



Kasavuoren koulu,
luokkahuoneiden 101 ja 113 sisäilma

Tilaja Kauniaisten kaupunki

Yhteyshenkilö Eurofins Expert Services Oy

Tehtävä Tehtävänä oli selvittää luokkahuoneiden (101 ja 113) sisäilman laatua ja laadukkaan sisäilman edellytyksiä luokkahuoneissa.

Kohde Kauniaistentie 10, 02700 Kauniainen.

Tausta Selvityksen kohteena ovat luokkahuoneet 101 ja 113. Tilajan kertoman mukaan luokkahuoneiden ilmajärjestelmä on säädetty keväällä 2022 niin, että ilmavaihto on ylipaineinen (luokkahuoneeseen puhalletaan iv-järjestelmällä enemmän tuloilmaa kuin imetään pois poistoilmaa). Koulurakennus on saatujen tietojen mukaan käytössä enää muutamia vuosia, jonka jälkeen se puretaan.

Tehtävän suoritus Luokkahuoneiden sisäilmaa selvitettiin ottamalla sisäilmasta kuitunäytteet ja sisä- ja tuloilmasta VOC-näytteet sekä mittaamalla lattiarakenteen kosteutta luokassa 113. Tarkemmin menetelmistä on kerrottu mittauksen yhteydessä.

Selvityksen havainnot ja tulokset

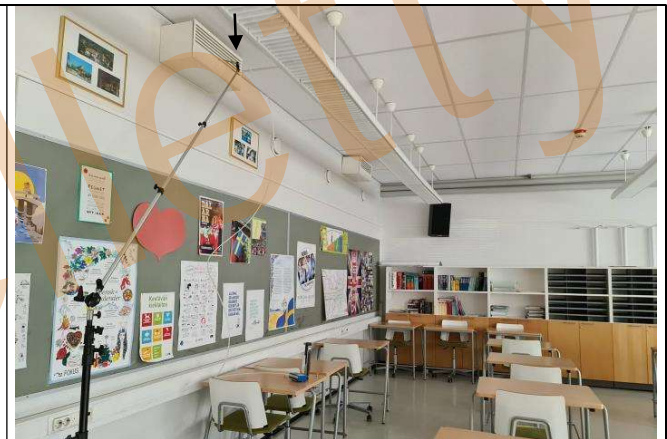
VOC-mittaukset

Näytteenotto ja menetelmät

VOC-mittauksen menetelmistä ja tarkemmista tiedoista on kerrottu liitteessä 1. Luokkahuoneesta 101 otettiin yksi sisäilmanäyte kahdella rinnakkaisella näytteenottokeräimellä ja tuloilman sisältämä VOC-pitoisuus selvitettiin ottamalla yksi näyte tuloilmasta yhdellä näytteenottokeräimellä 12.4.2022. Luokkahuoneessa 113 tehtiin samat näytteenotot samalla tavalla. Luokkahuoneissa olleet ilmanpuhdistimet oli sammutettu n. 24 tuntia ennen näytteenottoa.



Kuva 1. Sisäilman VOC-näytteenotto luokkahuoneessa 113.



Kuva 2. Tuloilman VOC-näytteenotto luokkahuoneessa 113.

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Orgaanisten haihtuvien yhdisteiden kokonaispitoisuus, TVOC, sisäilmassa sekä tuloilmassa on esitetty taulukossa 1. Näytteissä tunnistetut yksittäiset VOC-yhdisteet on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 1. Sisäilman ja tuloilman TVOC-pitoisuus (tolueeniekvivalenttina).

Mittauspiste	Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus	Sisäilman pitoisuus TVOC, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tuloilman pitoisuus TVOC, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
101	22,3 °C / 20 %	16	8
113	20,4 °C / 23 %	12	12

