

Vastaanottaja
Investigo Oy Ab

Asiakirjatyyppi
Lausunto/altistumisolosuhteiden arviointi

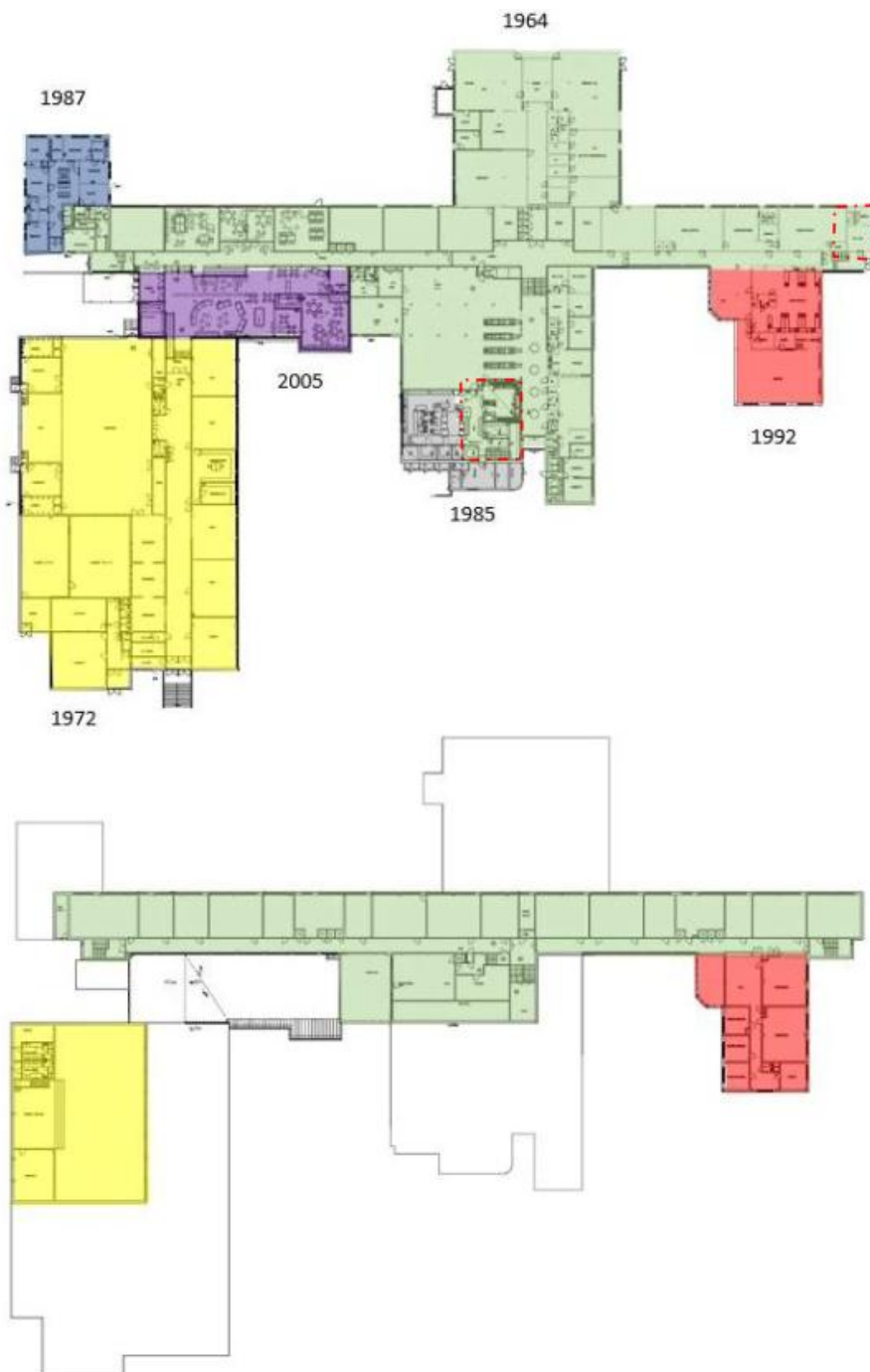
Päivämäärä
29.3.2019

KORSHOLMS HÖGSTADIUM, KORSHOLM

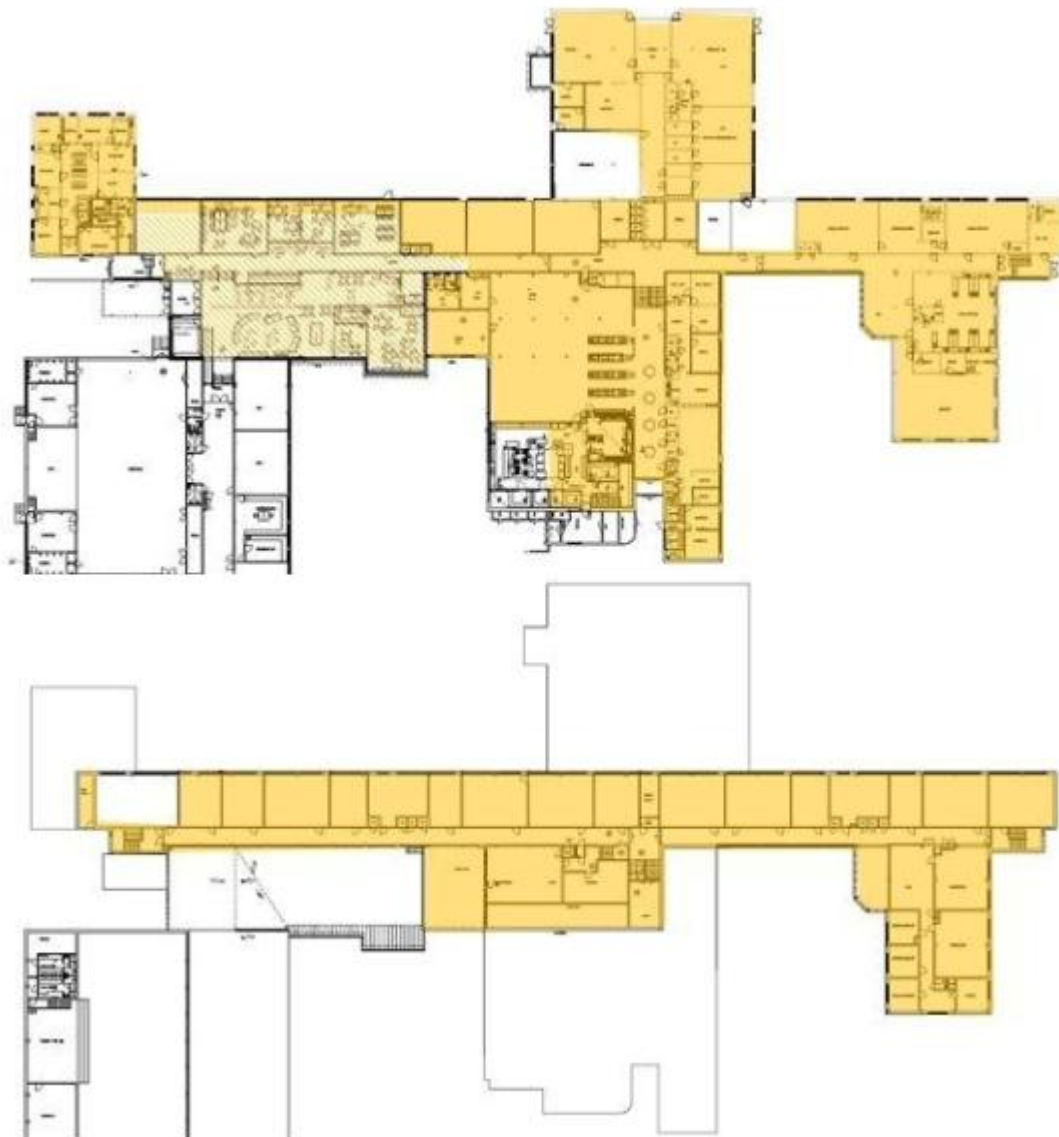
1. PERUSTIEDOT

Tämä lausunto on tehty Investigo Oy Ab:n toimeksiannosta ja siinä käsitellään Korsholms högstadium -koulurakennuksen altistumisolosuhteiden arviointia. Arviointi perustuu rakennuksessa tehtyjen kosteus- ja sisäilmateknisten kuntotutkimusten raporttiin (Investigo Oy Ab, raportti numero V1376/5.11.2018). Tässä lausunnossa olevat kaaviot ovat peräisin edellä mainitusta kuntotutkimusraportista.

Kuvassa 1 on esitetty rakennuksen eri osien valmistumisajankohdat sekä kuvassa 2 kuntotutkimusten ja samalla altistumisolosuhteiden arvioinnin piiriin kuuluvat tilat. Näiden tilojen ulkopuolisia tiloja ei tässä lausunnossa käsitellä. Myös pienialaiset kellarikerroksen tilat on rajattu tarkastelun ulkopuolelle, koska niissä ei työskennellä pysyvästi.



