

Altistumisolosuhdearvio

Varia Aviapolis, Vantaa

Alkuperäinen osa ja laajennusosa

16.5.2023

Päivitetty 8.8.2023, 27.11.2023, Päivitetty 19.4.2024



1 Tiivistelmä

Varia Aviapolis on oppilaitosrakennus, jossa toimii mm. lentokoneasennuksen ja ajoneuvoalan perustutkintolinjat ja niihin liittyvät isot hallit, korjaamotilat ja työsalit. Rakennuksen alkuperäinen osa on valmistunut vuonna 1986 ja laajennusosa vuonna 2006.

Rakennuksen altistumisolosuhteita on arvioitu Työterveyslaitoksen julkaiseman ”Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen 2016” -mukaisesti. Altistumisolosuhdearvio perustuu kohteessa kevään 2023 aikana tehtyihin kuntotutkimuksiin (AFRY Buildings Finland Oy). Arvio antaa tiivistetyn kokonaiskuvan sisäilman laadusta ja olosuhteista sekä toimenpidetarpeesta tutkimusalueella. Altistumisolosuhdearviossa arvioidaan tiloja, ei käyttäjien altistumista. *Altistumisolosuhdearvio on laadittu ensimmäisen kerran 16.5.2023 ja sitä päivitettiin tehtyjen sisäilmakorjausten perusteella 8.8.2023 ja 27.11.2023.*

Altistumisolosuhdearvio 19.4.2024 perustuu helmikuussa 2024 valmistuneisiin korjauksiin ja muihin toimenpiteisiin sekä korjausten jälkeisten jälkeisiin seurantamittauksiin.

Rakennuksen alkuperäisessä, vuonna 1986 valmistuneessa osassa puhtaissa käyttötiloissa poikkeava olosuhde on mahdollinen muutamissa tiloissa. Merkittävimmät sisäilman laatua heikentävät tekijät sisätiloissa liittyvät kuitulähteisiin ja yläpohjan ilmatiiviyspuutteisiin rakenteissa.

Rakennuksen vuonna 2006 valmistuneessa laajennusosassa on 2. kerroksen luokkatiloissa poikkeava olosuhde on mahdollinen kattopintojen kuitulähteisiin liittyen.

Valmistuneilla korjauksilla on ollut sisäilman laatua parantava vaikutus ja tehtyjen korjausten jälkeen korjattujen tilojen luokitusta on voitu muuttaa paremmaksi. Tilanne on parantunut merkittävästi edellisestä, 27.11.2023 tehdystä altistumisolosuhdearviosta.

Sisällys

Altistumisolosuhdearvio	1
1 Tiivistelmä	2
2 Tutkimuksen yleistiedot.....	4
3 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot.....	4
3.1 Lähtötiedot	4
3.2 Kohteen kuvaus.....	5
4 Yhteenveto tehdyistä tutkimuksista.....	6
5 Yhteenveto tehdyistä korjauksista.....	9
5.1 Alkuperäinen rakennusosa, tehdyt toimenpiteet	9
5.2 Laajennusosa, tehdyt toimenpiteet	10
5.3 Ilmanvaihdon ja taloteknisten järjestelmien korjaukset	11
5.4 Korjausten valmistumisen jälkeen tehdyt toimenpiteet	12
6 Menetelmäkuvaus	13
7 Altistumisolosuhdearviointi 19.4.2024, alkuperäinen rakennusosa	14
7.1 Altistumisolosuhdearvio 19.4.2024, alkuperäinen rakennusosa	15
8 Altistumisolosuhdearviointi 19.4.2024, laajennusosa.....	17
8.1 Altistumisolosuhdearvio 19.4.2024, laajennusosa.....	18

Liitteet: Liite 1, altistumisolosuhdearvio merkittynä pohjakuviin (4 sivua)



2 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Vantaan ammattiopisto Varia, Aviapolis

Rälssitie 13, 01530 Vantaa

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan Kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Asematie 10A, 01300 Vantaa

Tilaaajan yhteyshenkilö: Piia Markkanen, piia.markkanen@vantaa.fi, puh.

040 578 4285

Tehtävä

Tehtävänä oli laatia Työterveyslaitoksen ohjeistuksen (2016) mukainen altistumisolosuhdearvio. *Altistumisolosuhdearvion päivitys 19.4.2024 perustuu valmistuneisiin korjauksiin ja sen jälkeen tehtyyn seurantaan. Aiemmat altistumisolosuhdearviot on esitetty raporteissa 16.5, 8.8 ja 27.11.2023.*

Tutkimuksen tekijät

AFRY Finland Oy

Linnoitustie 5, 02600 Espoo

Yhteyshenkilö: Katariina Laine, DI, Rakennusterveysasiantuntija

Projekti: BP1093

3 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

3.1 Lähtötiedot

Altistumisolosuhdearvion laadinnassa käytettiin AFRY Buildings Finland Oy:n laatimaa Kosteus- ja sisäilmateknistä kuntotutkimusta sekä ilmanvaihtoteknistä kuntotutkimusta (raportti 16.5.2023). Lisäksi oli käytettävissä tutkimusten lähtötiedoiksi tilaaajan toimittama lähtötietoaineisto, joka on listattu em. raporteissa. Altistumisolosuhdearvio



on laadittu käytössä olleen dokumentaation sekä kohdekäyntien ja työmaan dokumentaation sekä *seurantamittausten* perusteella.

