

27.8.2013

Vantaan kaupunki/tilakeskus
Kielotie 13
01300 Vantaa

Tilaajan yhteyshenkilö: Jouni Räsänen

Havukosken koulu

Kosteus- ja sisäilmatekninen tutkimus

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakenteelliset syyt koettuihin sisäilmaongelmiin tilaajan ilmoittamissa tiloissa. Tutkimuksessa päivitettiin ja täydennettiin aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Lisäksi tavoitteena oli saada lähtötietoja korjaussuunnittelua varten. Tutkimus ei sisältänyt LVI-tekniisiä tutkimuksia. Tutkimukset tehtiin 6.-17.6.2013.

Tämä muistio sisältää sisäpuoliset tutkimukset tilaajan ilmoittamissa ongelmatiloissa. Raportointitapa on tilaajan määrittelemä.

1 Kotitalousluokat 066 ja 070 ja niiden yhteydessä olevat tilat

1.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Viikonlopun jälkeen ilma oli tunkkaisempi kuin myöhemmin viikolla.
- Tilaajalta saadun tiedon mukaan ilmanvaihtotutkijat olivat havainneet, että katon akustiikkavillat haisevat homeelle.
- Rakenteet olivat pääsääntöisesti kuivat.
- Opettajan työtilassa 067 on alue, jossa alapohjan kosteus on koholla. Alue on kaapin alla/edustalla samalla alueella, jossa aiemmissa tutkimuksissa on mitattu korkeita kosteuspitoisuuksia.
- Vaatehuoltotilassa 043 pintakosteusilmaisimen lukema oli koholla lattiakaivon ympäristössä. Muovimaton liittymä kaivoon vaikutti asialliselta.
- Kotitalousluokissa 066 ja 070 on tehty tiivistyskorjauksia. Merkkiainekokeessa havaitut vuotokohdat on esitetty seuraavissa valokuvissa.
- Vaatehuoltotilassa 069 ei ole tehty tiivistyskorjauksia.



27.8.2013



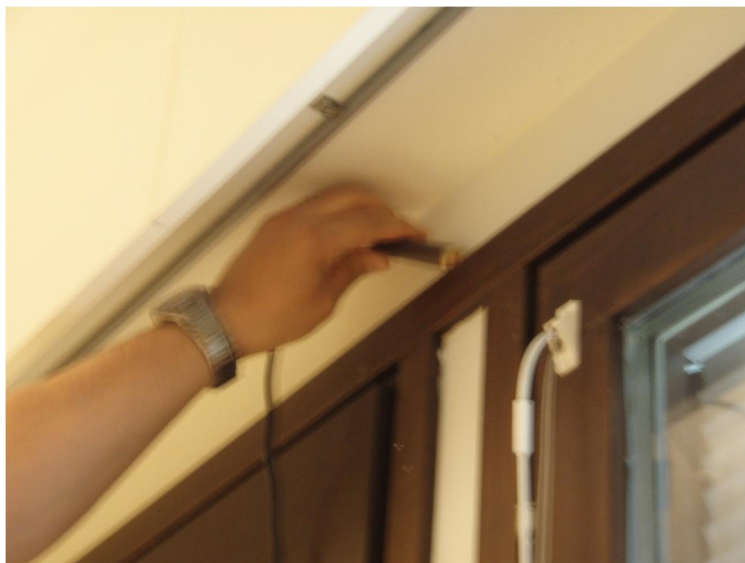
Kuva 1. Betonielementin ja pilarin välisen sauman kohdalla ikkunapenkin alla on rako. Tämä oli tyypillinen vuotokohta.



Kuva 2. Ikkunan peitelistan ja ikkunapenkin välissä on rako. Tämä oli tyypillinen vuotokohta.



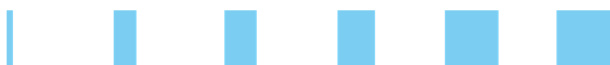
27.8.2013



Kuva 3. Luokassa 070 oli yksi vuokohta ikkunan yläpuolisen peitelistan takaa.



Kuva 4. Sähkökourujen liittymässä havaittiin ilmavuotoa. Tämä oli tyypillinen vuoto-kohta.



27.8.2013



Kuva 5. Luokassa 066 oli yksi vuokohta ikkunapenkin alapuolella.



Kuva 6. Luokassa 070 oli yksi vuotokohta ikkunan yläpuolisen peitelistan takaa.