Kuva 1. Rakennuksen eri osien valmistumisajankohdat.



Kuva 2. Tarkasteltavat tilat.

Kosteus- ja sisäilmatekniset kuntotutkimukset on tehty erittäin huolellisesti ja niissä on selvitetty kaikkien rakennusosien sekä taloteknisten järjestelmien kunto asianmukaisessa laajuudessa. Kohteessa tehtyjen mittausten ja kokeiden sekä kohteesta otettujen näytteiden määrä on erittäin suuri. Näin ollen tätä rakennuksen kunnosta tehtyä selvitystä voidaan pitää hyvin edustavana ja luotettavana.

Altistumisolosuhteiden arvioinnin luotettavuuteen aiheuttavat kuitenkin epävarmuutta rakennuksen vaipan yli tehtyjen paine-eromittausten määrän vähäisyys sekä rakennuksen vaipan epätii-
viyskohtien arviointi ainoastaan aistivaraisesti merkkiainekokeiden asemesta.

2. ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI

2.1 Yleistä

Altistumisolosuhteiden arvioinnin avulla tarkastellaan rakennuksesta, sen järjestelmistä ja tilojen käytöstä sekä toiminnasta peräisin olevien epäpuhtauslähteiden vaikutusta kokonaisvaltaisesti rakennuksen ja sen tilojen altistumisolosuhteisiin. Altistumisolosuhteiden arviointi tehdään Työterveyslaitoksen altistumisolosuhteiden arviointimenetelmän avulla (Ohje työpaikoille sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, 2017).

Altistumisolosuhteiden arvioinnin tuloksia voidaan käyttää osana olosuhteiden terveydellisen merkityksen arviointia tilojen käyttäjille esim. työterveyshuolloissa. Altistumisolosuhteiden arvioinnin tulosten käyttöä osana terveydellisen merkityksen arviointia työterveyshuolloissa on ohjeistettu julkaisussa Ohje työterveyshuollon toimintaan ja potilasvastaanotolle kun työpaikalla on sisäilmasto-ongelma, 2017.

Altistumisolosuhteiden arviointi perustuu seuraavien neljän päätekijän tarkasteluun:

- Rakennusosien mikrobivaurioiden laajuus
- Ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot
- Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun
- Rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet.

Altistumisolosuhteiden arvioinnissa arvioidaan tavanomaisesta poikkeavaa olosuhdetta neljäportaisella asteikolla seuraavasti:

- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde epätodennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde mahdollinen
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde todennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde erittäin todennäköinen.

2.2 Ensimmäinen kerros

Rakennuksen osien eri rakentamisajankohtien vuoksi siinä on käytetty useita erilaisia alapohjarakenteita: alkuperäisessä, vuonna 1964 rakennetussa osassa on käytetty pääosin maanvaraista alapohjaa, mutta osin myös ryömintätilaista alapohjaa. Alueilla, joissa on käytetty pintabetonilaattaa, lämmöneristeenä on lastuvillalevy, kun taas puulattioiden alueilla lämmöneriste on mineraalivillaa. Vuonna 1985 rakennetussa osassa on alapuolelta EPS-eristeellä lämmöneristetty maanvarainen, muovimatolla päällystetty teräsbetonilaatta. Vuonna 1992 rakennetulla alueella on koneellisella tuuletuksella varustettu ryömintätilainen alapohja, jonka kantavana rakenteena toimivat lämmöneristetyt ontelolaatat. Käytävien kohdalla on lattian alapuolella putkikanaali.

Kuvissa 3 ja 4 on esitetty kuntotutkimuksessa alapohjan eristekerroksesta otettujen materiaalinäytteiden perusteella mikrobivaurioituneiksi arvioidut alueet.



Kuva 3. 1. kerroksen puulattioiden alueilla arvioidut mikrobivaurioituneet alueet.

