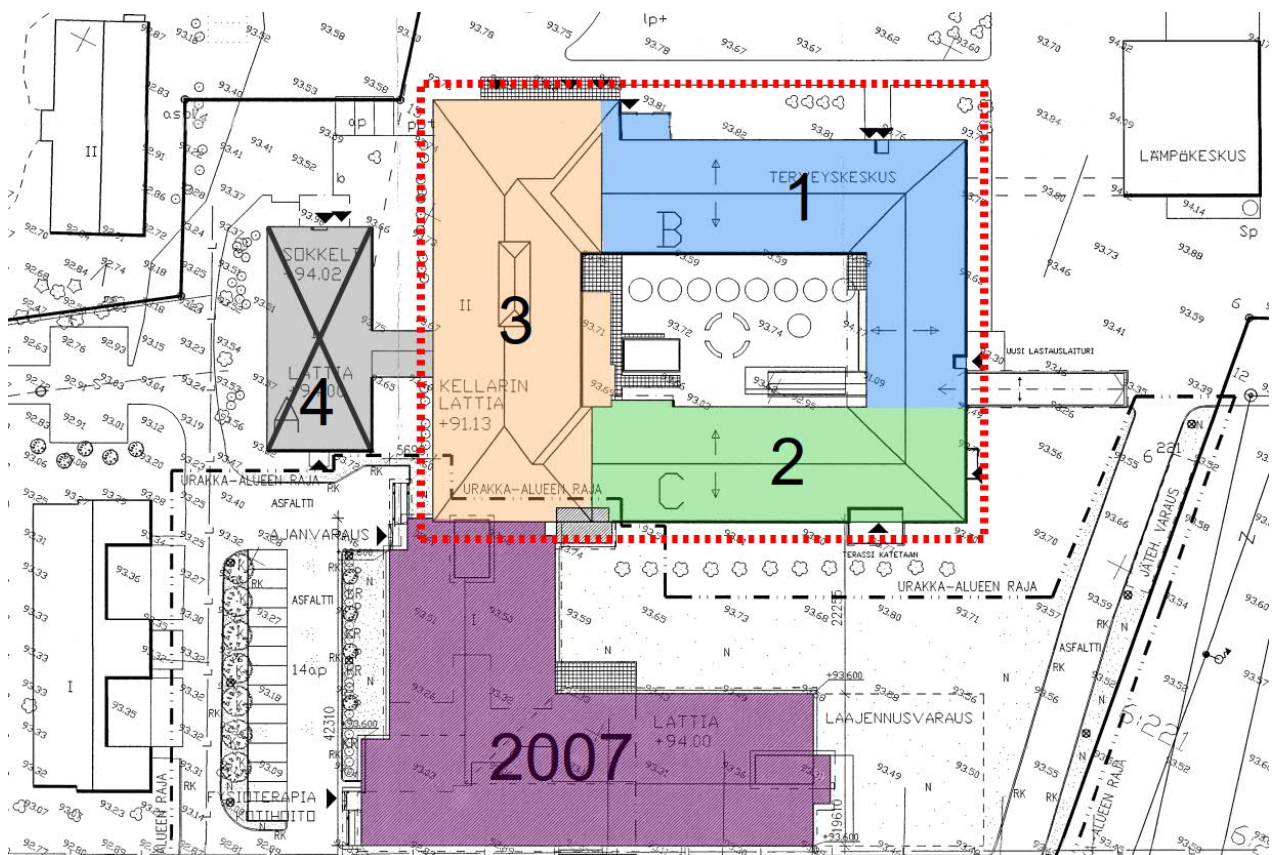


# TUTKIMUSSELOSTUS

## Haapajärven terveyskeskus

Osien 1–3 korjattavuusselvitys hankesuunnittelua varten

10.3.2021



## SISÄLLYSLUETTELO

1.	Yleistiedot.....	4
1.1	Tutkimuksen kohde.....	4
1.2	Tutkimuksen tilaaja.....	4
1.3	Tutkimuksen tavoite ja laajuus.....	4
1.4	Tutkimusajankohta.....	4
1.5	Tutkimuksen tekijä.....	5
1.6	Kohteen yleiskuvaus.....	5
2.	Lähtötiedot.....	10
2.1	Käytettävissä olleet asiakirjat.....	10
2.2	Yhteenveto aikaisemmista tutkimuksista.....	10
2.3	Yhteenveto aikaisemmista korjauksista ja muutoksista.....	13
2.4	Tutkimuksen tilaajalta ja rakennuksen käyttäjiltä saadut tiedot.....	15
3.	Tutkimusvälineet ja -menetelmät.....	16
4.	Piha-alueet ja rakennuspuhjan kuivatus.....	17
4.1	Havainnot.....	17
4.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	23
5.	Perustus- ja alapohjarakenteet.....	24
5.1	Yleistä rakenteista.....	24
5.2	Havainnot ja kosteuskartoituksen tulokset.....	30
5.2.1	Kellarikerros.....	30
5.2.2	1. kerros.....	35
5.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	40
6.	Runko- ja välipohjarakenteet.....	42
6.1	Yleistä rakenteista.....	42
6.2	Havainnot ja kosteuskartoituksen tulokset.....	44
6.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	48
7.	Ulkoseinät, ikkunat ja väliseinät.....	49
7.1	Yleistä rakenteista.....	49
7.2	Havainnot.....	57
7.3	Materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.....	61
7.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	63
8.	Vesikatto- ja yläpohjarakenteet.....	64
8.1	Yleistä rakenteista.....	64
8.2	Havainnot.....	66
8.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	68
9.	Wc- ja muiden märkätilojen pintarakenteet.....	69
9.1	Havainnot.....	69
9.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	77
10.	Ilmanvaihto ja sisäilman laatu.....	78
10.1	Havainnot.....	78
10.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	84
11.	Yhteenveto rakennuksen kunnosta ja korjaustarpeista.....	86
12.	Tiivistelmä peruskorjauksen toimenpide-ehdotuksista.....	88
13.	Tiivistelmä kiireellisesti tehtävistä toimenpide-ehdotuksista.....	91
14.	Suosittelavat lisätutkimukset ja -selvitykset.....	92
15.	Vastuulauseke ja allekirjoitukset.....	93

## LIITTEET

1. Pohjapiirustukset täydennettyinä pintakosteuskartoituksen tuloksilla ja muilla tutkimusmerkinnöillä, 1:100, 3 piirustusta, IdeaStructura Oy 19.2.2021

2. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysivastaus, Mikrobioni Oy 5.3.2021, 5 sivua

## 1. Yleistiedot

### 1.1 Tutkimuksen kohde

Haapajärven terveyskeskus, osat 1–3  
Männistökatu 6  
85800 Haapajärvi

### 1.2 Tutkimuksen tilaaja

Haapajärven kaupunki  
Tekninen toimisto  
Kirkkokatu 2  
85801 Haapajärvi

Yhteyshenkilö: kiinteistöpäällikkö Jouni Laajala, puh. 044 445 6147

### 1.3 Tutkimuksen tavoite ja laajuus

Tutkimuskohteena on ollut osoitteessa Männistökatu 6 sijaitsevan terveyskeskusrakennuksen osat 1–3 kokonaisuudessaan (ks. kansikuvan merkinnät). Tutkimuksen tavoitteena on ollut kartoittaa pääasiassa aistinvaraisten menetelmien, pintakosteuskartoituksen, yksittäisten rakenneavausten, mikrobinäytteenottojen sekä vanhoihin suunnitelma-asiakirjoihin perehtymisen avulla rakennuksen kuntoa ja korjaustarpeita/korjattavuutta parhaillaan käynnissä olevan koko kiinteistön korjaus- ja laajennushankkeen hankesuunnittelua varten. Tutkimuksella on myös pyritty selvittämään vanhojen rakenteiden rakennekerroksia siinä laajuudessa, että mahdolliset riskirakenteet sekä tulevien korjausten kannalta ongelmalliset ja lisätutkimuksia edellyttävät rakenteet tulevat kartoitettua toteutussuunnittelua varten.

Tutkimuksessa ei ole tarkastettu koko rakennusta ja sen kaikkia rakennusosia systemaattisesti vaan lähinnä kuntoarviotasoisesti (vrt. esim. ohjekortit RT 18-11085 / KH 90-00500). Korjaushankkeen toteutussuunnittelu saattaa edellyttää vielä joidenkin rakennusosien rakenneavauksia. Tutkimuksessa ei ole arvioitu kattavasti LVIS-tekniikan kuntoa ja korjaustarpeita, joten niiden korjauslaajuuden ja toimenpidetarpeiden arvioiminen saattaa edellyttää vielä erillisten selvitysten teettämistä.

Tässä tutkimusselostuksessa on esitetty erilaisia rakennus- ja ilmanvaihtoteknisiä toimenpide-ehdotuksia sekä periaatteellisia korjausvaihtoehtoja, joiden tehtävänä on ohjata ensisijaisesti kohteen hankesuunnittelua korjauksen laajuuden määrittämisessä sekä korjausmenetelmien valinnassa. Tavoitteena on ollut esittää mahdollisimman konkreettisia korjaustoimenpide-ehdotuksia ja muissa vastaavissa kohteissa hyväksi todettuja ratkaisuja, jotta korjatun rakennuksen sisäilman laatu ja rakenteiden pitkäaikaiskestävyys tulevat turvattua mahdollisimman hyvin ja kustannustehokkaasti. Lisäksi tehtävänä on ollut esittää toimenpide-ehdotukset koskien jatkosuunnittelun edellyttämiä mahdollisia lisätutkimuksia/rakenneavauksia. Tutkimusselostuksessa on otettu suuntaa antavasti kantaa myös tarvittavien korjausten kustannuksiin sekä siihen, onko rakennuksen osien 1, 2, ja/tai 3 säilyttäminen ja korjaaminen lähtökohtaisesti teknistaloudellisessa mielessä kannattavaa verrattuna niiden purkamiseen ja korvaamiseen uudella rakennuksella.

### 1.4 Tutkimusajankohta

Kohteeseen tutustuminen ja kellarikerroksen pintakosteuskartoitus tehtiin 30.11.2020, jolloin myös haastateltiin tilaajan edustaja Jouni Laajalaa mm. rakennuksessa esiintyneisiin kosteus- ja sisäilmaongelmiin sekä aiemmin tehtyihin tutkimuksiin ja korjauksiin liittyen. Tutkimuksia jatkettiin 1. ja 2. kerroksen tilojen osalta 5.1.2021. Täydentäviä havaintoja sekä rakenneavauksia tehtiin kohteessa vielä 10. ja 17.2.2021, jolloin haastateltiin lisäksi satunnaisia tilojen käyttäjiä.

Kohdekäyntien aikana ulkoilman olosuhteet olivat seuraavat:

- 30.11.2020: lämpötila -1...-2 °C, suhteellinen kosteus 90...95 % RH, tuuli 3...6 m/s kaakkoistuulta ja maanpinta lähes lumeton
- 5.1.2021: lämpötila -16...-19 °C, suhteellinen kosteus 80...85 % RH, tuuli 2...3 m/s etelätuulta ja maanpinta kauttaaltaan lumipeitteinen
- 10.2.2021: lämpötila -18...-25 °C, suhteellinen kosteus 80...85 % RH, tuuli 0...2 m/s länsi-/luoteistuulta ja maanpinta kauttaaltaan lumipeitteinen
- 17.2.2021: lämpötila -17...-25 °C, suhteellinen kosteus 75...85 % RH, tuuli 1...2 m/s kaakkois-/etelätuulta ja maanpinta kauttaaltaan lumipeitteinen

Kohdekäyntien aikana rakennus oli normaaliin tapaan käytössä. Osa tiloista oli vailla käyttöä puutteelliseksi koetun sisäilman laadun takia tai siksi, että toiminta oli muusta syystä siirretty niistä rakennuksen uudempaan osaan.

### 1.5 Tutkimuksen tekijä

IdeaStructura Oy  
Satamatie 330  
67900 Kokkola

Tutkijat: Hannanoora Junttila, puh. 040 077 4108 (yhteyshenkilö)  
Jukka Huttunen, puh. 041 515 2412

### 1.6 Kohteen yleiskuvaus

Tutkimuskohteena on terveyskeskusrakennus (kuvat 1–3), jonka osat 1–3 (ks. kansikuvan merkinnät) on rakennettu yhtä aikaa vuosina 1967–1968. Osa 4 on rakennettu vuonna 1994 ja purettu kokonaan kesällä 2020. Osaa 3 on laajennettu yhdellä 1. kerroksen huoneella vuonna 1978 ja rakentamalla 2. kerros vuonna 1988. Lisäksi rakennusta on laajennettu vuonna 2007 uudella siivellä, joka ei sisälly tähän tutkimukseen. Vuosien 1994 ja 2007 laajennusten yhteydessä vanhoja osia 1–3 on peruskorjattu. Rakennus on toiminut terveydenhoidon tiloina valmistumisestaan lähtien.



*Kuva 1. Yleiskuva rakennuksen 2-kerroksisen osan 3 länsijulkisivulta.*



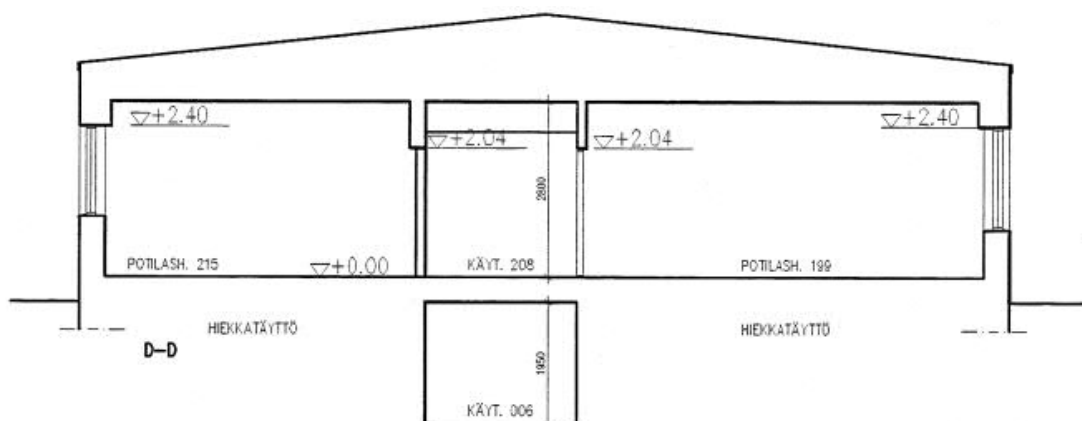
*Kuva 2. Yleiskuva rakennuksen osien 1, 2 ja 3 väliin jäävältä sisäpihalta.*



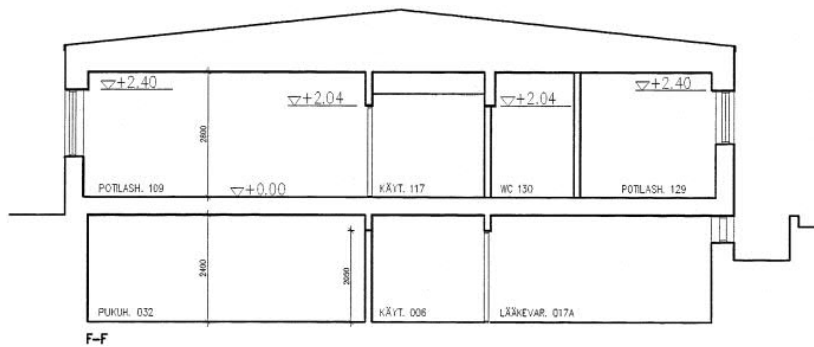
Kuva 3. Yleiskuva rakennuksen osan 1 pohjoisjulkisivulta.

Tutkimuksen kohteena olevien rakennuksen osien 1–3 yhteenlaskettu kerrosala on noin 5580 m<sup>2</sup> ja tilavuus on noin 20 585 m<sup>3</sup>. Osassa 1 on yksi maanpinnan yläpuolinen kerros ja sen alapuolella pienellä alueella kellarikerros (kuva 4). Osassa 2 on yksi maanpinnan yläpuolinen kerros ja koko alueella kellarikerros (kuva 5). Osassa 3 on kaksi maanpinnan yläpuolista kerrosta ja pienellä osalla alueesta kellarikerros (kuva 6). Lisäksi osien 1 ja 3 alueella 1. kerroksen käytävän lattian alapuolella on huoltotunneli.

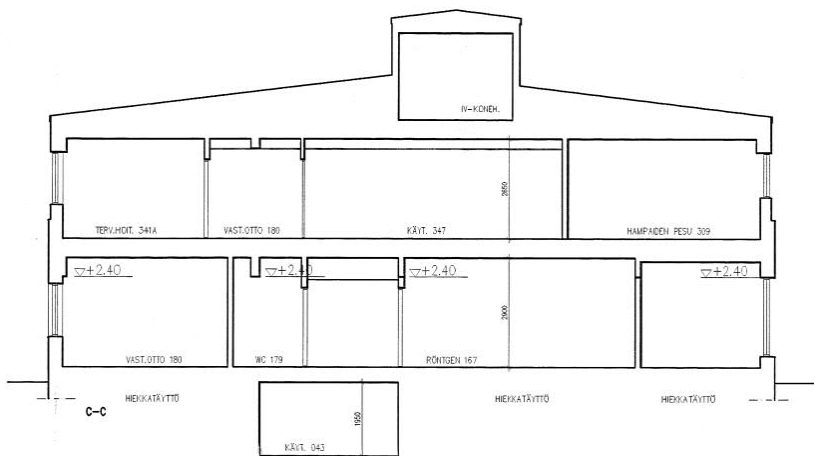
Osassa 1 on kellarikerroksessa toisarvoisia teknisiä tiloja ja 1. kerroksessa keittiö ja ruokasali sekä entinen vuodeosasto, jossa on tällä hetkellä kotihoidon toimistotiloja. Osassa 2 on kellarikerroksessa mm. kappeli, henkilökunnan sosiaalitiloja ja varastoja, väestönsuoja sekä teknisiä tiloja ja 1. kerroksessa on vuodeosasto. Osassa 3 on kellarikerroksessa ilmanvaihtokonehuone, 1. kerroksessa tyhjiällä olevat entiset poliklinikan tilat ja vanha leikkaussali sekä käytössä olevat välinehuoltotilat ja röntgen ja 2. kerroksessa on hammashoidon ja työterveyden sekä terveyskeskuksen hallinnon tilat.



Kuva 4. Osan 1 yleisleikkaus. Osassa 1 on yksi maanpinnan yläpuolinen kerros ja sen alapuolella huoltotunneli sekä pienellä alueella kellarikerros.



Kuva 5. Osan 2 yleisleikkaus. Osassa 2 on yksi maanpinnan yläpuolinen kerros ja koko alueella kellarikerros.



Kuva 6. Osan 3 yleisleikkaus. Osassa 3 on kaksi maanpinnan yläpuolista kerrosta ja maanpinnan alapuolella huoltotunneli sekä pienellä osalla alueesta kellarikerros.

Rakennuksen tutkittavien osien 1–3 pääasialliset rakennusmateriaalit ovat teräsbetoni ja poltettu savitiili / kalkkihiekkatiili. Tätä tutkimusselostusta laadittaessa ei ole ollut käytävissä kohteen alkuperäisiä rakennepiirustuksia vuosilta 1967–1968, joten rakennuksen perustustavasta ei ole varmaa tietoa. Rakennuksen vuonna 2007 valmistunut laajennusosa on kuitenkin perustettu maanvaraisesti, minkä perusteella myös vanhemman osan perustusrakenteina on olettavasti maanvaraisia, teräsbetonisia seinä- ja pilarianturoita. Rakennuspohja on salaojitettu rakennusrungon sisä- ja ulkopuolelta. Alapohjat ovat maanvaraisia teräsbetonilaattoja, joiden lämmöneristeenä on havaintojen mukaan kevytsorabetonia. Lattianpäällysteinä on pääosin muovimattoja. Kellarikerroksen maanvastaiset seinät ovat paikallavalettuja teräsbetonirakenteita, joiden sisäpinnassa on suurimmaksi osaksi kosteudeneristykseenä toimiva bitumisively, mineraalivillalämmöneristys ja verhomuuraus. Ulkoseinät ovat pääosin ei-kantavia tiilivilla-tiilirakenteisia seiniä. Julkisivut ovat suurimmaksi osaksi puhtaaksimuurattuja ja maalattuja/pinnoitettuja pintoja. Lisäksi pienemmillä alueilla julkisivuissa on puu- ja peltiverhousta. Suurin osa ikkunoista on uusittu vuoden 1994 peruskorjaukseen liittyen. Kantavana pystyrunkona toimivat paikallavaletut teräsbetonipilarit ja -palkit, jotka sijaitsevat ulkoseinälinjoilla ja rakennuksen keskialueella. Väliseinät ovat pääosin ei-kantavia, tiilimuurattuja seiniä. Välipohjat ovat lähes kaikkialla paikallavalettuja teräsbetonilaattoja. Poikkeuksena on osan 3 välipohja (2. kerroksen lattia), joka on vanhan betonirakenteisen yläpohjan ja entisten puisten vesikattorakenteiden päälle tehty levyrakenteinen lattia. Yläpohjat ovat kaikkialla betonirakenteisia. Pääosin yläpohjat ovat paikallavalettuja, mutta osan 3 alueella yläpohja on ontelolaattarakenteinen. Vesikattojen puiset kantavat rakenteet tukeutuvat yläpohjien betonilaattoihin. Vesikattomuotona on loiva harja-/aumakatto ja vesikatteena on eri-ikäisiä bitumikermitteitä.



Sisätilojen pintamateriaalit ovat pääosin vuosien 1994 sekä 2006–2007 peruskorjauksien ajalta (kuvat 7 ja 8). Osan 3 tiloissa 2. kerroksessa pintamateriaalit ovat osittain alkuperäisiä, vuodelta 1988, mutta hammashoidon tilojen pintamateriaalit on uusittu vuoden 2007 jälkeen.



Kuva 7. Yleiskuva osan 1 käytävältä.



Kuva 8. Yleiskuva yksittäisestä osan 1 toimistohuoneena käytettävästä potilashuoneesta.

Rakennuksessa on alun perin ollut öljylämmitys, mutta nykyisin se on liitetty kaukolämpöverkkoon. Rakennuksessa on koneellinen tulo-/poistoilmanvaihto, joka on toteutettu useilla eri-ikäisillä ilmanvaihtokoneilla. Rakennuksen pohjaviemärit ja osa runkove-sijohdoista, jotka sijaitsevat kellarikerroksen huoltotunnelissa, ovat vielä alkuperäisiä.

## 2. Lähtötiedot

### 2.1 Käytettävissä olleet asiakirjat

Tätä tutkimusselostusta laadittaessa ei ole ollut käytettävissä lainkaan kohteen alkuperäisiä piirustuksia vuosilta 1967–1968. Sen sijaan käytettävissä on ollut yksittäisiä pää- ja rakennepiirustuksia vuosilta 1978, 1988, 1994 ja 2006–2007, jolloin rakennusta on laajennettu ja peruskorjattu. LVISA-piirustuksia ei ole ollut käytettävissä.

Lisäksi käytettävissä on ollut rakennuksen mahdolliseen tulevaan laajennukseen liittyviä hankesuunnitteluvaiheen arkkitehdin tila- ja tontinkäyttökaavioita (päiväys 26.1.2021).

Käytettävissä ovat olleet myös seuraavat rakennuksen kuntoon ja sisäilman laatuun liittyvien aiempien selvitysten raportit:

- Energiatodistus, Widetek Insinööritoimisto 31.5.2013
- Kuntokatselmuksen raportti, Widetek Insinööritoimisto 11.9.2013
- Vesikaton kuntotarkastuksen raportti, MH-Kate Oy 31.8.2015
- Sisäilmastokyselyn lausunto, Työterveyslaitos 11.5.2017
- Pintasivelynäytteiden suoraviljelyn analyysivastaus, Turun yliopiston Aerobiologian yksikkö 26.7.2017
- Kuntoarvion raportti, Raksystems Insinööritoimisto Oy 18.8.2017
- Suositeltavat rakenneavaukset, lausunto, Raksystems Insinööritoimisto Oy 2.11.2017
- Materiaalinäytteiden suoraviljelyn analyysivastaus, Turun yliopiston Aerobiologian yksikkö 14.12.2017
- Ulkoseinien rakenneavaukset, Raksystems Insinööritoimisto Oy 27.12.2017
- Merkkikaasukokeen raportti, Raksystems Insinööritoimisto Oy 23.2.2018
- Materiaalinäytteiden suoraviljelyn analyysivastaus, Turun yliopiston Aerobiologian yksikkö 5.12.2018
- Materiaalinäytteiden VOC-analyysivastaus, MetropoliLab 11.12.2018
- Sisäilmatutkimus – VOC-näytteet ja mikrobinäytteet, Raksystems Insinööritoimisto Oy 12.12.2018

### 2.2 Yhteenveto aikaisemmista tutkimuksista

#### Vuosi 2013

Energiatodistuksen (*Widetek Insinööritoimisto 31.5.2013*) mukaan koko rakennuksen energiatehokkuusluokka oli ollut D ja energiatehokkuusluku 266 kWh/brm<sup>2</sup>/vuosi. Huom. Energialaskelmaan oli sisällytetty myös rakennuksen vuonna 2007 valmistunut uusin laajennusosa, joka ei sisällä tämän tutkimuksen tutkimusalueeseen.

Kuntokatselmuksessa (*Widetek Insinööritoimisto 11.9.2013*) oli tarkasteltu aistinvaraisesti sekä pintakosteusilmaisimen ja merkkisavun avulla rakennuksen osissa 1–3 tiloja, joiden sisäilman laatu oli koettu puutteelliseksi. 1. ja 2. kerroksen tilojen

ilmanvaihdossa oli todettu puutteita (alipaineisuus, pienet ilmamäärät ja heikko ilmanjako), joista oli aiheutunut sisäilmaan tunkkaisuutta. 2. kerroksen hammashoitolan tilojen lattioiden oli havaittu epätiivittä putkiläpivientejä välipohjarakenteeseen, ja ulkoseinien ikkunaliittymien kohdilla oli tapahtunut ilmavuotoa. 1. kerroksen röntgenhuoneen lattiassa olevissa kaapelikuiluissa oli aistittu hyvin lievää mikrobiperäistä hajua. Osan 2 kellarikerroksen tilojen 017...020 maanvastaisilla seinäpinnoilla oli havaittu sisäpihan pintavesien aiheuttamia kosteusvaurioita. Kellarikerroksessa oli mitattu poikkeavia pintakosteuslukemia pesuhuoneiden ja käytävän 006 lattiapinnoilta sekä tilojen 025 ja 028...031 seinien alaosista. Lisäksi kellarin käytävän lattiassa oli havaittu epätiivis pohjaviemärin tarkastuskaivon luukku, josta epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan oli ollut mahdollista.

#### Vuosi 2015

Vesikaton kuntotarkastuksen raportin (*MH-Kate Oy 31.8.2015*) mukaan osan 3 vesikaton kunto oli ollut kauttaaltaan tyydyttävä, ja sillä oli arvioitu olevan käyttöikä jäljellä vähintään 5 vuotta. Tiiveyspuutteita oli todettu vesikatteen läpivientien tiiviydessä ja vesikatteen ylösnostojen saumoissa kattokupuikkunoiden kohdilla. Kattokupuikkunoiden oli arvioitu olevan haurastuneita. Osien 1 ja 2 vesikattojen kunto oli arvioitu heikoksi ja ne oli suositeltu uusittavaksi 5 vuoden kuluessa. Raportin mukaan ko. vesikattojen jireissä pintakermi ja sen sirotepinta olivat paikoin irronneet, osa saumoista oli epätiivittä, katteen pinnalla oli esiintynyt paikoin alkavaa jäkäläkasvustoa, yksittäisen vanhan antenniläpiviennin oli todettu vuotavan ja vesikatteen ylösnostoissa oli todettu puutteita.

#### Vuosi 2017

Tilojen käyttäjille tehdyn sisäilmastokyselyn tulosten (*Työterveyslaitos 11.5.2017*) perusteella vertailuaineistoa enemmän koettuja viikoittaisia työympäristöhaittoja olivat olleet homeen/maakellarin haju, riittämätön ilmanvaihto, tunkkainen/huono ilma ja vaihteleva huonelämpötila. Viimeisen kolmen kuukauden aikana oli koettu vertailuaineistoa enemmän käsien ja kasvojen iho-oireita, nenän ja silmien ärsytysoireita, raskaalta tuntuva päästä ja väsymystä. Kyselyssä vastanneiden lukumäärät ja vastausprosentti olivat jääneet heikoiksi, ja vastanneiden joukossa oli vertailuaineistoa enemmän naisia ja astmaa sairastavia, mikä heikentää tulosten yleistettävyyttä. Myös psykososiaalisen työympäristön aiheuttama kuormitus oli arvioitu merkitykseltään selkiseksi, että se oli suositeltu ottamaan huomioon ongelmia ratkaistaessa. Kysely oli tehty aikana, jolloin rakennuksen nykyisin jo purettu osa 4 oli vielä käytössä, joten kaikki kyselyn tuloksissa esiin nousseet työympäristöhaitat ja oireet eivät liity tämän tutkimuksen kohteena oleviin rakennuksen osiin 1–3.

Rakennuksen sisätilojen erilaisilta pinnoilta oli otettu 10.7.2017 yhteensä 10 kpl pintasivelynäytteitä suoraviljelyllä tehtävää mikrobianalyysia varten (*Turun yliopiston Aerobiologian yksikkö 26.7.2017*). Näytteenottokohtien tarkat sijainnit eivät ole tiedossa. Näytetuloksissa ei ollut esiintynyt selviä viitteitä rakennuksessa olevasta mikrobilähteestä. Näytteiden viljely oli tehty yli 24 tuntia näytteenoton jälkeen, minkä oli arvioitu voineen vaikuttaa näytetuloksiin lisäten tiettyjen bakteerien ja sienten määrää näytteissä.

Kuntoarvion raportissa (*Raksystems Insinööritoimisto Oy 18.8.2017*) rakennuksen kuntoluokaksi oli arvioitu kokonaisuutena 3...4 (tyydyttävä/hyvä), minkä perusteella eri rakenneosat ja talotekniset järjestelmät olivat edellyttäneet vaihtelevasti kevyttä huoltokorjausta tai peruskorjausta 6–10 vuoden kuluessa. 10 vuoden tarkastelujakson aikana rakennusteknisiä korjaustarpeita oli kohdistunut raportin mukaan märkätilojen ja ikkunoiden osittaiseen uusimiseen, kellarikerroksen huoltotunnelin vedeneristämiseen, osan 3 yläpohjan reuna-alueiden lämmöneristävyyden parantamiseen ja pintavesikaivojen määrän lisäämiseen piha-alueilla. Lisäksi pienempiä puutteita/korjaustarpeita oli

havaittu liittyen mm. ikkunoiden tiiveyteen ja käytettävyyteen sekä sisätilojen osittain ikääntyneisiin/kuluneisiin pintamateriaaleihin. LVI-järjestelmiin liittyen oli suositeltu lämmitysverkoston perussäätöä sekä linja- ja patteriventtiilien uusimista, huoltotunnelissa/kellarissa olevien käyttövesijohtojen alkuperäisten runkolinjojen uusimista, osien 1 ja 2 alkuperäisten valurautaviemäreiden uusimista sekä ilmanvaihdon alkuperäisten huippuimureiden, keittiön poistoilmakoneiden ja osan 3 2. kerroksen alkuperäisen ilmanvaihtokoneen uusimista. Lisäksi oli suositeltu kellarin huoltotunnelissa olevien lämpöjohtojen alkuperäisten, asbestia sisältävien eristeiden uusimista. Sähköjärjestelmien osalta korjaustarpeet liittyvät sähkö- ja telejärjestelmien uusimiseen saneeraamattomissa tiloissa, turvavalajaistusjärjestelmän ja keittiölaitteiston uusimiseen, yleiskaapelointijärjestelmän laajentamiseen sekä antenni- ja videovalvontajärjestelmien uusimiseen. Lisäselvityksiä oli kuntoarvioraportissa suositeltu tehtäväksi liittyen ulkoseinien ja paikallisesti osan 2 kellarikerroksen maanvastaisten seinien kosteustekniiseen kuntoon, viemäreiden kuntoon, osan 1 ilmanvaihtojärjestelmään sekä sähköjärjestelmiin. Kuntoarvion mukaan 10 vuoden tarkastelujakson arvioiduista korjauskustannuksista noin 80 % kohdistuisi rakennuksen taloteknisten järjestelmien korjaamiseen/uusimiseen. Huom. Osa kuntoarvioraportissa esitetyistä havainnoista ja toimenpidesuosituksista koskee rakennuksen osaa 4, joka on purettu kesällä 2020.

Osien 1 ja 3 ulkoseiniin oli tehty yhteensä neljä rakenneavausta, joiden kohdilta oli otettu materiaalinäytteet mikrobianalyysia varten (*Raksystems Insinööritoimisto Oy 27.12.2017*). Osan 3 ulkoseinästä 1. kerroksen ikkunoiden yläpuolelta otetussa näytteessä oli esiintynyt epäily mikrobikasvusta lajiston perusteella. Samalta julkisivulta 1. kerroksen ikkunoiden alapuolelta otetussa näytteessä oli esiintynyt selvää mikrobikasvua. Osan 1 ulkoseinästä 1. kerroksen ikkunoiden yläpuolelta ja alapuolelta otetuissa näytteissä ei ollut esiintynyt mikrobikasvua. Näytteenotto oli tehty irrottamalla yksittäisiä tiiliä rakennuksen julkisivuista, ja näytteet oli ilmeisesti otettu lämmöneristeen ulkopinnasta, koska näytemateriaali oli laboratorion havaintojen mukaan ollut yhtä näytettä lukuun ottamatta tummunutta. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysituloksissa toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua lämmöneristeesä ainoastaan silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa. Mikrobikasvu ulkoilmaan yhteydessä olevan lämmöneristeen ulkopinnassa ei ole toimenpiderajan ylittävä tulos, koska lämpötila- ja kosteusolosuhteet ko. kohdassa ulkoseinärakennetta ovat Suomen ilmastossa luonnostaan mikrobikasvulle suotuisat. Tutkimuksen yhteydessä oli lisäksi todettu sisäpihalle johtavissa puuvalmisteisissa ulko-ovissa näkyviä kosteus- ja lahovaurioita, joista oli aiheutunut sisäilmaan mikrobiperäistä hajua.

#### Vuosi 2018

Osan 3 ulkoseinärakenteen ilmapuoreittejä oli paikannettu ensiavun ja työterveyshuollon tilojen alueella merkkiainekokeella (*Raksystems Insinööritoimisto Oy 23.2.2018*). Tutkimusraportin perusteella ulkoseinän lämmöneristekerrokseen yhteydessä olevia ilmapuoreittejä oli havaittu ikkunaliittymissä. Raportin mukaan rakennuksen sisätilat olivat olleet ko. alueella normaalistikin alipaineisia suhteessa ulkoilmaan.

