

TAMMINIEMEN TAIDEMUSEO
Tamminiementie 6



TUTKIMUSSELOSTUS
Kosteus- ja mikrobitutkimukset
10.12.2010

HELSINGIN KAUPUNKI
RAKENNUSVIRASTO
HKR-Rakennuttaja
p. 09- 310 1661



SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO	3
1. TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT.....	4
2. KOHTEEN PERUSTIEDOT JA TAUSTA.....	4
3. KÄYTETYT MITTALAITTEET JA TUTKIMUSMENETELMÄT	5
4. SAADUT TIEDOT	5
4.1. Henkilökunnalta saadut tiedot	5
4.2. Muut tiedot	5
4.3. Havainnot piirustuksista ja asiakirjoista	5
5. PINTAPÖLYNÄYTTEET	6
5.1. Havainnot ja johtopäätökset	6
5.2. Toimenpide-ehdotukset.....	7
6. ASUNTO.....	7
6.1. Havainnot ja johtopäätökset	7
6.2. Toimenpide-ehdotukset.....	8
7. TAIDEVARASTO JA KASSAHOLVI	8
7.1. Havainnot	8
7.2. Johtopäätökset	9
8. ALAPOHJA.....	10
8.1. Havainnot	10
8.2. Johtopäätökset	13
9. ULKOSEINÄT JA VARASTOTILOJEN TAKASEINÄ	13
9.1. Havainnot	13
9.2. Johtopäätökset	16
10. KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	16

Liitteet

1. Pohjapiirustukset (2 sivua)
2. Pölynäyteanalyysilausunto 12.11.2010 (1 sivu)
3. Pölynäyteanalyysilausunto 18.11.2010 (1 sivu)
4. Mikrobianalyysilausunto 17.11.2010 (2 sivua)
5. Mikrobianalyysilausunto 3.12.2010 (2 sivua)

YHTEENVETO

Tamminiemen taidemuseon kellaritiloissa on loppukesästä 2010 todettu mikrobikasvustoa seinä- ja kattopinnoilla, ja nämä on syksyn 2010 aikana poistettu. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää pölynäytteiden avulla mikrobikasvuston mahdollista leviämistä muihin tiloihin sekä suorittaa kosteustekniset kuntotutkimukset kellarin tiloissa.

Kellarikerroksen asunnosta, taidevarastosta, kassaholvista sekä yläkerran tiloista otettiin pölynäytteitä. Yhdessäkään näytteessä ei todettu mikrobikasvustoa. Sen sijaan yläkerran pölynäytteissä todettiin jonkin verran vuorivillakuituja, jotka ovat todennäköisesti peräisin ilmanvaihtojärjestelmästä. Kanavien sisäiset villalähteet tulee joko poistaa tai pinnoittaa, nuohota IV-kanavat sekä suorittaa pölysiivoustyöt sisääntuloaulassa.

Kellarikerroksessa olevassa asunnossa ei todettu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Sen sijaan muissa kellarin tiloissa todettiin kohonneita kosteusarvoja muovimattojen alla ja betonilattioiden maalipinnan hilseilyä eri puolilla kellaria. Osassa lattiapinnoista otetuissa materiaalinäytteissä todettiin merkittävästi mikrobikasvustoa. Todetut vauriot ovat mitä luultavimmin aiheutuneet kellarin lattian alapuolisen maakosteuden vaikutuksesta.

Kellarissa oleva tiili-villa-betoni -seinärakenne voidaan todeta riskirakenteeksi etenkin niiltä osin kuin se sijoittuu maan pinnan alapuolella. Seinässä ei ole tuuletusrakoa, jolloin eristeessä oleva mahdollinen kosteus ei pääse tuulettumaan pois, vaan saattaa aiheuttaa mikrobikasvustojen muodostumisen. Seiniin tehtiin 5 rakenneavausta tiilikerroksen läpi villaeristeeseen, ja avauskohdista otettiin villasta näytteet, joissa yhdessä todettiin olevan mikrobikasvustoa.

Kellarin seinien maalipinnoissa todettiin monin paikoin hilseilyä lähinnä seinien alaosissa, mutta paikoitellen myös muualla. Seiniltä mitattiin paikoitellen kohonneita kosteusarvoja. IV-konehuoneen villalla eristetty ulkoseinä oli huomattavan kostea, ja villaeristeessä todettiin olevan merkittävästi mikrobikasvustoa. Seinien vauriot ovat mitä todennäköisimmin aiheutuneet joko lattian alapuolisen tai seinien takana olevan maakosteuden vaikutuksesta.