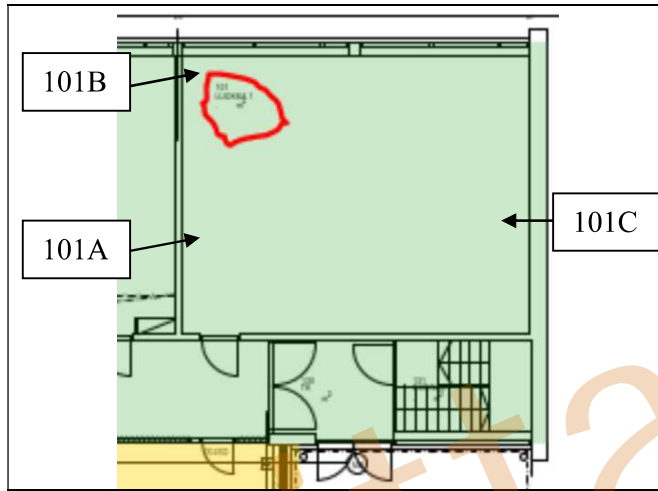
Sisäilman TVOC-pitoisuus oli hyvin pieni molemmissa mitatuissa luokkatiloissa. Eurofins Expert Services Oy:n kokemuksen mukaan toimistorakennuksissa mitattu TVOC -pitoisuus on tavanomaisesti tasolla alle 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Asumisterveysasetuksessa annettu toimenpideraja-arvo sisäilman TVOC-pitoisuudelle on 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (oleskelutilat). Tuloilman oli puhdas VOC-yhdisteistä.

Teolliset mineraalikulidut sisäilmassa ja aistinvarainen arviointi

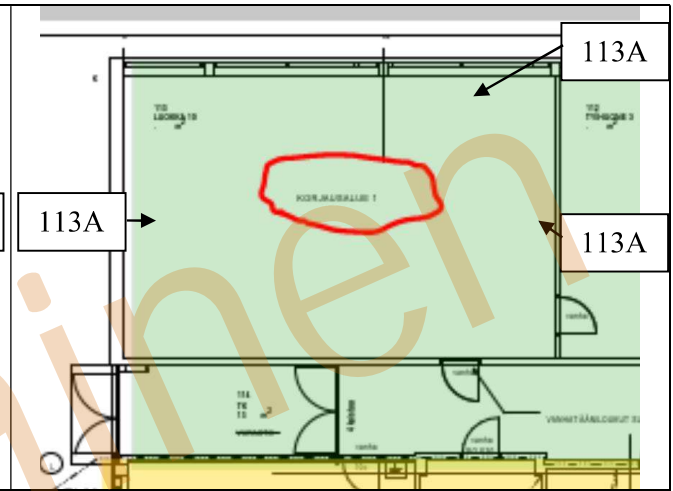
Luokkatiloista 101 ja 113 otettiin teollisten mineraalivillakuitujen näytteet teippimenetelmällä 2 viikon laskeumasta, kolmella rinnakkaisella näytteenotolla molemmista tiloista. Kahden viikon näytteenottokeräyksen jälkeen (3.5.2022) kuitunäytteet otettiin painamalla geeliteippi näytteenottokohtiin ja toimittamalla geeliteippi laboratorioon analysoitavaksi. Luokkahuoneissa olleet ilmanpuhdistimet eivät olleet näytteenoton aikana päällä.

Näytteiden perusteella molempien luokkien sisäilmassa havaittiin kuituja. Luokassa 101 rinnakkaisten näytteiden tulos oli 0,3 kuitua/cm² ja luokassa 113 tulos oli 0,6 kuitua/cm². Asumisterveysasetuksen toimenpideraja-arvo on 0,2 kuitua/cm², jolloin molemmissa luokissa raja-arvo ylittyi. Tulos ei kuitenkaan täysin kuvaa normaalia tilannetta, koska viimeisenä näytteenkeräyspäivänä luokissa oli IV-säätötyö käynnissä. Säädön aikana päätelaitteita oli otettu irti ja asennettu takaisin, jolloin tuloilman päätelaitteissa mahdollisesti olleita kuituja on voinut päästä normaalia käyttötilannetta enemmän sisäilmaan. Näytteenottokeräyssijainnit on esitetty kuvissa 3 ja 4 sekä laboratorion analyysivastaus liitteessä 2. Näytetulosten perusteella suositellaan tekemään tarkempi siivous luokkatiloissa ja kartoittamaan tuloilmajärjestelmän äänieristeiden laatu (mineraalivilla?) ja kunto sekä tarvittaessa vaihtamaan tuloilmakanavan äänieristeet. Toimenpiteiden jälkeen suositellaan ottamaan uudelleen kuitunäytteet.

Aistinvaraisesti luokkatilojen 101 ja 113 sisäilmassa ei havaittu poikkeavaa hajua. Luokkatilan 113 sähkölattiaaluukun sisältä tullut haju oli tunkkainen, kun luukku irrotettiin. Luukut ovat kuitenkin olleet tiiviisti kiinni vahattuna, eikä luukun takana olevaa liikaista ilmaa ole merkittävästi luukun takaa päässyt sisäilmaan. Avattu luukku teipattiin ilmatiiviisti luukun tarkastuksen jälkeen (kuvat 5 ja 6).