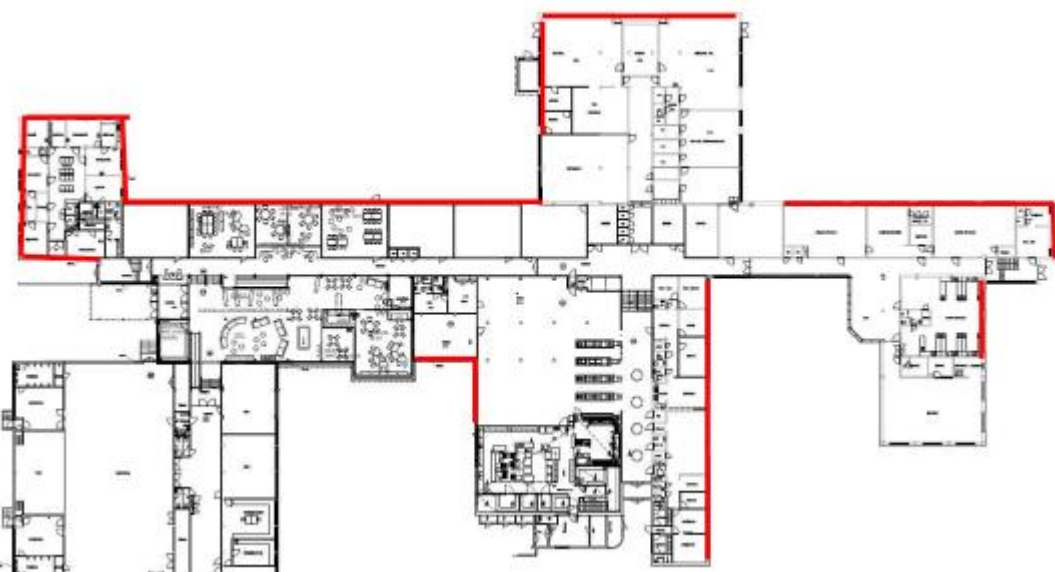


Kuva 4. 1. kerroksen betonialapohja-alueen mikrobivaurioituneet alueet (keltaisella). Vihreällä on merkitty vuonna 2017 korjattu alue ja sinisellä kosteuspoikkeama-alue.

Molemmille alkueräisen osan alapohjan rakennetyypeille on rakentamisajankohta huomioon ottaen tyypillistä, että eristekerroksesta on alapohjan ja pystyrakenteiden liittymissä ilmayhteys sisäilmaan eli eristekerroksessa todetut epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan. Lisäksi putkitunnelista ja kosteuden vaikutuksesta vaurioituvia materiaaleja sisältävistä ryömintätiloista on paikallisesti ilmayhteyksiä sisätiloihin.

Sekä vuonna 1987 että vuonna 1992 rakennetuissa osissa ja vuonna 2017 korjatulla alueella on muovimaton alapuolella todennäköisesti käynnissä kemiallinen hajoamisreaktio alkaisen kosteuden vaikutuksesta. Hajoamisreaktion tuloksena syntyviä VOC-yhdisteitä ei kuitenkaan havaittu tilojen sisäilmassa.

Rakennuksen ulkoseinät ovat 1. kerroksessa ilman tuuletusväliä toteutettuja tiili-mineraalivilla-tiiliseiniä. Paikoitellen sisäkuori on betonia. Kuvassa 5 on esitetty kuntotutkimuksessa 1. kerroksen ulkoseinän eristekerroksesta otettujen materiaalinäytteiden perusteella mikrobivaurioituneiksi arvioidut alueet.



Kuva 5. 1. kerroksen ulkoseinien mikrobivaurioituneiksi arvioidut alueet.

Koska muurattu sisäkuori ei ole täysin ilmatiivis ja koska ikkunoiden ja ulkoseinän liittymissä esiintyy aistinvaraisen arvion perusteella epätiiviyiskohtia, eristekerroksessa olevat epäpuhtaudet voivat kulkeutua näiden kautta sisäilmaan.

Paine-eromittauksen perusteella tilat ovat keskimäärin kohtalaisen alipaineisia (5...10 Pa), mutta alipaine on selvästi pienempi kuin asumisterveysasetuksessa määritelty toimenpideraja (15 Pa). Alipaineisuus lisää kuitenkin epäpuhtauksien kulkeutumisriskiä.

