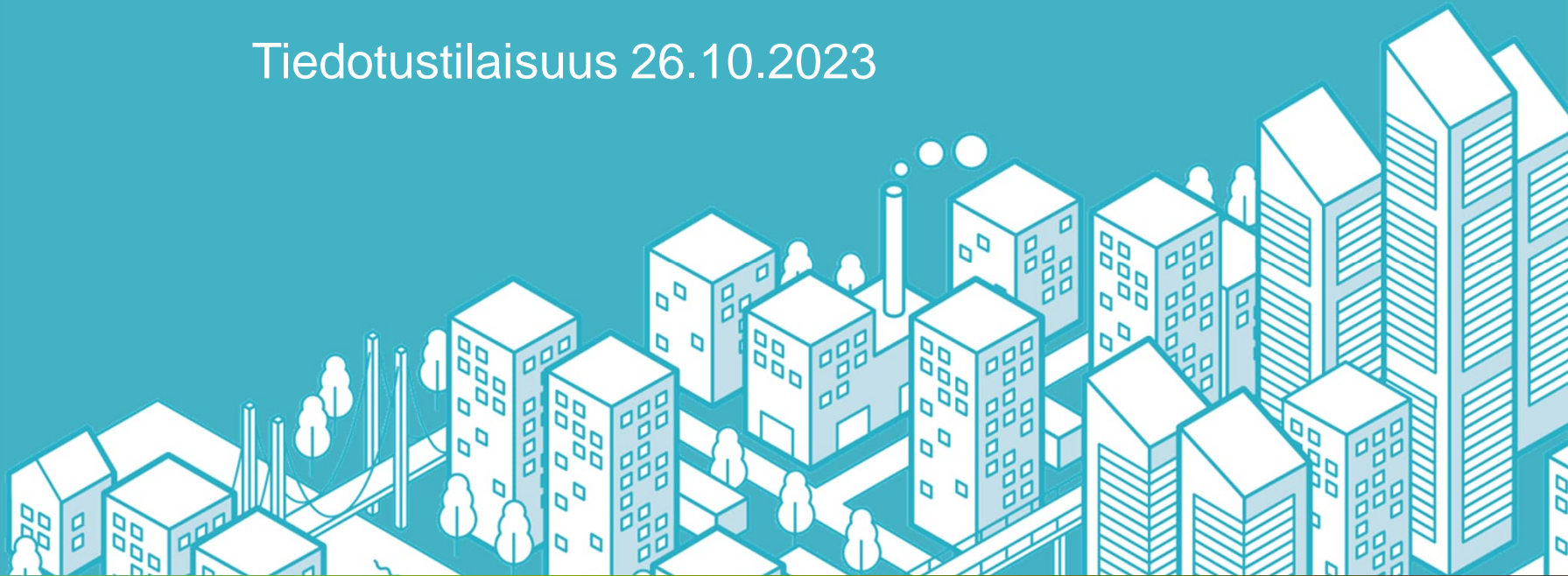


# Valkeakosken kirkko

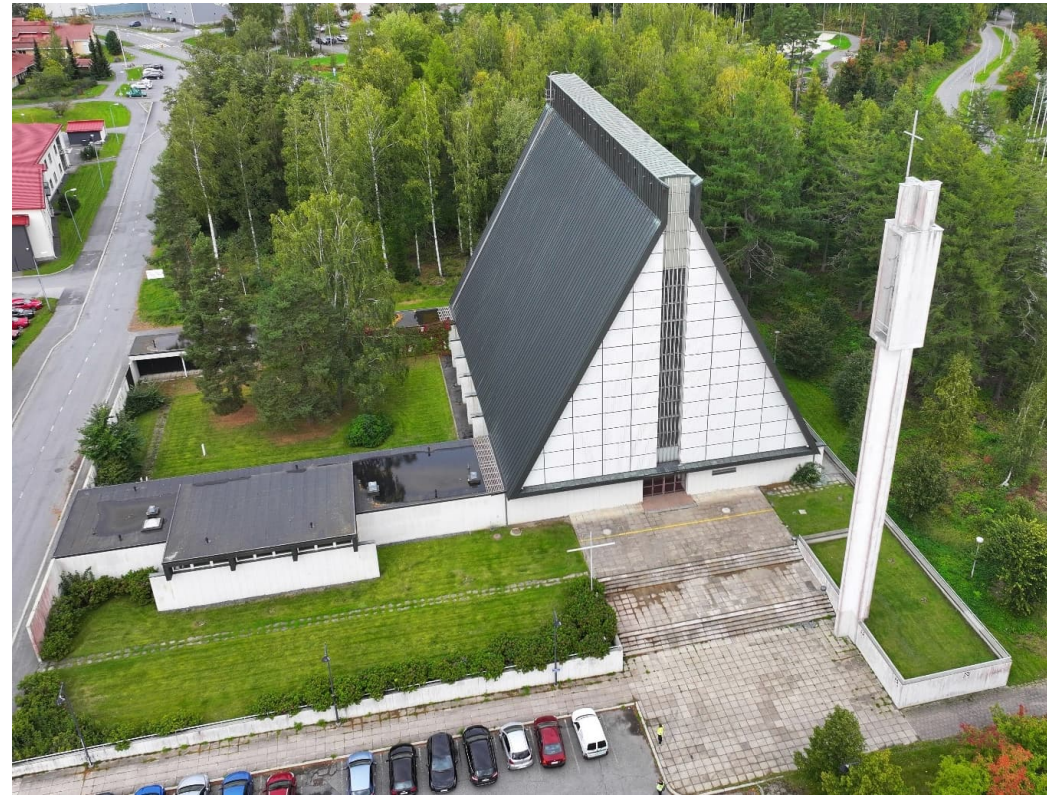
## Kuntotutkimusten tulokset

Tiedotustilaisuus 26.10.2023



# Kohdetiedot: Valkeakosken kirkko

- Kirkko on valmistunut vuonna 1969
- Arkkitehtinä on ollut Veikko Larkas
- Kohteeseen on tehty vuonna 2017 ulkobetonirakenteiden kuntotutkimus ja sisätilojen kuntoarvio.
- Kirkko on ollut suljettuna vuodesta 2018.
- Tehtävänä oli päivittää ulkobetonirakenteiden kuntotutkimus ja tehdä rakennukseen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus.



