

Altistumisolosuhdearvio

Vantaan ammattiopisto Varia, Myyrmäki

Työpajarakennus

8.8.2023



8.8.2023

1 Tiivistelmä

Varia Myyrmäki on oppilaitos, joka koostuu kahdesta ei rakennuksesta. Työpajarakennuksessa toimii mm. sähkö- ja automaatioalan koulutus luokkineen ja työsaleineen. Noin puolet rakennuksesta on pois käytöstä. Käytössä olevassa osassa on pääosin työsaleja ja opettajien tiloja. Rakennus on valmistunut vuonna 1984.

Rakennuksen altistumisolosuhteita on arvioitu Työterveyslaitoksen julkaiseman "Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen 2016" -mukaisesti. Altistumisolosuhdearvio perustuu kohteessa kesän 2023 aikana tehtyihin täydentäviin kuntotutkimuksiin (AFRY Buildings Finland Oy) sekä aiemmin tehtyihin kuntotutkimuksiin (Sweco Asiantuntijapalvelut Oy 2022, Ramboll Oy 2022 ja Inspecta Oy (Kiwa) 2019. Arvio antaa tiivistetyn kokonaiskuvan sisäilman laadusta ja olosuhteista sekä toimenpidetarpeesta tutkimusalueella.

Altistumisolosuhdearviossa arvioidaan tiloja, ei käyttäjien altistumista.

Rakennuksen käytössä olevissa tiloissa lähes kaikissa käyttötiloissa poikkeava altistumisolosuhde on erittäin todennäköinen. Merkittävimmät haitalliset tekijät sisätiloissa ovat kattopintojen korjaamattomat kosteusvauriot, ulkoseinien mikrobivauriot, ilmatiiviyspuutteet ja ilmanvaihdon puutteet. Tilakohtaiset tulo- ja poistoilmamäärät olivat monin osin epätasapainossa, ja osasta tiloja puuttui ilmanvaihto kokonaan.

Kuntotutkimusraporteissa suositelluilla toimenpiteillä voidaan muuttaa altistumisolosuhdetta suotuisammaksi.

8.8.2023

Sisällys

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.....	7
5	Menetelmäkuvaus	10
6	Altistumisolosuhdearviointi	11

Liitteet

Liite 1, altistumisolosuhdearvio merkittynä pohjakuvaan (1 sivu)

8.8.2023

2 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Vantaan ammattiopisto Varia, Myyrmäki

Ojahaantie 5, 01600 Vantaa

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan Kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Asematie 10A, 01300 Vantaa

Tilaajan yhteyshenkilö: Piia Markkanen, piia.markkanen@vantaa.fi

Tehtävä

Tehtävänä oli laatia Työterveyslaitoksen ohjeistuksen (2016) mukainen altistumisolosuhdearvio.

Tutkimuksen tekijät

AFRY Buildings Finland Oy

Linnoitustie 5, 02600 Espoo

Yhteyshenkilö: Katariina Laine, DI, Rakennusterveysasiantuntija

Projekti: BP1462

3 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

3.1 Lähtötiedot

Altistumisolosuhdearvion laadinnassa käytettiin AFRY Buildings Finland Oy:n laatimaa Kosteus- ja sisäilmateknistä sekä ilmanvaihtoteknistä kuntotutkimusta (raportti 25.7.2023). Lisäksi oli käytettävissä tutkimusten lähtötiedoiksi tilaajan toimittama lähtötietoaineisto, joka on listattu em. raportissa. Altistumisolosuhdearvio on laadittu käytössä olleen dokumentaation sekä kuntotutkimuksen perusteella.