3.2 Kohteen kuvaus

Kohteena on lähtötietoaineiston perusteella vuonna 1986 valmistunut kaksikerroksinen oppilaitoskiinteistö, johon on rakennettu laajennusosa vuonna 2006. Rakennuksen pinta-ala on 13 224 m² ja tilavuus 78 981 m³. Rakennuksessa toimii mm. lentokoneasennuksen ja ajoneuvoalan perustutkintolinjat ja niihin liittyvät isot hallit, korjaamotilat ja työsalit. Alkuperäisen rakennusosan pinta-ala on 7134 m². Alkuperäinen osa on perustettu pääasiassa betonianturoiden varaan ja pääsisäänkäynnin alue on paalutettu. Ulkoseinät ovat betonielementtiseiniä, joiden ulkopinnassa on betoni-/ pesubetoni, vaakarimoitus tai profiilipelti. Ulkoseinät ovat pääasiassa ontelolaattarakenteiset. Rakennuksen pohjoisen puoleisella osalla osa ulkoseinistä on osittain maanvastaisia ja niihin on 2000-luvun alkupuolella asennettu perusmuurilevyt salaojituksen toteuttamisen yhteydessä. Alkuperäisen osan alapohjarakenteet ovat maanvastaisia teräsbetonilaattoja, joiden lämmöneristeenä on laatan alapuolinen polystyreeni tiivistetyn soran päällä. Väli- ja yläpohjat ovat betonirakenteisia. Vesikatteena on pääasiassa yksikerroksinen alkuperäinen bitumikermikate. Vain yläpohjarakenne käytävän kohdalla on levyrakenteinen ja sen vesikatteena on aluskatteeton pelti, kuten myös katolla sijaitsevien IV-konehuoneissa. Vesikatolla on kattoikkunoita.

Vuonna 2006 valmistuneen laajennusosan pinta-ala on 6090 m².

Laajennusosan ulkoseinät ovat pääosin elementtirakenteisia (pelti-villa-pelti / betoni-villa-betoni). Laajennusosan ontelolaattarakenteisessa alapohjassa on koneellisella tulo-poistoilmanvaihdoilla ilmanvaihto.

Laajennusosa on salaojitettu. [REDACTED]

[REDACTED] Väli- ja yläpohjat ovat ontelolaattarakenteisia.

Yläpohjarakenteena on pääosin joko HTT-/TT-laatta tai ontelolaatta, [REDACTED]

[REDACTED] Vesikatteena on bitumikermi.

Rakennuksen korjaushistoriasta oli käytettävissä rajallisesti tietoa. Rakennuksen käyttäjät ovat tehneet ilmoituksia sisäilman laadun puutteista sekä alkuperäisellä että laajennusosalla.



Kuva 1. Ilmakuva Varia Aviapoliksesta, lähde maps.google.com.

4 Yhteenveto tehdyistä tutkimuksista

Rakennuksessa on tehty kosteus- ja sisäilmateknisiä sekä ilmanvaihtotekninen kuntotutkimus AFRY Buildings Finland Oy:n toimesta keväällä 2023. Seuraavassa on esitetty tiivistelmät kummankin rakennusosan tutkimuksista.

Alkuperäinen, vuonna 1986 valmistunut rakennusosa

Alkuperäisellä rakennusosalla on tapahtunut rakennuksen elinkaaren aikana useita vesikattoihin, kattoikkunoihin ja vinoihin ikkunarakenteisiin liittyviä vesivuotoja. Vuotoja on osin korjattu, mutta sisätiloissa on kosteusvaurioituneita, korjaamattomia pintarakenteita, jotka heikentävät sisäilman laatua. Tutkimuksissa paikallistettiin yksi aktiivinen vinoikkunoihin liittyvä, korjauksia vaativa vesivuoto.

Alkuperäinen kermikatto on käyttöikänsä päässä ja ikääntyneeseen yksikerrokskatteeseen liittyy kohonnut kosteusvaurioriski. Myös alkuperäiset vuotavat kattoikkunat suositellaan korjaamaan kermikaton



peruskorjauksessa. Uudemmat kattoikkunat ovat toimivia ja niihin liittyy lähinnä huoltokorjaustarpeita. Peltikatot todettiin pääasiassa toimiviksi.

Piha-alueilla maanpinta viettää paikoin kohti rakennusta, mutta maanvastaisissa rakenteissa ei todettu tähän liittyviä puutteita, vaan maanvastaiset ulkoseinät todettiin kosteusteknisesti toimiviksi. Piha-alueisiin ei kohdistu kiireellisiä korjaustarpeita.

Alapohjat todettiin myös kosteusteknisesti pääasiassa toimiviksi, liikuntasalin varaston paikallisesti vaurioitunutta alkuperäistä muovimattoa lukuun ottamatta. Lattiapinnat ovat erityisesti hallitiloissa paikoin kuluneet, mutta korjaukset eivät ole kiireellisiä. Alapohjien ilmatiiviys on jälkikäteen tehtyjen tiivistysten vuoksi kohtalaisen hyvä.

Välipohjissa todettiin useita todennäköisesti liikuntasaumojen liian vähäisestä määrästä aiheutuneita halkeamia, mutta muuten välipohjat olivat pääpiirteittäin hyväkuntoisia. Sekä ala- että välipohjien alkuperäisille märkätiloille suositellaan peruskorjausta. Myös IV-konehuoneiden ja siivoustilojen lattioiden vedeneristeissä on paikallisia korjaustarpeita.