# Ulkobetonirakenteiden kuntotutkimukset



# Ulkobetonirakenteiden tutkimukset

- Ulkobetonirakenteiden vaurioituminen
  - Pakkasrapautuminen
  - Raudoitteiden korroosio = ruostuminen
- Tutkimustulokset
- Korjaustapasuositukset

# Ulkobetonirakenteiden vaurioituminen

- **Raudoitteiden korroosio = ruostuminen**
  - Uutena betonirakenne suojaa betonissa olevia raudoitteita
  - Ajan kuluessa ilman hiilidioksidi vähentää suojaavia ominaisuuksia
- Betonin raudoitteet altistuvat ruostumiselle



# Ulkobetonirakenteiden vaurioituminen

- **Betonin pakkasrapautuminen**
- Betoniin imeytynyt kosteus laajenee jäätyessään ja muodostaa painetta
- Paine voi murtaa betonia → betoni pakkasrapautuu
- Nykyisin betonista tehdään valmistusvaiheessa pakkasenkestävää lisähuokoistuksella



# Ulkobetonirakenteiden vaurioituminen

- **Pinnoitteiden vauriot**
- Mm. säärasitus, käytöstä aiheutuva rasitus ja betonin vaurioituminen voivat vaurioittaa pinnoitteita ja pintatarvikkeita



# Kellotorni

- Kellotornin betonin vaurioituminen ei ole edennyt merkittävästi edellisestä tutkimuksesta.
- Kellotornin vaakapintojen raudoitteet ovat lähellä ulkopintaa ja ovat ruostuneet.
- Pystyosuuksilla raudoitteet sijaitsevat syvemmällä rakenteessa.
- Maalipinnoitteet ovat huonokuntoisia.





# Kellotorni

- Kellotornin rakenteet ovat kunnostettavissa, mutta vauriot edellyttävät perusteellista korjausta.
- Korjaustapasuositus:
  - Betonipinnat hiekkapuhalletaan
  - Betonivauriot paikkakorjataan
  - Pellitysten tiivistykset uusitaan
  - Pinnat ylitasoitetaan ja pinnoitetaan



# Muurirakenteet

- Muurirakenteissa havaittiin useita ruostuneiden terästen aiheuttamia vaurioita.
- Pinnoitteet ovat huonokuntoisia.
- Muurien alaosissa on paikallisia pakkasrapautumavaurioita.



# Muurirakenteet

- Muurien rakenteet ovat kunnostettavissa, mutta vauriot edellyttävät perusteellista korjausta.
- Korjaustapasuositus:
  - Betonipinnat hiekkapuhalletaan
  - Betonivauriot paikkakorjataan
  - Pellitykset uusitaan
  - Pinnat ylitasoitetaan ja pinnoitetaan



# Pihakansirakenne

- Pihakannen vedeneristeet ovat kuluneet/irronneet betonipinnalle.
- Alapinnoilla on runsaasti vuotojälkiä ja terästen ruostumisesta aiheutuneita vaurioita.



# Maantason julkisivut

- Maantason julkisivuissa havaittiin yksittäisiä ruostuneiden terästen aiheuttamia vauriota.
- Betonin pakkasrapautuminen on alkanut, mutta vaurioituminen ei ole edennyt vielä pitkälle.
- Pinnoitteet ovat huonokuntoisia.



# Maantason julkisivut

- Maantason julkisivujen rakenteet ovat kunnostettavissa, mutta vauriot edellyttävät perusteellista korjausta.
- Korjaustapasuositus:
  - Betonipinnat hiekkapuhalletaan
  - Betonivauriot paikkakorjataan
  - Pinnat ylitasoitetaan ja pinnoitetaan



# Klinkkeripintaiset julkisivut

- Klinkkeripintaisten julkisivujen betonin raudotteita suojaavat ominaisuudet ovat heikentyneet merkittävästi.
- Elementtien reuna-alueilla havaittiin runsaasti alustasta irronneita klinkkerilaattoja.
- Elementit on kiinnitetty sivuista ja vaurioitumisen eteneminen heikentää kiinnitystä.



# Klinkkeripintaiset julkisivut

- Osa alustastaan irronneista klinkkereistä on elementtien saumamassojen varassa. (Turvallisuusriski)





# Klinkkeripintaiset julkisivut

- Klinkkeripintaisten elementtien kunnostaminen ei ole arviolta kustannusteknisesti kannattavaa.
- Elementeille suositellaan uusimista.
- Samassa yhteydessä päätyjen seinät on mahdollista lisälämmöneristää.



# Vesikatot, bitumikatteet

- Bitumikatteet on uusittu 1990-luvun alkupuolella.
- Laskennallisesti kermien käyttöikä on päättynyt.
- Toistaiseksi ei kuitenkaan havaittu reikiä.
- Bitumikatteille suositellaan uusimista.



# Vesikatot, kuparikatteet

- Kuparikatteet ovat alkuperäisiä.
- Katteet ovat oksidoitunut tummiksi.
- Saumat ovat havaintojen perusteella tiiviit.
- Lipparakenteissa havaittiin sadeveden lammikoitumista.
- Suositellaan huoltokorjausta.



# Ikkunarakenteet

- Maantasokerroksen ikkunat ovat huonokuntoisia.
- Ulkopintojen puuosien pinnoitteet ovat vaurioituneet merkittävästi ja puuosissa on halkeilua sekä lahovaurioitumista.



# Ikkunarakenteet

- Päätyjen ikkunoiden tiivistyskittaukset halkeilevat, kiinnitysruuveissa on ruostetta ja osa laseista on haljennut



# Kirkkosalin pilarien halkeamat

- Osassa pilareista on havaittu halkeilua lehterin kohdalla.
- Pilareille tehtiin rakenneskannaus, jonka perusteella halkeamat ovat arviolta työsaumojen kohdilla.
- Halkeamat on arviolta korjattavissa.



