Kohteen sisäilman tutkiminen näytteiden avulla

Liminka Vesikarin päiväkoti ja ala-aste
Sortavalantie 1
91910 Tupos

Tilaaja: Limingan kunta
Iivarinpolku 6
91900 Liminka

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä 2
1. Yleistiedot 3
2. Kohteen yleiskuvaus 4
3. Lähtötiedot 4
4. Tutkimusmenetelmät 4
4.1 Ulkoseinän alareunojen tutkimukset 4
4.2 Teollisten mineraalikuitututkimukset 5
4.3 Lattian kosteustutkimukset 5
4.4 Muut tutkimukset 5
5. Rakenneteknisten tutkimusten tulokset 5
5.1 Rakenneteknisten tutkimusten tuloksia 5
6. LVI-järjestelmien tutkimusten tulokset 12
7. Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset 12
7.1 Mikrobimääritykset 12
7.2 Pintakosteuskartoitus 13
7.3 Teolliset mineraalikuitumääritykset 13
7.4 Lattian pinnoitenäytteiden VOC-määritykset, näytteet otettu 13.2.2019 14
7.5 Lattian pinnoitenäytteiden VOC-määritykset, näytteet otettu 18.5.2019 15
7.5 Sisäilmanäytteiden VOC-määritykset, näytteet otettu 18.5.2019 16
8. Huoneen betonilattian kosteusarvoja 17
9. Muiden selvitysten tulokset 18
9.1 Aikaisempia sisäilman määrityksiä 18
9.2 Oulun ammattikorkeakoulu Oy:n tutkimukset 18
9.3 Sisäilmaoireilut 19
10. Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä 19

Liite 1. Mikrobinäytteiden analyysitulokset.
Liite 2. Kuitunäytteiden analyysitulokset.
Liite 3. Materiaalin VOC-analyysitulokset.
Liite 4. Materiaalin VOC-analyysitulokset.
Liite 5. Sisäilman VOC-analyysitulokset.
Liite 6. Mikrobinäytteiden ottotilat.
Liite 7. Kuitunäytteiden ottotilat.
Liite 8 VOC-materiaalinnäytteiden ottokohdat.
Liite 9. VOC-materiaalinnäytteiden ottokohdat.
Liite 10. VOC-materiaalinnäytteiden ottokohdat.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Tiivistelmä

Koulu ja päiväkotirakennus on rakennettu kolmessa eri vaiheessa, vuosina 1965, 1995 ja 2003.

Rakennus on osittain yksikerroksinen ja osittain keksikerroksinen. Tutkimuksessa tarkastettiin kaikkien rakennusvaiheen tiloja.

Kohdetta on tutkittu vuonna 2018, jonka tulokset on raportoitu erikseen. Aikaisemman vaiheen merkittävä tulos oli kohteessa havaittu mineraalikuitujen riski.

Ennen ensimmäistä tutkimus tilaaja on tehnyt henkilökunnalle oirekyselyjä. Heikkoa sisäilmaa on koettu jokaisessa kolmessa rakennusvaiheessa. Tiloihin on tehty aikaisemmin useita tutkimuksia muiden tutkimusyksiköiden toimesta, myös homekoiratutkimus.

Sekä päiväkodin että ala-asteen tiloista tarkastettiin ulkoseinään, pääosin alareunasta. Tarkastuskohdista otettiin materiaalinäytteitä. Tulosten perusteella huoneessa 160 havaittiin seinän alaosan lämmöneristeessä suurempaa mikrobivauriota. Homekoiratarkastuksessa tähän kohtaa oli tullut havainto. Havaintoa analysoitaessa ilmeisesti seinän alaosassa oleva sähkörasia ja lattian sekä seinän liittymä mahdollistaa ilmavuodon ja vuotoilman mukana tulevan tunkkaisen hajun.

Ulkoseinän alareunoja tukittiin vielä lisää edellisten kohteiden viereisistä kohteista. Kolmessa otetuista näytteistä ei ollut viitteitä vaurioista.

Saadun tiedon mukaan kuitukorjauksia on kohteeseen tehty. Lisäksi otettiin vielä seisemän kuitunäytettä muista tiloista laadunvarmistamiseksi. Kaikissa näytteissä oli kuituja. Kuituja ohjeistetaan sosiaali- ja terveysministeriön ohjeen mukaan tarkasteleman kahden viikon laskeumanäytteillä. Mikäli halutaan vielä tarkastella, olisi hyvä ottaa laskeumanäytteet. Muutoin tulee harkita vielä ilmanvaihtokanavien puhdistamistarvetta

Lattiamaton, liiman ja tasoitteen yhteisnäytteitä otettiin seitsemästä tilasta. Mikäli matoissa on käytetty pehmentimenä DINCH, DINP ja DIDP yhdisteitä, niin tuloksia voidaan arvioida Työterveyslaitoksen analyysitulosten perusteella. Kokonais-VOC-pitoisuus oli yhdessä näytteessä merkittävän suuri. Kahdessa näytteessä TVOC-pitoisuus jää alle TTL:n viitearvojen. Neljässä näytteessä arvot ylittyvät hieman viitearvoista. Viidessä näytteessä C9-pitoisuus ylittyivät edellä mainitut viitearvot. 2-Etyyli-1 Heksanoli-arvot ylittyivät kolmessa näytteessä.

Kahdesta eri tilasta otettiin vielä vastaavat mattonäytteet. Molemmissa näytteissä TVOC-pitoisuudet sekä 9-alkoholit ylittivät TLL:n viitearvot jopa kaksin kertaisesti.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Sisäilman VOC-pitoisuutta määritettiin suoraan sisäilmanäytteillä. Näytteitä otettiin neljästä tilasta, samoista luokkahuoneista, joista oli otettu jo mattonäytteet. Tuloksia verrattiin Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 antamiin arvoihin. Kaikkien neljän näytteen pitoisuudet jäivät asetuksen toimenpidearvojen alapuolelle.

Yläpohjan ja vesikaton tarkastuksessa ei tullut esille hyvin merkittäviä asioita. Aluskatteen tiiveydessä havaittiin joitakin pieniä puutteita, aluskatteen reikiä ja läpimenojen juuret. Näissä kohdissa vuotovauriot olivat lähinnä näkyviä pieniä jälkiä.

Peltikaton osalla oli joitakin kohtia maalipinnan vaurioista. Samoin bitumikermikaton osalla oli hieman alkavaa sammaloitumista. Tasoeron kohdalla ylemmältä katolta oli johdettu syöksytorvi suoraan bitumikermin päälle. Bitumikermin käyttöikä heikkenee kermipinnan kulumisen takia. Samoin kattopinnalle lammikoituva vesi jäätyessään lyhentää bitumikermin käyttöikää.

1. Yleistiedot

Kohde:

Limingan Vesikarin päiväkoti ja ala-aste, Sortavalantie 1, 91910 Tupos.

Tilaaja:

Silja Syri Limingan kunta
Limingan kunta
Iivarinpolku 6
91900 Liminka

Tutkimuksen vastuuhenkilö:

Lehtori, erikoistutkija Hannu Kääriäinen
Oulun ammattikorkeakoulu Oy
Kotkantie 1, 90250 Oulu

Laboratoriomestari, Pertti Uhlbäck
Oulun ammattikorkeakoulu Oy
Kotkantie 1, 90250 Oulu

Tutkimuksen tarkoitus:

Kohteen käyttäjillä on ollut epäilys sisäilman heikosta laadusta. Ennen tutkimusta pidettiin käyttäjien ja tilaajan kanssa yhteinen palaveri, jossa asioita käytiin läpi.

Tutkimukset ovat ajoittuneen vuodelle 2018 ja 2019.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa tarkastukset kohdistettiin ulkoseinän alareunan kuntoisuuteen ja ilmanvaihtokanavien puhtauteen.

Toisessa vaiheessa tehtiin laadunvarmistusmittauksia sekä tarkastettiin lattiamaton ja sisäilman VOC-pitoisuutta.

Lisäksi tarkastettiin yläpohjan kuntoa mahdollisten vesivuotovaurioiden osalta.

Tutkimuksen ajankohta:

Tutkimuksia on tehtyeri vaiheissa vuoden 2018 ja 2019 aikana.

2. Kohteen yleiskuvaus

Kohderakennuksessa toimii päiväkoti ja ala-asteen luokkia.

Kohde on rakennettu kolmessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe on rakennettu 1965. Päiväkoti on rakennettu 1998 ja viimeisin vaihe vuonna 2003.

Käyttäjät ovat antaneet palautetta tilojen sisäilmaolosuhteista.

Kohteessa on ulkoseinät puurakenteiset ja ulkoverhouksena tiili. Alapohja ja välipohja ovat teräsbetonirakenteiset.

Yläpohjaa on ontelolaattaa ja vesikatto on bitumikermipintainen tai peltipintainen. Paikoin yläpohjatila on korkea ja siellä on kulkusillat.

Kohteessa on koneellinen tuloilman ja koneellinen poistoilmanvaihto.

3. Lähtötiedot

Tilaaja toimitti vuonna 2017 kohteesta niin sanotun pelastautumissuunnitelman luonnospohjaksi.

