

Haapaveden kaupunki
Tekninen toimisto
Rynnäkkötie 1
86600 HAAPAVESI

Mäkirinteen koulun altistumisolosuhteiden ja terveydellisen merkityksen arviointi

Mäkirinteen koulun altistumisolosuhteiden ja terveydellisen merkityksen arviointi

Tiivistelmä

Ympäristöpalvelupäällikkö Harri Heikkilä tilasi Työterveyslaitokselta asiantuntijalausunnon Mäkirinteen koulun (Kytökyläntie 49, Haapavesi) tiloista. Asiantuntijalausunnon tavoitteena oli arvioida koulun altistumisolosuhteita ja terveydellistä merkitystä. Arviot tehtiin Työterveyslaitoksen ohjeistuksen mukaisesti (<https://www.julkari.fi/handle/10024/131872> ja <https://www.julkari.fi/handle/10024/132078>).

Altistumisolosuhteet voidaan arvioida neliporaisesti: tavanomaisesta poikkeava olosuhde on epätavanomainen, mahdollinen, todennäköinen tai erittäin todennäköinen.

Asiakirjojen, saatujen tietojen sekä tehdyn katselmuksen perusteella tavanomaisesta poikkeava olosuhde on Mäkirinteen koulussa mahdollinen. Tämä voi selittää tiloissa koettua ohimenevää haittaa ja oireilua. Erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavaa altistumisolosuuhdetta ei ole tullut esille.



Sisällysluettelo

1 Yleistä.....	3
2 Taustatiedot.....	3
2.1 Rakennuksen perustiedot.....	3
2.2 Asiakirjat.....	4
2.3 Muut saadut tiedot	4
3 Yhteenveto.....	4
3.1 A-osa.....	8
3.2 B-osa, 1. krs.....	12
3.3 B-osa, kellari.....	15
4 Koetut työympäristöhaitat ja oireilu.....	19
5 Altistumisolosuhteiden arviointi.....	19
6 Terveystieteellisen merkityksen arviointi	20
7 Johtopäätökset.....	21



1 Yleistä

Ympäristöpalvelupäällikkö Harri Heikkilä tilasi Työterveyslaitokselta asiantuntijalausunnon Mäkirinteen koulun (Kytökyläntie 49, Haapavesi) tiloista. Asiantuntijalausunnon tavoitteena oli arvioida koulun altistumisolosuhteita ja terveydellistä merkitystä. Arviota tarvitaan mm. väliaikaisten tilaratkaisujen tueksi.

Rakennusterveysasiantuntija (VTT-H/Rakter 011/04), insinööri (ylempi AMK) Päivi Isokääntä ja rakennusterveysasiantuntija (VTT-C-10337-23-13), FT Sirpa Rautiala tekivät arviointikäynnin 5-6.4.2018, jolloin he osallistuivat aloituspalaveriin ja tekivät katselmuksen koulun tiloihin. Saatujen asiakirjojen ja tietojen sekä arviointikäynnin perusteella Päivi Isokääntä, ylläkäri Jari Latvala ja Sirpa Rautiala kirjoittivat tämän lausunnon.

2 Taustatiedot

2.1 Rakennuksen perustiedot

Tiedot rakennuksesta perustuvat taustatietolomakkeeseen, saatuihin tietoihin ja arviointikäynnillä tehtyihin havaintoihin.

Tutkimusalueen taustatiedot:

Rakennusvuosi	1960
Peruskorjausvuodet	2002
Kerroslukumäärä	A-osa 1, B-osa 1+kellari
Rakennustyyppi	koulurakennus
Kantava runko	teräsbetoni
Kattomuoto ja vesikate	harjakatto ja rivipeltikate
Yläpohja	vesikaton suuntainen yläpuolelta eristetty teräsbetoni-laatta-palkisto
Ulkoseinät	tiiliverhoiltuja puu- ja siporex -runkoisia seiniä
Maanvastaiset seinät	sisäpuolelta eristettyjä ja kuorimuurattuja seiniä
Alapohjat	kevytsoraeristetty kaksoislaatta ja EPS-eristetty maanvarainen laatta
Välipohjat	teräsbetoninen ylälaattapalkisto
Yleisimmät pintamateriaalit	lattia: muovimatto, laatta seinät: maalattu, laatta katto: alakatto, maalattu kipsilevy, akustiikkaverhouslevy
Ilmanvaihtojärjestelmä	opetustilat: koneellinen tulo-poisto, muut tilat koneellinen poisto
Lämmitysjärjestelmä	kaukolämpö, vesikiertoiset patterit, osin sähkö



2.2 Asiakirjat

Käytettävissä olleista asiakirjoista tämän lausunnon kirjoittamisessa hyödynnettiin seuraavia:

1. Arkkitehti ja rakennepiirustuksia. Suunnittelu Oy E. Niemelä ja Arkkitehti Aarne Erojoki. 1959.
2. Pääpiirustuksia ja rakennustyöselitys. Arkkitehtitoimisto Jorma Paloranta Oy. 22.4.2002.
3. LVI-suunnitelmia ja LVI-työselitys. Insinööritoimisto E. Jaatinen Oy. 26.3.2002.
4. Pintanäytteen mineraalikuitupitoisuus. Analyysivastaus 147542. Työterveyslaitos. 29.9.2010.
5. Tutkimusraportti. Mäkirinteen koulu, rakennetekninen kuntotutkimus. Projekti 308911. WSP. 10.8.2017.
6. Haapaveden Alakoulu. Kuntoarvio- ja PTS-suunnitelma. Rakenteet ja LVISA-tekniikka. WSP. 10.8.2017.
7. Taustatietolomake. Työterveyslaitos. 29.3.2018.
8. Työterveyslaitoksen sisäilmastokysely. Lausunto SISYMP-2018-375361. 3.4.2018.
9. Sähköposti Kronqvist/Rautiala sisäilman olosuhdemittaustuloksista. 9.4.2018.
10. Mäkirinteen alakoulu. Projekti 310313. WSP. 8.5.2018.

2.3 Muut saadut tiedot

Kaupunginvaltuusto on linjannut, että Haapavedelle rakennetaan uusi yhtenäiskoulu mahdollisimman pian. Hankesuunnittelu on käynnistymässä ja uusi koulu valmistuu aikaisintaan talvella 2019-2020. Mäkirinteen koulun toiminnot säilyvät todennäköisesti jatkossakin nykyisissä tiloissa uuden koulun valmistumisesta huolimatta.

