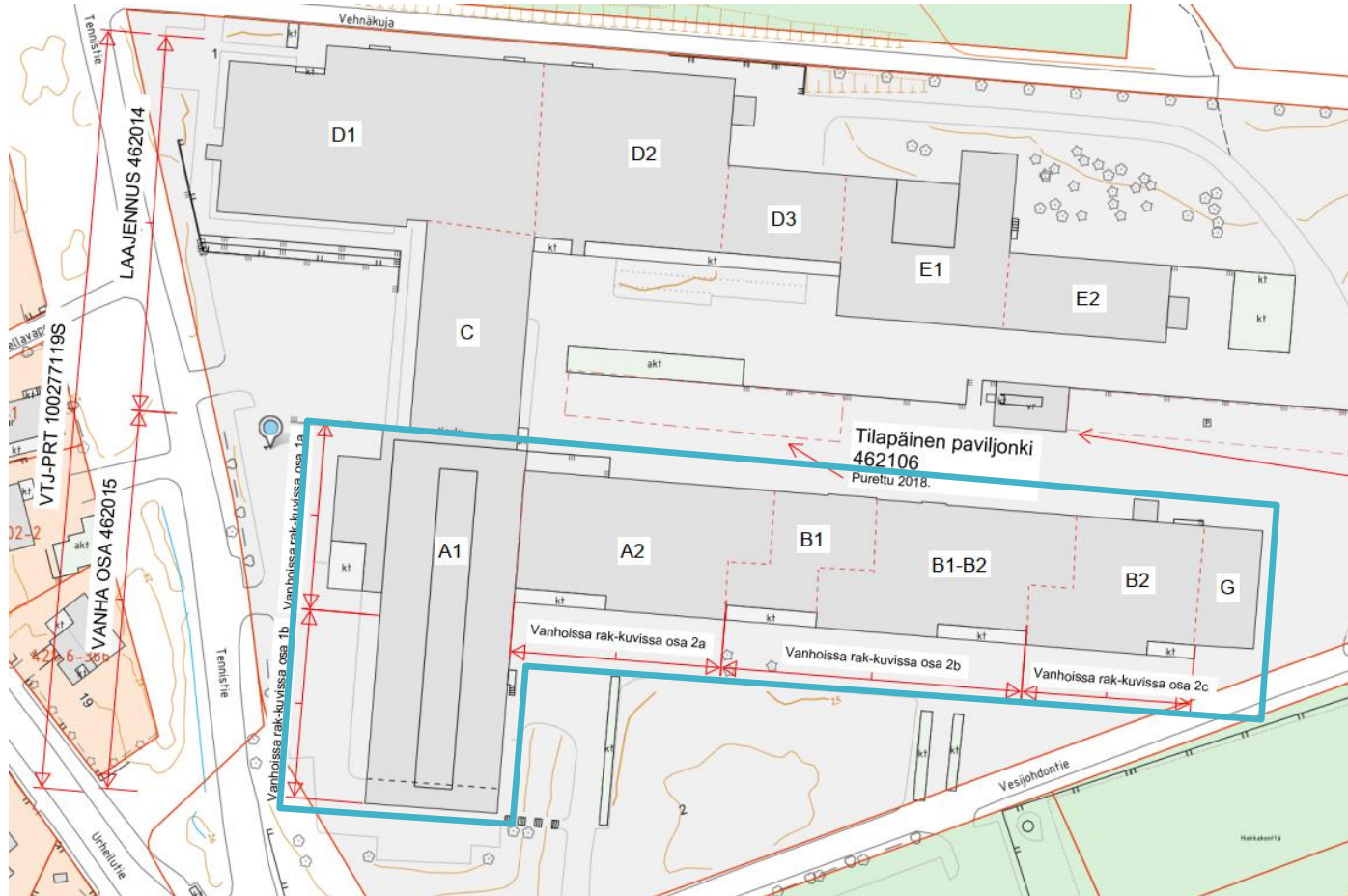


Vantaan ammattiopisto Varia, Hiekkaharjun toimipiste

Tiedotustilaisuus 6.9.2023



Kohdetiedot



- Tutkimusten kohteena oli Vantaan ammattiopisto Varian Hiekkaharjussa sijaitseva vuonna 1963 valmistunut opetuskiinteistö.
- G-laajennusosa rakennettu B-siiven jatkoksi vuonna 2006
- Lähtötietojen perusteella vanhaan rakennuksenosaan on suoritettu peruskorjauksia ainakin vuosina 1985, 1990, 2006 ja 2014
- Peruskorjausten yhteydessä on tehty paikallisia rakenteellisia muutoksia ja päivitetty osittain ilmanvaihtojärjestelmiä.

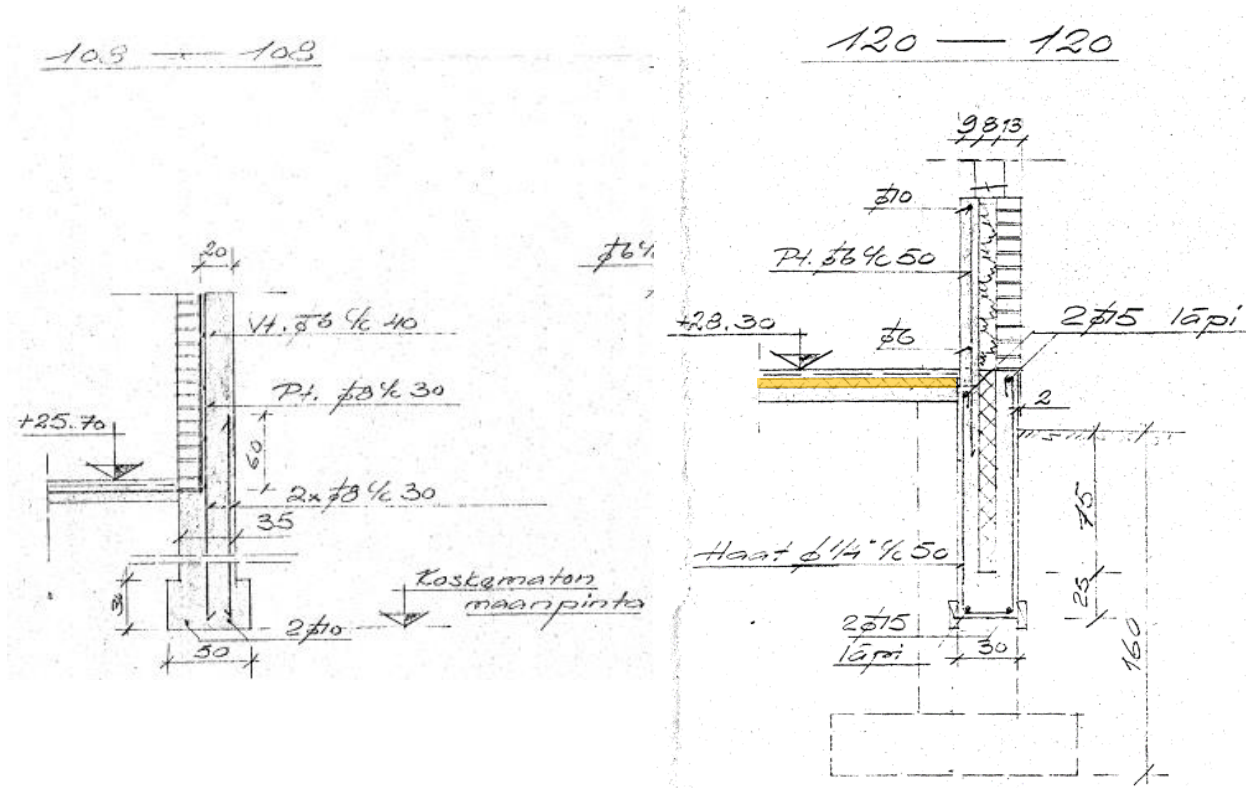
Tehdyt sisäilma- ja kosteustekniset kuntotutkimukset

- Rakennuksenosiin A, B ja G on suoritettu kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus vuonna 2021 FCG Finnish Consulting Group Oy: n toimesta
 - Tutkimukset on suoritettu peruskorjaustyön hankesuunnittelun lähtötiedoiksi. Tutkimuksissa on erityisesti selvitetty rakenteiden toteutustapaa ja kuntoa sekä selvitetty rakenteiden kosteusteknistä tilannetta. Rakenteisiin tehdyistä rakenneavauksista on otettu materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin.
- Vuonna 2023 suoritettujen tutkimusten tarkoituksena oli täydentää aiemmin suoritettuja tutkimuksia siten, että rakennuksenosiin A, B ja G oli mahdollista suorittaa Altistumisolosuhteiden arviointi Työterveyslaitoksen vuonna 2017 laatimien ohjeiden mukaisesti.
 - Tutkimuksissa on erityisesti selvitetty rakenteiden ilmatiivyyttä, tutkittu toja-eristeiden esiintymistä alapohja- ja välipohjarakenteissa sekä selvitetty A2- ja B-siipien yläpohjarakenteen kuntoa. Tutkimuksissa on myös varmennettu tiettyjen rakenteiden rakennetyyppejä peruskorjausta varten ja B-siipeä palvelevien ilmanvaihtokoneiden kuntoa on selvitetty IV-kuntotutkimuksen avulla. Sisäilmaolosuhteita on seurattu Vantaan kaupungin kohteeseen asentaman etäluettavan seurantajärjestelmän avulla (720° -järjestelmä).