Osan 1 sisäpihan puoleisesta ulkoseinärakenteesta oli otettu materiaalinäytteitä mikrobianalyysia varten, yksittäisten tilojen lattianpäällysteinä olevista muovimatoista oli otettu materiaalinäytteitä VOC-analyysia varten ja lisäksi oli tehty kosteuskartoitusta ainakin osaan maanvastaisista lattioista (*Raksystems Insinööritoimisto Oy 12.12.2018*). Yhteensä kuudesta ulkoseinien lämmöneristeiden materiaalinäytteestä kahdessa oli esiintynyt aktiivista mikrobikasvua. Nämä kaksi näytettä oli otettu nauhaikkunoiden yksittäisen levyverhotun ikkunavälin pahvisesta tuulensuojalevystä ja ilmeisesti sen taustalla olevan lämmöneristeen ulkopinnasta (mineraalivilla oli

laboratorion havaintojen mukaan ollut tummunutta), jotka ovat suoraan ulkoilmaan yhteydessä. Mikrobikasvu ulkoilmaan yhteydessä olevan lämmöneristeen ulkopinnassa ei ole toimenpiderajan ylittävä tulos, koska lämpötila- ja kosteusolosuhteet ko. kohdassa ulkoseinärakennetta ovat Suomen ilmastossa luonnostaan mikrobikasvulle suotuisat. Muovimatoista otetuissa yhteensä kolmessa materiaalinäytteessä (osan 1 toimistohuone 194 ja liinavaatevarasto 213 sekä taukuhuone 205B) oli kaikissa esiintynyt VOC-analyysin tulosten mukaan selvästi suurimpana pitoisuutena 2-etyyli-1-heksanolia, minkä perusteella muovimattopäällysteet olivat olleet näytteenotokohdissa kosteusvaurioituneita. Tavanomaista korkeampia kosteuslukemia oli mitattu viiltokosteusmittauksin tai pintakosteudenilmamaisimella osan 1 1. kerroksen sisäpihan puoleisten tilojen ja liinavaatevaraston 213 lattiapinnoilta sekä eri puolilta osan 2 kellarikerroksen tilojen lattiapintoja (tarkastusluukkujen ja lattiakaivojen läheisyydestä). Lisäksi kellarikerroksen seinien alaosissa oli havaittu joitakin kuivia kosteusvauriojälkiä. Raportissa on mainittu myös, että kellarikerrokseen yhteydessä olevat LVIS-läpiviennit olivat olleet epätiivittä ja osan 3 välipohjarakenteen (2. kerroksen lattia) sisällä oli esiintynyt runsaasti mineraalivillapölyä, jota oli saattanut kulkeutua epätiivien läpivientien ja luukkujen kautta sisäilmaan. Tutkimuksessa oli myös havaittu eri puolilla rakennusta lattianpäällysteinä olevien muovimattojen alla jäämiä aikaisemmin lattianpäällysteinä olleista kvartsi-nyylilaatoista ja niiden kiinnityslimasta, jotka saattavat sisältää asbestia.

### 2.3 Yhteenveto aikaisemmista korjauksista ja muutoksista

**Ennen vuotta 1994** tehtyjä merkittäviä toimenpiteitä ovat olleet ainakin:

- Osan 3 laajentaminen rakentamalla 1. kerrokseen yksittäinen nykyisen pohjapiirustuksen mukainen tila 187
- Osan 3 korottaminen rakentamalla 2. kerroksen tilat entisen yläpohja-/vesikattorakenteen päälle vuonna 1988. Samassa yhteydessä osan 3 1. kerrosta on laajennettu rakentamalla porrashuone 193c.
- Osien 1 ja 2 vesikattomuodon muuttaminen tasakatosta loivaksi harjakatoksi (ajankohta ei ole tiedossa, mutta mahdollisesti muutos on tehty vuonna 1988 osan 3 korottamisen yhteydessä). Samalla on purettu ko. alueilla olleet kattoikkunat ja ummistettu niiden aukot yläpohjassa betonivalulla.
- Vesikatteina olevien bitumikermikatteiden uusimisia eri aikoina (ajankohdat eivät ole tiedossa)
- Alkuperäisenä lämmitysjärjestelmänä olleen öljylämmityksen korvaaminen kaukolämmöllä (ajankohta ei ole tiedossa)

Rakennuksen **ensimmäisessä peruskorjauksessa vuonna 1994** on tehty käytettävissä olevien piirustusten ja kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella ainakin seuraavat toimenpiteet:

- Ikkunoiden uusiminen. Osan 3 2. kerroksen vuodelta 1988 peräisin olevia ikkunoita ei ole uusittu.
- Kuivien sisätilojen pintamateriaalien uusiminen. Kuivissa tiloissa nykyisenä lattianpäällysteinä olevat muovimatot on asennettu osittain vanhojen kvartsi-nyylilaattojen päälle.
- Märkätilojen pintarakenteiden ja vesikalusteiden uusiminen. Märkätiloihin liittyen on tehty myös joitakin tilamuutoksia. Osan 3 2. kerroksessa on vielä vuodelta 1988 peräisin olevia märkätiloja, joita ei ole uusittu.

Rakennuksen **viimeisimmässä peruskorjauksessa vuosina 2006–2007** on tehty käytettävissä olevien piirustusten perusteella ainakin seuraavat toimenpiteet:

- Perusmuurilevyjen, salaojajärjestelmien ja kattovesiviemäröintien asentaminen rakennuksen sisäpihalle sekä etelä- ja itäjulkisivuille. Samalla sisäpihalta on purettu istutus- ja vesialtaat ja uusittu ajoluiskan betonirakenteet.
- Muutamien uusien katosten rakentaminen
- Tiilimuurattujen julkisivujen pinnoittaminen
- Lattianpäällysteiden ja muiden pintamateriaalien uusiminen osassa tiloista. Suurimmassa osassa tiloista on vielä vuodelta 1994 peräisin olevat lattianpäällysteet. Osan 3 2. kerroksen tiloissa osa pintamateriaaleista on alkuperäisiä, vuodelta 1988.
- Alakattojen ja valaisimien uusiminen osassa tiloista
- Keittiön pintarakenteiden ja laitteiden uusiminen
- Ilmanvaihtojärjestelmien uusiminen lukuun ottamatta vuodelta 1988 peräisin olevaa osan 3 2. kerroksen ilmanvaihtojärjestelmää.
- Tilakohtaisten jäähdytyslaitteiden asentaminen osan 3 2. kerroksen tiloihin
- Lämpö- ja käyttövesijohtojen sekä viemäriputkien osittainen uusiminen

**Tämän jälkeen** eri aikoina tehtyjä korjauksia ym. toimenpiteitä ovat olleet tiettävästi ainakin:

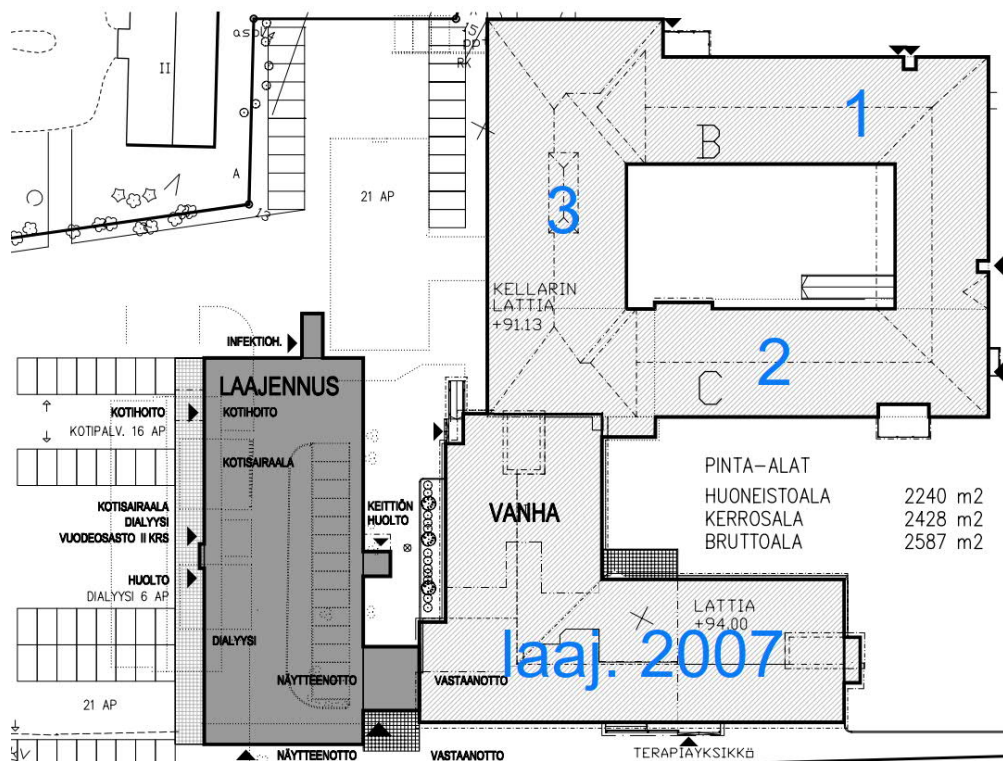
- Osan 3 2. kerroksen tilan 341a pintamateriaalien uusiminen vanhoihin pintamateriaaleihin pinttyneen tupakanhajun takia (ajankohta ei ole tiedossa)
- Osan 3 2. kerroksen hammashoitolan tilojen lattianpäällysteenä olevien muovimattojen ja kalusteiden uusiminen (ajankohta ei ole tiedossa). Purettujen vanhojen muovimattojen alla oli saatujen tietojen mukaan esiintynyt voimakasta lattianpäällysteiden vaurioituneisuuteen viittaavaa hajua. Samassa yhteydessä on tiettävästi myös siivottu/tyhjennetty ko. tilojen levyrakenteisen lattian koo-laustillaa.
- Osan 2 sisäpihan puoleisen seinustan perusmuurilevyjen sekä salaoja- ja kattovesijärjestelmien korjaaminen tilojen 018...019 alueella maanvastaisen seinän kastumisen estämiseksi vuoden 2013 jälkeen (tarkka ajankohta ei ole tiedossa)
- Osan 2 1. kerroksessa sijaitsevan vuodeosaston ilmanvaihdon säätäminen vuoden 2013 tutkimusten jälkeen
- Entisten poliklinikan tilojen ilmanvaihdon vanhojen tuloilmasäleikköjen korvaaminen tilojen keskialueelle kanavoiduilla monisuutinhajottajilla ilmanjaon parantamiseksi
- Tilan 017E lämpöpatteriputkiston (?) vesivuodon korjaaminen noin vuonna 2015
- Sisäpihalle johtavien lahovaurioituneiden ulko-ovien (3 kpl) uusiminen vuoden 2017 jälkeen
- Osan 3 vesikaton jiirin vuotokohdan korjaaminen tilan 308 viereisen LVIS-kuilun läheisyydessä kesällä 2020
- Rakennuksen osan 4 (dialyysi- ja laboratoriotilat) ja siihen liittyneen yhdyskäytävän purkamisen kokonaisuudessaan kesällä 2020
- Lukuisten ilmanpuhdistimien sijoittaminen oleskelutiloihin eri puolille rakennusta

Vuosikymmenten aikana rakennuksessa on mahdollisesti tehty muitakin korjaus-/muutostöitä, mutta tätä tutkimusselostusta laadittaessa niistä ei ole tarkempaa tietoa.

## 2.4 Tutkimuksen tilaajalta ja rakennuksen käyttäjiltä saadut tiedot

Tutkimuksen tilaajalta saatujen tietojen mukaan on alustavasti suunniteltu, että tulevaisuudessa osa vanhasta rakennuksesta (osista 1–3) purettaisiin, osa peruskorjattaisiin ja lisäksi rakennettaisiin uusi laajennusosa (kuva 9). Ajatuksena on ollut, että mahdollisesti esimerkiksi kellarillinen osa 2 purettaisiin ja osat 1 ja 3 säilytettäisiin. Uusi laajennusosa yhdistyisi vuoden 2007 laajennusosaan.

Osien 1–3 nykyisten tilojen käytettävyyteen liittyvänä puutteena on tuotu esiin, että vuodeosastolla ratkaisu, jossa kahdella vierekkäisellä potilashuoneella on yhteinen wc-/suihkutila, ei toimi käytännössä. Lisäksi osan 3 2. kerroksen tilojen vuodelta 1988 peräisin olevat ikkunat ovat käynniltään/lukituksiltaan huonokuntoiset, minkä seurauksena niitä ei ole enää moneen vuoteen pesty puiteväleistä turvallisuussyistä.



Kuva 9. Osakopio Haapajärven hyvinvointikeskuksen tontinkäyttökaavioluonnoksesta (Arkkitehti Jorma Paloranta Oy2 6.1.2021), jossa on esitetty alustavasti suunnitellun uuden laajennusosan sijainti suhteessa olemassa olevaan rakennukseen.

Tutkimuksen tilaajalta saatujen tietojen mukaan mahdollisesti sisäilman laatuun liittyvää oireilua on koettu viime vuosina lähinnä kotihoidon tiloissa (osa 1, 1. kerros) ja hammashoitolan tiloissa (osa 3, 2. kerros). Kotihoidon tilat sijaitsevat entisellä vuodeosastolla, ja niiden alueella sisäilman laatu on koettu nykyisiä vuodeosaston tiloja (osa 2, 1. kerros) heikommaksi. Hammashoitolan tiloissa oireilu on ilmeisesti jossain määrin lieventynyt sen jälkeen, kun ko. tilojen lattianpäällysteet ja kalusteet on uusittu. Lisäksi nykyhetkellä tyhjiällä olevien entisten päivystyksen/poliklinikan tilojen (osa 3, 1. kerros) sisäilman laatu on koettu heikoksi.

Tutkimuksen tilaajalta ja tilojen käyttäjiltä saatujen tietojen mukaan 1. kerroksessa sekä osan 2 kellarikerroksessa on koettu esiintyvän jonkinlaisia epämiellyttäviä hajuja. Hajujen on epäilty kulkeutuvan porrashuoneiden, pyykkikuilun ja arkistohissin hissikuilun kautta kellarikerroksesta/huoltotunnelista ylempiin kerroksiin. Lisäksi keittiön ruoan-

jut kulkeutuvat ilmanvaihdon kautta osan 3 2. kerroksen tiloihin. Ilmanvaihtokonehuoneiden ja vailla käyttöä olevien wc-tilojen lattiakaivot kuivuvat usein ja niistä aiheutuu sisäilmaan viemärinhajua. Lisäksi porrashuoneen 020 yhteydessä olevassa portaanaluskomerossa on aistittu tunkkaista hajua. Osan 3 2. kerrokseen johtavassa porrashuoneessa 193c esiintyy ajoittain mikrobiperäistä hajua. Sen sijaan 2. kerroksen tiloissa ei ko. tilojen käyttäjiltä saatujen tietojen mukaan ole aistittu mikrobiperäistä tai muuta poikkeavaa hajua, vaan sisäilma on koettu ainoastaan tunkkaiseksi erityisesti aamuisin ko. tilojen koko käyttöhistorian ajan (vuodesta 1988 asti).

Ilmanvaihto on koettu puutteelliseksi/riittämättömäksi entisissä poliklinikan tiloissa (osa 3, 1. kerros) ja osan 3 2. kerroksen tiloissa, missä ahtaat ilmanvaihtokanavat estävät ilmamäärien kasvattamisen. Näiden tilojen ilmanvaihtoa ei ole tehostettu vuonna 2013 tehtyjen tutkimusten jälkeen. Nykyisellä vuodeosastolla (osa 2, 1. kerros) ilmanvaihto on koettu riittämättömäksi potilashuoneissa ja kansliassa, minkä lisäksi puutteena on se, että vuodeosaston potilashuoneissa ei ole koneellista jäähdytystä. Lisäksi keittiötiloissa (osa 1, 1. kerros) on koettu, että viikonloppuisin ilma ei vaihdu ollenkaan ja tuuletusikkunoita on pakko avata. Arkipäivisin keittiön ilmanvaihdossa ei sen sijaan ole koettu erityisiä puutteita.

Lämpöolosuhteisiin liittyen tilojen käyttäjät ovat yleisesti kokeneet, että rakennuksen ikkunoista aiheutuu vedontunnetta ja kylmyyshaittoja sisätiloihin.

Rakennuksen käyttäjiltä ja siivoustyöntekijöiltä saatujen tietojen mukaan osan 2 kellarikerroksen lattioille on tulvinut rankkasateilla vettä ainakin pari kertaa. Edellinen sadevesien aiheuttama vesivahinko on tapahtunut ko. tiloissa mahdollisesti noin vuonna 2015–2016. Lisäksi ainakin osien 1 ja 3 alkuperäiset vesikatot olivat vuotaneet runsaasti vettä ennen osan 3 korottamista 2-kerroksiseksi ja osien 1 ja 2 vesikattomuodon muuttamista tasakatosta harja-/aumakatoksi.

### **3. Tutkimusvälineet ja -menetelmät**

Rakennuksen sisäpuolisissa tutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteusilmaisinta GANN Hydrotest LG3 + aktiivielektrodi B60 (asteikko 10–160). Pintakosteusilmaisimella tarkastettiin osan 2 kellarikerroksen lattiapinnat ja seinien alaosa kauttaaltaan noin 0,5...1 m:n välein lukuun ottamatta kiintokalusteiden ja muun vaikeasti siirrettävän irtaimiston peittämiä alueita. 1. kerroksessa lattiapinnat tarkastettiin pintakosteusilmaisimella osassa 1 kauttaaltaan ja muualla lähinnä pistokoeluonteisesti. Seinäpintoja tarkastettiin 1. ja 2. kerroksissa pintakosteusilmaisimella lähinnä pistokoeluonteisesti. Märkätilojen osalta pyrittiin tarkastamaan varsinaisen märkätilan lisäksi seinärakenteiden alaosat myös viereisen kuivan tilan puolelta.

Pintakosteusilmaisimien antama lukema riippuu rakenteen kosteuden lisäksi mm. materiaalista, pinnan epätasaisuudesta ja puhtaudesta. Pintakosteusilmaisin kuvaa rakenteen kosteuspitoisuutta enimmillään noin 2...3 cm:n syvyydelle asti. Pintakosteusilmaisin reagoi kosteuden lisäksi myös rakenteessa oleviin erilaisiin metallikappaleisiin sekä tasoitteiden ja muiden pinnoitemateriaalien sähköä johtaviin ominaisuuksiin. Pintakosteusilmaisimen GANN lukeman ollessa esimerkiksi muovimattopäällysteisellä betonirakenteisella lattiapinnalla yli 80...90 voidaan rakenteen pintakerrosta yleensä pitää hieman normaalia kosteampana. Vastaavasti yli 100...110 lukemat em. lattiapinnalla ovat jo selvästi tavanomaista korkeampia. Tiili-muuratuilla seinäpinnoilla pintakosteuslukemat 45...55 tulkitaan yleensä tavanomaisiksi, yli 60...70 lukemat ovat hieman tavanomaista korkeampia ja yli 80 lukemat ovat jo selvästi tavanomaista korkeampia.

Pintakosteuskartoituksessa tavanomaista kosteammiksi tulkituille alueille tehtiin lisäksi viiltokosteusmittauksia muovimaton sekä kvartsvinyylilaatoituksen alapuolisen liima-



ja tasoitekerroksen huokosilman suhteellisen kosteuden mittaamiseksi. Viiltokosteusmittauksia tehtiin vertailun vuoksi pistokoeluonteisesti myös alueille, jotka oli pintakosteuskartoituksen perusteella tulkittu kuiviksi. Mittauksissa käytettiin Vaisala HM42- ja HMP40S-kosteusmittausantureita ja HM40-näyttölaitetta. Mittalaitteiden tarkkuus on noin  $\pm 2$  %.

Tämän selvityksen yhteydessä tehtiin yksittäisiä porareikäselvityksiä maanvastaisiin seinärakenteisiin ja ulkoseinärakenteisiin niiden rakennekerrosten sekä kosteus- ja sisäilmateknisen kunnan selvittämiseksi. Lisäksi mm. jalkalistoja irrotettiin muutamista kohdista. Rakenneavausten yhteydessä em. rakenteiden lämmöneristekerroksista otettiin yhteensä 5 kpl materiaalinäytteitä laboratorioissa tehtävää mikrobianalyysia varten. Porareikäselvitysten yhteydessä maanvastaisiin seinärakenteisiin tehtiin myös kosteusmittauksia niiden kosteusolosuhteiden selvittämiseksi. Mittauksissa käytettiin Vaisala HM42- ja HMP40S-kosteusmittausantureita ja HM40-näyttölaitetta. Mittalaitteiden tarkkuus on noin  $\pm 2$  %.

Ilmanvaihdon toimivuutta ja rakennuksen painesuhteita mitattiin osassa tiloista pistokoeluonteisesti paine-eromittarilla Swema 3000 md sekä ns. huppumittarilla SwemaFlow 126. Ilmamäärämittauksia tehtiin osan 1 entisissä vuodeosaston potilashuoneissa, jotka toimivat nykyisin toimistohuoneina. Ilmamäärämittausten yhteydessä mitattiin myös ko. tilojen huoneilman sekä ilmanvaihdon tuloilman lämpötilat Swema 3000 md -mittaria sekä termoparilämpötila-anturia käyttäen. Lisäksi rakennuksen painesuhteita ja rakenteiden kautta tapahtuvien vuotoilmavirtausten suuntia havainnointiin aistinvaraisesti sekä lämpökameran FLIR E8 avulla.

Rakennuksen julkisivupinnat, räystäät ja ikkunat tarkastettiin silmämääräisesti maanpinnan tasosta. Piha-alueet ja niiden kaltevuudet sekä pintavesijärjestelyt tarkastettiin silmämääräisesti niiltä osin kuin ne vaikuttavat rakennuspohjan kosteusolosuhteisiin. Salaojajärjestelmien toimivuutta ei voitu arvioida kaivojen kansien ollessa tutkimusajankohtina jäässä / lumen peitossa.

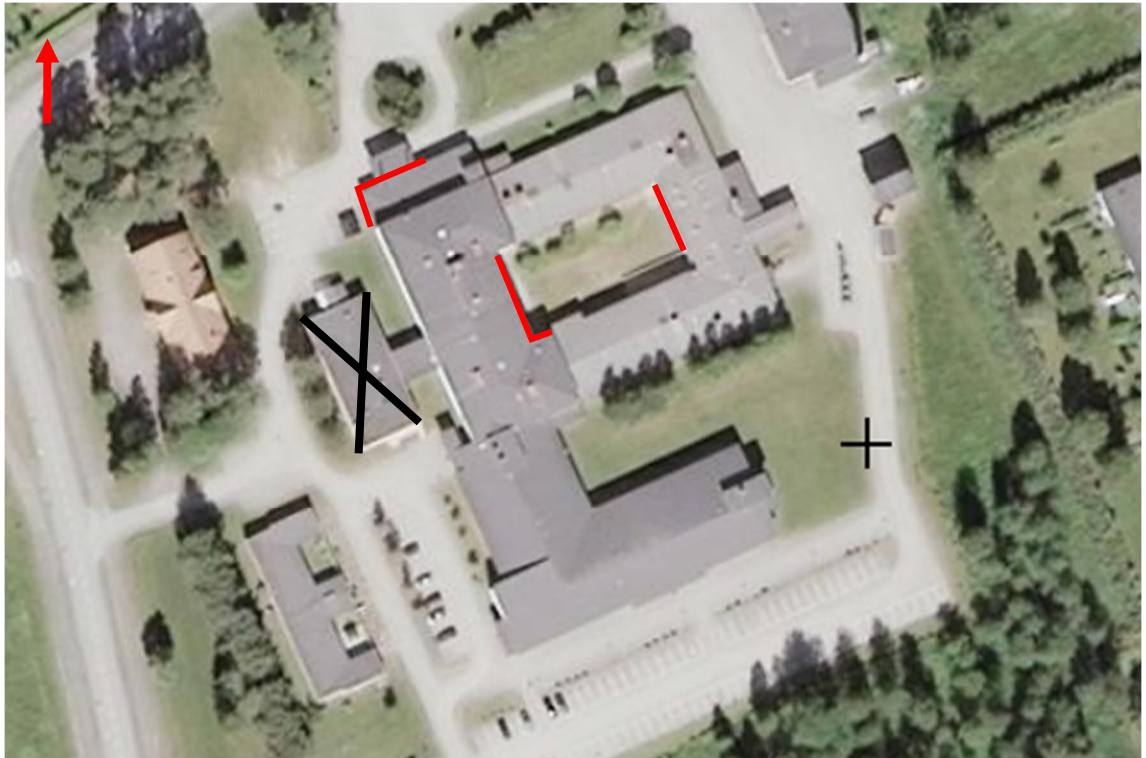
**Tässä tutkimusselostuksessa on tilojen nimeämisen ja numeroinnin osalta viitattu liitteenä olevissa pohjapiirustuksissa esitettyyn tilanumerointiin.**

## **4. Piha-alueet ja rakennuspohjan kuivatus**

### **4.1 Havainnot**

Rakennus sijaitsee taajama-alueella tasaisella tontilla. Piha-alueet ovat pääosin nurmi- ja asfalttipintaisia (kuva 10). Sisäänkäyntien edustoilla on paikoin myös betonikiveystä. Kellarillisilla alueilla nurmipinnat eivät ulotu sokkelipintaan asti, vaan rakennuksen seinustoilla on noin 0,5 m leveä sepelipintainen kaistale (kuva 11). Muualla nurmipinnat jatkuvat sokkelipintaan asti. Osa piha-alueista oli tutkimushetkellä 30.11.2020 ohuen lumikerroksen peittämiä, mutta havaintojen mukaan piha-alueiden pintakerrokset ovat pääosin hyväkuntoisia.

Seinustoilla maanpinnan taso on havaintojen mukaan pääosin vaihtelevasti noin 0,1...0,3 m 1. kerroksen lattiapinnan tason alapuolella (kuva 12). Korkeimmalla maanpinta on sisäpihan puolella osien 1 ja 3 käytävien kohdilla sekä pohjoissivun sisäänkäynnin läheisyydessä, missä maanpinta on hyvin lähellä lattiapinnan korkeusasemaa (kuva 13).



Kuva 10. Ilmakuva tutkimuksen kohteena olevasta rakennuksesta. Piha-alueet ovat pääosin nurmi- ja asfalttipintaisia. Kuvaan on merkitty punaisella viivalla viitteellisesti alueet, joissa maanpinta on lähellä 1. kerroksen lattiapinnan korkeusasemaa. Mustalla rastilla merkitty rakennuksen osa 4 on purettu kesällä 2020. Pohjoissuunta on merkitty kuvaan punaisella nuolella.



Kuva 11. Kellarillisilla alueilla nurmipinnat eivät ulotu sokkelipintaan asti, vaan rakennuksen seinustoilla on noin 0,5 m leveä sepelipintainen kaistale. Kuva on otettu osan 2 eteläjulkisivulta.



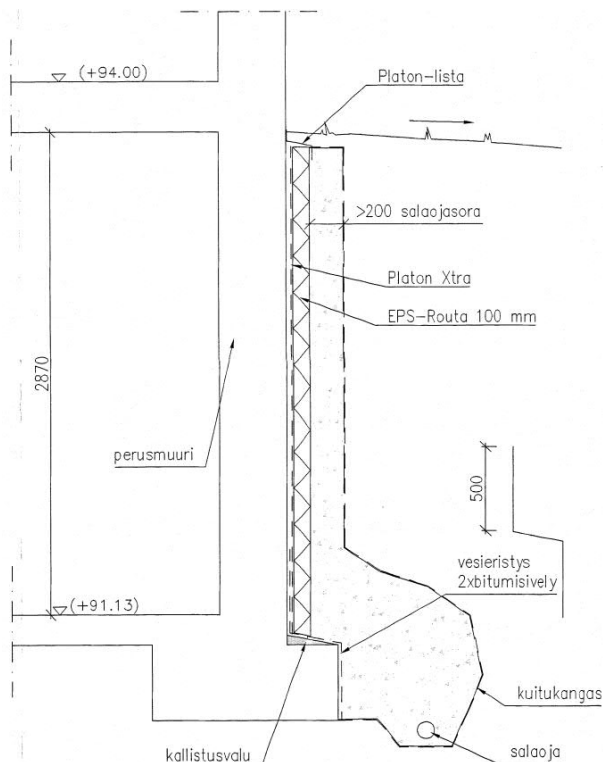
*Kuva 12. Seinustoilla maanpinnan taso on havaintojen mukaan pääosin vaihtelevasti noin 0,1...0,3 m 1. kerroksen lattiapinnan tason alapuolella. Kuva on otettu osan 1 pohjoisjulkisivulta.*



*Kuva 13. Pohjoissivun sisäänkäynnin läheisyydessä maanpinta on hyvin lähellä lattiapinnan korkeusasemaa.*

Sokkelin/perusmuurin ulkopinnassa on rakennuksen kellarillisilla alueilla ulkojulkisivulla ja sisäpihalla perusmuurilevy, joka on asennettu vuosien 2006–2007 peruskorjauksen yhteydessä. Perusmuurilevyn yläreuna ei ole näkyvässä maanpinnan yläpuolella, minkä perusteella on mahdollista, että pinta- ja sulamisvesiä voi valua

maanpinnalta perusmuurilevyn taustalle lisäten maanvastaisten seinien kosteusrasitusta. Em. seinustoille lämpimien sisätilojen kohdille on käytettävissä olevien piirustusten perusteella asennettu perusmuurilevyn lisäksi myös EPS-eristeet ja salaojasorakerros (kuva 14).



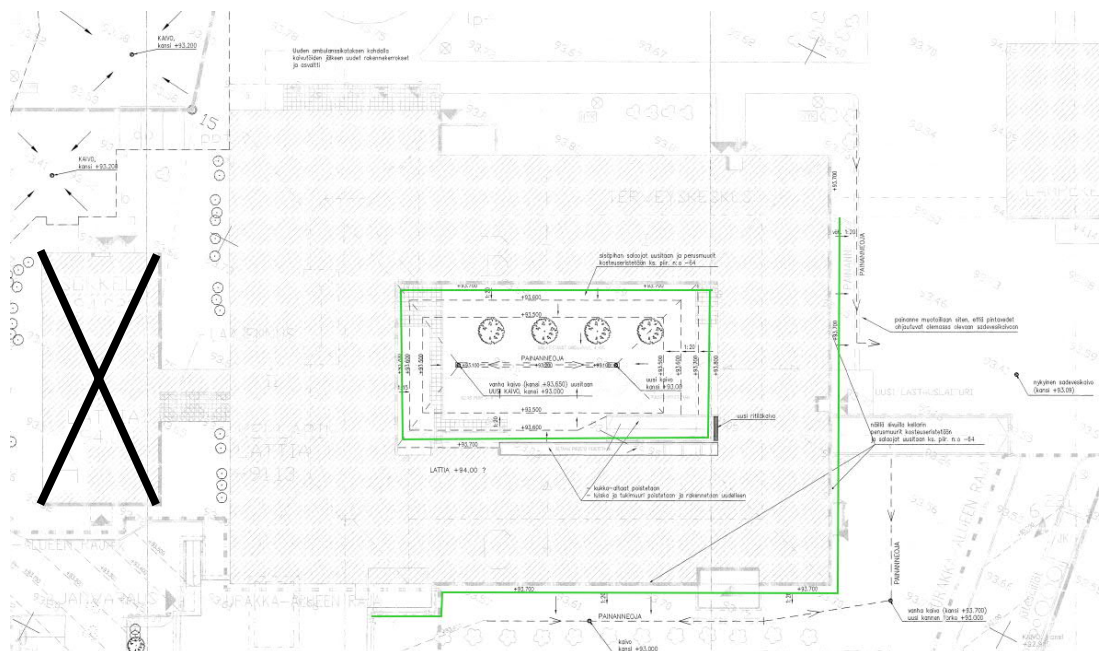
*Kuva 14. Osakopio vuoden 2006 leikkauspiirustuksesta, jossa on esitetty rakennuksen kellariliisten alueiden maanvastaisten seinien perusmuurilevy, lämmöneristys ja salaoja. Perusmuurilevy on havaintojen mukaan asennettu piirustuksen mukaisesti siten, että se ei ulotu maanpinnan yläpuolelle, minkä perusteella on mahdollista, että pinta- ja sulamisvesiä voi valua maanpinnalta perusmuurilevyn taustalle lisäten maanvastaisten seinien kosteusrasitusta.*

Piha-alueiden sadevedet on johdettu pinnan kallistusten avulla ympäröivään maastoon ja pintavesikaivoihin, jotka on osittain uusittu vuosina 2006–2007. Tutkimushetkellä maanpinta oli osittain lumen peitossa, mutta havaintojen mukaan pintojen kallistukset ovat pääosin asianmukaiset. Paikallisia lammikoitumiskohtia havaittiin osan 1 pohjoisjulkisivulla erityisesti huoltotunnelin korvausilmaputkien kohdilla, missä maa on painunut (kuvat 15–16).

Kattovesien poisto on kaikkialla toteutettu seinälinjan ulkopuolisilla räystäskouruilla ja syöksytorvilla, jotka ovat oletettavasti peräisin vesikattomuodon muutoksen ajalta (mahdollisesti vuodelta 1988). Syöksytorvista purkautuvat kattovedet on ohjattu suurimmaksi osaksi suoraan rännikaivoihin, joten kattovedet eivät lisää ulkoseinä- ja perusrakenteiden kosteusrasitusta (kuva 17).



**Kuva 15.** Paikallisia lammikoitumiskohtia havaittiin osan 1 pohjoisjulkisivulla erityisesti huoltotunnelin korvausilmaputkien kohdilla, missä maa on painunut



**Kuva 16.** Osakopio vuoden 2006 asemapiirustuksesta, jossa on esitetty pihan pintavesijärjestelyt. Piha-alueiden sadevedet on johdettu pinnan kallistusten avulla ympäröivään maastoon ja pintavesikaivoihin, jotka on osittain uusittu vuosina 2006–2007. Kuvaan on merkitty vihreällä viivalla seinustat, joille on vuosina 2006–2007 asennettu uudet salaojat ja perusmuurilevyt.



*Kuva 17. Syöksytorstista purkautuvat kattovedet on ohjattu suurimmaksi osaksi suoraan rännikaivoihin. Kuva on otettu sisäpihalta osien 2 ja 3 välisestä nurkasta, missä kattovedet olivat aiemmin vuoden 2007 jälkeen valuneet rännikaivon ohi kastellen maanvastaista seinärakennetta. Tutkimushetkellä 30.11.2020 em. ongelma oli jo korjattu.*

Rakennuspohja on salaojitettu rakennusrungon ulkopuolisella ja osittain myös sisäpuolisella salaojajärjestelmällä. Ulkopuoliset salaojat on uusittu vuosina 2006–2007 samoilla seinustoilla, joille on asennettu perusmuurilevyt. Uusitut salaojat ovat muoviputkia. Osalla seinustoista mahdollisesti edelleen olevien alkuperäisten salaojaputkien materiaalista ei ole tietoa. Käytävissä olevien vuoden 2006 salaojapiirustusten perusteella uusittujen salaojien juoksupinta on noin 0,2...0,8 m kellarikerroksen lattiapinnan alapuolella (noin 2,9...3,6 m maanpinnan alapuolella). Tutkimuskäyntien yhteydessä rakennuksen ulkopuolisten salaojien korkeusasemaa ja toimivuutta ei ollut mahdollista tarkastella salaojakaivojen kansien ollessa jäässä ja/tai lumen peitossa. Sen sijaan rakennuksen luoteisnurkan läheisyydessä (arkistohissin huoltoluukkujen lähellä) osan 3 huoltotunnelin lattiassa olevan yksittäisen salaojien tarkastuskaivon kautta 5.1.2021 tehtyjen havaintojen mukaan vedenpinta kaivossa oli noin 0,5 m huoltotunnelin lattiapinnan alapuolella (noin 0,1 m kellarikerroksen tilojen lattiapinnan alapuolella). Kaivossa ollut vesi oli kirkasta, ja veden virtausta ei ollut havaittavissa. Kaivossa oli lisäksi lahonnuttua puumateriaalia (kuva 18).