Hallitiloissa käytettävät ja säilytettävät polttoaineet, öljyt ja muut kemikaalit sekä renkaat ja irtain liittyvät olennaisesti tilojen käyttötarkoitukseen, mutta ne aiheuttavat vahvoja hajuja. Hallien hajut muissa käyttötiloissa ovat ei-toivottuja. Hajut kulkeutuvat rakenteiden ilmatiiviyskohtien kautta ja hajujen siirtymiseen vaikuttavat tilojen väliset painesuhteet. Hallitilojen ovien kiinni pitäminen, rakenteiden tiivistäminen sekä painesuhteiden hallinnalla voidaan vähentää hajujen kulkeutumista puhtaampiin käyttötiloihin. Hallitilojen rakenteisiin kohdistuu mekaanista rasitusta sekä roiskevesirasitusta, mistä on aiheutunut paikallisia korjaustarpeita ulko- ja väliseiniin sekä ovien pielirakenteisiin.

Betonielementtirakenteisille ulkoseinille suositellaan julkisivujen kuntotutkimusta. Betonipinnoissa on paikkakorjaustarpeita ja joustavat saumamassat tulisi uusia. Kaikille ikkunoille suositellaan vesipeltien ja joustavien massausten tarkistusta sekä kunnostusta.



Alkuperäisen osan rakenteiden ilmatiiviydessä todettiin yleisesti puutteita (pl. tiivistetty alapohja) ja ilmatiiviyttä on suositeltavaa parantaa tulevissa korjauksissa.

Ilmanvaihtokoneet ovat pääosin vuodelta 2018 ja hyvässä kunnossa. Rakennuksessa on muutama vanhempi iv-kone, jotka on hyvä uusia seuraavan 10 vuoden sisällä. Ilmanvaihtokoneissa tai kanavistoissa ei havaittu merkittäviä puutteita tai korjaustarpeita. Eri tilojen ilmanjaossa ja päätelaitteiden sijoittelussa havaittiin puutteita. Mineraalivillakuitulähteitä ei havaittu.

Vuonna 2006 valmistunut laajennusosa

Laajennusosalla merkittävin sisäilman laatuun vaikuttava tekijä on koneellisesti tuuletettu ryömintätila, jossa todettiin aktiivisia viemäriveresi- ja muita vesivahinkoja, putkirikkoja sekä rakennusjätettä. Ryömintätila on ylipaineinen käyttötiloihin nähden, jolloin epäpuhtaudet siirtyvät useiden epätiiviksi todettujen läpivientien kautta ilmavirtausten mukana sisäilmaan. Ryömintätilaan kohdistuu erilaisia korjaustarpeita.

Laajennusosan alapohjat ja välipohjat olivat pääosin hyväkuntoisia, muutamaa paikallista kosteusvauriokorjaustarvetta lukuun ottamatta. Muuratut väliseinät, ulkoseinät ja julkisivut todettiin myös pääosin hyväkuntoisiksi.

Hallitilojen rakenteisiin kohdistuu mekaanista räsitusta sekä roiskevesirasitusta, mistä on aiheutunut paikallisia korjaustarpeita. Hallien toiminta ja halleissa käytettävien kemikaalien hajut ovat voimakkaita, mutta ne pysyvät alkuperäistä osaa paremmin hallitiloissa. Silti myös laajennusosalla suositellaan parantamaan hallitilojen ja puhtaiden tilojen välisten väliseinien ilmatiiviyttä hajujen siirtymisen estämiseksi.

Laajennusosalla todettiin yleisesti tarve parantaa rakenteiden ilmatiiviyttä ilmanvaihtojärjestelmän paremman toimivuuden varmistamiseksi.



Laajennusosan bitumikermikatto on pääasiassa hyväkuntoinen. Pintakermi on poimuttunut monin paikoin ja kermi suositellaan korjaamaan katon käyttöä varmistamiseksi sekä vaurioiden estämiseksi.

Ilmanvaihtokoneet ovat tyydyttävässä kunnossa ja niiden laaja huoltokorjaus on ajankohtaista seuraavan 10 vuoden sisällä.

Ilmanvaihtokoneissa tai kanavistossa ei havaittu merkittäviä puutteita tai korjaustarpeita. Opetustilojen tuloilmasuihkuja on hyvä hienosäätää tehokkaamman huuhteluvaikutuksen aikaansaamiseksi.

Mineraalivillakuitulähteitä ei havaittu.

5 Yhteenveto tehdyistä korjauksista

Kesällä ja syksyllä 2023 Varia Aviapoliksen alkuperäisessä ja uudemmassa osassa tehtiin sisäilmakorjauksia AFRY Buildings Finland Oy:n raportissa esitettyjen toimenpidesuosituksen pohjalta. NCC Suomi Oy toimi korjausten urakoitsijana (yhteyshenkilö Lauri Karhunen) ja VTK Oy toimi tilaajana (yhteyshenkilö Harri Helenius). Ennen korjausten aloitusta NCC laati koonnin kohteen sisäilmasaneerauksista 20.6.2023, joka toimi työohjeena. AFRY Buildings Finland Oy katselmoi tehtyjä korjauksia, ohjeisti sekä dokumentoi korjausten toteutusta (yhteyshenkilöt Aarno Glad, Katariina Laine). *Seuraavassa on listattu korjaustoimenpiteitä, jotka ovat valmistuneet 29.2.2023 mennessä. Nykyinen korjausvaihe päättyi helmikuussa 2024. Tehdyistä korjauksista on laadittu yhteenvetoraportti 29.2.2024, päivitetty 19.4.2024 AFRY Buildings Finland Oy.*