Mäkirinteen koulun kaikki opetustilat ovat tällä hetkellä käytössä. A- ja B-osan 1. kerroksen tiloja käytetään jatkuvasti ja B-osan kellaritiloja noin 40-50% ajasta.

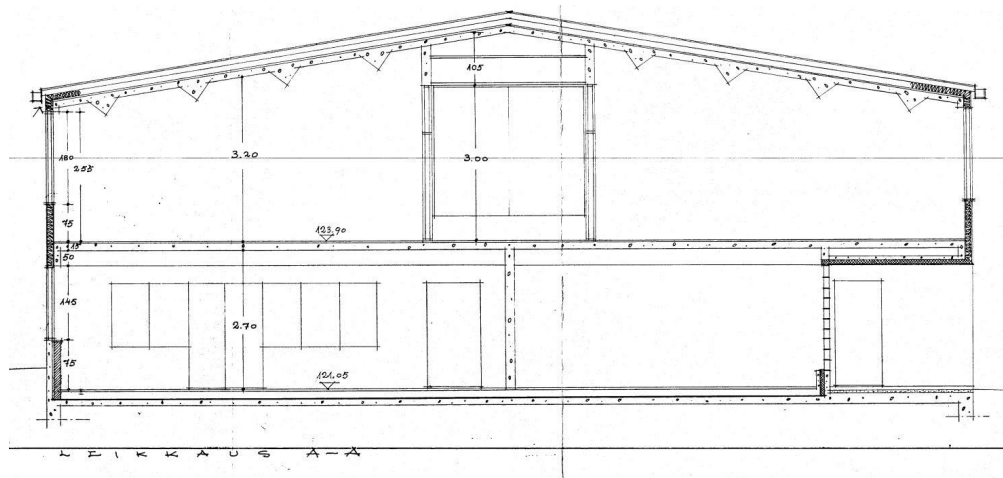
Tuloilman jakoa on parannettu yksittäisissä opetustiloissa noin kaksi vuotta sitten. Kuntoarvioraportissa (6) suositeltuja kiireellisiä toimenpiteitä ei ole kaikilta osin tehty. B-osan kellarikerroksessa on käytössä kaksi ilmanpuhdistinta.

Koulussa ei ole juurikaan ongelmia tai oireita, eikä työntekijöitä ei ole ollut ammattitautitutkimuksissa.

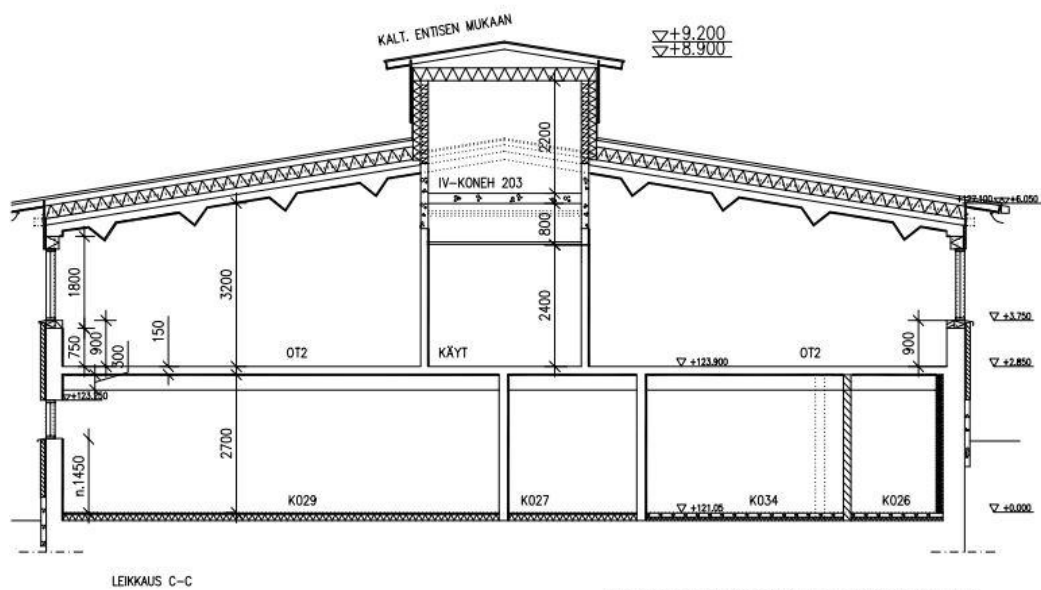
3 Yhteenveto

Yhteenveto perustuu asiakirjatietoihin (luku 2.2), arviointikäynnin saatuihin tietoihin (mm. luku 2.3) ja katselmuksessa tehtyihin havaintoihin. Katselmus tehtiin vain osaan koulun tiloista.

Mäkirinteen koulu on peruskorjattu vuonna 2002. Peruskorjauksessa on uusittu mm. ikkunat, osa ulkoseinä rakenteista, pääosa B-osan kellarikerroksen alapohjista, vesikate, pintamateriaalit, kalusteita ja LVIS-tekniikka (kuvat 1 - 3).



Kuva 1. Leikkauspiirustusote vuodelta 1959 (1).



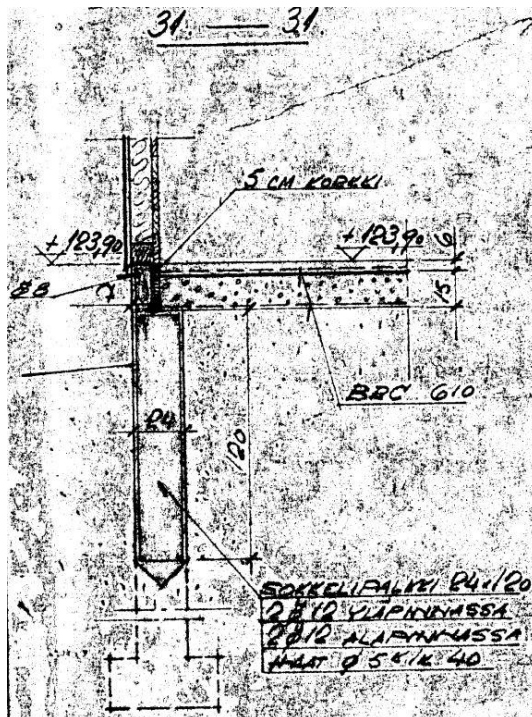
MITOITUS TARKISTETTAVA RAKENNUSPAIKALLA!
RAKENTEET RAKENNESUUNNITELMIEN MUKAAN.

Kuva 2. Leikkauspiirustusote vuodelta 2002 (2).