8.8.2023

3.2 Kohteen kuvaus

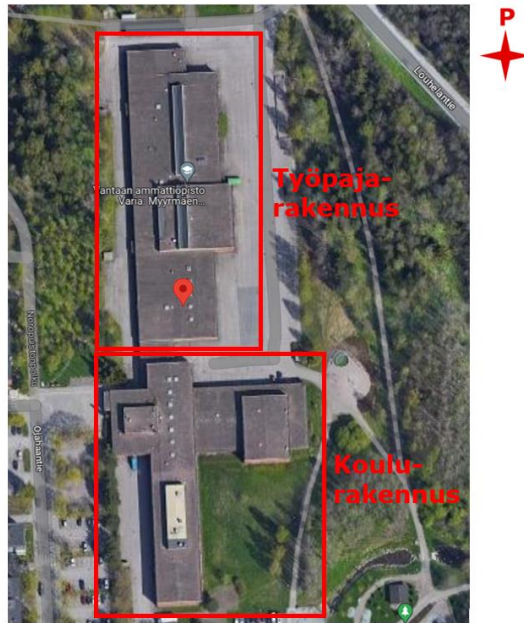
Ammattiopisto Varian Myyrmäen toimipisteessä on kaksi rakennusta, koulurakennus ja työpajarakennus. Tämä altistumisolosuhde koskee työpajarakennuksen käytössä olevaa aluetta.

Työpajarakennus on yksikerroksinen vuonna 1984 rakennettu rakennus. Runko on betonipilari- ja -palkkirakenne. Ulkoseinät ovat tiililaattapintaisia sandwich-elementtejä. Alapohja on maanvastainen styrox-eristetty betonilaatta. Yläpohja on pääasiassa kumibitumikermieristetty loiva katto, jonka kantava rakenne on ontelo- tai TT-laatasto. Vesikatolla on kattokupuikkunoita sekä valoaukkoja. Rakennuksen koko on noin 5700 m², josta noin puolet on käytössä. Tilaaja on ilmoittanut, että kohteesta luovutaan vuonna 2025.

Rakennuksessa on koneellinen tulo-poistoilmanvaihtojärjestelmä. Työpajarakennusta palvelevat alkuperäiset ilmanvaihtokoneet 01TF01 ja 02TF01. Kohteessa on lisäksi asennettu joitakin erillisiä, huonekohtaisia ilmanvaihtokoneita. Osassa tiloista on ilmanpuhdistimet.

Rakennuksissa on koettu sisäilman laadussa puutteita. Työpajarakennuksen länsiosa on poistettu käytöstä muutama vuosi sitten sisäilmaongelmien takia. Rakennuksessa on tehty tutkimuksia ja korjauksia ainakin vuodesta 2010 lähtien. Korjauksista huolimatta sisäilman laadussa koetaan edelleen puutteita. Kaikkien suunniteltujen korjausten toteutuksesta ei ollut tietoa altistumisolosuhdearviota laadittaessa. Etelä-Suomen aluehallintovirasto on tehnyt tarkastuksen 4.5.2023, jossa edellytetään tehtyjen korjaustoimenpiteiden riittävyyden ja olosuhteiden terveydellisen vaikutuksen arviointia.

8.8.2023



Kuva 1. Ilmakuva ammattiopisto Varia Myyrmäen koulu- ja työpajarakennuksesta, lähde maps.google.com.

Työpajarakennuksen korjaushistoriasta oli saatavilla rajallisesti tietoa. Seuraavassa on listattu korjaustoimenpiteitä, jotka perustuvat lähtötietoihin, haastatteluihin sekä havaintoihin kohteessa:

- Ilmanvaihtoa on säädetty siten, että paine-ero ulkovaipan yli olisi mahdollisimman pieni ja että käyttötilat pysyisivät ylipaineisina yläpohjatilaan ja käytöstä poistettuun tilaan nähden, useita kertoja, viimeisin keväällä 2023.
- Tiloissa 038 ja 114 WC-tilan edustalla tehty paikalliset lattiakorjaukset, 2022.
- Alakattolevyt vaihdettu tilassa 075, 2022.
- Alapohjan tarkastusluukkujen sekä saumakohtien, halkeamien tiivistyksiä, 2022.
- IV-konehuoneessa tuloilmakammion korjaus, lattiarakenteiden uudelleen pinnoitus ja läpivientien tiivistys, 2022.
- Opettajienhuoneisiin tuotu tuloilma, 2022.
- Rakennuksen länsipuoli poistettu käytöstä. Käyttö- ja käytöstä poistettujen tilojen välisten rakenteiden tiivistykset tehty 2020.