Kuva 3. Kuitunäytteiden näytteenottokeräyssijainnit luokkatilassa 101.



Kuva 4. Kuitunäytteiden näytteenottokeräyssijainnit luokkatilassa 113.



Kuva 5. Luokkatilan 113 sähkölattialuukun sisältä tullut haju oli tunkkainen, kun luukku irrotettiin. Luukut ovat kuitenkin olleet tiiviisti kiinni vahattuna, eikä luukun takana olevaa likaista ilmaa ole merkittävästi luukun takaa päässyt sisäilmaan.



Kuva 6. Avattu luukku teipattiin ilmatiiviisti luukun tarkastuksen jälkeen.

Kosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaukset

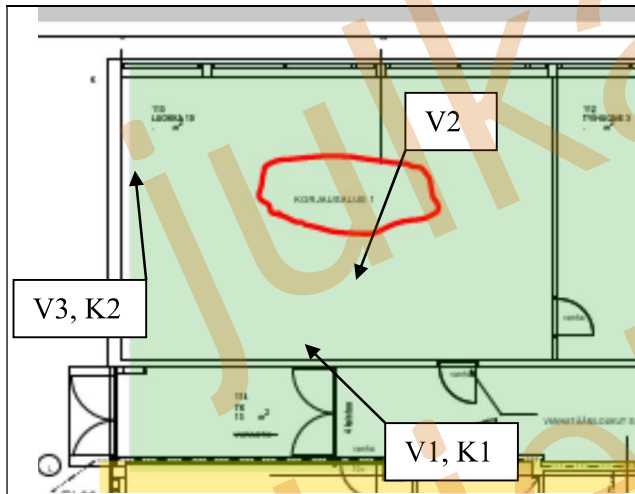
Kosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaukset tehtiin luokkatilan 113 maanvastaiselle alapohjarakenteelle (luokkatilassa 101 lattiarakenne on välipohjarakenne). Lattiasta tehtiin kolme viiltokosteusmittausta (V1, V2, V3) lattiapäällysteen alta sekä kahdessa kohtaa porareikämittaukset (K1, K2) kahdella eri syvyydellä laatasta (25 mm, 50 mm) sekä laatan alta (100 mm), (kuvat 7 ja 8). Mittausten sijainnit on esitetty kuvassa 9. Mittausten yhteydessä kartoitettiin laatan alla oleva rakennekerros porareistä (kuva 10).



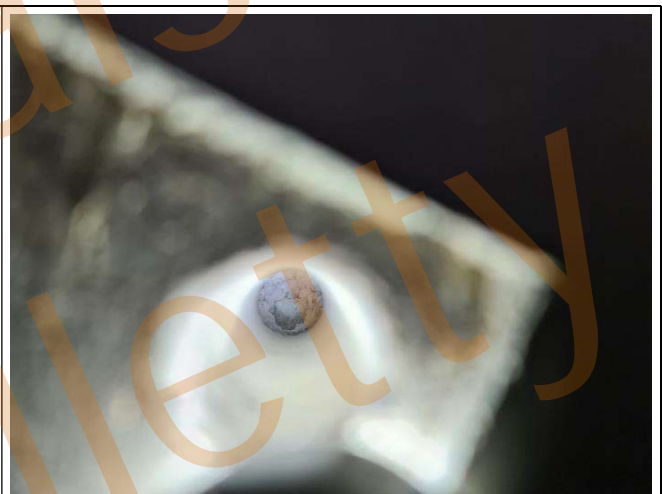
Kuva 7. Viiltokosteusmittaus V2. Viiltomittauskohdassa on lattiapäällysteessä myös pieniä kohoumia (vasemmalla).



Kuva 8. Porareikäkosteusmittaus K1.



Kuva 9. Kosteusmittausten sijainnit.



Kuva 10. Rakenteen tarkastus lattiabetonilaatan läpi poratusta reiästä. Betonilaatan alla on EPS-eriste ja sen alla hiekkaa.