1.2 Toimenpide-ehdotukset

- betonielementtien saumojen yläreunan tiivistys
- ikkunoiden pystylistojen taustojen alareunojen tiivistys
- sähkökourujen taustojen tiivistys, miten tiivistys on nyt tehty? onko kourut poistettu ja tiivistetty ulkoseinä/ikkuna/ikkunapenkkiliittymä? vai onko vuotokohta kannakkeiden kiinnityksessä
- katon akustiikkalevyjen uusiminen vanhan mallin mukaan
- opettajan työtilan 067 lattiapäällysteen vaihtaminen keraamisiksi laatoiksi tai epoksinnoitteeksi+muovimatoksi



27.8.2013

- vaatehuoltotilan 043 lattiapäällysteen uusiminen vähintään lattiakaivon alueelta, muovimaton liittymä kaivoon tehtävä asianmukaisesti

2 Tekstiilityöluokka 047

2.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- sisäkuoressa on halkeamia ja rakoja, joista ilmavuotoa
- alaslaskun akustiikkalevyissä on vuotojälkiä, jotka ovat todennäköisesti vanhasta vesijohtovuodosta, katon ontelolaatta oli kuiva, ks. seuraava kuva



Kuva 7. Luokan 063 vastaisen väliseinän vieressä katon akustiikkalevyissä on vanhoja vuotojälkiä. Välipohjalaatta on kuiva.

2.2 Toimenpide-ehdotukset

- sisäkuoren systemaattinen tiivistäminen
- vaurioituneiden akustiikkalevyjen uusiminen vanhan mallin mukaan

3 Tekstiilityöluokka 063

3.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Rakenteet ovat pääosin kuivat.
- Metallikkunassa/lasijulkisivussa ja verhokotelossa on vuotojälkiä, joiden syy ei ole selvillä. Yläkerrassa ikkunassa ei ole valumajälkiä, joten syy on mahdollisesti ikkunarakenteen ulkopinnassa jossain välipohjan kohdilla, ks. seuraava kuva.



27.8.2013



aula

vuotojälkien sijainti
käsityöluokassa 063

käsityöluokka 063

Kuva 8. Luokan 063 kohdalla oleva lasijulkisivu, jonka sisäpinnalla luokassa 063 on valumajälkiä. Yläkerrassa kyseisellä kohdalla on aulatilaa. Aulatilassa keskimmäisen ikkunan alapuolella oleva sisäpelti on ilmeisesti vaihdettu. Aulatilassa sisäkuori on epätiivis.

- Metallikkunan edustalla alapohjan pintakosteusilmaisimen lukema oli vähän koholla.
- Metallikkunan sisäkuoriliittymät eivät ole ilmatiiviit. Myös koteloliittymä on epätiivis, ks. seuraava kuva.

27.8.2013



Kuva 9. Kotololiittymä on epätiivis. Kotelossa on mineraalivillaa.

- Yhdessä alaslaskun akustiikkalevyssä on vuotojälkiä.
- Alaslaskun akustiikkalevyissä on mineraalivillaa alapinnalla.

3.2 Toimenpide-ehdotukset

- Lasijulkisivun vuotojälkien syyn selvittäminen: julkisivulla kauttaaltaan, myös ilmanvaihdon tuloilmakammion liittymät (tarvitaan nostin) sekä rakenneavaus sisällä (verhokotelo).
- Sisäkuoren systemaattinen tiivistäminen
- Lattiapäällysteen (vinyylilaatta) uusiminen ikkunan edestä, uusiutuu tiivistyskorjauksen yhteydessä.
- Vaurioituneen akustiikkalevyn uusiminen vanhan mallin mukaan
- Akustiikkalevyjen alapintojen imurointi kauttaaltaan

4 Kuvaamataidon luokka 117

4.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Alapohjan muovimatto oli juuri uusittu.
- Keskellä huonetta pintakosteusilmamaisimen lukemat olivat koholla ympäristöön verrattuna (max 79 vs 60...65). Tulosta ei tarkastettu viiltomittauksella uuden maton alta.
- Ulkoseinät olivat kuivat.
- Ulkopuolella olevassa salaojakaivossa salaojien korkeus lattian pinnasta on noin 66 cm.