8.8.2023

- Kuitulähteiden poisto ilmanvaihdosta, 2019.
- Koneiden tulo- ja poistoilmapuhaltimet on pääosin uusittu suoravetoisiksi, taajuusmuuttajaohjatuiksi puhaltimiksi vuonna 2017
- Valokuilujen ikkunoiden tiivistyksiä, ajankohta ei tiedossa.
- Lattioiden pintamateriaalien uusimisia, ajankohta ei tiedossa.
- Lattioiden epoksointikorjauksia suunniteltu tiloihin 164, 159, 080, 036B, 038 ja 074 mahdollisen toteutuksen ajankohta ei tiedossa. Tilan 035 lattia on epoksoitu, toteutuksen ajankohta ei tiedossa.
- Vesikaton kermikatteen paikkakorjauksia, ajankohta ei tiedossa.

4 Yhteenveto tehdyistä tutkimuksista

Rakennuksessa on tehty kosteus- ja sisäilmateknisiä sekä ilmanvaihtoteknisiä kuntotutkimuksia (AFRY Buildings Finland Oy 2023, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy 2022, Ramboll Oy 2021 ja Inspecta Oy/Kiwa 2019). Rakennuksessa on tehty sisäilman laatua parantavia toimenpiteitä 2019-2022 tehtyjen tutkimustulosten perusteella. Seuraavassa on esitetty tiivistelmä aiemmista tutkimustuloksista ja kesällä 2023 tehdyistä tutkimuksista sekä kiireelliset käyttöä turvaavat toimenpiteet kahdeksi vuodeksi.

Lattiapäällysteen alla on paikoin havaittu liiallista kosteutta, mikrobiperäistä hajua ja mattoliiman vaurioitumista. Maaperä rakennuksen alla on kostea ja se on paikoin painunut. Osassa lattiapäällysteistä otetuissa materiaalinäytteissä on havaittu mikrobikasvua tai viite mikrobikasvuun sekä korkeita VOC-pitoisuuksia. Alapohjassa on havaittu paikoin halkeamia. Vauriokohtia on osin korjattu, mutta lattiapäällysteen vaurioitumista ja ilmavuotokohtia havaittiin edelleen kesän 2023 tutkimuksessa.

Ulkoseinistä otetuissa materiaalinäytteissä osassa on todettu mikrobikasvua, osassa ei. Rakenneavauksissa aistittiin kesällä 2023 mikrobiperäistä hajua, vaikka mikrobikasvua ei todettu.

8.8.2023

Sisäilman haihtuvien yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) olivat hyvin matalat. Mineraalivillakuitujen laskeumanäytteiden tulokset olivat hyvin matalat/ei havaittu kuituja, vaikka sisätiloissa ja ilmanvaihtojärjestelmässä oli paikoin pinnoittamatonta mineraalivillaa. Osa kuitulähteistä on poistettu tai korvattu kuiduttomilla materiaaleilla. Vähäiset jäljellä olevat kuitulähteet eivät edellytä toimenpiteitä kahden vuoden käyttöajalle.

Rakenneliittymien ilmatiiviydessä todettiin yleisesti puutteita (pl. tiivistetty yläpohja opettajan tilassa 077). Tarkastetuissa tiloissa havaittiin paikoin tehtyjä tiivistyksiä ulkoseinän ja alapohja-, pilari- tai ikkunaliittymissä, mutta ilmatiiviyys todettiin edelleen heikoksi. Näiden liittymien ilmatiiviyttä on suositeltavaa parantaa. Ulkoseinien osalta tiivistyskorjaus voidaan tehdä ikkunauhojen alapuolisilla osilla. Alapohjan luukkujen sekä lattiapinnan ilmatiiviyttä oli parannettu, ja niiden ilmatiiviyys oli pääosin hyvä, eivätkä ne edellytä korjaustoimenpiteitä kahden vuoden käyttöajalle.

Käytöstä poistetun ja käytössä olevan alueen väliseinät oli tiivistetty, eikä siinä havaittu kesällä 2023 puutteita.

Paikoin katon akustiikkalevyissä ja kaikkien kattokupuikkunoiden kohdalla oli vuotojälkiä. Vesikatolla ja räystäillä on tehty paikkakorjauksia. Yläpohjarakenteissa ja kattopinnoissa on kosteusvaurioista johtuvia epäpuhtauksia, ja sisätiloissa on kosteusvaurioituneita, korjaamattomia pintarakenteita, jotka heikentävät sisäilman laatua. Yläpohjan ilmatiiviydessä on havaittu puutteita, mutta osa on korjattu, ja tiloja on ylipaineistettu yläpohjaan verrattuna, jolloin epäpuhtaudet eivät pääse kulkeutumaan sisäilmaan.

