



Hyrylän koulukeskus, kotitalousluokan olosuhde- ja kuitumittaukset

Mittausraportti

14.12.2020

Projekti 313896_4



Asiakas

Tuusula Kunnan Tilapalvelu
Esa Koskinen
esa.koskinen@tuusula.fi

Yhteishenkilö
Beata Kluczek-Turpeinen
beata.kluczek-turpeinen@tuusula.fi

Tutkimusten tekijä

WSP Finland Oy
Pasilan asema-aukio 1, 00510 Helsinki
Puh. 02 078 6411
Y-tunnus: 0875416-5
www.wsp.com

Kohde:

Hyrylän koulukeskus
Sahatie 1
04300 Tuusula

14.12.2020

Tiivistelmä

Hyrylän yläasteen kotitalousluokan tilassa koettu puutteita sisäilman laadussa. Koulun rehtorin pyynnöstä luokasta mitattiin lämpötilaa, suhteellista kosteutta sekä hiilidioksidipitoisuutta kahden viikon ajan. Lisäksi tilassa mitattiin sisäilman mineraalikuitupitoisuutta laskeumamaljojen avulla.

Tulokset

Sisäilman olosuhteet pysyivät tehtyjen mittauksien perusteella kohtuullisen hyvällä tasolla. Tuloksissa on kuitenkin huomioitava se, että tiloja on tuuletettu mittausjakson aikana ikkunoista.

Hiilidioksidin määrä ei nouse koko seuranta jaksolla yli Asumisterveysasetuksessa määritellyn toimenpiderajan, joka on 1500 ppm.

Tilan käytön aikana lämpötilat ovat suositusten mukaisia, 20,0–22,5°C.

Suhteellisen kosteuden keskiarvo on yli 31 %, joten sisäilman suhteellinen kosteus on sisäilmaston luokituksen mukainen. Sisäilman kosteus ei aiheuta mikrobikasvun riskiä rakenteisiin tai niiden pintoihin.

Tilan pinnoille laskeutuneessa pölyssä ei havaittu mineraalikuitujen toimenpiderajaa ylittävät määrät. Tilassa on kuitenkin havaittavissa kuitulähteitä.

Toimenpide-ehdotukset

Olosuhdemittauksessa ei tutkimuksen perusteella havaittu poikkeavaa, joten mittaustulokset eivät aiheuta toimenpiteitä.

Luokan akustiikkalevyssä on suojaamatonta villaa, josta saattaa irrota kuituja sisäilmaan. Avointen kuitulähteiden poistaminen tai niiden käsittely pölynsidonta-aineilla on suositeltavaa.

WSP Finland Oy

Laatinut:



Beata Kluczek-Turpeinen
Sisäilma-asiantuntija MMT
Korjausrakentamisen palvelut

Sisällysluettelo

1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot	5
1.1. Yleistiedot.....	5
1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä	5
1.3. Tutkimusmenetelmät	5
2. Sisäilman olosuhteet	5
2.1. Olosuhdemittaukset.....	5
2.1.1. Hiilidioksidi	5
2.1.2. Lämpötilat ja suhteellinen ilmakosteus	5
2.1.3. Havainnot ja mittaustulokset	6
2.1.4. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	7
2.2. Teolliset mineraalikuidut	8
2.2.1. Havainnot ja mittaustulokset	8
2.2.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	8
3. Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset	9

Liite 1: Geeliteippinäytteen kuituanalyysi_ analyysivastaus 2011261040JL

1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot

1.1. Yleistiedot

Kohde: Hyrylän koulukeskus
Sahatie 1, 04300 Tuusula

1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä

Hyrylän yläasteen kotitalousluokassa oli koettu ilman tunkkisuutta. Kotitalousluokasta mitattiin hiilidioksidipitoisuutta, lämpötilaa ja ilmankosteutta.