Korjaustoimenpiteiksi ehdotetaan rakennuksen sokkelin ulkopuolista vedeneristämistä ja salaojien rakentamista, sikäli kuin nämä todetaan puutteellisiksi. Lattiamatot ja niiden alapuoliset tasoitteet tulee poistaa kaikista tiloista, samoin kaikki puiset jalkalistat ja kassaholvin kokolattiamatto. Betonilattian hilseilevä maalipinta tulee hioa pois vähintään IV-konehuoneessa. IV-konehuoneen molempien ulkoseinien villaeristeet tulee purkaa pois. Ulko- ja väliseinien hilseilevät maalipinnat tulee hioa pois ja poistaa maatäytön vastaisella seinällä oleva levyrakenteinen kotelo. Kaikki seinien ja lattian halkeamat tulee tiivistää huolellisesti kaikissa kellarin tiloissa mikrobien sisäilmaan pääsyn estämiseksi. Kellarikerroksen ilmanvaihto tulee pyrkiä säätämään mahdollisimman tasapainoiseksi ja asentaa kassaholvihuoneeseen ilmanvaihto tai korvausilmaventtiili.

1. TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT

Tutkimuskohde:	Tamminiemen taidemuseo Tamminiementie 6 00250 HELSINKI
Tutkimusajankohta:	12.10. – 16.11.2010
Tilaaaja:	Tilakeskus, kiinteistöpäällikkö Sari Hildén
Vastuuhenkilö:	Maria Saari, HKR-Rakennuttaja
Muut yhteystiedot:	Mari Lenck, vastaava konservaattori Reijo Ovaskainen, museomestari
Tutkimuksen syy ja tarkoitus:	<p>Rakennuksen kellarikerroksessa havaittiin kesällä 2010 mikrobikasvustoa seinä- ja kattopinnoilla. Mikrobikasvustojen esiintymistä sekä näihin liittyviä tutkimuksia on selvitetty HKR-Rakennuttajan toimesta lokakuussa 2010 laaditussa muistiossa. Tässä todettiin pinnoilla olevan mikrobikasvuston aiheutuneen todennäköisesti kesällä 2010 vallinneesta poikkeuksellisen korkeasta ilman kosteuspitoisuudesta.</p> <p>Kesällä ja alkusyksystä tehtyjen tutkimusten lisäksi kellarikerroksessa suoritettiin syksyllä 2010 kosteustekniset kuntotutkimukset, joiden tarkoituksena oli selvittää mahdollisten rakenteissa olevien kosteus- ja mikrobivaurioiden esiintymistä kellarin tiloissa sekä näiden vaikutusta rakennuksen sisäilman laatuun. Lisäksi tiloista otettiin pölynäytteitä kellarin pinnoilla todettujen mikrobikasvustojen leviämisen selvittämiseksi. Lopuksi on laadittu korjaustoimenpide-ehdotukset ongelmien poistamiseksi kohteesta.</p>
Tutkimuksen vaiheet:	<p>Tilojen katselmointi ja käyttäjien haastattelu. Kaikkien tilojen aistinvarainen läpikäyminen Pölynäytteiden ottaminen Rakenteiden avaukset Pinta- ja viiltokosteusmittaukset Materiaalinäytteiden ottaminen Johtopäätökset ja raportointi</p>

2. KOHTEEN PERUSTIEDOT JA TAUSTA

Numero:	091-437-0001-0014-166
Omistaja:	Helsingin kaupunki
Kuvaus:	Taidemuseon käytössä oleva rakennus

Tamminiemen taidemuseo

Käyttö: Näyttelytiloja ja taidevarasto

Kunnossapitovastuu:	Kiinteistövirasto, Tilakeskus
Koko:	1596 brm ² ja 6393 rm ³
Kerrokset:	1 maanpäällinen kerros ja 1 osittain maanalainen kerros
Rakennusvuosi:	1976
Peruskorjausvuodet:	1996 (IV-järjestelmä) ja 2005 (vesikatto)
Muut tiedot:	Ei tutkimukseen liittyviä tietoja
Aiemmin tehdyt tutkimukset:	Kuntoarvio 04/2005 (HKR-Rakennuttaja) Kosteusmittausraportti 09/2010 (Termolog Oy) Mikrobianalyysilausunto 09/2010 (Metropolilab Oy)

Perusrakennetyypit:

