

VESIKARIN PÄIVÄKOTI
TULKINTA JA TILASTOVERTAILU MATERIAALIEN FLEC-
ANALYYSISTÄ



Projekti 1916416

3.2.2016

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.....	7
3. ALLEKIRJOITUKSET	8

1. YHTEYSTIEDOT

Tilaaaja	Limingan Kunta Antti Sangi PL 861 00019 SSC
Tutkimuskohde	Vesikarin päiväkoti Sortavalantie 1 91910 TUPOS
Projektinumero	1916416
Perustettu	26.1.2016
Laboratorio	Ositum Oy Perintötie 8 C 4 01510 VANTAA
Analysoija	FM, kemisti Heidi Tiala
Raportoinnin ohjaus	FM, kemisti Heidi Tiala
Yhteyshenkilö	DI, projektipäällikkö Kalevi Ylinampa Gsm 044 537 9004
Näytteenottaja	Ositum Oy Kalevi Ylinampa 044 537 9004
Näytteenottopäivä	23.1.2016

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	Betonia muovimaton alta, Kaikumetsä, huone 163, 2 m keittiökaapiston edestä
FG2	Betonia muovimaton alta, Kaikumetsän varasto
FG3	Betonia muovimaton alta, Eteinen, keskilattia vanhemman maton alta
FG4	Betonia muovimaton alta, Varasto/Toimisto 159

Tarkat näytetiedot ja analyysimenetelmä on selitetty oheisessa tulosraportissa.

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

Taulukossa on esitetty näytteissä havaittujen yhdisteiden pitoisuudet tolueeniekvivalentteina (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 1 kokonaispitoisuudesta (TVOC), 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														
	2-Etyyliheksanaali			2	0			3	0	2	7	542	0	1
	Bentsaldehydi	4	1	1	0	3	2	4	0	3	19	1594	1	3
	Dekanaali	12	4	4	1	8	4	11	1	3	12	1691	1	3
	Heksanaali	2	1	ND		2	1	2	0	2	13	1661	1	2
	Heptanaali	3	1			2	1			1	9	1021	0	2
	Nonanaali	19	6	4	1	11	6	13	1	4	24	1908	1	4
	Oktanaali	5	1	ND		3	2	3	0	2	15	1420	1	2
	Yhteensä	45	14	11	2	29	16	36	2	16	82	1165	4	15
Alkaanit														
	1,4-dimetyyliisokloheksaani	1	0	ND						4	60	38	1	2
	2-Metyyliheksaani	11	3	4	1	6	3	3	0	1	11	52	0	1
	2-Metyyliheptaani	3	1	1	0	ND		1	0	2	25	6	0	1
	3-Metyyliheksaani	12	3	5	1	4	2	4	0	2	13	100	0	1
	3-Metyyliheptaani	2	1	1	0					1	4	3	1	1
	Butaani	3	1	1	0					1	7	41	1	2
	cis-1,2-dimetyyliisoklopentaani	3	1	2	0	1	1	ND		10	88	24	2	6
	cis-1,3-dimetyyliisoklopentaani	3	1	1	0					20	23	17	5	7
	Dodekaani	10	3	6	1	6	3	3	0	3	22	1478	1	4
	Etyyliisoklopentaani	3	1	1	0	1	1	ND		11	83	226	2	8
	Heksaani	6	2	2	0	2	1	1	0	1	5	985	0	1
	Heptaani	44	13	16	3	12	6	13	1	2	11	310	1	2
	Isopropyliisoklobutaani	3	1	2	0	2	1	2	0	1	39	19	0	4
	Metyyliisokloheksaani	32	10	16	3	19	11	16	1	2	12	121	1	2