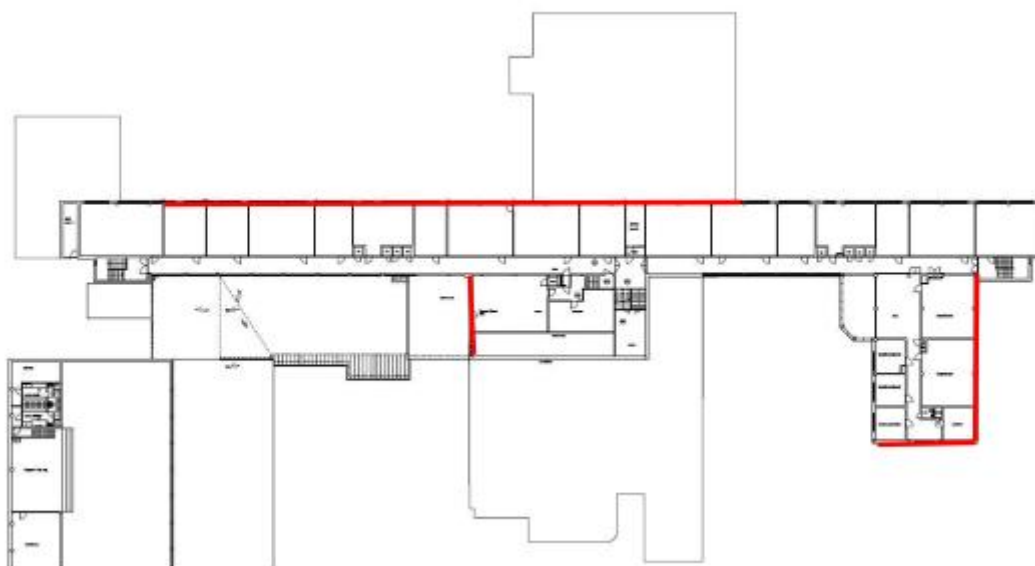
Muita rakennuksesta peräisin olevia epäpuhtauslähteitä, joita ovat VOC-yhdisteet ja teolliset mineraalikulut, ei tutkimuksissa havaittu toimenpiderajat ylittäviä määriä 1. kerroksessa. Lisäksi ilmanvaihtokanavat todettiin tutkimuksissa puhtauksi.

Tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että 1. kerroksen alkuperäisessä osassa tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on todennäköinen ja niissä tiloissa, joissa mikrobivaurioita esiintyy sekä alapohjassa että ulkoseinässä mikrobivaurioita, jopa erittäin todennäköinen. Vuonna 1987 rakennetussa osassa tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde voidaan arvioida mahdolliseksi/todennäköiseksi ja vuonna 1992 rakennetussa osassa mahdolliseksi. Arvion täsmäntäminen edellyttäisi tilakohtaisten merkkiainekokeiden tekemistä ilmavuotoreittien määrän ja laajuuden selvittämiseksi.

2.3 Toinen kerros

Toisen kerroksen lattiassa on betonilaatta eikä missään osassa ole käytetty mitään eristekerroksia. Näin ollen lattiarakenteessa ei ole mitään epäpuhtauslähteitä.

Toisen kerroksen ulkoseinissä on samanlainen rakenne kuin 1. kerroksessa. Kuvassa 6 on esitetty kuntotutkimuksessa 2. kerroksen ulkoseinän eristekerroksesta otettujen materiaalinäytteiden perusteella mikrobivaurioituneiksi arvioidut alueet.



Kuva 6. 2. kerroksen ulkoseinien mikrobivaurioituneiksi arvioidut alueet.

Rakennuksen yläpohjan kantavana rakenteena toimii betonilaatta. Katteena on käytetty peltiä ja yläpohjassa on kohtalaisen korkea tuuletustila. Lämmöneristeenä on mineraalivillaa; siitä otetuissa materiaalinäytteissä ei todettu esiintyvän mikrobikasvua.

Paine-eromittauksen perusteella tilat ovat keskimäärin kohtalaisen alipaineisia (5...10 Pa), mutta alipaine on selvästi pienempi kuin asumisterveysasetuksessa määritelty toimenpideraja (15 Pa). Paine-eroissa esiintyi kuitenkin huomattavasti suurempaa vaihtelua kuin 1. kerroksessa. Alipaineisuus lisää epäpuhtauksien kulkeutumisriskiä.

Muita rakennuksesta peräisin olevia epäpuhtauslähteitä, joita ovat VOC-yhdisteet ja teolliset mineraalikulut, ei tutkimuksissa havaittu 2. kerroksessa toimenpiderajat ylittäviä määriä. Lisäksi ilmanvaihtokanavat todettiin tutkimuksissa puhtauksi.

Tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että 2. kerroksessa tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on mahdollinen/todennäköinen niissä tiloissa, joiden ulkoseinässä esiintyy mikrobivaurioita, ja muissa tiloissa mahdollinen. Arvion täsmentäminen edellyttäisi tilakohtaisten merkkiainekokeiden tekemistä ilmavuotoreittien määrän ja laajuuden selvittämiseksi.

Ramboll Finland Oy



Timo Turunen
Tekniikan lisensiaatti, korjausrakentamisen toimialapäällikkö
Rakennusterveysasiantuntija C-21562-26-15