*Kuva 18. Rakennuksen luoteisnurkan läheisyydessä (arkistohissin huoltoluukkujen lähellä) osan 3 huoltotunnelin lattiassa olevan yksittäisen salaojien tarkastuskaivon kautta 5.1.2021 tehtyjen havaintojen mukaan vedenpinta kaivossa oli noin 0,5 m huoltotunnelin lattiapinnan alapuolella (noin 0,1 m kellarikerroksen tilojen lattiapinnan alapuolella). Kaivossa ollut vesi oli kirkasta, ja veden virtausta ei ollut havaittavissa. Kaivossa oli lisäksi lahonnutta puumateriaalia.*

Alapohjarakenteiden ja maanvastaisten seinärakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen liittyvät havainnot on esitetty kohdassa *'Perustus- ja alapohjarakenteet'*.

#### **4.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset**

Pihojen päällysrakenteet ja maanpinnan kallistukset ovat rakennuksen läheisyydessä pääosin hyvässä kunnossa, eikä niissä todettu laaja-alaisia puutteita tai ongelmia, jotka edellyttäisivät korjaamista. Lammikoitumisalueet osan 1 pohjoissivun seinustan nurmipintaisella alueella on kuitenkin suositeltavaa korjata. Lisäksi perusmuurilevyjen toimivuuden parantamiseksi ja maanvastaisten seinien kosteusrasituksen vähentämiseksi mahdollisen peruskorjaushankkeen yhteydessä on suositeltavaa alentaa maanpinnan korkeusasemaa rakennuksen kaikilla kellarillisilla seinustoilla siten, että perusmuurilevyn yläreuna/reunalista ulottuu jatkossa maanpinnan yläpuolelle.

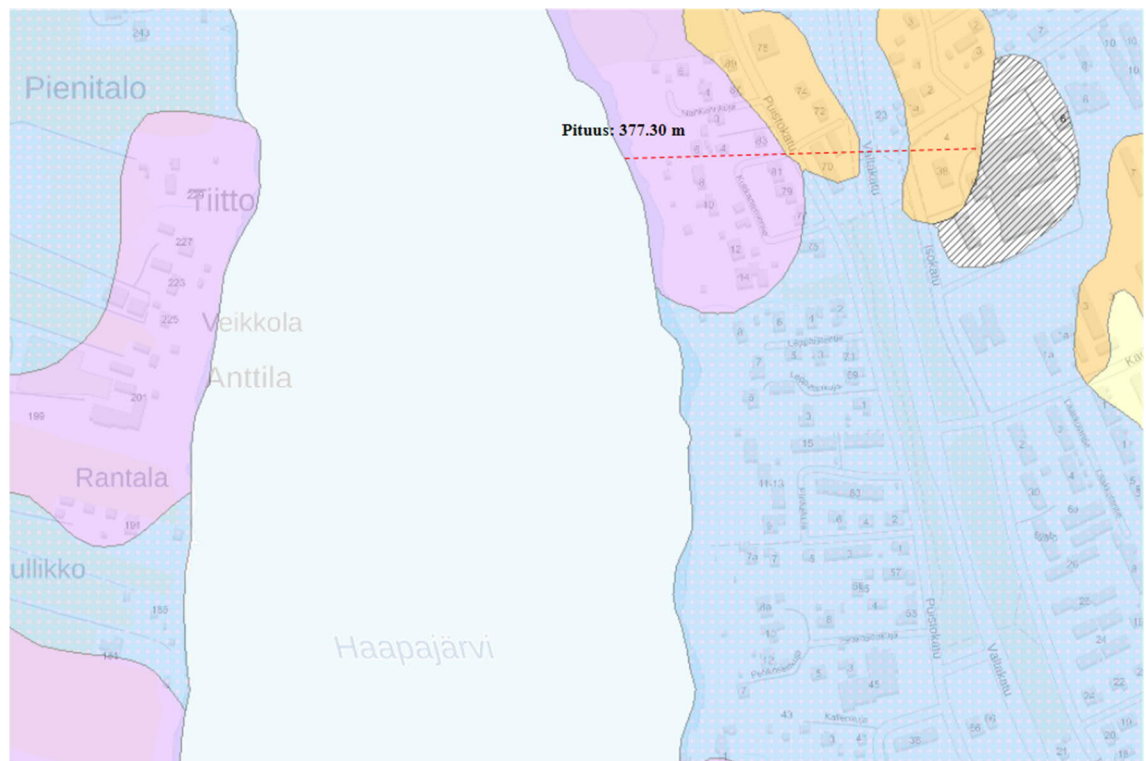
Tämän tutkimuksen perusteella ei voida arvioida rakennuksen salaojien toimivuutta, mutta niihin liittyen ei ole ainakaan tiedossa erityisiä puutteita. Vuosina 2006–2007 asennetuilla salaojajärjestelmillä on vielä runsaasti käyttöikää jäljellä, joten salaojien osalta kyseeseen tulee lähinnä niiden toimivuuden tarkastaminen lumettomana vuodenaikana ja tarvittaessa huuhtominen ja/tai videokuvaaminen, mikäli niiden toimivuudessa havaitaan puutteita. Rakennuksen sisäpuoliset salaojien tarkastuskaivot tulee tarkastaa systemaattisesti ja poistaa niistä mahdolliset rakennusjätteet.

Sokkeleihin liittyvät toimenpidesuosituksukset on esitetty kohdassa *'Perustus- ja alapohjarakenteet'*.

## 5. Perustus- ja alapohjarakenteet

### 5.1 Yleistä rakenteista

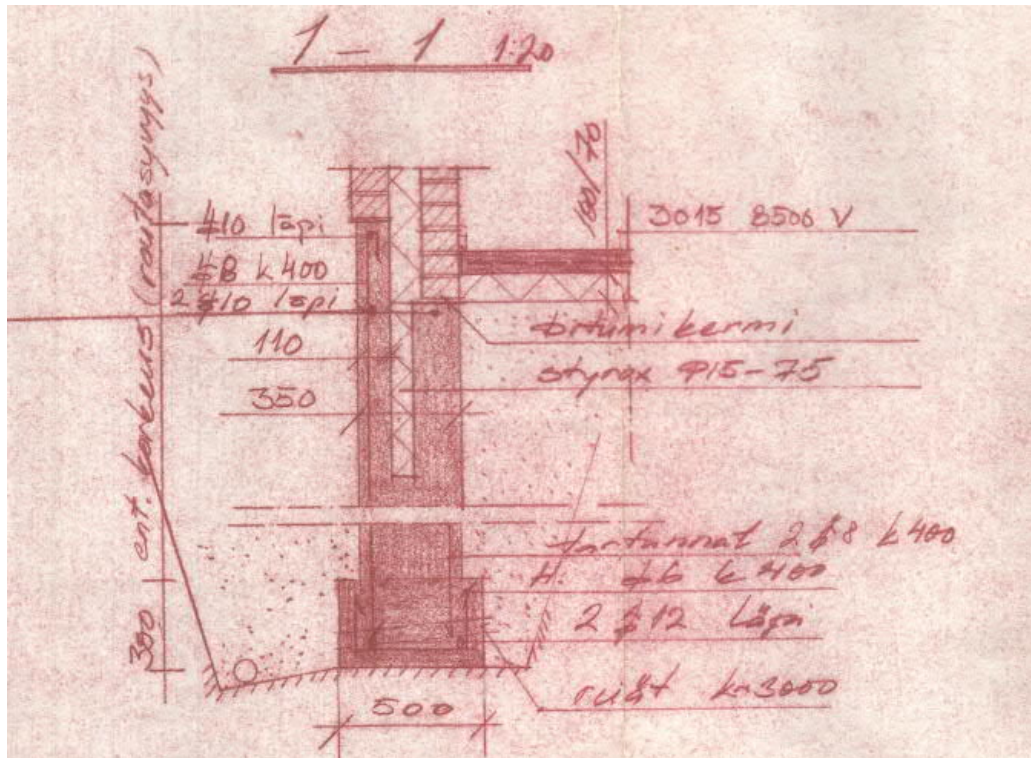
Rakennus sijaitsee noin 370 m etäisyydellä Haapajärven rannasta kuitenkin siten, että tontin maanpinta on noin 13 m järven pinnan yläpuolella. Maaperäkartan ([www.gtkdata.gtk.fi/maankamara](http://www.gtkdata.gtk.fi/maankamara)) mukaan tontin rakennuspohja on täytemaata, ja viereisillä tonteilla pohjamaa on savea sekä pienemmällä alueella myös hienoainesmoreenia (kuva 19).



Kuva 19. Ote maaperäkartasta ([www.gtkdata.gtk.fi/maankamara](http://www.gtkdata.gtk.fi/maankamara)). Tutkimuksen kohteena oleva rakennus sijaitsee harmaalla vinoviivituksella merkityllä alueella, missä rakennuspohja on täytemaata. Viereisillä tonteilla pohjamaa on savea (sininen alue) sekä pienemmällä alueella myös hienoainesmoreenia (oranssit alueet). Rakennus sijaitsee noin 370 m etäisyydellä Haapajärven rannasta, kuitenkin siten, että tontin maanpinta on noin 13 m järven pinnan yläpuolella.

Tätä tutkimusselostusta laadittaessa ei ole ollut käytettävissä kohteen alkuperäisiä rakennepiirustuksia vuosilta 1967–1968, joten rakennuksen perustustavasta ei ole varmaa tietoa. Rakennuksen vuonna 2007 valmistunut laajennusosa on kuitenkin käytettävissä olevien piirustusten mukaan perustettu maanvaraisesti, minkä perusteella myös vanhemman osan perustusrakenteina on mahdollisesti maanvaraisia, teräsbetonisia seinä- ja pilarianturoita. Perustamissyvyydestä ja perustusten routasuojauksesta ei ole tarkkaa tietoa, mutta yksittäisen käytettävissä olevan vuoden 1978 rakenneleikkauspiirustuksen perusteella perustukset ulottuvat roudattomaan syvyyteen (kuva 20). Kellarikerroksen tiilimuuratut väliseinät on mahdollisesti rakennettu alapohjalaatan päältä siten, että alapohjarakenne ei katkea väliseinien kohdilla. Alapohjarakenteessa väliseinien kohdilla mahdollisesti olevista laattavahvennuksista ei ole tietoa.





Kuva 20. Osakopio tilan 187 perustusten rakenneleikkauspiirustuksesta vuodelta 1978, jonka mukaan rakennuksen perustukset ulottuvat roudattomaan syvyyteen. Huom. piirustuksessa esitetyt rakenneratkaisut ovat olleet käytössä ainoastaan ko. tilan kohdalla, ja ne poikkeavat muusta vuosina 1967–1968 rakennetusta rakennuksesta mm. alapohjan lämmöneristemateriaalin osalta.

Maanvastaiset seinät ja perusmuurit ovat paikallavalettuja teräsbetonirakenteita. Osien 1 ja 2 lämpimien kellaritilojen alueilla maanvastaisissa seinissä on rakennusajalle tyyppilliseen tapaan verhomuuraus (kuva 21). Näillä alueilla maanvastaisien seinien rakennekerrokset selvitettiin tämän tutkimuksen yhteydessä yhteensä kolmen porareian kautta. Porareikien sijainnit on merkitty liitteen 1 pohjapiirustukseen. Tarkastelukohdilla rakennekerrokset olivat seuraavat:

Rakenneavaukset RA1, RA2 ja RA3 (porareivät), osan 2 kellarikerroksen maanvastaiset seinät:

- maalikerros ja osassa seinistä rappaus
- 1/2-kiven tiilimuuraus 130 mm, pääosin poltettua savitiiltä mutta paikoin myös kalkkihiekkatiiltä
- mineraalivilla 50 mm
- bitumisively
- teräsbetonirakenne, paksuutta ei varmistettu



*Kuva 21. Osien 1 ja 2 lämpimien kellaritilojen alueilla maanvastaisissa seinissä on rakennusajalle tyypilliseen tapaan verhomuuraus. Kuva on otettu tilasta 017E.*

Rakennuksen kellarillisten osien maanvastaisten seinien ulkopinnassa on perusmuurilevy ja EPS-lämmöneristys. Kellarikerroksen väliseinät ovat pääosin ei-kantavia, tiili-muurattuja seiniä. Osan 2 kellarikerroksen väestönsuojan alueella maanvastainen seinä ja väliseinät ovat paikallavalettuja betonirakenteita. Väestönsuojan maanvastaisessa seinässä ei ole verhomuurausta.

Osien 1 ja 3 huoltotunneleiden alueella maanvastaiset seinät ovat lämmöneristämättömiä betonirakenteita (kuva 22). Näiden seinien mahdollisesta ulkopuolisesta veden-/kosteudeneristyksestä ei ole tietoa. Huoltotunnelin sivuilla olevilla kellarittomilla alueilla on piirustusten perusteella hiekkatäyttö. Tämän tutkimuksen yhteydessä osan 1 huoltotunnelin seinän yläosaan poratun reiän (RA4, ks. liitteen 1 pohjapiirustuksen merkinnät) kautta oli havaittavissa kuivaa hiekkaa. Muottilautoja tms. orgaanista materiaalia ei ollut havaittavissa, tosin porareian kautta ei ollut mahdollista tehdä kattavia havaintoja.



*Kuva 22. Osien 1 ja 3 huoltotunneleiden alueella maanvastaiset seinät ovat lämmöneristämättömiä betonirakenteita. Näiden seinien mahdollisesta ulkopuolisesta veden-/kosteudeneristyksestä ei ole tietoa.*

Rakennuksen ulkopuolella näkyvät sokkelipinnat ovat paikallavalettuja, lautamuottipintaisia, maalattuja betonipintoja. Kellarittomien osien perusmuurien/sokkeleiden maanpinnan alapuolisten osien perusmuurilevyistä tai muista mahdollisista vedeneristyksistä ei ole tietoa.

Kellarikerroksen alapohjat ovat oletettavasti maanvaraisia teräsbetonilaattoja (kuva 24). Niiden lämmön- ja kosteudeneristyksistä ei ole varmaa tietoa, mutta kohteen rakennusajankohdan ja rakennuksen muissa tiloissa tehtyjen havaintojen mukaan myös kellarin alapohjan lämmöneristeenä voi olla kevytsorabetonia ja veden-/kosteudeneristykseenä voi olla käytetty bitumisivelyä. Mahdollisesti osa kellarikerroksen alapohjista voi olla myös lämmöneristämättömiä. Alapohjien alustäyttökerroksen materiaalista ei ole tietoa. Tiettävästi kellarikerroksen lattioiden alla ei ole putkikanaaleja, mutta lattioissa on yksittäisiä pohjaviemäreiden tarkastusluukkuja. Kellarikerroksen kuivien tilojen lattianpäällysteenä on eri-ikäisiä muovimattoja, kvartsivinyylilaattoja ja keraamista laatoitusta (kuva 23). Lisäksi kellarikerroksessa on maalattuja betonilattioita ja mosaiikkibetonilattioita. Osa lattianpäällysteistä on uusittu vuosien 2006–2007 peruskorjauksessa.

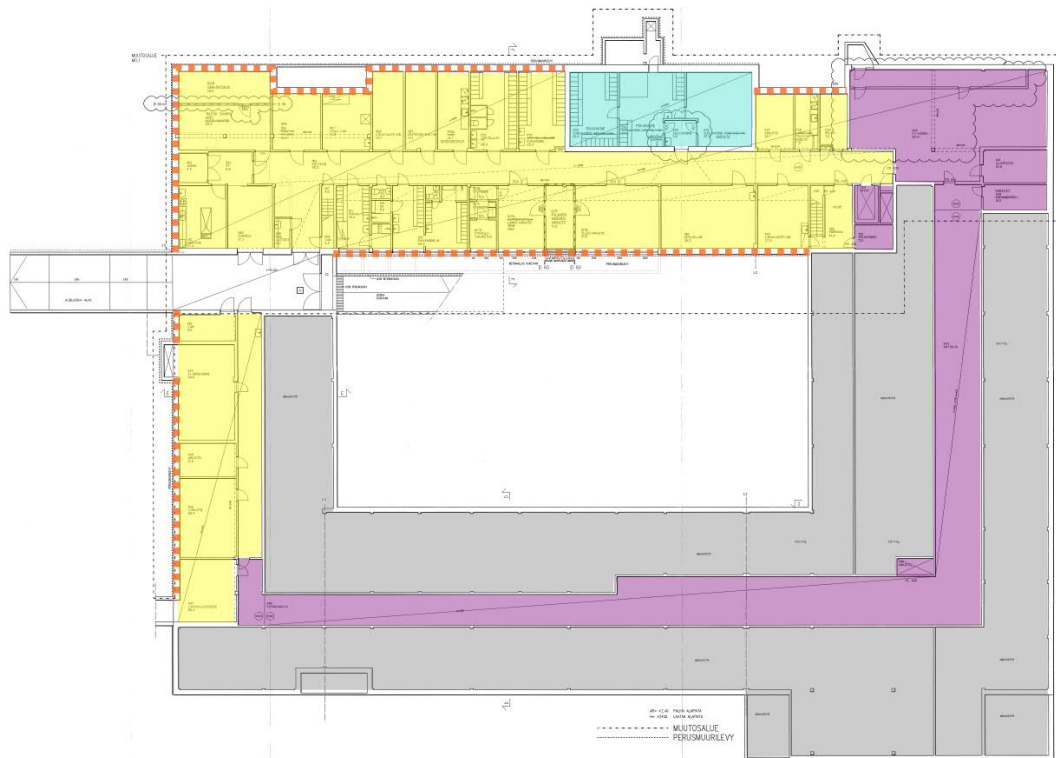


Kuva 23. Yleiskuva osan 2 kellarikerroksen käytävältä.

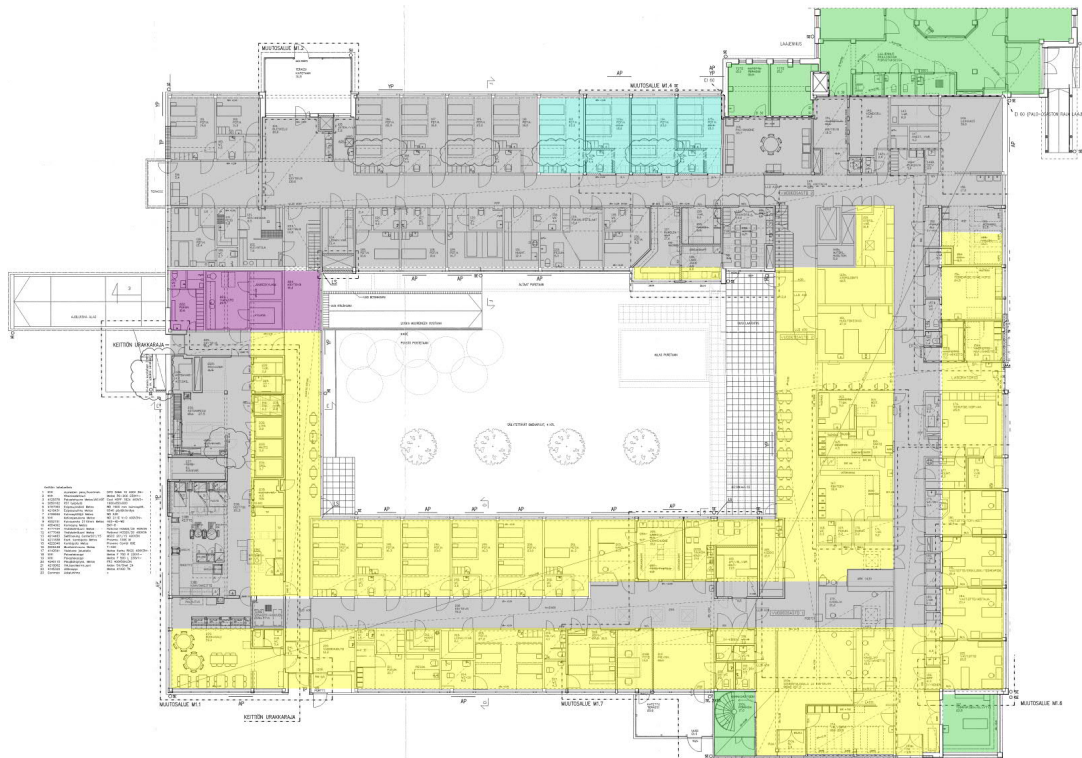
1. kerroksen alapohjat ovat teräsbetoni-laattoja, joiden kantavuudesta ei ole varmuutta (kuva 25). Jos alapohjarakenteet ovat kantavia, niiden alapuolella voi olla hiekkatäytön painumisena seurauksena syntynyt tuulettumaton ilmaväli. Alkuperäisten 1. kerroksen alapohjien lämmöneristeenä on huoltotunnelin katon vanhojen läpivientireikien kautta tehtyjen havaintojen mukaan kevytsorabetonia. Osien 1 ja 3 kuivien tilojen nykyisinä lattia-päälysteinä on ainakin vuosilta 1994 ja 2006–2007 peräisin olevia muovimattoja. Osan 3 tiloissa on monin paikoin muovimaton alla alkuperäisenä lattia-päälysteenä olleita kvartsivinyylilaattoja.

Rakennuksen vanhan osan vuosilta 1978, 1988 ja 2006–2007 peräisin olevien laajennusten alueilla alapohjarakenteet ovat todennäköisimmin maanvaraisia teräsbetoni-laattoja, joiden alla on EPS-lämmöneristettä. Myös näillä alueilla lattia-päälysteinä on muovimattoja, joiden alla on osassa tiloista vanhoja kvartsivinyylilaattoja.

Sisäpihalle johtavan ajoluiskan yläpuolelle sijoittuvan alapohjarakenteen (1. kerroksen lattia) rakennekerroksista ei ole tietoa. Oletettavasti ko. alueella alapohjana on kuitenkin kantava teräsbetoni-laatta.



*Kuva 24. Kellarikerroksen pohjapiirustus, johon on merkitty viitteellisesti erilaisten maanvastaisen rakenteiden sijainnit lähinnä tilojen käyttötarkoituksen perusteella. Lämpimien tilojen (keltainen alue) kohdalla betonirakenteisten alapohjien lämmöneristeinä voi olla kevytsorabetonia ja veden-/kosteudeneristyksenä voi olla käytetty bitumisivelyä. Väestönsuojan kohdalla (turkoosi alue) alapohjarakenne todennäköisesti eroaa muista tiloista. Huoltotunnelin ja teknisten tilojen (violetti alue) kohdilla alapohjat ovat mahdollisesti lämmöneristämättömiä teräsbetoni-laattoja, joissa on kuitenkin ainakin huoltotunnelin alueella veden-/kosteudeneristyksenä bitumisively. Harmailla alueilla ei ole kellaritiloja, vaan 1. kerroksen lattioiden alla on hiekkatäyttö. Ainakin oranssilla katkoviivalla merkityissä kellarikerroksen maanvastaisissa seinissä on verhomuoraus.*



Kuva 25. 1. kerroksen pohjapiirustus, johon on merkitty viitteellisesti mahdollisesti erilaisten alapohjarakenteiden sijainnit. Keltaisilla alueilla on alapohjana teräsbetonilaatta, jonka alla on lämmöneristeenä kevytsorabetonia. Sisäpihalle johtavan ajoluiskan yläpuolelle sijoittuvan alapohjarakenteen (violetti alue) rakennekerroksista ei ole tietoa. Vuosilta 1978, 1988 ja 2006–2007 peräisin olevien laajennusten kohdilla (vihreät alueet) alapohjarakenteet ovat todennäköisimmin maanvaraisia teräsbetonilaattoja, joiden alla on EPS-lämmöneristettä. Harmailla ja turkoosilla alueilla 1. kerroksen lattiat ovat betonirakenteisia välipohjia.

## 5.2 Havainnot ja kosteuskartoituksen tulokset

### 5.2.1 Kellarikerros

Kohteessa tehdyn pintakosteuskartoituksen ja aistinvaraisten havaintojen mukaan osan 2 kellarikerroksen (kuva 26) lattiarakenteissa ja paikoin maanvastaisissa seinissä on maaperän kosteusrasituksen sekä erilaisten vesivahinkojen aiheuttamia kosteusvaurioita.

Ainakin osittain kosteusongelmat liittyvät siihen, että kellarikerroksen lattioille on tulvunut vettä rankkasateilla ainakin pari kertaa. Edellinen sadevesien aiheuttama vesivahinko on saatujen tietojen mukaan tapahtunut mahdollisesti noin vuonna 2015–2016. Kellarikerroksen lattiat eivät ole kauttaaltaan tavanomaista kosteampia, minkä perusteella maaperästä aiheutuva kosteusrasitus ei ole ainakaan kaikkialla erityisen voimakasta. Toisaalta alapohjarakenteessa saattaa myös olla mahdollisen pintabetonilaatan alla veden-/kosteudeneristykseenä toimiva bitumisively, joka vähentää kosteuden kulkeutumista maaperästä rakenteeseen.



Kuva 26. Yleiskuva kellarikerroksen pukuhuonetilasta.

Kellarikerroksen muovimatto- ja kvartsivinyylilaattapäällysteisillä lattiapinnoilla pintakosteusilmaisimen (GANN) lukemat vaihtelivat eri tiloissa pääosin välillä 65...80 (asteikolla 10...160). Paikoin pienemmiltä alueilta mitattiin myös lukemia väliltä 85...90. Vastaavasti kellarikerroksen maalatuilla betonilattioilla ja mosaiikkibetonilattioilla pintakosteuslukemat olivat yleisimmin välillä 65...85. Pintakosteuskartoituksen tulosten perusteella kellarikerroksen lattiat ovat osassa tiloista tavanomaista kosteampia, mutta osa lattiapinnoista on tulkittavissa kuiviksi.

Kellarikerroksen maanvastaisten seinien verhomuurauksen alaosissa pintakosteusilmaisimen lukemat olivat pistokoeluonteisesti tarkasteltuna välillä 50...65 ja väestönsuojan betonirakenteisen maanvastaisen seinän alaosassa vastaavasti välillä 60...75. Em. pintakosteuslukemat eivät ole tavanomaista korkeampia, mutta niiden perusteella ei voida tehdä luotettavia päätelmiä verhomuurauksen taustalla olevien rakennekerrosten kosteusteknisestä kunnosta. Paikoin mm. tiloissa 019 ja 025B verhomuurattujen maanvastaisten seinien alaosissa oli havaittavissa maali-/tasoitekerrosten irtoamista kosteusrasituksen seurauksena. Ko. seinäpinnat olivat tutkimushetkellä kuivia, mikä viittaa siihen, että maanvastaiset seinärakenteet ovat paikoin joskus aikaisemmin olleet nykyistä kosteampia. Tilan 019 osalta maanvastaisen seinän sisäpinnan vauriojälki on aiheutunut ko. kohdalla rakennuksen ulkopuolella olevasta syöksytorvesta purkautuvista kattovesistä, jotka olivat aiemmin imeytyneet maaperään rakennuksen seinustalla ja kasteleet samalla maanvastaista seinärakennetta. Tutkimushetkellä kyseinen ongelma oli jo korjattu ja rakenteen pinta oli kuivunut.

Paikallisesti tilan 025A maanvastaisella seinällä olevan kotelorakenteen alaosasta mitattiin selvästi tavanomaista korkeampia pintakosteuslukemia väliltä 80...155, minkä perusteella ko. kotelorakenne on kostea. Havainto viittaa ensisijaisesti jonkinlaiseen kotelon sisällä olevaan aktiiviseen viemäriputken tai vesijohdon vuotoon.

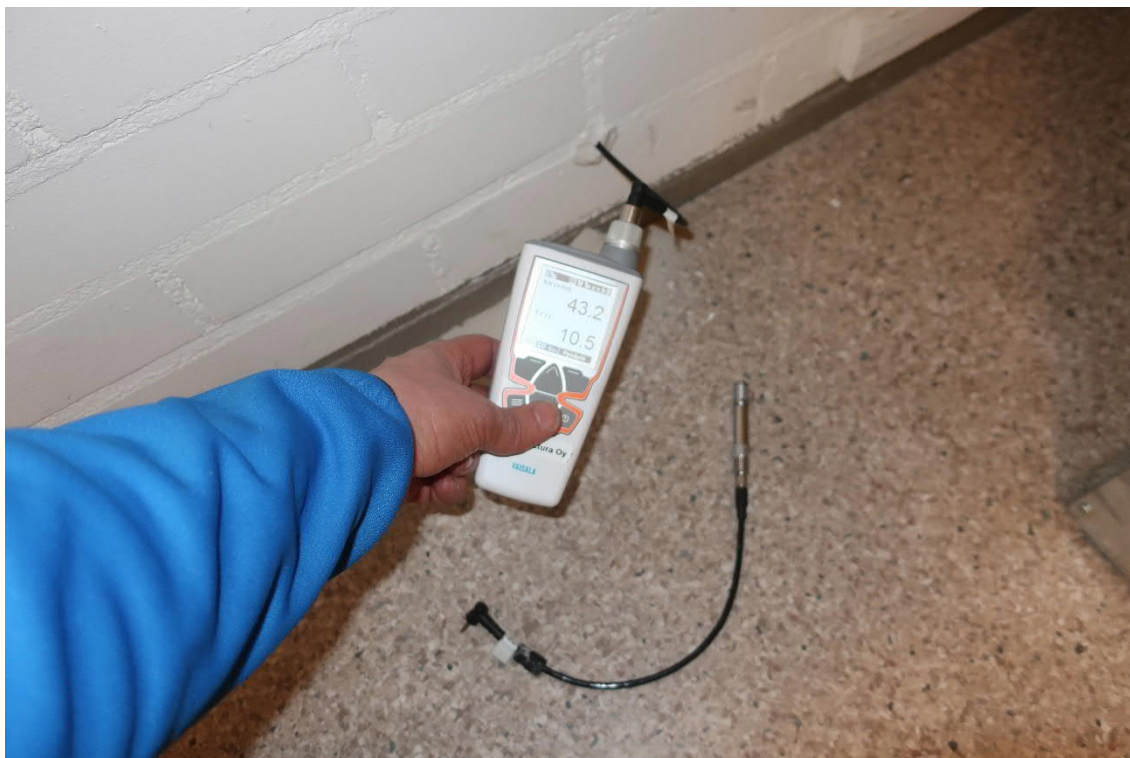
Keittiö-, wc- ja muita märkätiloja koskevat kosteuskartoituksen tulokset ja muut havainnot on esitetty tarkemmin kappaleessa 'Wc- ja muiden märkätilojen pintarakenteet'.

Edellä esitettyjen pintakosteuskartoituksen tulosten varmistamiseksi ja täydentämiseksi osan 2 kellarikerroksessa tehtiin 2 kpl viiltokosteusmittauksia muovimattopäällysteisille lattiapinnoille (mittapisteet K1 ja K2, kuva 27) ja 3 kpl suuntaa antavia porareikäkosteusmittauksia verhomuurattuihin maanvastaisiin seiniin (mittapisteet K3, K4 ja K5, kuva 28). Kosteusmittausten tulokset on esitetty taulukossa 1. Mittapisteiden tarkat sijainnit ja pintakosteuskartoituksen yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteen 1 pohjapiirustuksessa.



Kuva 27. Viiltokosteusmittaus pisteessä K1 osan 2 kellarikerroksen käytävällä 006. Suhteellinen kosteus muovimaton alla oli 94 % RH.





Kuva 28. Porareikäkosteusmittaus pisteessä K5 tilan 025B maanvastaisessa seinässä. Suhteellinen kosteus lämmöneristekerroksen ulko-osassa oli 43 % RH.

Taulukko 1. **Kellarikerroksessa** suoritettujen viilto- ja rakennekosteusmittausten tulokset sekä sisä- ja ulkoilman lämpötila, suhteellinen kosteus ja vesihöyrypitoisuus. Mittauspisteiden tarkat sijainnit on esitetty liitteenä olevissa pohjapiirustuksissa. Ulkoilmaa koskevat tiedot on poimittu Ilmatieteen laitoksen verkkosivulta (Ylivieskan lentokentän havaintoasema).

Mittapisteen nro	Mittapisteen sijainti	Mittaussyvyys sisäpinnasta mitattuna [mm]	Lämpötila [°C]	RH [%]	Vesihöyrypitoisuus [g/m <sup>3</sup> ]	Anturi
Ulkoilma	Ulkoilma 5.1.2021	-	-17	85	1,0	-
K1	Käytävän 006 lattia väliseinän vieressä, viiltomittaus muovimaton alta, GANN 70, 5.1.2021	~0 (viiltomittaus)	+17,7	82	12,5	HM42
Sisäilma	Sisäilma mittauspiste K1 läheisyydessä 5.1.2021	-	+17,3	10	1,5	HMP40S
K2	Tilan 019 lattia väliseinän vieressä, viiltomittaus muovimaton alta, GANN 93, 5.1.2021	~0 (viiltomittaus)	+16,4	94	13,1	HM42
Sisäilma	Sisäilma mittauspiste K2 läheisyydessä 5.1.2021	-	+16,2	13	1,8	HMP40S

Mittapisteen nro	Mittapisteen sijainti	Mittaussyvyys sisäpinnasta mitattuna [mm]	Lämpötila [°C]	RH [%]	Vesihöyrypitoisuus [g/m <sup>3</sup> ]	Anturi
K3	Tilan 027 maanvastaisen seinän mineraalivillaeristekerroksen ulko-osa, mittauskohta n. 40 cm korkeudella lattiapinnasta	~140	+16,0	<b>61</b>	8,4	HM42
Sisäilma	Sisäilma mittauspisteen K3 läheisyydessä 5.1.2021	-	+19,8	<b>10</b>	1,8	HMP40S
Ulkoilma	Ulkoilma 10.2.2021	-	-18	<b>85</b>	0,9	-
K4	Tilan 019 maanvastaisen seinän mineraalivillaeristekerroksen ulko-osa, mittauskohta n. 30 cm korkeudella lattiapinnasta	~140	+20,4	<b>32</b>	5,5	HMP40S
Sisäilma	Sisäilma mittauspisteen K3 läheisyydessä 5.1.2021	-	+19,2	9,0	<b>1,5</b>	HMP40S
K5	Tilan 025B maanvastaisen seinän mineraalivillaeristekerroksen ulko-osa, mittauskohta n. 10 cm korkeudella lattiapinnasta	~140	+10,5	<b>43</b>	4,2	HMP40S
Sisäilma	Sisäilma mittauspisteen K3 läheisyydessä 5.1.2021	-	+10,4	<b>12</b>	1,2	HMP40S

Taulukossa 1 esitettyjen kosteusmittausten tulosten mukaan osan 2 kellarikerroksen lattioiden muovimattopäällysteen alapuolisen liima- ja tasoitekerroksen huokosilman suhteellinen kosteus oli yli 80 % RH pintakosteusilmaisimen (GANN) lukeman ollessa 70 tai enemmän. Siten voidaan arvioida, että ainakin niillä kellarikerroksen muovimattotai kvartsivinyylilaattapäällysteisillä lattioilla, missä pintakosteusilmaisimen lukemat ovat 70 tai enemmän, ylittää lattianpäällysteen alapuolisen liima- ja tasoitekerroksen huokosilman suhteellinen kosteus liiman pitkäaikaiskestävyyden kannalta kriittisenä pidettävän 80...85 % RH:n rajan (ks. liitteen 1 pohjapiirustuksen merkinnät). Liiman hajoamisreaktiosta aiheutuvien kemiallisten päästöjen ohella myös itse lattianpäällysteen päästöt kasvavat suhteellisen kosteuden noustessa. Viiltokosteusmittausten yhteydessä muovimattojen alapuolella todettiin esiintyvän mikrobiperäistä sekä saippuamaista hajua, jotka myös viittaavat pitkään jatkuneeseen tavanomaista suurempaan kosteusrasitukseen lattianpäällysteen alla. Mittapisteesä K1 muovimaton kiinnitys alustaan oli hyvin tiukka, mutta pisteessä K2 muovimatto oli täysin irti alustasta.

