



TURUN KAUPUNKI, TILAPALVELUKESKUS

## LUOLAVUOREN KOULU

Altistumisolosuhdearvio

## Sisällysluettelo

1	YHTEYSTIEDOT .....	2
1.1	Tilaaaja.....	2
1.2	Kohde.....	2
1.3	Suunnittelijat.....	2
1.4	Perustiedot.....	2
1.5	Arvion tausta.....	2
1.6	Arvion rajaus .....	3
1.7	Arvion tarkoitus.....	3
1.8	Arvioinnin perusteena käytetyt asiakirjat.....	3
1.9	Muuta arvioinnissa huomioitavaa.....	3
2	ARVIOINTIKRITEERIT .....	4
2.1	Arvioinnin pääperiaatteet.....	4
2.2	Ohjeiden soveltamiseen liittyvät täydentävät tulkinnat .....	6
2.2.1	Mikrobivaurion määrittely.....	6
2.2.2	Mikrobivaurioiden laajuus rakenteessa .....	6
2.2.3	Ilmayhteys epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot .....	7
2.2.4	Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun.....	7
2.2.5	Rakennuksesta peräisin olevat muut sisäilman epäpuhtaudet .....	8
2.2.6	Altistumisolosuhdetason määrittely .....	8
3	ALTISTUMISOLOSUHDETASON ARVIOINTI.....	10
3.1	Alkuperäinen osa.....	10
3.1.1	1. kerros.....	10
3.1.2	2. kerros.....	10
3.2	Laajennusosa.....	11
3.2.1	1. kerros.....	11
3.2.2	2. kerros.....	11
3.2.3	3. kerros.....	12
4	PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET .....	12
5	LIITTEET .....	12

## 1 YHTEYSTIEDOT

### 1.1 Tilaaja

TURUN KAUPUNKI, TILAPALVELUKESKUS

Yhteyshenkilöt:

Kati Järvi, sisäilmapäällikkö

Johanna Kaipia, sisäilma-asiantuntija

### 1.2 Kohde

Luolavuoren koulu

Luolavuorentie 36

20810 Turku

### 1.3 Suunnittelijat

FCG FCG Finnish Consulting Group Oy

Rakennusterveys ja sisäilmasto

Sauli Kodisoja, Ins. (amk), RTA, tiimipäällikkö

### 1.4 Perustiedot

Kerrosala:

- 9070 m<sup>2</sup>

Arvion kohteena on koulurakennus, joka koostuu kahdesta eri aikakautena rakennetusta osasta, jotka ovat kiinteästi kiinni toisissaan. Alkuperäinen osa on rakennettu vuonna 1965, laajennusosa on rakennettu vuonna 2007.

Rakennus on perustettu kallion varaan. Alkuperäisen osan alapohjarakenteet ovat pääosin kaksoislaatta-rakenteita. Välipohjarakenteet ovat pääosin paikalla valettuja kaksoislaattarakenteita. Julkisivut ovat pääosin tiiliverhoiltuja, kantavana rakenteena on betonipilarit ja -palkit. Yläpohjarakenteet ovat tuulettuvia, vesikatteena on rivipeltikate. Ilmanvaihtona on koneellinen tulo- poisto ilmanvaihto. Rakennusosan 1. kerroksessa sijaitsee mm. väestönsuoja, keittiö, ruokasali, opetustiloja ja tekniset tilat. 2. kerroksessa sijaitsee opetustiloja ja liikuntasali.

Laajennusosa on perustettu kallion tai kantavan pohjamaan varaan. Alapohja-, ja välipohjarakenteina ovat paikallavaletut teräsbetonilaatat. Julkisivut ovat rapattuja pintoja, lasiseiniä ja vaakalaudoitettuja verhouksia. Rakennuksen kantavana rakenteena ovat teräsbetonipilarit, elementtiseinät, betonirunko ja paikalla valetut laatat. Rakennuksen kattomuoto on harja- ja vinokatto, vesikatteena on rivipeltikate. Rakennuksen 1. kerroksessa sijaitsee väestönsuoja, sosiaalitiloja ja sisääntuloaula. 2. kerroksessa sijaitsee opettajanhuone ja opetustiloja. 3. kerroksessa sijaitsee opetustiloja.

### 1.5 Arvion tausta

Arviointi perustuu kohteessa keväällä 2020 tehtyihin kosteus- ja sisäilmateknisiin kuntotutkimuksiin ja näistä laadittuun kuntotutkimusraporttiin. Lähtötietoina käytetyt asiakirjat on eritelty jäljempänä.

## 1.6 Arvion rajaus

Arvio koskee koko rakennusta.

## 1.7 Arvion tarkoitus

Tarkoituksena on arvioida, kuinka todennäköistä on, että tiloissa voidaan altistua tavanomaisesta poikkeaville sisäilmasto-olosuhteille. Tavanomaisesta poikkeavalla olosuhteella tarkoitetaan rakenteista tai rakennusmateriaaleista kuntotutkimuksessa sekä asbesti- ja haitta-ainekartoituksessa havaittuja sisäilman laatua mahdollisesti heikentäviä tekijöitä.

## 1.8 Arvioinnin perusteena käytetyt asiakirjat

Tutkimusraportit:

- Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, FCG Suunnittelu- ja tekniikka Oy, 31.3.20

## 1.9 Muuta arvioinnissa huomioitavaa

Arviointi koskee tilannetta tutkimushetkellä. Rakennuksessa ei ole suoritettu radonmittausta.