27.8.2013



Kuva 10. Luokan 117 vieressä oleva salaojakaivon yksi betonirengas on halki ja renkaiden saumat vaikuttavat tiivistämättömiltä. Salaojaputki on halki ja sen läpivienti on epätiivis. Epätiivistä kohdista vettä valuu ajoittain maaperään eikä suunnitellusti salaojitusjärjestelmään. Vuonna 2008 tehdyssä salaojituksen tutkimuksessa on todettu lukuisia puutteita, jotka on suositeltu korjattavaksi lähivuosina tai välittömästi.

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- Salaojituksen korjaus tai uusiminen
- Ei muita toimenpiteitä

5 Pimiö 120

5.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Yläpohjassa ulkonurkassa on valumajälkiä ja pintakosteusilmaisimen lukemat ovat koholla. Pinnoitteissa ei ole muita vaurioita, kuten hilseilyä.
- Ulkoseinällä on valumajälkiä, mutta se oli kuiva.
- Lähtötietojen mukaan alapohjassa väliseinän vierellä ja tiiliväliseinässä on kosteutta ja/tai vaurioita.

5.2 Toimenpide-ehdotukset

- Valumajäljet eivät edellytä välttämättä toimenpiteitä. Ulkonäkösistä ne voidaan pestä ja maalata vesikaton korjausten ja kattopinnan kuivumisen jälkeen.
- Katon korjausten jälkeen lattiapäällysteet poistetaan väliseinän viereltä ja pinnoitteet väliseinältä kastuneelta alueelta. Rakenteiden kuivumisen jälkeen asennetaan uudet pintamateriaalit.

27.8.2013

6 Puku- ja lepohuoneet 075, 076 ja 078

6.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Rakenteet ovat kuivat.
- Ulkokuoressa on rakoja, joista ilmavuotoa.
- Lepohuoneessa 075 pesualtaan poistoputken viemäriiliitos on epätiivis. Tästä voi tulla viemärinhajua, ks. seuraava kuva.



Kuva 11. Lepohuoneen 075 pesualtaan epätiivis viemäriiliitos

6.2 Toimenpide-ehdotukset

- Ulkokuoren systemaattinen tiivistys
- Pesualtaan viemäriiliitoksen korjaus

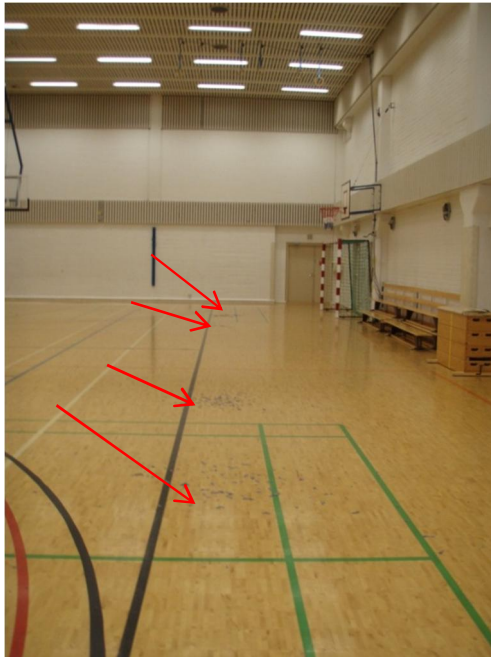
7 Liikuntasali 017

7.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Tilassa oli homeen hajua.
- Lattialla oli pölyä ilmanvaihdon poistojen kohdalla. Poistojen ritilät olivat pölyssä, paikoin lähes kokonaan pölyn peitossa, ks. seuraava kuva.

