkita rakenteiden tarkempaa tutkimista, jotta analyysissä epätavanomaisina pitoisuuksina havaittujen yhdisteiden lähde saadaan selvitettyä.

Analyysinäytteistä FG1 – FG3 tehtiin seuraavat johtopäätökset:

Analyysinäytteessä FG3 havaittiin 1-butanolia, jonka pitoisuus ylitti 10 % TVOC:sta ja tilastoaineiston mediaanin. 1-Butanolin mahdollisia lähteitä ovat esimerkiksi kostunut kipsilevy, lastulevy, tiivisteet, sementtilaatat, lattialakat, maalinpoistoaineet ja teollisuuspesuaineet. 1-Butanoli kuuluu myös MVOC-yhdisteisiin.

Analyysinäytteissä FG1, FG2, FG3 ja FG4 havaittiin 6-metyyli-1-oktanolia, jonka pitoisuus ylitti 10 % TVOC:sta ja tilastoaineiston mediaanin. Kyseisen yhdisteen mahdollisia lähteitä voivat olla esimerkiksi liuottimet.

Analyysinäytteissä FG1, FG2, FG3 ja FG4 havaittiin 2-etyyliheksanolia, jonka pitoisuus ei kuitenkaan ylittänyt viitearvoja. 2-Etyyliheksanoli on mahdollista kosteus- ja mikrobivauriota ilmaiseva yhdiste. Sitä saattaa myös vapautua sisäilmaan kosteuden vaurioittamista muovimatoista. Emäksinen kosteus ja ammoniakki hajottavat dioktyyliiftalaatteja, jotka ovat muovien ja kumien pehmittimiä. Ftalaattien hajotessa niistä muodostuu 2-etyyliheksanolia, joka aiheuttaa makeahkoa hajua. Märällä betonipinnalla tapahtuu siten sisäilman laadun kannalta haitallisia prosesseja. Maton ja betonipinnan ei tarvitse kuitenkaan olla enää kosteita, sillä reaktion kerran alettua se ei pysähdy, vaikka kyseiset pinnat ovat kuivia. Vaurioitumattomat muovimatot eivät normaalisti sisällä 2-etyyliheksanolia.

Analyysinäytteiden FG1, FG2, FG3 ja FG4 tunnistamattomat yhdisteet kuuluvat pääasiassa hiilivetyjen (alkaanien ja alkeenien) ryhmään. Näiden yhdisteiden tarkka tunnistaminen ei ollut mahdollista useiden lähes samanaikaisesti eluoituvien ja suuren yhdisteiden määrän takia. Hiilivetyjen yleisiä lähteitä ovat esimerkiksi liuottimet, polttoaineet, pakokaasut, maalit ja liimat.

3. ALLEKIRJOITUKSET

Tulokset, johtopäätökset ja muut tässä raportissa esitetyt lausunnot koskevat vain tätä allekirjoitettua raporttia kokonaisuudessaan ja vain tähän raporttiin sisältyviä näytteitä.

Mahdollisissa oikeuksissa käsiteltävissä tai muuten ratkaistavissa riitatapauksissa raportissa esitettyjä tuloksia, johtopäätöksiä ja muita tämän raportin lausuntoja ei saa käyttää, ennen kuin raporttia koskevat maksusaatavat on suoritettu kokonaisuudessaan Ositum Oy:lle.

Raporttia ja sen sisältämiä tuloksia, johtopäätöksiä ja muita tässä raportissa esitettyjä lausuntoja ei saa käyttää todisteena missään oikeusasteissa ilman Ositum Oy:n kirjallista lupaa. Raportin saa kopioida ainoastaan kokonaisuutena. Osien kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Ositum Oy vastaa antamastaan lausunnostaan konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE).

Vantaa 30.9.2019

Ositum Oy



Juhani Kronholm
FT, kemisti

Jakelu 1 kpl tilaaja
 1 kpl Ositum Oy:n arkisto