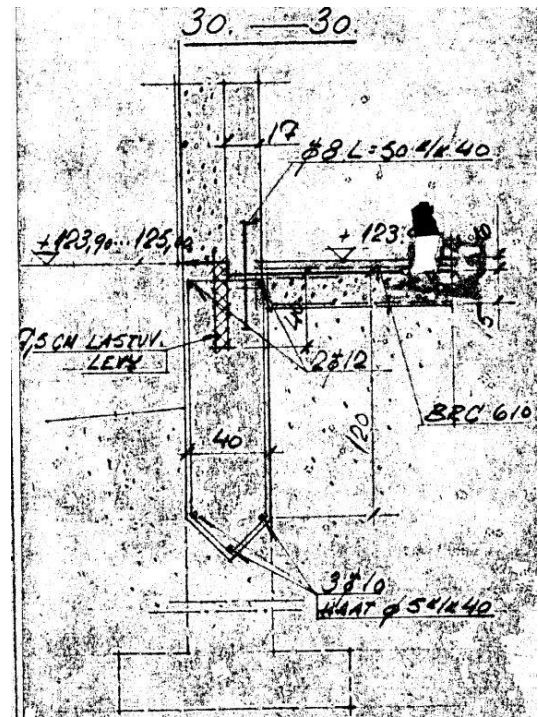


Kuva 3. Julkisivu sisäänkäynnin alueelta.

Vanhassa rakenneleikkauksessa alapohjarakenne on esitetty kevytsorabetonilla eristettynä maanvaraisena laattana (kuvat 4 ja 5), mutta toteutettu kuntotutkimuksen (5) mukaan kaksoislaattana. Ulkoseinät ovat olleet puurakenteisia tai kevytbetoni-/teräsbetoni seiniä, jotka on peruskorjattu uusimalla julkisivuverhoukset (kuva 3) ja materiaaleja puurunkoisista seinistä. Osa vanhoista rakenteista on kosteusteknisiä riskirakenteita, kuten B-osan kellarikerroksen sisäpuolelta eristetyt kuorimuuratut maanvastaiset seinät ja A-osan maata vasten eristämättömät kaksoislaatta-alapohjat.



Kuva 4. Vuoden 1959 perustusleikkaus (1) opetustilan 114 kohdalta, jossa vanha alapohjarakenne.



Kuva 5. Vuoden 1959 perustusleikkaus (1) opetustilan 114 kohdalt rakennuksen päädyssä.

Mäkirinteen koulussa on useita koneellisia tulo-poistoilmanvaihtokoneita ja konehuoneita. Konehuoneita ovat mm. B-osan ullakkokerroksessa (kuva 6) ja kellarikerroksessa sekä A-osan liikuntavälinevaraston 112 yläpuolella. Ilmanvaihto on päällä koko ajan ja siinä on lämpötila-/hiilidioksidiohjaus ja lämmöntalteenotto. Tuloilmasuodattimet ovat luokkaa F7 ja ne vaihdetaan kerran vuodessa. Ilmanvaihto on puhdistettu viimeksi vuonna 2013 ja säädetty vuonna 2015. Terveystilojen B-osan kellarikerroksessa on oma ilmanvaihtokone (kuva 7).



Kuva 6. B-osan ilmanvaihtokonehuone 203. Koneet K1 ja K2.



Kuva 7. Terveystieteiden vastanottotilojen ilmanvaihtokone.

3.1 A-osa

Sisäilman epäpuhtaudet ja olosuhteet

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) ovat olleet pieniä ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja havaitut yhdisteet tavanomaisia.

Laskeutuneen pölyn kuitupitoisuudet ovat olleet pieniä ($< 0,1 \text{ kpl}/\text{cm}^2$).

Sisäilman lämpötila ja hiilidioksidipitoisuudet ovat olleet suositusten mukaisia ($19\text{--}23 \text{ }^\circ\text{C}$ ja $400\text{--}1100 \text{ ppm}$). Sisäilman suhteellinen kosteus on ollut talviajalle tyypillisen matala ($17\text{--}19\%$).

Rakenteiden epäpuhtaudet, vuotoilmareitit ja paine-erot

Tiloissa ei ole havaittu selvityksissä poikkeavia hajua tai kosteusvaurioihin viittaavia materiaali- tai rakenteellisia lukuun ottamatta välinevarastoa 112, johon on kulkeutunut hajua pohjavesi- ja viemäri- tarkastuskaivosta. Arviointikäynnillä hajua ei havaittu ja betoninen kaivo oli käytötarkoituksella huomioiden siisti (kuva 8).

Opetustilojen, käytävän, henkilökunnan tilojen ja aulan lattioissa ei ole todettu poikkeavaa kosteutta pintailmaisimella. Kosteuseroja todettiin arviointikäynnillä opettajien sosiaalitiloissa 121 ja 123 sekä aulassa 125. Opetustilan 114 lattiassa on todettu paikallisesti kohonnutta kosteutta muovimaton alapuolella viiltomittausmenetelmällä ($88 \text{ \%RH}$) ja eristetilassa $98 \text{ \%RH}$ samassa lämpötilassa. Kosteus on siten ylittänyt ohjearvon $85 \text{ \%RH}$ pinnoitteen alapuolella. Ko. kohdassa lattiapinnoitteen VOC-päästöt ovat olleet tavanomaisia, joten toistaiseksi kemiallisia vaurioita ei ole muodostunut. Opettajainhuoneen 124 alapohjan eristetilassa on ollut

kosteutta (85 %RH) ja kevytsoralämmöneristeessä mikrobiperäinen haju, mutta lattiapinnoitteen alla poikkeavaa kosteutta ei ole todettu (34 %RH). Lattia-seinäliittymissä on todettu kaasumaisten merkkiaineiden kulkeutumista rakenteista sisäilmaan. Arviointikäynnillä selkeitä ilmavuotoreittejä lattia-seinäliittymissä ei havaittu (kuva 9).



Kuva 8. Välinevaraston 112 pohjavesiviemärin tarkastuskaivo.



Kuva 9. Alapohjan ja ulkoseinän liittymä on tiivis.

Mikrobivaurioita on todettu toisessa tutkitussa ulkoseinäeristenäytteessä (opetustila 114, kuva 10). Ko. rakenteen avauskohdalla on ollut aistittavissa mikrobiperäistä hajua.