Mittaukset on suoritettu ajalla 5.11.2020–19.11.2020

Teollisten mineraalikutujen määrää mitattiin pinnoilta kahden viikon laskeumanäytteillä

1.3. Tutkimusmenetelmät

Hiilidioksidia, huonelämpötilaa ja ilmankosteutta mitattiin kahden viikon seurantamittauksella Tinytag tallentavilla loggerilla.

Kuitumittaus tehtiin laskeumamittauksina. Laskeumamalja asetettiin luokan ylätasolle. Malja keräsi laskeutuvaa pölyä kahden viikon ajan, jonka jälkeen maljasta otettiin kuitunäytteet laboratoriolaskentaa varten.

2. Sisäilman olosuhteet

2.1. Olosuhdemittaukset

Kotitalousluokasta mitattiin lämpötiloja, sisäilman suhteellista kosteutta sekä hiilidioksiditasoja kahden viikon seurantamittauksella Tinytag tallentavilla loggerilla.

Hiilidioksidi-, lämpö- ja kosteusmittaukset tehtiin ajanjaksolla 5.11.2020–19.11.2020

2.1.1. Hiilidioksidi

Sisäilman hiilidioksidi on peräisin osin ulkoilmasta, jossa sen pitoisuus on noin 400 ppm. Sisätiloissa hiilidioksidia tulee pääosin ihmisen hengitysilmosta. Sisäilman hiilidioksidipitoisuus kuvastaa hyvin ilmanvaihdon tehokkuutta. Uudessa asumisterveysasetuksessa (2015) määritellään sisäilman hiilidioksidin toimenpiderajaksi pitoisuus, joka on 1150 ppm suurempikuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus.

2.1.2. Lämpötilat ja suhteellinen ilmakosteus

Huonelämpötila vaikuttaa viihtyvyyteen. Sisäilmastoluokituksen S2 mukaan 20...22 °C talvella ja 23...26 °C kesällä luokitellaan hyvän sisäympäristön lämpötiloiksi. Vastaavat tyydyttävän sisäympäristön arvot ovat talvella 20...23 °C ja kesällä 22...27 °C.

Ilman kosteus esitetään yleensä suhteellisena kosteutena, joka ilmaisee, kuinka monta prosenttia ilmassa on vesihöyryä siitä määrästä, joka tietyssä lämpötilassa voi olla ilmassa tiivistymättä. Kosteuden tavoitearvot määritellään lähinnä kokemuserusteisesti.

14.12.2020

Liian kuiva ilma voi aiheuttaa limakalvojen, silmien ja ihon kuivumista, liian kostea puolestaan on riski rakenteille.

2.1.3. Havainnot ja mittaustulokset

Hiilidioksidi-, lämpötila- ja kosteusmittausten tulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Hiilidioksidi-, lämpötila ja kosteusmittausten minimi - ja maksimiarvot

Mittauspiste	Hiilidioksidi ppm		Lämpötila °C		Suht. kosteus %	
	min	max	min	max	min	max
Kotitalousluokka	478	689	19,5	22,5	24,5	44,9