- Alapohja Maanvastainen betonilaatta
- Runko Kantavat betoniseinät ja -palkit
- Välipohja Betonilaatta, paikalla valettu
- Ulkoseinät Muurattu kalkkiahiekkatiili
- Yläpohja Betonirakenteinen TT-laatasto
- Vesikatto Tasakatto
- Ilmanvaihto Koneellinen poisto- ja tuloilmanvaihto
- Lämmitysjärjestelmä Öljylämmitys, vesikiertoinen patteriverkosto

3. KÄYTETYT MITTALAITTEET JA TUTKIMUSMENETELMÄT

- Tutkimuksissa käytettiin pintakosteuden mittauksissa Gann Hydromette LG3 - ilmaisinta ja rakennekosteuden viiltomittauksissa Vaisalan HMI41 -mittalaitetta ja HMP42 -mittapäättä.
- Kohteessa tehtiin kellarin ulkoseinärakenteeseen 5 rakenneavausta sisäpuolisen tiilikerroksen läpi eristetilaan. Lisäksi kellarin väliseinään tehtiin 2 rakenneavausta.
- Tiloista otettiin yhteensä 16 kpl pölynäytteitä, joista suoritettiin pölyn laadun analyysit Työterveyslaitoksen Aerosolilaboratoriossa.
- Tiloista otettiin yhteensä 17 kpl materiaalinäytteitä, joista suoritettiin mikrobianalyysit Työterveyslaitoksen Työympäristömikrobiologian laboratoriossa.

4. SAADUT TIEDOT

4.1. Henkilökunnalta saadut tiedot

Taidemuseon henkilökunnalta saatiin tietoja rakennuksen kellaritiloissa seinä- ja kattopinnoilla todetusta mikrobikasvustosta sekä tulevista IV-korjauksista.

4.2. Muut tiedot

Ei tutkimukseen liittyviä tietoja.

4.3. Havainnot piirustuksista ja asiakirjoista

4.3.1. Arkistoitu aineisto

Tutkimusta tehtäessä käytössä oli vuonna 2005 laadittu kuntokartoitus sekä Termologin kosteusmittausraportti ja Metropolilabin materiaalinäytteiden analyysilau-

sunto syyskuulta 2010. Lisäksi käytössä olivat rakennuksen pohjakuvat, alkuperäisiä rakennepiirustuksia ja lupapiirustussarja.

4.3.2. Havainnot asiakirjoista

Piirustuksista havaittiin, että osassa kellaria on maatäyttö.

5. PINTAPÖLYNÄYTTEET

5.1. Havainnot ja johtopäätökset

Kellarin seinä- ja kattopinnoilla esiintyi loppukesästä 2010 näkyvää mikrobikasvustoa, joka on sittemmin poistettu pinnoilta. Mikrobikasvuston esiintymisen takia haluttiin selvittää, ovatko mikrobit päässeet kulkeutumaan kellarista muihin tiloihin. Tämän vuoksi otettiin pintapölynäytteitä kellarikerroksen asunnosta, taidevarastosta ja kassaholvista sekä ylemmän kerroksen tiloista.

Kellarikerroksessa on asunto, jonne on käynti ulkokautta. Asunnosta otettiin pintapölynäytteet 1-5 (Liite 3) viidestä eri huonetilasta. Näytteiden todettiin sisältävän tavanomaista huonepölyä.

Kellarin taidevarastosta (kuva 1) otettiin pintapölynäytteet 1-3 ja kassaholvista pintapölynäyte 4 (Liite 2). Kaikissa näytteissä todettiin olevan tavanomaista huonepölyä sekä karkeaa ulkoilmapölyä. Lisäksi näytteissä todettiin olevan vähäisiä määriä vuorivillakuituja (alle 1 paino-%).



Kuva 1: Taidevarasto

Ylemmästä kerroksesta otettiin pintapölynäytteet 5-12 (Liite 3). Näytteet otettiin aulasta, käytävältä, näyttelytiloista sekä henkilökunnan taukotilasta. Kaikissa näytteissä todettiin olevan tavanomaista huonepölyä. Lisäksi näytteessä 6, joka otettiin aulatilasta (kuva 2), todettiin olevan vuorivillakuituja arviolta 5-10 paino-%. Näyt-

teissä 9 ja 11, jotka otettiin näyttelytiloista IV-säleikköjen pinnalta, todettiin olevan vuorivillakuituja arviolta 10-20 paino-%.