Osan 2 kellarikerroksen maanvastaisiin verhomuurattuihin seiniiin tehtyjen porareikäkosteusmittausten (mittapisteesä K3-K5) tulosten perusteella verhomuurauksen takana olevan lämmöneristekerroksen huokosilman vesihöyrypitoisuudet sekä suhteelliset

kosteudet vaihtelevat eri mittauskohdissa. Em. mittauskohdissa lämmöneristekerroksen suhteellinen kosteus ei ollut mittauhetkellä mikrobikasvulle suotuisalla tasolla (yli 75 % RH), mutta kaikkien porareikien kautta oli kuitenkin aistittavissa selvää mikrobiperäistä hajua. Havainto viittaa siihen, että maanvastaisten seinät ovat joskus aiemmin olleet tai ovat edelleen ajoittain tavanomaista kosteampia, minkä seurauksena rakennekerrokset ovat ainakin paikoin kosteus-/mikrobivaurioituneita. Verhомуurausten taustalta voi olla ilmayhteyksiä myös maaperään, jossa esiintyy aina mm. mikrobikasvustoa. Paikoin maanvastaisten seinien verhомуurauksessa olevien vanhojen läpivientien, halkeamien ja rakojen kautta voi virrata epäpuhtauksia ja mikrobiperäistä hajua sisältävää ilmaa huonetiloihin. Tutkimushetkellä vuotoilmavirtauksen suunta oli maanvastaisiin seiniin porattujen reikien kohdilla rakenteesta sisäilmaan päin. Pääosin verhомуuraukset ovat kuitenkin aistinvaraisesti arvioituna ilmatiiviitä, eikä kellarikerroksen tiloissa ollut aistittavissa mikrobiperäistä hajua sisäilmassa.

Kellarikerroksen maanvastaisiin rakenteisiin liittyvinä sisäilmateknisinä riskitekijöinä todettiin myös, että käytävän 006 lattiassa on yksittäinen pohjaviemärin tarkastusluukku, joka ei ole ilmatiivis (kuva 29). Tutkimushetkellä luukun kohdalla oleva betonirakenteinen syvennys oli kostea ja tarkastusluukun alapinnan vaneri oli märkä. Epätiiviin tarkastusluukun kautta voi virrata käytävätilaan epäpuhdasta ilmaa. Kellarikerroksen tilojen lattianurkkien ilmatiiviyttä ei tarkasteltu tämän tutkimuksen yhteydessä erikseen, mutta oletettavaa on, että maanvastaisten seinien ja esimerkiksi porrashuoneiden kantavien väliseinien kohdilla on ainakin paikoin betonin kuivumiskustituman seurauksena syntyneitä rakoja, joiden kautta voi virrata epäpuhtauksia sisältävää ilmaa maaperästä. Tiettävästi lattianurkkia ei ole aiemmin pyritty tiivistämään.



*Kuva 29. Käytävän 006 lattiassa on yksittäinen pohjaviemärin tarkastusluukku, joka ei ole ilmatiivis. Tutkimushetkellä luukun kohdalla oleva betonirakenteinen syvennys oli kostea ja tarkastusluukun alapinnan vaneri oli märkä.*

### 5.2.2 1. kerros

Kohteessa tehdyn kosteuskartoituksen perusteella 1. kerroksen alapohjarakenteissa on paikoin pienialaisia ja enimmäkseen lieviä kosteusongelmia, jotka liittyvät osittain erilaisten märkätilojen kohdilla eri syistä tapahtuneisiin vesivahinkoihin/-vuotoihin ja

osittain maaperästä aiheutuvaan kosteusrasitukseen. Suurimmaksi osaksi 1. kerroksen alapohjarakenteet ovat kuivia (kuva 30). Pintakosteuskartoitusta ei tehty rakennuksen 1. kerroksen kaikkiin tiloihin.



*Kuva 30. Yleiskuva yksittäisestä osan 1 entisestä potilashuoneesta, joka toimii nykyisin kotohoidon toimistotilana.*

1. kerroksen muovimattopäällysteisillä lattiapinnoilla pintakosteusilmaisimen (GANN) lukemat vaihtelivat eri tiloissa pääosin välillä 50...60 (asteikolla 10...160), minkä perusteella ko. alueilla lattiat ovat kuivia. Paikoin lähinnä osassa 1 mitattiin muovimattopäällysteisiltä lattiapinnoilta myös hieman korkeampia lukemia väliltä 65...75. Nämä lievästi keskimääräistä kosteammat alueet sijaitsevat kellarin huoltotunnelin läheisyydessä, joten kyse saattaa olla siitä, että huoltotunneli lämmittää sen ympärillä olevaa maata/hiekkatäyttöä ja voimistaa samalla paikallisesti kosteuden kulkeutumista diffuusiolla maaperästä 1. kerroksen alapohjarakenteisiin huoltotunnelin ympärillä.

Pintakosteuskartoituksen tulosten varmistamiseksi ja täydentämiseksi osissa 1 ja 3 tehtiin yhteensä 6 kpl viiltokosteusmittauksia muovimattopäällysteisille lattiapinnoille (mittapisteet K6...K11, kuva 31). Kosteusmittausten tulokset on esitetty taulukossa 2. Mittapisteiden tarkat sijainnit ja pintakosteuskartoituksen yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteen 1 pohjapiirustuksessa.



Kuva 31. Viiltokosteusmittaus pisteessä K6 liinavaatevarastossa 213. Suhteellinen kosteus muovimaton alla oli 82 % RH.

Taulukko 2. Rakennuksen 1. kerroksen alapohjille suoritettujen viiltokosteusmittausten tulokset sekä sisä- ja ulkoilman lämpötila, suhteellinen kosteus ja vesihöyrypitoisuus. Mittauspisteiden tarkat sijainnit on esitetty liitteenä olevissa pohjapiirustuksissa. Ulkoilmaa koskevat tiedot on poimittu Ilmatieteen laitoksen verkkosivulta (Ylivieskan lentokentän havaintoasema).

Mittapisteen nro	Mittapisteen sijainti	Mittaussyvyys sisäpinnasta mitattuna [mm]	Lämpötila [°C]	RH [%]	Vesihöyrypitoisuus [g/m <sup>3</sup> ]	Anturi
Ulkoilma	Ulkoilma 10.2.2021	-	-18	85	0,9	-
K6	Liinavaatevaraston 213 lattia väliseinän vieressä, viiltomittaus muovimaton alta, GANN 110, 10.2.2021	~0 (viiltomittaus)	+21,5	82	15,5	HM42
K7	Liinavaatevaraston 213 lattia keskialueella, viiltomittaus muovimaton alta, GANN 72, 10.2.2021	~0 (viiltomittaus)	+21,7	76	14,6	HM42
Sisäilma	Sisäilma mittauspisteiden K6 ja K7 läheisyydessä 10.2.2021	-	+21,2	9	1,8	HMP40S
K8	Huoneen 201 lattia keskialueella, viiltomittaus muovimaton alta, GANN 70, 10.2.2021	~0 (viiltomittaus)	+22,4	79	15,8	HM42

Mittapisteen nro	Mittapisteen sijainti	Mittausvyvyys sisäpinnasta mitattuna [mm]	Lämpötila [°C]	RH [%]	Vesihöyrypitoisuus [g/m <sup>3</sup> ]	Anturi
Sisäilma	Sisäilma mittauspisteen K8 läheisyydessä 10.2.2021	-	+22,4	7	1,5	HMP40S
K9	Huoneen 187 lattia ulkoseinän vieressä, viiltomittaus muovimaton ja kvartsivinyylilaatan alta, GANN 57, 10.2.2021	~0 (viiltomittaus)	+16,8	58	8,3	HM42
Sisäilma	Sisäilma mittauspisteen K9 läheisyydessä 10.2.2021	-	+17,0	8	1,2	HMP40S
K10	Huoneen 201 lattia väliseinän vieressä, viiltomittaus muovimaton alta, GANN 59, 10.2.2021	~0 (viiltomittaus)	+22,3	65	12,9	HM42
Sisäilma	Sisäilma mittauspisteen K10 läheisyydessä 10.2.2021	-	+22,3	6	1,2	HMP40S
K11	Huoneen 218 lattia väliseinän vieressä, viiltomittaus muovimaton alta, GANN 62, 10.2.2021	~0 (viiltomittaus)	+21,3	55	10,3	HM42
Sisäilma	Sisäilma mittauspisteen K11 läheisyydessä 10.2.2021	-	+21,5	7	1,3	HMP40S

Taulukossa 2 esitettyjen viiltokosteusmittausten tulosten mukaan 1. kerroksen alapohjien muovimattopäällysteen alapuolisen liima- ja tasoitekerroksen huokosilman suhteellinen kosteus oli yli 75...80 % RH pintakosteusilmäsimen (GANN) lukeman ollessa yli 70...75. Siten voidaan arvioida, että niillä 1. kerroksen alapohjien muovimattopäällysteisillä latioilla, missä pintakosteusilmäsimen lukemat ovat yli 70...75, saattaa lattianpäällysteen alapuolisen liima- ja tasoitekerroksen huokosilman suhteellinen kosteus ylittää ainakin paikoin liiman pitkäaikaiskestävyyden kannalta kriittisenä pidettävän 80...85 % RH:n rajan (ks. liitteen 1 pohjapiirustuksen merkinnät). Liiman hajoamisreaktiosta aiheutuvien kemiallisten päästöjen ohella myös itse lattianpäällysteen päästöt kasvavat suhteellisen kosteuden noustessa. Viiltokosteusmittausten yhteydessä mittauspisteissä K6 ja K7 muovimaton alapuolella todettiin esiintyvän kemikaalimaista hajua, joka viittaa lattianpäällysteen ja/tai kiinnitysliiman kosteusvaurioituneisuuteen. Muissa kosteusmittauspisteissä vastaavaa hajua ei esiintynyt. Muovimattojen kiinnitys alustaan oli normaali lukuun ottamatta mittapisteitä K6 ja K7, missä kiinnitys oli selvästi heikentynyt.

Yksittäisessä kohdassa osan 3 1. kerroksen käytävällä sekä osan 1 siivouskomerossa 210, pukuhuoneessa 211 ja liinavaatevarastossa 213 muovimattopäällysteisten lattioiden pintakosteuslukemat olivat välillä 80...110, minkä perusteella ko. alueilla lattian pintarakenteet ovat tavanomaista kosteampia. Havaintojen mukaan näissä kohdissa

lattioiden kosteusongelmat ovat aiheutuneet nykyisten/entisten märkätilojen vedeneristyksissä olevista puutteista ja/tai märkätiloihin liittyvistä vesivahingoista. Keittiö-, wc- ja muita märkätiloja koskevat kosteuskartoituksen tulokset ja muut havainnot on esitetty tarkemmin kappaleessa *'Wc- ja muiden märkätilojen pintarakenteet'*.

1. kerroksen lattioihin liittyen havaittiin, että lähinnä osan 3 kuivissa tiloissa on lattianpäällysteenä olevan muovimaton alla vielä todennäköisesti alkuperäiset kvartsivinyylilaatat (kuva 32). Osassa 1 kvartsivinyylilaatat on purettu vuoden 1994 tai 2006–2007 remontin yhteydessä, mutta niiden liimakerros on edelleen olemassa ainakin osalla alueista. Tilassa 187 tehtyjen aistinvaraisten havaintojen mukaan purkamattomista vanhoista kvartsivinyylilaatoista ei aiheudu nykytilanteessa sisäilmahaittaa. Vanhat kvartsivinyylilaatat ja niiden liima- ja tasoitekerrokset saattavat sisältää asbestia, mikä tulee ottaa huomioon mahdollisia tulevia korjaustöitä suunniteltaessa.



*Kuva 32. Lähinnä osan 3 kuivissa tiloissa on lattianpäällysteenä olevan muovimaton alla vielä todennäköisesti alkuperäiset kvartsivinyylilaatat. Kuva on otettu tilasta 187.*

Havaintojen mukaan 1. kerroksen alapohjien kautta voi paikoin tapahtua ilmapuotoa lattianurkissa. Alapohjan pilari- ja ulkoseinäliittymissä on betonin kuivumiskutistuman seurauksena syntyneitä, ilmapuotoreitteinä toimivia rakoja, joiden kautta on ilmayhteys ainakin alapohjan kevytsorabetonikerrokseen ja mahdollisesti paikoin myös alustäyttöhiekkaan asti. Lattianurkkia ei ole aiempien korjausten yhteydessä pyritty erikseen tiivistämään. Lattianurkkien ilmatiiviyttä parantavat kuitenkin korkeat muovimaton seinäylösnostot, jotka ovat havaintojen mukaan kohtalaisen tiiviit (kuva 33). Ks. myös kohta *'Ulkoseinät ja ikkunat'* ilmapuotoreittien osalta.



*Kuva 33. 1. kerroksen alapohjien pilari- ja ulkoseinäliittymissä on betonin kuivumiskutistuman seurauksena syntyneitä, ilmavuotoreitteinä toimivia rakoja. Lattianurkkien ilmatiiviyttä parantavat kuitenkin korkeat muovimaton seinäylösnostot, jotka ovat havaintojen mukaan kohtalaisen tiiviit.*

Koko rakennuksen alapohjien betonilaatat ovat rakenteellisesti hyväkuntoisia. Merkittäviä rakenteellisia halkeamia tai muita vaurioita ei havaittu lattiapinnoilla tai väliseinissä. Perustusten painumien ja muiden kantavien rakenteiden osalta havainnot on esitetty tarkemmin kohdassa 'Runko- ja välipohjarakenteet' ja näkyvien sokkelipintojen osalta myös kohdassa 'Ulkoseinät ja ikkunat'. Kellarikerroksen/huoltotunnelin katon ja muiden välipohjien osalta kosteustekniset havainnot on esitetty kohdassa 'Runko- ja välipohjarakenteet'.

### **5.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset**

Rakenneteknisesti perustukset ja alapohjarakenteet ovat hyvässä kunnossa. Painumaeroista tyypillisesti aiheutuvia halkeamia tai muita vaurioita ei ollut havaittavissa, joten perustusrakenteet eivät vaadi korjaustoimenpiteitä.

Lähinnä **osan 2 kellarikerroksen alapohjarakenteet ja maanvastaiset seinät** ovat kosteus-/sisäilmateknisesti osittain huonossa kunnossa. Muovimatto- ja kvartsiivinyyli-laattapäällysteisissä lattioissa on osassa tiloista kosteusongelmia, jotka aiheutuvat mahdollisesti sekä maaperän kosteudesta että kellarin lattioille muutamia kertoja tulvineista sadevesistä. Vesivahinkojen jälkeinen lattioiden kuivuminen on oletettavasti ollut varsin hidasta johtuen kellarin alapohjarakenteesta, jossa havaintojen mukaan oletettavasti on pintabetonilaatan alla kosteuseristyksenä toimiva bitumisively. Bitumisivelykerros on osaltaan ehkäissyt maaperän kosteuden aiheuttamia ongelmia, mutta toisaalta se on hidastanut alapohjarakenteen kuivumista yläpuolelta tapahtuneen kastumisen jälkeen. Kellarikerroksen lattioiden kaikki muovimatto- ja kvartsiivinyyli-laattapäällysteet on mahdollisen tulevan peruskorjauksen yhteydessä suositeltavaa korvata kosteusteknisesti turvallisemmalla lattianpäällysteellä, kuten keraamisella laatoituksella.



Maanvastaisissa seinissä puolestaan on kosteusteknisenä riskirakenteena pidettävä sisäpuolinen verhomuuraus ja mineraalivillaeristys, jotka ovat ainakin osittain kosteus-/mikrobivaurioituneita. Maanvastaisten ulkoseinien huokoisille lämmöneristeille on tyydyttävää, että ne mikrobivaurioituvat vähitellen niiden ulko-osien alhaisen lämpötilan ja korkean suhteellisen kosteuden seurauksena, vaikka maaperästä ei aiheutuisikaan rakenteelle ylimääräistä kosteusrasitusta. Verhomuuraukset lämmöneristeineen on purettava kauttaaltaan mahdollisen tulevan peruskorjauksen yhteydessä ja korvattava kosteusteknisesti toimivilla materiaaleilla, kuten kalsiumsilikaattilevyeristyksellä sekä hyvin vesihöyryä läpäisevillä tasoitteilla ja maaleilla. Suositeltavia maalityyppejä ovat silikoniharts- ja silikoniemulsiomaalit sekä 1-komponenttiset silikaatti-/dispersiosilikaattimaalit. Perusmuurin sisäpinnalla olevaa vanhaa bitumisivelyä ei ole välttämätöntä poistaa tai kapseloida, koska siihen liittyen ei ole havaittu PAH-yhdisteisiin viittaavaa hajua.

Tilan 025A maanvastaisella seinällä on selvästi tavanomaista kosteampi kotelorakenne, joka viittaa kotelon sisällä olevaan jonkinlaiseen aktiiviseen putkivuotoon. Vuodon aiheuttaja tulee selvittää ja korjata mahdollisimman pian.

Muilta osin kellarikerroksen maanvastaisissa rakenteissa havaitut ongelmat liittyvät rakenneliittymien ja yksityiskohtien paikoin puutteelliseen ilmatiiveyteen ja epäedullisiin painesuhteisiin. Lattianpäällysteiden uusimisen ja verhomuurausten purkamisen yhteydessä kellarikerroksen maanvastaisten rakenteiden kaikki rakenneliittymät, läpiviennit, tarkastusluukut yms. tulee tiivistää systemaattisesti ilmapuotojen estämiseksi. Alapohjarakenteiden ilmatiiveys on tärkeää maaperässä ja uusissakin täyttömateriaaleissa luonnostaan esiintyvien mikrobien, radonin ja muiden epäpuhtauksien sisätiloihin kulkeutumisen estämiseksi. Käytännössä ilmatiivistäminen on tehtävissä tiivistämällä betonilaatan kaikki lattianurkat ja läpiviennit esimerkiksi elastisella vedeneristysmassalla vahvistusnauhaa käyttäen. Myös kaikkien rakennuksen sisällä olevien tarkastusluukkujen ja kaivojen kansien tulee olla kaasutiiviitä malleja. Kellarikerroksen osalta em. ongelmien merkittävyyttä ja korjausten kiireellisyyttä kuitenkin vähentää se, että ko. alueella ei ole tiloja, joissa rakennuksen käyttäjät oleskelsivät pitkäaikaisesti.

**1. kerroksen alapohjarakenteissa** esiintyy muovimattopäällysteisillä lattiapinnoilla paikoin pienialaisia ja lähinnä lieviä kosteusongelmia. Havaintojen mukaan näissä kosteusongelmissa on kyse mahdollisesti osittain siitä, että maaperästä/hiekkatäytöstä kulkeutuu paikallisesti tavanomaista enemmän kosteutta diffuusiolla johtuen huoltotunnelista, joka lämmittää sen ympärillä olevaa maata. Lisäksi osa 1. kerroksen alapohjarakenteissa havaituista paikallisista kosteusongelmista on aiheutunut nykyisissä ja entisissä märkätiloissa tapahtuneista erilaisista vesivahingoista/-vuodoista. Suurin osa 1. kerroksen alapohjarakenteista on kuitenkin kuivia. Havaitut maaperän kosteudesta aiheutuvat lattioiden kosteusongelmat ovat hallittavissa mahdollisten tulevien korjausten yhteydessä korvaamalla nykyiset muovimattopäällysteet esimerkiksi keraamisella laatoituksella. Niillä alueilla, missä kuivien tilojen lattioihin on aiheutunut kosteusongelmia viereisten märkätilojen vesivuodoista, uutena lattianpäällysteenä voidaan käyttää myös esimerkiksi muovimattoja sen jälkeen, kun nykyinen lattianpäällyste on purettu ja lattiarakenne on kuivatettu. Mahdollisen laajemman peruskorjauksen yhteydessä on suositeltavaa purkaa muovimatot ja niiden alla olevat vanhat kvartsivinyylilaatoitukset myös niiltä alueilta, missä lattioissa ei ole kosteusongelmia. Toimenpide ei kuitenkaan ole erityisen kiireellinen, koska nykyisillä lattianpäällysteillä on vielä runsaasti käyttöikä jäljellä ja niistä ei ole todettu aiheutuvan nykytilanteessa sisäilmahaittaa. Lattianpäällysteiden uusimisen yhteydessä tulee ottaa huomioon, että vanhat kvartsivinyylilaatat sekä niiden liima- ja tasoitekerrokset saattavat sisältää asbestia.

Myös 1. kerroksen alapohjien seinä- ja pilariliittymissä on rakoja, joiden kautta voi paikoin tapahtua sisäilman laatua heikentäviä ilmavuotoja alapohjarakenteista ja/tai maaperästä/hiekkatäytöstä. Havaintojen mukaan lattioiden muovimattojen ylösnostot kuitenkin tiivistävät em. ilmavuotoreittejä suhteellisen hyvin siten, että ilmavuotojen määrä ei ole kovin suuri. Lattianpäällysteiden uusimisen yhteydessä kaikki ulkoseinien ja pilareiden lattianurkat sekä alapohjan läpiviennit tulee tiivistää systemaattisesti elastista vedeneristysmassaa ja vahvistusnauhoja käyttäen ilmavuotojen estämiseksi.

Rakennuksen sisäpihalle johtavan ajoluiskan yläpuolella sijaitsevan alapohjan rakennekerroksista ei ole tietoa, joten sen osalta rakenneavauksin tehtävät lisäselvitykset ovat suositeltavia mahdollisen peruskorjaushankkeen korjaussuunnittelun yhteydessä korjaustarpeen, -laajuuden ja -menetelmien määrittämiseksi.

Keittiön, wc-tilojen ja muiden märkätilojen pintarakenteiden osalta toimenpide-ehdotukset on esitetty kohdassa *'Wc- ja muiden märkätilojen pintarakenteet'*. Salaojituksen ja rakennuspohjan kuivatuksen osalta johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset on esitetty kohdassa *'Piha-alueet ja rakennuspohjan kuivatus'*. Rakenneliittymien ilmatiiveyden, ulkoseinien alaosien ja sokkelipintojen osalta toimenpide-ehdotuksia on esitetty myös kohdissa *'Ulkoseinät ja ikkunat'* sekä *'Vesikatto- ja yläpohjarakenteet'*.

## 6. Runko- ja välipohjarakenteet

### 6.1 Yleistä rakenteista

Rakennuksen kantavana pystyrunkona toimivat paikallavaletut teräsbetonipilarit ja -palkit, jotka sijaitsevat ulkoseinälinjoilla ja rakennuksen keskialueella.

Välipohjien kantavat rakenteet ovat lähes kaikkialla paikallavalettuja teräsbetonilaattoja. Väestönsuojan katon kohdalla (ks. luku 5.1, kuva 25) osan 2 1. kerroksen lattian rakenne oletettavasti poikkeaa muista välipohjista. Rakennepiirustusten puuttuessa väestönsuojan katon rakennekerroksista ei ole tarkempaa tietoa.

Osan 3 välipohjassa (2. kerroksen lattia) on vuonna 1988 vanhan kantavan betonirakenteisen yläpohjan ja entisten puisten vesikattorakenteiden päälle tehty levyrakenteinen lattia (kuva 34). Poikkeuksena on 2. kerroksen arkisto 331, jossa lattia on kokonaan betonirakenteinen. Puukoolatun levyrakenteisen lattian korkeus on noin 800 mm, ja se on alipaineistettu koneellisesti. Koolaustilan korvausilma otetaan porrashuoneista säleikköjen kautta. Välipohjassa on 3 kpl valokuiluja 1. ja 2. kerroksen välillä vanhan yläpohjan/vesikaton kattoikkunoiden kohdilla (kuva 35).



*Kuva 34. Osan 3 välipohjassa (2. kerroksen lattia) on vuonna 1988 vanhan kantavan betonirakenteisen yläpohjan ja entisten puisten vesikattorakenteiden päälle tehty levyrakenteinen lattia. Puukoolatun levyrakenteisen lattian korkeus on noin 800 mm, ja se on alipaineistettu koneellisesti.*



*Kuva 35. Osan 3 välipohjassa on 3 kpl valokuiluja 1. ja 2. kerroksen välillä vanhan yläpohjan/vesikaton kattoikkunoiden kohdilla*

Yläpohjat ovat kaikkialla betonirakenteisia. Pääosin yläpohjat ovat paikallavalettuja, mutta osan 3 alueella yläpohja on ontelolaattarakenteinen ja tukeutuu teräspalkkeihin

ja -pilareihin. Sisäänkäyntikatosten kantavat rungot ovat teräsrakenteisia pilareita ja palkkeja.

Perustukset, maanvastaiset seinä- ja sokkelirakenteet sekä alapohjarakenteet on kuvattu kohdassa *'Perustus- ja alapohjarakenteet'*.

## 6.2 Havainnot ja kosteuskartoituksen tulokset

Kohteessa tehtyjen havaintojen mukaan rakennuksen runko- ja perustusrakenteet ovat niiden kantavuutta ajatellen rakenteellisesti hyväkuntoisia. Ks. myös perustusrakenteisiin liittyvät havainnot, jotka on esitetty kohdassa *'Perustus- ja alapohjarakenteet'*. Kaikkia seinäpintoja ei tosin ollut mahdollista tarkastaa kattavasti halkeamien ja muiden vaurioiden varalta, koska seinäpinnat eivät kaikkialla ole näkyvissä mm. kaapistojen ja muiden kalusteiden takia.

Välipohjissa lattianpäällysteenä on kaikissa kuivissa tiloissa muovimatto (kuvat 36-38). Lattianpäällysteet ovat suurimmaksi osaksi peräisin vuosilta 1994 ja 2006–2007 ja ne ovat vielä hyvässä/tydyttävässä kunnossa. Yksittäisissä osan 3 2. kerroksen tiloissa on vielä alkuperäisiä, vuoden 1988 lattianpäällysteitä. Hammashoitolan lattianpäällysteet on uusittu vuoden 2007 jälkeen.



Kuva 36. Yleiskuva osan 2 1. kerroksen vuodeosaston käytävältä. Lattianpäällysteenä oleva muovimatto on oletettavasti vuodelta 1994.



Kuva 37. Yleiskuva osan 3 2. kerroksen käytävältä, jonka muovimatto on vuodelta 1988 tai 1994.



Kuva 38. Yleiskuva hammashoitolan vastaanottohuoneesta, jonka muovimatto on uusittu vuoden 2007 jälkeen.

**Osan 2 kellarikerroksen kattopinnalla** havaittiin yksittäinen vesivuotojälki tilassa 027 (kuva 39). Vettä on valunut katossa olevan ilmanvaihtokanavan läpiviennin kautta irrottaen katon tasoite-/maalipintaa läpiviennin ympäriltä. Vuodon aiheuttajasta ei ole tietoa. Tutkimushetkellä pintakosteusilmaisimen (GANN) lukemat katon betonipinnalla

olivat 80...90, minkä perusteella välipohjarakenne oli ko. kohdalla hieman tavanomaista kosteampi. Muita vesivuotojälkiä ei ollut havaittavissa.



*Kuva 39. Osan 2 kellarikerroksen kattopinnalla havaittiin yksittäinen vesivuotojälki tilassa 027. Vettä on valunut katossa olevan ilmanvaihtokanavan läpiviennin kautta irrottaen katon tasoite-/maalipintaa läpiviennin ympäriltä. Vuodon aiheuttajasta ei ole tietoa. Tutkimushetkellä pinta-kosteusilmmaisimen (GANN) lukemat katon betonipinnalla olivat 80...90, minkä perusteella välipohjarakenne oli ko. kohdalla hieman tavanomaista kosteampi.*

**1. kerroksen lattioille** kellarikerroksen ja huoltotunnelin yläpuolella tehdyn pintakosteuskartoituksen tulosten perusteella välipohjarakenteet ovat kuivia. Pintakosteusilmmaisimen (GANN) lukemat vaihtelivat em. tilojen muovimattopäällysteisillä lattiapinnoilla yleisesti välillä 50...55 (asteikolla 10...160). Pintakosteuskartoitukseen liittyen vertailuksi todettakoon, että kyseisen pintakosteusilmmaisimen lukemien ollessa muovimattopäällysteisellä lattiapinnalla alle 75...80 lukemat ovat tyypillisesti kuivaksi tulkittavalla tasolla. Välipohjarakenteisiin liittyen ei ollut tarkastelluissa tiloissa havaittavissa viitteitä kosteusongelmista/-vaurioista myöskään aistinvaraisesti. Osan 3 1. kerroksen kattopinnoilla ei havaittu vesivuotojälkiä. Kosteuskartoitusta ei tehty tämän tutkimuksen yhteydessä rakennuksen kaikkiin tiloihin. Pintakosteuskartoituksen tilakohtaiset tulokset on esitetty liitteen 1 pohjapiirustuksissa.

Vastaavalla tavalla kuin alapohjissakin, myös 1. kerroksen lattiana olevassa välipohjassa ainakin osan 3 alueella on muovimaton alla alkuperäisiä kvartzivinyylilaattoja. Havaintojen mukaan niistä ei aiheudu nykytilanteessa sisäilmahaittaa.

**Osan 3 2. kerroksen lattiaa** tarkasteltiin pintakosteusilmmaisimella ainoastaan arkistossa 331, missä lattia on betonirakenteinen. Lattian todettiin olevan tarkastellulta osin kuiva pintakosteusilmmaisimen lukemien ollessa 50...55. Muihin 2. kerroksen tiloihin pintakosteuskartoitusta ei ollut tarpeen tehdä niissä olevan levyrakenteisen lattian takia. 2. kerroksen lattioihin liittyen ei ollut aistinvaraisesti havaittavissa viitteitä kosteusongelmista/-vaurioista.

Välipohjien ilmatiivyyteen ja osittain myös palo-osastointiin liittyvänä yleisenä puutteena todettiin, että eri kerrosten välillä olevat talotekniikan läpiviennit eivät ole ilmatiiviitä.

Läpivientien tiiviyyttä ei tarkastettu systemaattisesti koko rakennuksen alueella, mutta puutteita oli havaittavissa esimerkiksi sähkökeskusten kohdilla olevien läpivientien tiiveydessä (kuva 40). Suurimmassa osassa tiloista alakatot estävät kattopinnoilla mahdollisesti olevien ilmavuotoreittien havaitsemisen. Tiivistämättömien läpivientien kautta voi kulkeutua hajuja ym. epäpuhtauksia mm. huoltotunnelista ja muista teknisistä tiloista sisäilmaan riippuen eri tilojen/kerrosten välisistä paine-eroista.

Osan 3 2. kerroksen lattian koolaustilan kuntoa tarkasteltiin tilan 325b portaikossa olevan tarkastusluukun kautta. Havaintojen mukaan koolaustilassa on ilmanvaihtokanavia ym. talotekniikka-asennuksia sekä mineraalivillaa ja pölyä. Tavanomaisesta poikkeavia hajuja tai muita viitteitä kosteusvaurioista tms. ongelmista ei kuitenkaan ollut havaittavissa. 2. kerroksen huonetilojen lattioissa on tarkastusluukkuja, jotka eivät ole ilmatiiviä (kuva 41). Lisäksi ilmavuotoreittinä toimivia rakoja on lattianurkissa niissä tiloissa, missä on puuvalmisteiset jalkalistat. Lattian koolaustilan ollessa alipaineistettu ilmavirtauksen suunta em. ilmavuotokohtien kohdilla on kuitenkin sisätiloista lattiarenteeseen päin, mikä on sisäilman laadun kannalta hyvä asia. Osassa 2. kerroksen tiloista on korkeat, hitsatut muovijalkalistat, ja niiden kohdilla lattianurkat ovat ilmatiiviä.



*Kuva 40. Eri kerrosten välillä olevat talotekniikan läpiviennit eivät ole ilmatiiviä. Läpivientien tiiviyyttä ei tarkastettu systemaattisesti koko rakennuksen alueella, mutta puutteita oli havaittavissa esimerkiksi sähkökeskusten kohdilla olevien läpivientien tiiveydessä. Kuva on otettu osan 3 2. kerroksesta, missä välipohjan sähköläpivienti on tiivistämättä.*



*Kuva 41. Osan 3 2. kerroksen huonetilojen levyrakenteisissa lattioissa on tarkastusluukkuja, jotka eivät ole ilmatiiviitä. Lattian koolaustilan ollessa alipaineistettu ilmavirtauksen suunta on kuitenkin sisätiloista lattiarakenteeseen päin, mikä on sisäilman laadun kannalta hyvä asia. Kuva on otettu tilasta 341b.*

Välipohjiin liittyen mainittakoon, että alakattojen taustalla voi olla välipohjien betonivaluun upotettuja puurimoja ja muita puukiinnikkeitä, joita on mahdollisesti alun perin käytetty kattopintojen akustiikkalevyjen ja sisäverhouslevyjen kiinnittämiseen. Näiden puukiinnikkeiden poistaminen betonivalusta on yleensä erittäin työlästä, eikä niistä tavallisesti aiheudu haittaa sisäilman laadun kannalta.

Sisäänkäyntikatosten kantavien rakenteiden kuntoon liittyen ei todettu puutteita/ongelmia.

Märkätilojen pintarakenteita on käsitelty kohdassa 'Wc- ja muiden märkätilojen pintarakenteet'.

### **6.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset**

Rakennuksen kantavat seinät, pilarit, palkit sekä väli- ja yläpohjien teräsbetonirakenteet ovat rakenteellisesti hyväkuntoisia eivätkä ne tämän tutkimuksen perusteella edellytä erityisiä toimenpiteitä mahdollisen tulevan korjaushankkeen yhteydessä. Tarvittaessa myös rakennuksen osittainen purkaminen on kantavien rakenteiden osalta toteutettavissa suhteellisen vapaasti paikallavaletun pilari-palkkirungon ansiosta, mikäli jokin osa rakennuksesta jää tulevaisuudessa tarpeettomaksi tai halutaan purkaa esimerkiksi uudisrakennuksen tieltä pois.