Työsaliin sisäilmassa ei aistittu poikkeavia hajuja. Poikkeavaa mikrobiperäistä hajua aistittiin luokan 164 nurkassa, jossa viiltomittauksella mitattiin maton alta poikkeavaa kosteutta. Työsaliin sisäilman lämpötila oli hieman viitearvojen alapuolella, mutta työsaleissa lämpötilamitoitus on todennäköisesti matalampi kuin luokkatiloissa.

8.8.2023

Sisäilman lämpö- ja kosteusolosuhteet olivat Asumisterveysasetuksen tavoitteiden mukaiset. Ikkunoiden ja ulkoseinien heikon lämmöneristävyyden vuoksi on mahdollista, että työsalit koetaan ajoittain viileiksi tai liian lämpimiksi. Työsaliin hiilidioksidipitoisuudet olivat matalat ja alle toimenpiderajan. Luokan 164 käyttö oli mittausjaksolla vähäistä, minkä vuoksi hiilidioksidipitoisuus oli matala.

Käyttöä turvaavana toimenpiteenä ilmanvaihto on jo säädetty siten, että käyttötilat olisivat ylipaineisia muihin tiloihin ja ulkoilmaan verrattuna. Paine-eroseurannan perusteella käyttötilat ovat pääasiassa ylipaineiset käytöstä poistettuihin tiloihin, yläpohjaan, IV-konehuoneeseen ja ulkoilmaan verrattuna. Käyttötilat pysyivät miltei koko tarkastelujakson ajan ylipaineisina käytöstä poistettuihin tiloihin, yläpohjaan ja IV-konehuoneeseen verrattuna. Johtuen tuulesta käyttötilat olivat ajoittain alipaineiset ulkoilmaan verrattuna. Alipaineisuushetkiä on lähes päivittäin. Tuulen vaihtelun takia sisä- ja ulkoilman välistä painesuhdetta on mahdotonta täysin hallita. Painesuhteiden hallinta on helpompaa, jos ehdotetut rakenneliittymien tiivistykset tehdään.

Ilmanvaihtokoneet olivat ikääntyneitä, mutta toimintakuntoisia. Niissä havaittiin kuitenkin useita puutteita. Tilakohtaiset tulo- ja poistoilmamäärät olivat monin osin epätasapainossa, ja osasta tiloja puuttui ilmanvaihto kokonaan. Työsaliin ilmanvaihto oli monin osin puutteellista, mm. päätelaitteiden sijoittelun ja jälkikäteen rakennettujen väliseinien vuoksi.

Kahden vuoden käyttöä turvaavina toimenpiteinä suosittelemme seuraavia toimenpiteitä:

- Ilmanvaihtojärjestelmän puutteet suositellaan korjattavaksi ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus- ja säätötyön yhteydessä ja sitä ennen osin suorittamaan tarvittavat muutokset (mm. olisi hyvä tarkastaa kaikkien opetustilojen ilmanvaihto ja toimivuus sekä huomioida se säätötyössä). Korjauksissa tulee huomioida tilojen käyttö ja käyttäjämäärät.

8.8.2023

- Painesuhteiden hallintaan tähtäävät ilmanvaihdon toimenpiteet sen jälkeen, kun tiivistykset on tehty.
- Yläpohjan ilmatiiviyden parantaminen, havaitun kattoikkunan vääntyneen pellin oikaisun, kupukattoikkunoiden vedenpitävyyden parantamisen tiivistysmassalla, vesikattovuodoissa kastuneiden sisäpintojen korjaukset ja mahdollisesti todettavien vuotokohtien paikkakorjaukset.
- Aiemmin tiivistettyjen, mutta ilmatiiviydeltään edelleen heikkojen ulkoseinä-pilari, ulkoseinä-ikkuna ja ulkoseinä-alapohjaliittymien ilmatiiviyden parantaminen.
- Opettajan tilan 159 ja luokan 164 lattiamateriaali suositellaan uusittavaksi, ja ilmanvaihtokonehuoneen vedeneristeenä toimivan muovimaton epätiiviyskohdat korjattavaksi.