5.1 Alkuperäinen rakennusosa, tehdyt toimenpiteet

Luokkatilat: 224, 225, 228, 229, 230, 231, 233:

- *mineraalivillojen purku katosta*
- *katon ontelolaattasaumojen, läpivientien, katon ja katto-seinäliittymien ilmavuototiivistys Blowerproof tuottein (M1)*
- *pölyttömäksi siivous sis. kaikkien pintojen ym. nihkeäpyyhinnän*
- *uuden alakaton asentaminen (Ewona – alakattolevyt, valmistettu polyesteristä eli huonekaluvanusta) M1 luokiteltu, alakaton otsarakenteet tehty M1 luokitellusta kalustelevystä (Koskikant)*
- *pulpetit ja muut huonekalut pyyhittää ennen tilaan viemistä*



- *tilassa 233 lisäksi ikkunaseinän / liittymien tiivistykset*

Käytävät 152 ja 235:

- *mineraalivillalevyt purettu pois katosta, alakertaan asennettu uudet kuiduttomat Rockfon- akustointilevyt*
- *ontelolaataston saumat tiivistetty ja katto pinnoitettu*

Auditorio:

- *mineraalivillalevyt purettu pois katosta*
- *ontelolaataston saumat tiivistetty ja katto pinnoitettu*
- *IV-mittaus ja säätö*

Opetustilat 131-133 ja 137-139:

- *Vinojen lasikattojen kosteusvauriokorjaukset sisä- ja ulkotiloissa.*
- *IV-kanavan vedenpitävyyden parantaminen hattupellityksellä sekä joustavalla saumamassalla*

Hallitilat

- *1-3 hallien yläpohja-väliseinä saumojen ilmatiiveyden parantaminen sekä hallien välisten tilojen lasiseinien yläliittymätiivistykset*
- *2. krs poikkikäytävien lasiseinäliittymien tiivistysten tarkastus / korjaus*
- *vesikaton kunnostus (pintakermien korjauksia ja vesikattovarusteiden korjaukset)*
- *G-hallissa kuitukorjauksia: akustiikkalevyjen poisto ja ontelolaataston pinnoitusta.*

5.2 Laajennusosa, tehdyt toimenpiteet

- *sadevesiviemärien liitosten korjaus & kannakointi ryömintätilassa*
- *viemäriputken liitoksen korjaukset luokkatilojen 110 ja 109 kohdalla*
- *ryömintätilan huoltovalaistuksen asennus*
- *ryömintätilan painesuhteita seurataan taloautomaatiojärjestelmällä, järjestelmään asennettiin paine-eromittari. Ryömintätilan koneellisen tuuletuksen tarkastus.*
- *ryömintätilaa on siivottu roskasta ja rakennusjätteestä.*
- *lattian tarkastuskaivojen ilmatiiviyden parantaminen ja lattian ison tarkastuskaivon kannen tiivistys luokkatilassa 1086.*
- *vesikaton kunnostus (pintakermien korjauksia ja vesikattovarusteiden korjaukset)*

5.3 Ilmanvaihdon ja taloteknisten järjestelmien korjaukset

Kohteessa tehtiin seuraavia rakennusautomaatioon ja ilmanvaihtoon liittyviä korjauksia:

- *IV-mittaustyöt ja säädöt sekä korjauksia mm. säätöpellin ja viallisen IMS:n uusiminen, muutoksia automaatioon.*
- *3-hallin IV:n tulopäätelaitteiden uusiminen, ilmamäärien mittaus ja säätö sekä hajotuskuvioiden säätötyö*
- *Ilmamäärien mittaus ja säätö*
- *Ryömintätilan tulo- ja poistoilmamäärien säätö tavoitteena ryömintätilan jatkuva alipaineisuus*
- *Päätelaitteet vaihdettu luokat 137-139, ilmamäärämittaukset ja muutoksia automaatioon.*
- *jatkuvakestoisella paine-eroseurannalla (720 Degrees- järjestelmä) seurataan painesuhteita ulkovaipan yli ja painesuhteet ovat pääasiassa hyvällä tasolla siten, että rakennus on pääasiassa lievästi alipaineinen suhteessa ulkoilmaan. Paine-eromittarit on asennettu seuraavasti:*
 - *Ulkoilma – Halli 1085*
 - *Ulkoilma – Käytävä 1038*
 - *Ulkoilma – Luokka 1028*
 - *Käytävä 1040 – Aula 1002 (uuden puolen käytävän ja aulatilán/ruokalan välinen paine-ero*
 - *Käytävä 1038 – Halli 1085.*
- *Paine-eroanturin asennus ryömintätilan ja käyttötilojen välille ja yhdistäminen rakennusautomaatioon, anturi mittaa ryömintätilojen alipaineisuuden ylläpysymistä.*

Kohteessa tehtiin seuraavia LVV-järjestelmiin liittyviä korjauksia laajennusosalla:

- *ryömintätilassa sijaitsevan salaojaverkoston kuvaus tarvittavilta osin, huuhtelu ja pumppaamon korjaus*
- *viemäriputkien kannakointien korjaukset sekä viemärivuodon korjaus*
- *kattokaivojen sadevesiviemäriputkien kannakointi.*
- *tarkastuskaivojen kansien tiivistys käytävillä, myös tilassa 1086.*

5.4 Korjausten valmistumisen jälkeen tehdyt toimenpiteet

Käyttäjät ovat siivonneet tiloja, jotta tilojen tehostettu siivoaminen on mahdollista.