## 2 ARVIOINTIKRITEERIT

### 2.1 Arvioinnin pääperiaatteet

Altistumisolosuhteen arviointi perustuu Työterveyslaitoksen laatimiin pääperiaatteisiin, joita soveltaen arvioidaan, kuinka todennäköisesti tilassa tai rakennuksessa voi altistua rakennuksesta tai rakenteista peräisin olevien epäpuhtauksien aiheuttamalle olosuhdepoikkeamalle. Työterveyslaitoksen ohjeen mukaan arviointi suoritetaan neljän peruskriteerin perusteella:

1. Mikrobivaurioiden laajuus rakenteessa
2. Ilmayhteys epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot
3. Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun
4. Rakennuksesta peräisin olevat muut sisäilman epäpuhtaudet

Tavanomaisesta poikkeavan olosuhteen todennäköisyyttä arvioidaan neljäportaisella asteikolla ja arviointi tehdään merkittävimmän sisäilman laatuun vaikuttavan epäpuhtauslähteen mukaan. Kaikkien pääperiaatteiden ei tarvitse täyttyä, mutta kaikki tekijät vaikuttavat lopulliseen tulkintaan vallitsevasta altistumisolosuhteesta. Eri tekijöitä on tarkasteltava arvioinnissa samanaikaisesti.

Alla on kuvattu tässä altistumisolosuhdearvioinnissa sovellettujen eri altistumisolosuhdetasojen arvioinnin pääperiaatteita:

#### 1. Haitallinen altistumisolosuhde EPÄTODENNÄKÖINEN

- 1.1. Rakennuksessa ei ole todettu mikrobivaurioituneita rakenteita.
- 1.2. Epäpuhtauslähteistä ei ole ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutiloihin.
- 1.3. Tilan akustiikkamateriaaleissa tai ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole mineraalivillakuitulähteitä, joista voi irrota kuituja sisäilmaan.
- 1.4. Käytössä olevat rakennusmateriaalit ja kalusteet ovat M1-luokiteltuja.
- 1.5. Sisäilman laatu vastaa tilan käyttötarkoitukselle asetettuja viite- ja ohjearvoja.

## 2. Haitallinen altistumisolosuhde MAHDOLLINEN

- 2.1. Rakenteessa on helposti rajattavia ja korjattavia mikrobivaurioita, vauriokorjaukset ovat alle 1 m<sup>2</sup>.
- 2.2. Epäpuhtauslähteistä on todettu ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutilojen sisäilmaan.
- 2.3. Tiloissa ja tai ilmanvaihtojärjestelmässä on mineraalivillakuitulähteitä, joista voi irrota kuituja sisäilmaan.
- 2.4. Betonilattiarakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu paikallisia pinnoitevaurioita (emissiopäästöt).
- 2.5. Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät.

## 3. Haitallinen altistumisolosuhde TODENNÄKÖINEN

- 3.1. Rakenteissa on laaja-alaisia mikrobivaurioita, korjauslaajuus on merkittävä ja se koskee koko rakennusosaa tai suurta osaa siitä (esim. alapohjarakenne).
- 3.2. Vaurioituneista rakenteista tai epäpuhtaammasta tilasta on säännöllisiä ja useita ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutilan sisäilmaan.
- 3.3. Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät ja sisäilman epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu.
- 3.4. Betonilattiarakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu laajoja pinnoitevaurioita (emissiopäästöt).
- 3.5. Rakenteessa on käytetty kreosoottia, epäpuhtauslähteestä on ilmayhteys sisäilmaan ja työ- tai oleskelutilojen sisäilmassa on kreosoottiin viittaava haju.
- 3.6. Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen rakentamismääräyskokoelmassa esitetyt ohjearvot ja säteilyasetuksen toimenpiderajan.

#### 4. Haitallinen altistumisolosuhde ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN

- 4.1. Rakennuksessa on useita eri rakenteita, joissa on todettu laaja-alaisia mikrobivaurioita ja rakenteiden korjauslaajuus on merkittävä useassa rakennusosassa (esim. julkisivu, alapohja).
- 4.2. Ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä ovat säännöllisiä ja niitä on useita. Tilat ovat merkittävästi alipaineisia tai rakenteen ilmanpitävyys on erittäin riskialtis.
- 4.3. Sisäilman laatu ei täytä Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017:n ja sen soveltamisoppaiden minimivaatimuksia.
- 4.4. Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät ja sisäilman epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu.
- 4.5. Rakenteessa on todettu kreosoottia ja siitä on ilmayhteys sisäilmaan. Lisäksi sisäilmassa on todettu viitearvoja suurempia pitoisuuksia PAH-yhdisteitä.

## 2.2 Ohjeiden soveltamiseen liittyvät täydentävät tulkinnat

Alla on kuvattu ohjeiden tulkinnanvaraisuuteen liittyvät linjaukset tätä altistumisolosuhteen arviointia tehtäessä.