Kuva 2: Ylemmän kerroksen käytävä. Taustalla eteisaula, josta otettiin pölynäyte 6

Yhteenvedona pölynäytteistä voidaan todeta, että yhdessäkään otetussa pintapölynäytteessä ei ollut mikrobikasvustoa, joten vaikuttaa siltä, että kellarikerroksen seinä- ja kattopinnoilla olleet mikrobit eivät ole päässeet leviämään muihin tiloihin. Taidevarastosta otetuissa näytteissä todettiin vuorivillakuituja, joiden määrä oli kuitenkin niin vähäinen, ettei näillä katsota olevan vaikutusta sisäilmaan. Ylemmästä kerroksesta otetuissa näytteissä todetut vuorivillakuidut ovat todennäköisesti peräisin ilmanvaihtokanavista, koska kuituja löytyi yhtä näytettä lukuun ottamatta ainoastaan tuloilmasäleiköistä.

5.2. Toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtojärjestelmä on saatujen tietojen mukaan menossa korjaukseen, jonka yhteydessä tulee joko poistaa tai pinnoittaa IV-kanavista siellä todennäköisesti olevat kuitulähteet ja nuohota kanavat perusteellisesti. Lisäksi suositellaan ylemmässä kerroksessa pintojen pölysiivousta sisääntuloaulassa. Kellarikerroksen taidevarastosta otetuissa näytteissä todettujen vuorivillakuitujen määrä oli niin vähäinen, ettei näiden perusteella katsota jatkotoimenpiteitä aiheelliseksi.

6. ASUNTO

6.1. Havainnot ja johtopäätökset

Kellarikerroksen asunto sijaitsee rakennuksen alarinteen puolella, ja asunnon lattiataso on noin puoli metriä ulkopuolista maan pintaa ylempänä (kuva 3). Asunnon (kuva 4) lattioilta mitatut pintakosteusarvot olivat normaalit kaikkialla, myös märkätiloissa. Samoin ulkoseiniltä mitatut pintakosteusarvot olivat normaalit. Asunnossa

ei myöskään todettu muuta kosteusvaurioihin tai mikrobikasvustoihin viittaavaa, kuten ummehtunutta hajua tai seinätasoitteen irtoilua.



Kuvat 3 ja 4: Asunnon sisäänkäynti ja käytävä

6.2. Toimenpide-ehdotukset

Tehdyn katselmuksen perusteella ei asunnossa todettu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista, joten jatkotoimenpiteisiin ei katsota olevan aihetta.

7. TAIDEVARASTO JA KASSAHOLVI

7.1. Havainnot

Kellarikerroksessa sijaitsee taidevarasto (kuva 1), joka on pidetty suljettuna kellarin muissa tiloissa olleiden mikrobikasvustojen havaitsemisen jälkeen ja homesii-voustöiden aikana. Taidevaraston lattiapintana on maalattu betoni ja ulkoseinät ovat rakennepiirustusten mukaan sisältä ulospäin tiili-villa-betoni -rakenteisia. Tilan väliseinät ovat tiili- ja betonirakenteisia.



Kuvat 5 ja 6: Halkeamia taidevaraston lattialla ja nurkassa

Taidevaraston lattialta mitatut pintakosteusarvot olivat pääosin normaalit ja muutamassa kohdassa hieman kohonneet. Kaikilta seiniltä mitatut pintakosteusarvot olivat normaalit. Lattian tai seinien maalipinnassa ei näkynyt kosteuden aiheuttamaa maalin hilseilyä. Rakenteissa oli jonkin verran halkeamia (kuvat 5 ja 6).

Taidevaraston vieressä sijaitsee kassaholvihuone (kuva 7), jossa vallitsi tutkimus-
hetkellä selvästi kuuma, ummehtunut ja mikrobiperäinen haju. Lattialla oli kokolattiamatto, jonka alla on maalattu betonilattia. Lattialta kokolattiamaton alta mitatut pintakosteusarvot olivat hieman kohonneet, sen sijaan seinien pintakosteusarvot olivat normaalit. Kokolattiamatosta otettiin materiaalinäyte 1 (liite 4), jossa ei todettu olevan viitettä vauriosta. Tilassa ei havaittu olevan minkäänlaista ilmanvaihtoa.



Kuva 7: Kassaholvihuone, lattialla kokolattiamatto

7.2. Johtopäätökset

Taidevarastossa ei todettu kosteus- tai mikrobivaurioita. Tilan ulkoseinä sekä maatayttöön rajautuva väliseinä ovat kuitenkin riskirakenteita, koska näissä ei ole tuuletusrakoa. Tällöin seinien takana olevasta maa-aineksesta saattaa päästä seinärakenteeseen kosteutta, joka ei pääse tuulettumaan pois villaeristekerroksesta, vaan saattaa aiheuttaa kosteus- ja mikrobivaurioita eristekerrokseen. Vastaavanlaisen ulkoseinärakenteen kuntoa muissa kellarin tiloissa on selvitetty tarkemmin tämän raportin luvussa 9.