# Kustannusarviot

<b>Korjaus</b>	<b>Kustannus- arviot</b>
Kellotornin perusteellinen pinnoitus- ja paikkauskorjaus	85 000 €
Muurien perusteellinen pinnoitus ja paikkauskorjaus	140 000 €
Pihakansirakenteiden perusteellinen pinnoitus- ja paikkauskorjaus	100 000 €
Kuorielementtien uusiminen sekä maantasokerroksen perusteellinen pinnoitus- ja paikkauskorjaus	600 000 €
Bitumikatteiden uusiminen ja kuparikatteen huoltokorjaus	90 000 €
Maantasokerroksen ikkunoiden uusiminen ja korkeiden ikkunoiden peruskorjaus	180 000 – 220 000 €

# Valkeakosken kirkko

## Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus







# Kuntotutkimuksen tarkoitus

- Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää kirkkorakennuksen rakenteiden toteutustapaa ja kuntoa, kosteusteknistä toimivuutta sekä arvioida mahdollisia sisäilman laatuun vaikuttavia riskitekijöitä.
- Tutkimusten tavoitteena oli myös arvioida, että mitä toimenpiteitä tulee tehdä, jos rakennus otetaan käyttöön ennen mittavia peruskorjaustasoisia korjauksia.
- Tutkimusten yhteydessä on käytetty seuraavia tutkimusmenetelmiä;
  - Aistinvaraiset arviot rakennuksen ulkopuolelta, sisäilmasta, tilapinnoilta ja rakenneavauksista
  - Pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaukset (9 kpl)
  - Rakenneavaukset (MVS 3 kpl, US 3 kpl, AP 3 kpl, YP 3 kpl)
  - Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi (yht. 7 kpl)
  - Rakenteiden tiiveyskoe (merkkiainetutkimus, yht. 5 tutkittua tilaa/rakennetta)
  - Pitkäaikaiset paine-eromittaukset (yht. 5 kpl)
  - Pitkäaikaiset lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja hiilidioksidin seurantamittaukset (yht. 5 kpl/eri tilaa)
  - Sisäilman mineraalivillakuidut (yht. 2 tilaa)
  - Ilmanvaihtojärjestelmien kuntotarkastus