### 2.2.1 Mikrobivaurion määrittely

Mikrobivaurioksi on tavanomaisesta poikkeavaa altistumisolosuhtetta arvioidessa katsottu sellainen mikrobien esiintyminen rakenteessa tai sen pinnalla, mikä ei nykytiedon mukaan ole tavanomaista. Tavanomaisesti mikrobeja voi esiintyä esimerkiksi ulkovaipan ulko-osissa mistä on ilmayhteys ulkoilmaan, alapohjan maatayttöissä, ryömintätilan pinnoilla sekä joissakin muissa käsittelemättömissä tai käsitellyissä rakennusmateriaaleissa (esim. kevytsora, hiekkatäytöt, kutterinlastut jne.). Edellä kuvatuissa tapauksissa mikrobien esiintymisen vaikutusta haitallisen altistumisolosuhteen muodostumiseen on arvioitu ensisijaisesti mikrobilajiston ja -määrän sekä ilmavuotoreittien tai -riskien perusteella. Myös edellä kuvatut tavanomaiset mikrobilähteet voivat toimia sisäilman epäpuhtauslähteenä, mikä on huomioitu altistumisriskiä arvioitaessa.

Sisätiloissa tai sisäpinnoilla havaitut mikrobiesiintymät on tulkittu vaurioksi, vaikka kyse olisikin edellä kuvatuista lähteistä. Tavanomaisia yksittäisiä huonekasveja ei ole tulkittu vaurioksi tai mikrobilähteeksi altistumisolosuhtetta arvioitaessa, ellei siihen ole ollut erityistä syytä.

Mikrobivaurioksi on katsottu myös sellainen jatkuva tai usein toistuva ei-tavanomainen olosuhde rakenteen sisällä tai pinnalla, mikä voi mahdollistaa mikrobien kasvulle suotuisat olosuhteet. Myös näkyvä kasvusto tai kosteusvaurio on katsottu mikrobivaurioksi.

### 2.2.2 Mikrobivaurioiden laajuus rakenteessa

Vaurioiden laajuutta ja korjattavuutta on arvioitu lähinnä vaurion koon mukaan. Mikäli vaurion koko on tila- tai vaikutusaluekohtaisesti arvioiden yli 1 m<sup>2</sup>, on vaurio poikkeuksetta katsottu laaja-alaiseksi. Vaurioiden laajuus on arvioitu näkyvien vaurioiden, jatkuvien tai toistuvien vaurio-olosuhteiden (mikrobien kasvuolo-

suhteet) sekä tutkittujen mikrobinäytteiden perusteella. Lisäksi on pyritty huomioimaan näytteiden edustavuus koko rakenteen kuntoa arvioitaessa. Nykyohjeistuksen mukaan tutkimuksia tehtäessä näytteet on tyyppillisesti otettu todennäköisimmin vaurioituneilta kohdilta, mikä on huomioitu vauriolaajuutta arvioitaessa.

Mikäli mikrobivaurioiden laajuus on tila- tai vaikutusaluekohtaisesti yli 1 m<sup>2</sup>, on haitallinen altistumisolosuhde pääsääntöisesti arvioitu todennäköiseksi, elleivät muut tekijät erityisesti poissulje vaurioiden haitallista vaikutusta. Tällaisia lieventäviä tekijöitä voivat olla esimerkiksi rakenteiden ilmatiiviyden parantaminen, joka on tehty kyseisten vaurioiden terveydellisten haittavaikutusten estämiseksi, ja kun toteutuksen laadunvarmistus on luotettavasti dokumentoitu.

Mikrobivaurioitumisaste ja lajisto on otettu huomioon ilmayhteyden merkittävyyttä arvioitaessa.

### 2.2.3 Ilmayhteys epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot

Ilmayhteyttä epäpuhtauslähteestä ja rakennuksen paine-eroja on tarkasteltu niiden yhteisvaikutuksen perusteella. Lisäksi on tarkasteltu molempien tekijöiden vaikutusta erikseen.

Mikäli rakenteessa on havaittu epäpuhtauslähde, josta on ilmayhteys sisäilmaan, on haitallinen altistumisolosuhde pääsääntöisesti katsottu todennäköiseksi tai erittäin todennäköiseksi riippuen epäpuhtauslähteestä, sen voimakkuudesta (vaurioaste, lajisto) ja vaurion koosta (suppea, laaja). Arviointiin vaikuttaa lisäksi rakennuksen paine-erot, jotka voivat lisätä epäpuhtauksien kulkeutumiseriskä tai kyseisestä tekijästä johtuvaa altistumisaluetta. Etenkään ulkovaipan yli vaikuttavaa paine-eroa ei ole huomioitu altistumisolosuhdetta lieventävästi, sillä tuulenpaineen hetkittäinen vaikutus voi muuttaa paine-eroja riskialttiimpaan suuntaan.

Altistumisolosuhdetta arvioitaessa rakenteissa on lähtökohtaisesti katsottu esiintyvän vähäisiä tai yksittäisiä ilmapuhtauspaikkoja, jotka ovat uusillekin rakennuksille tavanomaisia. Ilmapuhtauspaikkojen esiintyminen on tilakohtaisesti katsottu epätodennäköiseksi vain siinä tapauksessa, että ilmanpitoisuus on tutkimusten yhteydessä koestettu tai mikäli ilmanpitoisuutta on erikseen korjattu ja korjaustyön laadunvarmistus on luotettavasti dokumentoitu.

Ilmayhteyttä ja epäpuhtauksien leviämiseriskä arvioitaessa ei ole otettu huomioon sitä, miten herkästi epäpuhtauksia irtoaa vaurioituneesta rakenteesta.