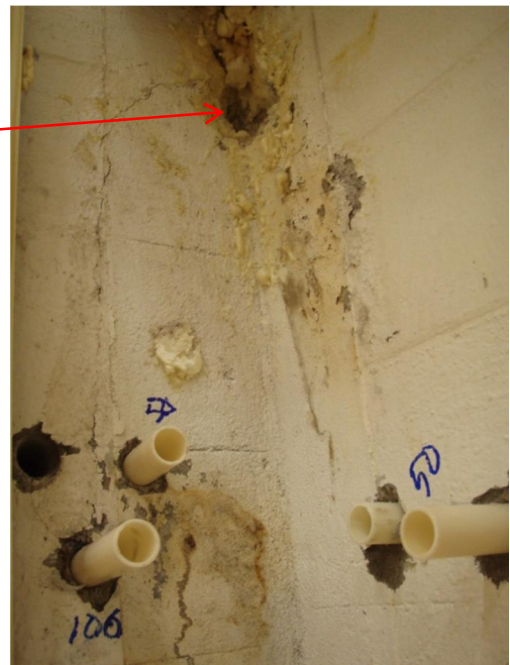
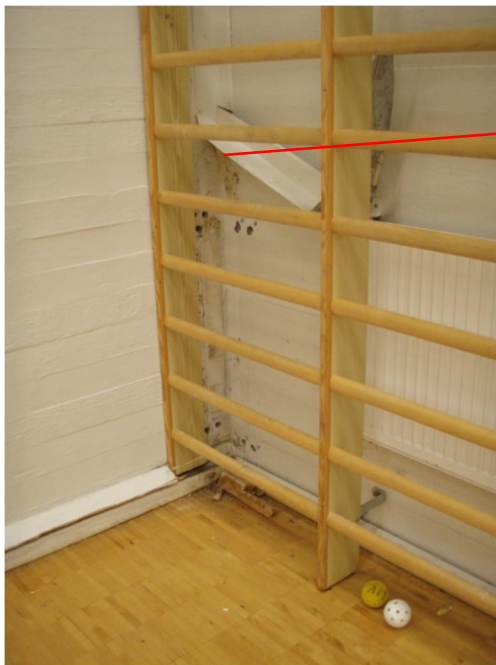


27.8.2013



Kuva 12. Liikuntasalin lattialla ja poistoilmakanavan ritilässä olevaa pölyä

- Pellitetyn nurkan pellin takana rakenteessa on halkeamia, koloja yms., ks. seuraava kuva. Kolot on paikattu polyuretaanivaahdolla.



Kuva 13. Pellitetty nurkka, jossa on halkeamia ja koloja

- Pellitettyssä nurkassa maanvastaiset ulkoseinärakenteet ovat märät. Suhteelliset kosteudet eri korkeuksilla (160 mm ja 880 mm) ja syvyyksillä (50 mm ja 100 mm)



27.8.2013

olivat 80,2...99,2 %. Ylempänä ja ulompana absoluuttiset kosteuspitoisuudet olivat suurempia kuin alempana ja sisempänä.

- Parkettilattia ja jalkalistat pellitetyssä nurkassa ovat vaurioituneet.
- Ulkopuolella nurkassa näkyy perusmuurilevyn- tai -listan yläreuna, joka on irti perusmuurista. Muuten vedeneristyksestä ei ole havaintoa. Piirustuksissa näkyy vedeneriste ja EPS-eriste.
- Lähtötietojen perusteella alapohjan kosteusolosuhteet eristetilassa ovat mikrobi- kasvulle otolliset aivan ulkoseinien vierellä.
- Muualla ulkoseinissä ei havaittu merkittävästi kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia eikä merkittäviä pinnoitevaurioita. Lähtötiedoissa mainitaan paikallinen maalivaurio.

7.2 Toimenpide-ehdotukset

- Poistoilmakanavan ritilöiden puhdistus
- Pellitetyn nurkan ulkopuolisen vedeneristyksen uusiminen, lopullinen laajuus voidaan arvioida kaivutöiden jälkeen
- Pellitetyn nurkan sisäpintojen korjaus
- Alapohjan korjaus: vanhat runkolaatan päällä olevat rakenteet puretaan, runkolaatan päälle asennetaan epoksinnoitus ja Pulastic-lattia, runkolaatan ja seinien liittymät tiivistetään
- Ulkoseinien alareunoihin läpäisevät pinnoitteet, ei jalkalistoja

8 Käytävä 038

8.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Varastoa, taukotilaa, pukuhuonetta, talojakamoja ja sähköpääkeskusta vasten olevalla väliseinällä pintakosteusilmaisimen lukema on koholla (80...140) ja paikoin pinnoitteet irtoilevat. Pukuhuoneessa jalkalistan takan suhteellinen kosteus oli noin 70 %.
- Kosteimmalla alueella (käytävän keskialue) suhteellinen kosteus alapohjan päällysteen alla oli 82,5...91,7 %. Päädyissä oli pintakosteusilmaisimen lukeman perusteella kuivempaa.