Tehostettu siivous mm. kuitujen poistamiseksi on tehty vko 8 / 2024.

Kuitulaskeumamittauksilla 28.2.–13.3.2024 selvitettiin kuitualtistusta ja kuitukorjaustarvetta (Mittausraportti AFRY Finland Oy 19.4.2024).

Mittaustuloksien perusteella alkuperäisen rakennusosan tiloissa mitattiin kuitulaskeumamäärien ylittävän Asumisterveysasetuksen STMa 545/2015 toimenpideraja-arvon. Alkuperäisen osan kuidut ovat todennäköisesti peräisin kattopintojen ja alakattotilojen kuitulähteistä.

Laajennusosan mittaustulosten perusteella alakattojen kuidut eivät kulkeudu tilapinnoille haitallisissa määrin. Viitearvot alittuivat, mutta yksittäisissä näytteissä todettiin kuituja.

Jatkuvakestoisella paine-eroseurannalla (720 Degrees- järjestelmä) seurataan sekä alkuperäisen rakennusosan että laajennusosan sisäilman lämpötilaa, kosteutta ja painesuhteita ulkovaipan yli. Aikajaksolla 20.3-19.4.2024:

- mitatuissa tiloissa painesuhteet olivat pääasiassa hyvällä tasolla ollen noin +2...-5 Pa siten, että rakennus on pääasiassa lievästi alipaineinen suhteessa ulkoilmaan;
- hiilidioksidipitoisuus oli mitatuissa tiloissa selvästi alle STMa 545/2015 toimenpiderajojen
- sisäilman lämpötilat olivat hallitiloissa 164, 176 koko mittausjakson ajan pääasiassa alle 20 °C ja luokkatiloissa lämpötilat olivat STMa 545/2015 toimenpiderajojen mukaiset
- sisäilman suhteellinen kosteuspitoisuus oli pääasiassa suositusten mukainen ja vuodenajalle tavanomainen
- Ryömintätilan painesuhteita seurataan taloautomaatiojärjestelmällä. Aikavälillä 24.10 – 24.11.2023 ryömintätila oli ajoittain ylipaineinen, ajoittain heikosti alipaineinen painesuhteiden vaihdellessa pääasiassa +4...-3 Pa välillä.

6 Menetelmäkuvaus

Sisäilman altistumisolosuhteita arvioidaan Työterveyslaitoksen julkaiseman ”Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, 2016” -mukaisesti. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota sisäilman laadun ohje- ja viitearvoihin, rakenteiden mikrobivaurioitumiseen, ilmavuotoreitteihin, kuitulähteisiin, betonirakenteiden poikkeaviin kosteuspitoisuuksiin sekä mahdollisiin haitta-aineisiin.

Altistumisolosuhteiden arvioinnissa tulee huomioida mm. päästölähteiden laajuus, voimakkuus, sijainti ja ilmayhteys sisäilmaan sekä muut epäpuhtauksien leviämiseen vaikuttavat tekijät kuten ilmanvaihto, paine-erot, mahdollisesti toiminta tiloissa ja ulkoilmaolosuhteet (esim. tuuli, hiukkaslähteet). Arviointi tehdään seuraavien osa-alueiden perusteella:

- A. Mikrobivaurioiden laajuus rakenteessa
- B. Ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot
- C. Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun
- D. Rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet (mm. mineraalivillakuidut, materiaaliemissiöt, muovimattojen hajoamistuotteet, kreosootinhaju, asbesti).

Arvioinnin tulos antaa tiivistetyn kokonaiskuvan sisäilman laadusta ja olosuhteista sekä toimenpidetarpeesta tutkimusalueella. Arviointi voidaan tehdä koko rakennuksesta, sen osasta tai yksittäisestä tilasta. Haitallisilla altistumisolosuhteilla tarkoitetaan tilanteita, joissa tarkasteltavassa ympäristössä on tavanomaiseen, samankaltaiseen toimintaympäristöön verrattuna enemmän epäpuhtauksia tai epäpuhtauslähteitä.

Arviointiohjeistus on laadittu osaksi toimistojen ja toimistotyyppisten työpaikkojen sisäympäristöselvityksiä. Siten arviointia ei tehdä toissijaisiin varasto- ja teknisiin tiloihin tai vastaaviin. Arvioinnin ulkopuolelle on myös rajattu tilat, joiden omasta toiminnasta peräisin olevat biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät vaikuttavat sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. Siten tässä altistumisolosuhdearviossa arvioinnin



ulkopuolelle on rajattu esimerkiksi autokorjaamo- ja lentokonehallit sekä vastaavaan toimintaan tarkoitettut tilat.

Altistumisolosuhdearviossa arvioidaan tiloja, ei käyttäjien altistumista. Terveydellisen merkityksen arvioinnin tekee terveysviranomainen tai työterveyshuolto käyttäen apuna kohteesta tehtyjä selvityksiä.

Altistumisen todennäköisyys ilmoitetaan neliportaisella asteikolla:

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

7 Altistumisolosuhdearviointi 19.4.2024, alkuperäinen rakennusosa

A. Mikroбивaurioiden laajuus rakenteessa

- Rakennuksen mikrobi- ja kosteusvaurioituneiden rakenteiden korjauksissa vaurioituneita materiaaleja on poistettu ja rakenteita korjattu. Pintarakenteissa ei ole korjausten jälkeen sisäilman laatua heikentäviä vaurioita.

B. Ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot

- Ulkovaipparakenteiden ilmatiiviyttä on parannettu korjauksissa. Korjaamattomissa tiloissa on vielä ilmatiiviyspuutteita mm. yläpohjiin. Kokonaisuudessaan ilmavuotoreittejä sisäilmaan on vaurioituneista rakenteista merkittävästi vähemmän, kuin ennen korjauksia.
- Väliseinien ilmatiiviyttä on parannettu, hajuja ei enää siirry hallitiloista käyttötiloihin, kuten ennen korjauksia.
- Rakennuksen paine-erot ovat paremmin hallitut ja niitä seurataan jatkuvatoimisilla mittareilla.

C. Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun

- Ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole sisäilman laatua heikentäviä epäpuhtauslähteitä.
- Ilmanvaihtokoneiston tuloilman suodatustaso on hyvä.
- Ilmanvaihtojärjestelmän toimintakunto on yleisesti hyvä, ja järjestelmää huolletaan säännöllisesti ja sille on tehty toimintaa parantavia huoltokorjauksia.
- Sisäilman olosuhdemittauksissa lämpötilat ovat halleissa ajoittain hieman alle asumisterveysasetuksen toimenpideraja-arvojen, muissa käyttötiloissa toimenpideraja-arvojen mukaiset.
- Kosteuspitoisuus oli suositusten mukainen.
- Hiilidioksidipitoisuus oli matala.
- Tilassa 259 ilmamäärät ajoittain riittämättömät käyttäjämääriin nähden (ajoittain voi olla 10 käyttäjää, ilmamäärät mitoitettu 3-4 käyttäjälle).

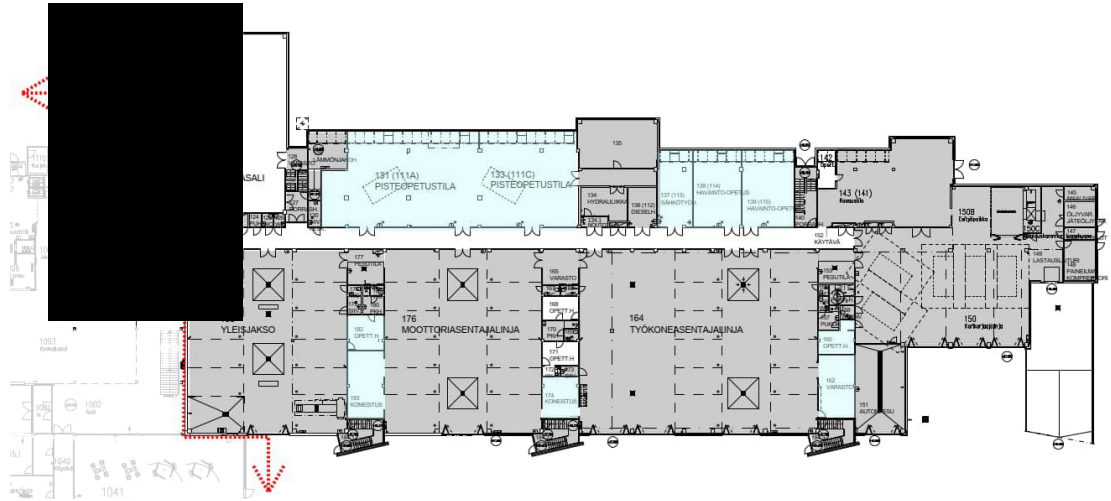
D. Rakennuksesta peräisin olevat epäpuhtaudet

- Hallitiloissa on käytettyjen polttoaineiden, öljyn ja muiden kemikaalien sekä kumin häiritsevää hajua, jonka kulkeutumista hallitaan aiempaa paremmin ilmanvaihdolla
- Sisäilmanäytteiden VOC-analyysien tulokset alittivat STMa 545/2015:ssa niille esitetyt toimenpideraja-arvot.
- Kuitulaskeumanäytteissä toimenpideraja-arvo ylittyi 3/4 mitatussa korjaamattomassa tilassa. Korjaamattomissa tiloissa on kuitulähteitä alakatoissa ja kattopinnoissa. Korjatuissa tiloissa on pääsääntöisesti tehty kuitukorjaukset.

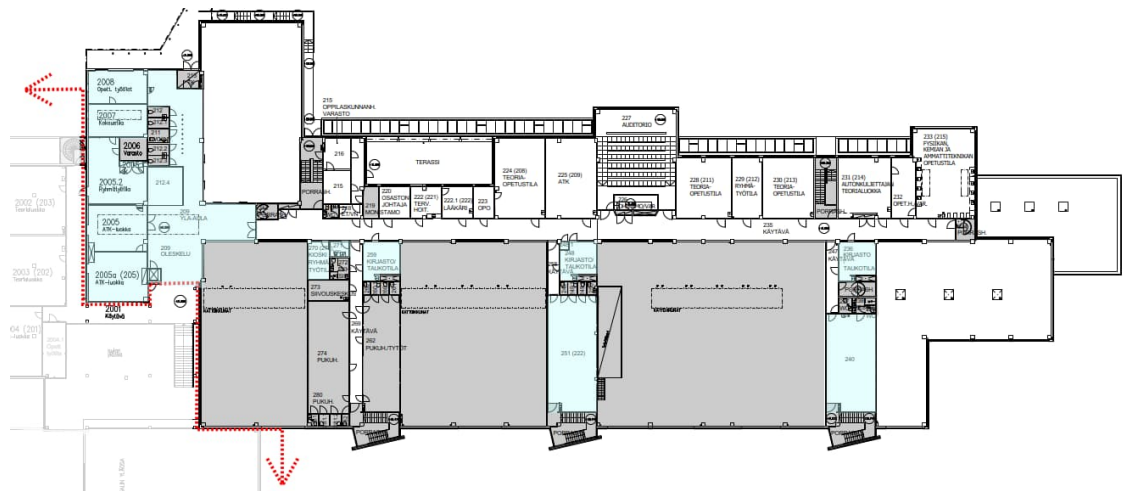
7.1 Altistumisolosuhdearvio 19.4.2024, alkuperäinen rakennusosa