Edellä mainitun lisäksi ilmapuhtauspaikkojen laajuuden ja systemaattisuuden on katsottu vaikuttavan altistumisolosuhteen arviointiin lähinnä altistumisalue-eräyksissä sekä altistumisriskin arviointiin erittäin vähäisen vauriolaajuuden ja eri vaurioasteiden tapauksissa.

Edellä kuvatun lisäksi vallitsevien paine-erojen vaikutus on huomioitu epäpuhtauksien leviämisessä rakennuksen sisäilmassa tilojen välillä, ja näin ollen se vaikuttaa lähinnä alue-eräyksiin eri tilojen altistumisolosuhdetta arvioitaessa. Poikkeavan paine-eron ei yksinään katsota vaikuttavan altistumisriskiin, vaan merkittävämpää on ilmayhteys / ilmanpitoisuusvaatimus epäpuhtauslähteestä.

### 2.2.4 Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun

Ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan on katsottu vaikuttavan altistumistasoa arviointiin lähinnä siltä osin, kuin se vaikuttaa muiden vaurioiden tai epäpuhtauksien aiheuttamaan altistumisolosuhteeseen.

Lisäksi on huomioitu mahdollisesti ilmanvaihtojärjestelmästä peräisin olevat epäpuhtaudet tai ilmanvaihdon välityksellä tai vaikutuksesta tapahtuva epäpuhtauksien leviäminen, mikä voi vaikuttaa altistumisalueisiin.



### 2.2.5 Rakennuksesta peräisin olevat muut sisäilman epäpuhtaudet

Mikäli sisäilmassa esiintyy radonia yli säteilyasetuksessa esitetyn toimenpiderajan, on haitallinen altistumisolosuhde arvioitu todennäköiseksi. Haitallinen altistumisolosuhde on arvioitu erittäin todennäköiseksi, mikäli samassa tilassa tai vaikutusalueella on lisäksi havaittu mikrobeja, asbestia tai kreosoottia, jotka voivat toimia sisäilman epäpuhtauslähteenä.

Mikäli tilan tai rakennuksen sisäilmassa on havaittu asbestikuituja tai kreosoottia (tai sen hajua ja kreosoottia rakenteiden sisällä), on haitallinen altistumisolosuhde poikkeuksetta arvioitu erittäin todennäköiseksi.

Mikäli tiloissa on havaittu tilan käyttötarkoitukseen verraten poikkeuksellisen paljon muita epäpuhtauksia, kuten esimerkiksi pölyä, mineraalivillakuituja, VOC-yhdisteitä tai poikkeavia hajuja, on haitallinen altistumisolosuhde pääsääntöisesti arvioitu todennäköiseksi. Viimeksi mainittujen epäpuhtauksien merkittävyyttä altistumisolosuhteeseen on kuitenkin arvioitu yhdessä muiden arviointikriteerien kanssa.

Muiden kuin mikrobiperäisten epäpuhtauksien tai vaurioiden laajuus ja niiden merkittävyys altistumisolosuhteeseen on arvioitu tapaus- ja altistekohtaisesti. Muiden mahdollisten epäpuhtauslähteiden merkittävyyttä on arvioitu ensisijaisesti perustuen siihen, kuinka helposti tai todennäköisesti epäpuhtauksia pääsee leviämään sisäilmaan. Tietyissä altisteissa tai epäpuhtauslähteissä pienialainenkin epäpuhtauslähte voi aiheuttaa terveydellisesti merkittävän altistumisriskin.

Mikäli muut rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet johtuvat rakenteiden vaurioitumisesta, on altistumisolosuhdetta tällaisissa tapauksissa arvioitu sen perusteella, ylittääkö vaurio tai epäpuhtauspitoisuus sisäilmassa toimenpide- tai korjaustarpeen voimassa olevaan lainsäädäntöön peilaten. Tässä yhteydessä on lisäksi huomioitu muut kriteerit riskiä vähentävästi tai lisäävästi.

### 2.2.6 Altistumisolosuhdetason määrittely

Edellä kuvatun lisäksi on altistumisolosuhdetasoa määriteltäessä tehty seuraavia linjauksia ja tulkintoja ohjeistuksesta:

Haitallinen altistumisolosuhde on pääsääntöisesti katsottu mahdolliseksi vain niissä tapauksissa, missä seuraavat ehdot täyttyvät:

- **Mikrobivauriolaajuus on korkeintaan vähäinen ja**
- Ilmayhteyttä epäpuhtauslähteistä **ei todennetusti ole** tai **epäpuhtauslähteistä on vähäisiä ilmavuotoreittejä**, mutta **rakennuksen ilmapirtaukset sisätilaan ovat epätodennäköisiä paine-erojen ja ilmanvaihdon toiminnan ansiosta ja**
- sisäilmassa ei esiinny poikkeavia hajuja ja
- **muita merkittäviä sisäilman epäpuhtauslähteitä ei ole todettu tai niiden vaikutus on tapauskohtaisesti todettu vähäiseksi ja**
- asumisterveysasetuksessa tarkoitettu toimenpideraja tai siihen verrattavissa oleva korjausvelvoite ei täyty.