Lisäksi tilaaja toimitti vuonna 2017 aikaisempia tutkimustuloksia.

Tilaajan edusajan kassan pidetyssä palaverissa pohdittiin niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat sisäilman heikkoon laatuun. Näiden perusteella lähdettiin kohdetta tutkimaan tiettyjen tilojen osalta.

4. Tutkimusmenetelmät

4.1 Ulkoseinän alareunojen tutkimukset

Ulkoseinän alareunoja tarkastettiin kolmesta kohtaa. Kohdat valittiin siten, että niillä varmistettiin aikaisempien kohtien tilannetta. Tilat olivat lähennä niitä huoneita, joissa aikaisemmin havaittiin mikrobivaurioita.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Huoneet olivat 157, 159 ja 163. Tarkastuskohdat ovat liitteessä 6.

Näytteen ottokohdilla alajuoksu oli niin kuivaa, ettei piikkimittarilla saatu yläpinnasta lukema-arvoa, alle 5 % puun kuivapainosta.

4.2 Teollisten mineraalikuitututkimukset

Tutkimusten yhteydessä otettiin tiloista mineraalikuitunäytteitä analyysiä varten yhteensä 5 kappaletta.

Näytteet otettiin IV-putken sisäpinnalta tai kotelon sisäpinnasta.

4.3 Lattian kosteustutkimukset

Lattiamattojen alapuolinen kosteus arvioitiin mattonäytteen ottokohdilta suoraan betonipinnasta pintakosteusosoittimella. Kosteuden arvioinnit thetiin Gann Hydoromette RTU 600 pintakosteusosoittimella.

Huoneesta 202 otettiin pintabetonista kosteuden mittausta varten näytteet eri betonikerroksista. Mittaukset tehtiin Vaisalan antureilla HMP42 ja lukulaitteella HMI41.

4.4 Muut tutkimukset

Muut tutkimukset tehtiin aistinvaraisesti ja valokuvaamalla.

5. Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

5.1 Rakenneteknisten tutkimusten tuloksia

Tutkimuksia tehtiin lähinnä yläpohjaan ja vesikatolle. Valokuvassa 1 on esitetty kuitututkimuksessa avatun tuloilmakanavan ja kotelon yleiskuvaa. Tarkastuksessa havaittiin aikaisempien mineraalivillalevyn vaihdot Dacron kuituun. Hieman tuloilmakoteloissa oli vielä pölyä ja rakennusmateriaalia.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Valokuva 1. Luokan 113 ilmanvaihtokotelon sisäpintaa tarkastushetkellä.

Yläpohjaa tarkastettiin niiltä osin, kuin tilassa päästiin kulkemaan.

Valokuva 2. Yleiskuvaa yläpohjasta.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Yläpohjan puuosat olivat normaalikuntoiset. Joissakin puuosissa oli havaittavissa lieviä kosteusjälkiä. On vaikea sanoa, ovatko jäljet tulleet jo ennen rakentamista.

Valokuva 3. Bitumikermikatolla on vesilammikoita. Jäätyvä vesi lammikossa heikentää kermin käyttöikää.

Valokuva 4. Tasoeron kohdan syöksytorven alla tulisi olla joko pelti tai betonikivi. Tippuva vesi kuluttaa ja heikentää bitumikermin käyttöikää.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Valokuva 5. Kattoikkunoiden tiivisteet ovat jo kuoleutuneet ja uusimisen tarpeessa.

Ikkunoiden kittaukset ovat jo korjaustarpeessa. Aluskatteen tiiveydessä on paikoin epätiiveyskohtia, esimerkiksi kuva 6 ja 7.

Valokuva 6. Yläpohjassa oli vain pieniä kosteusjälkeen viittaavaa. Aluskate on leikattu puutteellisesti tiiveys runkotolppaan ei ole tehty oikein.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Valokuva 7. Aluskate ei ole asennettu oikein kattoikkunan kohdalla. Kuitenkaan vesivuotoja ei ole tarkastuskohdalla merkittävästi.

Aluskatteen tiiveydessä oli pieniä puutteita. Kuvassa 8 aluskatteessa on vaakasaumat hieman auki. Kuvassa 9 aluskatteen vaakasaumassa on lievää kosteusjälkeä. Kuvassa 10 on aluskatteen läpimenon puutteen johdosta lievää kosteusjälkeä.

Valokuva 8. Aluskate on hieman notkolla liitossauman kohdalla.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Valokuva 9. Aluskatteen limityksessä on kosteusjälki.

Valokuva 10. Aluskatteen läpimenon juuressa on kosteusjälki.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Valokuva 11. Kattopinnalla on hieman sammalta.

Kuvassa 11 on kattopinnalla hieman sammalta. Katon huoltoa suositellaan tehtäväksi sekä keväisin että syksyisin.

Valokuva 12. Aluskate ei ole kaikilta osin ehyt.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Valokuva 13. Peltikatossa on pinnoitevaurioita pienellä alueella.

Kuvassa 12 nähdään aluskatteen puutteena reikä. Kuvassa 13 katon peltipinnan maalia on painoin irronnut ilmeisesti lumen tai jään poistamisen jälkeen. Kohdat voidaan korjata poistamalla ruostekerros ja pinnoittamalla sinkkimönjällä. Näin saadaan katteen käyttöikää jatkettua.

6. LVI-järjestelmien tutkimusten tulokset

Varsinaisesti LVI-järjestelmää ei tarkastettu. Kuitunäytteiden ottamisen yhteydessä avattiin tuloilmakoteloita. Valokuvassa 1 on hieman likaantunut kotelon sisäpintaa puhdistamisen jälkeen. Puhdistamiset tulee vielä selvittää, mihin tiloihin työt ovat kohdistunee.

7. Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset

7.1 Mikrobimääritykset

Ulkoseinän alareunojen varmistuskohdista otettiin yhteensä 3 mikrobinäytettä. Näytteet toimitettiin Työterveyslaitoksen Kuopion laboratorioon. Analyysitulokset ovat liitteessä 1.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Taulukko 1. Materiaalinäytteiden mikrobitulokset. Näytteet on otettu 13.2.2019.

Näytteen ottokohta	Homeet (cfu/g)	Sädesienet (cfu/g)	Bakteerit (cfu/g)
1. Tila 157, ulkoseinän alareuna, lämmöneriste	+	-	-
2. Tila 159, ulkoseinän alareuna, lämmöneriste	+	-	-
3. Tila 163, ulkoseinän alareuna, lämmöneriste	+	-	-

Kaikkien näytteiden mikrobitulokset ovat pieniä.

7.2 Pintakosteuskartoitus

Erillistä pintakosteuskartoitusta ei tehty. Pintakosteuksi otettiin muovimaton näytteen ottokohdalta betonin pinnasta.

Mittarina käytettiin Gann Hydromette HT 600 anturina käytettiin B60 anturia.

Taulukko 2. Pintakosteusosoittimen lukema-arvo sanallisesti kuvattuna.

Kosteuslukema-arvo	Arvio kosteudesta
30-50	Erittäin kuiva
50-70	Normaali kuiva
70-90	Puoli kuiva
90-120	Kostea
120-140	Hyvin kostea
>140	Märkä

7.3 Teolliset mineraalikuitumääritykset

Teollisia mineraalikuituja määritettiin yhteensä 5 kappalatta. Näillä haluttiin varmistaa niiden tilojen kuntoa, jotka olivat ensimmäisen tutkimuksen ulkopuolella.

Mineraalikuitupitoisuusnäytteiden analyysit tehtiin Työterveyslaitoksen Kuopion toimipisteessä. Analyysitulosten yhteenveto on esitetyt taulukossa 3, tarkemmat tulokset ovat liitteessä 2.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Taulukko 3. Ilmanvaihtokanavan ja kotelon sisäpinnoilta määritettyjen mineraalikuitupitoisuusanalyysien yhteenveto. Näytteet on otettu 15.5.2019.

Näytenumero	Tarkastettu tila	Tarkastuskohta	Mineraalikuidut (< 20 µm) (kpl/cm^2)
1	Huonetila 103, tuloilmaputken sisäpinta, koteloon liittymisessä	Kotelon liittymä	9,3
2	Huonetila 108, tuloilmaputken sisäpinta koteloon liittymisessä	Kotelon liittymä	2,5
3	Huonetila 109, tuloilmaputken sisäpinta koteloon liittymisessä	Kotelon liittymä	2,1
4	Huonetila 113, tuloilmaputken sisäpinta koteloon liittymisessä	Kotelon liittymä	2,3
5	Huonetila 113 tuloilmakotelon sisäpinta	Kotelon sisäpinta	6,6

Näytteet osoittavat, että näissä tiloissa kuidut eivät ole vielä poistuneet. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa antamat viitearvot sisäilman teolliselle kuidulle eivät tarkoita näitä lukema-arvoja. Näillä saadaan selville vain kanavien ja kanavaosien puhtaus. Asetuksen viitearvot koskevat vain ilmassa olevia kuituja, joita yleensä mitataan kahden viikon laskeumanäytteillä.