Välipohjien lattianpäällysteet ovat yleisesti teknisesti hyvässä/tydyttävässä kunnossa. Lattianpäällysteitä ja sisätilojen kattopintojen verhousmateriaaleja voi olla tarpeen uusida lähinnä esteettisistä syistä sekä mm. tilamuutosten ja ilmanvaihtojärjestelmien ja valaistuksen uusimisen takia. Lattianpäällysteiden uusimisen yhteydessä tulee purkaa myös kaikki muovimattojen alla olevat vanhat kvartsivinyylilaatat liima- ja tasoitekerroksineen. Toimenpide ei kuitenkaan ole erityisen kiireellinen, koska nykyisillä lattianpäällysteillä on vielä käyttöikä jäljellä ja niistä ei ole todettu aiheutuvan nykytilanteessa sisäilmahaittaa. Lattianpäällysteiden uusimisen yhteydessä tulee ottaa



huomioon, että vanhat kvartsivinyylilaatat sekä niiden liima- ja tasoitekerrokset saattavat sisältää asbestia.

Jo ennen laajempaa korjaushanketta tulee selvittää ja korjata osan 2 kellarikerroksen tilan 027 kattopinnalla olevan vesivuotojäljen aiheuttaja. Lisäksi ko. tilan kattopinnan vaurioituneet tasoite- ja maalikerrokset tulee uusua.

Peruskorjauksen tms. laajemman korjaushankkeen yhteydessä yleisesti koko rakennuksessa tulee kiinnittää huomiota läpivientien ja muiden välipohjia lävistävien yksityiskohtien ilmatiivyyden varmistamiseen. Eri kerrosten välillä tapahtuvien hallitsemattomien ilmavirtausten estämiseksi kaikki välipohja- ja yläpohja-aukot on lisäksi suositeltavaa sulkea valettavalla palokatkolaastilla tai muilla palokatkotuotteilla, vaikka palotekniset osastointivaatimukset eivät sitä välttämättä edellyttäisikään.

Osan 3 2. kerroksen levyrakenteinen, puukoolattu lattia on kosteusteknisesti hyväkuntoinen, mutta sen lattianurkissa sekä erilaisten läpivientien ja tarkastusluukkujen kohdilla on ilmavuotoreittejä. Välipohjarakenteen sisällä on mm. teollisia mineraalikuituja sekä pölyä, jotka voivat ilmavuotojen tapauksessa heikentää sisäilman laatua. Ilmavuotojen estämiseksi kaikkien 2. kerroksen tilojen lattioiden rakenneliittymät, läpiviennit ja tarkastusluukut tulee ilmatiivistää systemaattisesti elastista saumamassaa tai elastista vedeneristysmassaa ja vahvistusnauhoja käyttäen. Tiivistystyöt voi olla kannattavaa tehdä vasta samassa yhteydessä, kun ko. tilojen lattianpäällysteet uusitaan. Lisäksi välipohjan koolaustilan ja sisätilojen välille on suositeltavaa asentaa kiinteä paine-eromittari, jonka avulla voidaan seurata välipohjarakenteen alipaineistuksen toimivuutta (mikäli ko. mittaria ei nykytilanteessa ole olemassa).

Lisätutkimuksena mahdollisen peruskorjauksen suunnitteluvaiheessa on harkinnan mukaan suositeltavaa selvittää osan 2 välipohjana olevan väestönsuojan katon rakennekerrokset ja niiden kunto mahdollisen siihen liittyvän korjaustarpeen arvioimiseksi. Väestönsuojien kattoihin tiedetään usein liittyvän erilaisia paksuista betonivaluista ja mm. mahdollisista hiekkatäyttökerroksista aiheutuvia kosteusongelmia, jotka voivat vaikuttaa myös sisäilman laatuun heikentävästi. Tämän tutkimuksen yhteydessä väestönsuojan yläpuolella sijaitsevia tiloja ei tarkastettu erikseen, joten mahdollisten väestönsuojan kattoon liittyvien ongelmien olemassaolosta ei ole tietoa.

Wc-tilojen ja muiden märkätilojen pintarakenteiden sekä vedeneristysten osalta toimenpide-ehdotukset on esitetty kohdassa 'Wc- ja muiden märkätilojen pintarakenteet'.

## 7. Ulkoseinät, ikkunat ja väliseinät

### 7.1 Yleistä rakenteista

Rakennuksen 1. kerroksen ulkoseinät ovat pääosin ei-kantavia, tiili-villa-tiilirakenteisia seinä. Julkisivut ovat puhtaaksimuurattuja kalkkihiekkatiilipintoja, jotka on ilmeisesti viimeisimmän peruskorjauksen yhteydessä vuosina 2006–2007 pinnoitettu maalamalla (kuva 42). Muilta osin ulkoseinärakenteet ovat alkuperäiset, vuodelta 1967–1968. Ulkoseinien alaosassa on matala valesokkelirakenne, jossa rakennuksen ulkopuolella näkyvä sokkelipinta ulottuu noin 5 cm 1. kerroksen lattiapinnan yläpuolelle. 1. kerroksen lattiapinta on kuitenkin pääosin noin 20...30 cm maanpinnan yläpuolella. Näiden ulkoseinien rakennekerrokset varmistettiin tämän tutkimuksen yhteydessä sisätilojen puolelta tehtyjen yhteensä kolmen pienen porareian kautta. Porareikien kohdilla ulkoseinien rakennekerrokset olivat sisältä ulospäin lukien seuraavat:

#### 1. kerroksen ulkoseinärakenne tilojen 185, 201 ja 219 kohdalla

- ohut maali-/tasoitekerros
- tiilimuuraus (poltettu savitiili, reikätiili) 130 mm
- kivivilla 120 mm

- julkisivun tiilimuuraus, paksuutta ei varmistettu
- julkisivun maalaus käsittely tms. pinnoite

Pienemmillä alueilla lähinnä 1. kerroksen käytävien sisäpihan puoleisten ikkunaseinien alaosissa ulkoseinät ovat puurunkoisia ja sisäpinnastaan levyverhottuja seiniä, joiden lämmöneristeenä on mineraalivillaa. Näiden seinien ulkopintana on ikkunoiden alareunaan asti betonirakenteinen sokkeli, joten kyseessä on valesokkelirakenne (kuvat 43–45). Sokkelin yläpinta on ko. seinien kohdilla noin 15 cm lattiapinnan yläpuolella. Näiden ulkoseinien rakennekerrokset varmistettiin tämän tutkimuksen yhteydessä sisätilojen puolelta tehtyjen yhteensä kahden pienen porareian kautta. Porareikien kohdilla ulkoseinien rakennekerrokset olivat sisältä ulospäin lukien seuraavat:

1. kerroksen ulkoseinärakenne käytävien 193b ja 224 kohdalla

- maalattu lastulevy
- ilmansulkupaperi
- kivivilla, paksuutta ei varmistettu
- betonisokkeli, paksuutta ei varmistettu



*Kuva 42. Rakennuksen 1. kerroksen ulkoseinät ovat pääosin ei-kantavia, tiili-villa-tiilirakenteisia seiniä. Julkisivut ovat puhtaaksimuurattuja kalkkihiekkatiilipintoja, jotka on ilmeisesti viimeisimmän peruskorjauksen yhteydessä vuosina 2006–2007 pinnoitettu maalaamalla. Ulkoseinien alaosassa on matala valesokkelirakenne, jossa rakennuksen ulkopuolella näkyvä sokkelipinta ulottuu noin 5 cm 1. kerroksen lattiapinnan yläpuolelle. 1. kerroksen lattiapinta on kuitenkin pääosin noin 20...30 cm maanpinnan yläpuolella. Kuva on otettu osan 3 länsijulkisivulta.*



*Kuva 43. Pienemmillä alueilla lähinnä 1. kerroksen käytävien sisäpihan puoleisten ikkunaseinien alaosissa ulkoseinissä on korkeampi valesokkelirakenne. Sokkelin yläpinta on ko. seinien kohdilla noin 15 cm lattiapinnan yläpuolella. Kuvassa näkyy osan 1 sisäpihan vastainen ulkoseinä.*



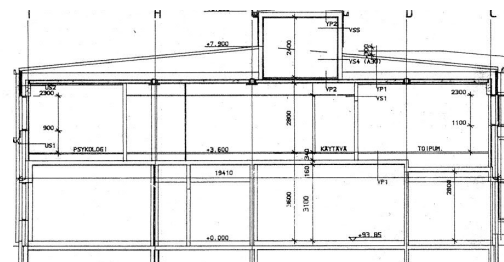
*Kuva 44. Korkeampaa valesokkelirakennetta osan 3 sisäpihan puoleisen ulkoseinän alaosassa.*



Kuva 45. Myös osan 3 pohjoispäädyn sisäänkäynnin läheisyydessä on paikallisesti korkeampaa valesokkelirakennetta.

Osan 3 2. kerroksen ulkoseinät on rakennettu vuonna 1988. Ikkunoiden alapuolisilla osilla ulkoseinät ovat tiili-villa-tiilirakenteiset, ja ne on muurattu kalkkikiiekkatiileistä. Ikkunoiden yläpuolella ja väleissä sekä porrashuoneessa ulkoseinät ovat puu-/teräsrunkoisia, mineraalivillalla eristettyjä ja sisäpinnastaan pääosin levyverhottuja seiniä. Seinien sisäpinnan levyverhouksena ja osittain myös tuulensuojalevynä on käytetty piirustusten perusteella kuitusementtilevyä (Luja-levy), joka saattaa sisältää asbestia. Näiden seinien julkisivuverhouksena on ikkunoiden yläpuolella sekä porrashuoneessa profiilipelti ja ikkunoiden väleissä puuverhous (kuva 46).

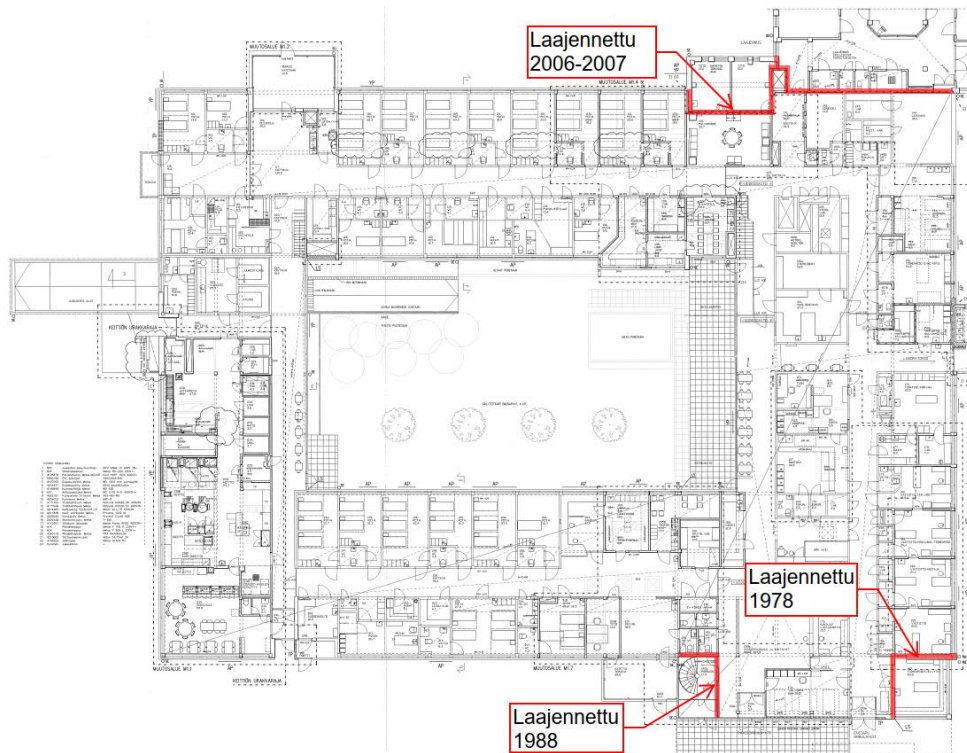
<u>US1 MUURATTAVAT OSAT JA IKKUNAPEILIT</u>	
130	TIILI KÄHI 130x50x270 (Luonnonharmaa) TERÄSPELTI +KOOLAUS
160	MIN.VILLA 150 + PSI 04 siiteet 4 kpl/m2.PUOSAT PK MÄNTYÄ
130	TIILI KÄHI 130x75x270
<u>US2 IKKUNOIDEN YLAOSAT</u>	
	PROF. PELTI
9	KOOLAUS n.100
	TUULISUOJALEVY TSS
150	RUNKO 150x50 k600 + MIN.VILLA 150 r.01.041
200	BETONIPALKKI
<u>US3 IKKUNOIDEN VÄLISET OSAT</u>	
20	PYSTYPANELI
	KOOLAUS
9	TSS
150	RUNKO 50x150 k600+ MIN.VILLA r.01.045
8	MUUVI 0.2
	LUJALEVY
<u>US6 PORRASHUONEEN SEINÄ</u>	
	PROF. PELTI
	KOOLAUS
8	LUJALEVY A
	RUNKO TERÄSRANKA K600+MINER. VILLA 01.045
8	MUUVI 0.2
	LUJALEVY A



Kuva 46. Osakopio osan 3 2. kerroksen rakennetyyppejä esittävästä piirustuksesta vuodelta 1987.

Kun rakennusta on laajennettu vuosina 1978, 1988 ja 2006–2007, yksittäisiä entisiä ulkoseiniä on muuttunut väliseiniksi. Näiden seinien sijainnit on esitetty kuvassa 47.

Tiedossa ei ole, onko entisten ulkoseinien julkisivuverhouksia ja lämmöneristekerroksia purettu laajennusten yhteydessä.



*Kuva 47. Kun rakennusta on laajennettu, yksittäisiä entisiä ulkoseiniä on muuttunut väliseiniksi. Tiedossa ei ole, onko entisten ulkoseinien julkisivuverhouksia ja lämmöneristekerroksia purettu laajennusten yhteydessä.*

Rakennuksen ulkopuolella näkyvät sokkelipinnat ovat paikallavalettuja, lautamuottipintoisia, maalattuja betonipintoja. Sokkelin ja ulkoseinän välissä mahdollisesti olevasta kapillaarikatkosta ei ole tietoa.

Väliseinät ovat pääosin ei-kantavia, tiilimuurattuja seiniä.

Rakennuksen ikkunat ovat pääosin sisäänpäin avautuvia, kytkettyjä, 3-lasisia puuikkunoita sekä kiinteitä, 3-lasisia puuikkunoita (kuvat 48–51). Osan 3 porrashuoneessa on kiinteät, 2-lasiset teräsprofii-ikkunat. Suurin osa ikkunoista on uusittu todennäköisesti vuoden 1994 peruskorjaukseen liittyen. Osan 3 2. kerroksessa ikkunat ovat pääosin alkuperäiset, vuodelta 1988. Osassa 2. kerroksen tiloista on kuitenkin jossakin vaiheessa korvattu yksittäiset ikkunat uusilla, tuuletusluukuilla varustetuilla ikkunoilla ikkunatuuletuksen mahdollistamiseksi. Ikkunoiden karmiliittymät on tiivistetty havaintojen mukaan polyuretaanivaahdolla.

Rakennuksessa on eri-ikäisiä ulko-ovia. Vanhimmat ulko-ovet ovat mahdollisesti alkuperäisiä ja uusimmat vuosien 2006–2007 peruskorjauksen ajalta. Ulko-ovet ovat pääosin ikkunallisia teräs- ja alumiiniprofiiliovia (kuva 52). Lisäksi rakennuksessa on ikkunattomia puuovia (kuva 53). Ulko-ovien karmiliittymien tiivistämiseen käytetyistä materiaaleista ei ole tietoa, mutta oletettavasti ainakin uusimmat ulko-ovet on tiivistetty ikkunoiden tapaan polyuretaanivaahdolla. Vanhemmissa ovissa voi olla karmiliittymien tilkkeenä myös mineraalivillaa.



*Kuva 48. Suurin osa ikkunoista ja osa ulko-ovista on uusittu vuoden 1994 tai 2006–2007 peruskorjaukseen liittyen.*



*Kuva 49. Osa ikkunoista on kiinteitä, 3-lasisia puuikkunoita*



*Kuva 50. Osan 3 2. kerroksessa ikkunat ovat pääosin alkuperäiset, vuodelta 1988. Osassa 2. kerroksen tiloista on kuitenkin jossakin vaiheessa korvattu yksittäiset ikkunat uusilla, tuuletusluukuilla varustetuilla ikkunoilla ikkunatuuletuksen mahdollistamiseksi.*



*Kuva 51. Osan 3 porrashuoneessa on kiinteät, 2-lasiset teräsprofili-ikkunat.*



*Kuva 52. Ulko-ovet ovat pääosin ikkunallisia teräs- ja alumiiniprofiiliovina.*



*Kuva 53. Rakennuksessa on myös ikkunattomia puuvia.*

Rakennuksen itäisivulla osan 1 alta on betonirakenteinen ajoluiska sisäpihalle. Luiskan betonirakenteet on uusittu vuosien 2006–2007 peruskorjaukseen liittyen. Muiden julkisivuihin liittyvien porrasaskelmien, lastauslaitureiden ym. iästä ei ole tarkkaa tietoa, mutta osa niistä saattaa olla alkuperäisiä.



## 7.2 Havainnot

Maanpinnan tasosta tehtyjen havaintojen mukaan julkisivupinnat ovat silmämääräisesti arvioituna yleisesti vielä hyvässä kunnossa. Voimakkaasti pakkasrapautuneita, haljenneita tai muulla tavoin vaurioituneita tiilimuurauksia ei ollut yleisesti havaittavissa. Paikoin ikkunoiden vesipeltien päältä valuneet sadevedet ovat lianneet julkisivupintoja (kuva 54). Myös puu-, pelti- ja levyverhotut julkisivujen osat ovat hyvässä tai tyydyttävässä kunnossa (kuva 55). Painumaerojen aiheuttamia vaurioita ei ollut havaittavissa julkisivupinnoilla. Myöskään merkittäviä levä-, sammal- tai jäkäläkasvustoja ei ollut havaittavissa.

Sokkeleiden maalatut betonipinnat ovat yleisesti hyväkuntoisia. Sokkelipinnoilla ei esiinny juurikaan kalkkihärmettä tai muita sokkelipinnoille tyypillisesti kosteusrasituksen seurauksena syntyviä vaurioita. Myös rakenteellisesti sokkelit ovat silmämääräisesti arvioituna hyväkuntoiset. Betonivaurioita, pakkasrapautumista tai merkittäviä halkeamia ei ollut todettavissa. Betoniraidoitteiden peitekerrosten paksuutta tai betonin karbonatisoitumissyvyyttä ei mitattu tarkemmin tämän tutkimuksen yhteydessä, mutta silmämääräisten havaintojen mukaan sokkelipinnoilla ei ole käytännössä lainkaan betoniraidoitteiden korroosion aiheuttamia vaurioita.



*Kuva 54. Julkisivupinnat ovat silmämääräisesti arvioituna yleisesti vielä hyvässä kunnossa. Paikoin ikkunoiden vesipeltien päältä valuneet sadevedet ovat lianneet julkisivupintoja vesipellitösten kiinnityslankojen kohdilla. Sokkeleiden maalatut betonipinnat ovat yleisesti hyväkuntoisia. Kuva on otettu osan 2 eteläjulkisivulta.*



*Kuva 55. Myös puu-, pelti- ja levyverhotut julkisivujen osat ovat hyvässä tai tyydyttävässä kunnossa. Kuva on otettu osan 3 länsijulkisivulta.*

Rakennuksen sisätiloissa seinien maalipinnat ovat yleisesti hyvässä/tyydyttävässä kunnossa normaalia kulumista lukuun ottamatta. Ulkoseinien sisäpinoilla ei ollut aistinvaraisesti havaittavissa viitteitä laajoista kosteusongelmista. Pintakosteuslukemat 1. kerroksen tiilimuurattujen ulkoseinien alaosissa vaihtelivat pistokoeluonteisesti tarkastelluissa kohdissa välillä 40...50, minkä perusteella seinät ovat ko. kohdissa kuivia.

Ikkunoiden karmiliittymät on tiivistetty havaintojen mukaan polyuretaanivaahdolla ja osassa tiloista lisäksi peitelistöjen reunoilta akryylimassalla. Ulkoseinien ilmatiivyyteen liittyen todettiin kuitenkin, että ikkunaliittymissä on paikoin ilmavuotoreitteinä toimivia rakoja. Ikkunoiden karmiliittymien ilmatiivyeys on kaikkein heikoimmalla tasolla osan 3 2. kerroksen tiloissa, missä ikkunaliittymissä on systemaattisesti toistuvat, silminnähtävät raot (kuvat 56–57). Vuotoilmassa ei esiintynyt mikrobiperäistä tai muuta poikkeavaa hajua. Ikkunaliittymien puutteellinen ilmatiivyeys on todettu jo aiemmissa tutkimuksissa, mutta niihin liittyen ei ole toistaiseksi tehty tiivistystoimenpiteitä. Muilta osin tiilimuurattujen ulkoseinien ilmatiivyeys on havaintojen mukaan hyvällä tasolla.



*Kuva 56. Ikkunaliittymissä on paikoin ilmavuotoreitteinä toimivia rakoja. Kuva on otettu osan 3 2. kerroksesta.*



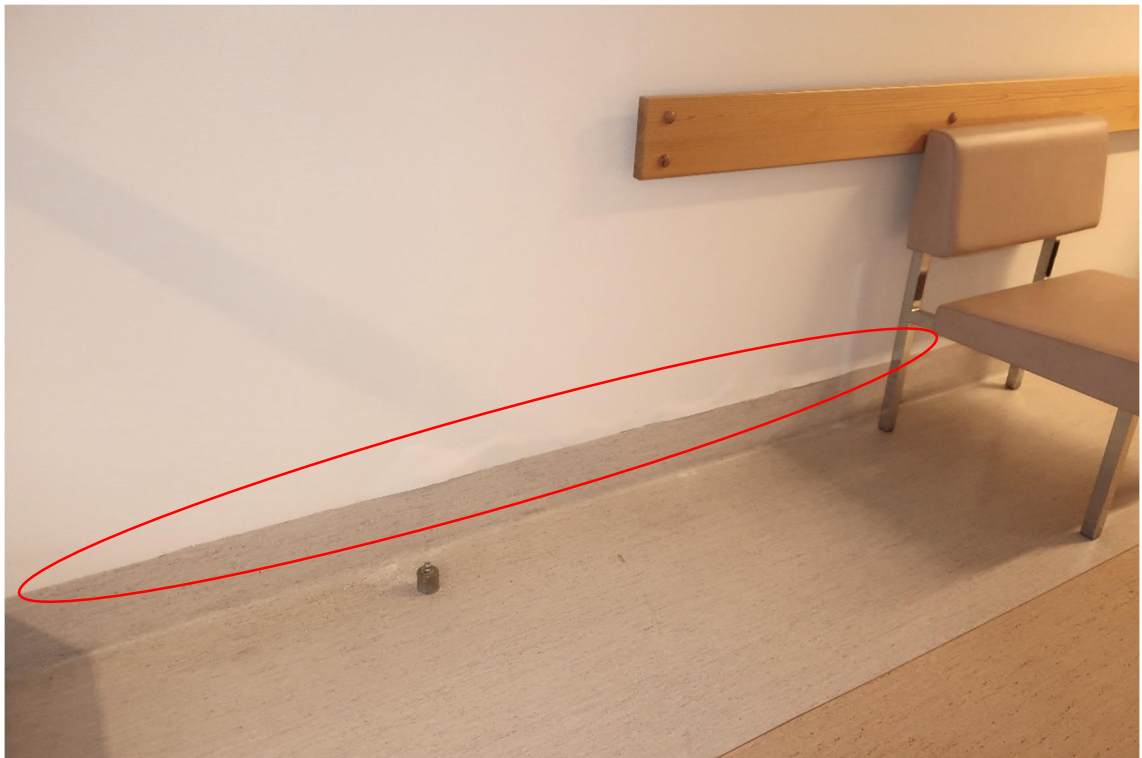
*Kuva 57. Ikkunoiden karmiliittymien ilmatiiveys on kaikkein heikoimmalla tasolla osan 3 2. kerroksen tiloissa, missä ikkunaliittymissä on systemaattisesti toistuvat, silmännähtävät raot. Kuvaossa ikkunalaudan takana olevaan rakoön on työnnetty puukko.*

Ikkunoihin liittyvinä puutteina on havaittu, että niiden puiteväliä kautta tapahtuu ilmavuotoa, josta aiheutuu kylmyys-/vetohaittaa sisätiloihin. Ilmavuoto aiheutuu ikkunoiden

huonokuntoisista tiivisteistä. Lisäksi osan 3 2. kerroksen ikkunat ovat käynniltään huonokuntoiset, minkä seurauksena niitä ei ole moneen vuoteen pesty kaikilta pinnoiltaan. Ikkunoiden käyntiä, tiivisteiden kuntoa, lukkojen toimivuutta ja muuta heloitusta ei tarkastettu tämän tutkimuksen yhteydessä.

Rakennuksen ulko-ovet sekä niihin liittyvät pellitykset ovat vielä tyydyttävässä/hyvässä kunnossa, eikä niihin liittyen todettu erityisiä ongelmia tai puutteita. Ulko-ovien käyntiä, tiivisteiden kuntoa, lukkojen toimivuutta ja muuta heloitusta ei tosin tarkastettu tämän tutkimuksen yhteydessä. Myöskään ulko-ovien karmiliittymien ilmatiiveyttä ei tarkastettu tutkimusten yhteydessä erikseen. Niiden karmiliittymien tiivistys on kuitenkin oleettavasti toteutettu samalla tavalla kuin ikkunaliittymien tiivistys.

Väliseinien pinnoilla ei ollut yleisesti havaittavissa viitteitä kosteusongelmista tai muista vaurioista. Poikkeuksena oli yksittäinen tiilimuurattu väliseinä osan 3 1. kerroksessa, käytävän 193b ja huoltokeskuksen 161 välissä, missä pintakosteusilmaisimen lukemat seinän alaosassa olivat paikallisesti välillä 80...160 (asteikolla 10...160, kuva 58). Pintakosteuslukemien perusteella ko. väliseinässä on aktiivinen kosteusongelma. Seinäpinnalla oli havaittavissa myös näkyviä kosteuden aiheuttamia vaurioita maali- ja tasoitekerroksissa. Havaintojen mukaan kyseinen paikallinen kosteusvaurio on aiheutunut huoltokeskuksen (välinehuoltotilan) pesukoneista (ks. myös kohta 'Wc- ja muiden märkätilojen pintarakenteet' tämän ja muiden märkätiloihin liittyvien tarkempien havaintojen osalta).



*Kuva 58. Osan 3 1. kerroksessa yksittäisen tiilimuuratun väliseinän alaosassa käytävän 193b ja huoltokeskuksen 161 välissä pintakosteusilmaisimen lukemat olivat paikallisesti välillä 80...160 (asteikolla 10...160), minkä perusteella ko. väliseinässä on aktiivinen kosteusongelma. Seinäpinnalla oli havaittavissa myös näkyviä kosteuden aiheuttamia vaurioita maali- ja tasoitekerroksissa. Havaintojen mukaan kyseinen paikallinen kosteusvaurio on aiheutunut huoltokeskuksen (välinehuoltotilan) pesukoneista.*

Väliseinäksi jäänyttä entistä ulkoseinää tarkasteltiin osan 3 1. kerroksen tilan 187 kohdalla. Havaintojen mukaan ko. seinässä ovat edelleen olemassa vanha julkisivuverhouksena ollut tiilimuraus ja ulkoseinän lämmöneristeet. Rakenneliittymissä ja läpivienneissä on ilmapuorettejä seinärakenteen sisältä sisäilmaan mm. aulan ja

huoneen 187 puolella alakattojen taustalla. Aiemmin ulkoilmaan rajoittuneita rakenteita pidetään yleisesti riskialttiina sisäilman laadun kannalta, sillä niistä aiheutuu usein vähintään jonkinasteista hajuhaittaa, vaikka rakenteet eivät olisikaan enää kosteita tai varsinaisesti vaurioituneita. Huom. Tilan 187 kohdalla rakennuksen osa 3 on yksikerroksinen, minkä seurauksena tilojen 185 ja 187 välillä sijaitseva entinen ulkoseinä on 2. kerroksen korkeudella edelleen ulkoseinänä.

Ulko- ja väliseiniin liittyen mainittakoon myös, että osan 3 porrashuoneessa 193c on koettu esiintyvän ajoittain mikrobiperäistä hajua. Haju liittyy todennäköisimmin porrashuoneen levyverhottuihin ulkoseiniin ja/tai porrashuoneen vastaisiin väliseiniin oleviin entisiin ulkoseiniin. Lisäksi porrashuoneen ulkoseinien sisäverhouksena on havaintojen mukaan käytetty kuitusementtilevyä (Luja-levy), joka saattaa sisältää asbestia.

Havaintojen mukaan rakennuksen ulkoportaat, lastauslaiturit ja betoniluiskat ovat yleisesti hyvässä/tydyttävässä kunnossa. Niihin liittyen ei ole tiedossa erityisiä ongelmia tai vaurioita.

### 7.3 Materiaalinäytteiden mikrobianalyyysien tulokset

1. kerroksen ulkoseinärakenteiden kosteusteknistä kuntoa selvitettiin tämän tutkimuksen yhteydessä tekemällä niiden alaosiin (n. 15 cm korkeudelle lattiasta) satunnaisesti valittuihin kohtiin sisätilojen puolelta yhteensä 5 kpl porareikiä, joiden kautta otettiin lämmöneristekerroksen sisäpinnasta/keskiosasta materiaalinäytteet suoraviljelymenetelmällä tehtävää mikrobianalyysia varten. Näytteet toimitettiin analysoitavaksi Mikrobioni Oy:n laboratorioon. Näytteenottokehtien sijainnit on merkitty liitteen 1 pohjapiirustukseen. Yhteenveto materiaalinäytteiden analyysituloksista on esitetty taulukossa 3 ja yksityiskohtaisemmat tulokset sekä analyysimenetelmän tarkempi kuvaus liitteen 2 analyysivastauksessa.

*Taulukko 3. Yhteenveto ulkoseinien mineraalivillalämmöneristekerroksesta kerättyjen materiaalinäytteiden mikrobianalyysituloksista (ks. myös liitteen 2 tulkinnot).*

Näytetunnus	Näytteenottoaika	Huomioita näytteenotosta ja mahdolliset virhelähteet	Kokonaispitoisuus [pmy/malja]	
			Homeet ja hiivat	Bakteerit
M1	Tila 201, lämmöneristekerroksen keskiosa	Sisäverhouksena tiilimuraus  ei tavanomaisesta poikkeavaa hajua rakenteessa, voimakas ilmavirtaus sisätilaan päin	<mr	<mr
M2	Tila 219, lämmöneristekerroksen sisäpinta	Sisäverhouksena tiilimuraus  ei tavanomaisesta poikkeavaa hajua rakenteessa, voimakas ilmavirtaus sisätilaan päin	<mr	<mr

Näyte- tunnus	Näytteenottoaika	Huomioita näytteen- otosta ja mahdolliset virhelähteet	Kokonaispitoisuus [pmy/malja]	
			Homeet ja hiivat	Bakteerit
M3	Tila 185, läm- mönieristekerroksen sisäpinta	Sisäverhouksena tiili- muuraus  ei tavanomaisesta poikkeavaa hajua ra- kenteessa, voimakas ilmavirtaus sisätilaan päin	<mr	<mr
M4	Tila 193b, läm- mönieristekerroksen sisäpinta	Sisäverhouksena las- tulevy  ei tavanomaisesta poikkeavaa hajua ra- kenteessa, voimakas ilmavirtaus sisätilaan päin	++	+
M5	Tila 224, läm- mönieristekerroksen sisäpinta	Sisäverhouksena las- tulevy  ei tavanomaisesta poikkeavaa hajua ra- kenteessa, voimakas ilmavirtaus sisätilaan päin	+	+

<mr = näytetulos jää alle analyysimenetelmän määrittämissä rajoilla 1 pmy/0,5 ml

Tulosten tulkitsemiseksi todettakoon, että sienten (homeiden ja hiivojen) pesäkemäärän ollessa +++ (vähintään 50 pmy/malja) tai sädesienten pesäkemäärän ollessa +++ (vähintään 20 pmy/malja) materiaalissa esiintyy selvää mikrobikasvua. Vastaavasti sienten pesäkemäärän ollessa ++ (30–49 pmy/malja) tai bakteerien pesäkemäärän ollessa +++ (vähintään 75 pmy/malja) tai indikaattorimikrobipesäkkeiden lukumäärän ollessa vähintään 3 voidaan näytteessä epäillä esiintyvän mikrobikasvua. Yksittäisten kosteusvaurioindikaattorimikrobien esiintyminen näytteissä on normaalia. Analyysimenetelmän määrittämissä rajoilla on 1 pmy/0,5 ml.

Taulukossa 3 esitettyjen analyysitulosten mukaan näytteissä M1, M2, M3 ja M5 ei esiintynyt mikrobikasvua. Näytteessä M5 esiintyi indikaattorimikrobia (aktinomykeetit) yksittäisenä pesäkkeenä, mikä on kuitenkin normaalia eikä yksinään viittaa materiaalin vaurioituneisuuteen. Näytteessä M4 esiintyi epäily mikrobikasvusta materiaalissa perustuen homeiden ja hiivojen kokonaismäärään (++) . Näytteessä ei kuitenkaan esiintynyt kosteusvaurioindikaattorimikrobia, vaan ainoana tunnistettuna mikrobilajina oli *Cladosporium* sp., joka on hyvin yleinen ulkoilmassa esiintyvä mikrobilaji. Siten näytteen M4 tuloksen voidaan arvioida viittaavan ensisijaisesti ulkoilmasta rakenteeseen kulkeutuneisiin mikrobiepäpuhtauksiin eikä varsinaisesti rakenteen mikrobivaurioituneisuuteen.

Porareikien kohdilla ei ollut aistittavissa mikrobiperäistä tai muuta poikkeavaa hajua ulkoseinärakenteiden sisällä, vaikka jokaisesta porareikistä virtasi voimakkaasti ilmaa sisätiloihin päin. Hajuhavaintoihin saattoi kuitenkin vaikuttaa se, että tutkimushetkellä

ulkoilman lämpötila oli varsin matala (-17...-25 °C) ja ilma oli kuivaa, mikä tavallisesti vähentää erilaisten hajujen voimakkuutta.

#### **7.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset**

Rakennuksen julkisivupinnat ovat hyvässä/tyydyttävässä kunnossa eivätkä ne edellytä mahdollisen tulevan peruskorjauksen yhteydessä juurikaan korjaustoimenpiteitä. Kyseeseen voivat tulla lähinnä puuverhottujen julkisivujen huoltomaalaukset ja mahdollisesti puu-/peltiverhosten uusiminen pienillä alueilla. Tiilijulkisivujen osalta riittävä toimenpide on niiden peseminen mm. ikkunoiden vesipeltien valuttaman veden aiheuttaman likaantumisen takia. Vesipeltien kiinnitystä on lisäksi suositeltavaa muuttaa siten, että vettä ei jatkossa valu julkisivupinnoille. Sokkeleiden betonipinnat ja maalaus käsittelyt ovat hyvässä kunnossa, joten ne eivät edellytä erityisiä toimenpiteitä.