- *Tehdyillä korjauksilla on ollut sisäilman laatua parantava vaikutus ja tehtyjen korjausten jälkeen tilojen luokitusta on voitu muuttaa lähtötilannetta paremmaksi*
- *Poikkeava olosuhde on mahdollinen tiloissa, joissa on mahdollisuus kuituallistukselle ja/tai yläpohjassa on*

ilmatiiviyspuutteita. Tilassa 259 ilmamäärät ovat ajoittain riittämättömät käyttäjämääriin nähden.



Kuva 2. Alkuperäinen rakennusosa, 1. kerros. Poikkeava olosuhde on mahdollinen sinisellä väritetyissä "puhtaissa" käyttötiloissa. Harmaalla väritettyihin tiloihin ei ole tehty altistumisolosuhdearviota tilojen käyttötarkoituksen takia.



Kuva 3. Alkuperäinen rakennusosa, 2. kerros. Poikkeava olosuhde on mahdollinen sinisissä "puhtaissa" käyttötiloissa. Harmaalla väritettyihin tiloihin ei ole tehty altistumisolosuhdearviota tilojen käyttötarkoituksen takia.



8 Altistumisolosuhdearviointi 19.4.2024, laajennusosa

A. Mikroбивaurioiden laajuus rakenteessa

Rakennuksessa on yksittäisiä rakenteita, joissa on todettu kosteus- tai mikroбивaurioita. Mikroбивaurioitunutta rakenneratkaisua ei esiinny laaja-alaisesti ja korjaukset ovat helposti rajattavissa. Betonisandwich-ulkoseinästä otetun materiaalinäytteen mikrobianalyysivastaus oli puhdas.

B. Ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot

- Rakenteissa on edelleen ilmavuotoreittejä ryömintätilaan, mutta ilmatiiviyyttä on parannettu korjauksissa. Ryömintätilaa on siivottu, eikä siellä ole enää sisäilman laatua heikentävää rakennusjätettä eikä viemärivuotovesiä.
- Muista rakenteista on edelleen säännöllisiä ilmavuotoreittejä sisäilmaan, mutta rakenteissa ei ole todettu laaja-alaisia vaurioita.
- Rakennuksen paine-erot on saatu paremmin hallintaan ilmanvaihtojärjestelmälle tehtyjen toimenpiteiden avulla. Rakennus ei ole enää voimakkaan alipaineinen, vaan painesuhteet ovat hyväksyttävällä tasolla, rakennuksen ollessa pääasiassa lievästi alipaineinen. Painesuhteita seurataan jatkuvatoimisten seurantamittarien avulla.

C. Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun

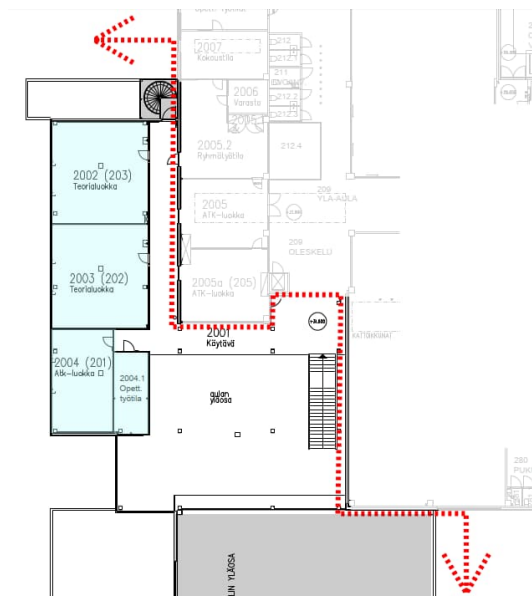
- Ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole sisäilman laatua heikentäviä epäpuhtauslähteitä.
- Ilmanvaihtokoneiston tuloilman suodatustaso on hyvä.
- Ilmanvaihtojärjestelmän toimintakunto on hyvä, ja järjestelmää huolletaan säännöllisesti.
- Sisäilman olosuhdemittauksissa lämpötilat olivat toimenpideraja-arvojen mukaiset.
- Kosteuspitoisuus oli suositusten mukainen.
- Hiilidioksidipitoisuus oli matala.

D. Rakennuksesta peräisin olevat epäpuhtaudet

- Kuitulaskeumanäytteissä toimenpideraja-arvo alittui kaikissa mitatussa tiloissa. Tiloissa on kuitulähteitä alakatoissa.
- Hallitiloissa käytettyjen polttoaineiden, öljyn ja muiden kemikaalien sekä kumin hajua, joka ei kuitenkaan kulkeudu puhtaisiin käyttötiloihin.
- Sisäilmanäytteiden VOC-analyysien tulokset alittivat STMa 545/2015:ssa niille esitetyt toimenpideraja-arvot.
- Rakennuksen ryömintätila on siivottu, eikä siellä ole enää sisäilman laatua heikentävää rakennusjätettä eikä viemäriveruotovesiä.