Mikäli halutaan tietää tarkemmat tulokset, suositellaan vielä otettavaksi edellä mainitun mukaiset mittausarvot.

7.4 Lattian pinnoitenäytteiden VOC-määritykset, näytteet otettu 13.2.2019

Muovimaton näytteet otettiin niin sanottuna Bulk-näytteenä. Näistä kodin määritettiin muovimaton alapuoliset kosteuslukemia pintakosteusosoittimela.

Mattonäytteitä otettiin yhteensä seitsemän kappaletta, uusimmasta rakennusoasta sekä myös keskimmäisestä rakennusosasta.

Näytteissä oli mukana vähän mattoliimaa ja tasoitetta muovimaton lisäksi. Mattoliima ei kuitenkaan ollut pehmennyt.

Analyysit on tehty Työterveyslaitoksen Helsingin laboratoriossa. Laboratorio on akkreditoitu laboratorio. Vain analyysi on akkreditoitu, mutta se ei sisällä näytteen ottamista.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Tulosten yhteenveto on esitetty taulukossa 4, tarkemmat analyysitulokset on esitetty liitteessä 3. Näytteet on otettu 13.2.2019. Liitteessä 3 on esitetty tarkemmin analyysitulokset.

Taulukko 4. Yhteenveto tärkeimmistä pitoisuuksista Näytteet otettu 13.2.2019.

Näytteen ottotila	C9-alkoholit (µg/m^{3}g)	2-Etyyli-1-heksanoli (µg/m^{3}g)	TVOC (µg/m^{3}g)
1, Tila 157, lattiamatto	450	73	930
2, Tila 159, toimisto, lattiamatto	400	76	790
3. Tila 173, lattiamatto	120	44	460
4. Tila 108, lattiamatto	730	13	760
5. Opetustila 113, lattiamatto	500	14	530
6. Opetustila 103, lattiamatto	2100	25	2200
7. Opetustila 109 lattiamatto	-	84	70

Lattiamaton, liiman ja tasoitteen yhteisnäytteitä otettiin seitsemästä tilasta. Mikäli matoissa on käytetty pehmentimenä DINCH, DINP ja DIDP yhdisteitä, niin tuloksia voidaan arvioida Työterveyslaitoksen analyysitulosten perusteella. Kokonais-VOC-pitoisuus oli yhdessä näytteessä merkittävän suuri. Kahdessa näytteessä TVOC-pitoisuus jää alle TTL:n viitearvojen. Neljässä näytteessä arvot ylittyvät hieman viitearvoista. Viitearvoina käytetään TTL:n arvoja 500 µg/m^{3}g.

Viidessä näytteessä C9-pitoisuus ylittyivät edellä mainitut viitearvot. 2-Etyyli-1 Heksanoli-arvot ylittyivät kolmessa näytteessä. Viitearvona käytetään C9 alkoholin arvoa 320 µg/m^{3}g” ja 2-Etyyli-1 Heksanolin viitearvona käytetään 50 µg/m^{3}g.

7.5 Lattian pinnoitenäytteiden VOC-määritykset, näytteet otettu 18.5.2019

Liitteessä 4 on esitetty tarkemmin analyysitulokset.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Taulukko 5. Yhteenveto tärkeimmistä pitoisuuksista Näytteet otettu 18.5.2019.

Näytteen ottotila	C9-alkoholit (µg/m^{3}g)	2-Etyyli-1-heksanoli (µg/m^{3}g)	TVOC (µg/m^{3}g)
1, Tila 109, lattiamatto	730	29	810
2, Tila 202, lattiamatto	620	23	670

Kahdesta eri tilasta otettiin vielä vastaavat mattonäytteet. Molemmissa näytteissä TVOC-pitoisuudet sekä 9-alkoholit ylittivät TLL:n viitearvot jopa kaksin kertaisesti.

Huoneesta 202 otettiin betonin kosteusarvoja eri syvyydestä. Koska huone on väestön suojan päällä ja siinä on hyvin paksu betonirakenteinen kattorakenne. Usein näissä rakenteissa on käytetty orgaanista materiaali lattiarakenteessa.

7.5 Sisäilmanäytteiden VOC-määritykset, näytteet otettu 18.5.2019

Sisäilman VOC-mittaukset tehtiin soveltaen Valviran ohjeita. Mittaukset tehtiin noin 1,1 metrin korkeudesta läheltä huoneen keskikohtaa. Jokaisesta mittauksesta imettiin Tenax-putkeen noin 9 litraa ilmaa. Jokaisen näyteanalyysin kohdalle on merkitty ilmamäärä, liite 5.

Analyysit on tehty Työterveyslaitoksen Helsingin laboratoriossa. Laboratorio on akkreditoitu laboratorio. Vain analyysi on akkreditoitu, mutta se ei sisällä näytteen ottamista.

Tarkastuskäynnin yhteydessä otettiin neljä sisäilman näytettä VOC-analyysiä varten. Näytteet otettiin samoista tiloista kuin aikaisemmat muovimaton näytteitä oli otettu.

Sisäilman VOC mittaukset tehtiin lauantaina 18.5.2019 kun lapset eivät olleet koulussa eikä tarhassa. Analyysitulokset on esitetty taulukossa 1 ja laboratorion laajemmat tulokset liitteessä 5.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Taulukko 6. Sisäilman VOC-analyysin tulokset. Näytteet on otettu 18.5.2019.

Näytteen sijainti	2-Etyyli-1-heksanoli (µg/m^{3}g)	C9-alkoholit (µg/m^{3}g)	Asetoni (µg/m^{3}g)	TVOC (µg/m^{3}g)
1. Luokka 103	0,5	3	3	< 10
2. Luokka 109			2	< 10
3. Luokka 113	0,4	2	4	10
4. Luokka 183	0,4		2	< 10

Kaikki TVOC-pitoisuudet ovat hyvin pieniä.

Kaikkia oheisia pitoisuuksia ei ole laskettu tolueeniekvivalenttina, koska pitoisuudet näin laskettuna ei ylitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajaa. Mikäli toimenpideraja ylitettäisiin, niin niille yhdisteille lasketaan tolueenivasteella oleva arvo.

Uuden Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (Annettu Helsingissä 23 päivänä huhtikuuta 2015) mukaan tolueenivasteella laskettu pitoisuus 2-etyyli-1-heksanolin ja TXIB pitoisuuden osalla pidetään 10 µg/m^3. Saman asetuksen mukaan haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 400 µg/m^3. Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 50 µg/m^3.

Näytteet toimitettiin postissa, postitus lauantaina 20.5.2019. Näytteiden postitus ja pakkaus analyysilaboratorion ohjeiden mukaisesti.

8. Huoneen betonilattian kosteusarvoja

Huone 202 sijaitsee alemmassa kerroksessa olevan väestönsuojan päällä. Yleensä väestönsuojan kattorakenteissa on käytetty erilaisia rakenneratkaisuja. Pintavalu on suojattu rakennuslevyllä alapuoliselta pehmeämmältä kerrokselta.

Lattiaa porattiin 192 mm syvyyteen pinnasta lukien. Betoni oli yhtenäinen tuohon syvyyteen saakka. Mitään orgaanista materiaalia ei havaittu.

Betonista otettiin näytteet eri syvyyksiltä ja määritettiin kosteudet niin sanotulla näytepalamenetelmällä. Oheiseen taulukkoon on kerätty määritetyt kosteusarvot.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Taulukko 7. Huoneen 202 betonilattian kosteusarvoja eri syvyydellä. Määritykset tehtiin 17.5-21.5.2019 aikana.

Syvyys	RH (°C)	L-tila (°C)	Absol. kosteus (g/m^3)
Syvyys 0-5 mm	45	20,2	7,9
Syvyys 28-33 mm	56	20,3	9,8
Syvyys 33-50 mm	67	20,2	11,7
Syvyys 58-76 mm	63	20,3	11,1
Syvyys 76-83 mm	63	21,6	11,9
Syvyys 83-88 mm	61	20,3	10,7

Mattonäytteiden ottokohdilta määritettiin betonin kosteusarvoja pintakosteusosoittimella. Lukema-arvo ovat suuntaa antavia, eivät verrattavissa taulukon 7 tarkempiin arvoihin. Taulukkoon on määritetty betonilaatan pinnan kosteuslukema-arvoja.

Taulukko 8. Lattiamaton näytteenottokohdalta mitatut kosteuslukema-arvot. Viitearvot on esitetty taulukossa 9.

Tila	Lukema-arvo	Arvio kosteudesta
Tila 157	53-55	Normaalikuiva
Tila 103	n.88	Puoli kuiva
Tila 108	81-84	Puoli kuiva
Tila 109	59-62	Normaali, puoli kuiva
Tila 113	97-99	Kostea
Tila 159	n. 55	Normaali kuivaa
Tila 163	Kuivaa	Ei lukema-arvoa
Tila 173	60-62	Puoli kuivaa
Tila 202	91-94	Kostea

9. Muiden selvitysten tulokset

9.1 Aikaisempia sisäilman määrityksiä

Sisäilman VOC-pitoisuuksia on määritetty Ositum Oy:n toimesta. Myös sama yritys on tehnyt teollisten mineraalikutujen määrityksiä.