Rakenneteknisten tutkimusten tulokset rakenneosittain

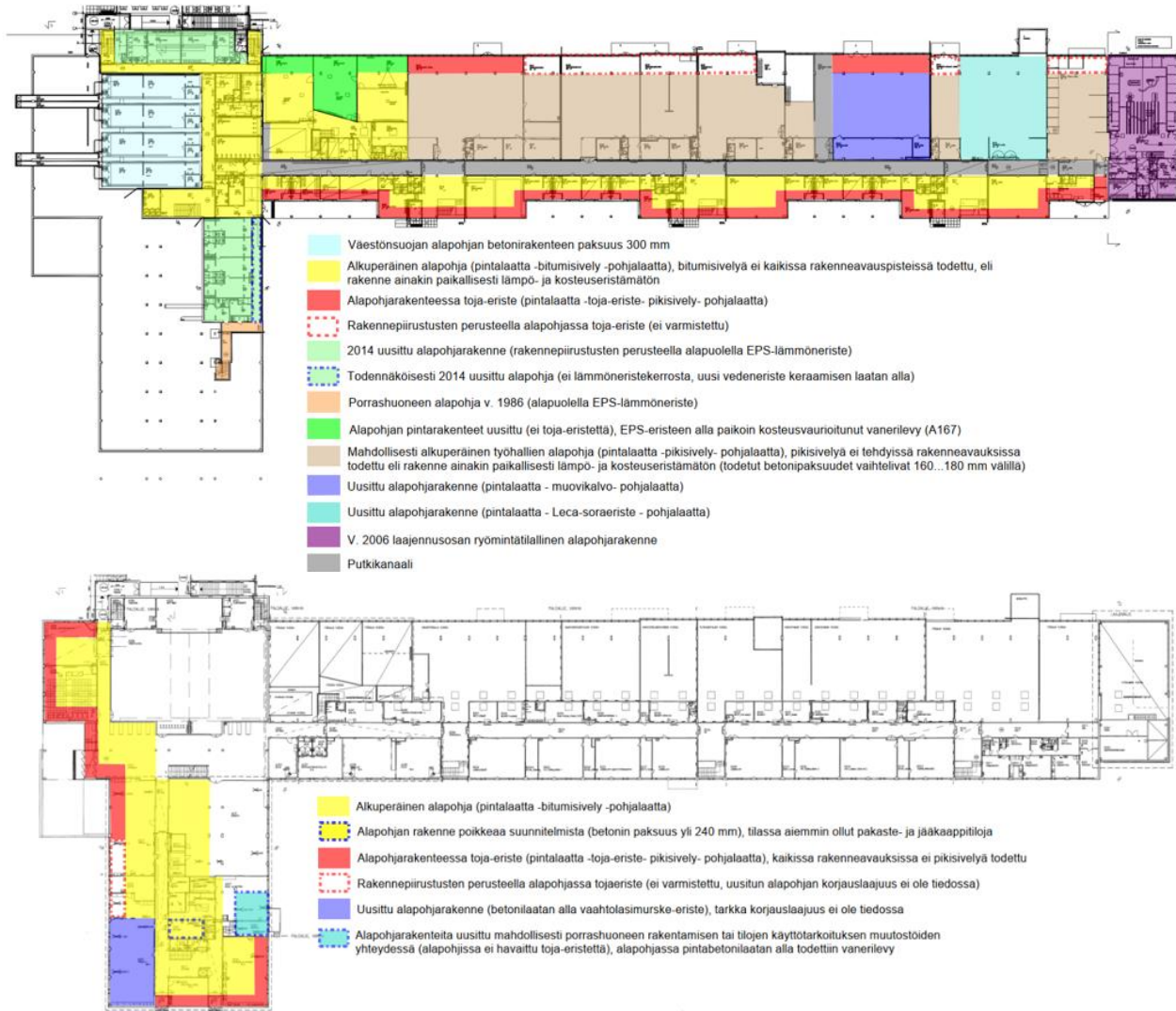


Alapohjarakenteet



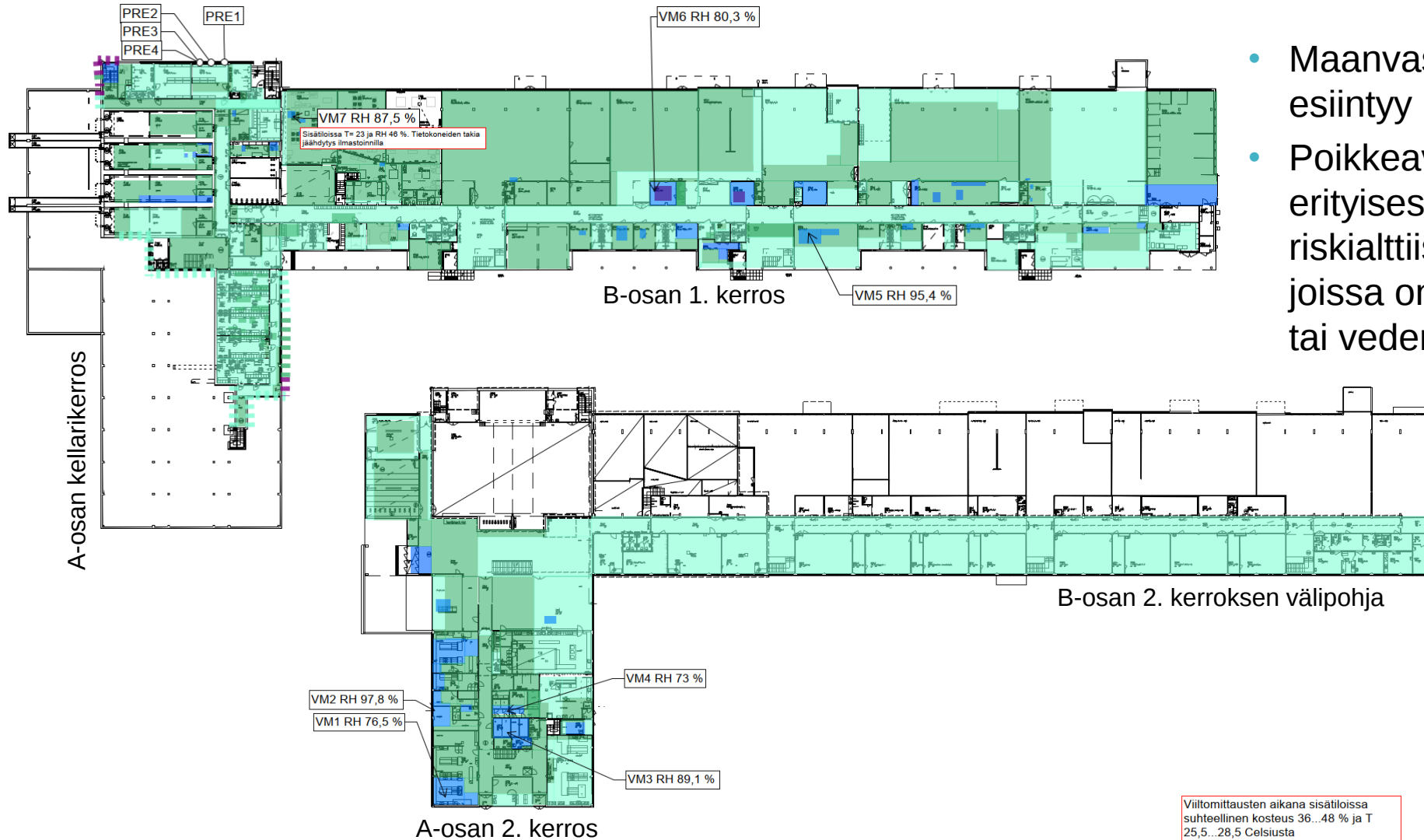
- Tutkimusten perustella rakennuksessa esiintyy useita erilaisia alapohjien rakennetyyppejä, joihin liittyy erilaisia riskejä.
- Maanvastaiset alapohjarakenteet ovat paikoin kosteusteknisesti riskialttiita, lämpö- ja kosteuseristämättömiä betonirakenteita ja paikoin alapohjarakenteiden reuna-alueilla olevissa tojaeristeissä esiintyy mikrobivaurioita.
- Alkuperäisissä alapohjarakenteissa vedeneristeenä toimivan bitumisivelyn keskimääräinen tekninen käyttöikä on ylittynyt, ja paikoin bitumisivelyä ei alapohjissa todettu lainkaan. Aiemmin suoritettujen tutkimusten perusteella alapohjarakenteissa esiintyy paikoin poikkeavaa kosteutta.

Alapohjarakenteet



- Tutkimusten perusteella alapohjarakenteita on uusittu eri puolilla rakennusta, mutta korjatuillakin alapohjarakenteiden alueilla esiintyy sisäilmaan liittyviä riskejä (ilmavuodot rakenteista ja lahovaurioituneet vanerit EPS-eristeiden alla).
- Alapohjarakenteiden alapuolisesta täyttömaasta ja alapohjien mikrobivaurioituneista eriste- ja levymateriaaleista tapahtuvat ilmavuodot voivat heikentää sisäilman laatua.
- Rakenteista tapahtuviin ilmavuotoihin vaikuttaa kuitenkin merkittävästi tilassa tai rakennuksenosassa vallitsevat painesuhteet.
- B-siiven alapohjarakenteessa kulkee putkikanaali. Kanaalin luukut olivat Studiotilassa A170 epätiiväitä ja kanaalista tapahtui selviä ilmavuotoja ko. tilan sisäilmaan.