5 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

8.8.2023

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.

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

Altistumisen todennäköisyys ilmoitetaan neliporaisella asteikolla:

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

6 Altistumisolosuhdearviointi

A. Mikroibivaurioiden laajuus rakenteessa

- Rakennuksessa on useita mikroibivaurioituneita rakenteita ja/tai tutkimuksissa havaittiin mikroibiperäistä hajua. Korjauslaajuus on merkittävä useassa rakennusosassa (ulkoseinät, kattoikkunat, kattopintojen korjaamattomat vesivuotojäljet, työsalitilojen nosto-ovien pielen kosteus- ja mikroibivauriot).

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

8.8.2023

- Sisäilmaan on säännöllisiä ilmapuotoreittejä vaurioituneista rakenteista tai tilasta, jossa materiaaleissa tai rakenteissa on todettu mikrobivaurioita. Paikoin ylä- ja välipohjarakenteiden ilmatiiviyttä on parannettu ja tiivistetyissä tiloissa ylä- ja välipohjan ilmatiiviys on kohtuullisen hyvä. Käyttötilan ja käytöstä poistetun tilan välisten rakenteiden ilmatiiviys on hyvä.
- Käyttötilat ovat pääsääntöisesti ylipaineiset ympäristöön verrattuna. Ulkoilmaan verrattuna käyttötilat ovat ajoittain alipaineisia.

C. Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun

- Ilmanvaihtojärjestelmässä on epäpuhtauslähteitä (kuidut, likaisuus, hajut) mutta laskeumanäytteiden tulokset alittivat STMa 545/2015:ssa niille esitetyt toimenpideraja-arvot.
- Ilmanvaihtokoneet ovat ikääntyneitä, mutta toimintakuntoisia. Koneissa on useita puutteita, jotka vaikuttavat toiminnallisuuteen, energiankulutukseen ja sisäilman laatuun, heikentäen sitä. Koneet edellyttävät korjaustoimenpiteitä.
- Ilmamäärissä ja ilmanjaossa on puutteita, jotka edellyttävät korjauksia. Osasta tiloja puuttui ilmanvaihto kokonaan.
- Sisäilman olosuhdemittauksissa lämpötilat olivat työsaleissa ja öisin luokassa hieman alle asumisterveysasetuksen toimenpideraja-arvojen, kosteuspitoisuus oli suositusten mukainen.
- Hiilidioksidipitoisuus oli matala.

D. Rakennuksesta peräisin olevat epäpuhtaudet

- Tiloissa on paikoin kuitulähteitä, mutta laskeumanäytteiden tulokset alittivat STMa 545/2015:ssa niille esitetyt toimenpideraja-arvot.
- Osassa lattiapäällysteessä otetuissa näytteissä on todettu kohonnut haihtuvien yhdisteiden kokonaismäärä (TVOC).
- Sisäilmanäytteiden VOC-analyysien tulokset alittivat STMa 545/2015:ssa niille esitetyt toimenpideraja-arvot.

8.8.2023

Osa-alueiden A-D perusteella **poikkeava altistumisolosuhde on erittäin todennäköinen työpajoissa, opettajan tilassa 159 ja luokassa 164. Altistumisolosuhde on mahdollinen jakelutilassa 083.** Merkittävimmät haitalliset tekijät sisätiloissa ovat mikrobivauriot, korjaamattomat kosteusvauriot, ilmavuodot ja puutteellinen ilmanvaihto.

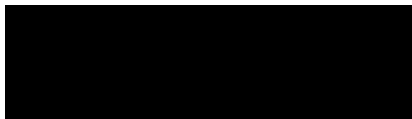
Kuntotutkimusraporteissa suositelluilla ja tässä raportissa luvussa neljä listatuilla kiireellisillä toimenpiteillä voidaan vaikuttaa altistumisolosuhdearvioon.