Koiratutkimus oli tehty Inspectan toimesta.

9.2 Oulun ammattikorkeakoulu Oy:n tutkimukset

Oulun ammattikorkeakoulu on tehnyt vuoden 2018 ja 2019 erilaisia tutkimuksia.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

9.3 Sisäilmaoireilut

Tilaaja on tehnyt kohteen työntekijöille kyselyn. Jokaisessa osassa on koettu oireiluja. Myös uusimmassa osassa on myös oireiltu, mutta tässä tutkimuksessa ei katselmoitu uusinta osaa.

10. Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä

Tutkimuksessa otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset olivat niin pieniä, ettei näytteen ottokohdilla ole mikrobivaurioita. Aikaisemmassa tutkimuksessa mikrobivauriot on syytä korjata.

Aikaisemmassa tutkimuksessa tuli esille IV-kanavien epäpuhtaudet. Ilmeisesti IV-kanavia ja päätelaitteita on puhdistettu. Kuitenkin päätelaitteessa on hieman likaa. Onko näitä päätelaitteita puhdistettu. Suositellaan näiden päätelaittein tarkempaa tarkastusta.

Lattiamaton, liiman ja tasoitteen yhteisnäytteitä otettiin seitsemästä tilasta. Mikäli matoissa on käytetty pehmentimenä DINCH, DINP ja DIDP yhdisteitä, niin tuloksia voidaan arvioida Työterveyslaitoksen analyysitulosten perusteella. Kokonais-VOC-pitoisuus oli yhdessä näytteessä merkittävän suuri. Kahdessa näytteessä TVOC-pitoisuus jää alle TTL:n viitearvojen. Neljässä näytteessä arvot ylittyvät hieman viitearvoista. Viidessä näytteessä C9-pitoisuus ylittyivät edessä mainitut viitearvot. 2-Etyyli-1 Heksanoli-arvot ylittyivät kolmessa näytteessä.

Kahdesta eri tilasta otettiin vielä vastaavat mattonäytteet. Molemmissa näytteissä TVOC-pitoisuudet sekä 9-alkoholit ylittivät TLL:n viitearvot jopa kaksin kertaisesti.

Sisäilman VOC-pitoisuutta määritettiin suoraan sisäilmanäytteillä. Näytteitä otettiin neljästä tilasta, samoista luokkahuoneista, joista oli otettu jo mattonäytteet. Tuloksia verrattiin Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 antamiin arvoihin. Kaikkien neljän näytteen pitoisuudet jäivät asetuksen toimenpidearvojen alapuolelle.

Lattiamaton ja sisäilmasta otettujen VOC-arvojen välillä on pientä poikkeamista. Sisäilman pitoisuudelle on asetuksen mukaiset toimentpiderajaarvot.

Yläpohjaa tarkastettiin Yläpohjan ja vesikaton tarkastuksessa ei tullut esille hyvin merkittäviä asioita. Aluskatteen tiiveydessä havaittiin joitakin pieniä puutteita, aluskatteen reikiä ja läpimenojen juuret. Näissä kohdissa vuotovauriot olivat lähinnä näkyviä pieniä pintajälkiä.

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Peltikaton osalla oli joitakin pieniä kohtia maalipinnan vaurioista. Samoin bitumikermikaton osalla oli hieman alkavaa sammaloitumista. Tasoeron kohdalla ylemmältä katolta oli johdettu syöksytorvi suoraan bitumikermin päälle. Bitumikermin käyttöikä heikkenee kermipinnan kulumisen takia. Samoin kattopinnalle lammikoituva vesi jäätyessään lyhentää bitumikermin käyttöikää.

Oulu 7.7.2019

Hannu Kääriäinen
Diplomi-insinööri, erikoistutkija
Rakennusterveysasiantuntija (VTT-C-10590-26-13)
a-vaativuusluokan kosteustekninen kuntotutkija (FISE-pätevyys)
a-vaativuusluokan kosteustekninen korjaussuunnittelija (FISE- pätevyys)
Certifioitu passiivitalon suunnittelijan pätevyys (Passivhaus Institut)
Rakenteiden kosteuden mittaaja (VTT-C-20351-24-14)
Rakennusterveysasiantuntijoiden kouluttaja

LIITTEET

Liite 1.	Mikrobinäytteiden analyysitulokset.	(3 sivua)
Liite 2.	Kuitunäytteiden analyysitulokset.	(3 sivua)
Liite 3.	Materiaalin VOC-analyysitulokset.	(11 sivua)
Liite 4.	Materiaalin VOC-analyysitulokset.	(5 sivua)
Liite 5.	Sisäilman VOC-analyysitulokset.	(6 sivua)
Liite 6.	Mikrobinäytteiden ottotilat.	(1 sivu)
Liite 7.	Kuitunäytteiden ottotilat.	(1 sivu)
Liite 8	VOC-materiaalinnäytteiden ottokohdat.	(1 sivu)
Liite 9.	VOC-materiaalinnäytteiden ottokohdat.	(1 sivu)
Liite 10.	VOC-materiaalinnäytteiden ottokohdat.	(1 sivu)

JAKELU

Tilaajan edustajat

Simo.Pollanen@liminka.fi	(Sähköinen kopio)
Silja.Syri@liminka.fi	(Sähköinen kopio)
OAMK Oy	1 kpl (Alkuperäinen)

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Tilaaja:

Oulun ammattikorkeakoulu Oy
Kotkantie 1
90250 Oulu

Kohde:

Tupoksen koulu ja päiväkoti
Sortavalantie 1
91910 Liminka

Materiaalinäyteluettelo mikrobianalyysiä varten.

Näyte nro	
1	Tila 157, ulkoseinän alareuna, lämmöneriste
2	Tila 159, ulkoseinän alareuna, lämmöneriste
3	Tila 163, ulkoseinän alareuna, lämmöneriste

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain
OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Työterveyslaitos

Analyysivastaus
390336
MB19-00388
4.3.2019

1 (2)

Oulun Ammattikorkeakoulu Oy
Hannu Kääriäinen
Kotkantie 1
90250 OULU

ilac-MRA FINAS Finnish Accreditation Service T013 (EN ISO/IEC 17025)

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Hannu Kääriäinen
Näytteenottopaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, Sortavalantie 1, 91910 Liminka
Näytteenottopäivämäärä: 13.2.2019
Vastaanottopäivämäärä: 18.2.2019
Näytemäärä: 3 kpl

Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031) Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla.
Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja).
Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Finas testauslaboratorio T013, SFS ISO/IEC 17025.

Mikrobiryhmät	Kasvatusalustat	Kasvatus-lämpötila	Kasvatus-aika
Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	2% mallasuuteagar (M2-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet	Tulosten tulkinta
1. Tila 157, ulkoseinän alareuna, lämmöneriste	ei viitettä vauriosta
2. Tila 159, ulkoseinän alareuna, lämmöneriste	ei viitettä vauriosta
3. Tila 163, ulkoseinän alareuna, lämmöneriste	ei viitettä vauriosta

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos
70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Työterveyslaitos

Analyysivastaus
390336
MB19-00388

2 (2)

Analyysitulos:

Näyte	Mesofiiliset sienet						Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar		THG-agar	
1.	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	-
	Penicillium	+	*Penicillium*	+	*Penicillium*	+	Muut bakteerit	-
							*Streptomyces**	-
2.	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	-
					*Ulocladium**	+(1)	Muut bakteerit	-
							*Streptomyces**	-
3.	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	-
	Penicillium	+			*Aureobasidium°*	+(1)	Muut bakteerit	-
					Penicillium	+	*Streptomyces**	-

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys -lehti 8/2005, s. 56-59), Streptomyces = aktinomykeetti (sädesieni), pesäkemäärä ilmoitettu suluissa

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Työympäristölaboratoriot

Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio

Mari Haapakoski
laboratoriomestari
Kuopio

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos
70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Tilaaja:

Oulun ammattikorkeakoulu Oy
Kotkantie 1
90250 Oulu

Kohde:

Tupoksen koulu ja päiväkoti
Sortavalantie 1
91910 Liminka

Näyteluettelo kuituanalyysiä varten.

Näyte nro	
1	Huonetila 103, tuloilmaputken sisäpinta, koteloon liittymisessä
2	Huonetila 108, tuloilmaputken sisäpinta koteloon liittymisessä
3	Huonetila 109, tuloilmaputken sisäpinta koteloon liittymisessä
4	Huonetila 113, tuloilmaputken sisäpinta koteloon liittymisessä
5	Huonetila 113 tuloilmakotelon sisäpinta

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain
OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Työterveyslaitos

1 (2)

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 395287
20.5.2019

Oulun Ammattikorkeakoulu Oy
Hannu Kääriäinen
Kotkantie 1
90250 OULU

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus teippinäytteessä

Analyysin kuvaus: Teollisten mineraalikuitujen määritys valomikroskoopilla
Käsittelijä(t): Juhani Piirainen

Analysointimenetelmä
Geeliteipille kerätystä laskeumanäytteestä laskettiin valomikroskooppia käyttäen yli 20 µm pitkien 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 rikkoontuneiden tai pinnoittamattomien kuitumateriaalien korjaaminen tai poistaminen, ilmanvaihtokanavien puhdistaminen ja siivouksen tehostaminen. Analyysitulosten tulkinnassa tulee huomioida otettujen näytteiden lukumäärä ja viitearvon 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 http://urn.fi/URN:ISBN%20978-952-261-608-1%20(PDF).