Mittausmenetelmä

Kosteuskartoitus pintakosteusilmaisimella on ainetta rikkomaton tutkimusmenetelmä, jolla samasta rakenteesta eri kohdista mittarin lukemia voidaan verrata toisiinsa, jolloin saadaan paikannettua alueet, joissa on muusta alueesta suurempia lukemia. Suuremmat lukemat voivat viitata korkeampaan kosteuteen rakenteessa, mutta poikkeavat lukemat voivat myös johtua muutoksista rakenteessa. Kosteuskartoituksessa käytettiin pintakosteusilmaisimena GANN LB70 teleskooppianturia ja LG1 – lukulaiteyhdistelmää (asteikko 0-180). Kosteusmittaukset tehtiin viilto- ja porareikämittauksena soveltaen RT103333 -ohjekorttia. Mittaukset tehtiin Vaisalan HM40 ja HMI41-näyttölaitteilla sekä Vaisalan HMP44-, HM40s-, HM42- ja HMP42-antureilla. Jokaisessa mittauspisteessä mitattiin mittauspistettä ympäröivä sisäilman olosuhde, jotta voitiin arvioida mittausepävarmuutta. Mittausolosuhteet huomioiden mittausepävarmuus rakennekosteusmittauksissa on enintään ± 3 RH-%.

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Kosteuskartoituksen perusteella oli havaittavissa kaksi paikallista kohtaa, joissa pintakosteusilmaisimen näyttämät olivat korkeampia, GANN 85-90 (muualla 65-70). Yksi kohta oli lähellä väliseinää (V1, K1) ja toinen lähellä lattialuukkujen muodostamaa linjaa (V2). Kosteusmittaustulokset on esitetty taulukossa 2. Kosteusmittausten perusteella lattiassa kaksi paikallista kohtaa, jossa on viitteitä siitä, että maaperän kosteusvirta kohti päällystettä on suurempi kuin muualla lattiassa. Rakenne on porareikästä tehdyn tarkastuksen perusteella sama: laatan alla EPS-eriste ja hiekka. Näin ollen kyse ei kuitenkaan liene kapillaarisesta kosteuden nousemisesta vaan suuremmasta diffuusiovirrasta, joka voi selittyä pienemmällä lämpötilaerolla (maaperän ja sisäilman välillä) ja/tai sillä, että EPS-eristeiden saumakohdat eivät ole tiiviitä.

Taulukko 2. Lattian viilto- ja rakennekosteusmittausten tulokset luokkatilassa 113.

Mittapiste	Mittausvyvyys mm	Suhteellinen kosteus RH-%	Lämpötila °C	Absoluuttinen kosteus g/m ³	Mittapään tunnus
V1, K1	viilto	79	19,8	13,5	G7
	sisäilma	36	20,1	6,2	G6
	25	74	19,7	12,6	C7
	50	82	19,7	13,8	D4
	100	88	19,6	14,8	C4
	sisäilma	21	19,7	3,5	G7
V2	viilto	86	19,7	14,6	G7
	sisäilma	38	19,9	6,5	G6
V3, K2	viilto	72	17,4	10,6	G7
	sisäilma	44	17,8	6,6	G6
	25	64	18,7	10,3	C2
	50	74	18,5	11,6	C1
	100	74	18,3	11,5	C3
	sisäilma	22	19,1	3,5	G7

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Luokkahuoneiden mineraalikuitupitoisuus ylittää asumisterveysasetuksen toimenpiderajan. Luokassa 101 rinnakkaisten näytteiden tulos oli 0,3 kuitua/cm² ja luokassa 113 tulos oli 0,6 kuitua/cm², kun asumisterveysasetuksen toimenpideraja-arvo on 0,2 kuitua/cm². Näytteenkeräysaika ei kuitenkaan täysin kuvaa normaalia tilannetta, koska viimeisenä näytteenkeräyspäivänä luokissa oli IV-säätötyö käynnissä. Säädön aikana päätelaitteita oli otettu irti ja asennettu takaisin, jolloin tuloilman päätelaitteissa mahdollisesti olleita kuituja on voinut päästä normaalia käyttötilannetta enemmän sisäilmaan. Näytetulosten perusteella suositellaan tekemään tarkempi siivous luokkatiloissa ja kartoittamaan tuloilmajärjestelmän äänieristeiden laatu (mineraalivilla?) ja kunto sekä tarvittaessa vaihtamaan tuloilmakanavan äänieristeet. Toimenpiteiden jälkeen suositellaan ottamaan uudelleen kuitunäytteet.