# Yleistä kohteesta

-  Kellarikerros alapuolella
-  Ryömintätila alapuolella

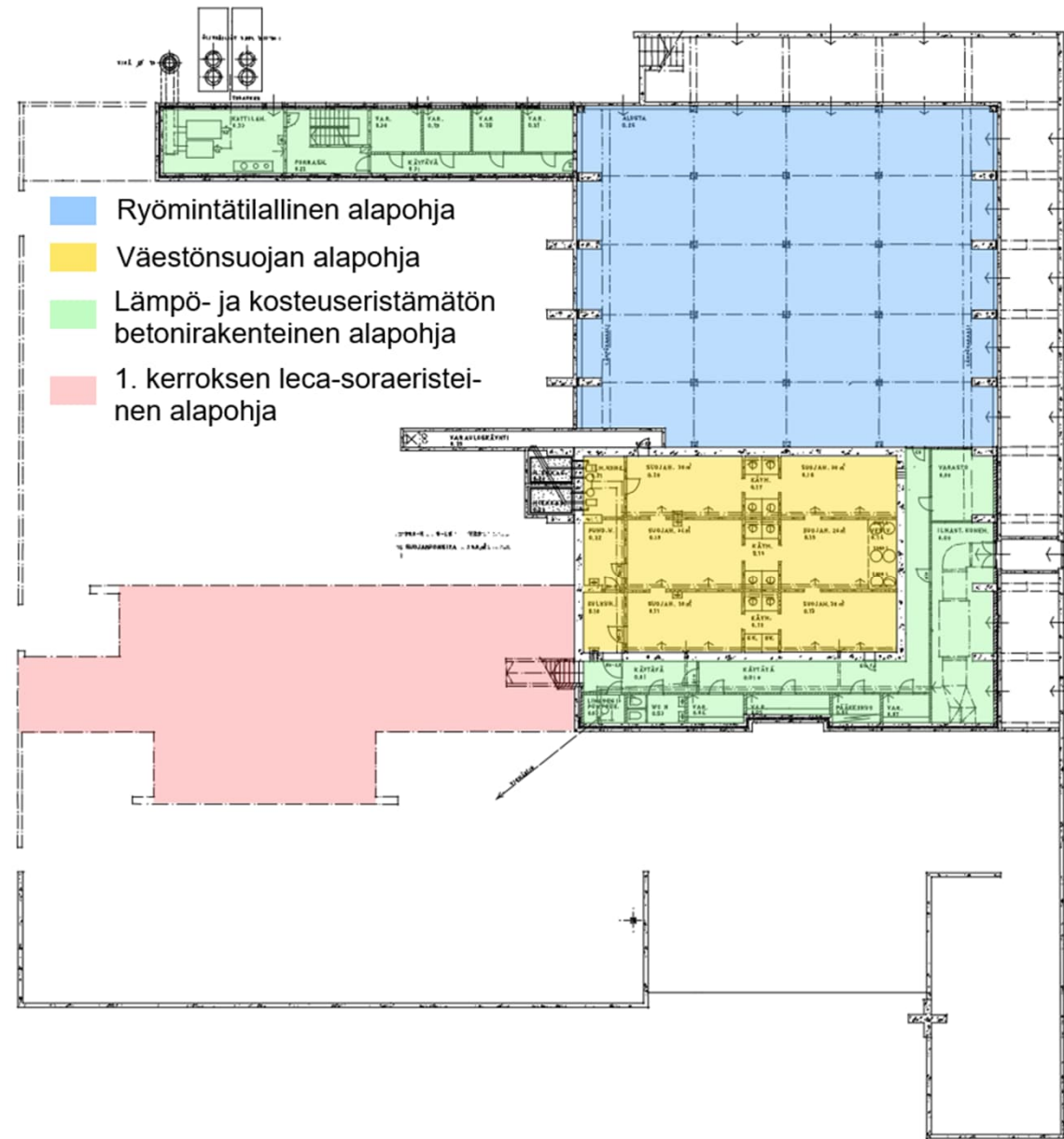


# Rakennetekniset kuntotutkimukset



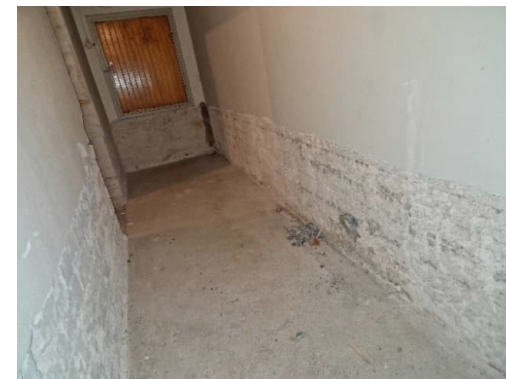
# Alapohjarakenteet

- Rakennuksessa esiintyy erilaisia alapohjarakennetyyppejä.
- Eri rakenteisiin liittyy erilaisia kosteusteknisiä riskejä.



## Maanvastaiset ulkoseinärakenteet

- Kellarikerroksessa esiintyy maanvastaisia ulkoseinärakenteita.
- Kosteusmittausten perusteella maanvastaisissa seinärakenteissa esiintyy poikkeavaa kosteutta.
  - Rakennekosteusmittausten perusteella maanvastaisten seinärakenteiden lämmöneristekerroksen suhteellinen kosteus on erittäin korkea, vaihdellen 92,2...99,7 %RH välillä.
- Maanvastaisten ulkoseinien alaosista on jo aiemmin poistettu maali- ja rappauspinnat rakenteista esiintyvän poikkeavan kosteuden johdosta.
- Maanvastaisten seinärakenteiden lämmöneristeissä esiintyy paikoin selviä mikrobivaurioita.
- Merkkiainekokeiden perusteella maanvastaisissa seinissä esiintyy selviä ilmavuotokohtia, joiden kautta lämmöneristekerroksesta tapahtuu ilmavuotoja sisäilmaan päin.



# Alapohjarakenteet, kellarikerrokset

- Kellarikerroksen alapohjarakenteet ovat kosteusteknisesti toimimattomia lämpö- ja kosteuseristämättömiä teräsbetonilaattoja.
- Alapohjarakenteissa esiintyy poikkeavaa kosteutta, minkä johdosta alapohjista on jo aiemmin poistettu lattiapinnoitteet ja liima- ja tasoiteaineet.
  - Alapohjarakenteisiin ja maanvastaisiin ulkoseinärakenteisiin kohdistuu edelleen merkittävää kosteusrasitusta, mikä on havaittavissa betonirakenteissa kosteusvaurio- / kalkkihärmäjälkinä.
- Alapohjarakenteiden alla on märkä hienojakoinen hiekka.



# Alapohjarakenteet, ryömintätilallinen alapohja

- Kirkkosalin alla olevan ryömintätilan sisäilmassa esiintyy mikrobiperäistä hajua
- Ryömintätilan pohjalla oleva täyttömaa on selvästi märkää ja täyttömaan päällä esiintyy kasvustoa ja kalkkihärmäjälkiä
- Ryömintätilaan kulkeutuu rakennuksen ulkopuolista kosteutta ryömintätilan maanvastaisten seinien alitse
- Painesuhdemittausten perusteella kirkkosali on ryömintätilaan nähden alipaineinen – ilmapuodot ryömintätilasta kirkkosalin puolelle ovat mahdollisia.
- Merkkiainekokeiden perusteella ryömintätilaa vasten olevassa alapohjarakenteessa on merkittäviä ilmapuotoreittejä, joiden kautta ryömintätilasta tapahtui selviä ilmapuotoja kirkkosaliin päin.
  - Merkittäviä ilmapuotokohtia olivat alapohjassa olevat läpiviennit, tuloilman päätelaitteiden liittymät sekä paikoin ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymät



# Alapohjarakenteet, Rippikoulusiiven alapohja

- Rippikoulusiiven sisäilmassa esiintyy selvää mikrobiperäistä hajua
- Rippikoulusiivessä on maanvarainen lecasora-eristeinen alapohjarakenne.
- Alapohjassa lecasora-eristeen päällä on kaksinkertainen kovalevy – kovalevyssä ei todettu kosteusvaurioita
- Alapohjassa tai alapohjan eristekerroksessa ei todettu poikkeavaa kosteutta
- Merkkiainekokeiden perusteella alapohjan eristekerroksesta tapahtui selviä ilmavuotoja sisäilmaan päin alapohja- ja ikkunarakenteiden liittymistä.
- Alapohjassa kulkee putkikanaali. Kanaalin tarkastusluukku on epätiivis, joten ilmavuodot kanaalista ovat mahdollisia.





# Ulkoseinä- ja ikkunarakenteet

- Ulkoseinä- rakenteet ovat pääosin betoni – villa – betoni -rakenteisia.
- Ulkoseinä- rakenteisiin kohdistuu paikoin merkittävää ulkopuolista kosteusrasitusta, minkä johdosta ulkoseinissä esiintyy paikoin poikkeavan kosteusrasituksen aiheuttamia vauriojälkiä sekä maalipintojen hilseilyä.
- Ulkoseinä- rakenteiden lämmöneristeistä otetuissa näytteissä esiintyy paikoin selviä viitteitä mikrobivaurioista.
- Merkkiainekokeiden perusteella ulkoseinä- rakenteiden lämmöneristeistä tapahtuu ilmavuotoja sisäilmaan päin.
  - Merkittäviä ilmavuotokohtia olivat seinä- ja lattiarakenteiden liittymät sekä ikkuna- ja lattiarakenteiden liittymät
- Ikkunat ja ikkunapellitykset ovat yleisesti huonokuntoisia ja ikkunakarmien sisällä esiintyy paikoin kosteusvauriojälkiä.