Taidevaraston seinä- ja lattiarakenteissa olevista halkeamista saattaa kulkeutua mikrobeja ja muita epäpuhtauksia taidevaraston sisäilmaan. Näiden kulkeutumiseen vaikuttavat merkittävästi taidevaraston ilmanvaihdon painesuhteet. Jos ilmanvaihto on selvästi alipaineinen, mikrobien kulkeutuminen halkeamista sisäilmaan on todennäköisempää.

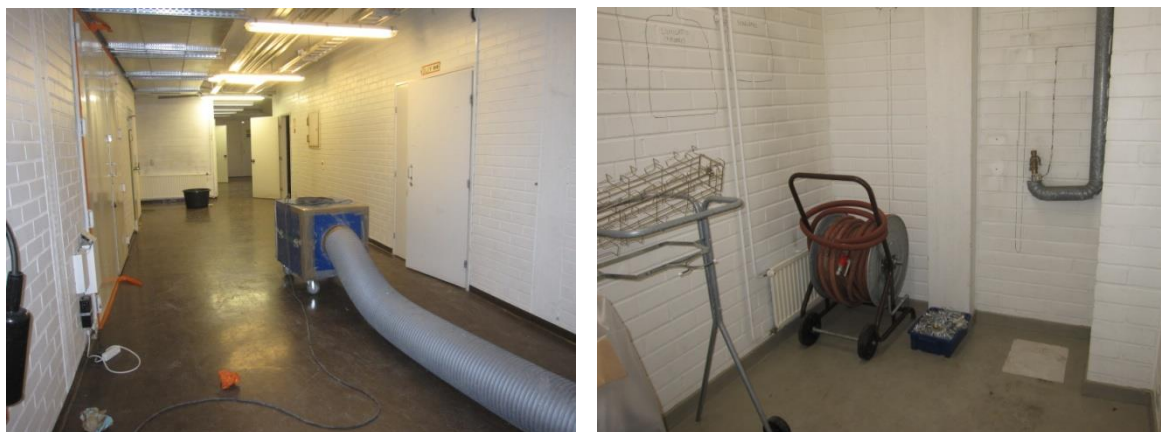
Kassaholvihuoneessa vallitsi selvästi aistittava maakellarin haju, mutta rakenteista tai pintamateriaaleista ei kuitenkaan löytynyt tälle selkeää syytä. Koska huonetta

käytetään henkilökunnan kertoman mukaan harvoin, eikä siellä ole minkäänlaista ilmanvaihtoa, on mahdollista että kassaholvin kuuma ja kostea ilma sekä hajuhaitat ovat peräisin kesältä, jolloin ilman sisältämä kosteus oli suuri.

8. ALAPOHJA

8.1. Havainnot

Kellarin lattia on betonilaatta, joka on toisissa tiloissa maalattu ja toisissa pinnoitettu matolla (kuvat 8 ja 9). Pesutilojen lattiapinnoitteena on käytetty kaakeleita.



Kuvat 8 ja 9: Käytävän lattiamatto ja varastotilan maalattu betonilattia

Kellaritilojen alapohjan kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin aluksi kaikissa tiloissa aistinvaraisilla havainnoilla ja pintakosteusmittauksilla. Tehdyt havainnot on jaoteltu alla tiloittain lattiapinnoitteen mukaan.

Lattiamatto

Kellarissa lattia oli pinnoitettu matolla käytävillä, pukuhuonetiloissa, varastotilassa, henkilökunnan tilassa, sähköpääkeskuksessa sekä kahdessa pienessä varastotilassa. Tilojen latioilla mitattiin vaihtelevasti kohonneita pintakosteusarvoja eri puolilla kellaria. Tarkempien kosteuspitoisuuksien määrittämiseksi tehtiin tiloissa 11 eri kohdassa maton alta viiltomittaus, jossa mitattiin lattiamaton alapuolinen suhteellinen kosteus. Osassa mittauskohdista otettiin lisäksi lattiamatosta ja -tasoitteesta materiaalinäyte, josta analysoitiin näytteen sisältämät mikrobit.