Ikkuna-/ulkoseinäliittymissä, patteri- ja putkikiinnikkeiden kohdilla sekä ulkoseinien ja väliseinien liittymäkohdilla on todettu kaasumaisten merkkiaineiden kulkeutumista rakenteista sisäilmaan. Arviointikäynnillä ilmavuotoreittejä todettiin paikallisesti mm. luokkien väliseinän, ulkoseinän ja ikkunakarmin liittymissä (kuva 11). Vuotoilmaa tuli rakenteesta sisäilmaan mm. opettajien huoneen 124 päätyikkunan yläosan liittymästä (kuva 12), aulan 134 eri-ikäisten ulkoseinien liittymistä/liikuntasauomoista ja käytävän 119 ja aulan 134 välisestä kotelorakenteesta. Osa ikkunaliittymistä on tiivistetty (kuva 13).



Kuva 10. Opetustilan 114 aiemmat tutkimus- ja näytteenottokohdat.



Kuva 11. Opetustilan 114 seinien ja ikkunan liittymässä on vuotoilmareitti.



Kuva 12. Opettajien huoneen 124 ikkunan ja ulkoseinän liittymästä tulee vuotoilmaa.



Kuva 13. Kouluavustajan huoneen 118 seinien ja ikkunan liittymä on tiivis.

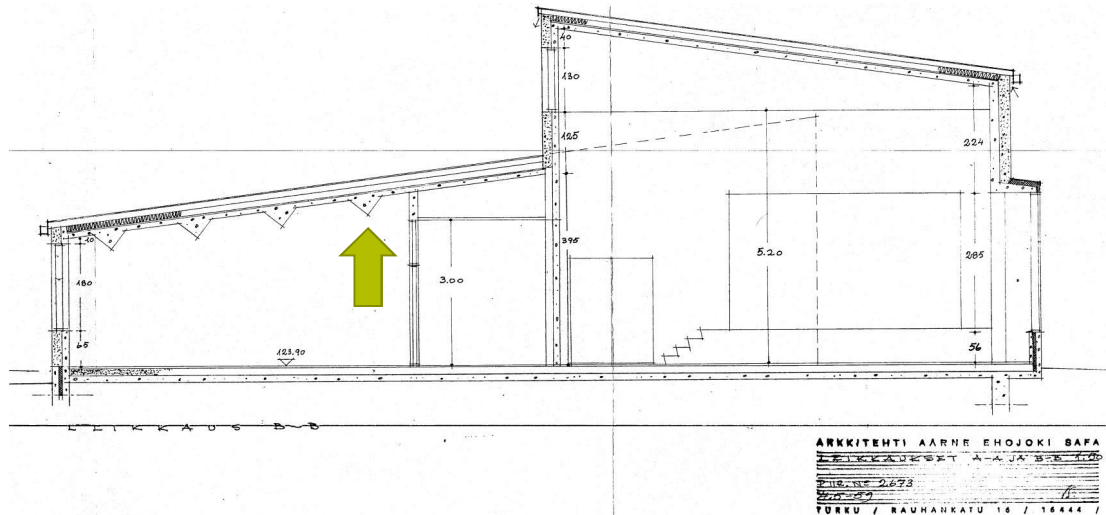
Liikuntasalin 113 ulkoseinän avauskohdalla ei ole aistittu poikkeavaa hajua tai havaittu kosteusvauriojälkiä. Liikuntasalin ikkunoiden ja ulkoseinän liittymissä on halkeamia, joista tuli vuotoilmaa. Saadun tiedon mukaan liikuntasalin koolattu puulattia on uusittu hajuhaittojen

takia noin kymmenen vuotta sitten betonialapohjaksi, minkä jälkeen hajua ei ole havaittu. Poikkeavaa hajua ei arviointikäynnillä havaittu.

Paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä on vaihdellut opetustiloissa 114 ja 115 sekä opettajainhuoneessa 124 välillä – 4...-7 Pa.

Alas laskettujen kattojen päällä on ollut pölykertymää, mutta kuitulähteitä ei ole todettu (käytävä 119).

Ilmanvaihtokoneita on välinevaraston yläpuolella kaksi kappaletta, joista toinen kattaa liikuntasalin alueen ja toinen muut A-osan tilat. Yläpohjarakenteessa on kolmion muotoisia palkkeja, joihin käytäväseinän tuloilmapäätteiden tuloilmasuihku törmää osassa opetustiloista (kuva 14). Muutamissa opetustiloissa tuloilma on tuotu kanavilla käytäväseinältä keskeiseksi tilaa ilmanjaon parantamiseksi (kuva 15).



Kuva 14. A-osan leikkauspiirustus vuodelta 1959 (1). Kolmion muotoiset palkit ylälaattapalkistossa.



Kuva 15. Tuloilman jako on muutettu keskeemmäksi luokkatilaa.



- Alapohjaa on koko A-osan alalla. Alapohjassa ei ole todettu poikkeavaa pintakosteutta ja kosteuseroja todettiin arviointikäynnillä vain paikallisesti. Lattiapinnoitteen alla kosteus ylittää paikallisesti ohjearvon 85 %RH, mutta lattiapinnoite ei ole tois-
taiseksi kemiallisesti vaurioitunut.
- Kaksoislaattarakenne on ollut keskialueelta tasalämpäinen ja sen kosteussisältö on ollut tavanomainen, mutta kosteuden kulkusuunta on ollut eristekerroksesta pinta-
laattaan päin.
- Alalaatan vesieriste ei ole täysin ehjä ja siten mahdollistaa kosteuden siirtymisen pai-
koitellen maaperästä eristekerrokseen.
- Alustäytön kosteudesta ja siten kosteuskuormasta ei ole tietoa. Mittauksia on tehty
vain kahdesta mittauspisteestä.
- Eristetilasta on havaittu mikrobiperäistä hajua.
- Ilmavuotoreittejä alapohjan eristetilasta sisäilmaan ei havaittu.
- Mikrobivaurioita on todettu toisessa tutkitussa ulkoseinän eristenäytteessä (opetus-
tila 114).
- Eri rakenteiden ja ulkoseinien pystyliittymien rakojen kautta voi ajoittain tulla epäpuh-
dasta vuotoilmaa, kuten mikrobeja tai hajua.
- Tilat ovat olleet lievästi alipaineisia ulkoilmaan nähden.
- Osassa tiloja tuloilma ei huuhtelee koko tilaa ja siten laimenna hyvin epäpuhtauksia.

3.2 B-osa, 1. krs

Sisäilman epäpuhtaudet ja olosuhteet

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) ovat olleet pieniä ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja havaitut yhdisteet tavanomaisia.