Rakennuksen 1. ja 2. kerroksen ulkoseinissä ei ole tutkimuksissa havaittu erityisiä kosteusvaurioita tms., jotka edellyttäisivät rakennekerrosten laajamittaista uusimista. Suurin osa ulkoseinistä on tiili-villa-tiilirakenteisia seiniä, joiden alaosassa betonisokkeli ulottuu noin 5 cm 1. kerroksen lattiapinnan yläpuolelle. Näissä seinissä kosteus- ja sisäilmatekniset riskit liittyvät lähtökohtaisesti lähinnä ikkunaseinissä mahdollisesti oleviin puisiin apurunkoihin ja mineraalivillaeristeeseen, joiden alaosiin voi ajan kuluessa muodostua jonkinasteista mikrobikasvustoa. Vaurioitumisen riskiä pienentää se, että kyseessä olevan rakennuksen tapauksessa sokkelit ulottuvat suurimmaksi osaksi noin 20...30 cm korkeudelle maanpinnasta, jolloin maaperän ja pintavesien aiheuttama kosteusrasitus ei ole erityisen voimakasta. Tämän tutkimuksen yhteydessä 1. kerroksen tiili-villa-tiiliseinien alaosien kivivillan sisäpinnasta otetuissa materiaalinäytteissä ei esiintynyt mikrobikasvua, minkä perusteella ko. rakennekerrokset eivät ole ainakaan kauttaaltaan vaurioituneita. Kohteen aiemmissa tutkimuksissa ulkoseinien lämmöneristeistä otettujen materiaalinäytteiden tulosten tulkinnassa tulee ottaa huomioon, että ko. näytteet oli otettu lämmöneristekerroksen ulkopinnasta, missä mikrobikasvua ei pidetä viitteenä ulkoseinärakenteen kosteus-/mikrobivaurioituneisuudesta. Ulkoilmaan yhteydessä olevan lämmöneristekerroksen ulko-osassa esiintyvät mikrobit ovat tyypillisesti ulkoilmasta ilmapvirtausten mukana rakenteeseen kulkeutuneita. Tähän viittaa myös se, että käytettävissä olevan aineiston perusteella ulkoseinistä aiemmin kerätyt materiaalinäytteet olivat olleet pinnaltaan tummuneita, mikä johtuu ulkoilmasta suodattuneesta pölystä ym. epäpuhtauksista.

Mahdollisen tulevan peruskorjauksen yhteydessä tiili-villa-tiilirakenteiset ulkoseinät eivät tämän tutkimuksen perusteella edellytä rakennekerrosten uusimista, vaan ulkoseinien rakenneliittymien systemaattinen tiivistäminen on riittävä toimenpide korjattujen tilojen hyvän sisäilman laadun varmistamiseksi. Oikean korjausmenetelmän varmistamiseksi ulkoseiniin on kuitenkin viimeistään peruskorjauksen suunnitteluvaiheessa suositeltavaa tehdä muutamia suurempia rakenneavauksia, joiden kautta varmistetaan mm. ikkunaseinillä mahdollisesti olevien puisten apurunkojen kosteustekninen kunto sekä ulkoseinien ja sokkeleiden välisen kapillaarikatkon olemassaolo. Jos rakenneavauksien kautta havaitaan merkittäviä kosteus-/mikrobivaurioita, tulee ko. alueille ulkoseinien alaosiin tehdä ns. valesokkelikorjaus.

Pienemmillä alueilla lähinnä 1. kerroksen käytävien sisäpihan vastaisissa ikkunaseinissä ulkoseinien valesokkelirakenne ulottuu ikkunoiden alareunaan saakka ja seinät ovat puurunkoisia ja sisäpinnastaan levyverhottuja. Näiden seinien ilmatiiveys on lähtökohtaisesti tiiliseiniä heikommalla tasolla ja lisäksi kosteus-/mikrobivaurioiden olemassaolo on jossain määrin todennäköisempää. Tämän takia mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä on suositeltavaa avata kaikki 1. kerroksessa sijaitsevat, sisäpinnastaan levyverhotut ulkoseinärakenteet ja korvata ne kosteusteknisesti turvallisemmilla materiaaleilla. Samalla ko. seinien ilmatiiveyttä voidaan parantaa luotettavasti. Vastaavalla tavalla tulee uusia mm. osan 3 porrashuoneen 193c sisäpinnastaan

levyverhotut ulkoseinät. Purkutöissä tulee ottaa huomioon, että vanhat levyverhoukset saattavat sisältää asbestia.

Rakennuksen väliseinät eivät yleisesti edellytä erityisiä korjaustoimenpiteitä. Yksittäisenä poikkeuksena on käytävän 193b ja huoltokeskuksen 161 välinen väliseinä, jonka alaosassa oleva paikallinen kosteusvaurio tulee korjata jo ennen varsinaista peruskorjausta. Vaurioituneet maali- ja tasoitekerrokset tulee poistaa puhtaalle tiili-/betonipinnalle asti ja rakenne tulee kuivattaa ennen uusia tasoitus- ja maalaustöitä. Korjaustyöt tulee tehdä mahdollisimman pian. Lisäksi yksittäisten väliseinänä olevien entisten ulkoseinien osalta tulee mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä pyrkiä ensisijaisesti purkamaan vanhat julkisivuverhoukset ja lämmöneristekerrokset niistä aiheutuvien sisäilmahaittojen poissulkemiseksi. Niissä kohdissa, missä rakennekerroksia ei voi purkaa, tulee ko. seinien kaikki rakenneliittymät, läpiviennit ym. yksityiskohdat tiivistää huolellisesti rakenteiden sisältä tapahtuvien ilmapuotojen estämiseksi.

Suurin osa rakennuksen ikkunoista on vielä hyvässä/tyydyttävässä kunnossa eikä niiden uusiminen ole tarpeellista. Poikkeuksena ovat osan 3 2. kerroksen ikkunat, joista suurin osa on vuodelta 1988 ja jotka on perusteltua uusida jo lähivuosina. Ikkunoiden uusimisen yhteydessä tulee uusida myös kaikki ikkunoihin liittyvät pellitykset. Mikäli ko. ikkunat aiotaan uusida vasta myöhemmin rakennuksen mahdollisen laajemman peruskorjauksen yhteydessä, tulee kaikki osan 3 2. kerroksen nykyisten ikkunoiden karmiliittymät jo sitä ennen tiivistää systemaattisesti ilmapuotojen estämiseksi. Ilmapuotoreitteinä toimivat raot ovat varsin leveitä, joten niiden luotettava tiivistäminen tulee tehdä elastista vedeneristysmassaa ja vahvistusnauhoja tai itseliimautuvaa butyyliin nauhaa käyttäen. Elastisella saumamassalla tehtävä tiivistys ei ole lähtökohtaisesti riittävä. Mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä myös rakennuksen kaikkien muiden ikkunoiden ja ulko-ovien karmiliittymät tulee tiivistää systemaattisesti ilmapuotojen estämiseksi. Tiivistäminen on tehtävissä M1-luokiteltua elastista saumamassaa, elastista vedeneristysmassaa ja vahvistusnauhoja ja/tai tiivistysteippejä/-nauhoja käyttäen. Lisäksi kaikkien ikkunoiden tiivisteet tulee tarkastaa ja uusia tarvittavilta osin vetoisuus- ja kylmyysongelmien vähentämiseksi.

Rakennuksen vanhimpia ulko-ovia on suositeltavaa uusida mahdollisen tulevan korjaushankkeen yhteydessä lähinnä niiden lämmöneristävyyden ja ilmatiiveyden ja samalla rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi. Myös kaikkien vanhojen ja uusittavien ulko-ovien karmiliittymät tulee tiivistää ilmapuotojen estämiseksi. Tiivistäminen on tehtävissä vastaavilla tuotteilla kuin ikkunaliittymien tapauksessa.

Korjausten valmistuttua ulkoseinien sisäpinnan ja ikkunaliittymien on oltava koko rakennuksessa kaikkien yksityiskohtien osalta ilmatiiviitä. Ilmatiiveyden varmistamiseksi tulevien korjaustöiden yhteydessä on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenneliittymien, halkeamien, sähkörasioiden ja muiden ulkoseinän sisäkuoren läpäisevien tai siihen upotettujen asennusten ilmatiiveyteen.

## **8. Vesikatto- ja yläpohjarakenteet**

### **8.1 Yleistä rakenteista**

Rakennuksen vesikattomuotona on loiva harja-/aumakatto, ja vesikatteina on eri-ikäisiä 2-kertaisia bitumikermikatteita (kuvat 59–60). Kattojen sadevedenpoisto on hoidettu seinälinjan ulkopuolisten räystäskourujen ja syöksytorvien avulla. Vesikatteiden ja kattovesijärjestelmien iästä ei ole tarkkaa tietoa, mutta niitä ei ole uusittu ainakaan vuonna 2015 tehdyn vesikaton kuntotarkastuksen (*MH-Kate Oy 31.8.2015*) jälkeen. Mahdollisesti kattovesijärjestelmät ovat vuodelta 1988. Muutamien katosten vesikatteet ovat vuodelta 2006–2007, jolloin ko. katokset on rakennettu.





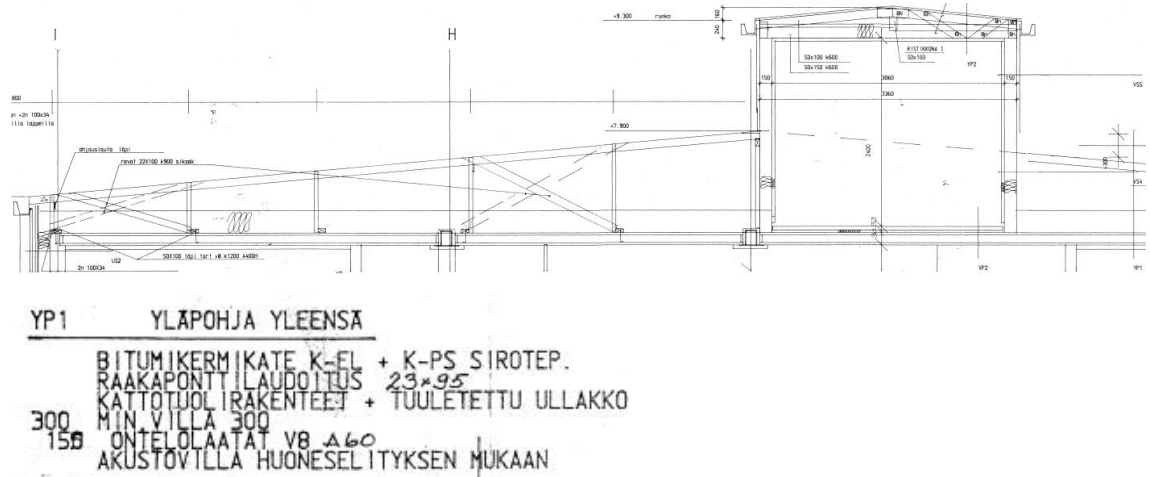
*Kuva 59. Viistoilmakuva tutkimuksen kohteena olevasta rakennuksesta. Rakennuksen vesikat-  
tomuotona on loiva harja-/aumakatto, ja vesikatteina on eri-ikäisiä 2-kertaisia bitumikermikat-  
teita. Kesällä 2020 purettu osa 4 on merkitty mustalla rastilla.*



*Kuva 60. Osan 1 pohjoissivun vesikatto kuvattuna porrashuoneesta 193c.*

Rakennuksen yläpohjat ovat kaikkialla betonirakenteisia. Pääosin yläpohjat ovat paikallavalettuja massiivisia teräsbetonilaattoja, mutta osan 3 alueella yläpohja on ontelo-laattarakenteinen (kuva 61). Yläpohjien lämmöneristeenä on oletettavasti kaikkialla mineraalivillaa. Rakennepiirustusten puuttuessa yläpohjien lämmöneristyksistä ei ole

tarkempaa tietoa. Vesikattojen puiset kantavat rakenteet tukeutuvat yläpohjien betoni-laattoihin. Yläpohjien kantavien rakenteiden kuvaus on esitetty tarkemmin kohdassa 'Runko- ja välipohjarakenteet' ja sisäpintojen verhoukset osittain myös kohdassa 'Ilmanvaihto ja sisäilman laatu'.



Kuva 61. Osakopiot osan 3 vesikatto- ja yläpohjarakenteita esittävistä rakenneleikkauksista vuosilta 1987 ja 1988.

Vesikattojen ja yläpohjien väliin jäävät oletettavasti kaikkialla räystäiltä tuulettuvat tuuletustilat. Tuuletusjärjestelyistä ja tuuletustilan korkeudesta ei ole tarkempaa tietoa.

Koko rakennuksessa on alun perin ollut loiva, sisäpuolisella vedenpoistolla varustettu katto (ns. tasakatto). Alkuperäisiä, katkaistuja, kuparisia kattovesiviemäreitä, joiden pohjalla on bitumia, on edelleen näkyvillä kellarikerroksen huoltotunnelissa. Nykyinen vesikatto on rakennettu vanhan katon päälle/tilalle ilmeisesti vuonna 1988, jolloin rakennuksen osa 3 on korotettu 2-kerroksiseksi. Samassa yhteydessä on ummistettu osan 1 käytävällä aiemmin olleet kattoikkunat. Tiedossa ei ole, onko alkuperäisenä vesikatteenä olleet tasakaton bitumikermit ja yläpohjan lämmöneristeet purettu kaikkialta vesikattomuodon muuttamisen yhteydessä.

## 8.2 Havainnot

Tämän tutkimuksen yhteydessä vesikattoja ei tarkastettu yläpuolelta niiden ollessa kaikkien tutkimuskäyntien aikana lumen peitossa. Siten tässä esitetyt tiedot perustuvat kohteessa vuonna 2015 tehdyn vesikaton kuntotarkastuksen (MH-Kate Oy 31.8.2015) raporttiin ja tutkimuksen tilaajalta sekä tilojen käyttäjiltä saatuihin tietoihin.

Vesikaton kuntotarkastuksen raportin mukaan osan 3 vesikaton kunto oli ollut vuonna 2015 kauttaaltaan tyydyttävä, ja sillä oli arvioitu tuolloin olleen käyttöikää jäljellä vähintään 5 vuotta. Tiiveyspuutteita oli todettu vesikatteen läpivientien tiiviydessä ja vesikatteen ylösnostojen saumoissa kattokupuikkunoiden kohdilla. Kattokupuikkunoiden oli arvioitu olevan haurastuneita. Osan 3 vesikaton yksittäisen jiirin kohdalla oli tapahtunut lisäksi kesällä 2020 vesivuoto, minkä jälkeen vesikatetta on korjattu ko. alueella. Osien 1 ja 2 vesikattojen kunto oli arvioitu heikohkoksi ja ne oli suositeltu uusittavaksi jo 5 vuoden kuluessa (vuoteen 2020 mennessä). Raportin mukaan ko. vesikattojen jireissä pintakermi ja sen sirotepinta olivat paikoin irronneet, osa saumoista oli epätiivittä, katteen pinnalla oli esiintynyt paikoin alkavaa jäkäläkasvustoa, yksittäisen vanhan antenniläpiviennin oli todettu vuotavan ja vesikatteen ylösnostoissa oli todettu puutteita. Vesikatteita ei kuitenkaan toistaiseksi ole uusittu. Mainittakoon lisäksi, että rakennuksen vesikatot ovat myös varsin loivia, mikä lisää katteen sauma-, liitos- ja läpivientikohden kautta tapahtuvien vesivuotojen riskiä.

Rakennuksen vuosina 2006–2007 rakennettujen sisäänkäynti-/terassikatosten vesikatot ovat ainakin niiden iän perusteella vielä hyväkuntoisia.

Räystäskouruihin ja syöksytorviin liittyen ei ole tiedossa erityisiä ongelmia tai vikoja (kuva 62). Tutkimuskäyntien talvisesta ajankohdasta johtuen kattovesijärjestelmien kuntoa ja toimivuutta ei kuitenkaan ollut mahdollista arvioida tarkemmin. Kattovesijärjestelmien laskennallinen tekninen käyttöikä on niiden materiaalista riippuen noin 25...40 vuotta. Jos nykyiset kattovesijärjestelmät ovat vuodelta 1988, ne alkavat jo olla käyttöikänsä loppupuolella.



*Kuva 62. Räystäskouruihin ja syöksytorviin liittyen ei ole tiedossa erityisiä ongelmia tai vikoja. Kattovesijärjestelmien laskennallinen tekninen käyttöikä on niiden materiaalista riippuen noin 25...40 vuotta. Jos nykyiset kattovesijärjestelmät ovat vuodelta 1988, ne alkavat jo olla käyttöikänsä loppupuolella. Kuva on otettu osan 2 eteläjulkisivulta.*

Myöskään rakennuksen yläpohjatiloja ei ollut mahdollista tarkastaa tämän tutkimuksen yhteydessä. Siten yläpohjatilan kosteusteknistä kuntoa, tuuletuksen riittävyyttä tms. seikkoja ei voida arvioida. Tarkastettujen sisätilojen kattopinnoilla ei ollut havaittavissa viitteitä vesikattovuodoista. Rakennuksen alkuperäisen vesikatton tiedetään kuitenkin vuotaneen monin paikoin ennen vuotta 1988, jolloin sen päälle on rakennettu nykyiset vesikatot. Mikäli yläpohjassa on vielä jäljellä alkuperäisiä lämmöneristemateriaaleja, niihin on saattanut syntyä jonkinasteisia vaurioita vesivuotojen seurauksena. Oletettavasti yli 30 vuotta sitten kastuneet yläpohjarakenteet ovat kuitenkin jo kuivuneet siten, että varsinaisia aktiivisia kosteusvaurioita ei enää esiinny.

Yläpohjarakenteiden lämmöneristemateriaaleista ja eristekerrosten paksuuksista ei ole kattavaa tietoa. Tutkimuksen tilaajalta saatujen tietojen mukaan osan 3 yläpohjan reuna-alueiden lämmöneristyksessä on puutteita johtuen siitä, että ko. alueilla yläpohjatilan ahtaus vaikeuttaa eristystöitä.

Yläpohjarakenteina olevien paikallavalettujen betonilaattojen ja ontelolaatastojen ilmatiiviys on jo luonnostaan varsin hyvällä tasolla, eikä sisätiloissa ollut havaittavissa viitteitä myöskään yläpohjien rakenneliittymien kautta tapahtuvista ilmapuodoista. Osan 1 yläpohjassa aiemmin olleiden kattoikkunoiden aukot on ummistettu betonivalulla siten, että ne ovat ilmatiiviit (kuva 63). Ilmapuotoja esiintyykin lähinnä yläpohjien erilaisten

LVIS-läpivientien ja muiden vastaavien aukkojen kohdilla. Ilmavuotoreitteinä toimivia epätiivaita läpivientejä havaittiin tämän tutkimuksen yhteydessä ensisijaisesti sähkökeskuksissa eri puolilla rakennusta. Ks. myös kohta *'Ulkoseinät ja ikkunat'* ilmavuotojen osalta.



*Kuva 63. Osan 1 yläpohjassa aiemmin olleiden kattoikkunoiden aukot on ummistettu betonivalulla siten, että ne ovat ilmatiiviit. Kuvassa lautamuottipintainen betonipinta on alkuperäistä yläpohjan betonivalua ja sileä betonipinta on ummistetun kattoikkunan aukon kohdalla. Kuva on otettu osan 1 1. kerroksen käytävän alakattotilasta.*

Alakattorakenteisiin ja akustointimateriaaleihin liittyvät sisäilman laatuun vaikuttavat havainnot on esitetty kohdassa *'Ilmanvaihto ja sisäilman laatu'*.

### **8.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset**

Rakennuksen vesikatteet ovat aiemmin tehdyn kuntotarkastuksen perusteella yleisesti heikossa kunnossa, joten ne on tulevan korjaushankkeen yhteydessä uusittava kauttaaltaan uusimpia sisäänkäynti- ja terassikatosten vesikatteita lukuun ottamatta. Samassa yhteydessä on luonnollista uusia myös kaikki räystäs- ja ylösnostopellitykset, räystäskourut ja syöksytorvet sekä mm. kattokupuikkunat.

Yläpohjatilojen riittävän tuulettumisen varmistamiseksi tulee tarkistaa, että vesikaton räystäillä on asianmukaiset tuuletusraot. Lisäksi vesikattojen harjalle on suositeltavaa asentaa alipainetuulettimia yläpohjatilojen tuuletuksen tehostamiseksi ja samalla mm. sisätilojen kesäaikaisten kuumuusongelmien vähentämiseksi.

Ennen vesikatteiden uusimista ja rakennuksen mahdollista laajempaa peruskorjaushanketta tulee selvittää, onko nykyisten vesikattojen alla vielä purkamatta alkuperäisiä bitumikermikatteita ja/tai yläpohjan lämmöneristekerroksia. Mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä alkuperäisten vesikatteiden ja mahdollisesti kattovuotojen seurauksena vaurioituneiden lämmöneristeiden purkaminen on suositeltavaa siinä tapauksessa, jos nykyisten vesikattojen kantavat rakenteet on toteutettu siten, että ko. purkutyöt on työteknisesti mahdollista/järkevää toteuttaa. Lisäksi yläpohjarakenteiden lämmöneristeiden uusiminen tai yläpohjien lisälämmöneristäminen voi olla perusteltua rakenteen lämmöneristävyuden ja rakennuksen energiatehokkuuden parantamisen

kannalta. Erityisesti osassa 3 lähellä ulkoseinälinjoja yläpohjan lämmöneristävyydessä on ilmeisesti aiemmin todettu puutteita, jotka tulee korjata.

Rakennuksen yläpohjarakenteiden ilmatiiveys on yleisesti hyvällä tasolla joitakin LVIS-läpivientejä lukuun ottamatta. Epätiiviitä läpivientejä on mm. sähkökeskuksissa. Mahdollisen laajemman korjaushankkeen yhteydessä kaikki yläpohjien läpiviennit tulee tiivistää systemaattisesti ilmavuotojen estämiseksi elastista saumamassaa tai vedeneristysmassaa ja vahvistusnauhoja käyttäen. Tiivistystyöt on luontevaa tehdä ainakin niissä tiloissa, missä uusitaan alakattoja ja/tai tehdään tilamuutoksia. Ilmavuotokohtien paikallistaminen ja tiivistäminen on käytännössä tehtävissä vasta sisäverhousten, alakattorakenteiden ja LVIS-kotelointien purkamisen jälkeen. Yläpohjien betonirakenteissa on rakentamisajalle tyypilliseen tapaan todennäköisesti myös valuun upotettuja ja pinnaltaan jo rakennusvaiheessa tai myöhemmin kattovuotojen seurauksena lievästi mikrobivaurioituneita laudankappaleita ja rimoja naulausalustana. Näiden poistaminen on käytännössä lähes mahdotonta, joten lähtökohtaisesti on syytä varautua kattopintojen ylitasoitukseen tai rappaamiseen ennen uusien verhousten tai akustiikkalevytysten asentamista. Ks. myös kohta '*Ilmanvaihto ja sisäilman laatu*' alakattorakenteisiin ja akustointimateriaaleihin liittyvien sisäilman laatuun vaikuttavien toimenpide-ehdotusten osalta.

Lisäksi on suositeltavaa purkaa tai tulpata molemmista päistään rakennuksen alkupe räiset, jo käytöstä poistuneet kattovesiviemärit, joiden kautta saattaa nykytilanteessa olla ilmayhteys kellarikerroksen huoltotunnelin ja yläpohjan tuuletustilan välillä. Toimenpiteen tarkoituksena on estää hallitsemattomat ilmavirtaukset rakennuksen eri kerrosten välillä.

## **9. Wc- ja muiden märkätilojen pintarakenteet**

### **9.1 Havainnot**

Kellarikerroksessa märkätilojen lattianpäällysteenä on eri-ikäisiä muovimattoja, joista uusimmat ovat vuosilta 2006–2007 (kuvat 64-65). Yksittäisessä wc-tilassa on alkupe räinen keraaminen laatoitus. Osa lattiakaivoista on uusittu mutta osa kaivoista on alkuperäisiä. Seinäpinnoilla on suihkutiloissa keraamista laatoitusta, mutta wc-tiloissa seinät ovat pääosin maalattuja kiviaineisia seiniä.



*Kuva 64. Kellarikerroksessa märkätilojen lattianpäällysteenä on eri-ikäisiä muovimattoja.*



*Kuva 65. Uusimmat kellarikerroksen märkätilojen lattianpäällysteet ovat vuosina 2006–2007 asennettuja muovimattoja.*

1. kerroksen wc-tiloissa/kylpyhuoneissa on lattia- ja seinäpinnoilla keraaminen laatoitus vuodelta 1994 (kuva 66). Yksittäisessä siivouskomerossa 210 ja puku-/pesuhuoneessa 211 on lattianpäällysteenä muovimatto vuosilta 2006–2007, mutta seinäpintojen keraamiset laatoitukset ovat vuodelta 1994 (kuva 67). Keittiössä on akryylihiertomassalattia ja seinillä keraaminen laatoitus vuosilta 2006–2007 (kuva 68).

Välinehuoltotiloissa (tilat 160 ja 161) on alkuperäinen mosaiikkibetonilattia ja seinäpinnoilla on keraamista laatoitusta (kuva 69).



*Kuva 66. 1. kerroksen wc-tiloissa/kylpyhuoneissa on lattia- ja seinäpinnoilla keraaminen laatoitus vuodelta 1994.*



*Kuva 67. Puku-/pesuhuoneessa 211 on lattianpäällysteenä muovimatto vuosilta 2006–2007, mutta seinäpintojen keraamiset laatoitukset ovat vuodelta 1994.*



*Kuva 68. Keittiössä on akryylihiertomassalattia ja seinillä keraaminen laatoitus vuosilta 2006–2007.*



*Kuva 69. Välinehuoltotiloissa (tilat 160 ja 161) on alkuperäinen mosaiikkibetonilattia ja seinäpinnoilla on keraamista laatoitusta.*

Osan 3 2. kerroksen märkätilojen pintarakenteet ovat alkuperäiset, vuodelta 1988. Wc-tilojen lattia- ja seinäpinnoilla on keraaminen laatoitus (kuva 70).





*Kuva 70. Osan 3 2. kerroksen märkätilojen pintarakenteet ovat alkuperäiset, vuodelta 1988. Wc-tilojen lattia- ja seinäpinnoilla on keraaminen laatoitus.*

Havaintojen mukaan märkätilojen pintamateriaalit ovat ikäänsä nähden enimmäkseen tyydyttävässä kunnossa. Rikkoutuneita, erityisen kuluneita tai muulla tavoin selvästi vaurioituneita pintamateriaaleja ei juurikaan todettu tarkastetuissa tiloissa. Vuosina 2006–2007 asennetut märkätilojen pintamateriaalit ovat yleisesti vielä hyväkuntoisia.

Viimeisimmän peruskorjauksen yhteydessä (vuosina 2006–2007) uusittujen yksittäisten märkätilojen lattia- ja seinärakenteissa on oletettavasti nykyaikaiset vedeneristykset, joiden käyttäminen on yleistynyt 1990-luvun loppupuolella. Suurin osa märkätilojen pintarakenteista on kuitenkin peräisin vuodelta 1994 tai sitä edeltäneeltä ajalta, joten niiden lattia- ja seinärakenteiden vedeneristykset eivät oletettavasti vastaa nykyistä vaatimustasoa. Tätä tutkimusselostusta laadittaessa ei ole ollut käytettävissä märkätilojen rakennepiirustuksia, mutta kohteen rakentamisajan perusteella on mahdollista, että ainakin osassa märkätiloista on käytetty lattian veden-/kosteudeneristykseenä bitumisivelyä/-huopaa keraamisen laatoituksen ja pintabetonilaatan alla. On myös mahdollista, että märkätilojen lattianpäällysteenä oleva muovimatto toimii itsessään vedeneristeenä. Märkätilojen seinärakenteissa ei välttämättä ole lainkaan varsinaista kosteuden-/vedeneristyskerrosta.

Tämän tutkimuksen yhteydessä tehdyssä pintakosteuskartoituksessa osan 2 kellarikerroksen märkätilojen muovimattopäällysteisiltä lattiapinnoilta mitattiin monin paikoin hieman tavanomaista korkeampia pintakosteuslukemia väliltä 70...90 (asteikolla 10...160). Näillä alueilla alapohjarakenteen lievien kosteusongelmien aiheuttajia voivat olla maaperän kosteus, kellarikerroksen lattioille muutamia kertoja tulvineet pintavedet, lattianpäällysteen alle päässeet pesuvedet ja/tai jonkinasteiset piilevät putkistovuodot rakenteen sisällä (ks. myös kohta 'Perustus- ja alapohjarakenteet' kellarikerroksen lattioiden kosteuskartoituksen tulosten osalta). Osa kellarikerroksen lattiakaivoista on uusittu mutta osa kaivoista on alkuperäisiä. Havaintojen mukaan ainakin muutamissa kellarikerroksen märkätiloissa nykyisenä lattianpäällysteenä olevaa muovimattoa ei ole liitetty vesitiiviisti lattiakaivoon. Alkuperäisistä lattiakaivoista puuttuu kiristysrengas,

minkä seurauksena kaivoon valuvia vesiä pääsee muovimaton alle kaivon ympäriltä (kuva 71).



*Kuva 71. Osa kellarikerroksen lattiakaivoista on uusittu mutta osa kaivoista on alkuperäisiä. Havaintojen mukaan ainakin muutamissa kellarikerroksen märkätiloissa nykyisenä lattianpäällysteenä olevaa muovimattoa ei ole liitetty vesitiiviisti lattiakaivoon. Alkuperäisistä lattiakaivoista puuttuu kiristysrengas, minkä seurauksena kaivoon valuvia vesiä pääsee muovimaton alle kaivon ympäriltä.*

1. kerroksen märkätilojen lattiat ovat tarkastetuilta osin pääasiassa kuivia. Pintakosteusilmmaisimen lukemat keraamisella laatoituksella päällystetyillä lattiapinnoilla olivat yleisesti välillä 50...65. Muovimattopäällysteisiltä lattiapinnoilta osan 1 märkätiloissa 210 ja 211 mitattiin hieman tavanomaista korkeampia pintakosteuslukemia väliltä 65...95. Havaintojen mukaan siivouskomeron seinän ja lattian kosteusongelmat johtuvat huolimattomasta vedenkäytöstä ko. tilassa. Tilan tavanomaista kosteammalla väliseinällä oleva vesihana on mallia, jota normaalisti käytetään ainoastaan suihkutiloissa. Tilassa ei ole lainkaan pesuallasta, ja hanasta/suihkusta valuva vesi on kastellut väliseiniä (kuvat 72–73). Pesuhuoneen 211 osalta lattian lievät kosteusongelmat viittaavat ainakin osittain lattianpäällysteen / lattian vedeneristyksen ja lattiakaivoliittymän kautta tapahtuvaan vesivuotoon, koska pintakosteuslukemat olivat kaikkein korkeimmat lattiakaivon välittömässä läheisyydessä.

Osan 3 1. kerroksen välinehuoltotilan 161 vastaisessa väliseinässä havaittiin käytävän puolella aktiivinen kosteusvaurio (ks. myös kohta 'Ulkoseinät, väliseinät ja ikkunat' vauriohavaintojen osalta). Vaurio on aiheutunut välinehuoltotilan pesukoneista, jonkinlaisesta pesukoneisiin liittyvien putkiasennusten vesivuodosta tai muusta vedenkäytöstä välinehuoltotilassa.



*Kuva 72. Siivouskomerossa 210 lattiapinnalta ja yksittäisen kiviaineisen väliseinän pinnalta mitattiin selvästi tavanomaista korkeampia pintakosteuslukemia väliltä 90...100, väliseinien maali- ja tasoitekerroksissa oli näkyviä kosteusrasituksen aiheuttamia vaurioita, ja muovimaton seinäylösnosto oli irronnut alustastaan kosteusrasituksen seurauksena. Ks. myös seuraava kuva.*



*Kuva 73. Siivouskomeron 210 tavanomaista kosteamman väliseinän vieressä oleva vesihana on mallia, jota normaalisti käytetään ainoastaan suihkutiloissa. Tilassa ei ole lainkaan pesuallasta, ja hanasta/suihkusta valuva vesi on kastellut väliseiniä.*

Keittiön akryylihiertomassalla päällystetyt lattiat olivat pistokoeluonteisesti tarkasteltuina kuivia. Hieman korkeampia pintakosteuslukemia välillä 60...75 mitattiin pieneltä alueelta osan 1 käytävän 224 lattialta läheltä keittiön oviaukkoa (kuva 74). Kyseisellä kohdalla muovimaton alle on havaintojen mukaan päässyt pieniä määriä keittiön lattian siivousvesiä kynnyksen kautta. Havainnolla ei ole käytännön merkitystä tilojen käytön tai sisäilman laadun kannalta lievästi tavanomaista kosteamman alueen ollessa varsin pieni.



*Kuva 74. Käytävän 224 lattialla lähellä keittiön oviaukkoa muovimaton alle on havaintojen mukaan päässyt pieniä määriä keittiön lattian siivousvesiä kynnyksen kautta. Havainnolla ei ole käytännön merkitystä tilojen käytön tai sisäilman laadun kannalta lievästi tavanomaista kosteamman alueen ollessa varsin pieni.*

Kaikkia 1. kerroksen märkätiloja ei tarkastettu tämän tutkimuksen yhteydessä. Pintakosteuskartoituksen laajuus sekä tarkemmat tilakohtaiset tulokset on esitetty liitteen 1 pohjapiirustuksissa.

Märkätilojen pintarakenteisiin liittyvänä havaintona mainittakoon, että ainakin osan 1 kylpyhuoneiden lattianurkkien silikonisaumauksisten pinnoilla esiintyy paikoin mikrobikasvustoa (kuva 75). Märkätilojen silikonisaumauksissa olevat homepilkut ovat usein viite tilojen puutteellisesta ilmanvaihdosta ja liian hitaasta kuivumisesta suihkussa käymisen jälkeen. Kyseiset märkätilat eivät ole olleet viime vuosina enää käytössä niihin liittyvien potilashuoneiden toimiessa nykytilanteessa toimistohuoneina.



*Kuva 75. Ainakin osan 1 kylpyhuoneiden lattianurkkien silikonisaumauksisten pinnoilla esiintyy paikoin mikrobikasvustoa. Märkätilojen silikonisaumauksissa olevat homepilkut ovat usein viite tilojen puutteellisesta ilmanvaihdosta ja liian hitaasta kuivumisesta suihkussa käymisen jälkeen.*

Osan 3 2. kerroksen märkätiloille ei tehty tämän tutkimuksen yhteydessä pintakosteuskartoitusta ko. tilojen levyrakenteisen lattian takia.

## **9.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset**

Mahdollisen tulevan peruskorjauksen yhteydessä rakennuksen kaikkien pesuhuoneiden, wc-tilojen ja muiden märkätilojen muovimatot, laatoitukset, pintabetonilaatat, vanhat vedeneristykset ja muut pintarakenteet on suositeltavaa purkaa kauttaaltaan ja rakentaa uudelleen huomioiden nykyiset vedeneristysohjeet. Samalla tulee uusia lattiakaivot ja viemäriasennuksia tarvittavilta osin. Myös mm. siivouskomeroiden ja väli-  
nehuoltotilojen pintarakenteet on syytä tehdä samalla tavalla kuin märkätilat niihin liittyvän suuremman vesivahinkoriskin takia. Keittiötilat eivät edellytä peruskorjauksen yhteydessä käytännössä mitään toimenpiteitä.