# Välipohjarakenteet

- Kellarikerrosta vasten olevat välipohjarakenteet ovat lecasora-eristeisiä betonirakenteita. Tarkempia rakenteellisia tutkimuksia välipohjarakenteisiin ei tehty.
- Välipohjarakenteissa ei todettu poikkeavaa kosteutta pintakosteudenilmaisimella.
- Kellarikerrosta vasten olevissa välipohjarakenteissa esiintyi epätiivitä läpivientejä ja rakenneliittymiä, joiden kautta kellarikerroksesta voi tapahtua ilmavuotoja 1. kerroksen puolelle.
- Kirkkosalissa lehterikerroksen kohdalla välipohjarakenteet on korotettu / porrastettu puurakentein. Korotetun puulattian alla esiintyy runsaasti rakennuspölyä, puupölyä ja rakennusjätteitä.



# Yläpohjarakenteet

- Sakaristosiivessä ja rippikoulusiivessä yläpohjarakenteet ovat bitumikermikatteellisia tasakattoja.
- Bitumikermikatteet on mahdollisesti uusittu 1990-luvun alkupuolella. Tasakatoilla vedenohjaus on toteutettu sisäpuolisilla kattokaivoilla.
- Sakaristosiiven ja rippikoulusiiven yläpohjiin tehtiin rakenneavaukset rakenteiden toteutustavan ja kunnon selvittämiseksi.
- Yläpohjassa ei todettu vesikattovuodoista tai puutteellisesta tuulettumisesta aiheutuneita vauriojälkiä eikä yläpohjan lämmöneristeissä todettu mikrobivaurioita.
  - Sakaristosiiven yhdessä tilassa seinärakenteiden yläosissa esiintyi vesikattovuotojen / vesipellitusten vuotojen aiheuttamia vauriojälkiä.
- Rippikoulusalissa on rakennesuunnitelmien mukainen kevytbetonirakenteinen yläpohjarakenne.
- Ulkoseinä- ja yläpohjarakenteiden liittymissä sekä rippikoulusalin yläpohjassa esiintyy merkittäviä ilmavuotojen aiheuttamia tummentumia.

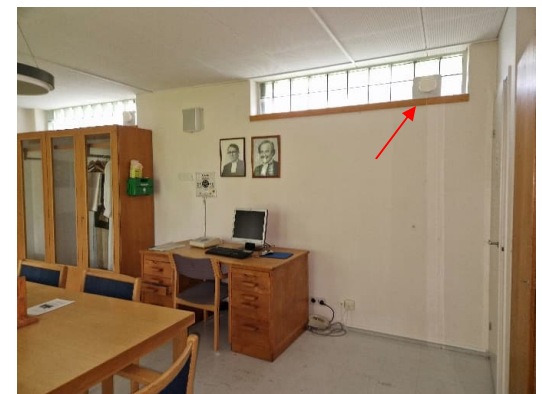


# Ilmanvaihdon kuntotarkastus



# Ilmanvaihtokoneen kuntotarkastus

- Kirkkorakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, joka on toteutettu kahdella erillisellä tuloilmakoneella ja erillisillä huippuimureilla. Tuloilmakoneet on uusittu 2000-luvulla.
  - Kirkkosalia palveleva tuloilmakone TK1 sijaitsee kellarikerroksessa ja rippikoulusiiven tuloilmakone TK2 sijaitsee 1. kerroksen varastotilassa.
- Kirkkosalia palveleva järjestelmä on varustettu pääkoneen osalta kiertoilmatoiminnolla, lämmöntalteenottojärjestelmää ei ole
- Sakaristosiiivessä on vain koneellinen poistoilmanvaihto, korvausilma johdetaan tiloihin ikkunarakenteissa olevien korvausilmaventtiilien kautta.



# Ilmanvaihdon kuntotutkimukset

- TK1-kone on teknisessä mielessä tyydyttävässä kunnossa. Koneesta tehtiin seuraavia havaintoja:
  - suodattimia ei ole vaihdettu vuosiin
  - suodatinkehikoista tapahtuu hieman ohivirtausta
  - kammioiden tiiveys on tyydyttävällä tasolla
  - kammioiden pohjalla on epäpuhtauksia, paikoin runsaasti
  - puhallinmoottori ja hihnat sekä tärinänvaimentimet ovat kunnossa
  - äänenvaimennetuissa kammioissa ja kanavissa on reikäpellin ja mineraalivillan välissä muovikalvo, mutta reuna-alueet ovat paikoin epätiivit
- TK1-koneessa on kiertoilmatoiminto, jonka käyttö ei ole sisäilman laadun kannalta suositeltavaa, mutta rakennuksen lämmityksen kannalta osittain pakollista.



# Ilmanvaihdon kuntotutkimus

- TK2-kone on teknisessä mielessä tyydyttävässä kunnossa. Koneesta tehtiin seuraavia havaintoja:
  - suodattimia ei ole vaihdettu vuosiin
  - suodatinkehikoista tapahtuu hieman ohivirtausta
  - suodattimina on käytetty vaakasuora mallia, pitäisi olla pystysuorat
  - kammioiden tiiveys on tyydyttävällä tasolla
  - kammioiden pohjalla on epäpuhtauksia
  - koneen jälkeisessä äänieristetyssä kanavassa ei ole tarkastusluukkaa, joten mahdollisia mineraalivillalähteitä ei voitu tarkastaa.
- Huippuimurit ovat uusittuja ja toimivat muuten normaalisti, mutta sakastisiiven huippuimuri oli kytketty pois päältä turvakytkimestä. Huippuimureissa oli paikoin havaittavissa epäpuhtauksia.
- Pääte-elimien (tuloilma) sisällä havaittiin epäpuhtauksia, jotka ovat kulkeutuneet niihin koneiden ja kanavien kautta.