8.2 Toimenpide-ehdotukset

- Lattiapäällysteen vaihto keraamisiksi laatoiksi, myös jalkalistat
- Pukuhuoneen/taukotilan ym. vastaisen väliseinän pinnoitteiden uusiminen 300 mm korkeuteen



27.8.2013

9 Auditorion alustatila 058

9.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Tila on kuiva, mutta pölyinen ja toimii varastona, ks. seuraava kuva.
- Ilmeisesti auditorion tuloilma tulee alustatilan kautta, ks. seuraava kuva.



Kuva 14. Auditorion alustatila; kuvassa näkyy auditorion penkkien alla olevat tuloilmaventtiilit.



Kuva 15. Auditorion alustatila on yhteydessä tuloilmakanavaan.

- Alustatilan alapohjassa ja sen pilariliittymissä on halkeamia.

9.2 Toimenpide-ehdotukset

- Tavaroiden poisto alustatilasta
- Alustatilan puhdistus



27.8.2013

- Halkeamien tiivistys

10 Keittiön käytävän viereinen ja ruokasalin auditorion viereiset väliseinät

10.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Seinät olivat pintakosteusilmaisimen lukemien perusteella arvioituna kuivat eikä niissä havaittu pinnoitevaurioita.

10.2 Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpiteitä

11 Huone 204 (oppilaskunta)

11.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Pinnat olivat kuivat, katossa on vuotojälkiä.

11.2 Toimenpide-ehdotukset

- Kastuneiden kattopinnoitteiden poisto
- Yläpohjan tiivistyskorjaus
- Akustiikkalevyjen uusiminen vesikaton korjauksen ja rakenteiden kuivumisen jälkeen

12 Huone 203 (vahtimestari)

12.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Lähtötietojen mukaan tilassa on ollut kattovuotoja.
- Hissikuilun ja tiilihormin välissä on rako ja ilmavuotoa.
- Tiilihormissa on tarkastusluukku, jota ei saatu auki.

12.2 Toimenpide-ehdotukset

- Kastuneiden kattopinnoitteiden poisto vesikaton korjauksen jälkeen
- Hissikuilun ja tiilihormin välisen raon tiivistys
- Yläpohjan tiivistyskorjaus
- Tiilihormin tarkastusluukun avaus ja tiivisteiden tarkastus, tarvittaessa tiivisteiden uusiminen



27.8.2013

13 Opettajien huone 214

13.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Pinnat olivat kuivat, katossa on vuotojälki.
- Sisäkuoressa on ilmavuotoja.

13.2 Toimenpide-ehdotukset

- Sisäkuoren tiivistys
- Kattopinnoitteiden ja akustiikkalevyjen uusiminen katon korjauksen ja rakenteiden kuivumisen jälkeen

14 Odotushuone 216

14.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Katossa on vuotojälki.

14.2 Toimenpide-ehdotukset

- Kattopinnoitteiden ja akustiikkalevyjen uusiminen katon korjauksen ja rakenteiden kuivumisen jälkeen.

15 Luokka 227

15.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Alapohjan lattiapäällysteen alla suhteellinen kosteus noin puolessa luokassa yli 85 %.
- Sisäkuoren tiivistyskorjaus on tehty. Ilmavuotoja on pilarien alanurkissa, ikkunapenkien nurkissa (vastaava kuin kuva 1), keskimmäisen ikkunapenkin alareunassa ja pattereiden kannakkeiden kiinnityskohtissa. Kiinnityskohtia ei ilmeisesti ole tiivistetty.
- Verhokotelossa ja akustiikkalevyissä on kosteusvaurioita.

15.2 Toimenpide-ehdotukset

- Alapohjapäällysteen uusiminen keraamisiksi laatoiksi
- Sisäkuoren vuotokohtien tiivistys
- Verhokotelon ja akustiikkalevyjen uusiminen katon korjauksen jälkeen



27.8.2013

16 Luokka 228, kirjasto

16.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Alapohjan lattiapäällysteen alla suhteellinen kosteus paikoin 90...97 %, myös laattassa kosteus 88...92 %.
- Sisäkuorta ei ole tiivistetty. Ilmavuotoa on kaikissa liittymissä ja pattereiden kannakkeiden kiinnityskohdissa.
- Katossa on vuotojälkiä.