Laskeutuneen pölyn kuitupitoisuudet ovat olleet pieniä ($< 0,1 \text{ kpl}/\text{cm}^2$).

Sisäilman lämpötila ja hiilidioksidipitoisuudet ovat olleet suositusten mukaisia ($20\text{--}22 \text{ }^\circ\text{C}$ ja $410\text{--}1100 \text{ ppm}$). Sisäilman suhteellinen kosteus on ollut talviajalle tyypillisen matala ($15\text{--}17\%$).

Rakenteiden epäpuhtaudet, vuotoilmareitit ja paine-erot

Tiloissa ei ole havaittu selvityksissä poikkeavia hajua tai kosteusvaurioihin viittaavia materiaa-
limuutoksia

Opetustilojen ja käytävän lattioissa ei ole todettu poikkeavaa kosteutta pintailmaisimella. Ra-
kennuksen keskialueella on todettu muovimaton alapuolella viiltomittausmenetelmällä kos-
teutta (mm. opetustila 127, 85 %RH), joka täyttää päällystettävyyssedellytykset. Ko. kohdassa
lattiapinnoitteen VOC-päästöt ovat olleet tavanomaisia, joten pinnoite ei ole kemiallisesti
vaurioitunut. Reuna-alueilla kosteuspitoisuudet ovat olleet tavanomaisia lattiapinnoitteen
alla. Opetustilojen ja käytävän alapohjan eristetilassa on ollut kosteutta (mm. käytävä 136, 98
%RH), mutta lattiapinnoitteen alla 81 %RH, joka täyttää päällystettävyyssedellytykset.

Arviointikäynnillä ei todettu pintailmaisimella kosteuseroja opetustilan 142 lattian (alapohja) paikallista kohtaa lukuun ottamatta (kuva 16).

Alas laskettujen kattojen päällä on ollut pölykertymää, mutta kuitulähteitä ei ole todettu (käytävä 152).

Opetustilan 153 ulkoseinäeristeessä on todettu mikrobivaurio.

Lattia/seinäliittymissä, ikkuna/ulkoseinäliittymissä, patteri- ja putkikiinnikkeiden kohdilla sekä ulko/väliseinien liittymäkohdilla on todettu kaasumaisten merkkiaineiden kulkeutumista rakenteista sisäilmaan. Arviointikäynnillä ilmavuotoreittejä todettiin paikallisesti mm. luokkien väliseinän, ulkoseinän ja ikkunakarmin pystyliittymissä, mutta niistä ei tullut vuotoilmaa (kuva 17). Osa liittymistä on tiivistetty tiivistysmassalla. Lattia-seinäliittymissä tai ikkunoiden vaakaliittymissä ei todettu ilmavuotoreittejä (kuvat 18-19).

Paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä on vaihdellut opetustiloissa, tuulikaapeissa ja käytävällä välillä – 2...-8 Pa.

Varastossa 154 olevalla kanavalla tuodaan raitisilma kellarikerroksen ilmanvaihtokoneelle. Läpivientien kautta ei todettu kulkeutuvan vuotoilmaa ja raot on tiivistetty (kuva 19). Varaston 154 ja luokan 153 väliseinälinjalla kellarikerros päättyy ja esim. luokka 153 on maanvaraisen alapohjan alueella (kuva 20).



Kuva 16. Opetustila 142.



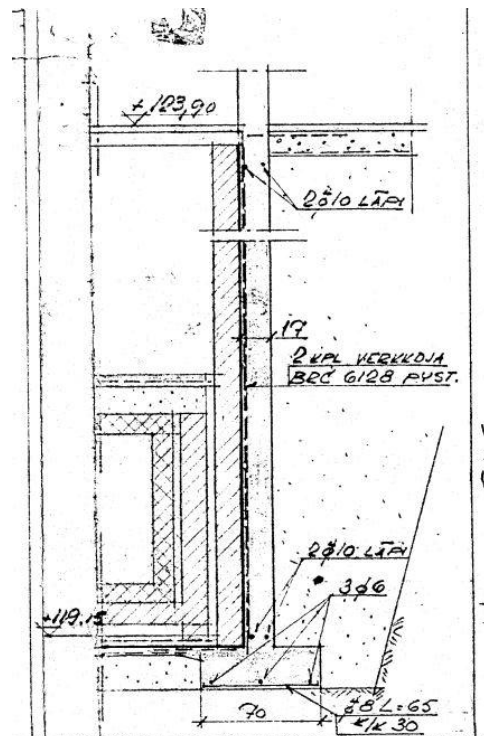
Kuva 17. Karmi-/väliseinä-/ulkoseinäliittymässä on rako.



Kuva 18. Opetustila 142. Karmin ja ulkoseinän liittymä on tiivis.



Kuva 19. Varaston 154 lattianraja on tiivistetty.



Kuva 20. Vuoden 1959 perustusleikkaus (1) varaston 154 ja luokan 153 kohdalta.



- Alapohjaa on 1/3 B-osan 1. kerroksesta. Alapohjassa ei ole todettu poikkeavaa pintakosteutta tai rakennekosteutta, eikä lattiapinnoite ole kemiallisesti vaurioitunut.
- Kaksoislaattarakenne on ollut lähes tasalämpöinen, kosteussisältö tavanomainen ja kosteus tasapainossa tai kulkusuunta pintalaatasta eristetilään päin.
- Alalaatan vesieriste ei ole todennäköisesti täysin ehjä ja voi siten mahdollistaa kosteuden siirtymisen paikoitellen maaperästä eristekerrokseen.
- Alustäytön kosteudesta ja siten kosteuskuormasta tai eristetilan mikrobivaurioista ei ole tietoa.
- Vuotoilmareittejä alapohjan eristetilasta sisäilmaan ei havaittu.
- Mikrobivaurioita on todettu opetustilan 153 ulkoseinän eristeessä.
- Eri rakenteiden ja ulkoseinien pystyliittymien rakojen kautta voi ajoittain tulla vuotoilmaa.
- Vuotoilman kulkeutumisriskit kellarikerroksesta tai rakenteista 1. kerrokseen olivat varaston 154 alueella pienet.
- Tilat ovat olleet lievästi alipaineisia ulkoilmaan nähden.

3.3 B-osa, kellari

Sisäilman epäpuhtaudet ja olosuhteet

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) ovat olleet pieniä ($<15-15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja havaitut yhdisteet tavanomaisia.

Laskeutuneen pölyn kuitupitoisuudet ovat olleet pieniä ($< 0,1 \text{ kpl}/\text{cm}^2$).