Alapohjarakenteet



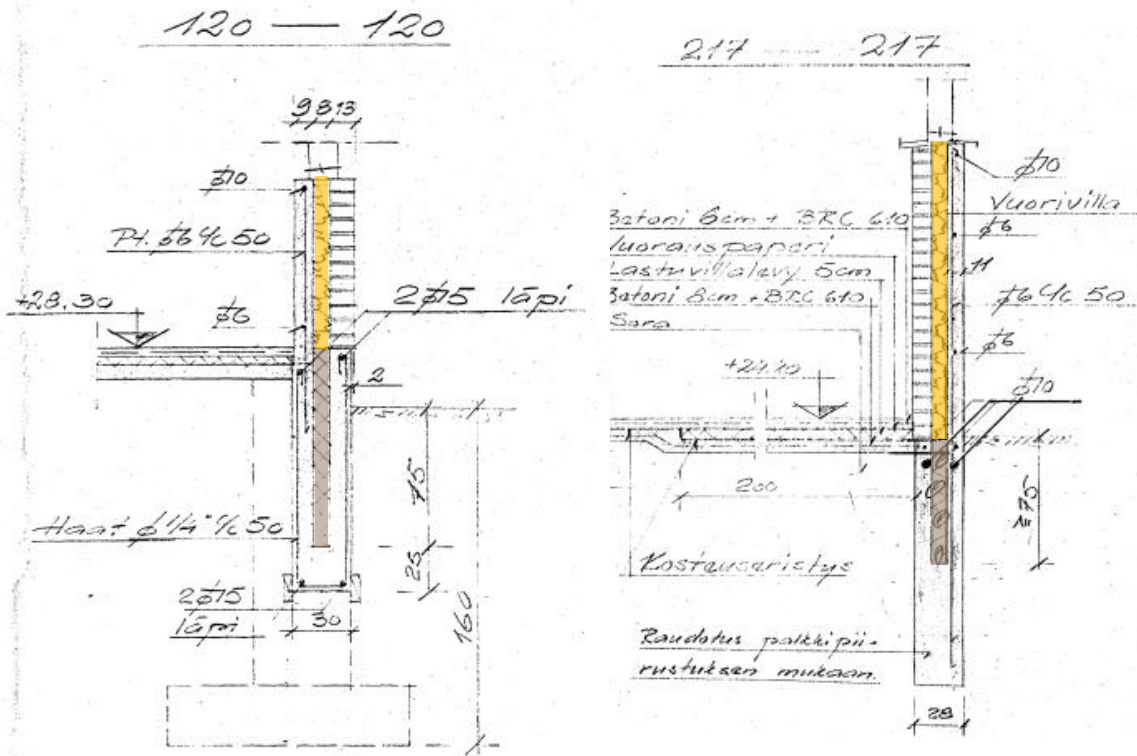
- Maanvastaisissa alapohjarakenteissa esiintyy paikoin poikkeavaa kosteutta.
- Poikkeavaa kosteutta esiintyy erityisesti kosteusteknisesti riskialttiissa alapohjarakenteissa, joissa on vedeneristeenä bitumisively tai vedeneristettä ei ole ollenkaan.

Maanvastaiset seinärakenteet



- A-osan kellarikerroksessa esiintyy maanvastaisia ulkoseinärakenteita.
- Lisäksi työsalitilojen yhteydessä on yksittäisiä varastotiloja, joiden kohdilla seinärakenteet ovat maanvastaisia.
- Maanvastaisissa seinärakenteissa ei todettu poikkeava kosteutta kuin vain yksittäisissä, paikallisissa pisteissä (ympyröity punaisella). Samoissa kohdissa todettiin paikalliset mikrobivauriot.
- Työsalitilojen yhteydessä olevien varastotilojen maanvastaisten seinien alaosissa todettiin poikkeavaa kosteutta pintakosteudenilmaisimella.

Ulkoseinärakenteet



Tiilijulkisivun takana ei ole tuuletusrakoa (julkisivutiili on lämmöneristettä vasten), mikä lisää lämmöneristeen vaurioitumisriskiä.

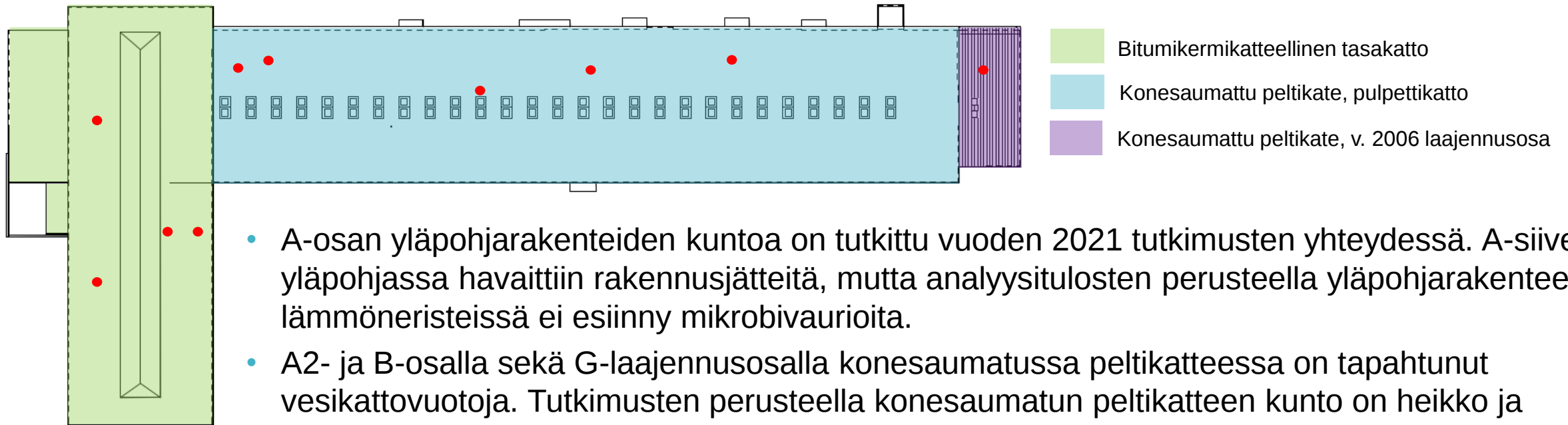
- Rakennuksen ulkoseinärakenteet ovat sisältä ulospäin katsottuna puutteellisesti tuulettuvia betoni- villa -tiili -rakenteita.
- B-siiven työsalitilojen pohjoispuolen ulkoseinissä ikkunoiden alapuolella rakenne on sisältä ulospäin katsottuna tiili-villa-betonirakenteinen.
- Tutkimusten perusteella ulkoseinärakenteiden mineraalivillaisissa lämmöneristeissä, sokkelihalkaisun toja-eristeissä, ikkunoiden yläpuolella olevien leukapalkkien kohdilla olevissa korkkieristeissä sekä ikkunaliittymien vanhoissa tilke-eristeissä esiintyy monin paikoin mikrobivaurioita.
- Mikrobivaurioita on erityisesti todettu A-siiven 2. kerroksen (sisäänkäyntikerros) sokkeli- ja ulkoseinärakenteissa sekä B-siiven eteläjulkisivun sokkeli- ja ulkoseinärakenteissa.
- B-siiven pohjoispuolen ulkoseinissä sekä A-siiven 3. kerroksen ulkoseinärakenteissa ei mikrobivaurioita ole todettu.

Ulkoseinärakenteet

- A-osan sisäänkäyntikerroksen lännen puoleisissa betonisokkelirakenteissa esiintyy merkittäviä ulkopuolisen kosteusrasituksen aiheuttamia rapautumisvaurioita.
- B-siiven etelän puoleisten ulkoseinien sokkelirakenteissa esiintyy poikkeava kosteuden aiheuttamia kosteusrasitusjälkiä (kalkkihärmää).
- A-siiven 3. kerroksen idän puoleisiin tiloihin on tehty tiivistyskorjauksia kesien 2022 ja 2023 aikana. Merkkiainekokeiden perusteella vuonna 2022 suoritettut tiivistyskorjaukset ovat onnistuneet hyvin, eikä ulkoseinärakenteissa todettu kuin yksittäisiä pieniä, ikkunakarmien sormiliitoksiin liittyviä vuotokohtia.



Yläpohjarakenteet



- A-osan yläpohjarakenteiden kuntoa on tutkittu vuoden 2021 tutkimusten yhteydessä. A-siiven yläpohjassa havaittiin rakennusjätteitä, mutta analyysitulosten perusteella yläpohjarakenteen lämmöneristeissä ei esiinny mikrobivaurioita.
- A2- ja B-osalla sekä G-laajennusosalla konesaumatussa peltikatteessa on tapahtunut vesikattovuotoja. Tutkimusten perusteella konesaumatus peltikatteen kunto on heikko ja erityisesti G-osalla vesikatto on toteutettu siten, että vesi pääsee lammikoitumaan vesikatolle.
- B-siiven peltikatteeseen tehtiin rakenneavauksia yläpohjan rakenteen ja kunnon selvittämiseksi. Yläpohjan lämmöneristeistä otetuissa näytteissä ei todettu mikrobivaurioita, pl. tila A168, jonka kohdalla olevan vesikattovuodon läheisyydessä yläpohjan lämmöneristeissä esiintyy mikrobivaurio. Vesikattovuodon kohdalla yläpohjan lämmöneristeet olivat märkiä.
- Merkkiainekokeiden perusteella yläpohjan vaurioituneista lämmöneristeistä ei tapahdu ilmavuotoja sisäilmaan päin ns. ilmanvaihdon normaalitilanteessa.