16.2 Toimenpide-ehdotukset

- Alapohjapäällysteen uusiminen keraamisiksi laatoiksi
- Sisäkuoren tiivistyskorjaus.
- Kattopinnoitteiden, akustiikkalevyjen ja verhokotelon uusiminen katon korjauksen ja rakenteiden kuivumisen jälkeen

17 Luokka 231

17.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Ei kosteutta
- Samat ilmanvuotokohdat kuin luokassa 228
- Yksi lattian vinyylilaatta puuttuu

17.2 Toimenpide-ehdotukset

- Sisäkuoren tiivistyskorjaus
- Puuttuvan vinyylilaatan asennus

18 Luokka 279

18.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Patteriventtiili vuotaa, mikä on kastellut alapohjaa ja ulkoseinän alaosa
- Ulkonurkan lähellä seinän alaosan rappaus lohkeilee.
- Samat ilmanvuotokohdat kuin luokassa 228
- Lisäksi ulkoseinän ja yläpohjan liittymässä halkeama ja ilmavuotoa

18.2 Toimenpide-ehdotukset

- Patteriventtiilin korjaus



27.8.2013

- Kastuneen lattiapäällysteen (noin 0,6 m²) ja seinäpinnoitteiden poisto (noin 0,3 m²) ja rakenteiden kuivaus
- Puretun alapohjapäällysteen uusiminen vanhan mallin mukaan (vinyylilaatat)
- Seinäpinnoitteiden uusiminen kastuneelta, puretulta alueelta
- Lohkeilevan seinätasoitteen uusiminen
- Sisäkuoren tiivistyskorjaus.

19 Luokka 284, musiikki

19.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Ei kosteutta
- Samat ilmanvuotokohdat kuin luokassa 228

19.2 Toimenpide-ehdotukset

- Sisäkuoren tiivistyskorjaus.

20 Luokka 289, musiikki

20.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Ei kosteutta, ei hajua lattiapäällysteen alla
- Samat ilmanvuotokohdat kuin luokassa 228
- Lisäksi ilmavuotoa yläpohjan vastaisen seinän liittymissä

20.2 Toimenpide-ehdotukset

- Sisäkuoren tiivistyskorjaus, myös yläpohjan vastainen seinä

21 Käytävä 275, musiikkiluokan 289 edessä

21.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Ei kosteutta
- Ilmavuotoa yläpohjan vastaisen seinän liittymissä
- Yläpohjaan johtava ovi on epätiivis

21.2 Toimenpide-ehdotukset

- Yläpohjan vastaisen seinän ja oven tiivistys



27.8.2013

22 Varasto 257

22.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Katossa valumajälkiä, nyt kuiva

22.2 Toimenpide-ehdotukset

- Katon pinnoitteiden uusiminen sen jälkeen, kun katon korjaukset on tehty ja pinta on kuiva

23 Luokka 258, fysiikka

23.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Katossa valumajälkiä, nyt kuiva
- Yläpohjasta havaittu, että vetokaapin yläpohjan läpivienti on epätiivis
- Ilmavuotoa sisäkuoressa

23.2 Toimenpide-ehdotukset

- Katon pinnoitteiden ja akustiikkalevyjen uusiminen sen jälkeen, kun katon korjaukset on tehty ja pinta on kuiva
- Vetokaapin läpiviennin tiivistys
- Sisäkuoren tiivistyskorjaus

24 Käytävä 253

24.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Alaslaskussa (metalliritilä) valumajälkiä

24.2 Toimenpide-ehdotukset

- Katon pinnoitteiden poistaminen sen jälkeen, kun katon korjaukset on tehty
- Yläpohjan tiivistyskorjaus

25 Luokka 262

25.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Katossa valumajälkiä oven vieressä, nyt kuiva
- Lähtötiedoissa mainitut valumajäljet keskikatossa eivät nyt näkyvissä
- Ilmavuotoa sisäkuoressa



27.8.2013

25.2 Toimenpide-ehdotukset

- Katon pinnoitteiden ja akustiikkalevyjen uusiminen sen jälkeen, kun katon korjaukset on tehty ja pinta on kuiva
- Sisäkuoren tiivistyskorjaus

26 Varasto 264

26.1 Havainnot ja tutkimustulokset

- Viemärin tuuletusputkessa ja sen vieressä katossa valumajälkiä
- Lähtötiedoissa mainitut valumajäljet keskikatossa eivät nyt näkyvissä

26.2 Toimenpide-ehdotukset

- Katon pinnoitteiden uusiminen tuuletusputken vieressä sen jälkeen, kun katon korjaukset on tehty ja pinta on kuiva

Espoossa 27.8.2013

Vahanen Oy



Eeva Kauriinvaha, DI