Asuintiloissa teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 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.

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

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 395287
20.5.2019

Tulokset

CK19-02113
Mittauspaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, Sortavalantie 1, Liminka
Näytteenottoaika: 15.5.2019
Aine: teolliset mineraalikuidut (>20 µm)

Mittauskohde	Tulos	Yksikkö
1. H103, tuloIV putk.sisäpinta,kot.liittym.	9,3	kpl/cm²
2. H108, tuloIV putk.sisäpinta,kot.liittym.	2,5	kpl/cm²
3. H109, tuloIV putk.sisäpinta,kot.liittym.	2,1	kpl/cm²
4. H113, tuloIV putk.sisäpinta,kot.liittym.	2,3	kpl/cm²
5. H1133, tuloilmakotelon sisäpinta	6,6	kpl/cm²

Työympäristölaboratoriot

Sirpa Pennanen
johtaja
Kuopio

Juhani Piirainen
mittaushygieenikko
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

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Tilaaja:

Oulun ammattikorkeakoulu Oy
Kotkantie 1
90250 Oulu

Kohde:

Tupoksen koulu ja päiväkoti
Sortavalantie 1
91910 Liminka

Näyteluettelo materiaalin VOC-analyysiä varten.

Näyte nro	
1	Tila 157, lattiamatto
2	Tila 159, toimisto, lattiamatto
3	Tila 173, lattiamatto
4	Tila 108, lattiamatto
5	Opetustila 113, lattiamatto
6	Opetustila 103, lattiamatto
7	Opetustila 109 lattiamatto

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain
OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Työterveyslaitos

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 390445
26.02.2019

Oulun Ammattikorkeakoulu Oy
Hannu Kääriäinen
Kotkantie 1
90250 OULU

ilac-MRA
FINAS
Finnish Accreditation Service
T013 (EN ISO/IEC 17025)

VOC-analyysi materiaalinäytteestä

Näytteen kerääjät:	Hannu Kääriäinen
Analyysin kuvaus:	VOC-yhdisteiden bulk-emissio mikrokammiolla,
Tulopvm.:	19.02.2019
Käsittelijä(t):	Susanna Viitasaari, Kim Kuusisto

Analysointimenetelmä
Näytteiden emissiot tutkittiin mikrokammiolaitteella Micro-Chamber/Thermal Extractor, µCTE.

Materiaalinäytettä punnittiin kammioon, jonka kautta johdettiin puhdasta ilmaa Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-putkeen. Adsorptioputkeen adsorboituneet emissiotuotteet analysoitiin 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 mukaanlukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä. Pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Tulokset on ilmoitettu pitoisuutena näytegrammaa kohti (µg/m³g).

Tällä menetelmällä tehty materiaalianalyysi ei ole kvantitatiivinen, vaan kertoo ainoastaan mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu käytetyissä koeolosuhteissa.

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 390445
26.02.2019

CK19-00684-1 Näyte/keräin: 253569
Mittauspaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, Sortavalantie 1, 91910 Liminka
Mittauskohde: Tila 157, lattiamatto, P:4,37g
Analysointipvm.: 220219/KKU
Näytteenottoaika: 13.02.2019
Ilmamäärä: 1,88 dm³

Yhdiste		Tulos	Yksikkö
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET			
Junipeeni		1	µg/m³g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
Bentsyylialkoholi		16	µg/m³g
1-Butanoli	1)	210	µg/m³g
C9-C12-alkoholit**		450	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli		73	µg/m³g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT			
2-(2-Butoksietoksi)etanoli		73	µg/m³g
2-Butoksietanoli		11	µg/m³g
Dipropyleeniglykolidimetyylieetteri	2)	290	µg/m³g
2-(2-Etoksietoksi)etanoli		7	µg/m³g
ALDEHYDIT			
n-Butanaali	3)	2	µg/m³g
Bentsaldehydi		3	µg/m³g
KETONIT			
Asetofenoni		4	µg/m³g
Asetoni	4)	7	µg/m³g
4-Hydroksi-4-metyyli-2-pentanoni		9	µg/m³g
ESTERIT JA LAKTONIT			
n-Butyyliasetaatti		4	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		930	µg/m³g

1) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

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

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

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 390445
26.02.2019

CK19-00684-2 Näyte/keräin: 253124
Mittauspaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, Sortavalantie 1, 91910 Liminka
Mittauskohde: Tila 159, toimisto, lattiamatto, P:5,38g
Analysointipvm.: 220219/KKU
Näytteenottoaika: 13.02.2019
Ilmamäärä: 1,93 dm³

Yhdiste		Tulos	Yksikkö
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET			
Junipeeni		1	µg/m³g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
Bentsyylialkoholi		8	µg/m³g
1-Butanoli	1)	290	µg/m³g
C9-C12-alkoholit**		400	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli		76	µg/m³g
2-Metyyli-2-propanoli***	2)	2	µg/m³g
2-Propanoli	3)	2	µg/m³g
FENOLIT			
Fenoli		1	µg/m³g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT			
2-(2-Butoksietoksi)etanoli		130	µg/m³g
2-Butoksietanoli		6	µg/m³g
Dipropyleeniglykolidimetyylieetteri		120	µg/m³g
2-(2-Etoksietoksi)etanoli		6	µg/m³g
ALDEHYDIT			
n-Butanaali	4)	2	µg/m³g
Bentsaldehydi		1	µg/m³g
KETONIT			
Asetofenoni		2	µg/m³g
Asetoni	5)	3	µg/m³g
4-Hydroksi-4-metyyli-2-pentanoni		5	µg/m³g
ESTERIT JA LAKTONIT			
n-Butyyliasetaatti		16	µg/m³g
2-(2-Butoksietoksi)etyyliasetaatti		2	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		790	µg/m³g

1) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

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

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

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

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

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 390445
26.02.2019

CK19-00684-3 Näyte/keräin: 255069
Mittauspaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, Sortavalantie 1, 91910 Liminka
Mittauskohde: Tila 173, lattiamatto, P:3,07g
Analysointipvm.: 220219/KKU
Näytteenottoaika: 13.02.2019
Ilmamäärä: 1,91 dm³

Yhdiste		Tulos	Yksikkö
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
1-Butanoli	1)	170	µg/m³g
C9-C12-alkoholit**		120	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli		44	µg/m³g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT			
2-(2-Butoksietoksi)etanoli		84	µg/m³g
2-Butoksietanoli		5	µg/m³g
Dipropyleeniglykolidimetyylieetteri		190	µg/m³g
ALDEHYDIT			
n-Butanaali	2)	3	µg/m³g
Dekanaali		2	µg/m³g
Nonanaali		2	µg/m³g
Oktanaali		1	µg/m³g
KETONIT			
Asetofenoni		2	µg/m³g
Asetoni	3)	5	µg/m³g
4-Hydroksi-4-metyyli-2-pentanoni		7	µg/m³g
ESTERIT JA LAKTONIT			
n-Butyyliasetaatti		21	µg/m³g
2-(2-Butoksietoksi)etyyliasetaatti		2	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		460	µg/m³g

1) Tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi mittausepävarmuus.
2) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
3) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 390445
26.02.2019

CK19-00684-4 Näyte/keräin: 253135
Mittauspaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, Sortavalantie 1, 91910 Liminka
Mittauskohde: Tila 108, lattiamatto, P:3,07g
Analysointipvm.: 220219/KKU
Näytteenottoaika: 13.02.2019
Ilmamäärä: 1,90 dm³

Yhdiste		Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT			
Styreeni		2	µg/m³g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
1-Butanoli	1)	9	µg/m³g
C9-C10-alkoholit**		730	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli		13	µg/m³g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT			
2-Butoksietanoli		1	µg/m³g
2-Fenoksietanoli		1	µg/m³g
KETONIT			
Asetoni	2)	3	µg/m³g
ESTERIT JA LAKTONIT			
Texanol	3)	2	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		760	µg/m³g

1) Tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi mittausepävarmuus.
2) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
3) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolimonoisobutyraatti

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 390445
26.02.2019

CK19-00684-5 Näyte/keräin: 253758
Mittauspaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, Sortavalantie 1, 91910 Liminka
Mittauskohde: Opetustila 113, lattiamatto, P:2,81g
Analysointipvm.: 220219/KKU
Näytteenottoaika: 13.02.2019
Ilmamäärä: 1,95 dm³

Yhdiste		Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT			
Styreeni		2	µg/m³g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
1-Butanoli	1)	7	µg/m³g
C9-C10-alkoholit**		500	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli		14	µg/m³g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT			
2-Fenoksietanoli		2	µg/m³g
KETONIT			
Asetoni	2)	3	µg/m³g
ESTERIT JA LAKTONIT			
Texanol	3)	7	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		530	µg/m³g

1) Tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi mittausepävarmuus.
2) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
3) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolimonoisobutyraatti

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 390445
26.02.2019

CK19-00684-6 Näyte/keräin: 254756
Mittauspaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, Sortavalantie 1, 91910 Liminka
Mittauskohde: Opetustila 103, lattiamatto, P:2,69g
Analysointipvm.: 220219/KKU
Näytteenottoaika: 13.02.2019
Ilmamäärä: 1,87 dm³

Yhdiste		Tulos	Yksikkö
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
1-Butanoli	1)	9	µg/m³g
C9-C10-alkoholit**		2100	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli		25	µg/m³g
2-Metyyli-1-propanoli		1	µg/m³g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT			
2-Butoksietanoli		4	µg/m³g
2-Fenoksietanoli		3	µg/m³g
KETONIT			
Asetoni	2)	4	µg/m³g
ESTERIT JA LAKTONIT			
Texanol	3)	4	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		2200	µg/m³g

1) Tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi mittausepävarmuus.
2) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
3) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolimonoisobutyraatti

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 390445
26.02.2019

CK19-00684-7 Näyte/keräin: 254743
Mittauspaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, Sortavalantie 1, 91910 Liminka
Mittauskohde: Opetustila 109, lattiamatto, P:3,03g
Analysointipvm.: 220219/KKU
Näytteenottoaika: 13.02.2019
Ilmamäärä: 1,89 dm³

Yhdiste		Tulos	Yksikkö
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
1-Butanoli	1)	4	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli		84	µg/m³g
KETONIT			
Asetoni	2)	2	µg/m³g
3-Heptanoni**		2	µg/m³g
ESTERIT JA LAKTONIT			
Texanol	3)	2	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		70	µg/m³g

1) Tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi mittausepävarmuus.
2) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
3) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolimonoisobutyraatti

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.

Tulokset on annettu yksikössä µg/m³ haihtuneena grammaa kohti materiaalia (µg/m³g). Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eikä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

Bulk-emissioiden viitearvot eri materiaalityypeille:

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 390445
26.02.2019

1) PVC, jossa pehmittimenä DEHP (di-etyyliheksyyliftalaatti)

- TVOC 200 µg/m³g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 70 µg/m³g

2) PVC, jossa pehmittimenä DINCH (di-isononyyliheksahydroftalaatti), DINP (di-isononyyliftalaatti) tai DIDP (di-isodekyyliftalaatti)

- TVOC 500[1] µg/m³g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 50 µg/m³g

- C9-alkoholit 320[1] µg/m³g

3) Tasoitteet ja betoni

- TVOC 50 µg/m³g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 40 µg/m³g

4) Linoleum

- TVOC 650 µg/m³g

- Propaanihappo 100 µg/m³g

[1] viitearvo on suuntaa antava, koska TTL:n seurantanäytteiden perusteella emissiotasot kasvavat ajan funktiona

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 390445
26.02.2019

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

Työympäristölaboratoriot

Hanna Hovi
asiantuntija
Helsinki

Kim Kuusisto
laboratorioanalyytikko
Helsinki

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

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Tilaaja:

Oulun ammattikorkeakoulu Oy
Kotkantie 1
90250 Oulu

Kohde:

Tupoksen koulu ja päiväkoti
Sortavalantie 1
91910 Liminka

Näyteluettelo materiaalin VOC-analyysiä varten.

Näyte nro	
1	Tila 109, vanha puoli, lattiamatto
2	Tila 202, uusi puoli, lattiamatto

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain
OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Työterveyslaitos

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 394833
07.06.2019

Oulun Ammattikorkeakoulu Oy
Hannu Kääriäinen
Kotkantie 1
90250 OULU

ilac-MRA
FINAS
Finnish Accreditation Service
T013 (EN ISO/IEC 17025)

VOC-analyysi materiaalinäytteestä

Asiakasviite:	Tupoksen koulu ja päiväkoti
Näytteen kerääjät:	Hannu Kääriäinen
Analyysin kuvaus:	VOC-yhdisteiden bulk-emissio mikrokammiolla,
Tulopvm.:	23.05.2019
Käsittelijä(t):	Susanna Viitasaari, Sirpa Hyttinen

Analysointimenetelmä
Näytteiden emissiot tutkittiin mikrokammiolaitteella Micro-Chamber/Thermal Extractor, µCTE.

Materiaalinäytettä punnittiin kammioon, jonka kautta johdettiin puhdasta ilmaa Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-putkeen. Adsorptioputkeen adsorboituneet emissiotuotteet analysoitiin 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 mukaanlukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä. Pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Tulokset on ilmoitettu pitoisuutena näytegrammaa kohti (µg/m³g).

Tällä menetelmällä tehty materiaalianalyysi ei ole kvantitatiivinen, vaan kertoo ainoastaan mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu käytetyissä koeolosuhteissa.

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 394833
07.06.2019

CK19-02173-1 Näyte/keräin: 255314
Mittauspaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, tila 109
Mittauskohde: uusi puoli, matto+tasoite+liima, P:4,44
Analysointipvm.: 28.05.2019/SMA
Näytteenottoaika: 18.05.2019
Ilmamäärä: 1,94 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	2	µg/m³g
C9-alkoholit**	730	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli	29	µg/m³g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Fenoksietanoli	1	µg/m³g
KETONIT		
Asetoni 1)	2	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	810	µg/m³g

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

CK19-02173-2 Näyte/keräin: 255308
Mittauspaikka: Tupoksen koulu ja päiväkoti, tila 202
Mittauskohde: uusi puoli, matto+tasoite+liima, P:4,56
Näytteenottoaika: 18.05.2019
Ilmamäärä: 1,88 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	1	µg/m³g
C9-alkoholit**	620	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli	23	µg/m³g
KETONIT		
Asetoni 1)	3	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	670	µg/m³g

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

Tulosten tarkastelu

Näyte on kerätty Tenax TA-Carbograph 5TD-putkeen.

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

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 394833
07.06.2019

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.

Tulokset on annettu yksikössä µg/m³ haihtuneena grammaa kohti materiaalia (µg/m³g). Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eikä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

Bulk-emissioiden viitearvot eri materiaalityypeille:

1) PVC, jossa pehmittimenä DEHP (di-etyyliheksyyliftalaatti)

- TVOC 200 µg/m³g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 70 µg/m³g

2) PVC, jossa pehmittimenä DINCH (di-isononyyliheksahydroftalaatti), DINP (di-isononyyliftalaatti) tai DIDP (di-isodekyyliftalaatti)

- TVOC 500[1] µg/m³g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 50 µg/m³g

- C9-alkoholit 320[1] µg/m³g

3) Tasoitteet ja betoni

- TVOC 50 µg/m³g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 40 µg/m³g

4) Linoleum

- TVOC 650 µg/m³g

- Propaanihappo 100 µg/m³g

[1] viitearvo on suuntaa antava, koska TTL:n seurantanäytteiden perusteella emissiotasot kasvavat ajan funktiona

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 394833
07.06.2019

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

Työympäristölaboratoriot

Hanna Hovi	Susanna Viitasaari
asiantuntija	laboratorioanalyytikko
Helsinki	Helsinki

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

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Tilaaja:

Oulun ammattikorkeakoulu Oy
Kotkantie 1
90250 Oulu

Kohde:

Tupoksen koulu ja päiväkoti
Sortavalantie 1
91910 Liminka

Näyteluettelo sisäilman VOC-analyysiä varten.

Näyte nro	
1	Tila 103, uusi puoli, sisäilma
2	Tila 109, uusi puoli, sisäilma
3	Tila 113, uusi puoli, sisäilma
4	Tila 173, uusi puoli, sisäilma

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain
OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Työterveyslaitos

1 (5)

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 394833
03.06.2019

Oulun Ammattikorkeakoulu Oy
Hannu Kääriäinen
Kotkantie 1
90250 OULU

ilac-MRA
FINAS
Finnish Accreditation Service
T013 (EN ISO/IEC 17025)

VOC-analyysi ilmanäytteestä

Asiakasviite:	Tupoksen koulu ja päiväkoti
Näytteen kerääjät:	Hannu Kääriäinen
Analyysin kuvaus:	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet; ATD-GC-MS,
Tulopvm.:	23.05.2019
Käsittelijä(t):	Kim Kuusisto, Anneli Hännikäinen

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 (µg/m³) 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 µg/m³ 10 dm³:n aktiiviselle tai 15 vrk:n passiiviselle näytteelle.