Ryhmä	Yhdiste	FG1		FG2		FG3		FG4		Tilastoaineisto				
		ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	Med	P90	kpl	TMed	TP90
	Oktaani	1	0	ND		ND		ND		2	27	88	0	2
	Sykloheksaani	8	2	4	1	6	3	6	1	3	37	121	1	5
	Tetradekaani	3	1			1	1			2	17	1121	1	2
	Tridekaani	26	8	6	1	12	7	7	1	3	29	1246	1	5
	Yhteensä	174	52	68	11	72	41	56	4	30	271	1204	7	33
Alkeenit														
	2-Metyyli-1-penteeni	3	1	2	0	1	1			1	7	13	0	1
	Yhteensä	3	1	2	ND	1	1	ND	ND	7	97	832	2	13
Alkoholit														
	1,2-Propaanidioli	4	1	3	0					7	54	570	1	7
	1-Butanoli			6	1					6	60	1643	1	9
	1-Heptanoli					3	2			6	38	405	1	4
	1-Oktanoli	2	0			2	1			5	33	299	1	3
	2-Etyyliheksanoli	7	2	463	78	12	7	923	84	73	482	2021	17	61
	Etanoli			2	0					16	87	1901	3	19
	Isopropanoli							4	0	2	16	666	1	3
	Yhteensä	13	3	474	79	17	10	927	84	173	857	1212	42	79
Aromaattiset														
	Bentsotiatsoli			1	0			2	0	3	44	113	1	7
	p-Ksyleeni	2	1							2	14	1355	1	3
	Tolueeni	27	8	10	2	16	9	20	2	2	19	1475	1	4
	Yhteensä	29	9	11	2	16	9	22	2	10	89	1114	2	16
Esterit														
	2-Metyylipropaanihapon 3-hydroksi-2,4,4-trimetyyli	7	2	2	0			2	0	3	19	163	1	3
	Dietyyliiftalaatti			2	0					2	12	24	1	4
	Yhteensä	7	2	4	ND	ND	ND	2	ND	8	129	552	2	16
Ketonit														
	3-Heptanoni			4	1	ND		15	1	3	20	1159	1	3
	4-Metyyli-2-pentanoni	4	1	1	0	2	1	2	0	1	3	433	0	1
	6-Metyyli-5-hepten-2-oni	3	1	1	0	2	1	3	0	1	5	604	0	1
	Asetoni			9	1	21	12	19	2	5	24	1931	1	5
	Yhteensä	7	2	15	2	25	14	39	3	16	86	1171	4	12
Orgaaniset hapot														
	Etikkahappo	10	3	5	1	6	3	6	1	8	79	1736	2	15
	Yhteensä	10	3	5	1	6	3	6	1	9	103	971	2	18
Siloksaanit														
	Dekametyyliisyklopentasiloksaani	4	1	1	0	2	1	3	0	1	8	143	1	1
	Heksametyyliisyklotrisiloksaani	9	3	5	1	4	2	2	0	2	10	430	1	3
	Oktametyyliisyklotetrasiloksaani	2	0	1	0	1	1	1	0	2	12	350	1	2
	Trimetyylisilanoli			1	0					2	6	1289	0	2
	Yhteensä	15	4	8	1	7	4	6	ND	2	12	712	1	3
Terpeenit														

Ryhmä	Yhdiste	FG1		FG2		FG3		FG4		Tilastoaineisto				
		ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	ng/(g h)	%	Med	P90	kpl	TMed	TP90
	alfa-Pineeni	5	1	2	0	2	1	4	0	3	17	1706	1	4
	delta-3-Kareeni	2	1	ND		1	1	2	0	2	8	1026	1	2
	dI-Limoneeni	2	1							3	13	729	1	3
	Yhteensä	9	3	2	ND	3	2	6	ND	11	78	1121	3	14
	Tunnistamattomat	27	8	4	1	18	10	33	3					
	TVOC	330	100.0	590	100.0	180	100.0	1100	100.0			3247		

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 selvittäessä 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.

Analyysinäytteestä FG1-FG4 tehtiin seuraavat johtopäätökset:

Analyysinäytteissä FG2 ja FG4 havaittiin 2-etyyliheksanolia, jonka pitoisuus ylitti 10 % TVOC:sta. 2-Etyyliheksanoli on kosteus- ja mikrobivauriota ilmaiseva yhdiste. Sitä saattaa myös vapautua sisäilmaan kosteuden vaurioittamista muovimatoista. Emäksinen kosteus ja ammoniakki hajottavat dioktyyliftalaatteja, 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.

3. ALLEKIRJOITUKSET

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

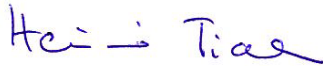
Mahdollisissa oikeuksissa käsiteltävissä tai muuten ratkaistavissa riitatapauksissa raportissa esitettyjä tuloksia, johtopäätöksiä ja muita tämän raportin lausuntoja ei saa käyttää, ennen kuin raporttia koskevat maksusaatatavat on suoritettu kokonaisuudessaan Ositum Oy:lle.

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 1995).

Vantaa 3.2.2016

Ositum Oy



Heidi Tiala
FM, kemisti

Jakelu 1 kpl tilaaja
 1 kpl Ositum Oy:n arkisto