Yläpohjarakenteet

A-osan vesikatto



B-osan vesikatto



Esimerkki peltikatteen rakenneavauksista



A-osan yläpohja



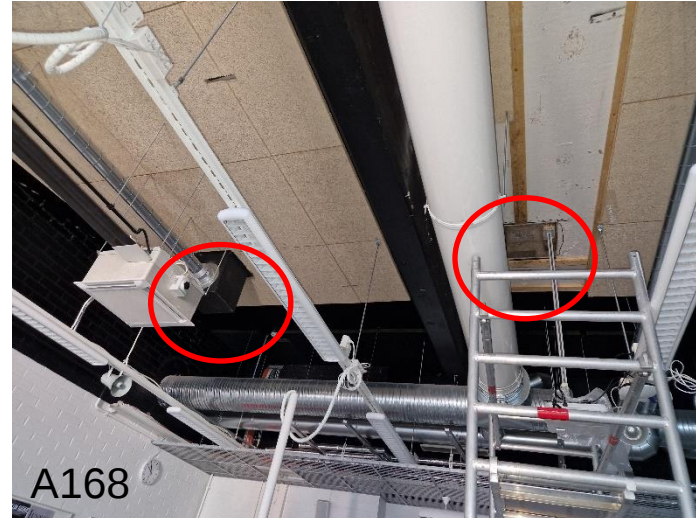
Konesaumatus peltikatteen kunto on heikko



B-siipi, tuulensuojalevyjen yläpinnalla esiintyy paikoin vesivuotojälkiä

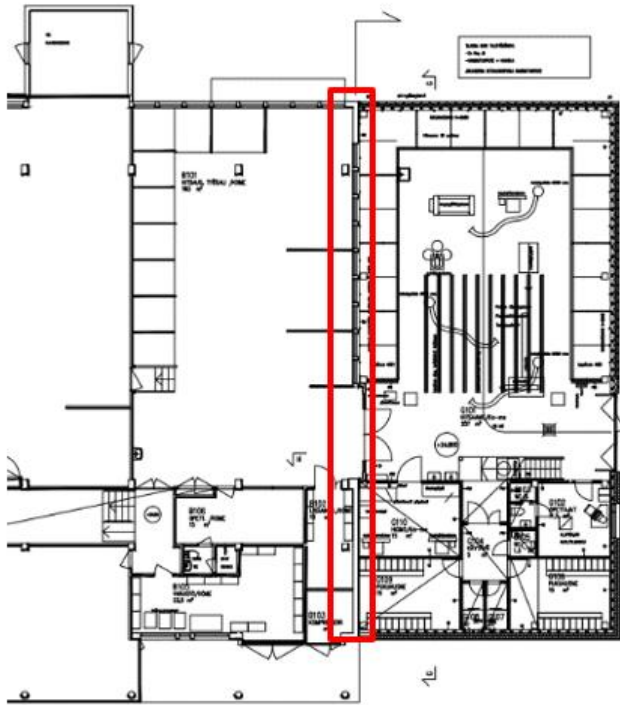


Yläpohjarakenteet



- Opetustilan A168 kohdalla on kaksi aktiivista vesikattovuotoa. Kattovuotojen läheisyyteen tehtiin kaksi rakenneavausta rakenteen kunnon selvittämiseksi.
- Vesikattovuodon kohdalla (kuvassa oikealla) yläpohjan lämmöneristeet olivat märkiä ja analyysitulosten perusteella yläpohjan lämmöneristeessä esiintyy mikrobivaurio.
- Merkkiainekokeiden perusteella yläpohjasta ei tapahdu ilmavuotoja sisäilmaan päin ns. ilmanvaihdon normaalitilanteessa.
- B-siivessä on runsaasti kattoikkunoita. Studiotalan A170 kohdalla kattoikkunoita on laitettu umpeen sisäpuolisilla levyrakenteilla. Kattoikkunan levyrakenteissa esiintyy vesivalumajälkiä.

Väliseinä- ja välipohjarakenteet



- Tutkimusten perusteella väliseinä- ja välipohjarakenteisiin ei liity merkittäviä sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä.
- Tarkempia tutkimuksia kohdistettiin B- ja G-siiven väliin väliseinäksi jääneeseen vanhaan ulkoseinään.
- Tutkimusten perusteella väliseinäksi jääneen vanhan ulkoseinärakenteen lämmöneristeissä ei esiinny mikrobivaurioita. Merkkiainekokeiden perusteella väliseinässä esiintyy kuitenkin säännöllisiä ilmavuotoreittejä.

Ilmanvaihtojärjestelmien kuntotutkimukset



Ilmanvaihtojärjestelmät



- Rakennuksessa on koneellinen tulo-poistoilmanvaihtojärjestelmä.
- A-osaa palvelee viisi vuoden 1985 konetta sekä kolme vuoden 2013 konetta (liikuntasali, auditorio ja liikuntasalin sosiaalitilat).
- B-siiven luokkahuoneita palvelee kolme 1990-luvun konetta ja yksi vuoden 1988 kone. B-siiven korkeissa työsaleissa on lisäksi omat ilmanvaihtokoneensa.
- Tutkittuja rakennuksenosia palvelevat ilmanvaihtokoneet ovat osittain vanhoja tulo- ja poistoilmakoneita, joiden tekninen käyttöikä on ylittynyt tai ylittymässä.
- IV-tutkimusten perusteella ilmanvaihtokoneissa ei kuitenkaan havaittu merkittäviä sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä.

Ilmanvaihtojärjestelmät

- Jo aiemmissa tutkimuksissa on todettu, että vanhemmissa ilmanvaihtokoneissa ja tuloilman päätelaitteissa esiintyy pinnoittamattomia mineraalivillaisia äänenvaimentimia ja FCG:n tutkimusten perusteella A-osan 2. kerroksen, A2-osan ja B-siiven luokkatilojen sisäilmassa esiintyy poikkeavia pitoisuuksia mineraalivillakuituja.
- A1-rakennuksen osassa on kesän 2023 aikana suoritettu mineraalivillaisten äänenvaimentimien pinnoitukseen tai poistoon liittyviä toimenpiteitä. Toimenpiteiden jälkeen on ilmanvaihtojärjestelmät nuohottu ja tulo- ja poistoilmavirrat tasapainotettu.
- Mineraalivillakuituja voi kuitenkin edelleen irrota A2- ja B-siipiä palvelevien ilmanvaihtojärjestelmien äänenvaimentimista ja mineraalivillakuidut voivat heikentää sisäilman laatua.



Ilmanvaihtojärjestelmät

IV-kone, tila	Tuloilma				Poistoilma			
	Pääte-laite	Mitattu [l/s]	Suun. [l/s]	Ero	Pääte-laite	Mitattu [l/s]	Suun. [l/s]	Ero
7TP, Odotusaula ¹⁾ B212 ja wc	1x	45	35 ¹	29 %	KSO-160	14	20 ¹⁾	-30 %
18TP, luokka B251	3x CTF-16	135	160	-16 %	6x KSO-160	224	150	49 %
18TP, luokka B254	3x CTF-16	197	200	-2 %	6x KSO-160	196	200	-2 %
21TP, aula B1-2	-	-	-		3x KSO-160	32	125	-74 %
21TP, luokka B223 ²	3x seinätulo	146 ³⁾ , 2 mitattu	106 ^{2,3)} (160)	37% ³⁾	6x KSO-160	180	150 ²	20 %
21TP, luokka B228	4x SVB-160	96	200	-52 %	6x KSO-160	127	200	-37 %
TK28, toimisto A237	1x tulo-putki, Ø200	85	125	-32 %	4x KSO-160	143	125	14 %

- Ilmanvaihtokoneilta mitattujen kokonaisilmavirtojen ja pistokokeenomaisesti päätelaitteilta suoritettujen ilmamäärämittausten perusteella tilakohtaiset tulo- ja poistoilmavirrat poikkeavat paikoin suunnitteluarvoista ja tulo- ja poistoilmavirroissa esiintyy epätasapainoa.
- Eryteisesti B-siiven 1. ja 2. kerroksen luokkatiloja palvelevien ilmanvaihtokoneiden tuloilmavirrat ovat poistoilmavirtoja suuremmat, mikä osaltaan selittää tiloissa paikoin vallitsevan ylipaineisuuden.
- Ilmamäärämittausten perusteella epätasapainoa esiintyy erityisesti IV-koneen TP21 palvelualueella olevissa luokkatiloissa.
- Luokassa esiintyy B223 on huomattavaa ilmanvaihdosta aiheutuvaa melua.
- Mitattujen tilojen ilmamäärät riittävät oletettuihin käyttäjämääriin nähden, pl. luokkatila B228, jossa ilmanvaihtoa on vain 4-5 ltr/s/hlö.

Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset

Sisäilmaolosuhteita seurataan Vantaan kaupungin kohteeseen asentamien etäluettavien seurantajärjestelmien avulla (720° -järjestelmä).