Luokkahuoneen 113 maanvaraisessa betonilaattalattiassa oli kaksi paikallista kohtaa, joissa kosteus oli koholla (viiltomittaus 79RH% / 86RH%) verrattuna muuhun lattiaan. Tulokset viittaavat siihen, että näissä kahdessa kohdassa maaperän kosteusvirta kohti päällystettä on suurempi kuin muualla lattiassa. Rakenne on porareiästä tehdyn tarkastuksen perusteella sama: laatan alla EPS-eriste ja hiekka. Näin ollen kyse ei kuitenkaan liene kapillaarisesta kosteuden nousemisesta vaan suuremmasta diffuusiovirrasta, joka voi selittyä pienemmällä lämpötilaerolla (maaperän ja sisäilman välillä) ja/tai sillä, että EPS-eristeiden saumakohdat eivät ole tiiviitä.

Koholla oleva kosteus paikallisissa kohdissa lattiapäällysteen alla ei ollut kuitenkaan aiheuttanut sellaisia päästöjä, että sisäilman VOC-pitoisuudessa tai sisäilmassa aistinvaraisesti oltaisiin havaittu mitään poikkeavaa. Sisäilman VOCmittaustulosten perusteella molempien luokkatilojen VOC-pitoisuus oli hyvin pieni eikä luokkahuoneen 113 pitoisuus poikennut luokkahuoneen 101 VOC-pitoisuudesta.

Vaikka luokkahuoneen 113 sisäilmassa ei voida havaita lattiapäällysteen alla paikallisesti koholla olevan kosteuden aiheuttaneen mitään poikkeavaa, suositellaan kuitenkin luokan 113 lattiapäällysteelle korjaustoimenpiteitä. Korjaustoimenpiteitä suositellaan, koska paikallisesti päällysteen alla koholla oleva kosteus on jatkuva tila ja yhdessä mittauskohdassa (V2) oli havaittavissa lattiapäällysteessä myös kupruilua. Paikallisesti havaittu kosteuden nousu lattialaatasta sekä hajuhavainnot lattian sähköluukuista tulee ottaa huomioon korjaustoimenpiteissä.

Espoo 30.5.2022

Liitteet

- Liite 1. VOC-mittausraportti.
- Liite 2. Kuituteippinäytteiden laboratorioanalyysitulokset.



Expert Services

Kasavuoren koulu,
VOC-mittausraportti,
EUF129-22001726VOC

1 (3)

Tilaja Kauniaisten kaupunki

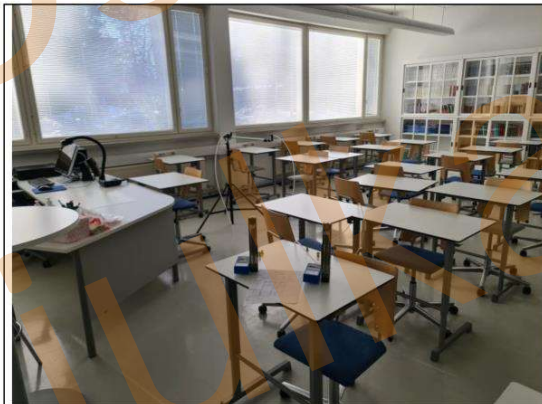
Yhteyshenkilö Eurofins Expert Services Oy

Tehtävä ja tausta Sisäilman ja tuloilman VOC-mittaukset kahdesta luokkatilasta, 101 ja 113.

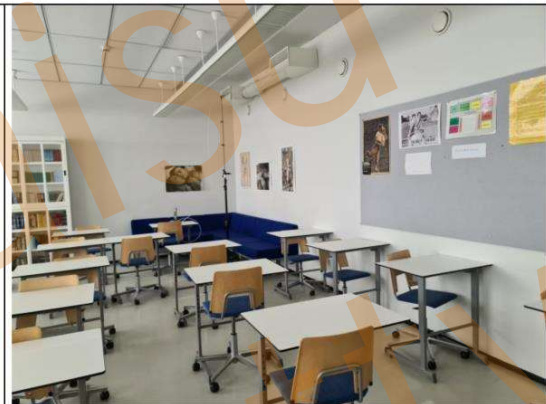
Mittauskohde Kauniaistentie 10, 02700 Kauniainen.

Mittausten suoritus Näytteenotot tehtiin kohteessa 12.4.2022.