Peruskorjauksessa rakennettavien uusien tai korjattavien märkätilojen mahdolliset uudet kevyet seinärakenteet on suositeltavaa tehdä kiviaineisina, esim. kahi- tai kevytsoraharkkomuurattuina. Uusien märkätilojen seininä toimivien nykyisin maalattujen tai tasoitettujen seinäpintojen osalta on syytä purkaa vanhat maalikerrokset ja mahdollisesti kosteutta kestävämmät tasoitekerrokset puhtaalle betoni- tai tiilipinnalle asti ennen uutta tasoitusta, vedeneristystä ja laatoitusta. Tällä tavoin on mahdollista varmistaa, että rakenteisiin ei jää vanhoja kaseiinipohjaisia tasoitteita tai maalikerroksia, jotka voivat kastuessaan aiheuttaa sisäilman laatua heikentäviä ammoniakki- tai muita materiaali päästöjä.

Kuiviksi tiloiksi muutettavien entisten märkätilojen kohdilla vanhat pintabetonilaatat ja myös seinien rappaus- ja tasoitekerrokset on syytä purkaa kokonaan pois, koska ne voivat olla mikrobivaurioituneita ja lisäksi paikoittain edelleen hieman normaalia kosteampia, vaikka tilat olisivat olleet käyttämättä jo pidemmän aikaa.

Märkätilojen lattia- ja seinälaatoitusten sekä muovimattojen purkutöissä on huomioitava, että vanhat kiinnitys- ja saumalaastit sekä liima- ja tasoitekerrokset saattavat sisältää asbestia. Asbestin esiintyminen on selvitettävä kaikista vuonna 1994 tai sitä ennen valmistuneista rakennuksista ennen korjaustöihin ryhtymistä.

Jo ennen mahdollista peruskorjausta tulee uusia siivouskomeron 210 kosteusvaurioituneet lattian ja seinien pintarakenteet. Lisäksi siivouskomeroon tulee asentaa asianmukainen pesuallas ja nykyinen suihku tulee korvata käyttötarkoitukseen sopivalla vesihanalla, jotta seinä- ja lattiarakenteet eivät enää jatkossa kastuisi.

## 10. Ilmanvaihto ja sisäilman laatu

### 10.1 Havainnot

Rakennuksessa on koneellinen tulo-/poistoilmanvaihto, joka on toteutettu useilla ilmanvaihtokoneilla. Ilmanvaihtokonehuoneita on rakennuksen kaikissa kerroksissa sekä osan 3 yläpohjatilassa/vesikatolla (kuvat 76-78). Suurin osa ilmanvaihtokoneista on vuosilta 2006–2007, mutta osan 3 2. kerroksen ilmanvaihtojärjestelmä koneineen on edelleen alkuperäinen, vuodelta 1988. Ainoastaan päätelaitteita on uusittu osassa 2. kerroksen tiloista. Tätä tutkimusselostusta laadittaessa ei ole ollut käytettävissä kohteen ilmanvaihtopiirustuksia, joten ilmanvaihtojärjestelmistä ei ole tarkempaa tietoa.



Kuva 76. Yleiskuva kellarikerroksen ilmanvaihtokonehuoneesta 040.



Kuva 77. Yleiskuva kellarikerroksen tilassa 027 sijaitsevasta ilmanvaihkokoneesta.



Kuva 78. Yleiskuva osan 3 2. kerroksen tilojen ilmanvaihtokonehuoneesta, joka sijaitsee yläpohjatilassa/vesikatolla varastotilan 348 yläpuolella. Ilmanvaihtokoneet ovat vuodelta 1988.

Vuonna 2013 tehdyssä katselmuksessa (*Widetek Insinööritoimisto 11.9.2013*) rakennuksen ilmanvaihtoa koskien oli todettu puutteiksi sisätilojen alipaineisuus, pienet ilmamäärät ja heikko ilmanjako, joista oli aiheutunut sisäilmaan tunkkaisuutta. Tilojen ilmanvaihtoa ei ole parannettu tämän jälkeen.

Tutkimuksen tilaajalta saatujen tietojen mukaan erityisesti osan 3 2. kerroksen ilmanvaihdon tiedetään olevan riittämätöntä. Myös tilojen käyttäjät ovat kokeneet liian vähäisen ilmanvaihdon aiheuttavan tunkkaisuutta 2. kerroksen tiloihin erityisesti aamuisin. Ilmamäärien kasvattamiseksi ko. alueella tulisi kuitenkin tilaajalta saatujen tietojen mukaan uusia ilmanvaihtokoneen lisäksi kanavisto, koska nykyiset ilmanvaihtokanavat ovat liian ahtaat suuremmille ilmamäärille.

Myös vuodeosaston potilashuoneissa (osan 2 1. kerros) ja kansliassa sekä entisissä poliklinikan tiloissa (osan 3 1. kerros) ilmanvaihto on koettu riittämättömäksi. Vuodeosastolla puutteena on lisäksi se, että potilashuoneissa ei ole koneellista jäähdytystä. Ainakin entisen vuodeosaston alueella osan 1 1. kerroksessa (nykyiset kotihoidon toimistotilat) ilmanvaihtoa heikentää myös se, että poistoilmanvaihto on toteutettu ainoastaan wc-tiloissa sijaitsevien poistoilmaventtiilien kautta ja varsinaisessa huonetilassa ei ole lainkaan poistoilmaventtiiliä. Havaintojen mukaan wc-tilojen ja potilashuoneiden välisten ovien siirtoilmareitit ovat osassa tiloista liian kapeita, mikä myös osaltaan heikentää ilmanvaihdon toimintaa.

Tämän tutkimuksen yhteydessä osan 1 entisissä potilashuoneissa (kotihoito-tiloissa) tehtyjen pistokoeluonteisten mittausten mukaan ilmanvaihdon ilmamäärät ovat pieniä suhteessa siihen, että ko. tilat on suunniteltu 3 henkilön potilashuoneiksi. Tuloilmamääräksi mitattiin tilassa 196 +32 dm<sup>3</sup>/s ja tilassa 199 +24 dm<sup>3</sup>/s. Ko. tilojen yhteisestä wc-tilasta 198 mitattiin poistoilmamääräksi yhteensä -71 dm<sup>3</sup>/s. Sisäilmastoluokitus 2018:n tyydyttävän tason (S3-luokka) mukainen potilashuoneiden ilmamäärien ohjearvo on 2,5 dm<sup>3</sup>/s,m<sup>2</sup> tai 10 dm<sup>3</sup>/s,henkilö. Tilojen 196 ja 199 pinta-alat ovat 23,0 m<sup>2</sup> ja 16,3 m<sup>2</sup>, jolloin niiden tuloilmamäärien tulisi olla vastaavasti vähintään +58 dm<sup>3</sup>/s ja +41 dm<sup>3</sup>/s. Henkilömäärän perusteella ko. potilashuoneiden tuloilmamäärien tulisi olla vähintään +30 dm<sup>3</sup>/s. Sen sijaan nykytilanteen mukaisessa toimistokäytössä ko. tiloista mitattuja ilmamääriä voidaan pitää riittävinä ainakin 2–3 henkilölle Sisäilmastoluokitus 2018:n mukaisten toimistotilojen ilmamäärien ohjearvojen ollessa S3-luokassa 1,0 dm<sup>3</sup>/s,m<sup>2</sup> tai 6 dm<sup>3</sup>/s,henkilö ja S2-luokassa 1,0 dm<sup>3</sup>/s,m<sup>2</sup> tai 11 dm<sup>3</sup>/s,henkilö.

Keittiötiloissa osan 1 1. kerroksessa on koettu, että viikonloppuisin ilma ei vaihdu ollenkaan ja tuuletusikkunoita on pakko avata. Arkipäivisin keittiön ilmanvaihdossa ei sen sijaan ole koettu erityisiä puutteita. Havainnot viittaavat siihen, että keittiön ilmanvaihtokoneessa on aikaohjaus, jossa ei ole otettu huomioon, että keittiötiloissa on toimintaa myös viikonloppuisin. Keittiön ilmanvaihtokoneen käyntiaikoja ja -tehoja ei tarkastettu tämän tutkimuksen yhteydessä.

Kohteessa tehtyjen aistinvaraisten havaintojen ja pistokoeluonteisten paine-eromittausten mukaan rakennuksen ilmanvaihdon kokonaisilmamäärät eivät ole tasapainossa. Rakennus oli tutkimuskäyntien aikana noin 5...7 Pa alipaineinen suhteessa ulkoilmaan, ja seiniin tehtyjen rakenneavausten/porareikien kautta virtasi sisätiloihin päin runsaasti ilmaa kellarikerroksessa ja 1. kerroksessa. Sisätilojen alipaineisuus voimistaa rakenteiden kautta tapahtuvia vuotoilmavirtauksia ja voi heikentää sisäilman laatua sekä aiheuttaa erilaisia hajuhaittoja sisäilmaan.

Sisätilojen huoneilman ja ilmanvaihdon tuloilman lämpötiloihin liittyen ei talvisina tutkimusajankohtina ollut havaittavissa erityisiä ongelmia. Kesäaikana rakennuksessa kuitenkin on koettu kuumuusongelmia.

Sisäilman laatuun liittyvänä havaintona todettiin, että ainakin osan 3 2. kerroksen tilojen alkuperäisten alakattolevyjen sivuilla ja taustoilla on pinnoittamatonta mineraalivillaa, josta voi irrota sisäilman laatua heikentäviä teollisia mineraalikuituja (kuva 79). Hammashoitolan ja työterveyden tilojen alakattolevyt on uusittu, joten em. havainto koskee lähinnä hallinnon toimistotiloja. Lisäksi rakennuksen alakattotiloissa on paikoin rakennuspölyä ainakin 2. kerroksessa (kuva 80).





*Kuva 79. Ainakin osan 3 2. kerroksen tilojen alkuperäisten alakattolevyjen sivuilla ja taustoilla on pinnoittamatonta mineraalivillaa, josta voi irrota sisäilman laatua heikentäviä teollisia mineraalikuituja.*



*Kuva 80. Yleiskuva osan 3 2. kerroksen alakattotilasta. Alakattotiloissa on paikoin rakennuspölyä ja pinnoittamattomia mineraalivillapintoja.*

Sisäilman laatua paikallisesti heikentäviä hajuhaittoja todettiin yksittäisissä tiloissa. Osan 1 siivouskomeron 210 sisäilmassa esiintyi mikrobiperäistä hajua johtuen ko. tilan

lattian ja väliseinien kosteusvaurioituneista pintamateriaaleista (ks. myös kohta *'Ulkoseinät, väliseinät ja ikkunat'* kosteusvauriohavaintojen osalta). Osan 1 kellarikerroksen entisessä lämmönjakohuoneessa esiintyy lievää öljynhajua, jolla ei ole vaikutusta rakennuksen nykyisen käytön kannalta ko. tilan ja myös viereisten tilojen ollessa vailla käyttöä. Osan 3 arkistohissin hissikuilussa esiintyy tunnistettavaa konerasvan, metallin ja pölyn hajua, jota voi kulkeutua myös sisäilmaan erityisesti arkistohissin liikkeessä (kuva 81). Lisäksi arkistohissin kautta on ilmayhteys sen huoltotunnelissa sijaitsevaan konehuoneeseen, jonka kautta voi periaatteessa tapahtua ilmavuotoa myös maaperästä sisäilmaan. Porrashuoneeseen 020 puolestaan virtaa seinässä olevan siirtoilmasäleikön kautta tunkkaista ilmaa viereisestä hissikuilusta 024 erityisesti hissien liikkeessä (kuva 82). Hissin ja arkistohissin kautta virtaavassa ilmassa ei ollut aistiavissa mikrobiperäistä hajua. Ajoittain rakennuksessa esiintyy myös viemärinhajua, joka aiheutuu lähinnä ilmanvaihtokonehuoneiden ja vailla käyttöä olevien lukuisten wc-tilojen kuivuvista lattiakaivoista (kuva 83).



*Kuva 81. Osan 3 arkistohissin hissikuilussa esiintyy tunnistettavaa konerasvan, metallin ja pölyn hajua, jota voi kulkeutua myös sisäilmaan erityisesti arkistohissin liikkeessä. Lisäksi arkistohissin kautta on ilmayhteys sen huoltotunnelissa sijaitsevaan konehuoneeseen, jonka kautta voi periaatteessa tapahtua ilmavuotoa myös maaperästä sisäilmaan.*



*Kuva 82. Porrashuoneeseen 020 puolestaan virtaa seinässä olevan siirtoilmäsäleikön kautta tunkkaista ilmaa viereisestä hissikuilusta 024 erityisesti hissien liikkuesssa.*



*Kuva 83. Ajoittain rakennuksessa esiintyy myös viemärinhajua, joka aiheutuu lähinnä ilmanvaihtokonehuoneiden ja vailla käyttöä olevien lukuisten wc-tilojen kuivuvista lattiakaivoista. Kuva on otettu tilasta 190.*

Mainittakoon myös, että tutkimuskäyntien aikana eri puolilla rakennusta tiloissa oli käytössä runsaasti ilmanpuhdistimia. Tiedossa ei ole, onko ilmanpuhdistimien koettu parantavan sisäilman laatua.

## 10.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Tämän tutkimuksen perusteella ei voida arvioida kattavasti nykyisen ilmanvaihdon riittävyyttä. Aiemmat tutkimukset, kohteessa tehdyt havainnot ja tutkimuksen tilaajalta sekä tilojen käyttäjiltä saadut tiedot viittaavat kuitenkin siihen, että ilmanvaihto on yleisesti liian vähäistä.

Mahdollisen tulevan peruskorjauksen yhteydessä ilmanvaihtojärjestelmä tulee uusia kokonaisuudessaan ainakin osan 3 2. kerroksessa. Rakennuksen 1. kerroksen ilmanvaihtokanavistojen ja -koneiden osalta tulee ennen peruskorjausta selvittää, onko niiden ilmamääriä mahdollista kasvattaa vai tuleeko kanavistoja ja/tai koneita uusia, jotta ilmanvaihtoa saadaan tehostettua. Tilakohtaisten ilmamäärien ja ilmanvaihtokoneiden kokonaisilmamäärien mitoituksessa tulee ottaa huomioon tilojen tulevat käyttötarkoitukset, todelliset henkilömäärät ja mahdolliset tilamuutokset. Uutta ilmanvaihtojärjestelmää ja sen asetusarvoja suunniteltaessa on erityisesti peruskorjauskohteissa huomioitava, että kaikissa tiloissa on korjauksen valmistumisen jälkeisinä vuosina varsinaisen käyttöajan ulkopuolellakin tehokas ilmanvaihto, jotta uusista materiaaleista aiheutuvien päästöjen ja muiden epäpuhtauksien pitoisuudet sisäilmassa pysyisivät mahdollisimman pieninä. Tilojen ilmamäärät on suositeltavaa mitoittaa Sisäilmasto-luokitus 2018:n hyvän tason (S2-luokka) ohjearvojen mukaan. Ainakin vuodeosaston osalta on lisäksi suositeltavaa harkita ilmanvaihtojärjestelmään koneellista jäähdytystä kesäaikaisten kuumuusongelmien vähentämiseksi.

Tilojen ilmanvaihdon parantamiseksi on suositeltavaa korvata vanhat seinäpinnoilla olevat tuloilmasäleiköt tilojen keskialueelle sijoitettavilla monisuutinhajottajilla. Lisäksi kaikkiin toimisto- ja potilashuoneisiin tulee järjestää poistoilmaventtiilit siten, että poistoilmanvaihto ei jatkossa tapahdu ainoastaan wc-tilojen kautta. Wc- ja varastotilojen ilmanvaihtuvuuden tehostamiseksi väliovien siirtoilmareittejä tulee parantaa.

Ilmanvaihtojärjestelmiin kohdistuvien uusimisten/muutosten jälkeen koko rakennuksen ilmanvaihdon ilmamäärät tulee säätää ja tasapainottaa siten, että sisätilat eivät ole alipaineisia suhteessa ulkoilmaan.

Jo ennen mahdollista laajempaa peruskorjausta tulee tarkastaa keittiötilojen sekä osan 3 2. kerroksen tilojen ilmanvaihtokoneiden käyntiajat ja -tehot ko. tilojen tunkkaisuuden vähentämiseksi. Keittiötiloissa ilmanvaihdon on koettu toimivan puutteellisesti viikonloppuisin ja 2. kerroksen tiloissa tunkkaisuutta on koettu erityisesti aamuisin.

Lähtökohtaisesti ainakin kaikki vuosia 2006–2007 edeltävältä ajalta peräisin olevat alakatot on perusteltua uusia mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä osana mm. ilmanvaihtojärjestelmille ja valaistukselle tehtäviä toimenpiteitä sekä mahdollisia tilamuutoksia. Samassa yhteydessä alakattotilat tulee siivota pölyttömiksi ja vähintään pölynsidontamaalattava ja alakattotiloissa olevat paljaat mineraalivillapinnat tulee poistaa tai pinnoittaa teollisten mineraalikulitujen irtoamisen estämiseksi. Mahdollisesti asennettavien uusien mineraalivillasta valmistettujen akustiikkalevyjen on oltava kaikilta pinnoiltaan pinnoitettuja ja lisäksi kaikki asennuksen yhteydessä leikattavat reunat on maalattava, vaikka ne jäisivätkin näkymättömiin listoitusten tai muiden rakenteiden taustalle. Kuitulähteet on minimoitava myös ilmanvaihtojärjestelmän osalta käyttämällä niissä esimerkiksi nykyaikaisia polyesterikuidusta valmistettuja äänenvaimennusmateriaaleja.

Hajuhaittojen vähentämiseksi hissikuilun 024 siirtoilmasäleikkö tulee siirtää pois porrashuoneesta 020. Lisäksi osana rakennuksen normaalia ylläpitoa tulee huolehtia siitä, että mm. ilmanvaihtokonehuoneiden ja nykytilanteessa vailla käyttöä olevien wc-tilojen lattiakaivot eivät pääse kuivumaan aiheuttaen viemärinhajua sisäilmaan.

Tämän tutkimuksen yhteydessä ei selvitetty vesijohto-, lämpö- tai viemäriverkoston kuntoa. Ennen korjaushanketta on suositeltavaa teettää ko. putkistoille kuntotutkimus

niiden jäljellä olevan käyttöön varmistamiseksi ja mahdollisten puutteiden kartoittamiseksi.

## 11. Yhteenvedo rakennuksen kunnosta ja korjaustarpeista

Tutkimuksen perusteella rakennus on kokonaisuutena suhteellisen hyvässä kunnossa sen peruskorjausta ja tulevaisuuden käyttöä ajatellen. Erityisen vaikeasti korjattavia ns. riskirakenteita ei juurikaan esiinny rakennuksessa, ja kantava betonirunko sekä perustukset ovat hyväkuntoiset. Aiemmissä tutkimuksissa huonokuntoisimmaksi arvioitu rakennuksen osa 4 on jo purettu. Mahdollisessa peruskorjauksessa suurimmat rakennustekniset korjaustarpeet kohdistuvatkin lähinnä osan 2 kellarikerroksen lattianpäällysteiden uusimiseen ja maanvastaisten seinien verhomuurausten purkamiseen, kaikkien osien vesikatteiden uusimiseen ja osan 3 2. kerroksen ikkunoiden uusimiseen sekä yleisesti rakenneliittymien ja läpivientien ilmatiivistämiseen sisätilojen pintamateriaalien uusimisen yhteydessä. Lisäksi ilmanvaihtojärjestelmät edellyttävät uusimista erityisesti osan 3 2. kerroksen tiloissa ja ainakin osassa 1. kerroksen tiloja ilmanvaihdon riittävyuden varmistamiseksi ja hyvän sisäilman laadun turvaamiseksi.

Tässä tutkimuksessa havaittiin asteeltaan vaihtelevia kosteusongelmia lähinnä kellarikerroksen muovimattopäällysteisillä lattiapinnoilla sekä maanvastaisten verhomuurausten taustalla olevassa lämmöneristekerroksessa. Osan 1 1. kerroksen muovimattopäällysteisillä lattiapinnoilla on lisäksi paikallisia, enimmäkseen lieviä kosteusongelmia. Em. kosteusongelmat ovat hallittavissa korvaamalla nykyiset lattianpäällysteet ja maanvastaisten seinien verhomuuraukset kosteusteknisesti turvallisemmilla materiaaleilla. Maanvastaisten seinien ulkopuolelle on jo edellisessä korjaushankkeessa vuosina 2006–2007 asennettu salaojat, perusmuurilevyt ja lämmöneristys sekä pintavesi- ja kattovesiviemäroinnit, mikä vähentää toimenpidetarvetta mahdollisessa tulevassa peruskorjauksessa. Merkittävän kosteusteknisen riskin muodostavat nykytilanteessa rakennuksen vesikatteet, jotka ovat jo käyttöikänsä lopussa ja joiden vesivuotoriski kasvaa jatkuvasti ajan kuluessa. Vesikatteiden uusiminen on välttämätöntä lähivuosina kattovuotojen estämiseksi.

Pääosin paikallavaletuista betonirakenteista ja tiilimuurauksista muodostuvan rakennuksen ilmatiiveys on jo luonnostaan hyvällä tasolla. Ilmavuotoreitteinä toimivia rakoja esiintyy toistuvasti lähinnä alapohjien lattianurkissa sekä erityisesti osan 3 2. kerroksen lattianurkissa ja ulkoseinien ikkunaliittymissä ja paikoin erilaisten LVIS-asennusten läpivientien kohdilla. Näiden kohtien ilmatiivistäminen on pääosin helposti tehtävissä sisätilojen pintamateriaalien uusimisen yhteydessä.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmät ovat peräisin pääosin vuosilta 2006–2007, joten niillä on ainakin periaatteessa vielä runsaasti käyttöikää jäljellä. Niiden ilmamäärät on kuitenkin koettu riittämättömiksi, minkä takia ilmanvaihdon tehoa on lisättävä koneita ja/tai kanavistoja uusimalla. Lisäksi osan 3 2. kerroksen vuoden 1988 ilmanvaihtojärjestelmä edellyttää uusimista kokonaisuudessaan, jotta 2. kerroksen tilojen ilmanvaihtuvuutta voidaan tehostaa. Myös rakennuksen vanhimmat vesijohdot ja viemäriputket on aiheellista uusida niihin liittyvien erilaisten vuototilanteiden ja vesivahinkojen riskin poistamiseksi. Sähköjärjestelmistä ainakin valaistusjärjestelmät edellyttävät vähintään osittaista uusimista. Kellarikerroksessa oleva huoltotunneli helpottaa LVIS-tekniikan uusimista.

Sisätilojen pintamateriaalit, alakatot ja kiintokalusteet ovat eri tiloissa vaihtelevasti ikääntyneitä ja osittain jossakin määrin huonokuntoisia, joten niiden uusiminen on yleisesti perusteltua mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä. Myös märkätilojen pintarakenteet on syytä uusida, jotta voidaan varmistua niiden vedeneristysten asianmukaisuudesta. Poikkeuksena ovat keittiötilat, jotka on uusittu kauttaaltaan vuosina 2006–2007 ja jotka ovat edelleen varsin hyväkuntoiset eivätkä edellytä käytännössä mitään toimenpiteitä mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä.

Mahdollisen peruskorjaushankkeen kannattavuutta arvioitaessa on hyvä pohtia, miten hyvin korjatut tilat palvelisivat tulevia käyttötarkoituksia ja tilan tarvetta. Teknisen kunnan ja korjattavuuden kannalta rakennuksen osien 1, 2 ja 3 välillä ei ole havaittu tutkimuksissa suuria eroja. Mikäli osa/osia rakennuksesta halutaan purkaa ja korvata uudisrakennuksella, kannattaa säilytettävät osat valita ensisijaisesti niiden käyttötarkoitusta ja tilatehokkuutta ajatellen. Rakennuksen paikallavaletun, teräsbetonisen pilari-palkkirungon ansiosta purkurajan sijainti on suhteellisen vapaasti valittavissa siinä tapauksessa, että osa rakennuksesta päädytään purkamaan. Toisaalta rakennuksen käyttöä on myös mahdollista jatkaa kevyemmällä toimenpiteillä noin 15 vuoden ajan, minkä jälkeen sen peruskorjaamista tai purkamista ja korvaamista uudisrakennuksella voidaan harkita uudelleen.

Kohdassa 12 esitetyt toimenpiteet sisältävän peruskorjauksen korjausaste ja samalla suuntaa antava kustannusarvio on noin 70 % vastaavanlaisen uudisrakennuksen kustannuksista. Rakennuksen käyttöikä noin 15 vuodella jatkavien korjausten kustannuksiksi voidaan puolestaan arvioida noin 400 000...600 000 € (alv 0 %), mikä ei sisällä esteettisistä syistä tehtävää tilojen ja pintamateriaalien laajamittaista uusimista.

Tutkimuksessa ei todettu sellaisia erityisen vaikeasti korjattavia rakenteita tai vaurioita, jotka voisivat vaarantaa korjattujen tilojen sisäilman laadun tai muun turvallisuuden. Korjausten yhteydessä kosteus- ja sisäilmateknisiä riskitekijöitä sisältäviä ja erityishuomiota vaativia rakennusosia ovat lähinnä kellarikerroksen maanvastaiset seinät sekä osan 3 välipohjan puukoolattu levyrakenne. Maanvastaisten seinien osalta mahdollisten mikrobivaurioiden riski poistuu verhomuurausten purkamisen jälkeen ja kosteustekniset riskit ovat hallittavissa käyttämällä rakenteen korjaamiseen kosteusteknisesti turvallisia ja toimivia rakenneratkaisuja. Osan 3 välipohjan osalta riskinä on 2. kerroksen tiloihin lattian koolaustilasta tapahtuvat vuotoilmavirtaukset ja niiden mukana mahdollisesti kulkeutuvat teolliset mineraalikuidut, pölyt ja muut epäpuhtaudet. Riski on kuitenkin hallittavissa parantamalla lattian ilmatiivyyttä ja huolehtimalla siitä, että lattiarakenne on jatkuvasti hieman alipaineinen sisätiloihin nähden. Korjaustöiden aikana suurimmat kosteus- ja sisäilmatekniset riskit liittyvät lähinnä vesikatteiden uusimiseen, jolloin yläpohjarakenteet ovat jonkin aikaa alttiina kastumiselle. Toisaalta sääolosuhderiskit ovat helposti hallittavissa, mikäli vesikatteiden uusiminen tehdään kiinteän sääsuojan alla.

Rakennuksessa on sen rakentamisajankohdan perusteella saatettu käyttää kaseiinipitoisia tasoitteita, joista tyypillisesti aiheutuu hajuongelmia niiden joutuessa tekemisiin kosteuden kanssa. Kaseiinipitoisten materiaalien poistamiseksi kaikki uusien märkätilojen alueille sijoittuvat lattia- ja seinäpintojen tasoitteet tulee purkaa kokonaisuudessaan. Lisäksi tulee ottaa huomioon, että mm. viimeisintä peruskorjausta edeltävältä ajalta peräisin olevat vanhat lattianpäällysteet, liimat ja tasoitteet sekä rakennuslevyt ja LVIS-asennukset saattavat sisältää asbestia. Asbestin esiintyminen tulee selvittää kaikista vuonna 1994 tai aikaisemmin valmistuneista rakennuksista ennen purku-/korjaustöiden aloittamista.

Korjauksissa tulee kiinnittää erityistä huomiota mm. rakenteiden ilmatiivyyteen, mineraalikuitu- ym. epäpuhtauslähteiden poistamiseen/minimoimiseen, ilmanvaihtoratkaisuihin sekä rakennustyön aikaiseen pölynhallintaan korjatun rakennuksen hyvän sisäilman laadun varmistamiseksi.

## 12. Tiivistelmä peruskorjauksen toimenpide-ehdotuksista

Tutkimuksen perusteella suosittelemme seuraavia rakennus- ja ilmanvaihtoteknisiä toimenpiteitä suoritettavaksi **mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä**. Mahdollisimman pikaisesti suoritettavat, kiireelliseksi arvioidut toimenpiteet on esitetty myöhemmin kohdassa 13.

### Piha-alueisiin ja rakennuspohjan kuivatukseen kohdistuvat toimenpiteet:

- Pihan paikalliset osan 1 pohjoissivun seinustalla nurmipintaisella alueella
- Maanpinnan korkeusaseman alentaminen rakennuksen kaikilla kellarillisilla seinustoilla siten, että perusmuurilevyn yläreuna/reunalista ulottuu jatkossa maanpinnan yläpuolelle

### Perustuksiin, maanvastaisiin rakenteisiin ja alapohjiin kohdistuvat toimenpiteet:

- Kellarikerroksen lattioiden kaikkien muovimatto- ja kvartsivinyyliaattapäällysteiden korvaaminen kosteusteknisesti turvallisemmalla lattianpäällysteellä, kuten keraamisella laatoituksella
- Kellarikerroksen maanvastaisten seinien verhomuurausten purkaminen lämmöneristeineen ja niiden korvaaminen kosteusteknisesti toimivilla materiaaleilla, kuten kalsiumsilikaattilevyeristyksellä sekä hyvin vesihöyryä läpäisevillä tasoitteilla ja maaleilla. Suositeltavia maalityyppejä ovat silikonihartsit- ja silikoniemulsiomaalit sekä 1-komponenttiset silikaatti-/dispersiosilikaattimaalit. Perusmuurin sisäpinnalla olevaa vanhaa bitumisivelyä ei ole välttämätöntä poistaa tai kapseloida, koska siihen liittyen ei ole havaittu PAH-yhdisteisiin viittaavaa hajua.
- 1. kerroksen tavanomaista kosteampien lattioiden muovimattopäällysteiden korvaaminen esimerkiksi keraamisella laatoituksella. Niillä alueilla, missä kuivien tilojen lattioihin on aiheutunut kosteusongelmia viereisten märkätilojen vesivuodoista, uutena lattianpäällysteenä voidaan käyttää myös esimerkiksi muovimattoa sen jälkeen, kun nykyinen lattianpäällyste on purettu ja lattiaraenne on kuivatettu.
- 1. kerroksen tiloissa lattianpäällysteiden uusiminen niillä alueilla, missä on päällekkäin muovimatto ja kvartsivinyyliaatat, vaikka ko. alueilla ei ole kosteusongelmia
- Kaikkien alapohjarakenteiden lattianurkkien, läpivientien, tarkastusluukkujen ja muiden maanvastaisten rakenteiden yksityiskohtien huolellinen ilmatiivistäminen rakenteiden ja maaperän kautta tapahtuvien ilmavuojojen ja samalla epäpuhtauksien sisäilmaan kulkeutumisen estämiseksi
- Sisätiloissa olevien salaojien ja viemäreiden tarkastuskaivojen nykyisten kanstojen korvaaminen kaasutiiviillä mallilla

### Välipohjiin ja pystyrunkorakenteisiin kohdistuvat toimenpiteet:

- Lattianpäällysteiden ja sisätilojen kattopintojen verhousten uusiminen tilamuutosten ja mm. ilmanvaihtojärjestelmien sekä valaistuksen uusimisen edellyttämässä laajuudessa. Lattianpäällysteiden uusimisen yhteydessä tulee purkaa myös kaikki muovimattojen alla olevat vanhat kvartsivinyyliaatat liima- ja tasoi-terroksineen.
- Välipohjien läpivientien, liikuntasauvojen ja muiden vastaavien yksityiskohtien huolellinen ilmatiivistäminen rakenteiden kautta tapahtuvien ilmavuojojen ja eri kerrosten välillä tapahtuvien hallitsemattomien ilmavirtausten estämiseksi, vaikka palotekniset osastointivaatimukset eivät sitä vaatisikaan.



- Osan 3 2. kerroksen levyrakenteisen lattian rakenneliittymien, läpivientien ja tarkastusluukkujen systemaattinen ilmatiivistäminen ilmapuotojen estämiseksi. Tiivistystyöt voi olla kannattavaa tehdä vasta samassa yhteydessä, kun ko. tilojen lattianpäällysteet uusitaan. Lisäksi välipohjan koolaustilan ja sisätilojen välille on suositeltavaa asentaa kiinteä paine-eromittari, jonka avulla voidaan seurata välipohjarakenteen alipaineistuksen toimivuutta (mikäli ko. mittaria ei nykytilanteessa ole olemassa).

*Ulkoseiniin, julkisivupintoihin, ikkunoihin ja ulko-oviin kohdistuvat toimenpiteet:*

- Tarpeen mukaan puuverhottujen julkisivujen huoltomaalaukset ja mahdollisesti puu-/peltiverhosten uusiminen pienillä alueilla
- Tiilijulkisivujen peseminen mm. ikkunoiden vesipeltien valuttaman veden aiheuttaman likaantumisen takia. Vesipeltien kiinnitystä on lisäksi suositeltavaa muuttaa siten, että vettä ei jatkossa valu julkisivupinnoille.
- Valesokkelikorjaus osien 1 ja 3 käytävien sisäpihan vastaisille sisäpinnastaan levyverhotuille ulkoseinille, joissa sokkeli ulottuu ikkunan alareunaan saakka. Sen sijaan rakennuksen tiili-villa-tiilirakenteisille ulkoseinille valesokkelikorjaus on perusteltu ainoastaan siinä tapauksessa, jos ko. seiniin tehtävien suurempien rakenneavausten kautta havaitaan viitteitä merkittävistä kosteusvaurioista (ks. myös kohta *'Suositeltavat lisätutkimukset ja -selvitykset'* rakenneavausten osalta).
- Osan 3 porrashuoneen 193c ulkoseinien sisäverhouslevyjen, höyryn-/ilman-sulun ja lämmöneristeiden uusiminen
- Väliseininä olevien entisten ulkoseinien julkisivuverhosten ja lämmöneristeiden purkaminen siltä osin, kun ko. toimenpide on rakenneteknisesti mahdollista toteuttaa. Niissä kohdissa, missä rakennekerroksia ei voi purkaa, tulee ko. seinien kaikki rakenneliittymät, läpiviennit ym. yksityiskohdat tiivistää huolellisesti rakenteiden sisältä tapahtuvien ilmapuotojen estämiseksi.
- Osan 3 2. kerroksen ikkunoiden ja niihin liittyvien pellitysten uusiminen
- Rakennuksen vanhimpien ulko-ovien uusiminen
- Ulkoseinien ikkuna- ja oviliittymien, läpivientien ja muiden yksityiskohtien huolellinen ilmatiivistäminen rakenteiden kautta tapahtuvien ilmapuotojen ja samalla epäpuhtauksien sisäilmaan kulkeutumisen estämiseksi

*Vesikatteisiin, yläpohjiin ja alakattoihin kohdistuvat toimenpiteet:*

- Osien 1, 2 ja 3 vesikatteiden uusiminen kokonaisuudessaan. Työhön sisältyen luonnollisesti myös kaikki kattojen kattokupuikkunat, räystäskourut, syöksytorvet, lumiesteet ja kattoturvarusteet kiinnikkeineen on uusittava. Toimenpide ei koske vuosilta 2006–2007 peräisin olevia sisäänkäynti-/terassikatosten vesikattoja.
- Yläpohjatilojen tuuletusjärjestelyiden tarkastaminen ja parantaminen tarvittaessa. Vesikattojen harjalle on suositeltavaa asentaa alipainetuulettimia yläpohjatilojen tuuletuksen tehostamiseksi ja samalla mm. sisätilojen kesäaikaisten kuumuusongelmien vähentämiseksi
- Nykyisten vesikattojen alla mahdollisesti olevien alkuperäisten vesikatteiden ja lämmöneristeiden purkaminen on siinä tapauksessa, jos nykyisten vesikattojen kantavat rakenteet on toteutettu siten, että ko. purkutyöt on työteknisesti mahdollista/järkevää toteuttaa.