TAI

- **Mikrobivauriolaajuus rakenteiden sisällä on vähäistä suurempi ja**
- Mikrobivaurioiden haitallinen vaikutus rakennuksen sisäilman terveellisyyteen on aiemmin estetty soveltuvien korjausmenetelmin ja
- Korjaustyön toteutus ja laadunvarmistus on luotettavasti dokumentoitu ja
- Korjaustyöhankkeessa on määritelty korjauksille käyttöikä, jota ei ole arviointihetkellä ylitetty tai jos on ylitetty, niin sen jälkeen on erillisin tutkimuksin todettu korjausten edelleen toimivan suunnitellusti ja

- Epäpuhtauslähteistä ei todennetusti ole arviointihetkellä ilmavuotoreittejä ja
- Sisäilmassa ei esiinny poikkeavia hajuja ja
- Kaikki muut arviointikriteerit tukevat hyvien sisäilmasto-olosuhteiden ylläpitoa ja
- asumisterveysasetuksessa tarkoitettu toimenpideraja tai siihen verrattavissa oleva korjausvelvoite ei täyty.

Haitallinen altistumisolosuhde on pääsääntöisesti katsottu todennäköiseksi, jos

- Rakenteissa esiintyvien mikrobivaurioiden laajuus on vähäistä suurempi ja
- Epäpuhtauslähteistä on vähäisiä tai systemaattisia ilmavuotoreittejä sisäilmaan ja
- sisäilmassa voi esiintyä muita epäpuhtauslähteitä, ei kuitenkaan radonia, kreosoottia (tai sen hajua) tai asbestikuitulähteitä.

TAI

- Mikrobivauriolaajuus on vähäinen ja
- Epäpuhtauslähteistä on systemaattisia tai tilakohtaisesti vähäistä suurempia ilmavuotoreittejä tai
- Paine-erot lisäävät epäpuhtauksien leviämiskätkä tai ilmanvaihdon toiminta ei tue hyvien sisäilmasto-olosuhteiden säilymistä.
- Sisäilmassa voi esiintyä muita epäpuhtauslähteitä, ei kuitenkaan radonia, kreosoottia (tai sen hajua) tai asbestikuitulähteitä.

TAI

- Mikäli sisäilmasta mitatut radonpitoisuudet ylittävät toimenpiderajan

TAI

- Asumisterveysasetuksessa tarkoitettu toimenpideraja tai siihen verrattavissa oleva korjaus- tai kunnossapitovelvoite täyttyy edellä kuvattujen tai muiden epäpuhtauslähteiden vuoksi.

Haitallinen altistumisolosuhde on pääsääntöisesti katsottu erittäin todennäköiseksi, jos

- Sisäilmassa esiintyy asbestikuituja, kreosoottia (tai sen hajua sisäilmassa ja kreosoottia rakenteiden sisällä) tai
- Sisäilmassa esiintyy aiemmissa kohdissa esitetyn lisäksi radonia tai
- Rakenteissa havaitut mikrobivauriot ovat laaja-alaisia ja merkittäviä ja niistä on systemaattisia ilmayhteyksiä sisäilmaan tai
- Rakenteissa havaitut mikrobivauriot ovat laaja-alaisia ja merkittäviä ja ilmanvaihdon toiminta tai paine-erot voivat mahdollistaa epäpuhtauksien leviämisen sisäilmaan ja rakennuksessa tai tilassa on muita merkittäviä sisäilman epäpuhtauslähteitä.
- Asumisterveysasetuksessa tarkoitettu toimenpideraja tai siihen verrattavissa oleva korjaus- tai kunnossapitovelvoite täyttyy edellä kuvattujen tai muiden epäpuhtauslähteiden vuoksi.

### 3 ALTISTUMISOLOSUHDEASON ARVIOINTI

Tässä luvussa tutkimusalueen eri tilat ovat jaettu eri taulukoihin niiden altistumisen todennäköisyyden perusteella. Tilan vieressä on esitetty selitys, jonka perusteella kyseiseen todennäköisyyteen on päädytty. Taulukoita on tarkoitus lukea rinnakkain pohjakuvan (paikannuskuva) kanssa, johon on merkitty eri tilat eri väreillä altistumisen todennäköisyyden mukaan.

#### 3.1 Alkuperäinen osa

##### 3.1.1 1. kerros

2. Haitallinen altistumisolosuhde MAHDOLLINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
Käytävätilat 063	Alapohjan eristetilassa paikallisia vaurioita, ilmayhteys sisätiloihin kantavien väliseinien ja alapohjan liittymäkohdasta. Oleskeluaika lyhyttä alueilla, alueet eristetty muista tiloista välivilla, jotka suurimman osan ajasta kiinni.
Tekstiilityötilat 019, 017	Ulkoseinässä ei todettuja vaurioita tiloihin rajautuvilla alueilla, alapohjissa mahdollisesti paikallisia vaurioita. Ilmayhteys vauriorakenteista sisäilmaan todettu.
TK 001, 002	Ulkoseinästä ei todettu vaurioita tiloihin rajautuvalla alueella. Alapohjarakenteissa paikallisia vaurioita ja ilmayhteys sisäilmaan todettu. Alueella oleskelu lyhytaikaista.
Eteishalli 124	Sokkelirakenteesta ei todettua ilmayhteyttä sisätiloihin, oleskelu tiloissa lyhytaikaista. Alapohjissa mahdollisia paikallisia vaurioita, joista ilmayhteys sisäilmaan.

3. Haitallinen altistumisolosuhde TODENNÄKÖINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
1. kerroksen muut tilat.	Todettuja mikrobivaurioita alapohjarakenteen eristekerroksessa, mikrobivaurioita sokkelirakenteissa ja paikallisia mikrobivaurioita maanvastaisissa rakenteissa. Ulkoseinärakenteissa mikrobivaurioita. Systemaattisia ilmapuotokohtia vauriorakenteista sisäilmaan. Paikallisia lattianpäällystevaurioita. Tilat alipaineisia ulkoilmaan nähden.