Kellarissa suoritetuista viiltomittauksista ja otetuista materiaalinäytteistä saadut tulokset on koottu oheiseen taulukkoon:

Mittaus-piste	Tila	Rh (%)	Näytteen nro	Näytteen tulos
1	Käytävän pääty	68,8		-
2	Pukuhuonetila	85,3	4, Liite 4	Ei viitettä vauriosta
3	Varastotila	96,5	5, Liite 4	Vahva viite vauriosta
4	Henkilökunnan tila	56,3	-	-

5	Käytävän pääty	81,8	7, Liite 4	Ei viitettä vauriosta
6	Varastotila	90,9	8, Liite 4	Ei viitettä vauriosta
7	Käytävä	76,0	-	-
8	Käytävä	89,0	6, Liite 5	Ei viitettä vauriosta
9	Sähköpääkeskus	80,6	7, Liite 5	Ei viitettä vauriosta
10	Käytävän pääty	85,8	8, Liite 5	Viittaa vaurioon
11	Käytävän pääty	83,2	9, Liite 5	Ei viitettä vauriosta

Mittauspisteet ja niistä otetut näytteet on merkitty liitteenä 1 olevaan kellarin pohjapiirustukseen.

Niissä tiloissa, joissa on lattiamatto, voidaan todeta, että useimmissa viiltomittauksissa maton alapuolinen suhteellinen kosteus oli selvästi normaalia korkeampi. Kohonneet arvot eivät kuitenkaan olleet vaikuttaneet kaikissa otetuissa materiaalinäytteissä niiden tuloksiin, eli kohonneesta kosteuspitoisuudesta huolimatta ei useimmissa näytteissä todettu mikrobikasvustoa. Mitatut suhteellisen kosteuden arvot olivat kuitenkin siinä määrin korkeat, että mahdollisuudet mikrobikasvuston kehittymiseen ovat suuret, kuten mittauspisteissä 3 ja 10 oli tapahtunut. Näytteitä otettaessa aistittiin useissa kohdissa ummehtunutta maakellarin hajua maton alapinnassa.

Käytävän päädyssä olevassa pienessä varastotilassa lattiamaton todettiin olevan irti alustastaan, mikä on todennäköisesti aiheutunut kosteuden vaikutuksesta.

Maalattu betoni

Maalattua betonilattiaa esiintyi kellarissa IV-konehuoneessa, lämmönjakohuoneessa sekä useimmissa varastotiloissa ja väestönsuojassa.



Kuva 10: Lämmönjakohuone

Lämmönjakohuoneessa (kuva 10) mitattiin lattialta kohonneita pintakosteusarvoja takaseinän läheltä, muuten mitatut arvot olivat normaalit.

IV-konehuoneessa lattialta mitattiin selvästi kohonneita pintakosteusarvoja. Myös lattian maalipinta hilseili näkyvästi monin paikoin, ja lattialla näkyi kastumisjälkiä, jotka saattavat olla peräisin putkistojen ja laitteiden vuotamisesta. Lattian maalipinnasta otettiin materiaalinäyte 2 (Liite 4), jossa todettiin heikko viite vauriosta.



Kuvat 11 ja 12: IV-konehuone, oikealla lattian maalipinnan hilseilyä

Varastotiloissa mitattiin eri puolilta latioilta kohonneita pintakosteusarvoja. Tiloissa näkyi myös paikoitellen lattioiden maalipintojen hilseilyä, mikä oli näkyvimmin todettavissa päädyn väestönsuojassa (kuva 13). Lattioissa oli myös runsaasti halkeamia sekä seinien vieressä että tilojen keskellä.



Kuva 13: Väestönsuojan lattiamaalin hilseilyä

Kaakelilaatat

Lattiat oli pinnoitettu kaakelilaatoilla pukuhuoneiden yhteydessä olevissa suihku- ja WC-tiloissa (kuvat 14 ja 15). Nämä olivat päällisin puolin melko uuden ja hyväkuntoisen näköiset. Laattalattioilta mitatut kosteusarvot olivat normaalit kaikissa märkätiloissa.



Kuvat 14 ja 15: Suihku- ja WC-tilojen lattiat olivat kaakelipintaiset

8.2. Johtopäätökset

Tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan todeta, että kellarin lattiaan vaikuttaa mitä ilmeisimmin laatan alapuolinen maakosteus, joka näkyy betonilattian maalipinnan hilseilemisinä sekä korkeina suhteellisen kosteuden arvoina lattiamaaton alla. Myös pukuhuonetilassa, jonka lattiainputti vaikutti melko uudelta, todettiin lattiamaaton alapuolisen suhteellisen kosteuden olevan korkea. Osassa lattiapinnoista otetuissa materiaalinäytteissä esiintyi kosteuden aikaansaamaa mikrobikasvustoa. IV-konehuoneessa lattiamaalin hilseilemiseen on todennäköisesti vaikuttanut myös laitteista tulleet vesivuodot. Niissä tiloissa, joissa lattiapinta oli maalattua betonia, todettiin mm. seinien ja lattioiden liitoskohdissa runsaasti halkeamia, joiden kautta maaperässä olevat mikrobit saattavat kulkeutua sisäilmaan.