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 394833
03.06.2019

CK19-02172-1 Näyte/keräin: 253711
Mittauspaikka: Tupoksen päiväkoti ja koulu
Mittauskohde: Luokka 103
Analysointipvm.: 260519/KKU
Näytteenottoaika: 18.05.2019
Ilmamäärä: 9,03 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Tolueeni	0,4	µg/m³
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
C9-alkoholit**	3	µg/m³
2-Etyyli-1-heksanoli	0,5	µg/m³
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	0,9	µg/m³
Dekanaali	0,5	µg/m³
Nonanaali	0,8	µg/m³
KETONIT		
Asetofenoni	0,9	µg/m³
Asetoni 1)	3	µg/m³
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<10	µg/m³

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

CK19-02172-2 Näyte/keräin: 254736
Mittauspaikka: Tupoksen päiväkoti ja koulu
Mittauskohde: Luokka 109
Analysointipvm.: 260519/KKU
Näytteenottoaika: 18.05.2019
Ilmamäärä: 9,11 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
MONIARVOISET ALKOHOLIT		
1,2-Propaanidioli eli propyleeniglykoli	1	µg/m³
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	0,8	µg/m³
KETONIT		
Asetofenoni	0,9	µg/m³
Asetoni 1)	2	µg/m³
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<10	µg/m³

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

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 394833
03.06.2019

CK19-02172-3 Näyte/keräin: 238775
Mittauspaikka: Tupoksen päiväkoti ja koulu
Mittauskohde: Luokka 113
Analysointipvm.: 260519/KKU
Näytteenottoaika: 18.05.2019
Ilmamäärä: 9,13 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
a-Pineeni	0,5	µg/m³
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,5	µg/m³
C9-alkoholit**	2	µg/m³
2-Etyyli-1-heksanoli	0,4	µg/m³
MONIARVOISET ALKOHOLIT		
1,2-Propaanidioli eli propyleeniglykoli	4	µg/m³
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	1	µg/m³
Dekanaali	1	µg/m³
Heksanaali	0,6	µg/m³
Heptanaali	0,4	µg/m³
Nonanaali	1	µg/m³
Oktanaali	0,4	µg/m³
Pentanaali	0,5	µg/m³
KETONIT		
Asetofenoni	0,8	µg/m³
Asetoni 1)	4	µg/m³
PIIYHDISTEET		
Dodekametyylisykloheksasiloksaani**	2	µg/m³
Dekametyylisyklopentasiloksaani	0,4	µg/m³
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	10	µg/m³

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

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 394833
03.06.2019

CK19-02172-4 Näyte/keräin: 253034
Mittauspaikka: Tupoksen päiväkoti ja koulu
Mittauskohde: Luokka 173
Analysointipvm.: 260519/KKU
Näytteenottoaika: 18.05.2019
Ilmamäärä: 9,18 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,9	µg/m³
2-Etyyli-1-heksanoli	0,4	µg/m³
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-(2-Butoksietoksi)etanoli	0,8	µg/m³
Dipropyleeniglykolidimetyylieetteri	0,5	µg/m³
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	0,8	µg/m³
Nonanaali	0,5	µg/m³
KETONIT		
Asetofenoni	0,8	µg/m³
Asetoni 1)	2	µg/m³
PIIYHDISTEET		
Dodekametyylisykloheksasiloksaani**	0,6	µg/m³
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<10	µg/m³

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

Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 394833
03.06.2019

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

Työympäristölaboratoriot

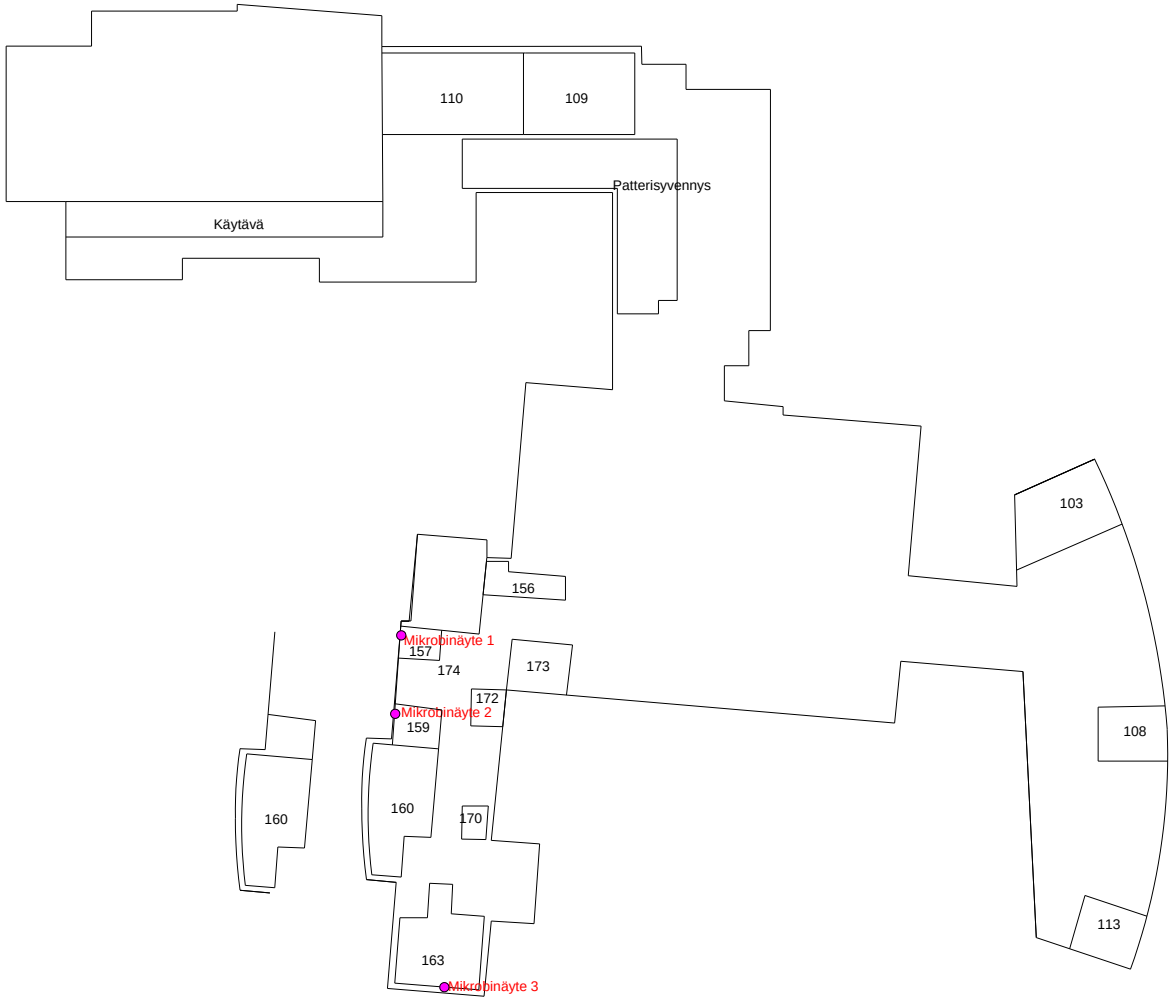
Hanna Hovi
asiantuntija
Helsinki

Kim Kuusisto
laboratorioanalyytikko
Helsinki

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

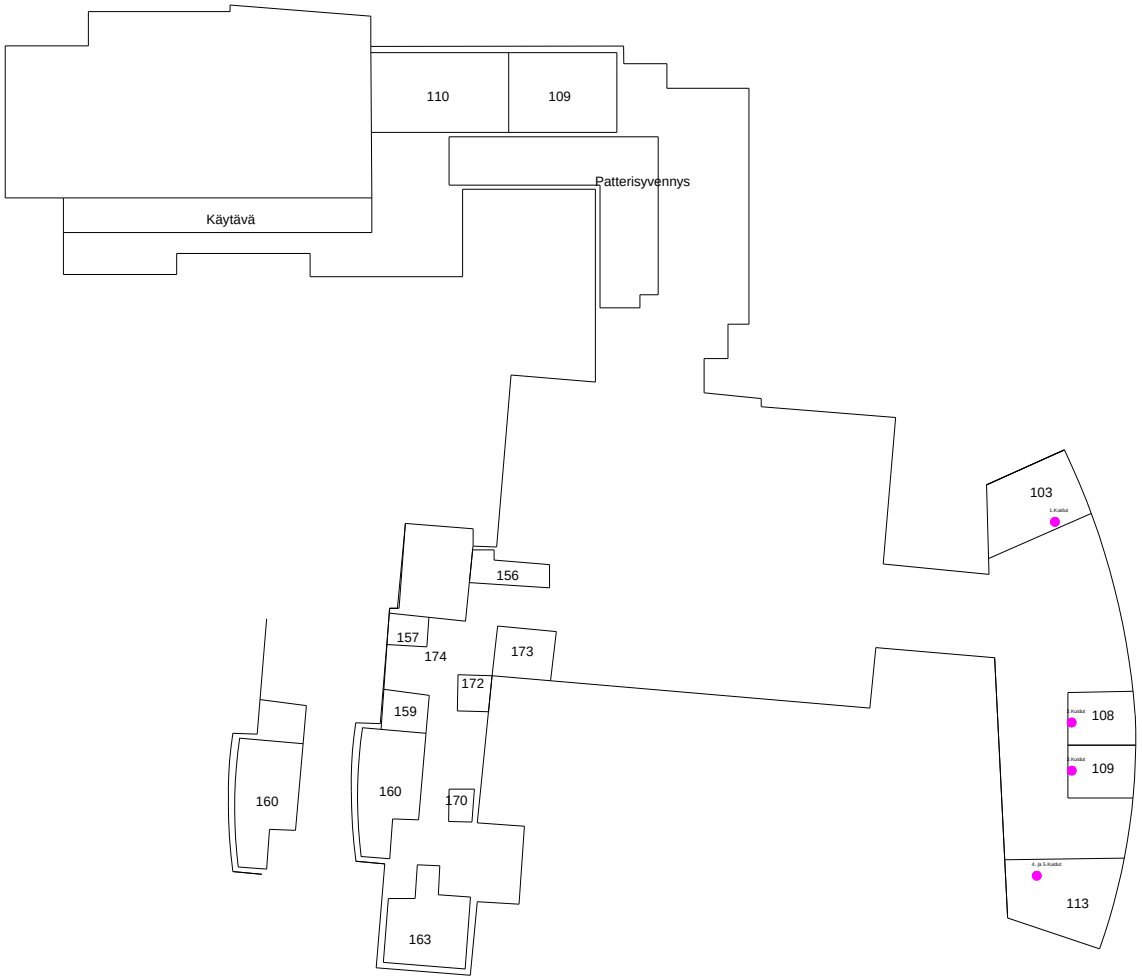
Työterveyslaitos
PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.