Sisäilman lämpötila on ollut suositusten mukainen (20°C). Sisäilman suhteellinen kosteus on ollut talviajalle tyypillisen matala (18-19%).

Rakenteiden epäpuhtaudet, vuotoilmareitit ja paine-erot

Tiloissa ei ole havaittu selvitysten yhteydessä poikkeavaa hajua tai kosteusvaurioihin viittaavia materiaali muutoksia.

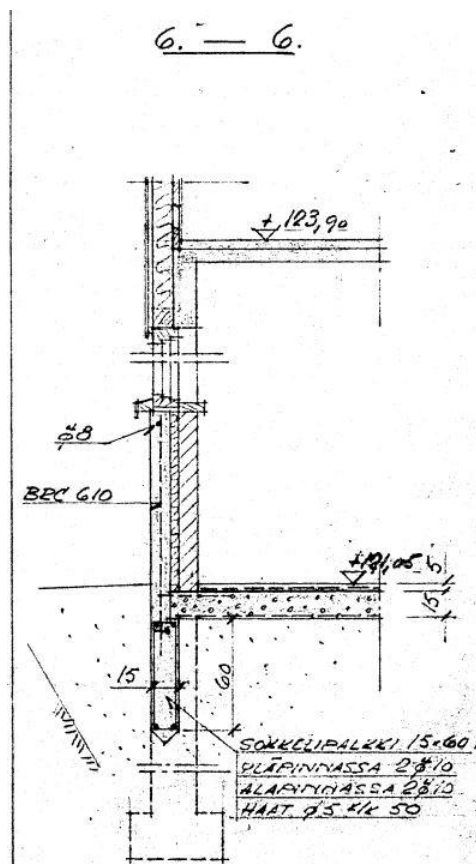
Opetus-, kiinteistöhuollon ja terveydenhoidon tilojen lattioissa ei ole todettu poikkeavaa kosteutta pintailmaisimella. Käytävällä K016 ja WC-tiloissa on ollut paikoitellen poikkeavaa kosteutta. Tekstiilityöluokassa K013 on todettu kohonnutta kosteutta (91 %RH) muovimaton alapuolella viiltomittausmenetelmällä käytävän vieressä, mutta ulkoseinän lähialueella kosteus on ollut tavanomainen (61 %RH). Kosteammassa kohdassa lattiapinnoitteen VOC-päästöt ovat olleet epätavanomaisia ja viittaneet lattiapinnoitteen kemialliseen vaurioitumiseen. Arviointikäynnillä todettiin kosteuseroja erityisesti tekstiilityöluokassa K013. Saadun tiedon mukaan alapohja on uusittu mm. tiloista K003, K013, K014 ja K016.

Välipohja on teräsbetoninen ylälaattapalkisto (kuvat 21, 22 ja 23) ja ulkoseinien alaosat ovat vuoden 1959 rakennelikkausten mukaisia betoni-villa-tiili –seiniä, joiden ulkopuolelle on

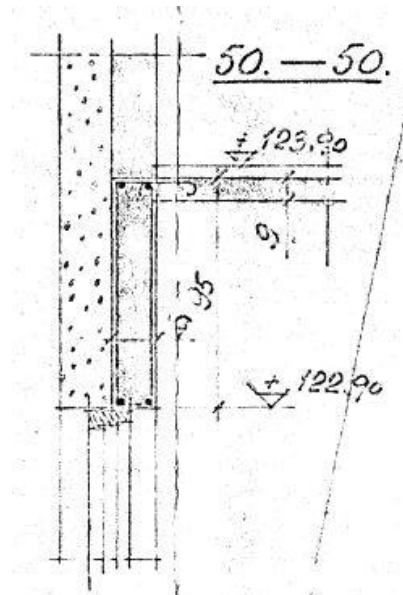
tehty uusi julkisivuverhous (kuva 21). Mikrobivaurioita on todettu yhdessä ulkoseinäeristeenäytteessä kolmesta (opetustila K013, kuva 24). Ko. rakenteen avauskohdalla on ollut aistittavissa mikrobiperäistä hajua.

Lattia/seinäliittymissä, ikkuna/ulkoseinäliittymissä, patteri- ja putkikiinnikkeiden kohdilla sekä ulkoseinäarakenteen ja betonipilareiden liitoskohdilla on todettu kaasumaisten merkkiaineiden kulkeutumista rakenteista sisäilmaan. Arviointikäynnillä todettiin yksittäisiä ilmavuotoreittejä, kuten putkiläpivientejä tai ikkunaliittymiä, joista ei kulkeutunut vuotoilmaa (kuvat 25 ja 26).

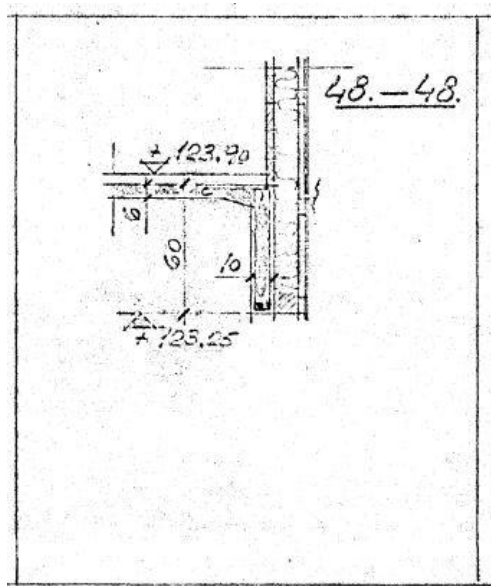
Paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä on ollut opetustiloissa K013 ja K014 sekä porrashuoneessa K001 – 3...-7 Pa.



Kuva 21. Vuoden 1959 rakenneleikkaus vastaanottohuoneen K003 alueelta.



Kuva 22. Vuoden 1959 rakenneleikkaus tilan K009 kohdalta rakennuksen päätyseinästä.



Kuva 23. Vuoden 1959 rakenneleikkaus puurunkoiselta ulkoseinäalueelta.



Kuva 24. Tekstiilityö 013.



Kuva 25. Vastaanottohuoneen K003 ikkunan ja väli-/ulkoseinän liittymässä on rako.