Kuva 2. Poikkeava altistumisolosuhde erittäin todennäköinen oranssilla väritetyissä työpajatiloiissa, opettajan tilassa 159 ja luokkatilassa 164. Poikkeava olosuhde on mahdollinen sinisellä ympyröidyssä tilassa. Vaalean harmaalla väritetyt tilat ovat toissijaisia varasto tmv. tai likaisia tiloja. Käytöstä poistettu, osastoitu länsipuoli on tumman harmaalla väritetyllä alueella.

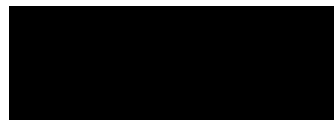
AFRY Buildings Finland Oy

Espoossa 8.8.2023



Katariina Laine, DI

Rakennusterveysasiantuntija



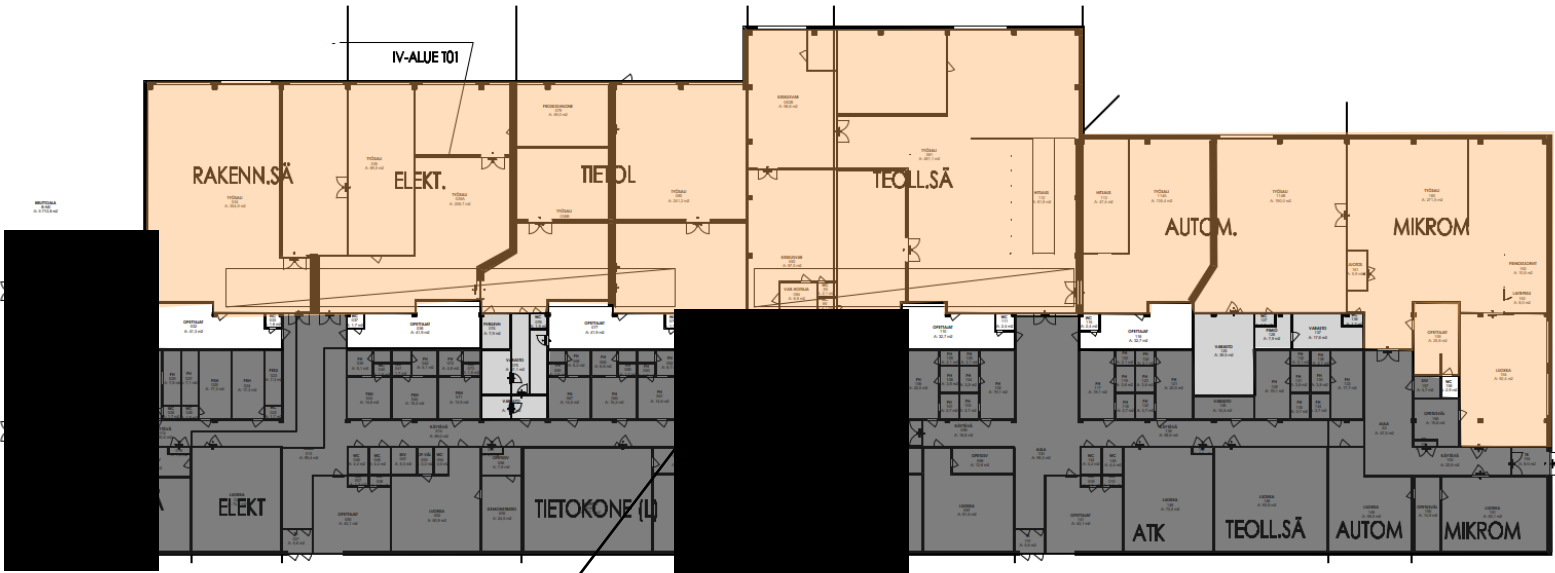
Eeva Kaurinvaha, DI



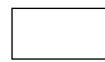
Varia Myyrmäki, Ojahaantie 5, Vantaa
Altistumisolosuhtearvio
Liite 1. Paikannuspiirustus

Afry Buildings Finland Oy

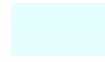
Työpajarakennus



poikkeava
olosuhde
mahdollinen



poikkeava olosuhde epätodennäköinen



poikkeava olosuhde mahdollinen



poikkeava olosuhde todennäköinen



poikkeava olosuhde erittäin todennäköinen



likainen tila tai toissijainen käyttötila



käytöstä poistettu tila