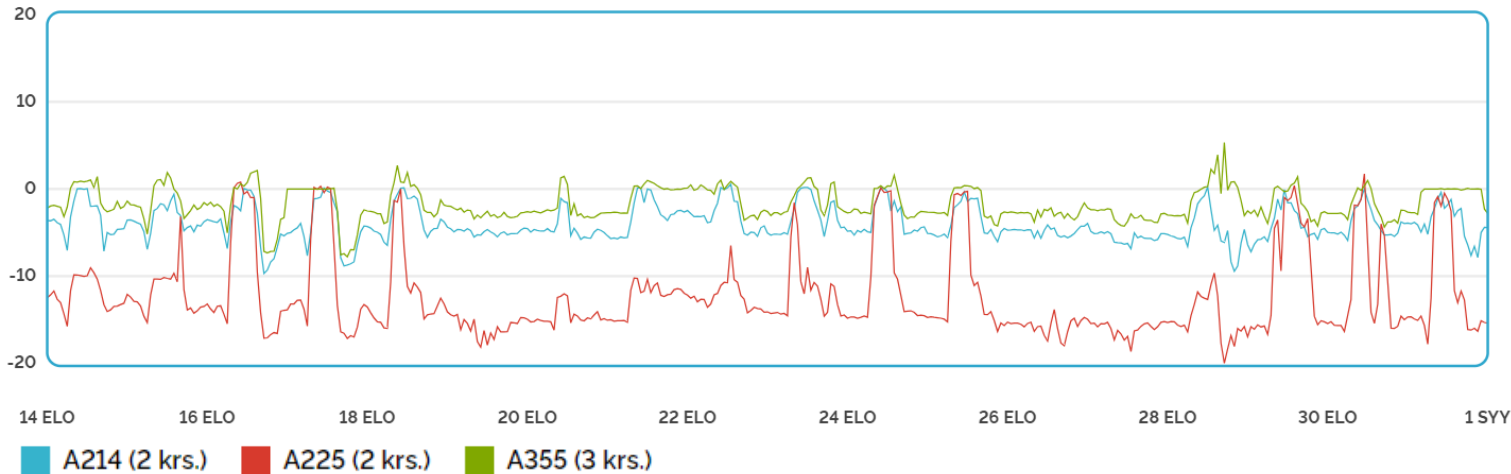


Sisäilman mineraalivillakuidut

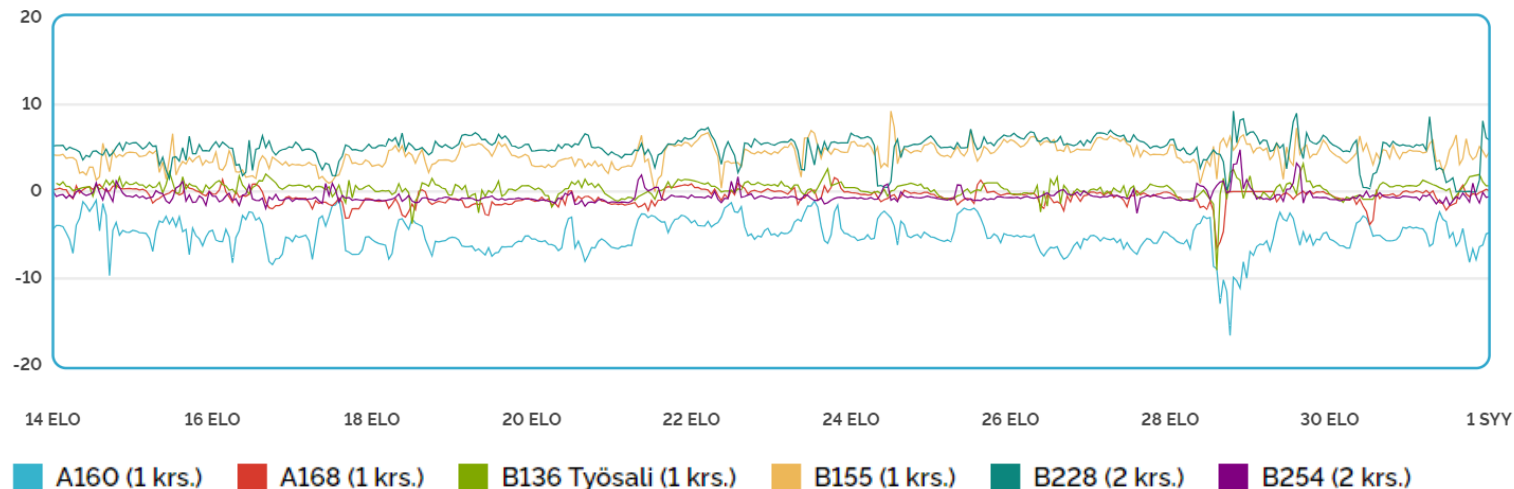
- Sisäilmassa esiintyvien teollisten mineraalivillakuitujen esiintymistä on tutkittu sekä A- ja B-siivissä vuonna 2021 kuntotutkimuksen yhteydessä sekä A-siivessä vuonna 2022 tehdyn ilmanvaihdon kuitukartoituksen yhteydessä.
 - Analyysitulosten perusteella sisäilmassa esiintyy teollisia mineraalivillakuituja erityisesti A1-osan 2. kerroksessa (sisääntulokerros), A2-siiven luokkatiloissa sekä B-siiven luokkatiloissa.
 - A1-siiven 3. kerroksen sisäilmassa ei mineraalivillakuituja todettu.
 - Teollisten mineraalivillakuitujen lähteinä toimivat tutkimusten mukaan vanhemmissa ilmanvaihtojärjestelmissä esiintyvä pinnoittamattomat äänenvaimentimet.
- A1-siivessä on tehty kesän 2023 aikana toimenpiteitä ilmanvaihtojärjestelmissä esiintyvien kuitulähteiden pinnoittamiseksi ja poistamiseksi. Tämän jälkeen ilmanvaihtojärjestelmät on puhdistettu ja tulo- ja poistoilmamäärät on tasapainotettu.

Painesuhteiden seurantamittaukset

Paine-ero (Pa)

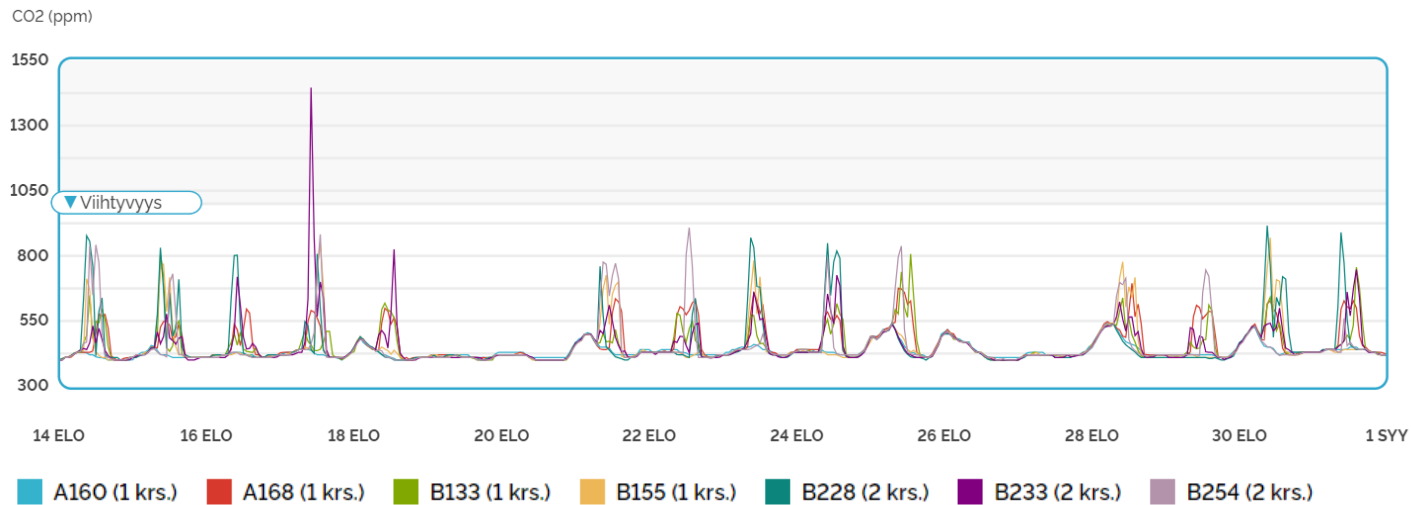
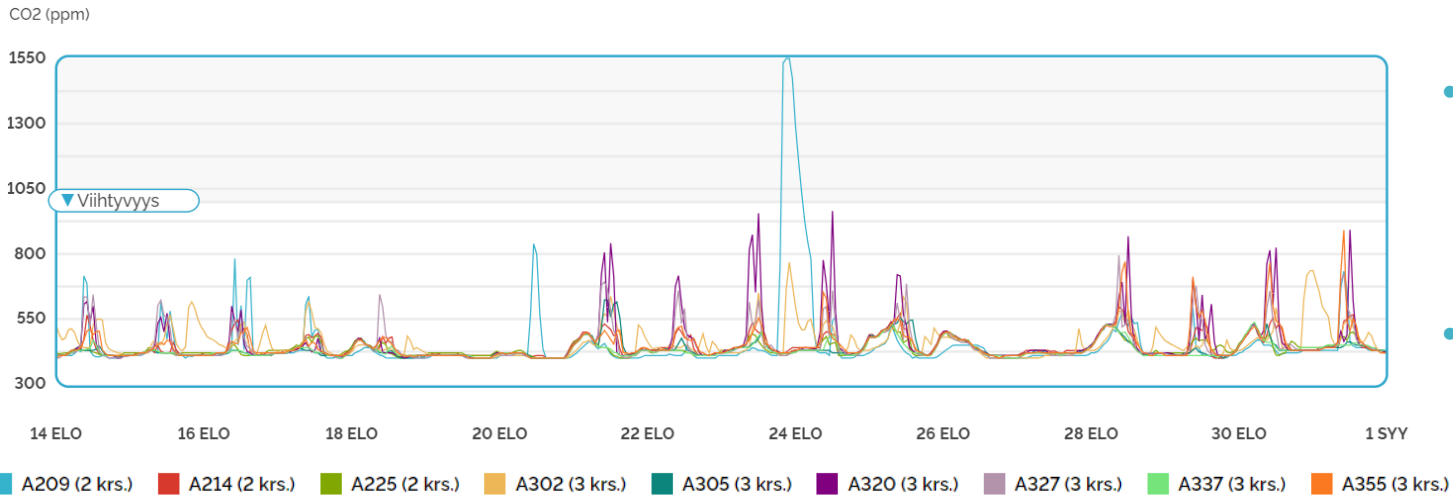


Paine-ero (Pa)