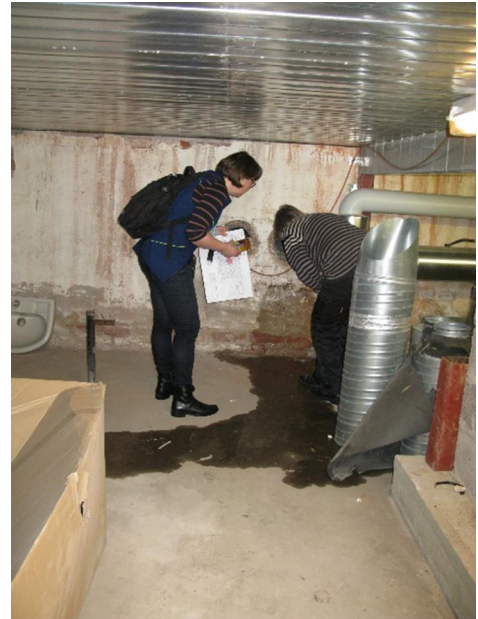


Kuva 26. Tulppaamattomia ja käytöstä poistettuja putkia varaston K028 maanvastaisessa seinässä.

Ilmanvaihtokonehuone on entisen pesuhuoneen alueella. Suodattimien vaihtoväli-ilmaismien paineantureissa ei ollut nestettä, mutta suodattimet on vaihdettu viimeksi syyskuussa 2017 (kuva 27). Alimmissa kellaritiloissa (entinen kattilahuone) vettä on tullut läpi maanvastaisesta seinästä (kuva 28).



Kuva 27. Kellarikerroksen IV-kone K3.

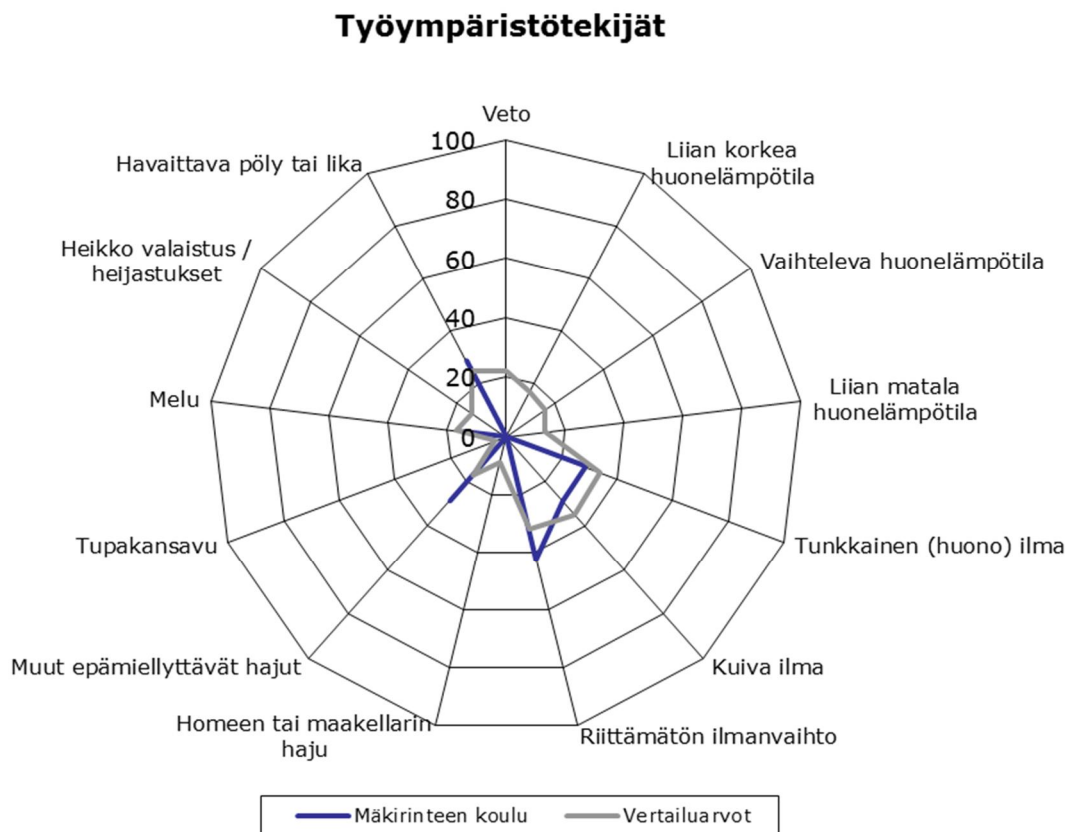


Kuva 28. Vesi pääsee kellaritilaan rakenteen läpi.

- Alapohjassa on todettu poikkeavaa pintakosteutta ja siinä todettiin kosteuseroja. Lattiatpinnoitteen alla kosteus ylittää paikallisesti ohjearvon 85 %RH ja lattiatpinnoite on ko. alueelta kemiallisesti vaurioitunut.
- Pääosa lattiatpinnoitteen alustasta on ollut kuiva (45-61 %RH) ja vesipitoisuus on ollut pieni.
- Alustäytön kosteudesta ja siten kosteuskuormasta ei ole tietoa, mutta alimpiin kellaritiloihin kulkeutuu vettä.
- Alapohjarakenne on pääosin uusittu peruskorjauksessa, joten kosteus voi olla myös rakennusaikaista kosteutta.
- Vuotoilmareittejä alapohjarakenteesta sisäilmaan ei havaittu.
- Mikroбивaurioita on todettu yhdessä ulkoseinän eristenäytteessä kolmesta (opetustila 013).
- Ulkoseinissä ilmareittejä havaittiin paikallisesti mm. maanvastaisessa seinässä, josta voi ajoittain tulla epäpuhdasta vuotoilmaa, kuten mikrobeja tai hajua.
- Tilat ovat olleet lievästi alipaineisia ulkoilmaan nähden.

4 Koetut työympäristöhaitat ja oireilu

Alkuvuodesta 2018 kaikkiin Haapaveden kouluihin tehtiin sisäilmastokysely koettujen sisäilmasto-ongelmien kartoittamiseksi (Lausunto SISYMP-2018-375361. 3.4.2018). Mäkirinteen koululla kyselyyn vastasi vain seitsemän ja osallistumisaktiivisuus oli heikko (39 %), joten tulos ei edusta koko kohdejoukkoa. Yleensä vastaamatta jättävät herkimmin ne, jotka eivät koe ongelmia. Vastaajien mukaan ilmanvaihto koulussa on riittämätön ja lisäksi koulussa koetaan haittaa epämiellyttävistä hajuista (kuva 29). Muilta osin koettu olosuhdehaitta oli tavanomaista tasoa. Vastaajat raportoivat psykososiaalisesta kuormituksesta, väsymyksestä, keskittymisvaikeuksista, päänsärystä sekä ihon ja limakalvojen ärsytysoireista tavanomaista yleisemmin.