8.1 Altistumisolosuhtearvio 19.4.2024, laajennusosa

- *Tehdyillä korjauksilla on ollut sisäilman laatua parantava vaikutus ja tehtyjen korjausten jälkeen tilojen luokitusta on voitu muuttaa paremmaksi.*
- *Poikkeava olosuhde on mahdollinen 2.kerroksen luokkatiloissa, joissa on mahdollisuus kuituallistukselle.*
- *1. kerroksessa poikkeava olosuhde on epätodennäköinen.*



Kuva 4. Laajennusosa, 2. kerros. Mahdollisesti poikkeava olosuhde on sinisellä väritetyissä luokkatiloissa.



AFRY Buildings Finland Oy

Espoossa 19.4.2024



Katariina Laine, DI

Rakennusterveysasiantuntija



Varia Aviapolis, Rälssitie 13, Vantaa
Altistumisolosuhdearvio

Afry Buildings Finland Oy
LIITE 1.

1986 alkuperäinen rakennusosa 1. kerros





1986 alkuperäinen rakennusosa
2. kerros

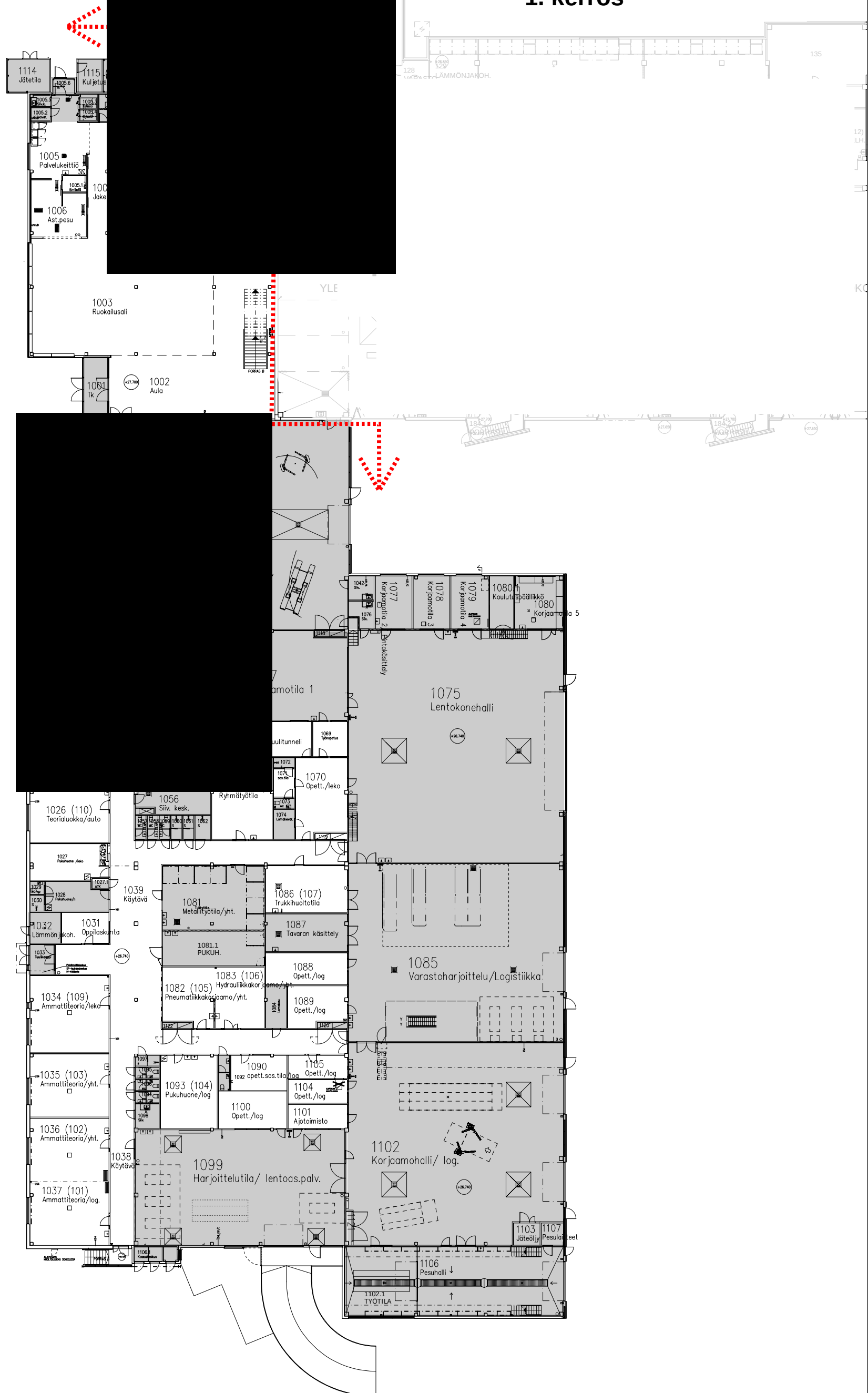




Afry Buildings Finland Oy
LIITE 1.

2006 laajennusosa

1. kerros





2006 laajennusosa
2. kerros