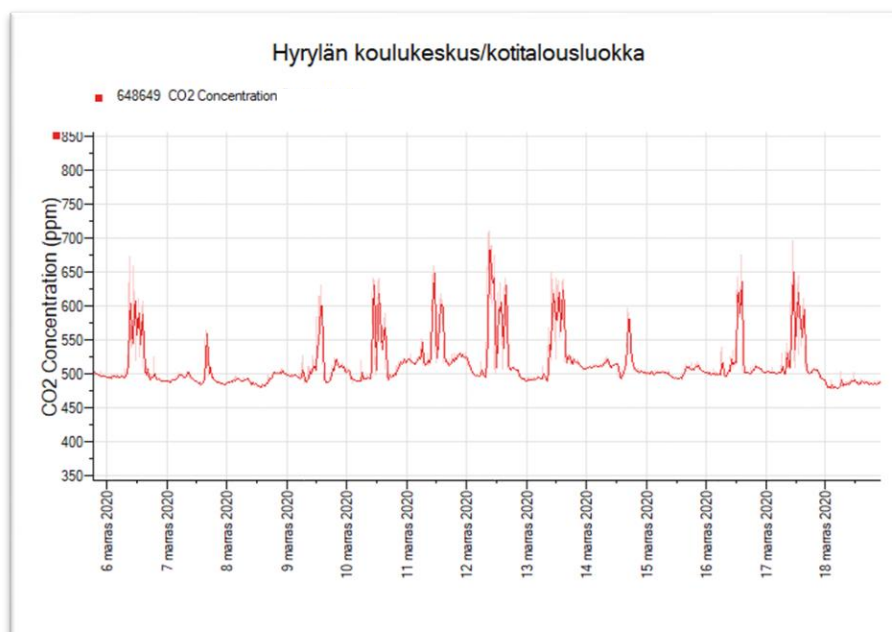
2.1.3.1. Hiilidioksidipitoisuus

Hiilidioksidin määrä ei nouse koko seurantajaksolla yli Asumisterveysasetuksessa määritellyn toimenpiderajan, joka on 1500 ppm. Hiilidioksidin määrä nousee arkisin tasaisesti aamuun alhaisimmasta arvostaan iltapäivän korkeimpaan arvoonsa. Lisäksi on havaittavissa päiväsaikaan hiilidioksidipitoisuuden hetkellisiä muutoksia, ilmeisesti välituntien ja ikkunatuuletuksen vaikutuksesta.

Mitatus tilojen hiilidioksidipitoisuus nousee peruspitoisuudesta henkilökuorman vaikutuksesta. Peruspitoisuus on noin 478 ppm ja nousee iltapäivisin 580–689 ppm:n tasolle.

Koulunpäivän jälkeen hiilidioksidipitoisuus laskee noin tunnissa normaalitasolle.

Tulokset on esitetty alla olevassa kuvaajassa.



Kuva 1 Kotitalouskuokan hiilidioksidin seurantamittauksen tulokset

14.12.2020

2.1.3.2. Lämpötilan seurantamittaus

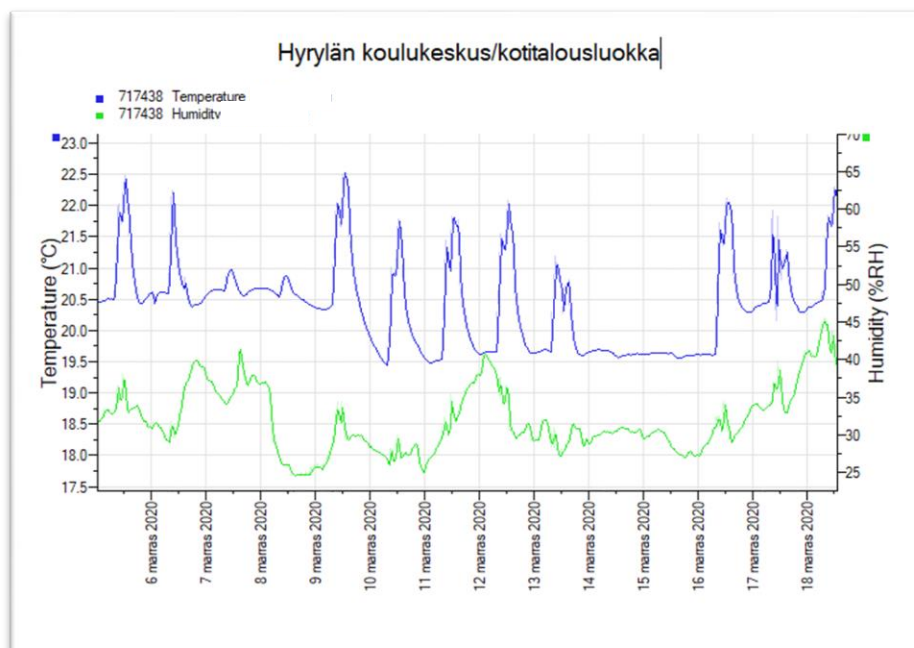
Seurantojen perusteella huonelämpötila oli jatkuvasti asumisterveysasetuksen toimenpide-rajojen sisällä eli välillä 19,5 – 22,5 °C. Lämpötilat nousevat päivän aikana noin kaksi astetta. Nousu on tasainen. Viikonlopun aikana ei ole vastaavaa lämpötilan nousua. Opettajalta saatujen tietojen mukaan kotitalousluokassa henkilökuorman, sekä laitteiden käytön vaikutuksesta lämpötila nousee merkittävästi. Kuitenkin mittauksessa lämpötilan nousua ei havaittu. Ilmeisesti ikkunatuuletuksen vaikutuksesta tilan sisäilman lämpötila ei nouse yli toimenpiderajan.