##### 3.1.2 2. kerros

2. Haitallinen altistumisolosuhde MAHDOLLINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
Liikuntasali 208, varasto 209, varasto 205, näyttämö 212, näyttämö 211	Liikuntasalin välipohjista ei todettuja vaurioita ja ulkoseinärakenteissa ei todettuja vaurioita. Yläpohjassa todettuja vaurioita. Ei osoitettua ilmayhteyttä vauriorakenteista sisäilmaan. Viereisten tilojen kautta ilmayhteys tiloihin. Tilat alipaineisia ulkoilmaan nähden.

3. Haitallinen altistumisolosuhde TODENNÄKÖINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
2. kerroksen muut tilat.	Laajoja mikrobivaurioita välipohjarakenteissa, laajoja mikrobivaurioita ulkoseinärakenteissa, ikkunoiden tilkemateriaaleissa ja levytyksien eristeissä todettuja mikrobivaurioita. Yläpohjan eristeissä todettuja mikrobivaurioita. Todettu ilmayhteys vauriorakenteista sisäilmaan. Tilat pääosin alipaineisia ulkoilmaan nähden.

4. Haitallinen altistumisolosuhde ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
Tilat 261, 262, 263	Väestönsuojan yläpohjarakenteen eristetilassa silminnähten mikrobivaurioitunutta orgaanista materiaalia, systemaattiset ilmavuodot todettu sisäilmaan, muovimatossa mikrobiperäistä hajua rakenneavauksen kohdalla, ulkoseinistä ja ikkunarakenteissa laajoja mikrobivaurioita, joista ilmayhteys todettu sisäilmaan. Tilat alipaineisia ulkoilmaan nähden.

### 3.2 Laajennusosa

#### 3.2.1 1. kerros

1. Haitallinen altistumisolosuhde EPÄTODENNÄKÖINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
Väestönsuojatilat	Ei todettuja vaurioita rakenteissa, ei todettuja ilmavuotoreittejä rakenteista sisäilmaan.
Tilat L009, L003, L004, L009, L008, L007,	Ei todettuja vaurioita rakenteista, ei todettuja ilmayhteyksiä rakenteista sisäilmaan

2. Haitallinen altistumisolosuhde MAHDOLLINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
L017, L019, L018, L021, L020, Ulkoiluvälinevarastot	Mahdollisia paikallisia vaurioita ulkoseinärakenteissa, ilmayhteys ulkoseinärakenteesta sisäilmaan. Tilat hieman alipaineisia ulkoilmaan nähden.
L011, aula L002	Paikallisia lattianpäällystevaurioita, vähäisiä vaurioita ulkoseinärakenteissa ja ilmayhteys sisäilmaan. Tilat hieman alipaineisia ulkoilmaan nähden.
L005	Lattiapäällystevaurioita. Tilat hieman alipaineisia ulkoilmaan nähden.

#### 3.2.2 2. kerros

1. Haitallinen altistumisolosuhde EPÄTODENNÄKÖINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
Neuvottelutila L113, Monistamo 011,	Ei todettuja vaurioita rakenteissa, ei todettuja ilmayhteyksiä rakenteista sisäilmaan.

2. Haitallinen altistumisolosuhde MAHDOLLINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
Aula L102	Paikallisia pinnoitevaurioita, kulkuyhteys alkuperäiselle osalle (ilmayhteys). Tilat hieman alipaineisia ulkoilmaan nähden.
2. kerroksen muut tilat	Paikallisia lattianpäällystevaurioita, vähäisiä mikrobivaurioita ulkoseinärakenteissa, todettu ilmayhteys ulkoseinärakenteista sisätiloihin. Tilat hieman alipaineisia ulkoilmaan nähden.

### 3.2.3 3. kerros

1. Haitallinen altistumisolosuhde EPÄTODENNÄKÖINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
Aula L223, Käytävätilat L210, L201, Aula L215, L230	Ei todettuja vaurioita, vähän ulkoseiniin rajautuvaa pinta-alaa, oleskeluaika tiloissa yleensä lyhytaikaista.
WC-tilat, Siivouskomerot, L229, L232, varasto L206	Ei todettuja vaurioita, ei todettuja ilmapuotoja vauriorakenteista sisäilmaan.

2. Haitallinen altistumisolosuhde MAHDOLLINEN	
Vaikutusalue, Tilat	Syy
Luokkatilat, ulkoseiniin rajautuvat varastot	Vähäisiä mikrobivaurioita ulkoseinärakenteissa, ilmayhteys todettu rakenteesta sisäilmaan. Tilat alipaineisia ulkoilmaan nähden.
L200	Todetut lattiapäällystevauriot

## 4 PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Turku 2.4.2020

Kunnioitavasti  
FCG Finnish Consulting Group Oy  
Rakennusterveys ja sisäilmasto