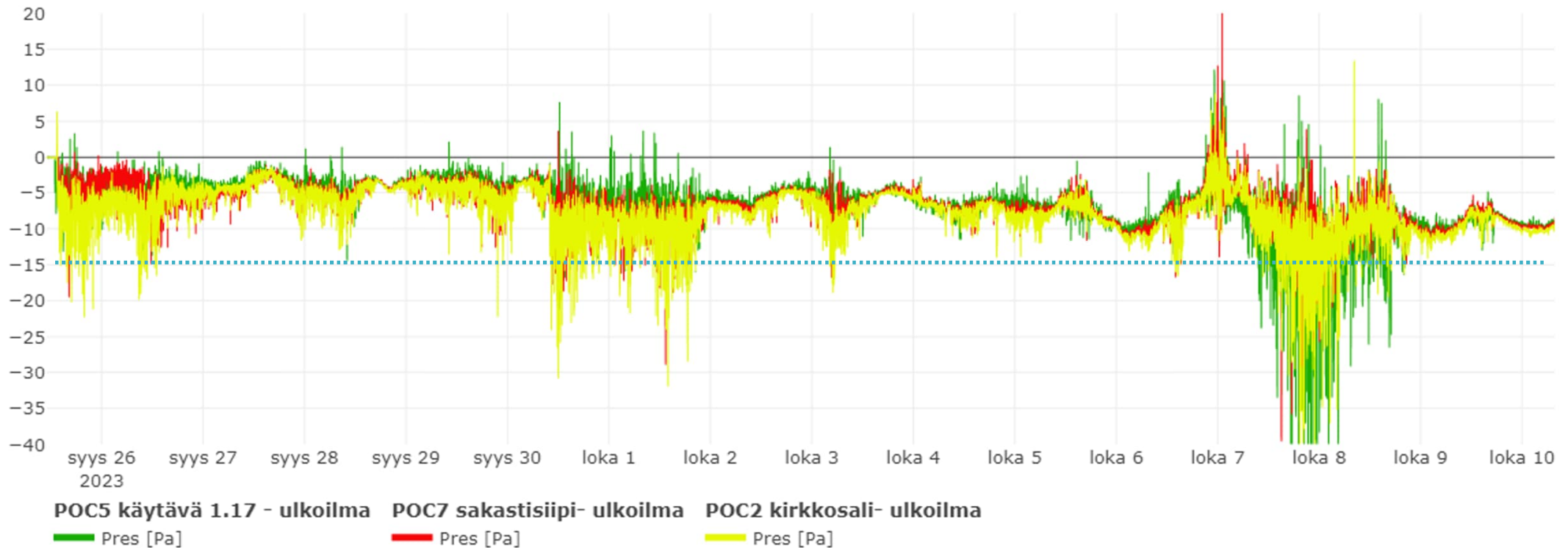
# Sisäilman epäpuhtaus- ja olosuhdemittaukset





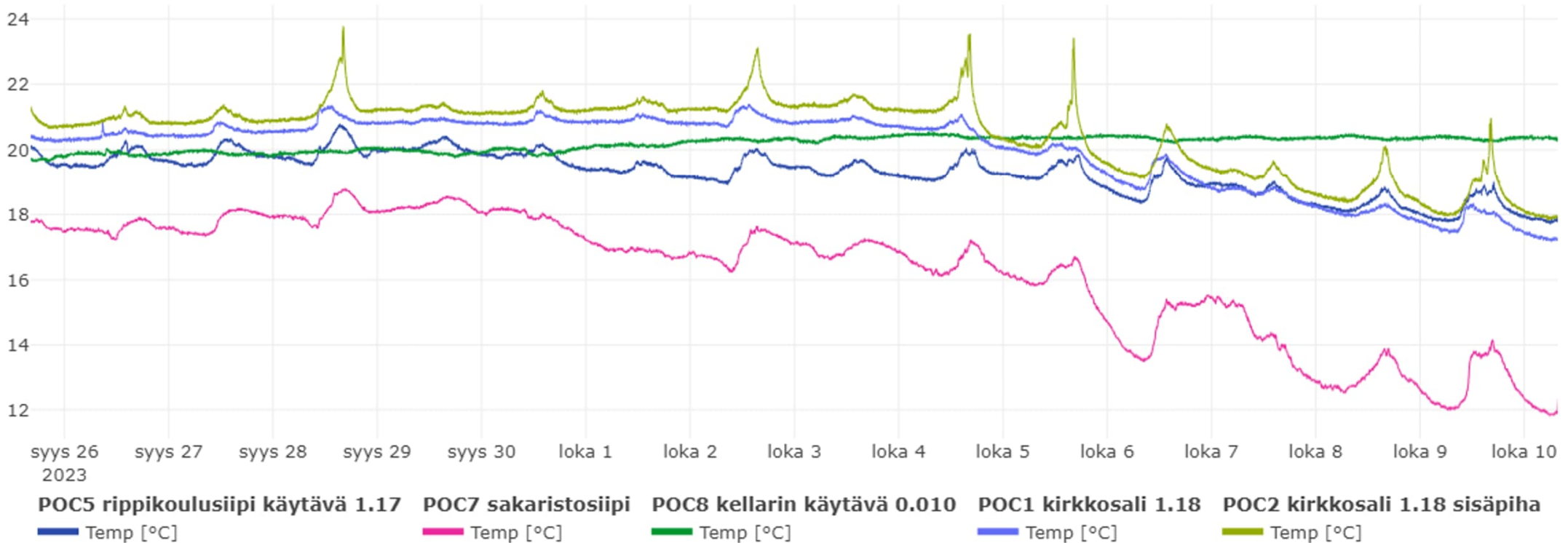
# Painesuhteiden seurantamittaukset

- Painesuhdemittausten perusteella kirkkorakennus on käytännössä jatkuvasti alipaineinen ulkoilmaan nähden. Alipaineisuus ulkoilmaan nähden vaihteli mittausjakson aikana pääosin -1...-13 Pascalin välillä.
- Seurantamittausten loppupuoliskolla rakennuksen alipaineisuus on hiukan lisääntynyt, mikä todennäköisesti johtuu ulkoilman viilenemisestä, jolloin kirkkosalin painovoimainen ilmanvaihto on tehostunut.