Sisäilman näytteenotot tehtiin VOC-näytteiden osalta kahdella rinnakkaisella näytteenottokeräimellä (Tenax TA) ja –pumpulla samanaikaisesti ja tuloilmasta yhdellä näytteenottokeräimellä ja pumpulla, näytteenottomenetelmä on akkreditoitu. Näytteenottokorkeus oli 1,1 metriä lattiasta. Näytteenotosta otetut valokuvat on esitetty kuvissa 1-4.



Kuva 1. Sisäilman VOC-näytteenotto luokkahuoneessa 101.



Kuva 2. Tuloilman VOC-näytteenotto luokkahuoneessa 101.



Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille

Tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain Eurofinsin kirjallisella luvalla

Eurofins Expert Services Oy, Y-tunnus 2297513-2



Kuva 3. Sisäilman VOC-näytteenotto luokkahuoneessa 113.



Kuva 4. Tuloilman VOC-näytteenotto luokkahuoneessa 113.

Analyysimenetelmät

Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet adsorboitiin Tenax TA adsorbenttiin ja analysoitiin kaasukromatografisesti käyttäen näytteenottoon termodesorptiotekniikkaa /2, 3/. Analyysimenetelmä on akkreditoitu.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä, TVOC, on laskettu liekki-ionisaatiodektoirin kromatogrammin kokonaispinta-alasta väliä heksaani-heksadekaani toluenin vastetekijän avulla. Näytteissä esiintyneet yksittäiset VOC-yhdisteet tunnistettiin massaselektiivisen detektorin kokonaisioni-kromatogrammista spektrikirjaston perusteella (NIST/WILEY). Sisäilmassa tavanomaisesti esiintyvät VOC-yhdisteet on tunnistettu malliaineella. Yksittäisten VOC-yhdisteiden pitoisuudet on laskettu yhdisteen FID-grammista piikin pinta-alan ja toluenin vastetekijän perusteella. Yksittäisten VOC-yhdisteiden alin määräysraja on yhdisteestä ja näytemäärästä riippuen tasolla $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mittausepävarmuus on alueella $< 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ yli $\pm 22 \%$, ja alueella $> 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $\pm 22 \%$.

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Orgaanisten haihtuvien yhdisteiden kokonaispitoisuus, TVOC, sisäilmassa sekä tuloilmassa on esitetty taulukossa 1. Näytteissä tunnistetut yksittäiset VOC-yhdisteet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 1. Sisäilman ja tuloilman TVOC-pitoisuus (tolueeniekvivalenttina).

Mittauspiste	Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus	Sisäilman pitoisuus TVOC, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tuloilman pitoisuus TVOC, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
101	22,3 °C / 20 %	16	8
113	20,4 °C / 23 %	12	12

Taulukko 2. Näytteissä tunnistetut yksittäiset VOC-yhdisteet (tolueeniekvivalenttina).

YHDISTE	CAS	Huone 101 µg/m ³	Huone 101 Tulo µg/m ³	Luokka 113 µg/m ³	Luokka 113 Tulo µg/m ³
HAPOT					
Etikkahappo	64-19-7	1			2
Betsoehappo	65-85-0	3	2	1	4
Nonaanihappo	112-05-0	1			
ALKOHOLIT					
Fenoli	108-95-2	1	< 1		
ALDEHYDIT					
Bentsaldehydi	100-52-7	1	1	1	1
ALIFAATTISET HIILIVEDYT					
Heptaani	142-82-5	1	2		
Oktaani	111-65-9	1			
AROMAATTISET HIILIVEDYT					
m-Ksyleeni	108-38-3			1	
Tolueeni	108-88-3	1	1	1	1
GLEKOLIT/GLYKOLIEETTERIT					
1,2-Propanidioli	57-55-6	2		1	
KETONIT					
1-Fenylylietanoni	98-86-2	1	1	1	1
TVOC		16	8	12	12

Sisäilman TVOC-pitoisuus oli hyvin pieni molemmissa mitatuissa luokkatiloissa. Eurofins Expert Services Oy:n kokemuksen mukaan toimistorakennuksissa mitattu TVOC-pitoisuus on tavanomaisesti tasolla alle 100 µg/m³ /3/. Asumisterveysasetuksessa /4/ annettu toimenpideraja-arvo sisäilman TVOC-pitoisuudelle on 400 µg/m³ (oleskelutilat). Tuloilman oli puhdas VOC-yhdisteistä.