9. ULKOSEINÄT JA VARASTOTILOJEN TAKASEINÄ

9.1. Havainnot

Kellarissa on useita eri ulkoseinätyyppejä. Näistä voidaan katsoa riskirakenteeksi tiili-villa-betoni -rakenteen, etenkin niiltä osin kuin kyseinen seinä sijaitsee maan pinnan alapuolella. Koska rakenteessa ei ole tuuletusrakoa, villaeristekerrokseen mahdollisesti kulkeutunut kosteus ei pääse tuulettumaan pois, vaan siihen saattaa aikaa myöten muodostua kosteuden myötä mikrobikasvustoa. Seinärakenteen sisäkuori eli tiilimuuraus ei ole yleensä tiivis, joten eristekerroksen mahdolliset mikrobikasvustot saattavat kulkeutua seinärakenteesta sisäilmaan etenkin silloin, kun kellarin ilmanvaihto on alipaineinen.

Ulkoseinärakenteeseen tehtiin 5 kpl rakenneavauksia tiilikerroksen läpi eristettiin: yksi lämmönjakohuoneeseen, kolme kellarin käytävällä oleviin varastotiloihin

ja yksi sähköpääkeskukseen. Jokaisesta avauskohdasta otettiin villaeristeistä materiaalinäytteet 1-5 (Liite 5). Näytteissä ei havaittu viitettä vauriosta lukuun ottamatta näytettä 4, joka tehtiin yhden varastotilan ulkoseinään. Näytteessä todettiin jonkin verran mikrobikasvustoa ja viite vauriosta. Kuvassa 17 on esitetty rakenneavaus tiiliseinän läpi villaeristeeseen.

Samana varastotilan ulkoseinässä todettiin maalipinnan hilseilyä (kuva 16), ja ulkoseinältä mitattiin tältä kohdista kohonneita pintakosteusarvoja. Hilseilevästä maalipinnasta otettiin materiaalinäyte 6 (Liite 4), jossa todettiin olevan jonkin verran mikrobikasvustoa ja viite vauriosta.



Kuvat 16 ja 17: Varastotila, maalin hilseilyä ja rakenneavaus ulkoseinällä



Kuva 18: Rakenneavaus varastotilan takaseinään, takana maatyttö

Kellarin käytävän toisella puolella olevissa pienissä varastotiloissa mitattiin kohonneita kosteusarvoja kaikkien neljän tilan takaseinän alaosaan. Varastoista tehtiin takaseinän läpi 2 rakenneavausta seinän yläosaan, joiden perusteella seinän to-

dettiin olevan betonirakenteinen ja sen toisella puolella oli styrox-eriste (kuva 18). Seinän takana olevassa tilassa todettiin olevan maatayttö.

IV-konehuoneen seinillä ja katossa oli pinnoittamaton villaeriste (kuva 19). Ulko-seinän villaeristeestä irrotettiin pala, ja sen takaa mitattiin betoniseinältä voimakkaasti kohonneita pintakosteusarvoja (kuva 20). Seinän pinnassa oli näkyvissä suolojen kiteytymistä, joka viittaa kosteuden esiintymiseen rakenteessa. Villaeristeessä oli aistittavissa ummehtunut maakellarin haju. Eristeestä otettiin materiaalinäyte 3 (Liite 4), jossa todettiin olevan merkittävästi mikrobikasvustoa ja vahva viite vauriosta. IV-konehuoneen toista ulkoseinää ei päästy tutkimaan seinän edessä olevien koneiden ja laitteiden vuoksi.



Kuvat 19 ja 20: IV-konehuoneen seinien villaeriste, oikealla näytteenotto kohta

Väestönsuojassa todettiin jonkin verran maalin hilseilyä lattian lisäksi myös seinien alaosissa (kuva 21). Seinien alaosista mitatut pintakosteusarvot vaihtelivat hieman kohonneista huomattavasti kohonneisiin.



Kuva 21: Maalin hilseilyä väestönsuojassa

Viimeisessä pienessä varastotilassa takaseinää vasten oli levyrakenteinen putki-kotelo (kuva 22), jonka seinän vastaisissa rakenteissa on selvä vaurioriski seinän kohonneen kosteuspitoisuuden takia.