Luokassa on myös neljä isoa imuhuvat ja poistoilmaventtiilit. Huuvan suodattimen kunto voi vaikuta lämpötilan arvoihin ja samalla sisäilman laadun.

2.1.3.3. Suhteellisen kosteuden seurantamittaus

Huoneilman suhteelliset kosteudet olivat vuodenajalle tyypillisesti 24– 44 %. Keskiarvon ollessa 31,7 %. Suositus ilman kosteudelle on 20 – 40 %. Sen saavuttaminen ei ole aina mahdollista muun muassa ilmastollisista syistä.

Lämpötilojen sekä suhteellinen kosteus mittaukset on esitetty graafisesti seuraavissa kuvassa.



Kuva 2 Kotitalousluokan sisälämpötilan (sininen käyrä) ja suhteellinen kosteuden (vihreä käyrä) seurantamittauksen tulokset

2.1.4. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Olosuhdeseurannan aikana ei lämpötiloissa tai sisäilman suhteellisessa kosteudessa havaittu poikkeamia.

14.12.2020

Hiilidioksiditasot nousevat tiloissa hieman korkeiksi, kun tiloissa oleskellaan.

Hiilidioksidin määrä kuitenkin ei nouse seurantajakson aikana yli Asumisterveysasetuksessa määritellyn toimenpiderajan. Tehdyn mittauksen mukaan tilojen ilmanvaihto on riittävä ja hiilidioksiditaso putoaa ilmanvaihdon toiminnan mukaan tavanomaisesti.

Olosuhdemittauksessa ei tutkimuksen perusteella havaittu poikkeavaa, joten mittaustulokset eivät aiheuta toimenpiteitä.

2.2. Teolliset mineraalikuidut

Teollisten mineraalikuitujen määrää sisäilmassa mitattiin 2 viikon laskeumanäytteillä. Näytteen otettiin luokan ylätasolta.

2.2.1. Havainnot ja mittaustulokset

Taulukko 2 *Mineraalikuitujen pitoisuus*

Mittauspiste	Kuitupitoisuus kpl/cm ²	Tulos
Kotitalousluokka, kaapin päältä	0,1	tavanomainen

Kotitalousluokassa tulos oli 0,1 kpl/cm², joka alita toimenpiderajan (Analyysinvastaus liitteessä 1).

2.2.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Asumisterveysasetuksen mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja on kahden viikon pöykertymästä otetuissa näytteissä 0,2 kuitua/cm². Tämä koskee asuntoja ja pitkäaikaisia oleskelutiloja. Kotitalousluokan näytteen kuitupitoisuus alittaa toimenpiderajan. Vaikka kuitulaskeumatulos oli alle toimenpiderajan, on luokassa kuitenkin näkyvät kuitulähteitä, jotka suositeltavaa poistaa tai pinnoittaa. Kuituja voi irrota esimerkiksi akustiikkalevyistä, joissa on suojaamattomia reunoja (kuva 3).



Kuva 3 Alakatossa on suojaamaton mineraalivilla.

3. Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Sisäilman olosuhteet pysyivät tehtyjen mittauksien perusteella kohtuullisen hyvällä tasolla.