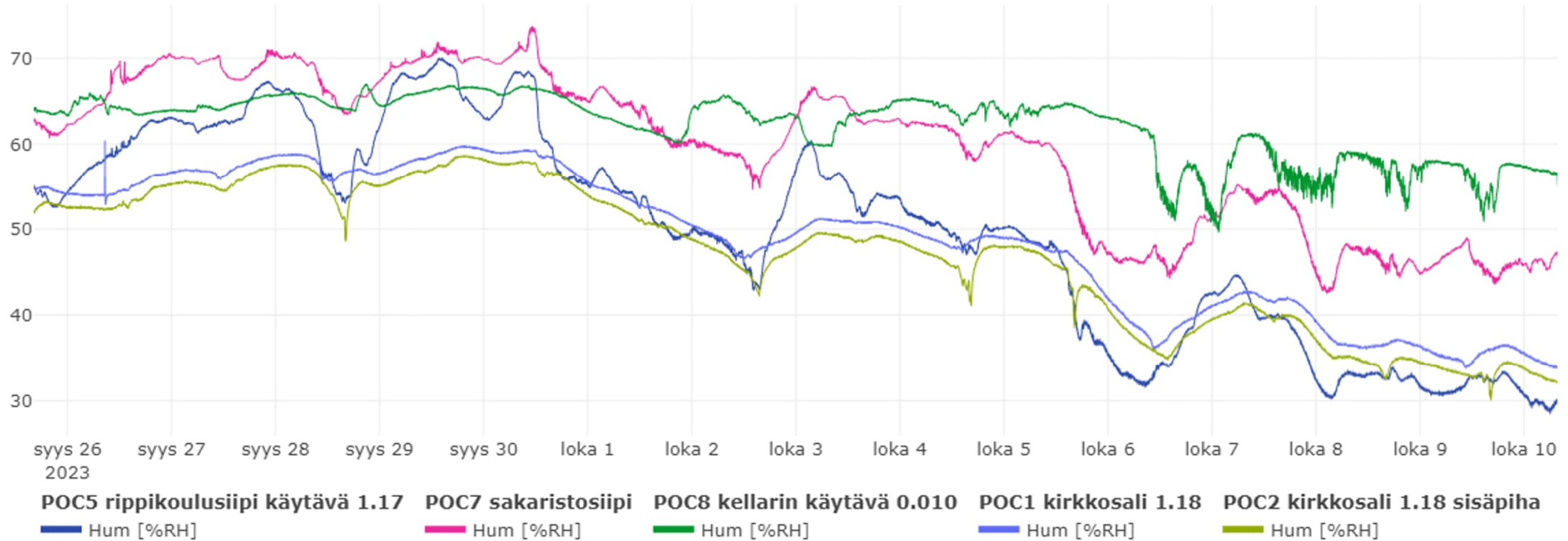
# Sisäilman lämpötilan seurantamittaukset

- Sisäilman lämpötilat ovat seurantajakson alkupuolella vaihdelleet pääsääntöisesti 16,0...21,5 °C välillä.
- Seurantajakson loppupuolella sisäilman lämpötilat laskevat todennäköisesti sen johdosta, että ulkoilman lämpötilat ovat laskeneet, jolloin kirkkosalin painovoimainen poistoilmanvaihto on tehostunut ja kirkkosalin kiertoilman määrä on vähentynyt, koska ilmanvaihtojärjestelmät on laitettu 5.10. automaatiolle/ puolikkaalle.



# Sisäilman suhteellisen kosteuden seurantamittaukset

- Tilojen sisäilman suhteellisen kosteuden todettiin vaihtelevan pääosin 30...70 RH% välillä.
- Sisäilman suhteellinen kosteus on laskenut seurantajakson aikana, mikä todennäköisesti johtuu ulkoilmaolosuhteita, ulkoilman lämpötilan laskusta seurantajakson aikana sekä ilmanvaihtojärjestelmien asentamisesta automaatiolle/ puolikkaalle 5.10.2023.



# Sisäilman teolliset mineraalivillakuidut

- Teollisten mineraalikuitujen esiintymistä tutkittiin kahden viikon laskeuma-aikana laskeumalevylle kerääntyneestä pölystä geeliteippi-menetelmällä kirkkosalissa 1.18 ja rippikoulusalissa 1.11 26.9. – 10.10.23 välisenä aikana.
- Tasopinnoille laskeutuneen pölyn mineraalivillakuitupitoisuudet alittavat Asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan, joka on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>.

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumapölystä.

Näytenu- mero	Tila	Näytteen ker- tymäaika	Kuitua / cm <sup>2</sup>	Kuitua / cm <sup>2</sup>
PK1	Kirkkosali 1.18	14 vrk	0,14	0,12
			0,07	
			0,14	
PK2	Rippikoulusali 1.11	14 vrk	<0,07	0,09
			0,21	
			0,07	

# Johtopäätökset ja jatkoimenpidesuosituksset



# Johtopäätökset

- Tutkimusten perusteella rakennuksessa esiintyy useita sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä:
  - Kellarikerroksen alapohjissa, maanvastaisissa ulkoseinissä ja väliseinissä esiintyy poikkeava kosteus, maanvastaisten ulkoseinien lämmöneristeissä esiintyvät mikrobivauriot sekä maanvastaisista seinärakenteista tapahtuvat ilmavuodot
  - Kellarikerroksesta ja kirkkosalin alla olevasta ryömintätilasta 1. kerroksen sisäilmaan tapahtuvat ilmavuodot
    - Kellarikerroksesta tapahtuvat ilmavuodot ovat esimerkiksi havaittavissa Sakaristosiiivessä öljyhiilivetyjen hajuna, joka kulkeutuu kellarissa sijaitsevasta lämmönjakohuoneesta
  - Rakennuksen ulkopuolisen kosteudenhallinnan puutteista johtuva ulkoseinärakenteisiin kohdistuva poikkeava kosteusrasitus. Ulkoseinien lämmöneristeissä paikoin esiintyvät kosteus- ja mikrobivauriot ja lämmöneristeistä tapahtuvat ilmavuodot.
  - Rippikoulusiiven sisäilmassa esiintyy selvää mikrobiperäistä hajua. Rippikoulusiiven ulkoseinän mikrobivaurioituneista lämmöneristeistä ja alapohjarakenteen leca-soraeristeestä tapahtuu selviä ilmavuotoja sisäilmaan päin. Myös rippikoulusalin yläpohjassa esiintyy selviä ilmavuotojen aiheuttamia vauriojälkiä / tummentumia.
  - Sisäilman alhainen lämpötila, ilmanvaihtojärjestelmän aiheuttama alipaineisuus ja järjestelmän sisältämät epäpuhtaudet