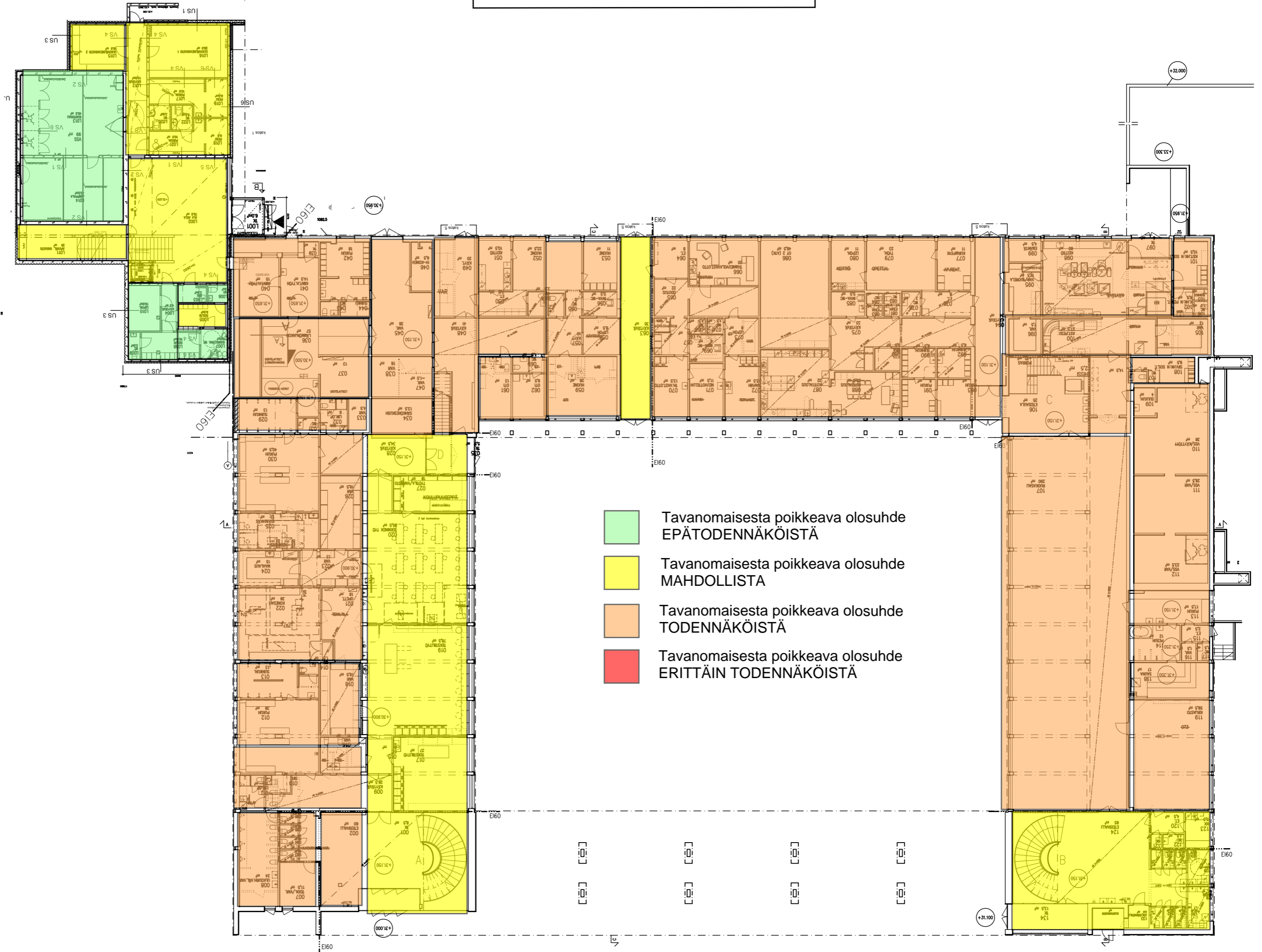


Sauli Kodisoja, Ins. (amk), RTA  
Tiimipäällikkö  
puh.  
[sauli.kodisoja@fcg.fi](mailto:sauli.kodisoja@fcg.fi)