Ulko-oven viereisen varastotilan ulkoseinällä todettiin jonkin verran maalin hilseilyä seinän alaosassa (kuva 23). Seinältä mitatut pintakosteusarvot olivat kuitenkin normaalit.



Kuvat 22 ja 23: Kotelo takaseinällä, oikealla seinämaalinhilseilyä

9.2. Johtopäätökset

Kellarin ulkoseinät ovat monin paikoin kastuneet alaosistaan, mikä saattaa johtua joko lattialaatasta nousevasta kosteudesta tai maakosteudesta seinien takana. Maatäytetyn tilan vastainen pienten varastojen takaseinä oli myös kostea. Ulkoseinien villaeristeestä otetuissa näytteissä todettiin kuitenkin mikrobikasvustoa vain yhdessä näytteessä, joten tiili-villa-betoni -seinärakenne vaikuttaisi olevan kosteusvaurioitunut ainoastaan paikallisesti.

IV-konehuoneen ulkoseinän todettiin olevan selvästi kostea, mikä näkyi myös mikrobikasvustona seinän villaeristeessä. IV-konehuoneen seinien ja katon pinnoittamattomista villaeristeistä kautta saattaa lisäksi kulkeutua villakuituja muihin kellarin tiloihin.

10. KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen ympärillä olevien mahdollisten salaojien toimivuus tulee tarkastaa huuhtelemalla ja kuvaamalla linjat. Mikäli toimivat salaojat puuttuvat tai näissä ilmenee merkittäviä puutteita, tulee harkita rakennuksen ympäristän auki kaivamista, sokkelin vesieristämistä ja uusien salaojien asentamista rakennuksen ympärille.

Kellarin lattialaatan korkean kosteuspitoisuuden vuoksi lattiamatot tulee poistaa kaikista tiloista ja hioa pois mattojen alapuoliset tasoitteet betonipinnalle saakka. Myös kassaholvin kokolattiamatto ja holvin seinillä olevat puiset jalkalistat tulee poistaa. Varastotilojen ja käytävien lattiat suositellaan jätettäväksi betonipinnalle.

Pukuhuonetiloissa muovimaton tilalle voidaan asentaa joko epoksimassa tai ke-raamiset laatat.

IV-konehuoneessa tulee hioa pois betonilattian hilseilevä maalipinta, jonka jälkeen lattian voi jättää betonipinnalle. Myös muissa tiloissa, joissa betonilattian maalipinta hilseilee, suositellaan maalin hiomista pois betonipinnalle. Betonilattian hilseilevän maalipinnan vaikutus sisäilman laatuun voidaan kuitenkin muualla kuin IV-konehuoneessa todeta olevan melko vähäinen.

IV-konehuoneen molempien ulkoseinien villaeristeet puretaan pois. Uusien eristeiden asentamista tilalle ei suositella ennen mahdollisia salaojitustöitä, koska ulkoseinän kautta tuleva kosteusrasitus vaikuttaa olevan huomattava. Ne ulko- ja väliseinät, joilla näkyy maalin hilseilyä, tulee hioa tiili- tai betonipinnalle siten, että kaikki hilseilevä maali poistetaan. Kaikilta ulko- ja väliseiniltä tulee poistaa puiset jalkalistat. Maatäyttöä vasten oleva levyrakenteinen kotelo puretaan pois varastotilasta.

Vaikka kellarin tiili-villa-betoni -seinän voidaan todeta olevan riskirakenne, ei ulkoseinärakenteen purkutöitä tässä vaiheessa katsota aiheelliseksi. Kaikki seinien ja lattian halkeamat tulee kuitenkin tiivistää huolellisesti taidevarastossa sekä kaikissa muissakin tiloissa mahdollisten mikrobien sisäilmaan pääsyn estämiseksi.

Kellarikerroksen ilmanvaihto tulee pyrkiä säätämään mahdollisimman tasapainoiseksi. Kassaholvihuone tulee myös liittää ilmanvaihdon piiriin, tai vähimmäis-korjauksena tulee huone varustaa korvausilmaventtiilillä.

Raportin vakuudeksi,

Maria Saari
HKR-Rakennuttaja
(09) 310 39843
maria.saari@hel.fi

Jakelu: Sari Hildén
Kane Perkiö
Janne Gallen-Kallela Sirén
Pia Uljas
Mari Lenck

Kv, Tilakeskus
Kv, Tilakeskus
Taidemuseo
Taidemuseo
Taidemuseo