# Jatkotoimenpidesuositukset jos rakennus otetaan käyttöön ennen mittavampaa peruskorjausta

- Kellarikerrokset jätetään edelleen pois käytöstä. Kellarikerrokset osastoidaan ja alipaineistetaan luotettavasti ympäröivistä tiloista kellarista tapahtuvien ilmapuotojen estämiseksi. Kellarikerroksia vasten olevien välipohjarakenteiden epätiivelyskohdat tiivistetään
- Kirkkosalin ryömintätalaa vasten olevan alapohjarakenteen tiivistyskorjaukset ja ryömintätalaa alipaineistus ryömintätalasta tapahtuvien ilmapuotojen estämiseksi (alapohjassa olevien tuloilman päätelaitteiden liittymien tiivistys luotettavasti voi olla haastavaa ja tiivistykset voivat vaatia myös kirkkosalin alttarikorokkeen osittaista purkamista – ilmapuotoja tapahtui alttarikorokkeen takaa alapohja- ja ulkoseinärakenteen liittymästä)
- Rippikoulusiiven ja sakaristosiiven ulkovaipparakenteiden tiivistyskorjaukset alapohja-, ulkoseinä- ja yläpohjarakenteista tapahtuvien ilmapuotojen estämiseksi – tiivistyskorjausten luotettavuutta ja kannattavuutta heikentävät huonokuntoiset ikkuna- ja ulko-ovirakenteet
- Sakaristosiiven yhden tilan seinien yläosassa esiintyvien kosteusvaurioiden korjaaminen
- Rippikoulusiiven alapohjassa olevan kanaalin luukun tiivistäminen ja kanaalin alipaineistaminen koneellisesti

## Jatkotoimenpidesuosituksukset jos rakennus otetaan käyttöön ennen mittavampaa peruskorjausta

- Ilmanvaihtokoneiden peruspuhdistus
  - puhdistetaan myös huippuimurit samassa yhteydessä.
- Parannetaan suodatinkehikoiden tiiveyttä ja asennetaan TK2-koneeseen pystymalliset suodattimet.
- Tehdään kaikille äänenvaimennetuille kanavaosille ja kammioille pölynsidontakäsittely.
- Kanavapuhdistus
  - varmistetaan kanavapuhtaus ja mahdolliset mineraalivillalähteet koko kanavistossa kanavakuvauksella puhdistuksen jälkeen.
- Uusitaan tarvittaessa sakastisiiven korvausilmaventtiileitä.
- Ilmanvaihtojärjestelmän säätö
  - ilmamäärät tasapainotetaan tilakohtaisesti suunnitelmien mukaisiksi kaikissa tiloissa.
  - IV-suunnitelmat päivitetään kokonaisuudessaan vastamaan nykytilaa.
- Rajoitetaan kiertoilman käyttöä silloin, kun rakennuksessa on ihmisiä, mikäli se on lämpötilaolojen puolesta mahdollista.



# Peruskorjauksessa huomioon otettavat korjaustarpeet

- Sokkeleiden ja maanvastaisten ulkoseinien ulkopuolisten vedeneristeiden asennus
- Salaojien ja sadevesijärjestelmien uusinta, maanpintojen muokkaukset
- Maanvastaisten ulkoseinärakenteiden tiivistyskorjaukset rakenteista tapahtuvien ilmavuotojen estämiseksi
  - Tiivistyskorjauksessa tulee ottaa huomioon, että rakenteissa esiintyy poikkeavaa kosteutta
- Kellarikerroksen maanvastaisten alapohjarakenteiden uusiminen kokonaisuudessaan kosteusteknisesti toimiviksi rakenteiksi – samassa yhteydessä purkaantuvat kellarin väliseinärakenteet
- Rippikoulusiiven alapohjaranteen tiivistyskorjaukset ja pinnoitteiden uusinta
- Kanaalin alipaineistus
- Ryömintätilan täyttömaiden poistaminen ja korvaaminen kapillaarisen kosteuden nousun estävillä materiaaleilla
- Ryömintätilan tuuletuksen parantaminen, ryömintätilaa vasten olevan alapohjarakenteen tiivistyskorjaukset
- Ulkoseinärakenteiden tiivistyskorjaukset rakenteista tapahtuvien ilmavuotojen estämiseksi

# Peruskorjauksessa huomioon otettavat korjaustarpeet

- Välipohjarakenteiden ilmatiiveyden parantaminen ja rakennusjätteiden puhdistus lehterikerroksen korokelattian alta
- Ikkunoiden, ulko-ovien ja ikkunapellitysten uusinta
- Bitumikermikatteiden ja vesipellitusten uusinta ja yläpohjarakenteiden tiivistyskorjaukset rakenteista tapahtuvien ilmavuotojen estämiseksi
  
- Koko IV-järjestelmän saneeraus vastaamaan nykyvaatimuksia
  - Saneeraus tulee vaikuttamaan osaltaan myös lämmitysjärjestelmään
- Sähköjärjestelmien uusinta
- Lattialämmitysjärjestelmien uusimistarve vaikuttaa merkittävästi välipohja- ja alapohjarakenteiden pintarakenteiden uusimislaajuuteen
- Lämpöjohtoverkoston sulku-, linjasäätö- ja patteriventtiilien uusimiseen tulee varautua. Lisäksi tulee varautua kaukolämmön alajakokeskuksen uusimiseen.
- Vesijohtojen ja viemäriverkostojen uusinta



# Kiitos!

Saija Korpi  
Erityisasiantuntija  
Rakennusterveysasiantuntija

Sami Hirvonen  
Betonirakenteiden kuntotutkija  
ja korjaussuunnittelija (FISE)

 **A-INSINÖÖRIT**