## 5 LIITTEET

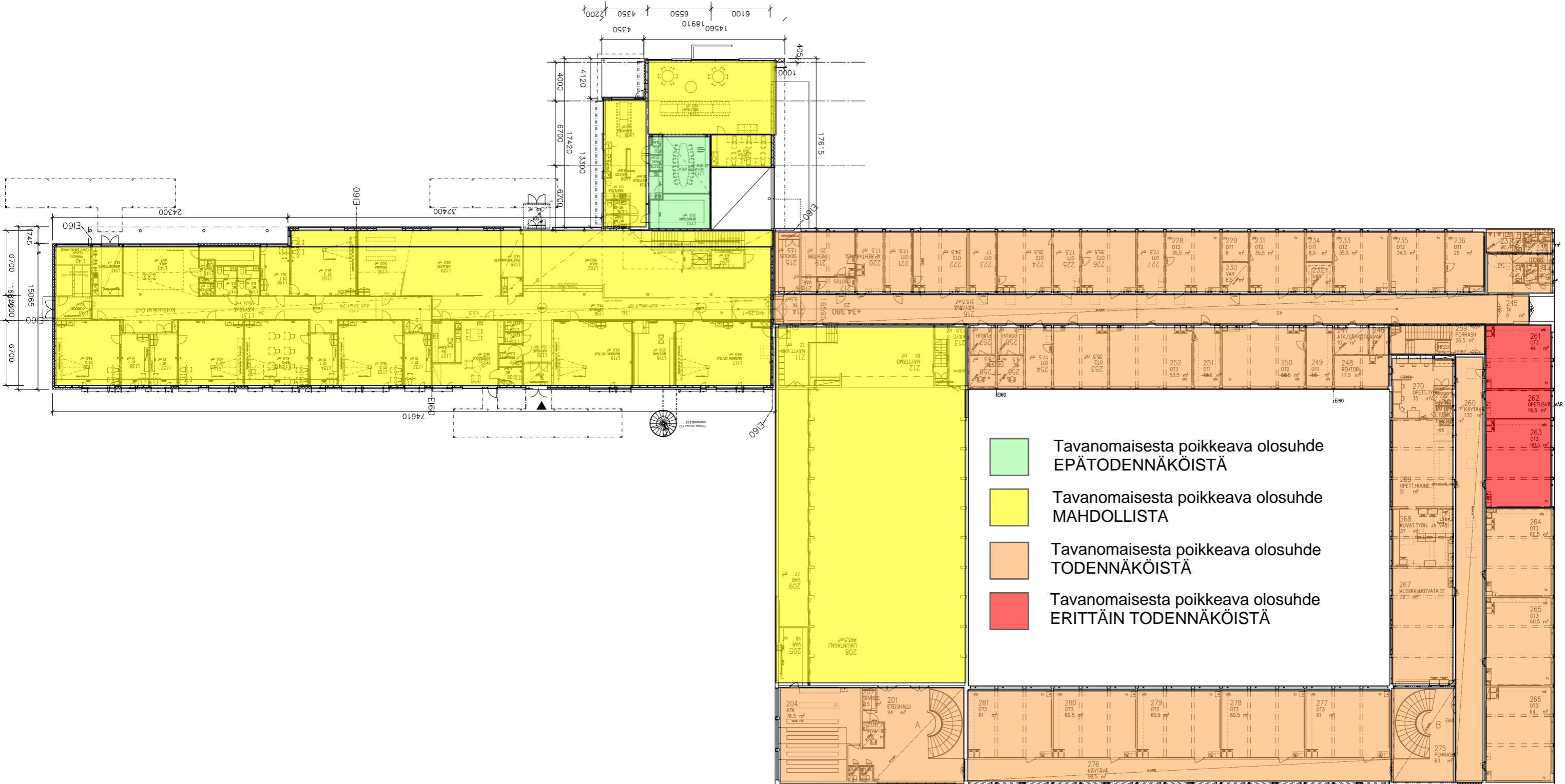
Liite 1 Altistumisolosuhdealueet pohjakuvassa

ALTISTUMISOLOSUHDEARVIO POHJAKUVISSA  
1.KERROS

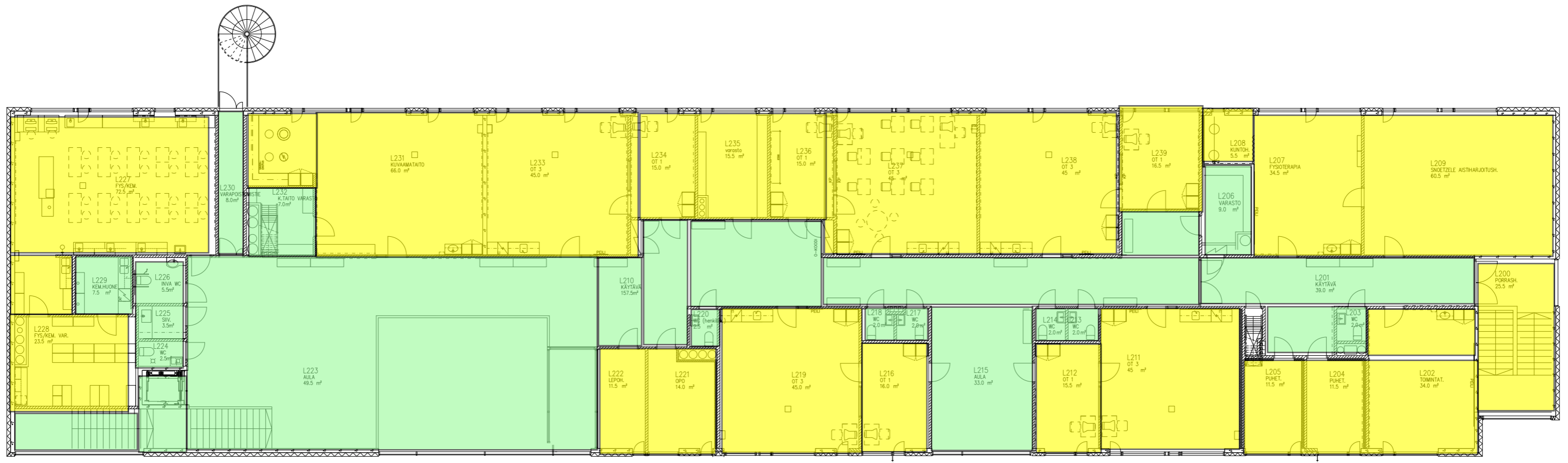


- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde EPÄTODENNÄKÖISTÄ
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde MAHDOLLISTA
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde TODENNÄKÖISTÄ
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde ERITTÄIN TODENNÄKÖISTÄ

ALTISTUMISOLOSUHDEARVIO POHJAKUVISSA  
2.KERROS



ALTISTUMISOLOSUHDEARVIO POHJAKUVISSA  
3.KERROS



- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde EPÄTODENNÄKÖISTÄ
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde MAHDOLLISTA
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde TODENNÄKÖISTÄ
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde ERITTÄIN TODENNÄKÖISTÄ