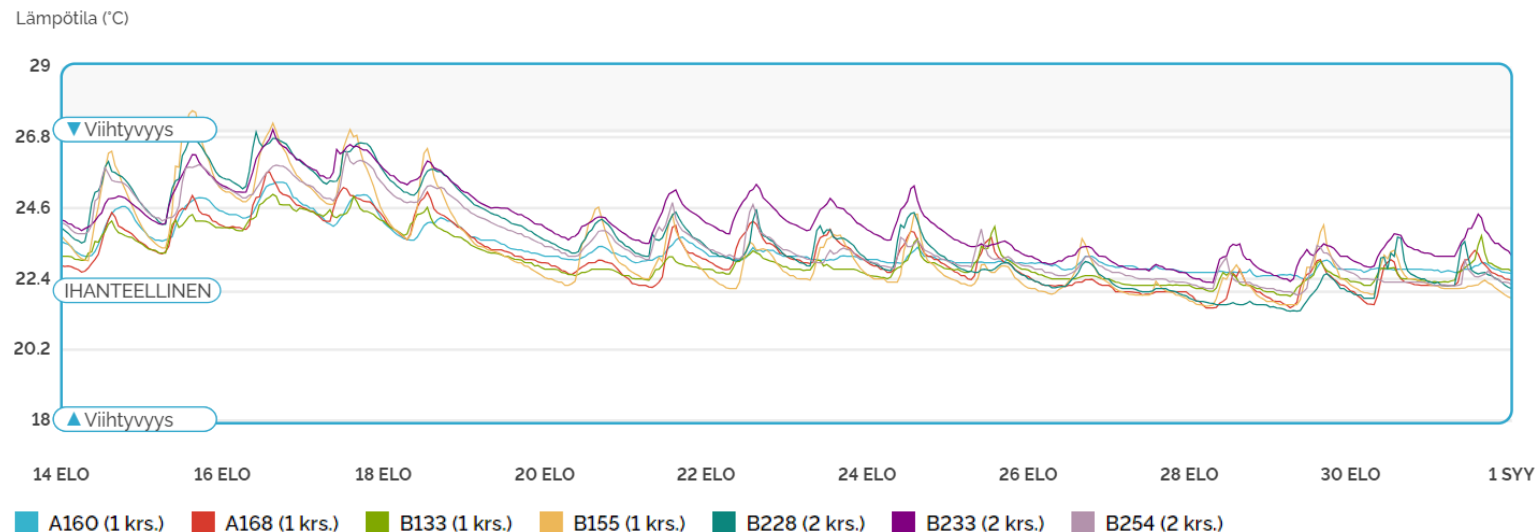
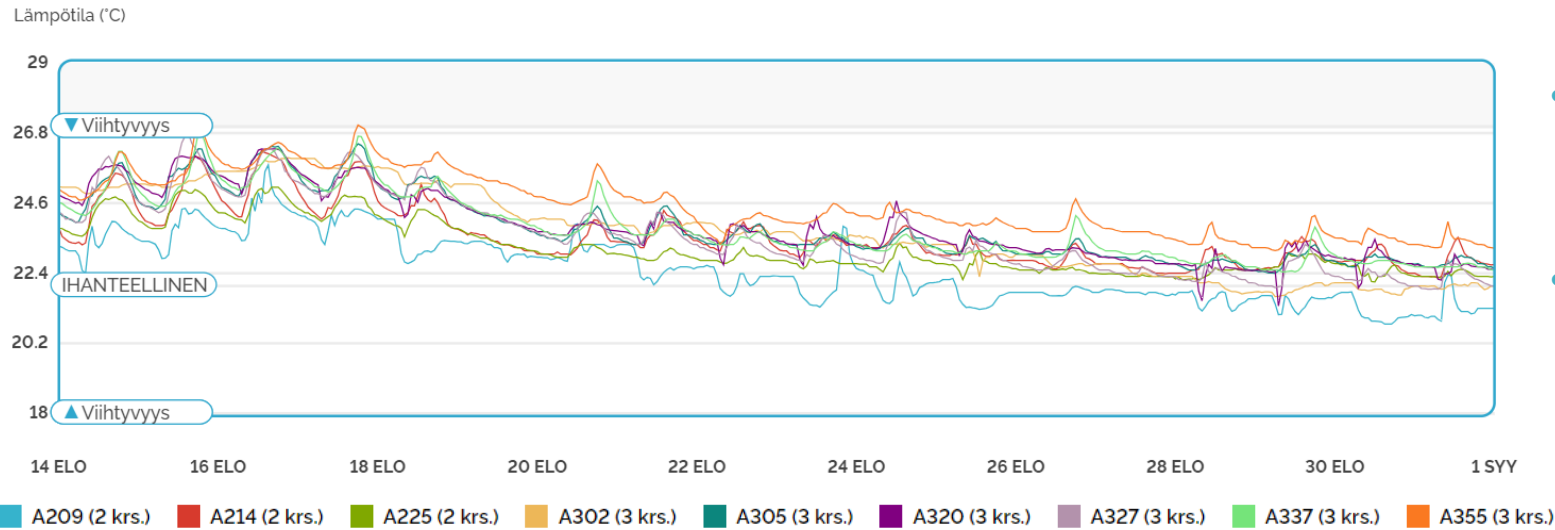
- Painesuhtemittausten perusteella erityisesti B-siiven tilat ovat melkein jatkuvasti ylipaineisia ulkoilmaan nähden. Ylipaine voi lisätä rakenteiden vaurioitumisriskiä, mutta vähentää /estää mikrobivaurioituneista rakenteista tapahtuvat ilmavuodot.
- A1-osa ja A2- osalla IV-koneen TK28 palvelualueen tilat ovat ulkoilmaan nähden jonkin verran alipaineisia, minkä johdosta erityisesti näissä rakennusosissa ilmavuodot rakenteista ovat mahdollisia.
- Paine-eromittausten perusteella luokkatilassa A225 (osalla A1) ja neuvottelutilassa A160 (osalla A2) alipaineisuus ylittää ainakin ajoittain Asumisterveysasetuksessa alipaineisuudelle asetetun toimenpiderajan, joka on -15 Pascalia.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaukset



- Seurantamittausten perusteella sisäilman hiilidioksidipitoisuudet pysyvät pääosin hyvällä tasolla (pitoisuustasot pysyvät jatkuvasti alle 950 ppm).
- Ainoastaan auditoriotilan A209 sisäilman hiilidioksidipitoisuudet nousevat ajoittain tilassa olevan suuren käyttäjämäärän johdosta yli 950 ppm:n tason ja yksittäisinä päivinä hiilidioksidipitoisuudet ovat lähellä tai ylittävät Asumisterveysasetuksen hiilidioksidipitoisuudelle asetetun toimenpiderajan, joka on 1550 ppm.
- Auditoriotilassa A209 korkeimmat sisäilman hiilidioksidipitoisuudet todettiin koulun normaalin työskentelyajan ulkopuolella iltaisin ja viikonloppuisin.

Sisäilman lämpötilan seurantamittaukset



- Sisäilman lämpötila-arvoihin vaikuttavat vuodenaika, ulkoilmaolosuhteet, tilojen käyttäjämäärät sekä tilan ilmansuunta.
- Seurantamittaustulosten perusteella A-siiven tiloissa vuoden alussa lämmityskaudella sisäilman lämpötilat ovat ajoittain laskeneet alle 20 °C:een, mikä on Asumisterveysasetuksen toimenpideraja.
- Hellejaksoilla sisäilman lämpötilat nousevat korkeiksi erityisesti etelään päin olevissa tiloissa, mikä voidaan kokea sisäilman tunkkaisuuden tunteena.

Altistumisolosuhteiden arviointi



Yleistä altistumisolosuhtearvioinnista

- Altistumisolosuhteiden arviointi perustuu teknisen kokonaisuuden hallintaan, jossa otetaan huomioon rakennus- ja talotekniikan sekä rakennuksesta peräisin olevien epäpuhtauslähteiden vaikutus sisäilmaston laatuun. Rakenteissa, pintamateriaaleissa ja talotekniikassa voi olla poikkeavia sisäympäristön epäpuhtauslähteitä. 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).
- Arvioinnissa otetaan huomioon:
 - Rakenteiden mikrobivaurioiden laajuus
 - Ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot
 - Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun
 - Rakennuksesta peräisin olevat epäpuhtaudet
 - Toiminnasta peräisin olevat epäpuhtaudet

Rakennuksesta tai toiminnasta peräisin olevat epäpuhtaudet eivät voi laskea tavanomaisesta poikkeavan olosuhteen mahdollisuutta, mutta ne voivat nostaa sitä.

Arvioitaessa lopullista tavanomaisesta poikkeavalle olosuhteelle altistumisen todennäköisyyttä, käytössä on TTL:n ohjeen mukaan neliportainen asteikko /1/:

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

Osa A1

Osa A2

A168 A167 A166

A170

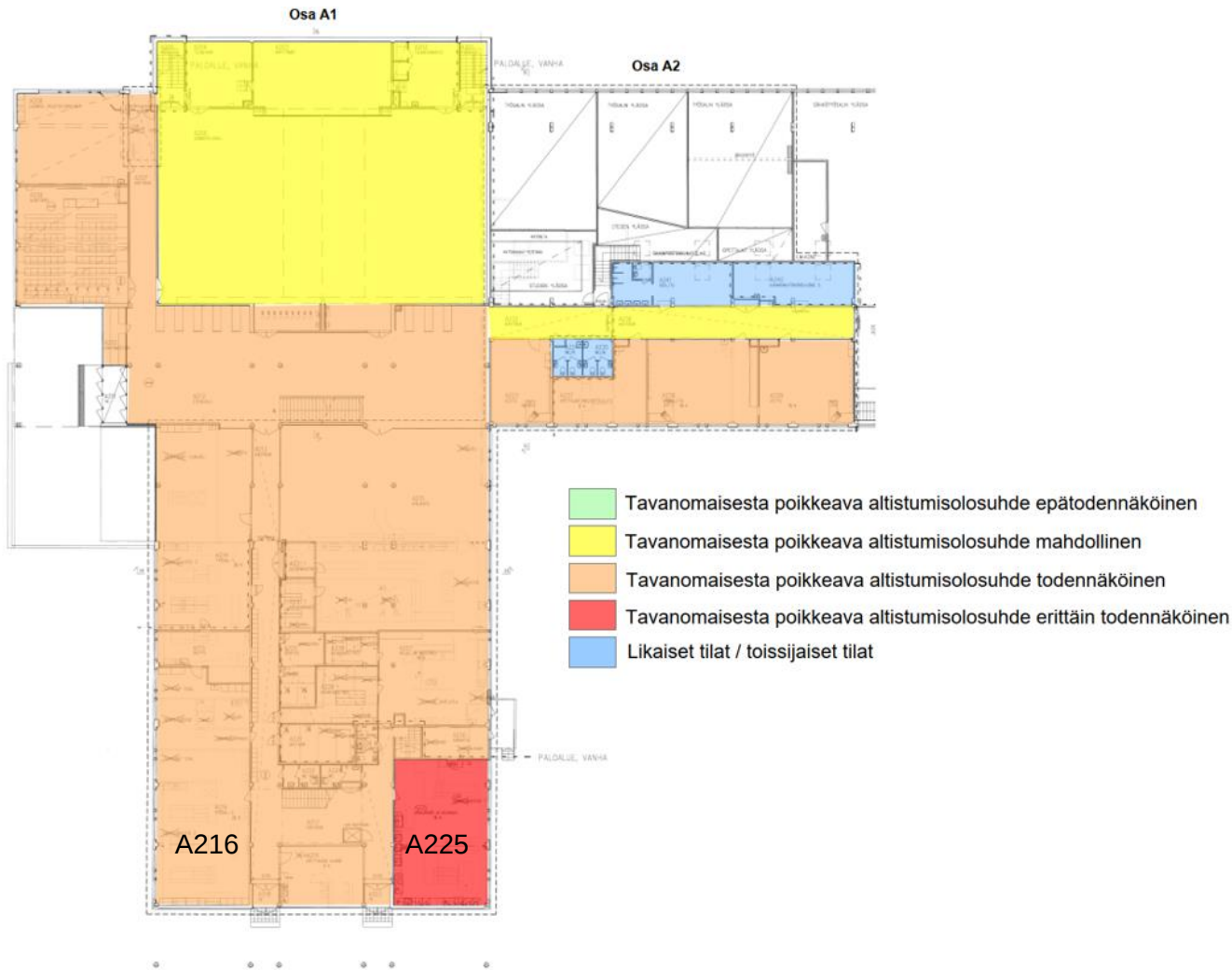
A160

Legend:

- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte epätodennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte mahdollinen
- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte todennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte erittäin todennäköinen
- Likaiset tilat / toissijaiset tilat

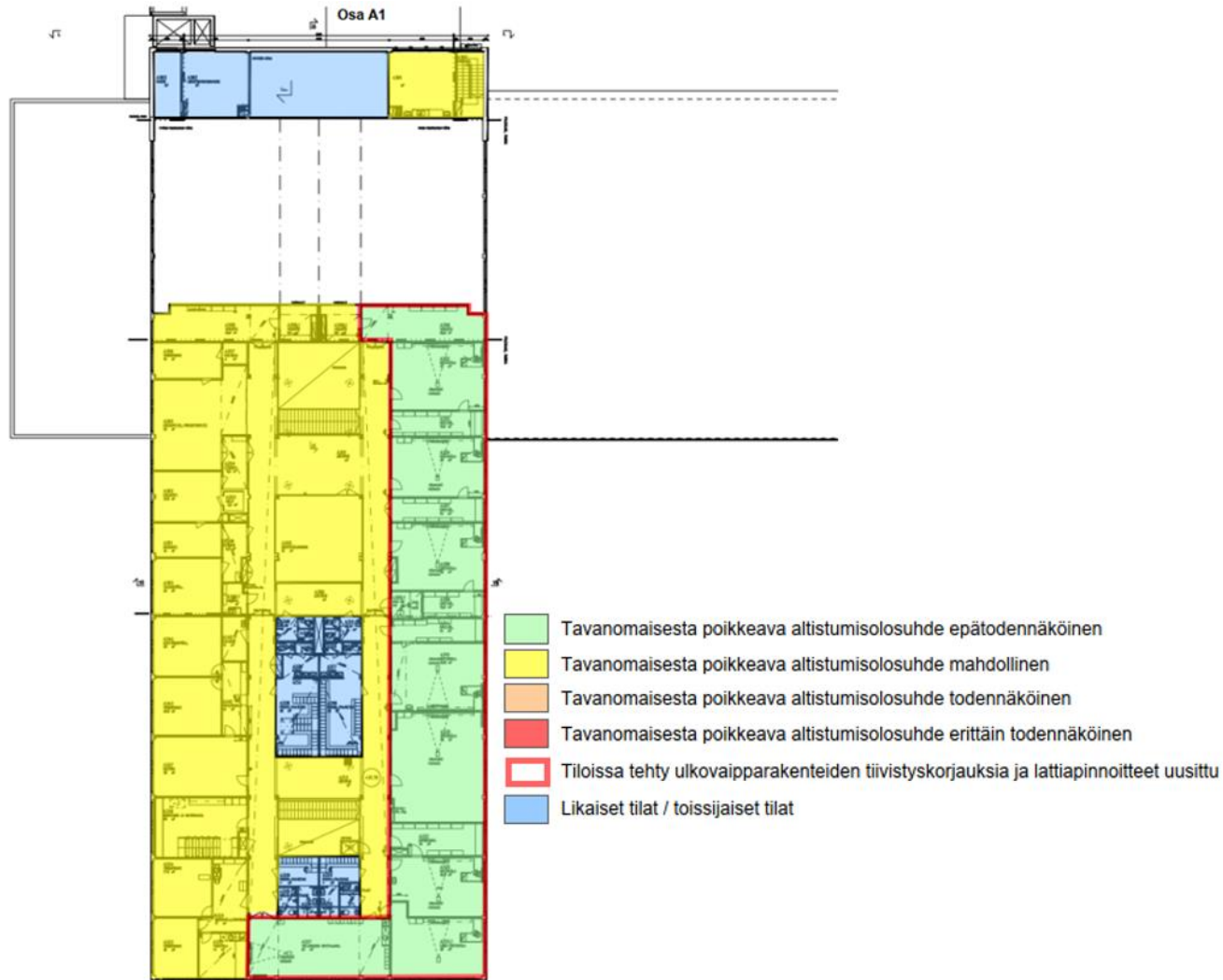
- Etelän puoleisten ulkoseinien lämmöneristeissä ja sokkelihalkaisujen toja-eristeissä esiintyy mikrobivaurioita. Pohjoisen puoleisen ulkoseinän lämmöneristeissä mikrobivaurioita ei ole todettu.
- Alapohjarakenteet paikoin kosteusteknisesti riskialttiita, minkä johdosta alapohjissa esiintyy paikoin poikkeavaa kosteutta (A168). Paikoin alapohjarakenteita on uusittu (toja-eristeet poistettu, tilat A168, A167 ja A166).
- Luokkatilassa A167 alapohjassa lämmöneristeen alla mikrobivaurioitunut kovalevy. Toimistotilojen A159 ja A160 kohdalla alapohjassa mikrobivaurioitunut toja-eriste.
- Toimistossa A160 alipaineisuus ylittää ajoittain Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.
- Tilan A168 kohdalla on kaksi aktiivista vesikattovuotoa ja tilan kohdalla yläpohjan lämmöneristeessä todettu mikrobivaurio. Yläpohjasta ei tapahtunut ilmavuotoja sisäilmaan päin ns. normaalitilanteessa.
- Studiotilan A170 kohdalla alapohjassa putkikanaali, josta sekoittui ilmaa sisäilmaan päin. Tilan kohdalla umpeen laitettujen kattoikkunoiden levyrakenteissa esiintyy kosteusvaurioita.
- Sisäilmassa esiintyy teollisia mineraalivillakuituja yli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.

A1-osan 2. kerros ja A2-osan 2. kerros



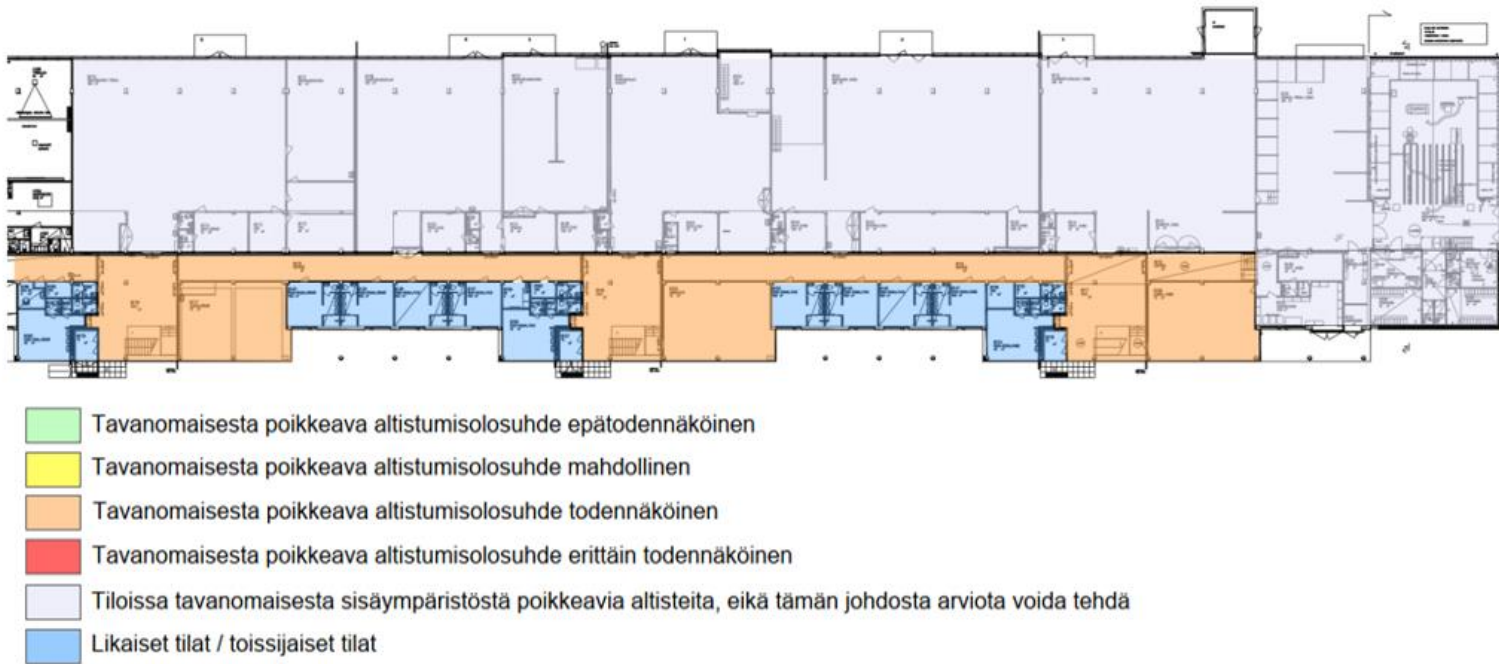
- Ulkoseinien lämmöneristeissä ja sokkelihalkaisujen toja-eristeissä esiintyy mikrobivaurioita.
- Ulkoseinissä esiintyy säännöllisiä ilmavuotoreittejä ja tilat ovat ulkoilmaan nähden alipaineisia, jolloin ilmavuodot rakenteista ovat mahdollisia. Tilassa A225 alipaineisuus ylittää ajoittain Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.
- Maanvastaisissa alapohjissa ulkoseinien läheisyydessä on toja-eristeisiä alapohjarakenteita. Paikoin alapohjarakenteet ovat kosteusteknisesti riskialttiita rakenteita, ja alapohjissa esiintyy paikoin poikkeavaa kosteutta. Alapohjia on paikoin kokonaan uusittu (esim. tila A216). Uusituista alapohjarakenteista tapahtui ilmavuotoja sisäilmaan päin.
- Tilojen sisäilmassa esiintyy teollisia mineraalivillakuituja yli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.
- Välipohjissa ei esiinny sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä.
- Auditoriotilassa sisäilman hiilidioksidipitoisuudet ylittävät yksittäisinä päivinä yli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.
- A1-osan 2. kerrosta palvelevien ilmanvaihtokoneiden tekninen käyttöikä on ylittynyt.