- Yläpohjarakenteiden lämmöneristeiden uusiminen tai yläpohjien lisälämmöneristäminen. Erityisesti osassa 3 lähellä ulkoseinälinjoja yläpohjan lämmöneristävydessä on ilmeisesti aiemmin todettu puutteita, jotka tulee korjata.
- Sisätilojen kattopintojen sisäverhousten ja alakattojen uusiminen tilamuutosten edellyttämässä laajuudessa. Ennen uusien alakattorakenteiden asennusta niiden taustat on ilmatiivistystöiden lisäksi vähintään pölynsidontamaalattava ja tarvittaessa myös ylitasoitettava.
- Kaikkien yläpohjarakenteiden läpivientien, liikuntasaumojen ja muiden yksityiskohtien huolellinen ilmatiivistäminen rakenteiden kautta tapahtuvien ilmapuottojen ja samalla epäpuhtauksien sisäilmaan kulkeutumisen estämiseksi ainakin niillä alueilla, missä kattopinnoille kohdistuu muitakin toimenpiteitä esimerkiksi tilamuutoksista johtuen
- Rakennuksen alkuperäisten kattovesiviemäreiden purkaminen tai tulppaaminen molemmista päistään hallitsemattomien ilmavirtausten estämiseksi rakennuksen eri kerrosten välillä

#### Wc- ja märkätiloihin kohdistuvat toimenpiteet:

- Kaikkien wc-tilojen, pesuhuoneiden, siivouskomeroiden, välinehuoltotilojen ja muiden märkätilojen pintarakenteiden ja vedeneristysten rakentaminen huomioiden nykyiset vedeneristysohjeet. Nykyisten kuivien tilojen muuttuessa märkätiloiksi maalattujen tai tasoitettujen seinäpintojen vanhat maalikerrokset ja mahdollisesti kosteutta kestävämmät tasoitekerrokset on syytä purkaa puhtaalle betoni- tai tiilipinnalle asti ennen uutta tasoitusta, vedeneristystä ja laatoitusta.
- Nykyisten märkätilojen muuttuessa kuiviksi tiloiksi vanhat pintabetonilaatat ja myös seinien rappaus- ja tasoitekerrokset on syytä purkaa kokonaan pois.

#### Ilmanvaihtoon ja muihin taloteknisiin järjestelmiin kohdistuvat toimenpiteet:

- Osan 3 2. kerroksen tilojen ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen kokonaisuudessaan ja ilmamäärien kasvattaminen. Tilojen ilmamäärät on suositeltavaa mitoittaa Sisäilmastoluokitus 2018:n hyvän tason (S2-luokka) ohjearvojen mukaan huomioiden tilojen todelliset käyttäjämäärät.
- 1. kerroksen tilojen ilmanvaihtokoneiden ja/tai kanavistojen uusiminen tarvittaen osin ilmanvaihdon riittävän tehon varmistamiseksi (ks. myös kohta 'Suositeltavat lisätutkimukset ja -selvitykset' ilmanvaihdon osalta). Ilmanvaihtojärjestelmiin kohdistuvien uusimisten/muutosten jälkeen koko rakennuksen ilmanvaihdon ilmamäärät tulee säätää ja tasapainottaa siten, että sisätilat eivät ole alipaineisia suhteessa ulkoilmaan.
- Vuodeosaston osalta on suositeltavaa harkita ilmanvaihtojärjestelmään koneellista jäähdytystä kesäaikaisten kuumuusongelmien vähentämiseksi
- Tilojen ilmanjaon parantaminen uusimalla tuloilman päätelaitteita. Lisäksi kaikkiin toimisto- ja potilashuoneisiin tulee järjestää poistoilmaventtiilit siten, että poistoilmanvaihto ei jatkossa tapahdu ainoastaan wc-tilojen kautta.
- Wc- ja varastotilojen siirtoilmareittien parantaminen ilmanvaihtuvuuden tehostamiseksi
- Hissikuilun 024 siirtoilmasäleikön siirtäminen pois porrashuoneesta 020 hajuhaittojen vähentämiseksi

Edellä esitetyssä luettelossa ei ole yksilöity LVIS-järjestelmien osalta tarpeellisia toimenpiteitä ilmanvaihtoa lukuun ottamatta, koska niiden osalta kunnan ja toimenpide-tarpeen arviointi edellyttää mahdollisesti erillisiä lisäselvityksiä. Kuitenkin olettavasti ilmanvaihtojärjestelmien lisäksi myös ainakin osa putkistoista sekä sähköjärjestelmistä on perusteltua uusia samassa yhteydessä esimerkiksi tilamuutosten takia.

Korjaustoimenpiteiden suorituksessa on syytä kiinnittää erityistä huomiota rakennus-työnaikaiseen pölynhallintaan, suojauksiin, osastointeihin sekä irtaimiston käsittelyyn, jotta rakennuksen tilat ovat puhtaat, kun ne luovutetaan käyttäjille. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että korjaushanke toteutetaan vähintään Sisäilmastoluokitus 2018:ssa kuvatun rakennustöiden puhtausluokan P1 ja ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokan P1 vaatimusten mukaisesti. Puhtaus on ennen käyttöönottoa myös suositeltavaa to-dentaa ohjeen vaatimusten mukaisesti pintapölymittausten avulla. Puhtausvaatimuk-set koskevat lattia-, seinä- ja kattopintojen lisäksi alakattojen taustalle jääviä pintoja ja asennuksia. Ilmattiiveyteen liittyen korjaustöiden aikaista laadunvarmistusta on mah-dollista tehdä merkkiainekokeiden, lämpökuvauksen sekä ilmavuotoluvun mittaamisen avulla.

Kosteudenhallintaan liittyen rakennuksen vesikatteiden uusiminen on suositeltavaa tehdä kiinteän sääsuojan alla rakenteiden työnaikaisen kastumisen estämiseksi.

### **13. Tiivistelmä kiireellisesti tehtävistä toimenpide-ehdotuksista**

Tutkimuksen perusteella suosittelemme seuraavia rakennus- ja ilmanvaihtoteknisiä toi-menpiteitä suoritettavaksi **mahdollisimman pian (1–2 vuoden kuluessa)**. Mahdolli-sen peruskorjauksen yhteydessä suoritettavat toimenpiteet on esitetty edellä kohdassa 12.

#### Piha-alueisiin ja rakennuspohjan kuivatukseen kohdistuvat toimenpiteet:

- Salaojajärjestelmien toimivuuden tarkastaminen lumettomana vuodenaikana ja salaojien huuhtominen tarvittaessa. Rakennuksen sisäpuoliset salaojien tarkastuskaivot tulee tarkastaa systemaattisesti ja poistaa niistä mahdolliset rakennusjätteet.

#### Perustuksiin, maanvastaisiin rakenteisiin ja alapohjiin kohdistuvat toimenpiteet:

- Tilan 025A maanvastaisella seinällä olevan kotelorakenteen sisällä mahdollisesti olevan putkivuodon aiheuttajan selvittäminen ja korjaaminen

#### Välipohjiin ja pystyrunkorakenteisiin kohdistuvat toimenpiteet:

- Osan 2 kellarikerroksen tilan 027 kattopinnalla olevan vesivuotojäljen aiheutta-jan selvittäminen ja kattopinnan vaurioituneiden tasoite- ja maalikerrosten uu-siminen

#### Ulkoseiniin, julkisivupintoihin, ikkunoihin ja ulko-oviin kohdistuvat toimenpiteet:

- Käytävän 193b ja huoltokeskuksen 161 välisen väliseinän alaosassa olevan paikallisen kosteusvaurion korjaaminen. Vaurioituneet maali- ja tasoitekerrok-set tulee poistaa puhtaalle tiili-/betonipinnalle asti ja rakenne tulee kuivattaa en-nen uusia tasoitus- ja maalaustöitä.
- Kaikkien osan 3 2. kerroksen nykyisten ikkunoiden karmiliittymien systemaatti-nen tiivistäminen ilmavuotojen estämiseksi, mikäli ko. ikkunat aiotaan uusia vasta myöhemmin rakennuksen mahdollisen laajemman peruskorjauksen yh-teydessä
- Rakennuksen kaikkien ikkunoiden tiivisteiden tarkastaminen ja uusiminen tar-vittavilta osin vetoisuus- ja kylmyysongelmien vähentämiseksi

Vesikatteisiin, yläpohjiin ja alakattoihin kohdistuvat toimenpiteet:

- Ei toimenpidetarvetta

Wc- ja märkätiloihin kohdistuvat toimenpiteet:

- Siivouskomeron 210 kosteusvaurioituneiden lattian ja seinien pintarakenteiden uusiminen. Lisäksi siivouskomeroon tulee asentaa asianmukainen pesuallas ja nykyinen suihku tulee korvata käyttötarkoitukseen sopivalla vesihanalla, jotta seinä- ja lattiarakenteet eivät enää jatkossa kastuisi.

Ilmanvaihtoon ja muihin taloteknisiin järjestelmiin kohdistuvat toimenpiteet:

- Keittiötilojen sekä osan 3 2. kerroksen tilojen ilmanvaihtokoneiden käyntiaikojen ja -tehojen tarkastaminen ja muuttaminen tiloissa aamuisin ja viikonloppuisin koetun tunkkaisuuden vähentämiseksi
- Osana rakennuksen normaalia ylläpitoa tulee huolehtia siitä, että mm. ilmanvaihtokonehuoneiden ja nykytilanteessa vailla käyttöä olevien wc-tilojen lattia-kaivot eivät pääse kuivumaan aiheuttaen viemärinhajua sisäilmaan

#### **14. Suositeltavat lisätutkimukset ja -selvitykset**

Seuraavat lisätutkimukset ovat tarpeellisia toteutussuunnitteluvaiheessa, ennen mahdollisen peruskorjauksen korjaustöiden aloittamista. Osa tutkimuksista voidaan vaihtoehtoisesti tehdä viimeistään purkutöiden yhteydessä:

- Asbestin ja muiden haitallisten aineiden kartoitus
- Rakennuksen sisäpihalle johtavan ajoluiskan yläpuolella sijaitsevan alapohjan rakennekerrosten selvittäminen rakenneavauksin
- Osan 2 välipohjana olevan väestönsuojan katon rakennekerrosten ja niiden kunnan selvittäminen rakenneavauksin
- Harkinnan mukaan tiili-villa-tiilirakenteisissa ulkoseinissä ikkunoiden alapuolella mahdollisesti olevien puisten apurunkojen kosteusteknisen kunnan varmistaminen ja sokkelin yläpuolisen kapillaarikatkon olemassaolon selvittäminen rakenneavauksin oikean korjausmenetelmän valitsemiseksi
- Ennen vesikatteiden uusimista ja rakennuksen mahdollista laajempaa peruskorjaushanketta tulee selvittää, onko nykyisten vesikattojen alla vielä purkamatta alkuperäisiä bitumikermikatteita ja/tai yläpohjan lämmöneristekerroksia.
- Rakennuksen 1. kerroksen ilmanvaihtokanavistojen ja -koneiden osalta tulee selvittää, onko niiden ilmamääriä mahdollista kasvattaa vai tuleeko kanavistoja ja/tai koneita uusia, jotta ilmanvaihtoa saadaan tehostettua.
- Vesi-, lämpöjohto- ja viemäriverkoston kuntotutkimukset säilytettävälle putkistosuuksille

## 15. Vastuulauseke ja allekirjoitukset

IdeaStructura Oy ei vastaa saamiensa tietojen tarkkuudesta tai oikeellisuudesta eikä myöskään raportissa esitettyjen tietojen käytöstä mahdollisesti aiheutuvista välillisistä tai välittömistä vahingoista.

Toimeksianto ja raportti on tehty KSE 2013 Konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti.

Kokkolassa 10.3.2021  
IdeaStructura Oy



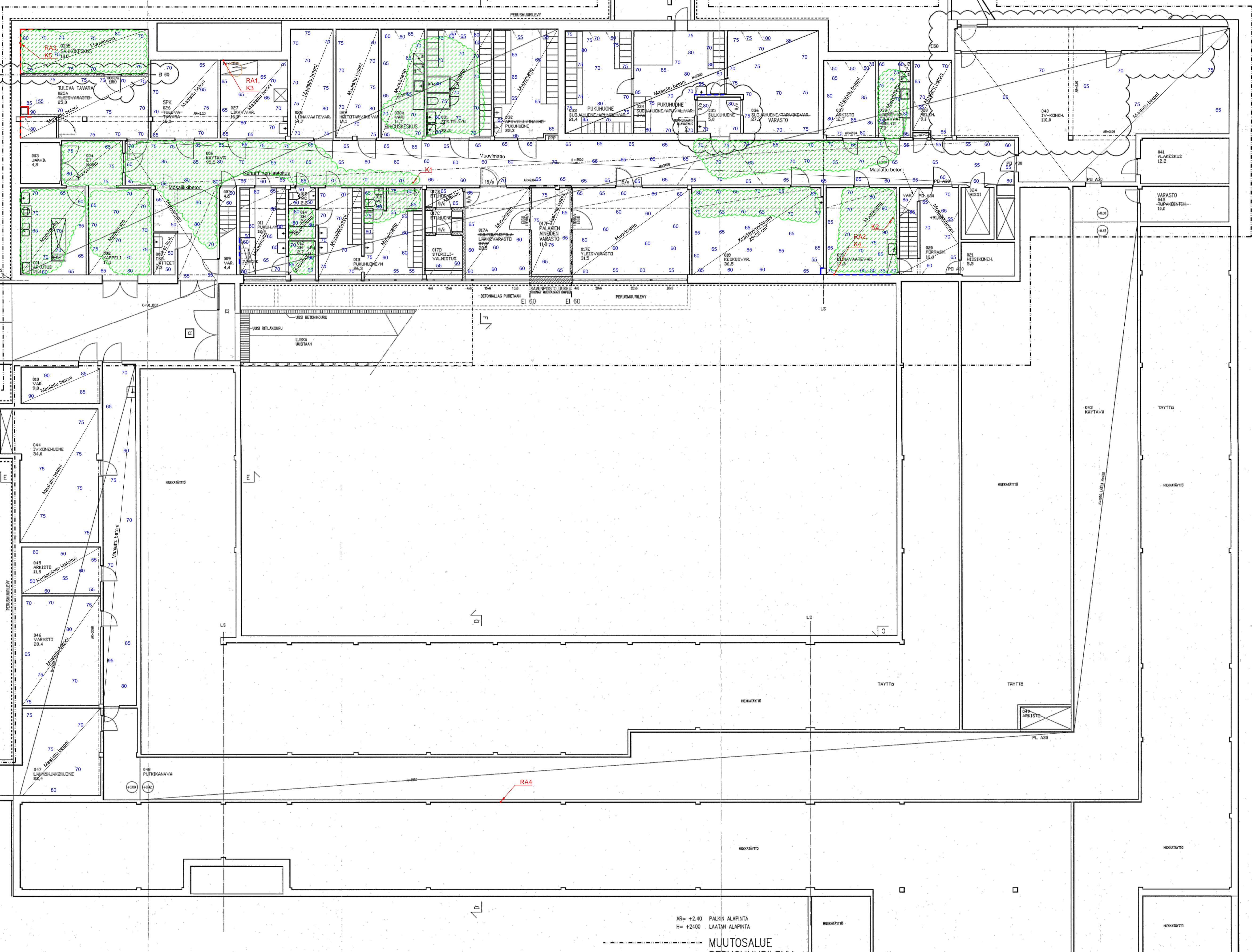
Hannanoora Junttila, DI, RTA  
Eurofins Expert Services:n sertifioima  
Rakennusterveysasiantuntija  
(C-25002-26-19)



Jukka Huttunen, DI, RTA  
Poikkeuksellisen vaativa- vaativuusluokan  
kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja rakennus-  
fysikaalisen suunnittelijan pätevyudet (FISE)  
Eurofins Expert Services:n sertifioima  
Rakennusterveysasiantuntija  
(C-25421-26-20)

Liitteet: Ks. sisällysluettelo

MUUTOSALUE MO.1



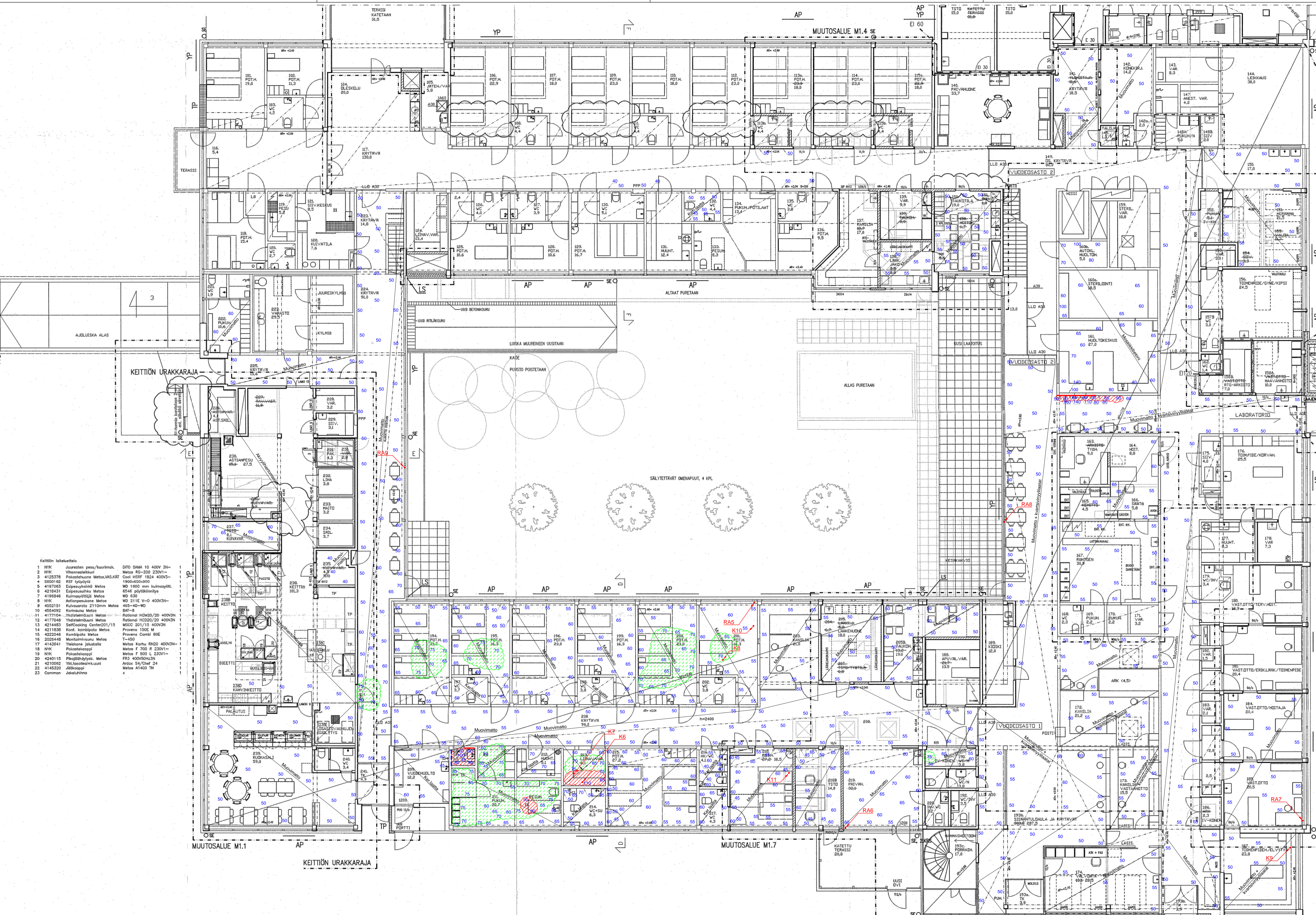
- MERKINTÖJEN SELITYKSET:
- 50 Pintakosteusilmäsimen (GANN, asteikko 10...160) lukema lattiapinnalla
  - 50 Pintakosteusilmäsimen (GANN, asteikko 10...160) lukema seinäpinnalla
  - 20 p-% Puujalokalan tai ovikarmin alaosan kosteuspitoisuus (paino-%)
  - Kosteusvaurio seinäpinnalla, rakenne kostea tutkimushetkellä
  - Kosteusvaurio seinäpinnalla, rakenne lievästi tavanomaista kosteampi tutkimushetkellä
  - Vanha kosteusvaurio seinäpinnalla, rakenne kuiva tutkimushetkellä
  - K1 Kosteusmittauspisteiden sijainti
  - Kosteusvaurio lattiapinnalla, rakenne kostea tutkimushetkellä
  - Kosteusvaurioepäily lattiapinnalla, rakenne lievästi tavanomaista kosteampi tutkimushetkellä
  - Vesivuodon jälki sisäkattopinnoilla
  - RA1 Rakennearvauksen/porareikäselvityksen sijainti

AR= +2.40  
H= +2400

FALKON ALAPINTA  
LAATAN ALAPINTA

----- MUUTOSALUE  
----- PERUSMUURILEVY

Tunti	Lukem	Muutos	Piiri	Päiväys
Kaupunginosa / Kylä Korttel / Tila Tontti / Rno Viranomaisen merkintä				
Rakennuksen numero (RATUT) / Rakennuksen numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset				
Rakennusotomerkki	Pintatutkimus		Juokseva no	
Rakennuskohteen nimi ja osoite	TUTKIMUSPIIRUSTUS		Mittakaava	
HAAPAJÄRVEN TERVEYSKESKUS	Kellankerroksen pohjapiirustus		1:100	
MÄNNISTÖNKATU 6	täydennettyä kosteuskartoituksen			
85800 HAAPAJÄRVI	tuloksilla ja rakennearvauksien sijainneilla			
Suunnittelija		Työnnumero		Rak. osa
Helsinki		3961		
Hämeenlinna		RAK		
Kokkola		F00010		
Päiväys	Suunnittelija	Piirustuksen numero	Tiedosto	Muutos
19.2.2021	Hannanoora Junttila, DI, RTA		.dwg	
Perustaja	Tarkoitus			
HJ				



- MERKINTÖJEN SELITYKSET:
- 50 Pintakosteusilmaisimen (GANN, asteikko 10...160) lukema lattiapinnalla
  - 50 Pintakosteusilmaisimen (GANN, asteikko 10...160) lukema seinäpinnalla
  - 20 p-% Puujalkalistan tai ovikarmin alaosan kosteuspoitusuus (paino-%)
  - Kosteusvaurio seinäpinnalla, rakenne kostea tutkimushetkellä
  - Kosteusvaurio seinäpinnalla, rakenne lievästi tavanomaista kosteampi tutkimushetkellä
  - Vanha kosteusvaurio seinäpinnalla, rakenne kuiva tutkimushetkellä
  - K1 Kosteusmittauspisteen sijainti
  - Kosteusvaurio lattiapinnalla, rakenne kostea tutkimushetkellä
  - Kosteusvaurioepäily lattiapinnalla, rakenne lievästi tavanomaista kosteampi tutkimushetkellä
  - Vesivuodon jälki sisäkattopinnalla
  - RA1 Rakennevaurion/poreikäselvityksen sijainti

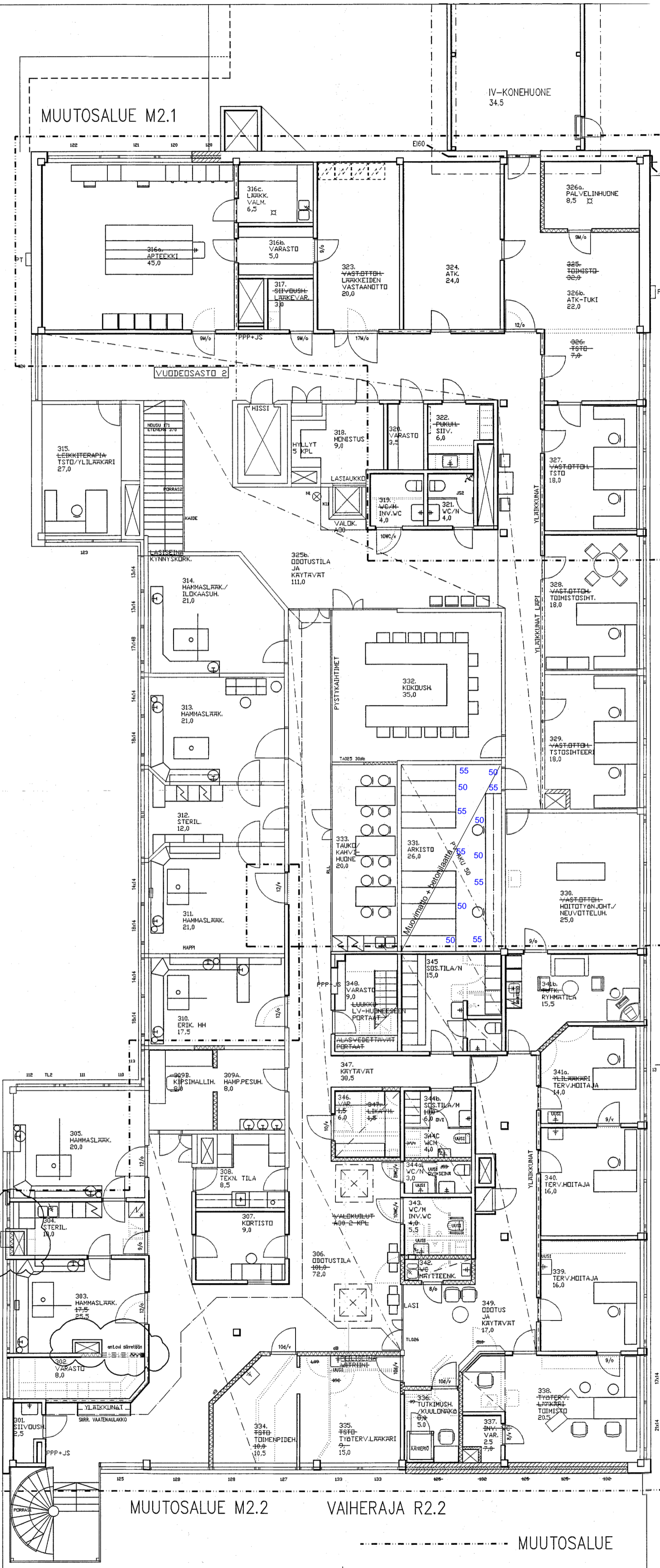
- Keittiön laiteluettelo
- |    |         |                            |                         |
|----|---------|----------------------------|-------------------------|
| 1  | NYK     | Juuston pesu/kuorimisk.    | DTD SMM4 10 400V 3N     |
| 2  | NYK     | Vihannesleikuri            | Metos R0-200 230V1~     |
| 3  | 4125378 | Pokastusluona Metos/VAUKAT | Cool HGRF 1824 400V3~   |
| 4  | 350102  | HP työpöytä                | 1800x500x800            |
| 5  | 4197083 | Esipesuallas Metos         | WD 1600 mm tulomoytt.   |
| 6  | 4218431 | Esipesuohu Metos           | 6548 pöytäohu           |
| 7  | 4198846 | Kulmapöytä Metos           | WD 630                  |
| 8  | NYK     | Astorianpesukone Metos     | WD 211E V-O 400V3N      |
| 9  | 4552151 | Kulvasarja 2110mm Metos    | 455-45-WD               |
| 10 | 4554092 | Korvauus Metos             | BAT-B                   |
| 11 | 4177104 | Yhdistelmäkuuri Metos      | Rational HD20/20 400V3N |
| 12 | 4177148 | Yhdistelmäkuuri Metos      | Rational HD20/20 400V3N |
| 13 | 4214483 | Selkokuuri Center201/15    | MSOC 201/15 400V3N      |
| 14 | 4211838 | Kaasikuuri Metos           | Provena 130C M          |
| 15 | 4222046 | Kombipata Metos            | Provena Comb 80E        |
| 16 | 2026448 | Muokkaimu Metos            | T-450                   |
| 17 | 4143561 | Tähtikone juustoluona      | Metos Koru FR20 400V3N  |
| 18 | NYK     | Pokastuskuuri              | Metos F 700 R 230V1~    |
| 19 | NYK     | Pokastuskuuri              | Metos F 800 L 230V1~    |
| 20 | 4240115 | Pikajäähdytys Metos        | FR3 400V3N3N            |
| 21 | 4210082 | Yhdistelmäkuuri            | Arfox SA/Chf 24         |
| 22 | 4182320 | Jääkuuri                   | Metos A1600 TN          |
| 23 | Common  | Jakeluohje                 | x                       |

Tuuri	Lukem	Muutos	Piiri	Päiväys
Kaupunginosa / Kylä	Korttelit / Tila	Tontit / Roin	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennuksen numero (RATUT) / Rakennuksen numerit / Rakennusnumeri / Rakennusnumerit	Rakennusnumeri			
Rakennusmerkki	Rakennusmerkki			
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Pääsuojat		Juokseva no	
HAAPAJÄRVEN TERVEYSKESKUS	TUTKIMUSPIIRUSTUS		1:100	
MÄNNISTÖNKATU 6	1. kerroksen pohjapiirustus		Mittakaava	
85800 HAAPAJÄRVI	täydennettyä kosteuskartoituksen tuloksilla ja rakennevauriokohden sijainnilla			
	Suunnittelija	Työnumero	Rak. osa	
19.2.2021	Hannanora Junttila, DI, RTA	3961	RAK	
Pääsuojat	Tarkastaja	Tiedosto .dwg	Muutos	
HJ		F00011		

M/1-Haapajarven terveyskeskus

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- 50 Pintakosteusilmaisimen (GANN, asteikko 10...160) lukema lattiapinnalla
- 50 Pintakosteusilmaisimen (GANN, asteikko 10...160) lukema seinäpinnalla
- 20 p-% Puujalkalistan tai ovikarmin alaosan kosteuspiitoisuus (paino-%)
- Kosteusvaurio seinäpinnalla, rakenne kostea tutkimushetkellä
- - - Kosteusvaurio seinäpinnalla, rakenne lievästi tavanomaista kosteampi tutkimushetkellä
- - - Vanha kosteusvaurio seinäpinnalla, rakenne kuiva tutkimushetkellä
- K1 Kosteusmittauspisteen sijainti
- ▨ Kosteusvaurio lattiapinnalla, rakenne kostea tutkimushetkellä
- ▨ Kosteusvaurioepäily lattiapinnalla, rakenne lievästi tavanomaista kosteampi tutkimushetkellä
- Vesivuodon jälki sisäkattopinnoilla
- RA1 Rakenneavauksen/porareikäselvityksen sijainti



Tunn	Lukum	Muutos	Piiri	Päiväys

Kaupunginosa / Kylä	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennuksen numero (RATUT) / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennustoimenpide	Piirustuslaji <b>TUTKIMUSPIIRUSTUS</b>		
Rakennuksen nimi ja osoite	Piirustuksen sisältö		
<b>HAAPAJÄRVEN TERVEYSKESKUS</b>	2. kerroksen pohjapiirustus		
<b>MÄNNISTÖNKATU 6</b>	täydennettyä kosteuskartoituksen tuloksilla ja rakenneavauskohtien sijainneilla		
<b>85800 HAAPAJÄRVI</b>	Mittakaava 1:100		
IdeaStructura	Helsinki Hämeenlinna Kokkola	Suunnitteluala	Työnumero <b>3961</b>
Päiväys 19.2.2021	Suunnittelija Hannanoora Juntila, DI, RTA	Piirustuksen numero	Tiedosto rak.dwg
Piirtäjä HJ	Tarkastaja	Muutos <b>F0012</b>	



Hannanoora Junntila  
IdeaStructura Oy, Kokkola  
Satamatie 330  
67900 Kokkola



## TULOSRAPORTTI

### KOHDE:

Haapajärven terveyskeskus (lähete 21765)

### NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Jukka Huttunen, IdeaStructura Oy, 17.2.2021. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 19.2.2021 ja viljelty 19.2.2021.

### ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit.

### MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

### MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 17 % ja aktinomykeeteille 31 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

**TULOKSEN TULKINTA:**

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n omaa validointiaineistoa.

tulkinta	tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit)
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

Vaurio- ja korjausjohtopäätöksen tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

**YHTEENVETO TULOKSISTA:**

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	M1, Mineraalivilla, Tila 201. ulkoseinän alaosa. lämmöneristekerroksen keskiosa	homeet ja bakteerit alle määrittärajän	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M2, Mineraalivilla, Tila 219. ulkoseinän alaosa. lämmöneristekerroksen sisäpinta	homeet ja bakteerit alle määrittärajän	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M3, Mineraalivilla, Tila 185. ulkoseinän alaosa. lämmöneristekerroksen sisäpinta	homeet ja bakteerit alle määrittärajän	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M4, Mineraalivilla, Tila 193b seinän alaosa. lämmöneristekerroksen sisäpinta	kohtalaisesti homeita, vähän bakteereita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa

	M5, Mineraalivilla, Tila 224. ulkoseinän alaosa. lämmöneristekerroksen sisäpinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
--	--	------------------------------	--------------------------------

**Lisätietoja:**

Ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevissa materiaaleissa voi esiintyä huomattavia määriä mikrobeja, mikä ei aina ole seurausta materiaalien kastumisesta ja sitä seuranneesta mikrobikasvusta, vaan esimerkiksi ilmavirtojen mukana kertyneistä ulkoilman mikrobeista tai materiaalin maaperäkontaktista aiheutuneesta kontaminaatiosta. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 5.3.2021

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

**ANALYYSITULOKSET:**

Merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (aktinomykeetit)	THG (kokonaismäärä)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	----	----
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

&lt; mr = alle määrittäjärajan

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

\* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr = lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

**Näyte: M1, Mineraalivilla, Tila 201. ulkoseinän alaosa. lämmöneristekerroksen keskiosa (tutkimustunnus: RMS210633)**

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	<mr

**Näyte: M2, Mineraalivilla, Tila 219. ulkoseinän alaosa. lämmöneristekerroksen sisäpinta (tutkimustunnus: RMS210634)**

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	<mr

**Näyte: M3, Mineraalivilla, Tila 185. ulkoseinän alaosa. lämmöneristekerroksen sisäpinta (tutkimustunnus: RMS210635)**

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	<mr

**Näyte: M4, Mineraalivilla, Tila 193b seinän alaosa. lämmöneristekerroksen sisäpinta (tutkimustunnus: RMS210636)**

<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>M2 Pitoisuus (pmy/malja)</b>	<b>DG18 Pitoisuus (pmy/malja)</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>THG Pitoisuus (pmy/malja)</b>
<b>Kokonaismäärä</b>	<mr	++	Kokonaismäärä	+
Cladosporium sp.		++	muut bakteerit	+(YK)
			*aktinomykeetit	<mr

**Näyte: M5, Mineraalivilla, Tila 224. ulkoseinän alaosa. lämmöneristekerroksen sisäpinta (tutkimustunnus: RMS210637)**

<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>M2 Pitoisuus (pmy/malja)</b>	<b>DG18 Pitoisuus (pmy/malja)</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>THG Pitoisuus (pmy/malja)</b>
<b>Kokonaismäärä</b>	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	<mr
			*aktinomykeetit	+(1)

#### VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.