Hiilidioksidi- ja lämpötilatasot ovat tyydyttävä. Hiilidioksidi- sekä lämpötilapitoisuudet eivät pitäisi vaikuttaa näin ollen heikentävästi työtilojen sisäilmaan.

Olosuhdemittauksessa ei tutkimuksen perusteella havaittu poikkeavaa, joten mittaustulokset eivät aiheuta toimenpiteitä.

Kuitumäärittäyksessä kuitumäärät olivat alle Asumisterveysasetuksen viitearvon. Luokan akustiikkalevyssä on kuitenkin suojaamatonta villaa, josta saattaa irrota kuituja sisäilmaan. Altistuminen sisäilmassa oleville kuiduille voi aiheuttaa mm. silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytysoireita sekä äänenkäytön ongelmia.

Avointen kuitulähteiden poistaminen tai käsittely pölynsidonta-aineilla on suositeltavaa.

Tilaaaja

WSP Finland Oy
Pasilan asema-aukio 1
00520 Helsinki

Geeliteippinäytteen kuituanalyysi

Näytteenottokohde Hyrylän koulukeskus, Tuusula (313896_4)
Näytteenottaja Beata Kluczek-Turpeinen
Näytteenottopäivä 20.11.2020
Vastaanottopäivä 26.11.2020

1 Näytteenotto ja analysointi

Näytteet otettiin suoraan pinnoilta geeliteipille WSP Finland Oy:n sisäilmalaboratoriossa (Kympinkatu 3 B, Jyväskylä). Laboratoriossa näytteistä on analysoitu mineraalikuidut (pituudeltaan >20 µm olevat lasikuidut sekä lasi- ja kivivillakuidut) polarisaatiomikroskoopilla kuitunäytteiden analysointiohjeen mukaisesti. Kuidut on analysoitu teipin koko pinta-alalta (14 cm²) 100 x suurennoksella.

2 Viitearvot ja tulokset

Geeliteippinäytteiden näytteenottokohdat ja näytteiden kuitupitoisuus on esitetty taulukossa 1. Analyysin alin ilmoitettava pitoisuus (määritysraja) on 0,1 kpl/cm². Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Sosiaali- ja terveysministeriön 23.4.2015 antaman asetuksen mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja on kahden viikon pölykertymästä otetuissa näytteissä 0,2 kuitua/cm². Säännöllisesti siivotuilla pinnoilla kuitupitoisuudet < 0,2 kpl/cm² ja harvoin siivotuilla pinnoilla < 3 kpl/cm² eivät todennäköisesti aiheuta ongelmaa (Schneider, 2000). Jos pitoisuudet harvoin siivotuilla pinnoilla ovat >10 kpl/cm², tulee siivousta tehostaa tai muuttaa menetelmiä sekä selvittää kuitulähteet.

Työterveyslaitoksen tekemän koosteen mukaan toimistotyypisillä työpaikoilla tuloilmakanavan pinnalla saa kuituja esiintyä keskimäärin 10-30 kpl/cm² (Työterveyslaitos, 2019).

Taulukko 1. Näytteenottokohdat ja mineraalikuitujen pitoisuus geeliteippinäytteissä.

Näytteenottopaikka	Kuitupitoisuus, kpl/cm ²	Pölykertymä, vrk
1. Kotitalousluokka, kaapin päältä	0,1	14

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio



Salla Sovelius
Tutkija, FM

Kirjallisuusviitteet

Schneider, T. (2000) Synthetic vitreous Fibres. Teoksessa: Indoor Air Quality Handbook, McGraw-Hill, New York 2000, chapter 39.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. 23.4.2015, Helsinki.

Työterveyslaitos (2019). Kooste epäpuhtaustasoista, joiden ylittyminen voi viitata sisäilmasto-ongelmiin toimistotyypisillä työpaikoilla. Päivitetty 19.3.2019. <https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/09/sisaympariston-viitearvoja.pdf>

Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.