A1-osa 3. kerros



- A1-osan 3. kerroksen ulkoseinien lämmöneristeissä ei tutkimusten perusteella esiinny mikrobivaurioita.
- Yläpohjarakenteiden lämmöneristeissä ei esiinny mikrobivaurioita.
- Välipohjarakenteet eivät sisällä merkittäviä sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä.
- Sisäilmassa ei esiinny poikkeavia pitoisuuksia teollisia mineraalivillakuituja tai lattiapinnoitteista emittoituvia poikkeavia VOC-yhdisteitä.
- 3. kerroksen ulkoseinärakenteisiin on tehty tiivistyskorjauksia rakenteista tapahtuvien ilmavuotojen estämiseksi. Tiivistyskorjausten perusteella tiivistyskorjaukset ovat onnistuneet hyvin.
- 3. kerroksen tilat ovat vain hiukan, 0...-5 Pascalia alipaineisia ulkoilmaan nähden.
- Yksittäisten tilojen (A355, A327, A305) sisäilman lämpötilat ovat tammi-maaliskuussa laskeneet alle 20 °C, joka on Asumisterveysasetuksen toimenpideraja.
- 3. kerrosta palvelevat ilmanvaihtokoneiden tekninen käyttöikä on ylittynyt. IV-tutkimusten perusteella A-siiven 3. kerrosta palvelevissa ilmanvaihtokoneissa ei esiinny merkittäviä sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä.

B-osan 1.kerros



- Etelän puoleisen ulkoseinän lämmöneristeissä ja sokkelihalkaisun toja- ja korkkieristeissä esiintyy mikrobivaurioita. Pohjoisen tai idän puoleisissa ulkoseinissä mikrobivaurioita ei ole todettu.
- Ulkoseinissä esiintyy säännöllisiä ilmavuotoreittejä, ja ulkoseinistä voi tapahtua ilmavuotoja sisäilmaan päin tilojen ollessa alipaineisia ulkoilmaan nähden.
- Maanvastaisissa alapohjissa esiintyy paikoin poikkeavaa kosteutta. Toja-eristeisiä alapohjia esiintyy etelän puoleisissa luokka- ja sosiaalityloissa. Toja-eristeissä esiintyy paikoin mikrobivaurioita ja alapohjissa esiintyy säännöllisiä ilmavuotoreittejä.

- B-siiven tilat ovat tutkimusten perusteella pääsääntöisesti ylipaineisia ulkoilmaan nähden päiväaikaan, mikä vähentää/ estää rakenteista tapahtuvat ilmavuodot. Osa tiloista on kuitenkin ilta- ja yöaikaan sekä viikonloppuisin hiukan ulkoilmaan nähden alipaineisia.
- Tilojen sisäilmassa esiintyy teollisia mineraalivillakuituja yli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.
- IV-tutkimusten perusteella B-siiven luokkatiloja palvelevissa ilmanvaihtokoneissa ei esiinny merkittäviä sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. IV-järjestelmissä esiintyy pinnoittamattomia äänenvaimentimia, jotka toimivat mahdollisina kuitulähteinä.

B-osan 2. kerros



- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte epätodennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte mahdollinen
- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte todennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte erittäin todennäköinen
- Tiloissa tavanomaisesta sisäympäristöstä poikkeavia altisteita, eikä tämän johdosta arviota voida tehdä
- Likaiset tilat / toissijaiset tilat

- Yläpohjarakenteiden lämmöneristeissä ei esiinny mikrobivaurioita. Työsalitilojen kohdilla yläpohjarakenteissa on todettu paikallisia vesikattovuotoja.
- Tilojen sisäilmassa esiintyy teollisia mineraalivillakuituja yli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.
- IV-tutkimusten perusteella B-siiven luokkatiloja palvelevissa ilmanvaihtokoneissa ei esiinny merkittäviä sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. IV-järjestelmissä esiintyy pinnoittamattomia äänenvaimentimia, jotka toimivat mahdollisina kuitulähteinä. Ilmamäärämittausten perusteella mitatut tulo- ja poistoilmavirrat poikkeavat tietyissä tiloissa merkittävästi suunnitteluarvoista.

- Etelän puoleisen ulkoseinän lämmöneristeissä esiintyy mikrobivaurioita. Pohjoisen tai idän puoleisissa ulkoseinissä mikrobivaurioita ei ole todettu.
- Ulkoseinissä esiintyy säännöllisiä ilmavuotoreittejä, ja ulkoseinistä voi tapahtua ilmavuotoja sisäilmaan päin tilojen ollessa alipaineisia ulkoilmaan nähden.
- B-siiven tilat ovat tutkimusten perusteella pääsääntöisesti ylipaineisia ulkoilmaan nähden päiväaikaan, mikä vähentää/ estää rakenteista tapahtuvat ilmavuodot. Osa tiloista on kuitenkin ilta- ja yöaikaan sekä viikonloppuisin hiukan ulkoilmaan nähden alipaineisia.
- Välipohjarakenteissa ei esiinny sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä.

Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituks



Johtopäätökset

- Rakennuksessa esiintyy useampia mahdollisia sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. Koska rakenteiden kunto vaihtelee eri rakennuksenosissa, ja rakennuksessa on tehty korjaustoimenpiteitä sekä uusittu talotekniikkaa eri puolilla rakennusta, vaihtelevat riskitekijät eri rakennuksenosissa ja eri tiloissa.
- Sisäilman laatua mahdollisesti heikentäviä tekijöitä ovat erityisesti:
 - ilmavuodot mikrobivaurioituneista alapohjien, ulkoseinien ja sokkeleiden lämmöneristeistä erityisesti A-osan 2. kerroksessa ja B-siiven etelän puoleisissa tiloissa,
 - kosteusteknisesti riskialttiissa alapohjarakenteissa esiintyvä poikkeava kosteus ja ilmavuodot uusituista alapohjien lämmöneristeistä,
 - tilan A168 kohdalla olevista vesikattovuodoista yläpohjan alapinnan materiaaleihin muodostuneet vauriot,
 - ilmavuodot alapohjan kanaalirakenteista,
 - Ilmanvaihdon ilmamäärien tasapaino ja sisäilmassa esiintyvät teolliset mineraalivillakuidut erityisesti B-siiven tiloissa.
- Riskien suuruuteen/ toteutumiseen vaikuttaa merkittävästi painesuhteet sisätilojen ja ulkoilman/ vaurioituneen rakenteen välillä.
- Tutkimusten perusteella ilmavuodot rakenteista ovat erityisesti mahdollisia A-siiven tiloissa sekä A2-osan tiloissa (TK28 palvelualue), koska tilat ovat ulkoilmaan nähden alipaineisia. B-siiven ylipaineisuus ulkoilmaan nähden lisääntyy, mitä lähemmän G-siiven laajennusosaa lähestytään.

Jatkotoimenpidesuosituksset

- Tutkimustulosten perusteella rakennukseen on esitetty heti tehtäviä jatkotoimentoimenpiteitä, jotka liittyvät erityisesti
 - rakenteiden ilmatiiveyden parantamiseen/ rakenteista tapahtuvien ilmavuotojen estämiseen,
 - tietyissä tiloissa tai tietyillä alueilla ilmanvaihdon tulo- ja poistoilmavirtojen tasapainottamiseen,
 - kosteusteknisesti riskialttiiden alapohjarakenteiden pinnoitteiden uusintaan (ainakin tilat A168 ja B155) ja
 - B-siiven ilmanvaihdon mineraalivillakuitulähteiden pinnoittamiseen.
 - Lisäksi kattovuotokohdat ja kattovuodoista aiheutuneet vauriot on esitetty korjattavaksi, epätiiviit alapohjien putkikanaalien luukut tiivistettäväksi sekä umpeen laitettujen kattoikkunoiden kosteusvaurioituneiden levyt uusittavaksi.
- Ensisijaisesti heti tehtävät korjaukset aloitetaan niistä tiloista, joissa altistumisolosuhde on todennäköinen tai erittäin todennäköinen ja tiloihin, jotka ovat ulkoilmaan nähden alipaineisia.
- Kattavammat taloteknisiin järjestelmiin sekä rakenteisiin liittyvät korjaukset tehdään tulevassa peruskorjaushankkeessa.



Kiitos!

Saija Korpi
Rakennusterveysasiantuntija
Puh. 040 190 8765
saija.korpi@ains.fi



A-INSINÖÖRIT