Mikrobinäytteet

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain
OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

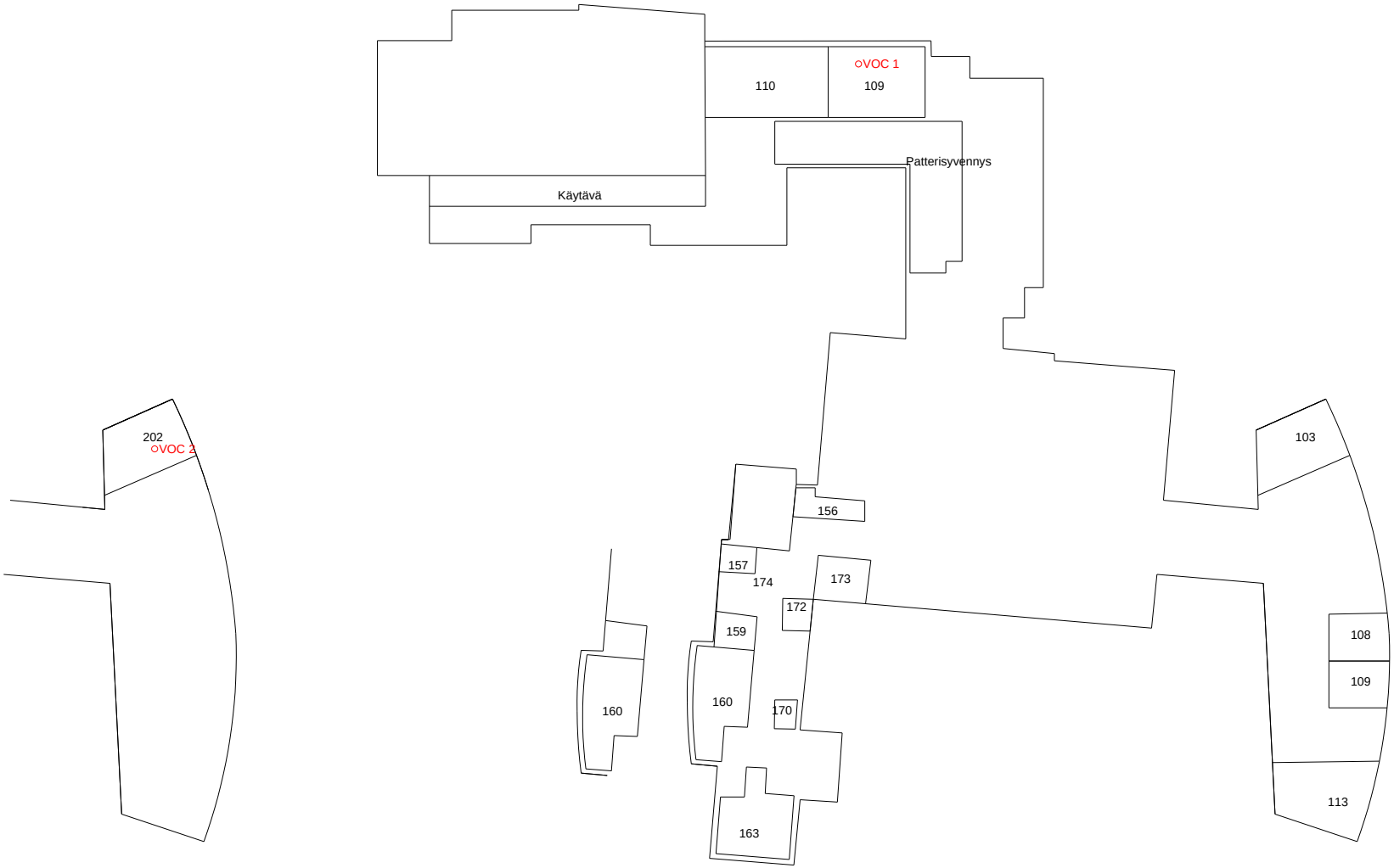


Kuitunnäytteet

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain
OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

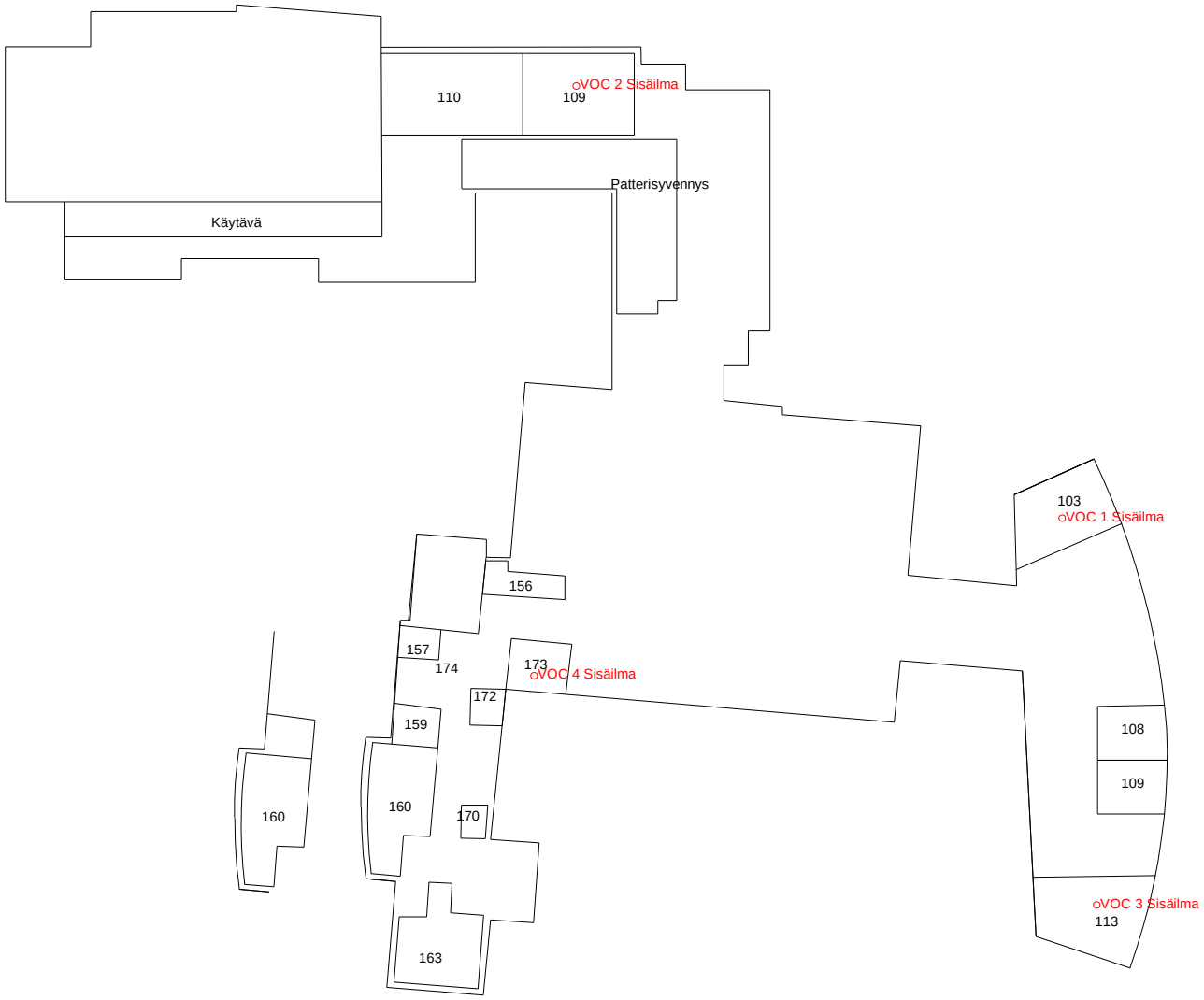
Lattiamaton VOC näytteet

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain
OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.



Lattiamaton VOC näytteet

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain
OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.



Sisäilman VOC näytteet

OAMK Oy:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain OAMK Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.