Kuva 29. Tilojen käyttäjien kokemat työympäristöhaitat ("haittoja joka viikko"). Mäkirinteen koulu.

5 Altistumisolosuhteiden arviointi

Altistumisolosuhteita voidaan arvioida, kun rakennuksen kunnosta, rakenteiden lämpö- ja kosteusteknisistä toimivuudesta, käytetyistä materiaaleista, talotekniikasta ja niiden mahdollisista epäpuhtauslähteistä sekä ilmayhteydestä sisäilmaan ja sisäilman laadusta on riittävästi

tietoa (<https://www.julkari.fi/handle/10024/131872>). Kaikkia sisäilman mahdollisia haittatekijöitä ei pystytä nykyisillä mittausmenetelmillä mittaamaan tai niille ei ole viitearvoja.

Altistumisolosuhteita voidaan arvioida neliporaisesti:

- tavanomaisesta poikkeava olosuhde on epätodennäköinen
- tavanomaisesta poikkeava olosuhde on mahdollinen
- tavanomaisesta poikkeava olosuhde on todennäköinen
- tavanomaisesta poikkeava olosuhde on erittäin todennäköinen

Rakenteiden mikrobivaurioiden laajuus ja mikrobien kulkeutuminen

Ulkoseinissä on paikallisia mikrobivaurioita, joista on paikallisia ilmavuotoreittejä sisäilmaan. Tilat ovat olleet lievästi alipaineisia ulkoilmaan nähden, joten epäpuhtauksien kulkeutuminen rakenteista sisäilmaan ei ole todennäköistä.

Rakennuksesta peräisin olevat muut epäpuhtaudet

Lattiapinnoitteissa on todettu kemiallisia vaurioita B-osan kellarissa, mutta sisäilman VOC-pitoisuudet ovat olleet pieniä. Kuitulähteitä ei ole todettu. Laskeutuneen pölyn kuitupitoisuudet ovat olleet tavanomaisia.

Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun

Ilmanvaihtuvuus on riittävä hiilidioksidipitoisuuden perusteella arvioituna. Tuloilman suodatusaste vastaa ohjeita. Osassa tiloja tuloilma ei huuhtelee koko tilaa ja siten laimenna hyvin epäpuhtauksia.

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus ovat olleet tavanomaisia.

Asiakirjojen, saatujen tietojen sekä tehdyn katselmuksen perusteella tavanomaisesta poikkeava olosuhde on Mäkirinteen koulussa mahdollinen.

6 Terveydellisen merkityksen arviointi

Terveydellisen merkityksen arviointi perustuu altistumisolosuhteiden arviointiin (<https://www.julkari.fi/handle/10024/131872> ja <https://www.julkari.fi/handle/10024/132078>) ja sen tarkoituksena on arvioida liittyykö todettuihin altistumisolosuhteisiin erityistä sairastumisen vaaraa tai muuta henkisen tai fyysisen terveyden haittaa (Työturvallisuuslaki 738/2002/1§ ja 11§ ja Työterveyshuoltolaki 1383/2001). Sairastumisen vaaran arviointi perustuu altistumisolosuhteita ja tilojen käyttöä koskeviin tietoihin. Muuta henkisen tai fyysisen terveyden haittaa arvioitaessa huomioidaan myös käyttäjäkokemukset. Terveydellisen merkityksen arvioinnin periaatteet on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1. Terveystilanteen merkityksen arviointi.**

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde	Työskentelyaika	Kosteusvaurioiden terveystilanteen merkitys	Muiden sisäilman laatua heikentävien tekijöiden terveystilanteen merkitys
Epätodennäköinen	lyhytaikainen	Ei tavanomaisesta poikkeavaa sairastumisen vaaraa	Ei tavanomaisesta poikkeavaa sairastumisen vaaraa
	pitkäaikainen		
Mahdollinen	lyhytaikainen	Ohimenevä oireilu ja muu haitta mahdollinen	Ohimenevä oireilu ja muu haitta mahdollinen
	pitkäaikainen		
Todennäköinen	lyhytaikainen	Lisääntynyt astman ja pitkittyvän hengitystieoireilun riski Pitkittyvä oireilu ja muu haitta mahdollinen	Ei tavanomaisesta poikkeavaa sairastumisen vaaraa Pitkittyvä oireilu ja muu haitta mahdollinen
	pitkäaikainen		
Erittäin todennäköinen	lyhytaikainen	Ei tavanomaisesta poikkeavaa sairastumisen vaaraa Ohimenevä oireilu ja muu haitta mahdollinen	Ei tavanomaisesta poikkeavaa sairastumisen vaaraa Ohimenevä oireilu ja muu haitta mahdollinen
	pitkäaikainen		

Asiakirjojen, saatujen tietojen sekä tehdyn katselmuksen perusteella Mäkirinteen koulun ulkoseinissä on paikallisia mikrobivaurioita, mutta epäpuhtauksien kulkeutuminen rakenteista sisäilmaan ei ole todennäköistä. Selvityksissä ei ole ilmennyt myöskään mitään muuta erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavaa altistumista.

Selvitysten perusteella tavanomaisesta poikkeava olosuhde on joissakin tiloissa mahdollinen: B-osan kellarin lattiapinnoitteissa on todettu vaurioita (mitatut sisäilman VOC-pitoisuudet pieniä) ja osassa tiloja tuloilma ei huuhtelee koko tilaa. Tämä voi selittää näissä tiloissa koettua ohimenevää olosuhdehaittaa ja oireilua.

7 Johtopäätökset

Asiakirjojen, saatujen tietojen sekä tehdyn katselmuksen perusteella tavanomaisesta poikkeava olosuhde on Mäkirinteen koulussa mahdollinen. Tämä voi selittää tiloissa koettua ohimenevää haittaa ja oireilua. Erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavaa altistumisolosuhtetta koulussa ei ole tullut esille.

Vastaamme mielellämme lausuntoa koskeviin kysymyksiin. Pidämme myös tarvittaessa erillisen sopimuksen mukaan palautetilaisuuden, jossa kerromme tehdyistä selvityksistä ja tutkimusten tuloksista. Yhdyshenkilönä toimii Rautiala Sirpa, puh. 046 8511813, sähköposti: Sirpa.Rautiala@ttl.fi.


Sirpa Rautiala
vanhempi asiantuntija


Päivi Isokääntä
erityisasiantuntija