Espoo 30.5.2022

Viitteet

1. ISO 16 000-6 standardia soveltava sisäilman organisten haihtuvien yhdisteiden näytteenottomenetelmä.
2. ISO 16 000-6 standardia soveltava sisäilman organisten haihtuvien yhdisteiden analysointimenetelmä.
3. Eurofins Expert Services Oy:n sisäilma- ja materiaalitietopankki.
4. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsinki, 23.4.2015.



Työterveyslaitos

Eurofins Expert Services Oy

1 (2)

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 435609

9.5.2022

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus teippinäytteessä

Analyysin kuvaus: Teollisten mineraalikuitujen määrittäminen valomikroskooppilla

Analyysintimenetelmä

Geeliteipille kerätystä laskeumanäytteestä laskettiin valomikroskooppia käyttäen vähintään 3 µm paksujen teollisten mineraalikuitujen määrä pinta-alayksikköä kohti.

Työterveyslaitoksen käyttämä viitearvo teollisten mineraalikuitujen kahden viikon laskeumalle on 0,2 kuitua/cm². Jos tämä arvo työtiloissa ylittyy, tulee arvioida lisäselvitysten tai toimenpiteiden tarve kuitukertymän pienentämiseksi. Mahdollisia toimenpiteitä voivat olla rikkoonneiden tai pinnoittamattomien kuitumateriaalien vaihtaminen, siivouksen tehostaminen, ilmanvaihtokanavien puhdistaminen ja tuloilmajärjestelmän kuitupäästöjen vähentäminen. Asuintiloissa teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on niin ikään 0,2 kuitua/cm² (STM:n asetus 545/2015). Jos analyysin tulokseksi saadaan tämä arvo tai se ylittyy, tulee ryhtyä terveydensuojelulain mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Analyysitulosten tulkinnassa tulee huomioida otettujen näytteiden lukumäärä ja viitearvon ja toimenpiderajan ylittyminen niissä. Analyysituloksia arvioidaan aina rinnakkain rakennus- ja taloteknisten havaintojen sekä käyttäjätietojen kanssa.

Toimistorakennusten tuloilmakanavien pinnoilla teollisten mineraalikuitujen keskimääräinen pitoisuus on Työterveyslaitoksen tutkimus- ja palvelumittausaineistossa ollut 10-30 kuitua/cm².

Lisätietoja tulosten tulkinnasta antaa Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen osoitteessa www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131872/Ohje%20työpaikoille%20sisäilmasto-ongelmien%20selvittämiseen.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Standardissa ISO 16000-27:2014 (E) sekä Asumisterveysasetuksen soveltamishojeen osassa 3 suositellaan otettavan jokaisesta tutkitusta tilasta vähintään kolme näytettä. Tulokset ilmoitetaan vastauksissa yksittäisten näytteiden tuloksena sekä lisäksi kunkin tilan keskiarvona. Keskiarvolle ilmoitetaan lisäksi vaihteluväli, jos tilasta on otettu vähintään kolme näytettä. Jos näytteitä on otettu tilasta vain 1-2, vaihteluväli on suuri suhteessa tulokseen asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (0,2 kuitua/cm²) läheisyydessä, eikä sitä vastauksessa ilmoiteta.

Työterveyslaitos70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

2 (2)

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 435609

9.5.2022

Tulokset**CK22-01145**

Mittauspaikka:

Kasavuorentie 1, Kauniainen, 2 vko laskeuma

Näytteenottoaika:

3.5.2022

Aine:

teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut)

Mittauskohde	Tulos	Yksikkö
1. 101A	0,9	kpl/cm ²
2. 101B	<0,1	kpl/cm ²
3. 101C	<0,1	kpl/cm ²
4. 113A	0,4	kpl/cm ²
5. 113B	0,9	kpl/cm ²
6. 113C	0,6	kpl/cm ²

Tulosten tarkastelu

Samaa tilaa edustavien näytteiden CK22-1145 1, 2 ja 3 tulosten keskiarvo on 0,3 kpl/cm² ja vaihteluväli 0,18-0,56 kpl/cm².

Samaa tilaa edustavien näytteiden CK22-1145 4, 5 ja 6 tulosten keskiarvo on 0,6 kpl/cm² ja vaihteluväli 0,42-0,94 kpl/cm².

Työympäristölaboratoriot

Kuopio

Kuopio

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

Työterveyslaitos

70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi