

IKKUNOIDEN KUNTOKARTOITUS

22503330-301

HYVINKÄÄN ASEMAN KOULU, KAUPPALANKATU 8



14.5.2021

Contesta Oy
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Toni Pyörälä
Niko Laakso

Tilaaaja

Hyvinkään kaupunki, Tilakeskus
Antti Nikkanen
antti.nikkanen@hyvinkaa.fi

1. YLEISTÄ

Tutkimuksen kohde on 1954 rakennettu tiili- / betonirakenteinen koulurakennus. Rakennuksessa on kolme kerrosta ja kellarikerros. Suurin osa kiinteistön ikkunoista on uusittu vuonna 2015. Tutkimuksen tavoitteena oli saada yleiskuva alkuperäisten ikkunoiden kunnosta korjaussuunnittelun lähtötiedoksi.

Ulkopuoleinen ikkunoiden tarkastus tehtiin 30.3.2021 – 1.4.2021 julkisivututkimuksen yhteydessä Contesta Oy:n asiantuntija Toni Pyörälän toimesta. Sisäpuoleiset tarkastelut teki Niko Laakso 12.4.2021.

2. KUNTOKARTOITUKSEN HAVAINNOT

Rakennuksen alkuperäiset ikkunat ovat sisäänpäin aukeavia kaksipuitteisia puuikkunoita, ja niiden ulkopinnoissa (erityisesti karmien ja puitteiden alaosissa) on suhteellisen laajoja maalipinnan vaurioita ja puuosat ovat voimakkaasti harmaantuneet. Pellitykset on alkuperäisten ikkunoiden osalta kiinnitetty karmeihin naulaamalla ja upottamalla ympäröivään rappauspintaan sekä kanttaamalla viereisiin pellityksiin.

Uusitut ikkunat ovat kaksipuitteisia sisäänpäin aukeavia puu-alumiini -ikkunoita ja niiden kunto on hyvä. Uusittujen ikkunoiden kuntoa ei tarkemmin eritellä tässä raportissa.

Rakennuksen kaakkoispäädyn porraskäytävän ikkunoiden alkuperäiset lasit on korvattu jossain vaiheessa umpiolaseilla. Vaihdon yhteydessä karmien ympärille syntyneet raot on tiivistetty elastisella massalla.

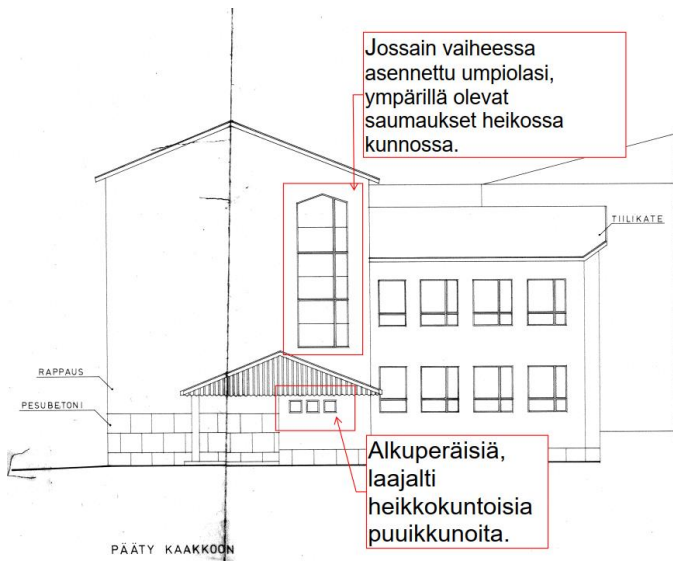
Alkuperäisten ikkunoiden sijainnit:



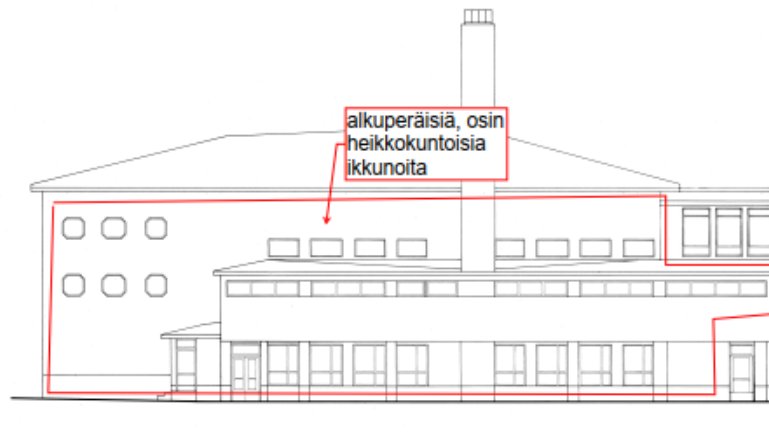
Aseman koulun julkisivukuva koilliseen. Kuvaan on rajattu punaisella alueet, joissa todettiin alkuperäisiä puuikkunoita. Liikuntasaliin päädyssä on kolme alkuperäistä ikkunaa 1. kerroksessa.



Koulun julkisivukuva lounaaseen. Piharakennuksessa ja kaakkoispäädyn WC-tiloissa on alkuperäiset ikkunat.



Koulun päätyjulkisivukuvat kaakkoon ja luoteeseen.



Koulun liikuntasaliin julkisivukuva luoteeseen.

Alkuperäisiä, laajalti heikkokuntoisia puuikkunoita.
Tällä osalla ikkunoiden puuosissa laajoja maalipinnan ja puuosien vaurioita
(pistemäistä lahoa, halkeilua).



Koulun liikuntasaliin julkisivukuva kaakkoon.

- Pintakäsittelyt

Useimmissa ikkunoissa puuosien maalipinnat ovat heikkokuntoiset. Erityisesti ulkopuolelta tarkasteltuna alareunan puuosien maalipinnoitteet ovat laajalti irronneet ja puupintaa on laajalti esillä (**kuvat 1-4**).

Sisäpuutteen ja välikarmin osalta havaittiin pientä maalipinnan halkeilua. Maalipinnat ovat vielä kohtalaisessa kunnossa (**kuvat 5-6**).



Kuva 1. Ulkopuitteen maalipinnan hilseilyä.



Kuva 2. Puuosien hilseilyä ikkunan alaosissa.



Kuva 3. Maalipinnan hilseilyä.



Kuva 4. Maalipinnan vaurioita ikkunan alaosissa.



Kuva 5. Välakarmissa on jonkin verran kolhuja, mutta maalipinta on vielä kohtalaisessa kunnossa.



Kuva 6. Sisäpuutteen ja välikarmin maalipinnat ovat vielä kohtalaisessa kunnossa.

- Puuosat

Suurimmassa osassa ikkunoita puuosat ovat ehjiä, vaikka maalipinnat ovatkin pääosin heikkokuntoiset. Ikkunoiden ulkokarmin ja listoituksen alaosaissa on kuitenkin yleisesti lieviä kosteusvaurioita, harmaantumista sekä puupinnan halkeilua (**kuvat 7 ja 8**).

Merkittävimmät vauriot ovat liikuntasaliin ikkunoissa, jossa ikkunoiden puuosissa on paikallisesti selkeitä kosteuden aiheuttamia vaurioita, kuten sammalkasvustoa ja pistemäistä lahoa (**kuvat 9 ja 10**).



Kuva 7. Puuosien maalipinnan lievää irtoamista.



Kuva 8. Ikkunoiden puuosissa ei havaittu laajaa lahoa, vaikka maalipinta on paikoin täysin irronnut.



Kuva 9. Kosteuden vaurioittamaa puuta (lahoa) kellarin ikkunan yläreunassa.



Kuva 10. Ulkopuitteen alaosaassa sammalkasvustoa.

- Lasitus ja heloitukset

Lasituksissa ei havaittu vaurioita pistemäisissä tarkasteluissa.

Heloitukset olivat tarkasteluissa ikkunoissa pääosin hyvässä kunnossa. Paikoin havaittiin saranoiden ruostumista ja maalipinnan hilseilyä, etenkin alasaranoituissa ikkunoissa. Tarkastelluissa ikkunoissa ei havaittu ongelmia avattavuudessa (**kuvat 11 ja 12**).



Kuva 11. Ruostunut sarana koillisjulkisivun yläosassa.



Kuva 12. Ulkopuitteen saranan kulunut maalipinta.

- Tiiveys

Ikkunoita ei ole ulkopuolelta tiivistetty, vaan karmin ja ulkoseinän välit on ainoastaan listoitettu. Umpiolaseilla uudelleen lasitetun kaakkoissivun porraskäytävän ikkunan osalla karmin ja seinän väliin tehty kittaus ei ole enää tiivis (**kuva 13**). Myös lasin ja alapuitteen välinen tiiviste on paikoin haljennut (**Kuva 15**).

Ulkopuitteen saranan paikkaa oli yhdessä ikkunassa vaihdettu, mikä viittaa puitteen huonoon istuvuuteen (**Kuva 14**). Ikkunoiden tiivisteet ovat uusimisen tarpeessa.



Kuva 13. Ikkunakarmin ja ulkoseinän liittymän tiivistys halkeilee.



Kuva 14. Saranan paikkaa vaihdettu.



Kuva 15. Ikkunalasin ja puitteen välissä havaittiin rako.

- Pellitykset

Pellityksen liitokset eivät ole täysin tiiviitä, jonka vuoksi sadevesi pääsee pellityksen välistä rakenteisiin ja voi vaurioittaa mm. ulkopinnan rappausta ja ikkunan tilkkeitä. Pellitysten kaadot eivät myöskään kaikilta osin ole riittävät. Karmin ja vesipellin välejä ei ole kitattu (**kuvat 16 ja 17**).



Kuva 16. Pellityksen tiiveydessä on paikoin puutteita.



Kuva 17. Ikkunapellitysten kaadot eivät ole kaikilta osin riittävät.

3. JOHTOPÄÄTÖKSET

Ikkunoiden puuosissa on laajoja pinnoitevaurioita, jotka vaihtelevat hieman ilmansuunnasta, kerroksesta ja rakennusosasta riippuen. Karmeissa ja puitteissa havaittiin pintaosissa yleisesti vanhoja kosteusjälkiä ja hilseilyä. Puuosissa havaittiin paikallisia kosteuden aiheuttamia vaurioita (lahoa), puupinnan harmaantumista sekä halkeilua.

Ulkopuolisten pellitysten kaadot eivät ole kauttaaltaan riittävät eikä karmin ja vesipellin liittymiä ole kitattu. Julkisivun ja ikkunoiden liittymissä ei havaittu selkeitä rakoja tai epätiiveyksiä, vaikka niiden tiiveys onkin ainoastaan ulkopuolelle asennettujen listoitusten varassa. Ikkunoiden alapuoleisissa rappauksissa havaittiin paikoin kopoa (todettiin julkisivun kopokartoituksessa).

Osa alkuperäisistä ikkunoista olisi todennäköisesti korjattavissa pienemmillä kustannuksilla esimerkiksi hiomalla ja maalaamalla, mutta yhtenäisemmän lopputuloksen ja pidempiaikaisen käyttöiän saavuttamiseksi voidaan suositella kaikkien kiinteistön alkuperäisten puuikkunoiden uusimista pellityksineen. Tällä tavoin saadaan parannettua myös rakennuksen ilmatiiveyttä ja energiatehokkuutta. Alkuperäiset puuikkunat ovat ylittäneet teknisen käyttöikänsä (n. 50 vuotta) jo vuosia sitten.

4. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Alkuperäisten puuikkunoiden uusiminen kokonaisuudessaan, samalla tulee uusia myös alkuperäiset pellitykset

Helsingissä 14.5.2021

Contesta Oy



Toni Pyörälä

Asiantuntija, RI (AMK)

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Niko Laakso

Tutkija, RI (AMK)

KUNTOTUTKIMUS

JULKISIVUT JA PARVEKKEET

Hyvinkään Aseman Koulu



21201441

14.5.2021

CONTESTA OY

Tiivistelmä

Kohteena olleen Hyvinkään Aseman koulun julkisivuja sekä ulokeparvekkeita tutkittiin kuntotutkimuksen avulla. Rakennuksessa on kolme maanpäällistä kerrosta ja kellarikerros. Ulkoseinät ovat pääosin rapattuja tiilirakenteita, betonisokkelit on peitetty pesubetonipintailla laatoilla.

Julkisivurappausten kuntoa tutkittiin ohuthieanalyysiin otettujen näytteiden avulla, sokkeleiden kuntoa arvioitiin vetolujuus- ja ohuthienäytteiden avulla. Näytteiden perusteella betonirakenteissa tai rappauksissa ei ole viitteitä pakkasrapautumasta tai muista merkittävistä vaurioista, vaan ne ovat pääosin hyväkuntoiset ja korjattavissa paikkakorjauksin. Julkisivurappauksissa on paikallisia isompia kopo- ja rapauma-alueita, jotka tulee korjata pikaisesti, sillä ne sijaitsevat ainakin osin kulkuväylien yläpuolella.

Parvekkeiden osalta havaittiin lounaispäädyssä sijaitsevan parvekkeen olevan selkeästi huonompikuntoinen. Parvekkeen alapinnan teräkset ovat voimakkaasti ruostuneet ja kantavassa laatussa on viitteitä pakkasrapautumisesta. Liikuntasalisiiven parvekettä on jossain vaiheessa korjailtu ja se on pinnoitettu akryylipinnoitteella, eikä siihen kohdistu tässä vaiheessa korjaustoimenpiteitä.

Korjaussuosituksena julkisivuille suositellaan rappausten paikkakorjauksia ja maalausta. Lounaispäädyn parvekelaatta tulee uusia kokonaan.

Korjaussuositusten karkea kustannusarvio on 270 000€.

Sisällysluettelo

1	KOHTEEN PERUSTIEDOT	3
1.1	Kohteen tiedot	3
1.2	Tilaaaja	3
1.3	Käytössä olevat asiakirjat	3
1.4	Aiemmat korjaukset	3
2	TUTKIMUSTEN LUOTETTAVUUS	3
2.1	Kenttätutkimukset	3
3	JULKISIVUT JA SOKKELIT	4
3.1	Rakenne	4
3.2	Silmämääräinen arviointi	5
3.3	Kopokartoitus	7
3.4	Laboratorioanalyysit	8
3.4.1	Sokkelit	8
3.4.2	Julkisivut	9
3.5	Arvio rakenteen kunnosta	9
4	PARVEKKEET	10
4.1	Rakenne	10
4.2	Silmämääräinen arviointi	10
4.3	Laboratorioanalyysit	11
4.3.1	Parvekelaatat	12
4.4	Arvio rakenteen kunnosta	13
5	SUOSITELLUT KORJAUSTOIMENPITEET, JATKOTUTKIMUKSET JA KUSTANNUSARVIO	13
5.1	Korjaustoimenpiteet	13
5.2	Kustannusarvio	14

Liitteet

1. Laboratorioanalyysit, 30 s.
2. Näytteenottokartat, 4 s.

1 KOHTEEN PERUSTIEDOT

1.1 Kohteen tiedot

Kohde	Hyvinkään Aseman koulu
Osoite	Kauppalankatu 8 05800 Hyvinkää
Valmistumisvuosi	1954
Rakennusten lukumäärä	1
Kerrosten lukumäärä	3 maanpäällistä ja 1 kellarikerros

1.2 Tilaaja

Hyvinkään kaupunki, Tilakeskus
Antti Nikkanen, antti.nikkanen@hyvinkaa.fi

1.3 Käytössä olevat asiakirjat

Kuntoarvio (Vahanen, 2018).
Alkuperäisiä ARK-, RAK- ja LVIS-suunnitteluasiakirjoja (mm. julkisivu-, pohja- ja leikkauspiirustuksia)

1.4 Aiemmat korjaukset

Vesikatot, sekä osa ikkunoista on uusittu. Julkisivurappauksissa olevia vaurioita on paikoin korjailtu laastipaikkauksin. Korjausten ajankohdasta ei tarkempaa tietoa käytettävissä.

2 TUTKIMUSTEN LUOTETTAVUUS

Contesta Oy toimii Suomen RakMk B4 tarkoittamana hyväksyttynä koestuslaitoksena sekä FINAS akkreditointipalveluiden akkreditoimana testauslaboratoriona T195, jonka toiminta täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025 vaatimukset. Pätevyysalueet on esitetty FINAS www-sivuilla.

2.1 Kenttätutkimukset

Kenttätutkimukset suoritettiin Contesta Oy:n asiantuntijan Toni Pyörälän ja tutkimusavustaja Niko Kouvalaisen toimesta 30.-31.03.2021.

Rakenteiden näytteenottokohdat on valittu silmämääräisen arvion perusteella sekä satunnaisella otannalla siten, että rakenteen betonin ja rappauksen laadun suhteen saataisiin edustava otanta. Näytteet ja näytteenotto kohteet edustavat rakenneosia siten, että mahdollisista ongelmista ja niiden aiheuttajista sekä merkityksestä saataisiin tutkimuksen laajuuteen suhteutettuna riittävän hyvä käsitys.

Koska vauriotutkimus on aina pistokoeluonteinen, saattaa rakenteissa olla piileviä vaurioita, joita ei tämän tutkimuksen laajuuden puitteissa ole voitu havaita. Vaurioitumisen aste ja laajuus saattavat poiketa tutkimushetkellä todetusta tasosta, mikäli mahdollisesti

tarvittavien korjausten toteutuksen ajankohta ajoittuu kovin kauaksi tutkimushetkestä. Korjaussuunnittelussa sekä korjaustyöhön liittyvissä asiakirjoissa tulee varautua vaurioasteen sekä vaurioitumisen laajuuden poikkeamiin.

Tutkimustulokset antavat yleensä luotettavan kuvan ainoastaan tutkituista näytteistä sekä niistä rakenneosista, joita niiden katsotaan edustavan. Kokemusperäisten silmämääraisten havaintojen, laboratoriotutkimusten ja betonille ja rappauslaasteille ominaisten käyttäytymismallien perusteella tehtävissä olevat johtopäätökset ovat siinä määrin johdonmukaisia, että tutkittujen rakenteiden vaurioitumisen syyn määrittely voidaan katsoa suoritettun riittävän luotettavasti. Tutkimusnäytteiden ja -menetelmien määriä voidaan pitää tutkittujen rakenneosien laajuuteen nähden riittävinä.

Julkisivuille suoritettiin kopokartoitus, jonka avulla pyrittiin arvioimaan rappauksen kuntoa ja sen kiinnitystä alustaansa.

3 JULKISIVUT JA SOKKELIT

3.1 Rakenne

Rakennuksen sokkelit ovat betonirakenteisia, paikallavalettuja rakenteita. Sokkelien ulkopinnat on pääosin peitetty ulkopintaan kiinnitetyillä pesubetonipintailla laatoilla. Paikoin sokkeli on kuitenkin peitetty ulkoseinässä yleisesti olevalla rappauksella. Sokkelin sisäpinnassa havaittiin olevan bitumisively.

Rakennuksen julkisivut ovat pääosin rapattuja ja maalattuja täystiilirakenteita.

Näytteenoton yhteydessä havaittiin kuitenkin, että paikoin rappauksen alla on myös betonirakenteista sokkeliä ja paikoin seinän alaosassa olevan pesubetonilaatan alla on tiilimuurattua rakennetta. Välipohjien/yläpohjien kohdalla heti ulkoseinän rappauksen alla on myös paikoin betonirakenteita kuten palkistoja.



Kuva 1. Yleiskuvaa julkisivusta



Kuva 2. Yleiskuvaa rappauspinnasta.



Kuva 3. Betonisen sokkelin pinnassa pesubetonipintainen laatta



Kuva 4. Liikuntasalisiiven kohdalla runsaasti laattapintaista betonirakennetta

3.2 Silmämääräinen arviointi

Julkisivut ja rakennuksen sokkelit ovat aistinvaraisesti arvioituna pääosin hyväkuntoiset, eikä niissä havaittu laajoja tai välittömän korjaustarpeen aiheuttavia merkittäviä vaurioita. Näkyvimmit puutteet ovat yksittäisten rakenneliittymien/detaljien kohdilla olevat, ilmeisesti valumisveden aiheuttamat rappausvauriot mm. parvekkeen alapuolella sekä muutaman katto/seinäliittymän alapuolella. Lisäksi rapatuilla osilla havaittiin yksittäisiä isompia halkeamia mm. rakennuksen kulmissa, jossa rappausten alla on ilmeisesti ylä- tai välipohjaa kannatteleva betonipalkki.

Yksittäisten ikkunoiden ympärillä havaittiin pieniä, todennäköisesti merkityksettömiä hiushalkeamia rappauspinnassa.

Julkisivun rappausten pinta on ilmeisesti alun perin ollut tummemman ruskean väriseksi maalattu, mutta sateelle alttiina olevien pintojen kohdalla maali on käytännössä täysin kulunut. Alkuperäistä julkisivun väriä on nähtävissä mm. seinän yläosassa heti räystäään alapuolella sekä pellitysten alapuoleisilla osilla, jossa pellitykset ovat estäneet julkisivun kastumisen.

Julkisivuissa ei havaittu muodonmuutoksia tai muita viitteitä rakenteiden liikkeistä tai kannatuksien heikkenemisestä.

Aiemmin tehtyjen paikkakorjausten laadussa on puutteita. Osa korjauslaasteista vaikuttaa olevan ainakin paikoin irti rappausalustastaan, ja ne erottuvat julkisivusta hyvin selkeästi. Yhtenäisemmän ilmeen saavuttamiseksi tehdyt korjaukset kannattaisi tehdä laajemmin ja rajata ne selkeästi esim. rakenteiden liittymäkohtiin tehtävin saumoin.

Rakennuksen sokkelit on peitetty pesubetonipintailla laatoilla, eikä betonipinnan kuntoa voitu silmämääräisesti arvioida. Sokkelien pinnassa olevissa laatoituksissa on pistemäisiä vaurioita ja paikallista halkeilua / kosteusrasituksen aiheuttamaa orgaanista kasvustoa. Pääosin ne vaikuttavat kuitenkin hyväkuntoisilta.

Havaitut vauriot sekä näytteenottokohdat on merkitty liitteenä 2 oleviin julkisivupiirustuksiin.



Kuva 5. Julkisivurappauksessa parvekkeelta valuneen veden aiheuttamia vaurioita.



Kuva 6. Vuotaneen rännin aiheuttamia vaurioita rappauspinnassa. Korjaus on puutteellinen ja rännin yläpuolella on paljasta tiilipintaa.



Kuva 7. Vauriota katon ja seinän liittymän alapuolella sekä seinän alaosassa.



Kuva 8. Vanha vesikattovuodon aiheuttama vaurio (räystäällä halkeama).



Kuva 9. Vaaakasuuntainen halkeama rappauspinnassa ulkoseinän kulmassa. Kohdalla rappauksen alla betonipalkki.



Kuva 10. Vaaakasuuntaista halkeamaa betonipalkin kohdalla olevassa rappauksessa.



Kuva 11. Rappauspinnassa aiemmin laastipaikkauksin korjailtu kohta ilmeisesti vuotaneen rännin kohdalla.



Kuva 12. Seinän yläosassa rappauksen pinnassa oleva maali on hyvässä kunnossa, josta johtuvat seinäpinnassa havaitut sävyerot.



Kuva 13. Pystyrännistä asvaltille valuva vesi roiskuu ja kastelee ympäröivää sokkeliä ja seinän alaosa.



Kuva 14. Sokkelin alaosaan laatta murtunut ilmeisesti mekaanisesta iskusta.

3.3 Kopokartoitus

Julkisivut koputeltiin kauttaaltaan läpi vasaroimalla, eli niille suoritettiin ns. ”kopokartoitus”. Tällä pyrittiin arvioimaan rappauksen kuntoa ja kiinnitystä alustaansa. Tehdyn kartoituksen perusteella rappaukset vaikuttavat olevan niiden ikä huomioon ottaen suhteellisen hyväkuntoisia, eikä selkeitä laajoja alustastaan irronneita alueita havaittu niillä osin, jossa rappaus ei ole jälkikäteen korjailtu. Yksittäisten laastipaikkauksin korjattujen alueiden havaittiin olevan ainakin osin heikosti kiinni alustassaan, joka voi johtua esim. korjaustyön laadusta tai käytettyjen laastien soveltumattomuudesta korjaustyöhön. Korjatut alueet ovat myös selkeästi erinäköiset, kuin alkuperäiset rappauspinnat.

Havaitut kopoalueet on merkitty liitteenä 2 oleviin julkisivupiirustuksiin.

3.4 Laboratorioanalyysit

Kaikki laboratorioanalyysit ja mittaustulokset löytyvät kokonaisuudessaan liitteistä.

3.4.1 Sokkelit

Ohuthie:

Sokkeleista otetut ohuthienäytteet HAS1, HAS2, HAS3.1 ja HAS5.1 on valmistettu rakenteen ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle. Näytteet koostuvat pääosin kolmesta kerroksesta, eli pesubetonista, laastista sekä pohjabetonista.

Pesubetonikerroksen runkoaines on pääosin ehjää ja tartunnaltaan hyvää. Huokoisuutta esiintyy vain hyvin satunnaisesti ja sideaineen mikrorakenne on tasainen ja tiivis. Pesubetonissa esiintyy tiiviin mikrorakenteen omaaville sideaineille tyypillistä paikoin verkkomaista säröilyä, jonka ei arvioida vaikuttavan merkittävästi betonin läpäisevyyteen.

Laastikerroksen paksuus vaihtelee välillä 4-7 mm. Sideaine on koostumukseltaan sementtipohjaista ja tutkittujen näytteiden laastin sideaine on karbonatisoitumaton. Näytteissä HAS1 ja HAS5.1 laastikerroksessa on havaittavissa selkeä työsauma ja eri kerroksissa esiintyy hyvin vaihteleva määrä huokoisuutta. Näytteiden laasteissa on viitteitä vähäisestä kosteusrasituksesta, kuten mm. vähäisiä sekundäärisiä täytekiteymiä. Näytteessä HAS3.1 on yleisesti pinnansuuntaista säröilyä laastin ja betonin tartuntapinnan tuntumassa, joka viittaa mahdollisesti alkavaan pakkasrapautumiseen.

Pohjabetonin sideaine on karbonatisoitunut ulkopinnalta alkaen keskimäärin 1-5 mm syvyydelle. V/s suhde vaikuttaa olevan pääosin korkea ja sideaineen portlandiitti on jakautunut hyvin epätasaisesti. Tutkittujen näytteiden pohjabetonit vaikuttavat sisältävän riittävästi avointa suojahuokoisuutta ja niiden voidaan arvioida olevan pakkasenkestäviä kosteusrasitetuissa olosuhteissa. Näytteiden betonissa ei ole pääosin havaittavissa viitteitä merkittävästä kosteusrasituksesta, yksittäisessä näytteessä HAS5.1 havaittuja vähäisiä sekundäärisiä kiteymiä lukuun ottamatta.

Näytteen HAS3.1 pohjabetonin sideaineessa on yksittäisiä, hieman epäjatkuva halkeamia alle 2 mm etäisyydellä ulkopinnasta, jotka viittaavat mahdollisesti alkavaan pakkasrapautumiseen. Muissa näytteissä vastaavaa säröilyä tai halkeilua ei havaittu.

Vetolujuus:

Sokkeleiden betoneista otettiin yhteensä 6 kpl vetolujuusnäytteitä, joiden vetolujuudet vaihtelivat välillä 1,0-2,3 N/mm². Pienimmät 1,0 N/mm² tulokset (2 kpl) voivat kertoa joko alkavasta paikallisesta rapaumasta tai näytteissä on muuten paikallisia heikkousvyöhykkeitä. Molempien näytteiden murtopinnalla oli runsaasti isoja kiviä.

Kloridi:

Sokkelin pohjabetonin kloridipitoisuus oli 0,01 p-%, eikä täten riski kloridikorroosiolle ole merkittävä.

Terästen peitepaksuusmittaukset ja karbonatisoituminen:

Rakennuksen betonisokkeleissa on hyvin harva raudoitus, joka sijaitsee mittausten perusteella keskimäärin n. 40 mm syvyydellä betonirakenteen ulkopinnasta. Teräksien peitepaksuudet ovat riittävät, eikä riski karbonatisoitumisen aiheuttamalle teräskorroosiolle ole merkittävä. Betonirakenteiden ulkopinnassa oleva pesubetonipintainen laatoitus myös hidastaa tai jopa estää betonin karbonatisoitumisen etenemistä.

Haitta-aineet:

Sokkelin sisäpinnan bitumisively ei sisällä haitallisia määriä PAH-yhdisteitä.

3.4.2 Julkisivut

Ohuthie:

Julkisivuista osista otettiin yhteensä 6 näytettä, joille suoritettiin ohuthieanalyysi. Näytteet HAJ1 ja HAJ2 koostuvat rappauskerroksista sekä tiilestä ja näyte HAJ3 koostuu rappauskerroksista sekä betonista (yläpohjan palkki). Näytteet HAJ4 ja HAJ5 koostuvat pesubetonilaatasta, rappauslaastista sekä tiilestä/muurauslaastista. Näyte HAJ6 koostuu pelkästä julkisivurappauksesta (rappausalustana tiili).

Julkisivuista otetut näytteet ovat monikerroksisia, koostumukseltaan hyvin vaihtelevia ja pääosin katkenneet useampaan osaan näytteenoton yhteydessä. Tutkituissa näytteissä ei ole viitteitä merkittävästä kosteusrasituksesta rappauksen ulkopinnassa olevan maalin liukenemisen / runkoaineen paljastumisen lisäksi.

Rappauskerrokset (roiskerappaus ja rappauslaasti):

Julkisivujen tiilimuurauksen pinnat on pääosin peitetty rappaamalla. Päälimmäisen roiskerappauksen pinta on ollut alun perin maalattu, mutta maalipinta on suurilta osin kulunut pois mm. seinäpintoihin kohdistuvan kosteus- ja pakkasrasituksen vuoksi niiltä osin, jossa seinäpinta on viistosateelle alttiina. Rappauslaastit ovat näytekohdissa lihavaa kalkkisementtilaastia (runsaasti sideainetta suhteessa runkoaineeseen). Laasteissa on yleisesti pääosin pintaa vasten kohtisuoraa, lyhyttä ja epäjatkovaa tekstuurisäröilyä, mutta ei kuitenkaan voimakasta pakkasrapautumiseen viittaavaa halkeilua.

Tiilimuuraus:

Näytteissä HAJ1, HAJ2, HAJ4 ja HAJ5 oli mukana myös rappausalustana toimivaa punatiiltä ja muurauslastia. Tiilissä ei havaittu merkittäviä rapautumiseen viittaavia vaurioita, kuten säröilyä/halkeilua. Tiilen tartunnat muurauslaastiin vaihtelevat näytteen mukaan, niiden ollen tiiviit ja hyvät näytteessä 4 ja avoimet näytteissä 1, 2 ja 5.

Betoni:

Näytteen HAJ3 betonissa esiintyy runsaasti viuhkamaista säröilyä/halkeilua läpi koko tutkitavan näytesyvyyden, joka viittaa betonin jäätymiseen varhaisessa vaiheessa. Näyte otettiin seinän yläosasta, ilmeisesti yläpohjan palkin/betonilaatan kohdalta.

Pesubetoni:

Pesubetonissa on havaittavissa lievää, todennäköisesti kuivumiskutistuman aiheuttamaa paikoin verkkomaista säröilyä, joka ei kuitenkaan vaikuta merkittävästi betonin läpäisevyyteen.

3.5 Arvio rakenteen kunnosta

Ulkoseinän rappauksen pinta on laajalti pinnastaan rapautunut, maalipinta on laajalti kulunut ja seinän pinnassa on paljon sävyeroja. Rappauksessa ei kuitenkaan havaittu laaja-alaista kopoa, joka voisi viitata esim. alustan tai rappauslaastin voimakkaaseen rapautumiseen, vaan laastit ovat edelleen pääosin hyvin kiinni alustassaan. Yksittäisiä laajempia kopoalueita havaittiin mm. rakennuksen seinäpinnoissa olevien alustan liikkeiden aiheuttamien halkeamien ja aiemmin laastipaikkauksin korjattujen alueiden

kohdalla (räystään ja seinän liittymässä, parvekelaatan alapuolella). Näillä alueilla korjattu rappaus on paikoin selkeästi irti alustastaan.

Rakennuksen rappauksessa olevat yksittäiset halkeamat tulee korjata ennen julkisivujen maalaamista, jotta niiden aiheuttama kosteusrasituksen lisääntyminen ei aiheuttaisi rappauksen tai seinärakenteen vaurioitumista tulevaisuudessa.

Seinän yläosasta otetun yksittäisen julkisivunäytteen taustabetonissa on viitteitä betonin jäätymisestä varhaisessa vaiheessa. Seinän yläosissa ei kuitenkaan havaittu merkittävää laaja-alaista kopoa tai rappauksen vaurioita, joka voisi kertoa alustan vaurioitumisesta. Todennäköisimmin betoni ei ole niin heikkoa, etteikö se soveltuisi rappausalustaksi.

Näytteiden perusteella sokkelien betoni on rakennusaika (1950-luvulla) huomioon ottaen suhteellisen hyvälaatuista säästöbetonia ja sen vetolujuus vaihtelee näytekohdan mukaan välillä 1,0-2,3 N/mm². Sokkelien pinnat on peitetty pesubetonipintaisilla laatoilla, jotka on todennäköisimmin asennettu sokkelien pintaan jälkikäteen, eikä niiden kunnossa tai kiinnityksessä betoniin havaittu merkittäviä puutteita.

Julkisivurappauksen vaurioalueet sijaitsevat osin kulkuväylien yläpuolella ja näiltä osin alustastaan irti olevat rappaukset (mm. räystäiden ja parvekkeen alapuolella olevat jo aiemmin korjatut alueet) tulisi korjata pikimmiten.

4 PARVEKKEET

4.1 Rakenne

Rakennuksessa on kaksi betonirakenteista ulokeparvekettä, joista toisen yläpintaan on asennettu akryylipinnoite jälkikäteen. Tarkkaa tietoa rakenteista ei ollut käytettävissä, mutta rakennusaika huomioon ottaen ne on todennäköisesti kannateltu esim. ratakiskoin, jotka on upotettu ulkoseinän tiilimuuriin. Pintalaatan ja kantavan laatan välissä on vesieristeenä bitumikermi.

Parvekkeiden kaiteet ovat betonilaataan ja seinärakenteeseen upotettuja teräskaiteita.



Kuva 15. Yleiskuva käsityötilojen parvekkeesta rakennuksen päädyssä.



Kuva 16. Yleiskuva liikuntasalisiiven parvekkeesta.

4.2 Silmämääräinen arviointi

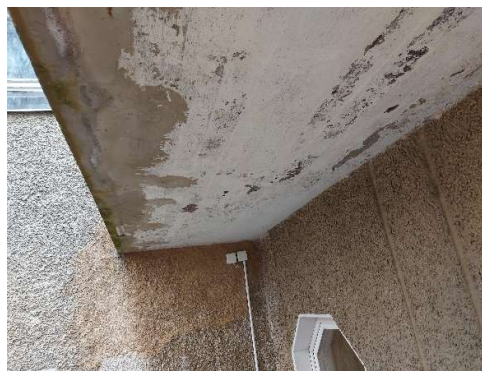
Laattojen alapinnan teräksien peitepaksuudet ovat riittämättömät, sillä teräkset sijaitsevat käytännössä aivan laatan alapinnassa molemmissa parvekkeissa, joskin päädyssä oleva parveke on selkeästi huonommassa kunnossa.

Käsityötilojen parvekkeen alapinnan teräkset ovat voimakkaasti ja laajalti ruosteessa. Terästen ympärillä havaittiin pakkasrapautumiseen viittaavaa lohkeilua ja vasaroimalla ainakin pintapuoleista paikallista pakkasrapaumaa. Liikuntasalisiiven parvekkeen alapintaa on jossain vaiheessa korjailtu laastipaikkauksin ja sen yläpintaan on asennettu akryylipinnoite ja se on selkeästi parempikuntoinen eikä ainakaan vasaroimalla viitteitä rapaumasta havaittu.

Vaikuttaa siltä, että päädyssä sijaitsevaa parvekettä ei ole käytetty pitkään aikaan. Parvekkeella ei myöskään ole kaiteita vaan ilmeisesti sitä ja sen kohdalla olevaa ovea on käytetty joskus tavaroiden kuljettamiseen eikä varsinaisena parvekkeena.



Kuva 17. Liikuntasalisiiven parvekkeen yläpinnassa on ehjä akryylipinnoite ja riittävät ylösnostot.



Kuva 18. Laatan alapintaa on korjailtu laastipaikkauksin ja se on maalattu.



Kuva 19. Päädyn parvekkeen pintalaatan ja peruslaatan välissä kasvaa sammalta.



Kuva 20. Parvekkeen alapinnan teräkset ovat voimakkaasti ruosteessa ja terästen ympäriltä on lohkeillut betonia.

4.3 Laboratorioanalyysit

Kaikki laboratorioanalyysit ja mittaustulokset löytyvät kokonaisuudessaan liitteistä.

4.3.1 Parvekelaatat

Ohuthie ja vetolujuusnäytteet:

Molemmista parvekelaatoista otettiin kaksi näytettä, joille suoritettiin ohuthieanalyysijä ja vetolujuuskokeita. Käsityötilojen parvekkeen näytteet otettiin ns. hyvästä kohdasta, heti mahdollisen vaurioalueen vierestä, liikuntasalisiiven parvekenäytteet läheltä seinää kohdasta, jota ei ole korjattu laastipaikkauksin.

Käsityötilojen parveke:

Ohuthienäyte valmistettiin kantavan laatan alapinnasta alkaen. Alapinnassa on useita maalikerroksia, joiden tartunta on heikko. Betonin sideaine on näytekohdalla karbonatisoitunut vain 6...8 mm syvyydelle alapinnasta. Terästen peitepaksuudet ovat kuitenkin niin pienet, että suuri osa alapinnan teräksistä on korroosiovyöhykkeellä ja jo ruosteessa. Näytteen betoni on suhteellisen homogeenistä, sideaine on pääosin hyvin hydratoitunut. Betonissa esiintyy vain vähän huokoisuutta, eikä sen arvioida olevan pakkasenkestävää kosteusrasitetuissa olosuhteissa. Näytteessä on paikallisia sekundäärisiä tätekiteymiä, joka kertoo lievästä kosteusrasituksesta. Betonissa ei ole merkittävää säröilyä tai halkeilua.

Ohuthienäytteen vierestä otetun lieriön HAL4 vetolujuus oli 0,9 N/mm. Lujuuden perusteella laatan ns. hyvältä näyttävillä kohdillakin voi olla alkavaa rapaumaa, vaikkei sitä vasaroimalla tai ohuthienäytteen perusteella tältä kohdalta havaittu.

Liikuntasalisiiven parveke:

Ohuthienäyte valmistettiin kantavan laatan alapinnasta alkaen. Alapinnassa on useita heikosti betonissa kiinni olevia maalikerroksia. Betonissa on teräs n. 23 mm syvyydellä alapinnasta, jossa ei ole viitteitä korroosiosta.

Betonin sideaine on karbonatisoitunut keskimäärin n. 10 mm syvyydelle. Betoni on suhteellisen homogeenista ja runkoaines on jakautunut pääosin tasaisesti. Betonin sideaine on hydratoitunut hieman epätasaisesti ja muodostaa paikallisia kasaumia mm. runkoaineskappaleiden tartuntapinnoille. Tartunnat runkoainekseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit. Betonissa on vain vähän huokoisuutta, joka on jakautunut epätasaisesti, ja vaikka huokokset ovatkin pääosin pyöreitä ja täyttävät suojahuokosen määritelmän, ei betonia voida pitää pakkasenkestävänä kosteusrasitetuissa olosuhteissa. Betonissa on suhteellisen vähäistä, pintaa vasten kohtisuoraa epäjatkuvaa halkeilua runkoaineskappaleiden tartuntapinnoilla.

Näytteen HAL2 vetolujuus oli 4,3 N/mm, jonka perusteella betonissa ei ole viitteitä rapaumasta vaan betoni on lujaa.

Kloridi:

Parvekkeiden kantavan laatan betonissa ei havaittu merkittävää määrää klorideja (pitoisuus 0,01 p-%).

Haitta-aineet:

Parvekelaattojen vesieristeenä oleva bitumikermi ei sisällä haitallisia määriä PAH-yhdisteitä.

4.4 Arvio rakenteen kunnosta

Liikuntasalisiiven parveke:

Parvekkeen kunnossa ei havaittu selkeitä puutteita yksittäisiä alapinnan hieman ruostuneita teräksiä lukuun ottamatta. Parveke on pinnoitettu joskus lähivuosina, joka edesauttaa betonin säilymistä, kunhan pinnoite pysyy ehjänä. Parvekkeeseen ei kohdistu korjaustoimenpiteitä näytteenotossa rikotun pinnoitteen korjaamista lukuun ottamatta.

Käsityötilojen parveke:

Parveke on selkeästi heikommassa kunnossa, kuin liikuntasalisiiven parveke. Parvekkeen alapinnan teräkset ovat voimakkaasti ruostuneet ja laatan alapinnassa havaittiin selkeää pakkasrapautumaa ja lohkeilua. Myös vetolujuustulos jäi alle 1 N/mm², joka voi kertoa piilossa olevasta rapautumasta myös niillä kohdin, jossa sitä ei vasaroimalla havaittu. Käytännössä pakkasrapautunutta noin 1,5 m² kokoista betonirakennetta ei ole järkevää kunnostaa vaan se kannattaa uusita kokonaan. Parveke on havaintojen perusteella kuitenkin hyvin vähällä käytöllä, joten korjaamisen sijaan kannattaa miettiä, olisiko parveke kannattavaa poistaa käytöstä ja purkaa.

5 SUOSITELLUT KORJAUSTOIMENPITEET, JATKOTUTKIMUKSET JA KUSTANNUSARVIO

5.1 Korjaustoimenpiteet

Julkisivut:

Julkisivujen osalle suositellaan pikaista korjausta, jossa rappauksessa olevat vauriot korjataan uusimalla rappaus tiilimuurauksen pintaan saakka. Vauriot ovat suhteellisen paikallisia ja ne sijaitsevat pääosin molemmiin puolin liikuntasalisiipeä olevien kulkuväylien kohdalla. Rappaus on muutoin pääosin hyvin kiinni alustassaan, eikä siihen kohdistu laajoja korjaustarpeita tässä vaiheessa. Julkisivut maalataan tehtävien paikkakorjausten jälkeen kokonaisuudessaan tai vähintään korjatuilta osin. Julkisivun rappauksen maalin tyyppi tulee selvittää ennen mahdollista uudelleenmaalausta (todennäköisimmin maali on joko kalkkisementti- tai kalkkimaali).

Maalaus- ja paikkakorjauksilla saadaan jatkettua julkisivujen käyttöikää 5-10 vuotta, jonka jälkeen niiden kunto tulee arvioida uudelleen. Lähitulevaisuudessa uusien vaurioiden ilmetessä tulee kysymykseen esimerkiksi rappauksen osittainen uusiminen tai paikkakorjaukset ja jossain vaiheessa rappaukset tulee uusita kokonaan, kun vaurioiden määrä on niin suuri, ettei niiden korjaaminen ole enää järkevää.

Parvekkeet:

Liikuntasalisiiven parvekkeen näytteenoton yhteydessä rikkoontunut akryylibetonipinnoite tulee paikata, mutta sen osalla ei ole tässä vaiheessa tarvetta muille korjaustoimenpiteille. Rakennuksen luoteispäädyn ulokeparveke on selkeästi heikommassa kunnossa, eikä sen korjaaminen ole todennäköisesti mahdollista ilman laajoja purkutöitä. Se kannattaa uusita kokonaan tai purkaa jos sille ei ole käyttöä.

Rappausvaurioiden korjaukset kulkuväylien yläpuolella tulee suorittaa pikaisella aikataululla.

5.2 Kustannusarvio

Kustannukset ovat arvioita ja perustuvat toteutuneiden kohteiden kustannustietoihin, sekä rakennusliikkeiltä saatuihin kustannustietoihin. Arviodut kustannukset ovat suuntaa-antavia ja todelliset kustannukset selviävät vasta kilpailutuksen jälkeen.

Taulukko 1. Suositeltujen korjaustoimenpiteiden kustannusarvio

Suosittelut korjaustoimenpiteet	Hinta-arvio (alv. 24%)
Julkisivurappausten isojen vaurioidenkorjaaminen (20-30 m ²)	10 000 €
Parvekkeiden korjaukset (pinnoitteen paikkaus, päädyn parvekkeen uusiminen)	10 000 €
Julkisivujen hiekkapuhallus, paikkakorjaukset, pesu ja maalaus	250 000 €
Yhteensä	270 000 €

Vantaalla 14.5.2021



Toni Pyörälä

Laatija, asiantuntija
puh. 040 772 3881
Contesta Oy



Ari Timonen
Tarkastaja, osastopäällikkö
puh. 040 657 1268
Contesta Oy

Aseman Koulu, Kauppalankatu 8, Hyvinkää, laboratorioanalyysit**Sisällysluettelo:**

1	Tutkimuksen luotettavuus.....	2
2	Tutkimusmenetelmät.....	2
2.1	Visuaalinen tarkastelu.....	2
2.2	Kloridipitoisuuden määrittäminen.....	2
2.3	Vetolujuuden testaus.....	2
2.4	Petrografinen tutkimus.....	3
2.4.1	Ohutlehtitutkimus.....	3
2.5	Haitta-aineanalyysit	3
2.6	Käytettävät lyhenteet	3
3	Tutkimustulokset.....	4
3.1	Visuaalinen tarkastelu.....	4
3.2	Sokkelit	6
3.2.1	Kloridipitoisuus.....	6
3.2.2	Vetolujuus	6
3.2.3	Petrografinen tutkimus.....	6
3.3	Julkisivut.....	15
3.3.1	Petrografinen tutkimus.....	15
3.4	Parvekelaatat	25
3.4.1	Kloridipitoisuus.....	25
3.4.2	Vetolujuus	25
3.4.3	Petrografinen tutkimus.....	25
3.5	Haitta-aineanalyysit	28

Viiteasiakirjat:

Viiteasiakirja 1, SGS tutkimusraportti, 2 s.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Tilaaaja:

Hyvinkään kaupunki

Kankurinkatu 4-6

05800 Hyvinkää

Jakelu:

Contesta Oy, alkuperäinen

Aseman Koulu, Kauppalankatu 8, laboratorioanalyysit

1 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS

Contesta Oy toimii Suomen RakMk B4 tarkoittamana hyväksyttynä koestuslaitoksena sekä FINAS akkreditointipalveluiden akkreditoimana testauslaboratoriona T195, jonka toiminta täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025 vaatimukset. Pätevyysalueet on esitetty FINAS www-sivuilla. Akkreditoinnin piiriin kuuluvat testaukset on ilmoitettu menetelmäkohtaisesti. Laboratorioanalyysit on suoritettu Contesta Oy Vantaan toimipisteessä erikseen mainittuja poikkeuksia lukuun ottamatta.

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1 Visuaalinen tarkastelu

Poranäytteiden visuaalisen tarkastelun on suorittanut asiantuntija Toni Pyörälä.

2.2 Kloridipitoisuuden määrittäminen

Betonin kloridipitoisuudet on määritetty Sherwood MK II Analyzer 926 laitteella standardia SFS-EN 14629 soveltaen. Analyysit on tehty joko porajauheesta tai poralieriöstä murskaamalla ja jauhamalla.

By 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019 -ohjeen mukaan kloridipitoisuuden kriittisenä raja-arvona pidetään 0,03–0,07 p-%, kun määrittäminen on tehty happoliukoisena betonin painosta. Jänneteräksien ovat herkimpiä korroosiolle, joten niiden osalta pidetään kriittisenä kloridipitoisuutena 0,03 p-%:a. Tavallisille raudoitteille kloridipitoisuuden kriittisenä arvona pidetään 0,05...0,07 p-%. Kloridikorrosio voi kuitenkin edetä korkeassa kosteusrasituksessa jo 0,03 p-% kloridipitoisuudellakin.

Kloridipitoisuuden määrittäminen suoritettiin 16.4.2021 laborantti Kristiina Tuomainen.

2.3 Vetolujuuden testaus

Vetolujuuden määrittäminen on suoritettu virallisesti kalibroidulla 20 kN:n Seidner HZP 20 D1-C -laitteella standardin SFS 5445 mukaisesti. Koekappaleiden päät on tasoitettu hiomalla tai sahaamalla. Mahdolliset poikkeamat koekappaleissa on ilmoitettu tutkimustulosten yhteydessä.

Murtosyvyyden on ilmoitettu koko rakenneosan poralieriön rasituspinnasta mitattuna.

Vetolujuuden testauksen suoritti 9.4.2021 akkreditoitunut tutkimusavustaja Ari-Pekka Anttalainen.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

2.4 Petrografinen tutkimus

2.4.1 Ohuthietutkimus

Poralierionäytteistä on valmistettu kooltaan noin 55 x 35 mm² ja paksuudeltaan noin 25 µm kokoiset ohuthieet kohtisuoraan tutkittavaa pintaa vasten. Ohuthieitä on tarkasteltu stereo- ja polarisaatiomikroskoopeilla myös fluoresoivaa ultraviolettivaloa käyttäen. Säröt ovat leveydeltään ≤ 0,01 mm, mikrohalkeamat > 0,01 - ≤ 0,1 mm ja halkeamat > 0,1 mm.

Ohuthietutkimuksen suoritti akkreditoidusti geologi N.N perustuen soveltuvien osien standardiin ASTM C856/C856M-20. Ohuthietutkimustulosten tarkastelu perustuu standardiin, vertaisarvioituihin tutkimuksiin sekä tutkijan kokemukseen, eikä kuulu akkreditoinnin piiriin.

2.5 Haitta-aineanalyysit

Haitta-aineanalyysit (PAH, PCB, lyijy) on teetetty alihankintana SGS Finland Oy:n Kotkan laboratoriossa.

2.6 Käytettävät lyhenteet

Laboratorioanalyysien tuloksissa käytetään yleisesti seuraavia lyhenteitä:

up = ulkopinta
sp = sisäpinta
yp = yläpinta
ap = alapinta
rp = rasituspinta
mp = murtopinta
k-m = keskimäärin

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

3 TUTKIMUSTULOKSET

3.1 Visuaalinen tarkastelu

Taulukko 1. Poranäytteiden visuaalisen tarkastelun tulokset.

Näyte-tunnus	Rakenneosa	Testi	Testaussyvyys mm / pinta	Näytteen Ø mm	Näytteen pituus mm	Teräksen sijainti mm (Ø mm)	Lisähuomioita
HAS1	sokkeli	OH CL	0-55 up 10-30 up	50	140	--	Isoa kiviainesta (> 35 mm). Näyte roiskevesialueelta.
HAS2	sokkeli	OH CL	0-55 up 15-30 up	50	130	45 (6) up	Koepalasta irtosi 45 mm syvyydeltä kivi + betonia.
HAS3.1	sokkeli	OH	0-55 up	~74	135	--	Ulkopinnassa sammalta (märkä alue).
HAS3.2	sokkeli	V	55-130 up	~74	130	--	Ulkopinnassa sammalta (märkä alue).
HAS4	sokkeli	V	25-130 up	~74	130	--	-
HAS5.1	sokkeli	OH	0-55 up	~74	210-220	--	Näyte on katkennut pesubetonikerroksen ja laastin tartuntapintaa myötäillen näytteenoton yhteydessä.
HAS5.2	sokkeli	V	60-140 up	~74	210-220	--	-
HAS6	sokkeli	V	25-60 up	~74	55-170	--	Poraus osui ison kiven kohdalle, max. näytepituus n. 60 mm.
HAS9	sokkeli	V	30-115 up	~74	150	115 (6) up	-
HAS10	sokkeli	V	25-160 up	~74	160	--	Runsaasti tiivistyshuokosia.
HAI1	julkisivu	OH	0-55 up	~50	110	--	Pinta kiinni alusrappauksessa, joka irti tiilen/laastin pinnasta, rappaus yht. n. 30 mm.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Näyte- tunnus	Rakenneosa	Testi	Testaussyvyys mm / pinta	Näytteen Ø mm	Näytteen pituus mm	Teräksen sijainti mm (Ø mm)	Lisähuomioita
HAJ2	julkisivu	OH	0-55 up	~50	75	--	Pinta irti alusrappauksesta, näytteessä mukana tiiltä + tiilen muurauslaastia, rappaus yht. n. 30mm.
HAJ3	julkisivu	OH	0-55 up	~50	60	--	Laastikerrosten vahvuus yht. n. 35 mm, alla betoni (ilmeisesti palkki).
HAJ4	julkisivu	OH	0-55 up	~74	70-120	--	Seinän alaosasta, kohdalla tiilijulkisivun pinnassa pesubetonilaatta.
HAJ5	julkisivu	OH	0-55 up	~74	115	--	Seinän alaosasta, kohdalla tiilijulkisivun pinnassa pesubetonilaatta.
HAJ6	julkisivu	OH	0-55 up	~50	65	--	-
HAL1	parvekelaatta	OH CL	0-55 ap 0-20 ap	~50	110	20 (3) ap	Laatan yp:ssä akr. Bet, pinnoite ja tasoitekerros, pintalaatan alla kermi.
HAL2	parvekelaatta	V	0-85 ap	~74	105	25 (3) ap	Laatan yp:ssä akr. Bet, pinnoite ja tasoitekerros, pintalaatan alla kermi.
HAL3	parvekelaatta	OH CL	0-55 ap 0-20 ap	~74	80	10 (6) ap	Pintalaatta ~80, välissä bitumikermi.
HAL4	parvekelaatta	U	10-75 yp	~74	75	--	Pintalaatta ~80, välissä bitumikermi.

Taulukon merkinnät: V = veto, OH = ohuthie, CL = kloridi, (--) = teräksiä ei havaittavissa

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

3.2 Sokkelit

3.2.1 Kloridipitoisuus

Taulukko 2. Tutkittujen näytteiden kloridipitoisuudet.

Näyte-tunnus	Näytesyvyys (mm)/pinta	Kloridipitoisuus betonin painosta (paino -%)	Merkittävyys korroosioriskiä
HAS1	10-30 / up	0,01	vähäinen
HAS2	15-30 / up	0,01	vähäinen

3.2.2 Vetolujuus

Taulukko 3. Tutkittujen näytteiden vetolujuudet.

Tunnus	Ø mm	Vetolujuus MN/m ²	Murtosyvyys mm	Murtotapa	Lisähuomiot
HAS3.2	75	1,6	up 56 - 75	Pääosin runkoainesta myötäillen	Murtopinnalla iso kivi, Ø n. 25 mm
HAS4	75	1,9	up 78 - 95	Pääosin runkoainesta myötäillen	-
HAS5.2	75	1,0	up 65 - 107	Pääosin runkoainesta myötäillen	Murtopinnalla paljon kiviä.
HAS6	75	2,9	up 46 - 53	Osittain runkoainesta leikaten	-
HAS9	76	2,3	up 37 - 55	Osittain runkoainesta leikaten	Murtopinnalla iso kivi, Ø n. 23 mm
HAS10	75	1,0	up 95 - 140	Pääosin runkoainesta myötäillen	Murtopinnalla isoja kiviä.

3.2.3 Petrografinen tutkimus

3.2.3.1 HAS1, ulkopinta (ohuthie)

Yleistä Tutkittava ohuthienäyte on valmistettu rakenteen ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle. Näyte vaikuttaa koostuvan pääosin kolmesta eri kerroksesta; 1) pesubetonista, 2) laastista, sekä 3) pohjabetonista. Pesubetonikerroksen paksuus on noin 12 mm ja sen tartunta laastiin on hieman epätasainen, mutta pääosin hyvä ja tiivis. Laastikerroksen paksuus on noin 5 mm ja sen tartunta pohjabetoniin on hyvin aaltoileva, mutta pääosin hyvä ja tiivis.

Pesubetoni:

Karb. Sideaine on karbonatisoitunut ulkopinnalta alkaen keskimäärin alle 1,0 mm syvyydelle ja lisäksi sideaineessa esiintyvää säröilyä myötäillen enimmillään noin 6,0 mm syvyydelle.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Runkoaines	Runkoaines ($\varnothing$ 3,0 – 12,0 mm) koostuu pääosin kulmikkaista – pyöreäsärmäisistä graniitti- ja kalkkikivikappaleista. Sideaineen raekokojakauma on hyvin epätasainen; hienompia lajitteita esiintyy vain hyvin satunnaisesti tai ne puuttuvat kokonaan.
Sideaine	Sideaineena on portlandsementti, jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin tasainen, ollen pääosin korkeahko. Sideaineen mikrorakenne on pääosin tasainen ja hyvin tiivis.
Huokoisuus	Kerroksessa esiintyy yksittäisiä huokosia, jotka ovat muodoltaan hyvin epäsäännöllisiä ja täyttävät kooltaan tiivistyshuokoksen määritelmän ($\varnothing$ 0,8 – 2,5 mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa merkittäviä sekundäärisiä tätekiteymiä.
Halkeilu	Sideaineessa on havaittavissa yksittäisiä, pääosin pintaa vasten kohtisuoria, mutta paikoin verkkomaisia säröjä (leveys < 0,01 mm) läpi koko tutkittavan kerrossyvyiden.

Laasti:

Yleistä	Laastikerroksessa on havaittavissa hieman aaltoileva työsauma noin 4 mm syvyydellä kerroksen ulkopinnasta.
Karb.	Laastin sideaineessa ei ole havaittavissa karbonatisoitumista.
Runkoaines	Runkoaines ($\varnothing$ < 2,0 mm) koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä-, kiille- ja amfibolirakeista, sekä satunnaisista graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista. Runkoaineksen tartuntapinnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit.
Sideaine	Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan sementtipohjaista (s >> k), ja siinä on havaittavissa seosaineena vähän masuunikuonaa, sekä vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideaineen mikrorakenne on pääosin hyvin tiivis, tosin 4 – 5 mm syvyydellä laastikerroksen ulkopinnasta sideaineen mikrohuokoisuuden määrä on keskimääräistä korkeampi.
Huokoisuus	Laastikerroksessa esiintyy pääosin todella vähän huokoisuutta, joka on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä ja täyttää kooltaan suojahuokoksen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Laastikerroksessa havaittavan työsauman yhteydessä esiintyy pääosin pinansuuntaista, rakomaista huokoisuutta (leveys < 0,6 mm, pituus < 5,0 mm) ja 4 – 5 mm syvyydellä laastikerroksen ulkopinnasta huokoisuutta esiintyy keskimääräistä enemmän. Huokosten reunoilla on havaittavissa vähäisiä sekundäärisiä tätekiteymiä.
Halkeilu	Laastissa ei ole havaittavissa merkittävää säröilyä / halkeilua.

Pohjabetoni:

Karb.	Betonin sideaine on karbonatisoitunut keskimäärin alle 1,0 mm ja enintään 2,0 mm syvyydelle.
Runkoaines	Karkea runkoaimes ($\varnothing$ 2,0 – 12,0 mm) on pääosin kulmikasta – pyöreäsärmäistä, pääosin ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia ja amfiboliittia. Runkoaineksessa esiintyy melko yleisesti pienirakeista, uudelleen kiteytynyttä ja paikoitellen hiertynyttä kvartsia. Pienemmät lajitteet ($\varnothing$ 0,064 – 2,0 mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyöreäsärmäisiä ja pääosin kvartsia, maasälpä-, kiilletta ja amfibolia. Raekokojakauma vaikuttaa olevan pääosin tasainen, tosin poranäytetarkastelun perusteella betonissa

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

esiintyy satunnaisia karkeitä ($\varnothing > 35,0$ mm) runkoaineskappaleita. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit.

Sideaine	Sideaineena vaikuttaa olevan seosaineeton portlandsementti. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan paikoin hyvin epätasainen, ollen pääosin korkea. V/s-suhde vaikuttaa olevan hieman epätasainen; sideaineen mikrohuokoisuuden aste on pääosin melko korkea. Sideaineen portlandiitti on karkearakeista ja vaikuttaa olevan hyvin epätasaisesti jakautunut, muodostaen yleisesti levymäisiä kasaumia.
Huokoisuus	Betonissa esiintyy kohtalaisen paljon huokoisuutta hieman epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pyöreää - pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing 0,02 - 0,8$ mm). Tiivistyshuokoisuutta ($\varnothing 0,8 - 2,0$ mm) esiintyy vain hyvin satunnaisesti. Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa merkittäviä sekundääriä täytekiteymiä, mutta huokosten reunoilla esiintyy melko yleisesti levymäistä portlandiittia.
Halkeilu	Betonin sideaineessa ei ole havaittavissa merkittävää säröilyä tai halkeilua.

3.2.3.2 HAS2, ulkopinta (ohuthie)

Yleistä	Tutkittava ohuthienäyte on valmistettu rakenteen ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle. Näyte vaikuttaa koostuvan pääosin kolmesta eri kerroksesta; 1) pesubetonista, 2) laastista, sekä 3) pohjabetonista. Pesubetonikerroksen paksuus on noin 16 mm ja sen tartunta laastiin on hieman epätasainen, mutta pääosin hyvä ja tiivis. Laastikerroksen paksuus on noin 4 mm ja sen tartunta pohjabetoniin on pääosin hyvä ja tiivis.
---------	---

Pesubetoni:

Karb.	Sideaine on karbonatisoitunut ulkopinnalta alkaen keskimäärin alle 0,5 mm syvyydelle ja lisäksi sideaineessa esiintyvää säröilyä myötäillen enimmillään noin 10,0 mm syvyydelle.
Runkoaines	Runkoaines ($\varnothing 3,0 - 12,0$ mm) koostuu pääosin kulmikkaista – pyöreäsärmäisistä graniitti- ja kalkkikivikappaleista. Sideaineen raekokojakauma on hyvin epätasainen; hienompia lajitteita esiintyy vain hyvin satunnaisesti tai ne puuttuvat kokonaan.
Sideaine	Sideaineena on portlandsementti, jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin tasainen, ollen pääosin korkea. Sideaineen mikrorakenne on pääosin tasainen ja hyvin tiivis.
Huokoisuus	Kerroksessa esiintyy yksittäisiä huokosia, jotka ovat muodoltaan hyvin epäsäännöllisiä ja täyttävät kooltaan tiivistyshuokosen määritelmän ($\varnothing 0,8 - 2,0$ mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa merkittäviä sekundäärisiä täytekiteymiä.
Halkeilu	Sideaineessa on havaittavissa yksittäisiä, pääosin pintaa vasten kohtisuoria, mutta paikoin verkkomaisia säröjä (leveys $< 0,01$ mm) läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden.

Laasti:

Karb.	Laastin sideaineessa ei ole havaittavissa karbonatisoitumista.
-------	--

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Runkoaines	Runkoaines ($\varnothing < 2,0$ mm) koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä-, kiille- ja amfibolirakeista, sekä satunnaisista graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikapaleista. Runkoaineksen tartuntapinnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit.
Sideaine	Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan sementtipohjaista ($s \gg k$), ja siinä on havaittavissa seosaineena vähän masuunikuonaa, sekä vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideaineen mikrorakenne on pääosin melko tasainen ja hyvin tiivis.
Huokoisuus	Laastikerroksessa esiintyy melko paljon huokoisuutta hieman epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing 0,02 - 0,8$ mm). Lisäksi on havaittavissa yksittäisiä, pitkänomaisia tiivistyshuokosia ($\varnothing 0,8 - 2,0$ mm). Huokosten reunoilla on havaittavissa vähäisiä sekundäärisiä täyte kiteymiä.
Halkeilu	Laastissa ei ole havaittavissa merkittävää säröilyä / halkeilua.

Pohjabetoni:

Karb.	Betonin sideaine on karbonatisoitunut keskimäärin alle 2,0 mm ja enintään 3,0 mm syvyydelle.
Runkoaines	Karkea runkoaimes ($\varnothing 2,0 - 12,0$ mm) on pääosin kulmikkaista – pyöreäsärmäistä, pääosin ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia ja amfiboliittia. Runkoaineksessa esiintyy melko yleisesti pienirakeista, uudelleen kiteytyntä ja paikoitellen hiertynyttä kvartsia. Pienemmät lajitteet ($\varnothing 0,064 - 2,0$ mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyöreäsärmäisiä ja pääosin kvartsia, maasälpä-, kiillettä ja amfibolia. Raekokojakauma vaikuttaa olevan pääosin tasainen, tosin poranäytetarkastelun perusteella betonissa esiintyy satunnaisia karkeita ($\varnothing > 25,0$ mm) runkoaimeskappaleita. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät, mutta niitä heikentää satunnaisesti runkoaimesten tartuntapinnoilla esiintyvä rakomainen huokoisuus.
Sideaine	Sideaineena vaikuttaa olevan seosaineeton portlandsementti. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin melko tasainen, ollen pääosin korkea. V/s-suhde vaikuttaa olevan pääosin melko tasainen ja sideaineen mikrohuokoisuuden aste on pääosin melko korkea. Sideaineen portlandiitti on karkearakeista ja vaikuttaa olevan hyvin epätasaisesti jakautunutta, muodostaen paikoin levymäisiä kasaumia.
Huokoisuus	Betonissa esiintyy kohtalaisen paljon huokoisuutta hieman epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pyöreää - pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing 0,02 - 0,8$ mm). Tiivistyshuokoisuutta ($\varnothing 0,8 - 4,0$ mm) esiintyy vain melko satunnaisesti suhteessa suojahuokosiin. Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa merkittäviä sekundäärisiä täyte kiteymiä, mutta satunnaisten huokosten reunoilla on havaittavissa vähän levymäistä portlandiittia.
Halkeilu	Betonin sideaineessa ei ole havaittavissa merkittävää säröilyä tai halkeilua.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

3.2.3.3 HAS3.1, ulkopinta (ohuthie)

Yleistä Tutkittava ohuthienäyte on valmistettu rakenteen ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle. Näyte vaikuttaa koostuvan pääosin kolmesta eri kerroksesta; 1) pesubetonista, 2) laastista, sekä 3) pohjabetonista (Kuva 1). Pesubetonikerroksen paksuus on noin 15 mm ja sen tartunta laastiin on hieman epätasainen, mutta pääosin hyvä ja tiivis. Laastikerroksen paksuus on noin 7 mm ja sen tartunta pohjabetoniin on pääosin hyvä ja tiivis.

Pesubetoni:

Karb. Sideaine on karbonatisoitunut ulkopinnalta alkaen keskimäärin alle 0,5 mm syvyydelle ja lisäksi sideaineessa esiintyvää säröilyä myötäillen enimmillään noin 8,0 mm syvyydelle.

Runkoaines Runkoaines ($\varnothing$ 3,0 – 12,0 mm) koostuu pääosin kulmikkaista – pyöreäsärmäisistä graniitti- ja kalkkikivikappaleista. Sideaineen raekokojakauma on hyvin epätasainen; hienompia lajitteita esiintyy vain hyvin satunnaisesti tai ne puuttuvat kokonaan.

Sideaine Sideaineena on portlandsementti, jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin tasainen, ollen pääosin korkeahko. Sideaineen mikrorakenne on pääosin tasainen ja hyvin tiivis.

Huokoisuus Kerroksessa esiintyy yksittäisiä huokosia, jotka ovat muodoltaan hyvin epäsäännöllisiä ja täyttävät kooltaan tiivistyshuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,8 – 2,0 mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa merkittäviä sekundäärisiä täytekteymiä.

Halkeilu Sideaineessa on havaittavissa yksittäisiä, pääosin pintaa vasten kohtisuoria, mutta paikoin verkkomaisia säröjä (leveys < 0,01 mm) läpi koko tutkittavan kerrossyvyuden.

Laasti:

Karb. Laastin sideaineessa ei ole havaittavissa karbonatisoitumista.

Runkoaines Runkoaines ($\varnothing$ < 2,0 mm) koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä-, kiille- ja amfibolirakeista, sekä satunnaisista graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikapaleista. Runkoaineen tartuntapinnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit.

Sideaine Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan sementtipohjaista (s >> k), ja siinä on havaittavissa seosaineena vähän masuunikuonaa, sekä vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideaineen mikrorakenne on pääosin melko tasainen ja hyvin tiivis.

Huokoisuus Laastikerroksessa esiintyy melko paljon huokoisuutta hieman epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Lisäksi on havaittavissa yksittäisiä, pitkänomaisia tiivistyshuokosia ($\varnothing$ 0,8 – 1,5 mm). Huokosten reunoilla on havaittavissa vähäisiä sekundäärisiä täytekteymiä.

Halkeilu Laastin sideaineessa on havaittavissa melko yleisesti pääosin pinnansuuntaista, runkoaineen tartuntapintoja myötäilevää ja pääosin epäjatkovaa mikrohalkeilua (leveys < 0,03 mm) laastin ja betonin tartuntapinnan tuntumassa, noin 6 mm syvyydeltä laastikerroksen ulkopinnasta alkaen.

22.4.2021

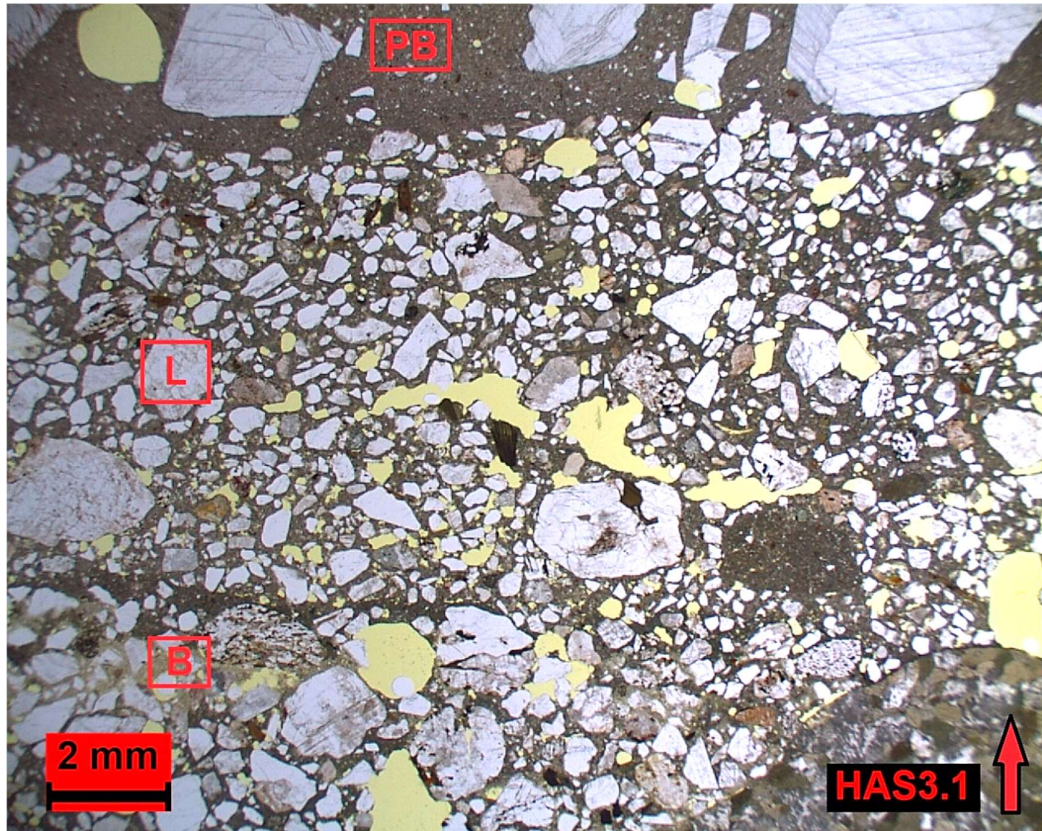
Liite 1. Laboratorioanalyysit

Pohjabetoni:

Karb.	Betonin sideaine on karbonisoitunut keskimäärin alle 3,0 mm ja enintään 5,0 mm syvyydelle.
Runkoaines	Karkea runkoaines ($\varnothing$ 2,0 – 12,0 mm) on pääosin kulmikasta – pyöreäsärmäistä, pääosin ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia ja amfiboliittia. Runkoaineksessa esiintyy melko yleisesti pienirakeista, uudelleen kiteytynyttä ja paikoitellen hiertynyttä kvartsia. Pienemmät lajitteet ($\varnothing$ 0,064 – 2,0 mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyöreäsärmäisiä ja pääosin kvartsia, maasälpä, kiillettä ja amfibolia. Raekokojakauma vaikuttaa olevan pääosin tasainen, tosin poranäytetarkastelun perusteella betonissa esiintyy satunnaisia karkeita ($\varnothing > 25,0$ mm) runkoaineskappaleita. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät, mutta niitä heikentää satunnaisesti runkoainesten tartuntapinnoilla esiintyvä rakomainen huokoisuus.
Sideaine	Sideaineena vaikuttaa olevan seosaineeton portlandsementti. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin melko tasainen, ollen pääosin korkea. V/s-suhde vaikuttaa olevan pääosin melko tasainen ja sideaineen mikrohuokoisuuden aste on pääosin melko korkea. Sideaineen portlandiitti on karkearakeista ja vaikuttaa olevan hyvin epätasaisesti jakautunutta, muodostaen paikoin levymäisiä kasaumia.
Huokoisuus	Betonissa esiintyy paljon huokoisuutta hieman epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pyöreää - pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Tiivistyshuokoisuutta ($\varnothing$ 0,8 – 5,0 mm) esiintyy vain melko satunnaisesti suhteessa suojahuokosiin. Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa merkittäviä sekundääriä täyttekiteymiä, mutta satunnaisten huokosten reunoilla on havaittavissa vähän levymäistä portlandiittia.
Halkeilu	Betonin sideaineessa on havaittavissa yksittäisiä, hieman epäjatkuvia ja pääosin runkoaineksen tartuntapintoja myötäileviä halkeamia (leveys $< 0,1$ mm) alle 2,0 mm syvyydellä betonin ulkopinnasta. Muuta merkittävää säröilyä tai halkeilua ei havaittu.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit



Kuva 1. Näyte HAS3.1. Näyte vaikuttaa koostuvan pääosin pesubetonista (PB), laastista (L), sekä pohjabetonista (B). Kuva on otettu stereomikroskooppilla tasopolaroitua valoa käyttäen. Huokoisuus erottuu kuvassa keltaisena, betonin sideaine tumman harmaana ja runkoaines pääosin vaalean kirjavana. Punainen nuoli osoittaa näytteen ulkopinnan suunnan.

3.2.3.4 HAS5.1, ulkopinta (ohuthie)

Yleistä Tutkittava ohuthienäyte on valmistettu rakenteen ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle. Näyte vaikuttaa koostuvan pääosin kolmesta eri kerroksesta; 1) pesubetonista, 2) laastista, sekä 3) pohjabetonista. Pesubetonikerroksen paksuus on noin 13 mm ja tutkittava näyte on katkennut pesubetonikerroksen ja laastin tartuntapintaa myötäillen näytteenoton yhteydessä. Laastikerroksen paksuus on noin 7 mm ja sen tartunta pohjabetoniin on pääosin hyvä ja tiivis.

Pesubetoni:

Karb. Sideaine on karbonatisoitunut ulkopinnalta alkaen keskimäärin alle 3,0 mm syvyydelle ja lisäksi sideaineessa esiintyvää säröilyä myötäillen enimmillään noin 10,0 mm syvyydelle.

Runkoaines Runkoaines ($\varnothing$ 3,0 – 12,0 mm) koostuu pääosin kulmikkaista – pyöreäsärmäisistä graniitti- ja kalkkikivikappaleista. Sideaineen raekokojakauma on hyvin epätasainen; hienompia lajitteita esiintyy vain hyvin satunnaisesti tai ne puuttuvat kokonaan.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Sideaine	Sideaineena on portlandsementti, jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin tasainen, ollen pääosin korkeahko. Sideaineen mikrorakenne on pääosin tasainen ja hyvin tiivis.
Huokoisuus	Kerroksessa esiintyy yksittäisiä huokosia, jotka ovat muodoltaan pääosin pyöreähköjä – hieman epäsäännöllisiä ja täyttävät kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Huokosten reunoilla on havaittavissa vähäisiä määriä levymäistä portlandiit-tia.
Halkeilu	Sideaineessa on havaittavissa yksittäisiä, pääosin pintaa vasten kohtisuoria, mutta pai-koin verkkomaisia säröjä ja halkeamia (leveys < 0,2 mm) läpi koko tutkittavan kerros-syvyyden.

Laasti:

Yleistä	Laastikerroksessa on havaittavissa hieman aaltoileva työsauma noin 4 mm syvyydellä kerroksen ulkopinnasta.
Karb.	Laastin sideaineessa ei ole havaittavissa karbonatisoitumista.
Runkoaines	Runkoaines ($\varnothing$ < 2,0 mm) koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä-, kiille- ja amfibolirakeista, sekä satunnaisista graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikap-paleista. Runkoaineksen tartuntapinnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit.
Sideaine	Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan sementtipohjaista ($s \gg k$), ja siinä on ha-vaittavissa seosaineena vähän masuunikuonaa, sekä vähän kalkkikiveä seosaineena/fil-lerinä. Alle 4,0 mm syvyydellä laastikerroksen ulkopinnasta sideaineen mikrorakenne on pääosin hyvin tiivis ja vastaavasti tätä syvemmällä sideaineen mikrohuokoisuuden määrä on keskimääristä korkeampi.
Huokoisuus	Alle 4,0 mm syvyydellä laastikerroksessa esiintyy pääosin todella vähän huokoisuutta ja vastaavasti yli 4,0 mm syvyydellä huokoisuutta esiintyy kohtalaisen runsaasti. Huo-koisuus on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä ja täyttää kooltaan suojahuoko-sen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Huokosten reunoilla on havaittavissa vähäisiä se-kundäärisiä täyte kiteymiä.
Halkeilu	Laastin sideaineessa ei ole havaittavissa merkittävää säröilyä tai halkeilua.

Pohjabetoni:

Karb.	Betonin sideaine on karbonatisoitunut keskimäärin alle 5,0 mm ja enintään 6,0 mm sy-vyydelle.
Runkoaines	Karkea runkoaines ($\varnothing$ 2,0 – 12,0 mm) on pääosin kulmikasta – pyöreäsärmäistä, pää-osin ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia ja amfiboliittia. Runkoaineuksessa esiin-tyy melko yleisesti pienirakeista, uudelleen kiteytyntä ja paikoitellen hiertynyttä kvartsia. Pienemmät lajitteet ($\varnothing$ 0,064 – 2,0 mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyö-reäsärmäisiä ja pääosin kvartsia, maasälpä-, kiillettä ja amfibolia. Raekokojakauma vai-kuttaa olevan pääosin tasainen, tosin poranäytetarkastelun perusteella betonissa esiin-tyy satunnaisia karkeita ($\varnothing$ > 25,0 mm) runkoaineskappaleita. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät, mutta niitä heikentää satunnaisesti runkoainesten tartuntapinnoilla esiintyvä rakomainen huokoisuus.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Sideaine	Sideaineena vaikuttaa olevan seosaineeton portlandsementti. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin melko tasainen, ollen pääosin korkea. V/s-suhde vaikuttaa olevan pääosin melko tasainen ja sideaineen mikrohuokoisuuden aste on pääosin melko korkea. Sideaineen portlandiitti on karkearakeista ja vaikuttaa olevan hyvin epätasaisesti jakautunutta, muodostaen paikoin levymäisiä kasaumia.
Huokoisuus	Betonissa esiintyy runsaasti huokoisuutta hieman epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pyöreää - pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Tiivistyshuokoisuutta ($\varnothing$ 0,8 – 4,0 mm) esiintyy vain melko satunnaisesti suhteessa suojahuokosiin. Huokosten reunoilla on satunnaisesti havaittavissa vähäisiä sekundääriä tätekiteymiä ja lisäksi yksittäisten huokosten reunoilla on havaittavissa vähän levymäistä portlandiittia.
Halkeilu	Betonin sideaineessa ei ole havaittavissa merkittävää säröilyä tai halkeilua.

3.2.3.5 Sokkelinäytteiden petrografisten tulosten tarkastelu

Tutkitut ohuthienäytteet HAS1, HAS2, HAS 3.1 ja HAS5.1 vaikuttavat olevan koostumukseltaan melko homogeenisiä ja koostuvat pääosin kolmesta eri kerroksesta; 1) pesubetonista, 2) laastista, sekä 3) pohjabetonista. Kerrosten väliset tartunnat toisiinsa ovat pääosin hyvät ja tiiviit, vain näytteessä HAS5.1 pesubetonikerros irtosi laastista näytteenoton yhteydessä.

Pesubetonikerroksen paksuus on keskimäärin noin 15 mm. Pesubetonin runkoaines on pääosin ehjää ja tartunnaltaan hyvää. Huokoisuutta esiintyy vain hyvin satunnaisesti ja sideaineen mikrorakenne on pääosin hyvin tasainen ja tiivis. Pesubetonissa esiintyy tiiviin mikrorakenteen omaaville sideaineille tyypillistä, paikoin verkkomaista säröilyä, jonka ei arvioida vaikuttavan merkittävästi betonin läpäisevyyteen.

Tutkittujen ohuthienäytteiden laastikerroksen paksuus vaihtelee noin 4 ja 7 mm välillä. Sideaine on koostumukseltaan sementtipohjaista ($s \gg k$) ja kaikkien tutkittujen näytteiden laastin sideaine on karbonatisoitumaton. Näytteissä HAS1 ja HAS5.1 laastikerroksessa on havaittavissa selkeä työsauma ja eri lyöntikerroksissa esiintyy hyvin vaihteleva määrä huokoisuutta. Tutkittujen näytteiden laasteissa on havaittavissa viitteitä vähäisestä kosteusrasituksesta; huokosten reunoilla on havaittavissa vähäisiä sekundäärisiä tätekiteymiä. Näytteessä HAS 3.1 laastin sideaineessa on havaittavissa melko yleisesti pinnansuuntaista säröilyä (leveys $< 0,03$ mm) laastin ja betonin tartuntapinnan tuntumassa, mikä viittaa mahdollisesti alkavaan pakkasrapautumiseen.

Tutkittujen näytteiden pohjabetonin sideaine on karbonatisoitunut ulkopinnalta alkaen keskimäärin 1 – 5 mm syvyydelle. V/s-suhde vaikuttaa olevan pääosin korkea ja sideaineen portlandiitti on jakautunut hyvin epätasaisesti, muodostaen yleisesti karkeita, levymäisiä kasaumia.

Tutkittujen näytteiden pohjabetonit vaikuttavat sisältävän riittävästi avointa suojahuokoisuutta, joten niiden voidaan arvioida olevan pakkasenkestäviä kosteusrasitetuissa olosuhteissa. Tutkittujen näytteiden pohjabetoneissa ei pääosin ole havaittavissa viitteitä merkittävästä kosteusrasituksesta; vain näytteessä HAS5.1 huokosten reunoilla on satunnaisesti havaittavissa vähäisiä sekundääriä tätekiteymiä.

Näytteessä HAS3.1 pohjabetonin sideaineessa on havaittavissa yksittäisiä, hieman epäjatkuvia halkeamia (leveys $< 0,1$ mm) alle 2,0 mm syvyydellä betonin ulkopinnasta, jotka viittaavat mahdollisesti alkavaan pakkasrapautumiseen. Muissa tutkituissa näytteissä ei havaittu merkittävää säröilyä tai halkeilua.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

3.3 Julkisivut

3.3.1 Petrografinen tutkimus

3.3.1.1 HAJ1, ulkopinta (ohuthie)

Yleistä Tutkittava ohuthienäyte on valmistettu julkisivun ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle ja se vaikuttaa koostuvan ainakin kolmesta erillisestä kerroksesta; 1) roiske-rappauksen paksuus on noin 8 – 10 mm ja se koostuu pääosin karkeista runkoaineskappaleista ja niitä ympäröivästä laastista 2) toinen kerros (paksuus noin 20 mm) koostuu rappauslaastista ja 3) kolmas kerros koostuu tiilestä ja tiilen muurauslaastista. Näyte on katkennut noin 25 – 35 mm syvyydeltä näytteen ulkopinnasta, osin rappaus- ja muurauslaastin tartuntapintaa myötäillen.

Roiskerappaus:

Yleistä Näytteen ulkopinta on hyvin epätasainen ja sisältää satunnaisesti yksittäisiä, karkearakaisia runkoaineskappaleita. Runkoaineskappaleiden välisissä onteloissa on havaittavissa jäämiä vanhoista pinnoitteista.

Runkoaines Runkoaines koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä- ja amfibolirakeista ($\varnothing < 0,5$ mm), sekä satunnaisista, pyöreäsärmäisistä, graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista ($\varnothing < 9,0$ mm).

Sideaine Sideaine on koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$), jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideainetta vaikuttaa esiintyvän paljon suhteessa runkoaineeseen (lihava laasti).

Halkeilu Laastissa esiintyy runsaasti pääosin pintaa vasten kohtisuoraa, lyhyttä ja paikoin epäjatkuvaa tekstuurisäröilyä (leveys $< 0,1$ mm, pituus $< 1,0$ mm) läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden.

Rappauslaasti:

Runkoaines Laastin runkoaines koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä- ja amfibolirakeista ($\varnothing < 0,5$ mm), sekä satunnaisista, pyöreäsärmäisistä, graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista ($\varnothing < 3,0$ mm).

Sideaine Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa satunnaisesti kalkkipaakkuja ($\varnothing < 0,1$ mm) ja lisäksi yleisesti kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko paljon suhteessa runkoaineeseen (lihava laasti).

Huokoisuus Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta pääosin melko tasaisesti jakautuneena. Huokoisuus on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä – pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing 0,02 - 0,8$ mm). Noin 10 mm syvyydellä laastikerroksen ulkopinnasta on havaittavissa pääosin pinnansuuntaista, kanavamaista huokoisuutta (leveys $< 2,0$ mm ja pituus $< 16,0$ mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa sekundäärisiä täyttekiteymiä.

Halkeilu Rappauslaastikerroksessa ei ole havaittavissa merkittävää säröilyä tai halkeilua.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Tiili:

Tiilen tartuntapinnat laastiin ovat tutkittavassa näytteessä pääosin avoimet.

Tiili on väriltään punertava ja rakenteeltaan pääosin ehjä. Runkoaines ($\varnothing < 0,1$ mm) koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi- ja maasälpärakeista. Satunnaisesti on myös havaittavissa savitiilen kappaleita ($\varnothing < 0,4$ mm).

Tiilessä esiintyy hyvin satunnaisesti pääosin pinnansuuntaista, lyhyttä ja epäjatkovaa tekstuurisäröilyä (leveys $< 0,02$ mm ja pituus $< 1,0$ mm), jonka merkittävyyteen voidaan soveltaa tiilien pakkasenkestävyyden luokitteluun tarkoitettua asteikkoa (VTT RESEARCH NOTES 1624; Development of methods for assessing the frost resistance of clay bricks). Kyseisen luokittelun mukaan tutkitun näytteen indeksiluokka on 1, joka vastaa hyvää pakkasenkestävyyttä.

Tiilen muurauslaasti:

Runkoaines	Laastin runkoaines koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä- ja amfibolirakeista ($\varnothing < 0,5$ mm), sekä satunnaisista, pyöreäsärmäisistä, graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista ($\varnothing < 2,0$ mm).
Sideaine	Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa yleisesti kalkkipaakkuja tai muita hydraulisesti käyttäytyviä aineksia ($\varnothing < 0,4$ mm) Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko vähän suhteessa runkoaineeseen (laiha laasti).
Huokoisuus	Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta pääosin melko tasaisesti jakautuneena. Huokoisuus on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä – pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing 0,02 - 0,8$ mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa sekundäärisiä täyte kiteymiä.
Halkeilu	Sideaineessa esiintyy hyvin satunnaisesti pääosin suuntautumaton, lyhyttä ja epäjatkovaa tekstuurisäröilyä (leveys $< 0,01$ mm ja pituus $< 0,3$ mm). Muuta merkittävää halkeilua ei havaittu.

3.3.1.2 HAJ2, ulkopinta (ohuthie)

Yleistä	Tutkittava ohuthienäyte on valmistettu julkisivun ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle ja se vaikuttaa koostuvan ainakin kolmesta erillisestä kerroksesta; 1) roiskerappauksen paksuus on hyvin vaihteleva (4 – 10 mm) ja se koostuu pääosin karkeista runkoaineskappaleista ja niitä ympäröivästä laastista 2) toinen kerros (paksuus noin 25 mm) koostuu rappauslaastista ja 3) kolmas kerros koostuu tiilestä ja tiilen muurauslaastista. Näyte on katkennut noin 8 – 10 mm syvyydeltä (rappauslaastikerros), sekä noin 23 mm syvyydeltä näytteen ulkopinnasta, osin rappaus- ja muurauslaastin tartuntapintaa myöten.
---------	--

Roiskerappaus:

Yleistä	Näytteen ulkopinta on hyvin epätasainen ja sisältää satunnaisesti yksittäisiä, karkearakaisia runkoaineskappaleita. Runkoaineskappaleiden välisissä onteloissa on havaittavissa jäämiä vanhoista pinnoitteista.
---------	---

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

- Runkoaines** Runkoaines koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä- ja amfibolirakeista ($\varnothing < 0,5$ mm), sekä satunnaisista, pyöreäsärmäisistä, graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista ($\varnothing < 6,0$ mm).
- Sideaine** Sideaine on koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$), jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideainetta vaikuttaa esiintyvän paljon suhteessa runkoaineeseen (lihava laasti).
- Halkeilu** Laastissa esiintyy melko yleisesti pääosin pintaa vasten kohtisuoraa, lyhyttä ja paikoin epäjatkovaa tekstuurisäröilyä (leveys $< 0,03$ mm, pituus $< 1,0$ mm) läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden.

Rappauslaasti:

- Runkoaines** Laastin runkoaines koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä- ja amfibolirakeista ($\varnothing < 0,5$ mm), sekä satunnaisista, pyöreäsärmäisistä, graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista ($\varnothing < 3,0$ mm).
- Sideaine** Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa satunnaisesti kalkkipaakkuja ($\varnothing < 0,1$ mm) ja lisäksi yleisesti kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko paljon suhteessa runkoaineeseen (lihava laasti).
- Huokoisuus** Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta pääosin melko tasaisesti jakautuneena. Huokoisuus on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä – pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing 0,02 - 0,8$ mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa sekundäärisiä täyttekiteymiä.
- Halkeilu** Sideaineessa esiintyy satunnaisesti pääosin suuntautumaton, lyhyttä ja epäjatkovaa tekstuurisäröilyä (leveys $< 0,01$ mm ja pituus $< 0,3$ mm). Muuta merkittävää halkeilua ei havaittu.

Tiili:

Tiilen tartuntapinnat laastiin ovat tutkittavassa näytteessä pääosin avoimet.

Tiili on väriltään punertava ja rakenteeltaan pääosin ehjä. Runkoaines ($\varnothing < 0,1$ mm) koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi- ja maasälpärakeista. Satunnaisesti on myös havaittavissa savitiilen kappaleita ($\varnothing < 0,4$ mm).

Tiilessä ei ole havaittavissa merkittävää tekstuurisäröilyä.

Tiilen muurauslaasti:

- Runkoaines** Laastin runkoaines koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä- ja amfibolirakeista ($\varnothing < 0,5$ mm), sekä satunnaisista, pyöreäsärmäisistä, graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista ($\varnothing < 3,0$ mm).
- Sideaine** Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa yleisesti kalkkipaakkuja tai muita hydraulisesti käyttäytyviä aineksia ($\varnothing < 0,2$ mm) Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko vähän suhteessa runkoaineeseen (laiha laasti).

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Huokoisuus	Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta pääosin melko tasaisesti jakautuneena. Huokoisuus on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä – pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa sekundaarisia täyttekiteymiä.
Halkeilu	Sideaineessa esiintyy melko yleisesti pääosin suuntautumaton, lyhyttä ja epäjatkovaa tekstuurisäröilyä (leveys < 0,01 mm ja pituus < 0,3 mm). Muuta merkittävää halkeilua ei havaittu.

3.3.1.3 HAJ3, ulkopinta (ohuthie)

Yleistä	Tutkittava ohuthienäyte on valmistettu julkisivun ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle ja se vaikuttaa koostuvan ainakin kolmesta erillisestä kerroksesta; 1) roiskerappauksen paksuus on hyvin vaihteleva (4 – 10 mm) ja se koostuu pääosin karkeista runkoaineskappaleista ja niitä ympäröivästä laastista 2) toinen kerros (paksuus noin 25 mm) koostuu rappauslaastista ja 3) kolmas kerros koostuu betonista.
---------	---

Näyte on katkennut useaan osaan näytteenoton yhteydessä: noin 4 mm syvyydeltä ulkopinnasta roiskerappauksen ja rappauslaastin tartuntapintaa myöten, noin 14 mm ja 24 mm syvyydeltä ulkopinnasta (rappauslaastikerros). Noin 24 mm syvyydellä näytteen ulkopinnasta, katkeamispinnan yhteydessä on havaittavissa teräskuitua ($\varnothing$ 1,0 mm).

Roiskerappaus:

Yleistä	Näytteen ulkopinta on hyvin epätasainen ja sisältää satunnaisesti yksittäisiä, karkeareakeisia runkoaineskappaleita. Näytteen ulkopinnalla ja etenkin runkoaineskappaleiden välisissä onteloissa on havaittavissa jäämiä vanhoista pinnoitteista.
Runkoaines	Runkoaines koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä- ja amfibolirakeista ($\varnothing$ < 0,5 mm), sekä satunnaisista, pyöreäsärmäisistä, graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista ($\varnothing$ < 8,0 mm).
Sideaine	Sideaine koostuu pääosin kalkkisementtilaastia ($k > s$), jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideainetta vaikuttaa esiintyvän paljon suhteessa runkoaineeseen (lihava laasti).
Halkeilu	Laastissa esiintyy melko yleisesti pääosin pintaa vasten kohtisuoraa, lyhyttä ja paikoin epäjatkovaa tekstuurisäröilyä (leveys < 0,05 mm, pituus < 1,0 mm) läpi koko tutkitavan kerrossyvyyden.

Rappauslaasti:

Runkoaines	Laastin runkoaines koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä- ja amfibolirakeista ($\varnothing$ < 0,5 mm), sekä satunnaisista, pyöreäsärmäisistä, graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista ($\varnothing$ < 3,0 mm).
Sideaine	Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa satunnaisesti kalkkipaakkuja ($\varnothing$ < 0,1 mm) ja lisäksi yleisesti kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko paljon suhteessa runkoaineeseen (lihava laasti).

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

- Huokoisuus** Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta pääosin melko tasaisesti jakautuneena. Huokoisuus on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä – pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa sekundäärisiä tätekiteymiä.
- Halkeilu** Sideaineessa esiintyy melko yleisesti pääosin suuntautumaton, lyhyttä ja epäjatkuvaa tekstuurisäröilyä (leveys < 0,01 mm ja pituus < 0,3 mm). Muuta merkittävää halkeilua ei havaittu.

Betoni:

- Yleistä** Rappauslaastin ja betonin tartuntapinta on hyvin tasainen ja tiivis.
- Karb.** Betonin sideaine on karbonatisoitunut läpi koko tarkasteltavan kerrossyvyyden (n. 10 mm).
- Runkoaines** Karkea runkoaines ($\varnothing$ 2,0 – 7,0 mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – pyöristynyttä, ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia ja amfiboliittia. Runkoaineksessa esiintyy melko yleisesti pienirakeista, uudelleen kiteytynyttä ja paikoitellen hiertynyttä kvartsia. Pienemmät lajitteet ($\varnothing$ 0,064 – 2,0 mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyöreäsärmäisiä ja pääosin kvartsia, maasälpä, kiillettä ja amfibolia. Raekokojakauma vaikuttaa olevan pääosin tasainen. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin heikentyneet sideaineessa esiintyvän runsaan rakomaisen säröilyn/halkeilun vuoksi.
- Sideaine** Sideaineena vaikuttaa olevan seosaineeton portlandsementti. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan paikoin hieman epätasainen, mutta pääosin matalahko. Sideaineen v/s-suhdetta ja portlandiitin jakautumista ei voida arvioida luotettavasti sideaineen läpikotaisesta karbonatisoitumisesta johtuen.
- Huokoisuus** Betonissa esiintyy todella vähän huokoisuutta hieman epätasaisesti jakautuneena. Huokoisuudesta on muodoltaan pääosin pyöreää ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Huokosten reunoilla esiintyy satunnaisesti sekundäärisiä karbonaattikiteymiä.
- Halkeilu** Sideaineessa esiintyy läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden runsaasti pääosin rakomaisista, viuhkamaista säröilyä/halkeilua (leveys < 0,4 mm, pituus pääosin < 4,0 mm), joka viittaa betonin jäätymiseen varhaisessa vaiheessa. Säröilyn/halkeilun reunoilla esiintyy melko yleisesti sekundäärisiä karbonaattikiteymiä.

3.3.1.4 HAJ4, ulkopinta (ohuthie)

- Yleistä** Tutkittava ohuthienäyte on valmistettu rakenteen ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle. Näyte vaikuttaa koostuvan pääosin kolmesta eri kerroksesta; 1) pesubetonista, 2) rappauslaastista, sekä 3) tiilestä. Näytteen ulkopinnalta kulkeutuu yksittäinen, pintaa vasten kohtisuora halkeama (leveys < 0,2 mm), joka ulottuu läpi koko tutkittavan näyttesyvyyden.

Pesubetonikerroksen paksuus on noin 14 mm ja sen tartuntapinta rappauslaastiin on pääosin hyvä ja tiivis. Tarkasteltavan rappauslaastikerroksen paksuus on noin 30 – 35 mm ja sen tartuntapinta tiileen on pääosin hyvä ja tiivis.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Pesubetoni:

Karb.	Sideaine on karbonatisoitunut ulkopinnalta alkaen keskimäärin alle 0,5 mm syvyydelle ja lisäksi sideaineessa esiintyvää säröilyä myötäillen paikoin läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden.
Runkoaines	Runkoaines ($\varnothing$ 3,0 – 12,0 mm) koostuu pääosin kulmikkaista – pyöreäsärmäisistä graniitti- ja kalkkikivikappaleista. Sideaineen raekokojakauma on hyvin epätasainen; hienompia lajitteita esiintyy vain hyvin satunnaisesti tai ne puuttuvat kokonaan.
Sideaine	Sideaineena on portlandsementti, jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin tasainen, ollen pääosin korkeahko. Sideaineen mikrorakenne on pääosin tasainen ja hyvin tiivis.
Huokoisuus	Kerroksessa esiintyy yksittäisiä huokosia, jotka ovat muodoltaan pääosin pyöreähköjä – hieman epäsäännöllisiä ja täyttävät kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa merkittäviä sekundäärisiä täytekteymiä.
Halkeilu	Sideaineessa on havaittavissa yksittäisiä, pääosin pintaa vasten kohtisuoria, mutta paikoin verkkomaisia säröjä ja halkeamia (leveys < 0,2 mm) läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden.

Rappauslaasti:

Yleistä	Laastikerroksessa on havaittavissa työsauma noin 7 mm syvyydellä kerroksen ulkopinnasta.
Karb.	Laastin sideaine on karbonatisoitunut pääosin hyvin epätasaisesti, heikosti, läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden. Sideaine on karbonatisoitunut läpikotaisin keskimäärin noin 1,0 mm levyisenä vyöhykkeenä näytteessä esiintyvän, pintaa vasten kohtisuoran halkeaman molemmin puolin ja lisäksi yli 30 mm syvyydellä laastikerroksen ulkopinnasta.
Runkoaines	Runkoaines ($\varnothing$ < 3,0 mm) koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä-, kiille- ja amfibolirakeista, sekä satunnaisista graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista. Runkoaineksen tartuntapinnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit.
Sideaine	Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan sementtipohjaista (s >> k), ja siinä vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Lisäksi on havaittavissa hyvin satunnaisesti kalkki-paakkuja tai muita hydraulisesti reagoineita aineksia ($\varnothing$ < 0,1 mm). Sideaineen mikrorakenne vaikuttaa olevan hyvin epätasainen; hydrataatioaste ja mikrohuokoisuuden määrä vaihtelee merkittävästi läpi koko tutkittavan näytesyvyyden.
Huokoisuus	Laastikerroksessa esiintyy kohtalaisen paljon huokoisuutta hieman epätasaisesti jakautuneena. Huokoisuus on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Tiivistyshuokoisuutta (0,8 – 4,0 mm) vain hyvin satunnaisesti. Huokosten reunoilla on havaittavissa vähäisiä sekundäärisiä täytekteymiä.
Halkeilu	Rappauslaastikerroksessa esiintyvän työsauman tuntumassa (noin 7 mm syvyydellä laastikerroksen ulkopinnasta) on havaittavissa yksittäinen, paikoin hieman epäjatkuva,

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

pinnansuuntainen mikrohalkeama (leveys < 0,02 mm ja pituus < 4,0). Muuta merkittävää säröilyä tai halkeilua ei havaittu.

Tiili:

Tiilen tartuntapinnat laastiin ovat pääosin hyvät ja tiiviit tutkittavan näytteen alueella.

Tiili on väriltään punertava ja rakenteeltaan pääosin ehjä. Runkoaines ($\varnothing < 0,1$ mm) koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi- ja maasälpärakeista. Satunnaisesti on myös havaittavissa savitiilen kappaleita ($\varnothing < 0,4$ mm).

Tiilessä ei ole havaittavissa merkittävää tekstuurisäröilyä tai muuta halkeilua.

HJ5, ulkopinta (ohuthie)

Yleistä Tutkittava ohuthienäyte on valmistettu rakenteen ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle. Näyte vaikuttaa koostuvan pääosin kolmesta eri kerroksesta; 1) pesubetonista, 2) rappauslaastista, sekä 3) tiilestä ja sen muurauslaastista.

Pesubetonikerroksen paksuus on noin 15 mm ja sen tartuntapinta rappauslaastiin on pääosin hyvä ja tiivis. Rappauslaastikerroksen paksuus on noin 20 mm ja sen tartuntapinta tiileen ja tiilen muurauslaastiin on paikoin osittain avoin tartuntapinnalla esiintyvän huokoisuuden vuoksi.

Pesubetoni:

Karb. Sideaine on karbonatisoitunut ulkopinnalta alkaen keskimäärin alle 2,0 mm syvyydelle ja lisäksi sideaineessa esiintyvää säröilyä myötäillen paikoin läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden.

Runkoaines Runkoaines ($\varnothing 3,0 - 12,0$ mm) koostuu pääosin kulmikkaista – pyöreäsärmäisistä graniitti- ja kalkkikivikappaleista. Sideaineen raekokojakauma on hyvin epätasainen; hienompia lajitteita esiintyy vain hyvin satunnaisesti tai ne puuttuvat kokonaan.

Sideaine Sideaineena on portlandsementti, jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin tasainen, ollen pääosin korkeahko. Sideaineen mikrorakenne on pääosin tasainen ja hyvin tiivis.

Huokoisuus Kerroksessa esiintyy yksittäisiä huokosia, jotka ovat muodoltaan pääosin pyöreäköjiä – hieman epäsäännöllisiä ja täyttävät kooltaan tiivityshuokosen määritelmän ($\varnothing 0,8 - 3,0$ mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa merkittäviä sekundäärisiä täytekiiteymiä.

Halkeilu Sideaineessa on havaittavissa yksittäisiä, pääosin pintaa vasten kohtisuoria, mutta paikoin verkkomaisia säröjä ja halkeamia (leveys < 0,03 mm) läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden.

Rappauslaasti:

Yleistä Laastikerroksessa on havaittavissa heikko työsauma noin 16 mm syvyydellä kerroksen ulkopinnasta.

Karb. Laastin sideaine on karbonatisoitunut heikosti läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Runkoaines	Runkoaines ($\varnothing < 2,0$ mm) koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä-, kiille- ja amfibolirakeista, sekä satunnaisista graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista. Runkoaineen tartuntapinnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit.
Sideaine	Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan sementtipohjaista ($s \gg k$), ja siinä on havaittavissa seosaineena vähän masuunikuonaa, sekä vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideaineen mikrorakenne on pääosin hyvin tasainen ja tiivis.
Huokoisuus	Alle 16 mm syvyydellä laastikerroksessa esiintyy kohtalaisen paljon huokoisuutta ja vastaavasti yli 16 mm syvyydellä huokoisuutta esiintyy runsaasti. Huokoisuus on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing 0,02 - 0,8$ mm). Huokosten reunoilla on havaittavissa vähäisiä sekundäärisiä tätekiteymiä.
Halkeilu	Laastin sideaineessa on havaittavissa yksittäinen, pääosin pinnansuuntainen/diagonaalinen särö (leveys $< 0,01$ mm), joka ulottuu rappauslaastikerroksessa esiintyvän työsauman kohdalta rappauslaastin ja tiilen muurauslaastin tartuntapinnalle saakka (noin 16 – 20 mm syvyydellä rappauslaastikerroksen ulkopinnasta).

Tiili:

Tiilen tartuntapinnat muurauslaastiin ovat tutkittavassa näytteessä pääosin avoimet.

Tiili on väriltään punertava ja rakenteeltaan pääosin ehjä. Runkoaines ($\varnothing < 0,1$ mm) koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi- ja maasälpärakeista. Satunnaistesti on myös havaittavissa savitiilen kappaleita ($\varnothing < 0,4$ mm).

Tiilessä ei ole havaittavissa merkittävää tekstuurisäröilyä.

Tiilen muurauslaasti:

Runkoaines	Laastin runkoaines koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä- ja amfibolirakeista ($\varnothing < 0,5$ mm), sekä satunnaisista, pyöreäsärmäisistä, graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista ($\varnothing < 3,0$ mm).
Sideaine	Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa yleisesti kalkkipaakkuja tai muita hydraulisesti käyttäytyviä aineksia ($\varnothing < 0,2$ mm). Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko vähän suhteessa runkoaineeseen (laiha laasti).
Huokoisuus	Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta pääosin melko tasaisesti jakautuneena. Huokoisuus on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä – pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing 0,02 - 0,8$ mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa sekundäärisiä tätekiteymiä.
Halkeilu	Sideaineessa esiintyy satunnaisesti pääosin suuntautumaton, lyhyttä ja epäjatkovaa tekstuurisäröilyä (leveys $< 0,01$ mm ja pituus $< 0,3$ mm). Muuta merkittävää halkeilua ei havaittu.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

3.3.1.5 HAJ6, ulkopinta (ohuthie)

Yleistä	Ohuthienäyte on valmistettu poranäytteen ulkopinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle ja se vaikuttaa koostuvan pääosin homogeenisestä laastista, jossa on paikoin erotettavissa heikkoja työsaumoja. Näytteen ulkopinta on hyvin epätasainen ja sisältää yleisesti runkoainesta paljaana. Poranäyte on katkennut näytteenoton yhteydessä noin 20 mm syvyydeltä näytteen ulkopinnasta.
Runkoaines	Laastin runkoaines koostuu pääosin kulmikkaista kvartsi-, maasälpä- ja amfibolirakeista ($\varnothing < 0,5$ mm), sekä satunnaisista, pyöreäsärmäisistä, graniittisen koostumuksen omaavista kivilajikappaleista ($\varnothing < 4,0$ mm).
Sideaine	Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa satunnaisesti kalkkipaakkuja ($\varnothing < 0,1$ mm) ja lisäksi yleisesti kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko paljon suhteessa runkoaineeseen (lihava laasti).
Huokoisuus	Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta pääosin melko tasaisesti jakautuneena. Huokoisuus on muodoltaan pääosin hieman epäsäännöllistä – pyöreähköä ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing 0,02 - 0,8$ mm). Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa sekundäärisiä täyte kiteymiä.
Halkeilu	Sideaineessa esiintyy melko yleisesti pääosin suuntautumaton, lyhyttä ja epäjatkuvaa tekstuurisäröilyä (leveys $< 0,02$ mm ja pituus $< 0,5$ mm) läpi koko tutkittavan näyttesyvyyden. Tekstuurisäröilyn esiintymistiheys vaihtelee paikoin ja säröilyä esiintyy erityisen paljon alle 10,0 mm syvyydellä näytteen ulkopinnasta. Muuta merkittävää halkeilua ei havaittu.

3.3.1.6 Julkisivunäytteiden petrografisten tulosten tarkastelu

Tutkitut ohuthienäytteet HAJ1 – HAJ6 ovat monikerroksisia, koostumukseltaan hyvin vaihtelevia ja pääosin katkenneet useampaan osaan näytteenoton yhteydessä. Tutkituissa näytteissä ei ole havaittavissa viitteitä merkittävästä kosteusrasituksesta.

Näytteet HAJ1 ja HAJ2 koostuvat pääosin kolmesta eri kerroksesta; 1) roiskerappauksesta 2) rappauslaastista, sekä 3) tiilestä ja sen muurauslaastista. Molemmat tutkittavat näytteet ovat katkenneet osin rappaus- ja muurauslaastin tartuntapintaa myötäillen ja näyte HAJ2 lisäksi noin 8 – 10 mm syvyydeltä (rappauslaastikerros) näytteen ulkopinnasta.

Rappauslaastikerroksen paksuus on noin 20 mm laasti vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa satunnaisesti kalkkipaakkuja ($\varnothing < 0,1$ mm) ja lisäksi yleisesti kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko paljon suhteessa runkoaineeseen (lihava laasti).

Näytteen HAJ1 tiilessä esiintyvä vähäinen tekstuurisäröily on tiilien pakkasenkestävyyden luokittelun tarkoitetun asteikon mukaan luokiteltavissa luokkaan 1, mikä vastaa hyvää pakkasenkestävyyttä. Näytteen HAJ2 tiilessä ei havaittu merkittävää tekstuurisäröilyä. Muurauslaasti vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementtilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa yleisesti kalkkipaakkuja tai muita hydraulisesti käyttäytyviä aineksia ($\varnothing < 0,4$ mm) Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko vähän suhteessa runkoaineeseen (laiha laasti).

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Näyte HAJ3 koostuu 1) roiskerappauksesta 2) rappauslaastista ja 3) betonista ja se on katkennut useaan osaan näytteenoton yhteydessä: noin 4 mm syvyydeltä ulkopinnasta (roiskerappauksen ja rappauslaastin tartuntapintaa myötäillen) ja lisäksi noin 14 mm ja 24 mm syvyydeltä ulkopinnasta (rappauslaastikerros).

Rappauslaastikerroksen paksuus on noin 25 mm ja laastin sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementttilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa satunnaisesti kalkkipaakkuja ($\varnothing < 0,1$ mm) ja lisäksi yleisesti kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko paljon suhteessa runkoaineeseen (lihava laasti).

Näytteen HAJ3 betonissa esiintyy runsaasti viuhkamaista säröilyä/halkeilua läpi koko tutkittavan kerrossyvyyden, mikä viittaa betonin jäätymiseen varhaisessa vaiheessa.

Näytteet HAJ4 ja HAJ5 koostuvat pääosin 1) pesubetonista, 2) rappauslaastista, sekä 3) tiilestä ja sen muurauslaastista. Kerrosten väliset tartunnat toisiinsa ovat pääosin hyvät, tosin tiilen ja laastin tartuntapinnat ovat paikoin osittain avoimia tartuntapinnoilla esiintyvän huokoisuuden vuoksi. Näytteen HAJ4 ulkopinnalta kulkeutuu yksittäinen, pintaa vasten kohtisuora halkeama (leveys $< 0,2$ mm), joka ulottuu läpi koko tutkittavan näytesyvyyden.

Pesubetonikerrosten paksuus on keskimäärin noin 15 mm. Pesubetonin runkoaines on pääosin ehjää ja tartunnaltaan hyvää. Huokoisuutta esiintyy vain hyvin satunnaisesti ja sideaineen mikrorakenne on pääosin hyvin tasainen ja tiivis. Pesubetonissa esiintyy tiiviin mikrorakenteen omaaville sideaineille tyypillistä, paikoin verkkomaista säröilyä, jonka ei arvioida vaikuttavan merkittävästi betonin läpäisevyyteen.

Rappauslaastikerroksen sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan sementtipohjaista ($s \gg k$), ja siinä on havaittavissa seosaineena vähän masuunikuonaa, sekä vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideaineen mikrorakenne on pääosin hyvin tasainen ja tiivis.

Näytteiden HAJ4 ja HAJ5 tiilissä ei ole havaittavissa merkittävää tekstuurisäröilyä. Näytteessä HAJ5 on havaittavissa noin 10 mm paksuinen muurauslaastikerros, jonka tartunnat tiileen ovat pääosin avoimet. Muurauslaasti on koostumukseltaan kalkkisementttilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa yleisesti kalkkipaakkuja tai muita hydraulisesti käyttäytyviä aineksia ($\varnothing < 0,2$ mm) Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko vähän suhteessa runkoaineeseen (laiha laasti).

Näyte HAJ6 vaikuttaa koostuvan pääosin homogeenisestä laastista, jossa on paikoin erotettavissa heikkoja työsaumoja. Sideaine vaikuttaa olevan koostumukseltaan kalkkisementttilaastia ($k > s$). Sideaineessa on havaittavissa satunnaisesti kalkkipaakkuja ($\varnothing < 0,1$ mm) ja lisäksi yleisesti kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Sideainetta vaikuttaa esiintyvän melko paljon suhteessa runkoaineeseen (lihava laasti). Näyte on katkennut näytteenoton yhteydessä noin 20 mm syvyydeltä näytteen ulkopinnasta.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

3.4 Parvekelaatat

3.4.1 Kloridipitoisuus

Taulukko 4. Tutkittujen näytteiden kloridipitoisuudet.

Näyte-tunnus	Näytesyvyys (mm)/pinta	Kloridipitoisuus betonin painosta (paino -%)	Merkittävyys korroosioriskiin
HAL1	0-20 / ap	0,01	vähäinen
HAL3	0-20 / ap	0,01	vähäinen

3.4.2 Vetolujuus

Taulukko 5. Tutkittujen näytteiden vetolujuudet.

Tunnus	Ø mm	Vetolujuus MN/m ²	Murtosyvyys mm	Murtotapa	Lisähuomiot
HAL2	75	4,3	ap 40 - 50	Pääosin runkoainesta leikaten	0
HAL4	75	0,9	yp 22 - 40	Pääosin runkoainesta myötäillen	0

3.4.3 Petrografinen tutkimus

3.4.3.1 HAL1, alapinta (ohuthie)

Yleistä Ohuthie on valmistettu poranäytteen alapinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle. Betonin tasaista alapintaa peittää useita päällekkäisiä, paikoin hieman epäjatkuvia pinnoitekerroksia, joiden tartuntapinta betoniin on pääosin osittain avoin ja tartuntapinnalla on havaittavissa puunsälöjä (Kuva 2). Betonissa on havaittavissa teräs (Ø 4,0 mm) noin 23 mm syvyydellä betonin alapinnasta. Teräksessä ei ole havaittavissa viitteitä teräskorroosiosta.

Betoni:

Karb. Betonin sideaine on karbonatisoitunut alapinnalta alkaen keskimäärin noin 10,0 mm ja enintään 12,0 mm syvyydelle.

Runkoaines Karkea runkoaines (Ø 2,0 – 21,0 mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – pyöristynyttä, ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia, liusketta ja amfiboliittia. Runkoaineksessa esiintyy yleisesti pienirakeista, uudelleen kiteytynyttä ja paikoitellen hiertynyttä kvartsia. Pienemmät lajitteet (Ø 0,064 – 2,0 mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyöreäsärmäisiä ja pääosin kvartsia, maasälpä, kiilletta ja amfibolia. Raekokojakauma vaikuttaa olevan pääosin tasainen. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit.

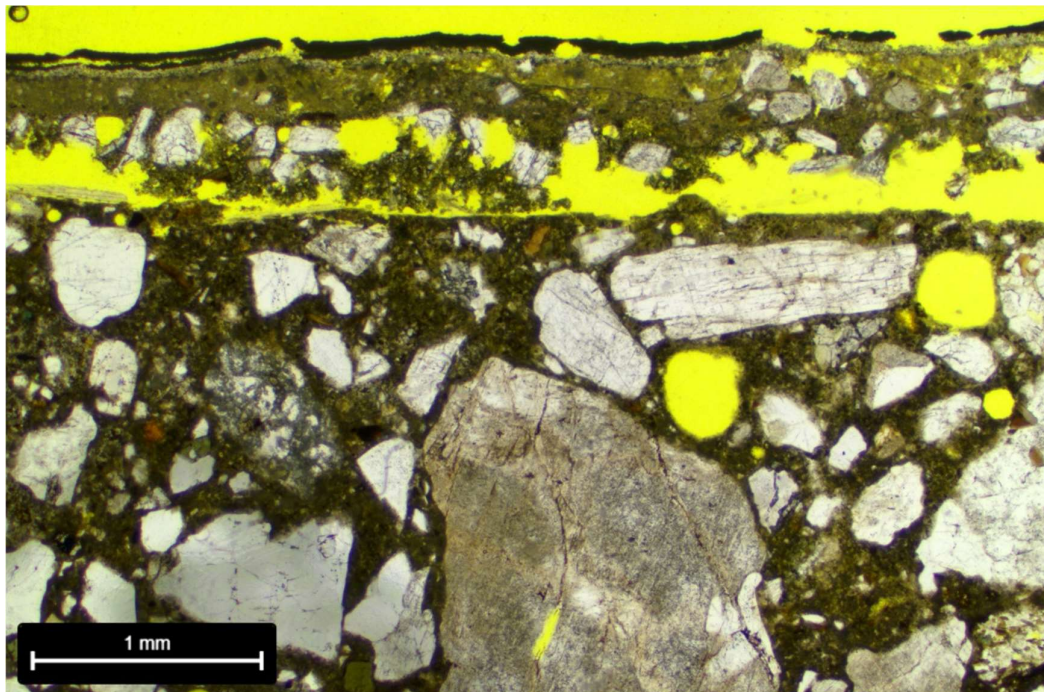
Sideaine Sideaineena on portlandsementti, jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan paikoin epätasainen, ollen pääosin korkeahko. V/s-suhde vaikuttaa olevan hieman epätasainen; sideaineen mikrorakenne on pääosin melko tiivis, vain runkoainekappaleiden tartuntapintojen yhteydessä vaikuttaa esiintyvän keskimääräistä enemmän mikrohuokoisuutta. Sideaineen portlandiitti

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

on pieni-/keskirakeista ja vaikuttaa olevan melko tasaisesti jakautunutta, muodostaen satunnaisesti levymäisiä kasaumia etenkin runkoaineskappaleiden tartuntapintojen yhteyteen.

- Huokoisuus** Betonissa esiintyy pääosin vähän huokoisuutta hyvin epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pääosin pyöreää ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Tiivistyshuokoisuutta ($\varnothing$ 0,8 – 3,0 mm) esiintyy vain hyvin satunnaisesti. Huokosten reunoilla ei ole havaittavissa merkittäviä sekundäärisiä täyte kiteymiä.
- Halkeilu** Betonin sideaineessa on havaittavissa yksittäisiä, pintaa vasten kohtisuoria säröjä (leveys < 0,01 mm, pituus < 5,0 mm), jotka myötäilevät pääosin runkoaineskappaleiden tartuntapintoja. Muuta merkittävää säröilyä tai halkeilua ei havaittu.



Kuva 2. Näyte HAL1, alapinta. Betonin tasaista alapintaa peittää useita päällekkäisiä pinnoitekerroksia, joiden tartuntapinta betoniin on pääosin osittain avoin ja tartuntapinnalla on havaittavissa puunsälöjä. Kuva on otettu polarisaatiomikroskoopilla tasopolaroitua valoa käyttäen. Huokoisuus erottuu kuvassa keltaisena, betonin sideaine tumman ruskeana ja runkoaines pääosin vaaleana.

3.4.3.2 HAL3, alapinta (ohuthie)

- Yleistä** Ohuthie on valmistettu poranäytteen alapinnasta alkaen noin 55 mm syvyydelle. Betonin hieman epätasaista alapintaa peittää useita päällekkäisiä, hyvin epäjatkuvia pinnoitekerroksia, joiden tartuntapinta betoniin on pääosin avoin ja tartuntapinnalla on havaittavissa puunsälöjä.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

Betoni:

Karb.	Betonin sideaine on karbonatisoitunut alapinnalta alkaen keskimäärin noin 6,0 mm ja enintään 8,0 mm syvyydelle.
Runkoaines	Karkea runkoaines ($\varnothing$ 2,0 – 21,0 mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – pyöristynyttä, ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia, liusketta ja amfiboliittia. Runkoaineksessa esiintyy yleisesti pienirakeista, uudelleen kiteytynyttä ja paikoitellen hiertynyttä kvartsia. Pienemmät lajitteet ($\varnothing$ 0,064 – 2,0 mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyöreäsärmäisiä ja pääosin kvartsia, maasälpä, kiillettä ja amfibolia. Raekokojakauma vaikuttaa olevan pääosin tasainen. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit.
Sideaine	Sideaineena on portlandsementti, jossa on havaittavissa vähän kalkkikiveä seosaineena/fillerinä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin melko tasainen, ollen pääosin korkeahko. V/s-suhde vaikuttaa olevan pääosin tasainen; sideaineen mikrorakenne on pääosin hyvin tasainen ja tiivis. Sideaineen portlandiitti on pääosin pienirakeista ja vaikuttaa olevan melko tasaisesti jakautunutta.
Huokoisuus	Betonissa esiintyy pääosin vähän huokoisuutta hyvin epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pääosin pyöreää ja täyttää kooltaan suojahuokosen määritelmän ($\varnothing$ 0,02 – 0,8 mm). Tiivistyshuokoisuutta ($\varnothing$ 0,8 – 3,0 mm) esiintyy vain hyvin satunnaisesti. Huokosten reunoilla on havaittavissa vähäisiä sekundäärisiä täyte kiteymiä läpi koko tutkittavan näytesyvyyden.
Halkeilu	Betonin sideaineessa on havaittavissa satunnaisesti, pääosin lyhyttä, epäjatkovaa ja paikoin verkkomaista säröilyä (leveys < 0,01 mm, pituus < 0,5 mm) läpi koko tutkittavan näytesyvyyden. Muuta merkittävää säröilyä tai halkeilua ei havaittu.

3.4.3.3 Parvekelaattanäytteiden petrografisten tulosten tarkastelu

Tutkitut ohuthienäytteet HAL1 ja HAL3 on valmistettu parvekenäytteen alapinnasta alkaen, ja ne vaikuttavat olevan koostumukseltaan melko homogeenisiä. Näytteiden alapintoja peittävät useat päällekkäiset, paikoin epäjatkovat pinnoitekerrokset, joiden tartunta betoniin on pääosin avoin ja tartuntapinnalla on havaittavissa yleisesti puunsälöjä.

Tutkittujen näytteiden betonin sideaine on karbonatisoitunut alapinnalta alkaen keskimäärin noin 6 – 10 mm syvyydelle. Sideaineen mikrorakenne vaikuttaa olevan pääosin melko tasainen ja tiivis.

Tutkittujen näytteiden betonit eivät vaikuta olevan riittävästi lisähuokostettuja, joten niiden ei voida arvioida olevan pakkasenkestäviä kosteusrasitetuissa olosuhteissa. Tutkittujen näytteiden betoneissa ei pääosin ole havaittavissa viitteitä merkittävästä kosteusrasituksesta; näytteessä HAL3 huokosten reunoilla on satunnaisesti havaittavissa vähäisiä sekundääriä täyte kiteymiä.

Tutkituissa näytteissä ei havaittu merkittävää säröilyä tai halkeilua.

22.4.2021

Liite 1. Laboratorioanalyysit

3.5 Haitta-aineanalyysit

PAH-yhdisteet tutkittiin bitumikermeistä ja näytteet on merkitty tunnuksilla 1 ja 2.

Näytteen 1 PAH-kokonaispitoisuus on **< 30 mg/kg**.

Näytteen 2 PAH-kokonaispitoisuus on **48 mg/kg**.

Materiaali käsitellään vaarallisena jätteenä, jos sen PAH-pitoisuus ylittää 200mg/kg (RATU 82-0381).

Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty Viiteasiakirjassa 1.

CONTESTA OY, Vantaa

Akkreditoitu testauslaitos T195 (EN ISO/IEC 17025)



Heli Kivisaari

Laatija, tutkija

puh: 040 757 3916



ASIAKAS

Nimi Contesta Oy
Yhteyshenkilö Jonas Wahrman
Osoite Porraskuja 1
01740 Vantaa

Projekti - -
Asiakkaan viite 22503330-301
Näytteiden lkm 2

NÄYTE

SGS Refno KE21-01871 R0
Raportointi pvm 22.04.2021
Saapumis pvm 16.04.2021
Aloitus pvm 16.04.2021
Valmistumis pvm 21.04.2021

KOMMENTIT

Näytteenotto:TP310321

ALLEKIRJOITUKSET



Petra Suutarinen
Avustava kemisti

ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

- * Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
DL Määritysraja
- Ei analysoitu
Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyäessä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

ANALYYSIRAPORTTI

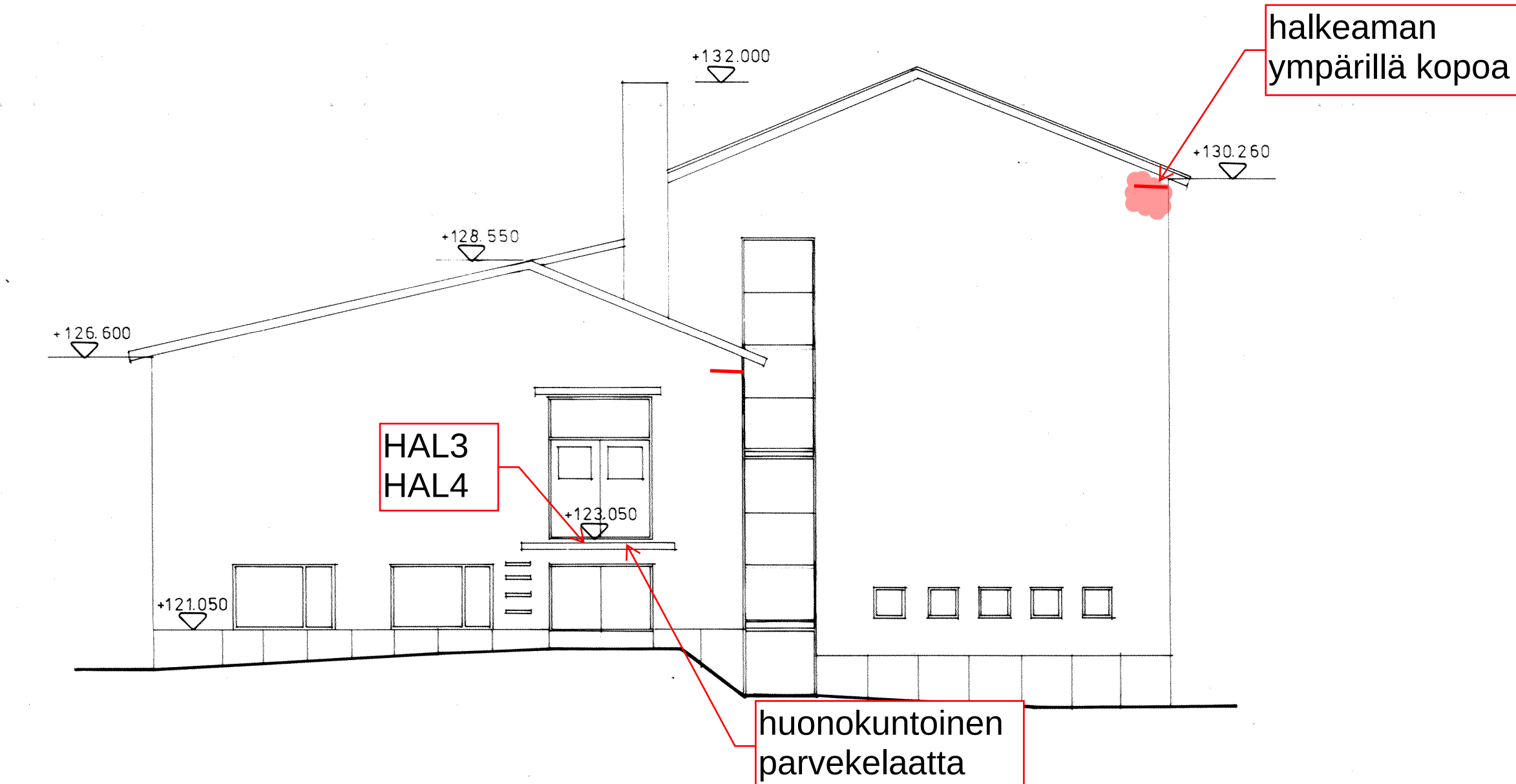
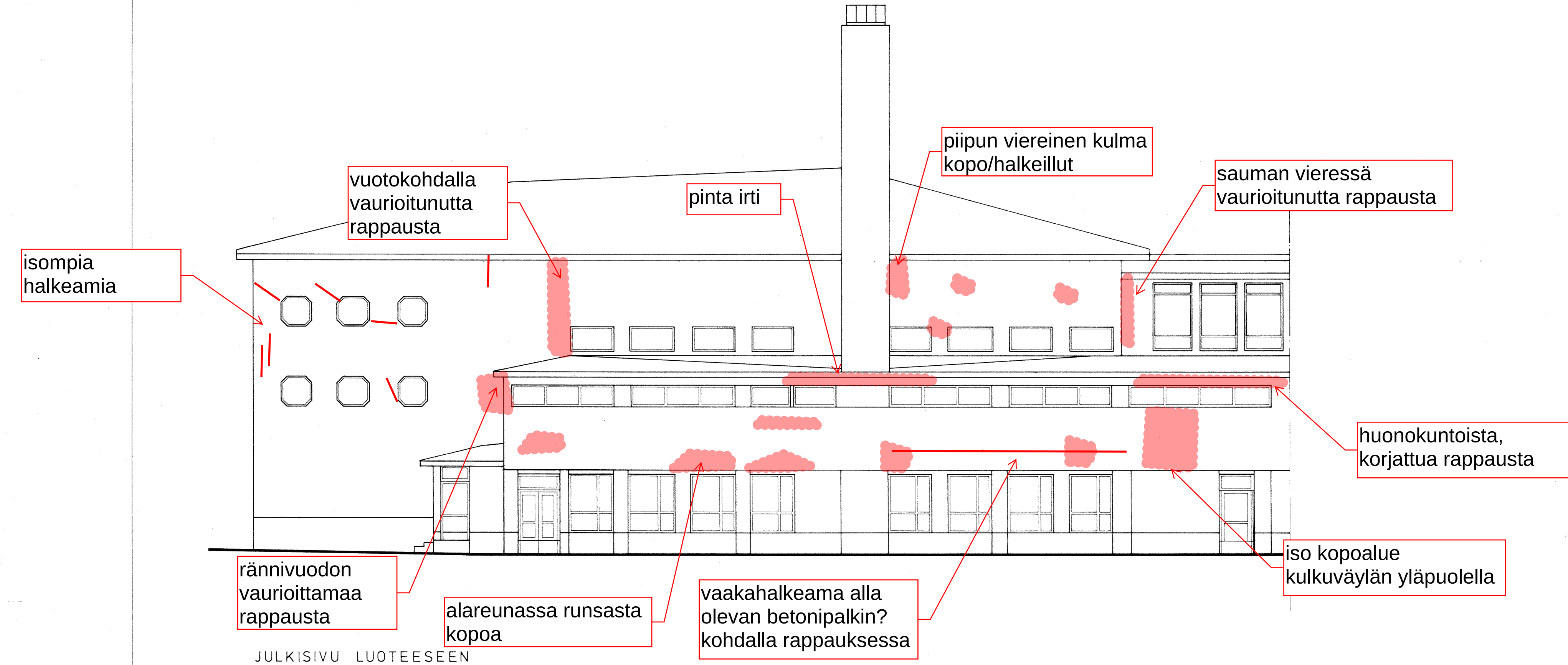
KE21-01871 R0

Näyttenumero	KE21-01871.001	KE21-01871.002
Näytteen nimi	1, bitumikermi	2, bitumisively
Näytteenottopvm	31.03.2021	31.03.2021

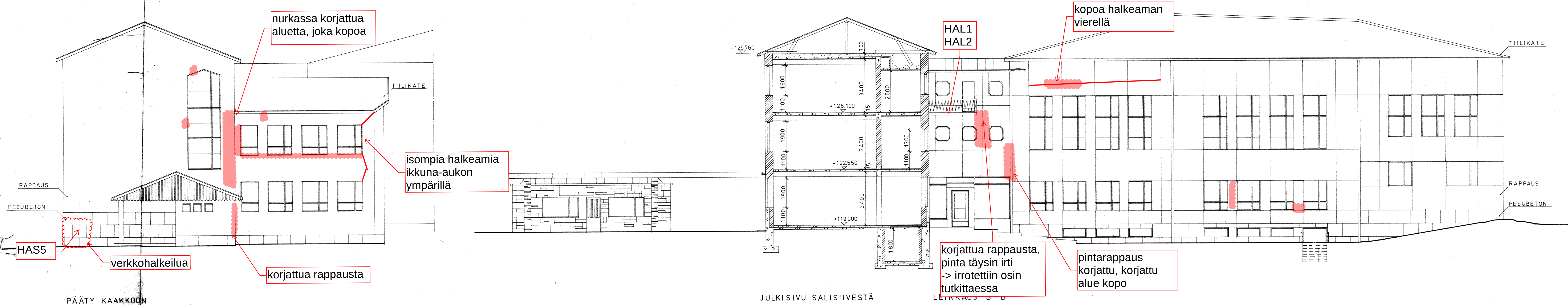
Analyyysi Yksikkö DL

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) rakennusmateriaalista Menetelmä: SFS-ISO 18287

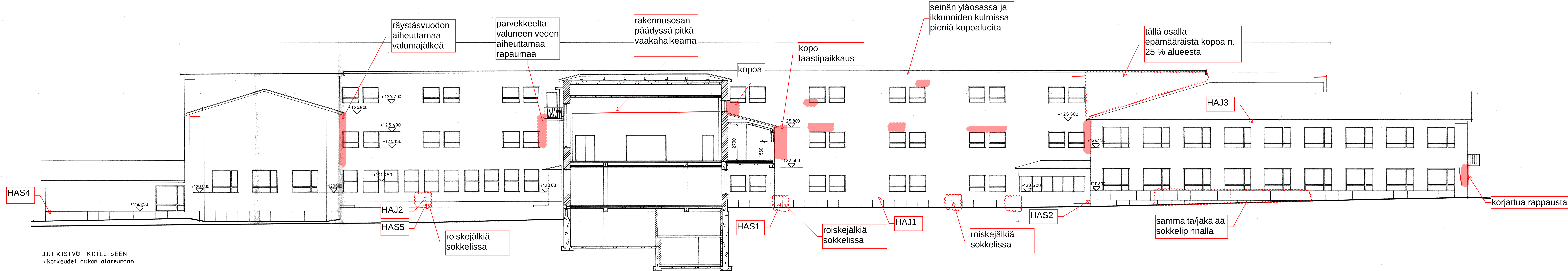
Naftaleeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Asenaftyleeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Asenafteeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Fluoreeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Fenantreeni *	mg/kg	5	6.4	9.0
Antraseeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Fluoranteeni *	mg/kg	5	<5.0	6.6
Pyreeni *	mg/kg	5	<5.0	5.0
Bentso(a)antraseeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Kryseeni *	mg/kg	5	<5.0	6.2
Bentso(b)fluoranteeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Bentso(k)fluoranteeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Bentso(a)pyreeni *	mg/kg	2	<2.0	2.7
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Dibentso(a,h)antraseeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Bentso(g,h,i)peryleeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
16 PAH-yhdistettä yhteensä *	mg/kg	30	<30	48



PIIRRETTY -KOPIOSTA - PVM:LTÄ: 2-9-1953/ARKKITEHTI: ANTERO PERNAJA	
Kassa: Kyliä	Kortit: Tila
Rakennuslupamenpide	Piirustustila: PÄÄPIIRUSTUS
Rakennuskortin nimi ja osoite	Piirustuksen sisältö: JUHLASALISIIPPI
ASEMAN ALA-ASTE	JULKISIVU LUOTEeseen
RATAKATU 5	1:100
HYVINKÄÄN KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO	Hyvinkää
TALONSUUNNITTELUOSASTO VAIVERONKATU 6-8	5.5.1979
	4080192



PIIRRETTY KOPIOSTA PVM:LTÄ 20.4.1953/ARKKITE			
K.osa/Kylä	Korttel/tila	Tontti/Kh.no	Viranomaisen
II	102	14	
Rakennusluottamus			Piirustaja/
			PÄÄPII
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen
ASEMAN ALA-ASTE			PÄÄTY
RATAKATU 5			JULKIS
			LEIKK
			Piir.
			Tark.
			Suunn.
HYVINKÄÄN KAUPUNGIN TEKNINEN			
VIRASTO			
TALONSUUNNITTELUOSASTO VAIVERONKATU 6-8			



JULKISIVU KOILLISEEN
+korkeudet aukon alareunaan

PIIRRETTY KOPIOSTA PVM:LTÄ 2.9.1953 / ARKKITEHTI ANTERO PERNAJA			
K.osa/Kylä II	Kortti/Tila 102	Tonni/Rin.n 14	Viranomaisen arkkitehtimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide	Pääpiirustus	Juoks.n:o 018	
Rakennuskohteen nimi ja osoite ASEMAN ALA-ASTE RATAKATU 5	Piirustuksen sisältö JULKISIVU KOILLISEEN	Mittakaavat 1:100	
HYVINKÄÄN KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO TALONSUUNNITTELUOSASTO VAIVERONKATU 6-8	Piir.	Hyvinkää	Piir.n:o
	Tark.	5.5.1979	408018.2
	Suunn.		

408018.2

Raportti 21201441 4(4)
Liite 1.

halkeaman alla tiilen ja
muurauslaastin välissä rako,
ilmeisesti rakenteen liikkeistä
syntynyt

HAJ6

epäsätunnaisia
hiushalkeamia ikkunoiden
välisissä kannaksissa

epäsätunnaista
hiushalkeilua / kopoa

HAJ4

HAJ5

HAS6

maalipinta
hilseilee

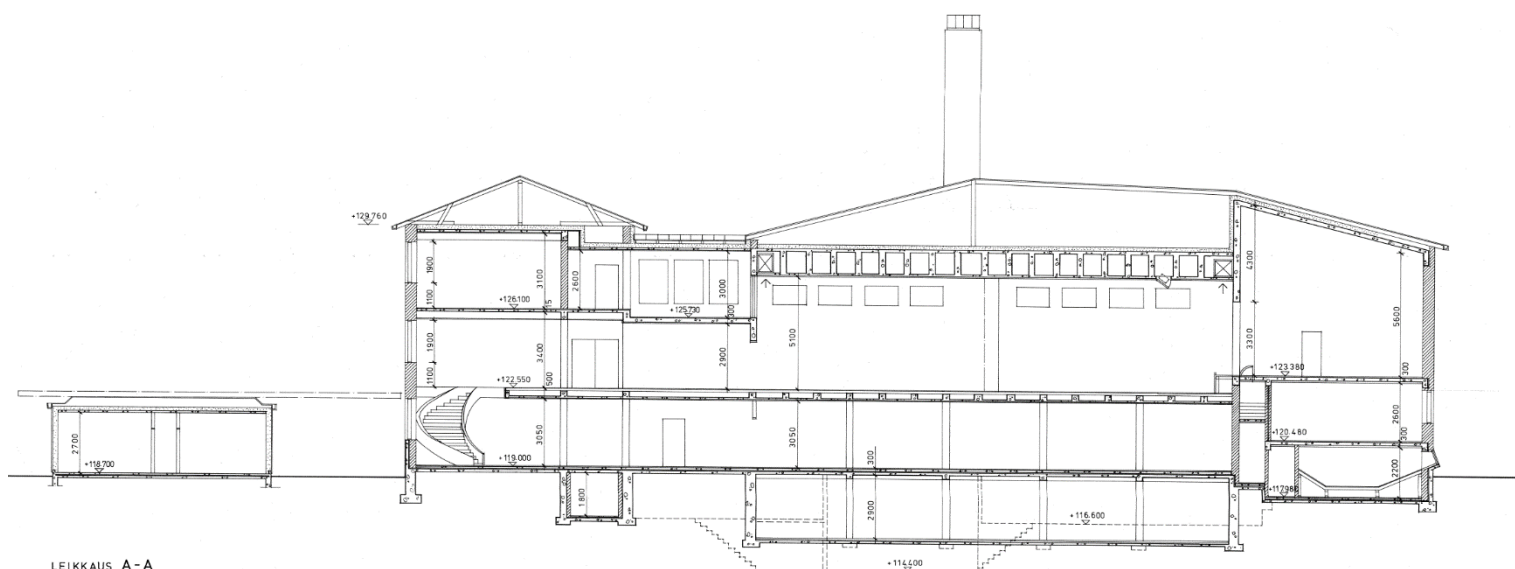
JULKISIVU LOUNAASEEN

PESUBETONI

PIIRRETTY KOPIOSTA PVM:LTÄ 20.4.1953 / ARKKITEHTI ANTERO PERNAJA			
K.osa/ryhmä II	Kortti/tila 102	Yhtiö/ryhmä 14	Viranomaisen arvioinninmerkintä varien
Rakennusvaihe Rakennusvaihe	Pääpiirustus 016		Juoksa.n:o 016
Rakennuksen nimi ja osoite ASEMAN ALA-ASTE RATAKATU 5	Pääpiirustus JULKISIVU LOUNAASEEN		Mittakaava 1:100
HYVINKÄÄN KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO TALONHUONNITTELUOSASTO VAIVERONKATU 8-8	Piir. 5.5.1979	Hyvinkää 5.5.1979	4080162

KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

ASEMAN KOULU, KAUPPALANKATU 8, HYVINKÄÄ



Kuva 1. Sekarunkoisen rakennuksen poikkileikkaus A-A. Vasemmalla piharakennus, keskellä luokkatiloja ja oikealla ns. liikuntasali. (Arkkitehti Antero Pernaja 20.4.1953, kopio piirretty 1979)

Yhteenveto

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää rakennuksen kosteustekninen kunto, sekä tuottaa lähtötietoja peruskorjauksen suunnittelua varten. Tutkimuksesta rajattiin pois LVIS-järjestelmät ja sähköjärjestelmät.

Rakennuksesta ei ollut saatavilla lähtötietona rakennetyyppejä. Kuntotutkimuksessa selvitettiin koulun alapohja-, välipohja-, yläpohja ja seinäarakenteiden kuntoa sekä rakennetyypit. Koulun piharakennuksen selvitykset on esitetty omana kokonaisuutena. Samaan aikaan kosteusteknisen kuntotutkimuksen kanssa tehtiin julkisivujen ja tuuletusparvekkeiden kuntotutkimus, asbesti- ja haitta-ainetutkimus sekä vanhojen ikkunoiden kuntokartoitus. Näistä tutkimuksista tehtiin omat erilliset raportit.

Rakennus on valmistunut vuonna 1954. Saatujen lähtötietojen perusteella rakennuksen vesikatto on uusittu 2012 ja suurin osa rakennuksen ikkunoista on uusittu 2015. Rakennukseen on tehty 2010 -luvun jälkeen useita sisäilmakorjauksia, jotka ovat kohdistuneet erityisesti 1. kerroksen tiloihin.

Rakennuksen perusmuuriin on kohdistunut merkittävää kosteusrasitusta koko rakennuksen historian ajan. Alapohjarakenteiden ja maanvastaisten seinäarakenteiden kosteustekninen toimivuus on kuitenkin yleisesti ottaen hyvä koko rakennuksessa. Käytännössä rakenteet ovat kuivia, eikä akuutteja kosteusongelmia todettu. Muutamissa tiloissa on paikallisia kosteusvauriojälkiä, mutta ne ovat nyt käytännössä kuivia. Vedeneristeenä käytetty pikisively on kestänyt hyvin alapohja- ja seinärakenteissa. Pikisivelyn (nyt lähes 70 vuotta vanha) käyttöikä on maapohjan olosuhteista riippuen jopa 100 vuotta.

Mikäli maanvastaisia betonirakenteita ei pinnoiteta kosteusteknisesti väärin ja maanvastaisiin rakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta vähennetään, niin maanvastaisilla rakenteilla arvioidaan olevan ainakin 50 vuotta lisää käyttöaikaa.

Koulurakennuksen rakenteet on tutkimusten perusteella kunnossa. Heti tehtävinä toimenpiteinä on pääasiassa normaaleja huoltotoimenpiteitä.

Suurin korjaustarve rakennuksen tiloissa on maanvastaisilla rakenteilla, joissa on todettu hajuhaittaa: Vanha betoninen öljysäiliö kellarikerroksessa ja alapohjarakenteet 1. kerroksessa, jotka on tiivistyskorjattu 2010 -luvulla. Mahdollisessa peruskorjauksessa rakennuksen hajuhaitat suositellaan poistettavan.

Toimenpide-ehdotukset:

- Mahdollisessa peruskorjauksessa hajuhaittaa aiheuttavat alapohjan ja öljysäiliön rakenteet puretaan. Kantavien rakenneosien osalta purkutyötäpaat tarkennetaan. Asennetaan uudet toimivat rakenteet. Työ vaatii suunnittelua ja purkutyön aikaista lisätutkimusta.
- Seinien ja alapohjien liitoskohtien sekä alapohjien läpivientikohtien ilmatiiveyttä lisätään peruskorjauksen yhteydessä. Tiivistystyöt tehdään niin, että täyttömaasta tai rakenteen eristekerroksesta ei pääse kulkeutumaan ilmaa sisätiloihin. Korjaustyön aikana laadunvarmistustoimenpitein (merkkiainekoe) varmistetaan rakennustyön ja suunnitteluratkaisun toimivuus.
- Ulkopuolista kosteusrasitusta vähennetään muuttamalla ja lisäämällä sadevesien ohjautumista kaivoihin. Lisäksi pihojen kaatoa rakennuksesta pois päin lisätään erityisesti päärakennuksen pitkillä sivuilla.
- Tehdään vesikaton paikkakorjaukset ja lisätään tarvittavat turvatuotteet. Lisäksi tehdään muita pienempiä korjaustoimenpiteitä vesikatteeseen ja tehdään vanhojen peltikattojen huoltokorjaukset.
- Peruskorjauksen yhteydessä suositellaan koko koulun pintarakenteiden uusimista. Vanhojen eristemateriaalien säilyttämistä tai poistamista arvioidaan rakennetyyppikohtaisesti. Myös vanhat rakenneilmavaihtokanavat ja hormirakenteet kartoitetaan ja niihin suunnitellaan tarvittavat toimenpiteet (osana ilmanvaihtojärjestelmän uudistamista). Myös tilojen mahdolliset käyttötarkoitusten muutokset on huomioitava tarkoin korjaussuunnittelussa.

Sisäilmatekninen riskinarvio

Kuntotutkimuksen perusteella sisäilman laadulle suurin riskitekijä on alapohjarakenteiden hajuhaitat. Kunnollisilla tiivistyskorjauksilla ongelmat on saatu ja saadaan hallintaan, mutta täysin varma korjaustapa se ei ole öljymäisiin ja kreosoottimäisiin hajuihin. Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän mahdollinen peruskorjaus voi väärin toteutettuna jopa lisätä näitä hajuhaittoja.

Toinen merkittävä riskitekijä on rakennuksen perusmuuriin kohdistuva kosteusrasitus. Salaojajärjestelmän rakentamista ei välttämättä suositella, koska rakennus on pärjännyt ilman salaojia kohta 70 vuotta. Kosteusrasitusta pystytään vähentämään merkittävästi parantamalla mm. sadevesien ohjauksia.

Uusi koko rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä, alapohjarakenteiden hajuhaittojen poistaminen, pintarakenteiden uusiminen, vanhojen eristemateriaalien säilyttäminen tai poistaminen ovat kokonaisuutena takuu rakennuksen laadukkaaseen sisäilmastoon.

Sisältö

1	Yleistiedot	3
1.1	Tutkimuskohde	3
1.2	Tilaaja	3
1.3	Tutkimuksen tekijät	3
1.4	Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus	3
1.5	Tutkimuksen ajankohta	3
2	Kohteen yleiskuvaus	4
2.1	Rakennusvuosi	4
2.2	Käyttötarkoitus	4
2.3	Rakennustekniikka ja ilmanvaihtojärjestelmä	4
2.4	Tiedossa olevat sisäilmaongelmat	5
3	Lähtötiedot	5
4	Tutkimusmenetelmät	5
5	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	6
5.1	Alapohja	6
5.1.1	Alapohjan rakennetyypit rakenneavauksien perusteella	7
5.1.2	Havainnot ja mittaustulokset	8
5.1.3	Johtopäätökset	10
5.1.4	Toimenpide-ehdotukset	11
5.2	Ulkoseinät ja väliseinät	11
5.2.1	Ulko- ja väliseinien rakennetyypit rakenneavauksien perusteella	12
5.2.2	Havainnot ja mittaustulokset	13
5.2.3	Johtopäätökset	15
5.2.4	Toimenpide-ehdotukset	15
5.3	Välipohja	15
5.3.1	Välipohjien rakennetyypit rakenneavausten perusteella	17
5.3.2	Havainnot ja mittaustulokset	18
5.3.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	19
5.4	Yläpohja	20
5.4.1	Yläpohjan rakennetyypit rakenneavausten perusteella	21
5.4.2	Havainnot ja mittaustulokset	22
5.4.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	24
5.5	Vesikatto	24
5.5.1	Havainnot ja mittaustulokset	25
5.5.2	Johtopäätökset	27
5.5.3	Toimenpide-ehdotukset	28
5.6	Piharakennus	28
5.6.1	Piharakennuksen rakennetyypit rakenneavausten perusteella	28
5.6.2	Havainnot ja mittaustulokset	29
5.6.3	Johtopäätökset	31
5.6.4	Toimenpide-ehdotukset	31

6	Päiväys ja allekirjoitukset	31
	Liitteet 1.1-1.4. Mittauspisteet ja rakenneavaukset pohjakuvissa	31
	Liitteet 2.1-2.4. Kosteusmittaustulokset pohjakuvissa	31
	Liitteet 3.1-3.5. Merkkiainekokeiden tulokset	31
	Liite 4. Rakennusmateriaalien mikrobien testausseleste 2021-8838, Metropolilab Oy	31

1 Yleistiedot

1.1 Tutkimuskohde

Tutkimuskohde Aseman koulu, Kauppalankatu 8, Hyvinkää

1.2 Tilaaja

Tilaaja: Antti Nikkanen
Hyvinkään kaupunki
Kankurinkatu 4-6
05800 Hyvinkää

1.3 Tutkimuksen tekijät

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Ilmalanportti 2
00240 Helsinki

Tutkimuksen vastuuhenkilö: **Pauli Ojalehto**, Ins., RTA (C-20630-26-14)
pauli.ojalehto@sweco.fi / p. 040 136 2245

Tutkimusryhmä: Reija Salminen, FM, AHA (C-21047-33-15)
Niko Laakso, Ins., kost. mittaaja (C-25090-24-19)
Tuomo Marjamäki, Ins.

1.4 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää koulurakennuksen kosteustekninen kunto sekä tuottaa lähtötietoja mahdollisen peruskorjauksen suunnittelua varten.

Tutkimussuunnitelman, piirustusten, aikaisempien tutkimusten ja arviointikierroksen perusteella valittiin tutkittavat tilat. Tutkimukseen valittiin tiloihin tehtiin rakenneavauksia, joista otettiin rakennusmateriaalinäytteitä laboratorioanalyysiin (mm. rakennusmateriaalien mikrobit) ja selvitettiin rakennetyypit. Rakennuksen kaikkiin maanvastaisiin pintoihin ja vesipisteiden läheisyyteen tehtiin pintakosteuskartoitus. Lisäksi eri rakenneosien rakenneliittymien mahdollisia ilmavuotoja tutkittiin ns. merkkiainekokeiden avulla. Rakennuksen ulkopuolelta arvioitiin vesikaton ja sokkelirakenteiden kuntoa aistinvaraisesti.

Tutkimuksesta rajattiin pois rakennuksen LVI- ja sähköjärjestelmät. Erillisinä tutkimuksina raportoitiin julkisivu- ja tuuletusparvekkeiden kuntotutkimus, AHA-tutkimus sekä vanhojen ikkunoiden kuntokartoitus.

1.5 Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset tehtiin 8.-21.4.2021.

2 Kohteen yleiskuvaus

2.1 Rakennusvuosi

Rakennusvuosi 1954

2.2 Käyttötarkoitus

Koulurakennus, jossa on esikoulutiloja, luokkahuoneita, teknisiä tiloja, henkilökunnan tiloja, peseytymis- ja pukuhuonetiloja sekä liikuntatiloja. Osa tiloista on nyt tyhjiään. Alun perin piharakennuksessa on toiminut hammaslääkärin ja lääkärin vastaanotto.

2.3 Rakennustekniikka ja ilmanvaihtojärjestelmä

Rakennuksessa on kellarikerros, 1. kerros, 2. kerros, 3. kerros ja ullakkokerros. Lisäksi rakennukseen kuuluu 1. kerroksinen piharakennus. Rakennuksen huoneistoala on 5130 m². Rakennuksen liikuntasalisiivessä kellarikerros on osittain muuta kellarikerroksen tasoa alempana.

Sekarunkoisen rakennuksen perustuksina on maanvaraiset betonianturat ja betoniperusmuurit. Rakennuksen kantavana runkona on paikallavaletut teräsbetonipilarit- ja palkit sekä massiivitiiliseinät. Pystyrunko on kantavat tiili- ja betoniseinät ja betonipilarit. Vaakarunko on kantavat massiiviset teräsbetonilaatat, ylälaattapalkistot ja liikuntasalin yläpohjan osalta kaksoislaattapalkisto. Rakennuksen ulkoseinien massiivitiiliseinien pinnat on roiskerapattu ja vesikatteena on pääosin tiilikate.

Kellarikerroksen alapohjana on paikallavaletut betonilaatat, joiden välissä on bitumisively. Kellarikerroksessa sisäpuolisena verhomuurauksena on tiili, jonka takana on sementtilastuvillalevy (toja) n. 33 % ulkoseinistä. Muissa kellarikerroksen ulkoseinissä ei ole eristettä, vaan tiilen takana on ilmatila, bitumisively ja perusmuuri. Perusmuurin ulkopinnassa on pääosin pesubetonipintaisia laattoja. Kellarikerroksen ja 1. kerroksen välipohjarakenne on massiivinen paikallavalettu teräsbetonilaatta koulun käytävien ja muutamien varastotilojen osalta. Liikuntasalisiivessä ruokalan ja keittiön kohdalla kellarin välipohjarakenteena on ylälaattapalkisto. Lähes kaikkien 1. kerroksen luokkatilojen alapohjarakenne on maanvastainen betonilaattarakenne: pintamateriaalit, betonilaatta, valkoista mineraalivillaaeristettä, bitumisively, betonilaatta, hiekka. Alemman betonilaatan päällä on myös koksikuonaa ja ponttilaudoitusta. Puolentoistakiven tiiliseinän ulkopintana on maalattu roiskerappaus. Väliseinät ovat tiiliseinäisiä, betonia tai kevytbetonia. Välipohjarakenteet ovat massiivisia teräsbetonisia ylälaattapalkistoja. Yläpohjarakenteena on pääsääntöisesti ylälaattapalkisto, jonka päällä lämmöneristeenä on kevytbetonia ja palopermantona teräsbetonia. Puurakenteisen kattorakenteen kantavat massiiviset tiiliseinät, kivirakenteiset vanhat hormit ja puupylväät. Vesikatteena on pääosin tiili, jonka aluskatteena on bitumikermi.

Piharakennus on betonirunkoinen. Alapohjarakenteena on lämmöneristetty kaksoisbetonilaatta. Ulkoseinärakenne on kevytbetonia ja julkisivuna luonnonkiveä. Yläpohjarakenteena on massiivinen paikalla valettu teräsbetonilaatta, jonka päällä lämmöneristeenä on lastuvillalevyä (toja) ja puhallusvillaa. Puurakenteisen kattorakenteen katteena on pelti.

Kellarikerroksen muutamia tiloja lukuun ottamatta rakennuksen kaikissa tiloissa on koneellinen poistoilmanvaihto ja osaan tiloista on lisätty erillinen koneellinen tulo. Vanha rakennekanavainen tuloilmajärjestelmä on poistettu käytöstä. Raitisilma-aukkoja on ulkoseinissä ja ikkunarakenteissa.

2.4 Tiedossa olevat sisäilmaongelmat

Saatujen tietojen ja osittain lähtötietojen perusteella rakennuksen sisäilmaongelmien historia on pitkä. Rakennukseen on tehty lukuisia sisäilmakorjauksia. Hyvinkään kaupungin terveydensuojelutoimialan tarkastuskertomuksen (11.11.2020) mukaan koulun henkilökunnalta on tullut palautetta, jossa sisäilma koetaan toistuvasti huonoksi ja tunkkaiseksi. Lisäksi on ilmoitettu erilaisista hajuhaitoista ja osa henkilökunnasta kokee saavansa oireita sisäilmasta.

3 Lähtötiedot

- Vesi- ja viemärikuvia, Ins.tsto. H. O. Lindfors, v. 1953
- Leikkaus A-A, Hyvinkään kaupunki, 5.5.1979
- Pohjapiirustukset, kellari, 1.-3. krs (ARK), Hyvinkään kaupunki, 3.6.2003
- Kiinteistön kuntoarvio, Ins.tsto. Raksystems Oy 13.9.2006
- Kiinteistön kuntoarvio, Vahanen Pro Oy, 13.4.2018
- Putkistojen kuntotutkimus, Ramboll Finland Oy, 30.4.2019
- Tarkastuskertomus, Hyvinkään kaupunki, 11.11.2020
- Tarjouspyyntö, Hyvinkään kaupunki, 2021

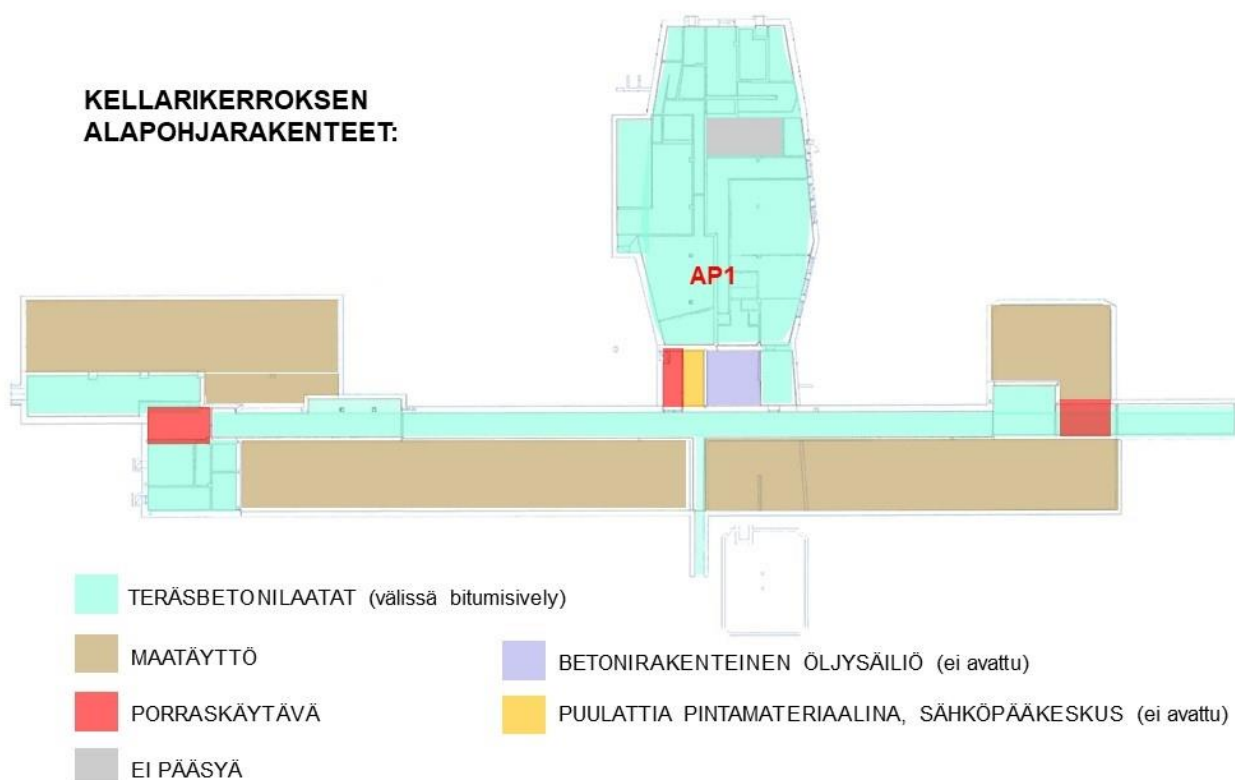
4 Tutkimusmenetelmät

Kosteuskartoitus	Lattia- ja seinäpinnat kartoitettiin pintakosteudenilmaisimella (Gann Hydromette UNI 1- näyttölaite ja B 50 -mittapää). Kosteusmittaukset tehtiin viiltomenetelmällä (Vaisala HMP40S- ja HM42-anturit). Menetelmät on kuvattu tarkemmin liitteessä 1.
Merkkiainekokeet	Merkkiainekokeet tehtiin rikkiheksafluoridikaasulla ja Wika Gir-10 –analysaattorilaitteella. Tiloissa oli tutkimushetkellä normaalin käyttötilanteen alipaine tai sitten tilaa alipaineistettiin Blowerdoor -alipainelaitteella.
Rakenneavaukset	Rakenneavauksissa käytettiin koko ajan imuria pölynhallintaan. Rakenneavauksista vastasi Peterak tmi. Kaikki rakenneavaukset paikattiin.

Mikrobinäytteet	Rakennusmateriaaleista otettiin mikrobinäytteitä Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osan IV esitettyjen menetelytapojen mukaisesti. Näytteet toimitettiin suoraviljelyyn MetropoliLab Oy:n laboratorioon Helsinkiin. Viljelymenetelmä on esitetty analyysivastauksen yhteydessä.
Haitta-aineet	Rakennusmateriaaleista otettiin haitta-ainenäytteitä, jotka toimitettiin Mikrofokus Oy:n tai MetropoliLab Oy:n laboratorioon Helsinkiin tai Contesta Oy:n laboratorioon Paraisille. Haitta-aineista tehtiin erillinen raportti.

5 Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

5.1 Alapohja



Kuva 2. Rakennuksen kellarikerroksen alapohjarakenteet.

1. KERROKSEN ALAPOHJARAKENTEET:



Kuva 3. Rakennuksen 1.kerroksen alapohjarakenteet.

5.1.1 Alapohjan rakennetyypit rakenneavauksien perusteella

Alapohjarakenteiden maatyttönä on pääosin hienoa hiekkaa. Kaikissa alapohjatyypeissä maanvastainen betonilaatta on kantava paikallavalettu teräsbetonilaatta.

AP1 (liitteessä 1.1 rakenneavauspaikat RA1, RA2 ja RA3)

	Pintamateriaali: maali, keraaminen laatta tai muovimatto
45-70 mm	Betonilaatta
10 mm	Pikieriste
55-100 mm	Teräsbetonilaatta
150-250 mm	Hiekkaa

AP2 (liitteessä 1.2 rakenneavauspaikka RA5)

Muovimatto, liima

2 mm	Tasoite
50 mm	Betoni
20 mm	Valkoinen lasivillaeriste tervapaperilla
	Pikiliima
55 mm	Teräsbetoni-laatta
	Hiekkaa

AP3 (liitteessä 1.2 luokkien 11 ja 18 rakenneporaukset RAP)

	Pintamateriaali (muovimatto, massalattia) + tasoitteet
50 mm	Betoni-laatta / ponttilauta
100-300 mm	Koksikuona / lecasora / koolaukset + ilmaväli
70-100 mm	Betoni-laatta
	Hiekkaa

5.1.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kellarikerroksen ja 1. kerroksen maanvastaisiin rakenteisiin tehtiin pintakosteuskartoitus. Kartoituksen perusteella pintarakenteet olivat kuivia, eikä tarkemmille rakennekosteusmittauksille arvioitu olevan tarvetta. Maanvastainen alapohjarakenne on kestänyt hyvin maaperän kosteuden. Tarkistuksena luokan 19 muovimaton alta mitattiin kosteus ns. viiltokosteusmittausmenetelmällä. Muovimaton ja pintabetoni-laatan välissä suhteellinen kosteus oli 65 %, jota voidaan pitää normaalina tuloksena. Luokan 14 kantavan betoni-laatan ja pintabetoni-laatan välisessä valkoisessa lasivillaeristenäytteessä ei todettu mikrobikasvustoa (MR2).

Pintakosteuskartoituksen tulokset on esitetty tarkemmin liitteissä 2.1-2.4.

Kuva 4. Kellarikerroksen käytävän alapohjarakenteen rakeneavaus, RA1. Betoni-laattojen välissä näkyy mustana n. 10 mm paksu pikieriste sekä pohjalla muutaman cm:n ilmatila ja hienoa melko kuivaa hiekkaa.





Kuvat 5 ja 6. Luokan 14 alapohjarakenteen rakenneavaus, RA5. Rakennauksessa ei todettu aistinvaraisesti arvioituna poikkeavaa.



Kuva 7. Kellarikerroksen alapohjarakenteessa on muutamia kanaalirakenteita, joissa kulkee mm. vanhoja öljylämmitykseen käytettyjä putkia. Kuvassa kattilahuoneen lattian putkikanaali, jossa on joskus ollut öljyvuotoa. Mustuneissa putkieristeissä ei todettu haitta-aineita: asbestia tai PAH-yhdisteitä (erillinen AHA-raportti: Sweco Asiantuntijapalvelut Oy 14.5.2021).



Kuva 8. Kellarikerroksen näyttämövaraston alapuolella on ollut käytössä betonirakenteinen öljysäiliö. Säiliön luukku ei ole ilmatiivis varastoon päin ja säiliössä on edelleen voimakasta öljymäistä hajua. Öljysäiliön ja varaston välipohjarakenteena on 250 mm betonia. Voimakkaan hajun takia säiliön rakenteita ei tutkittu tarkemmin.

Alapohjarakenteen ilmatiiveyttä tutkittiin luokissa 12, 14 ja 18 ns. merkkiaineakaasukokeiden avulla (liitteet 3.1, 3.3 ja 3.5). Luokissa merkkiaineakaasu johdettiin alapohjarakenteeseen ja mahdollisia ilmapuotokohtia tutkittiin luokissa sekä normaalissa että alipaineistuksessa käyttötilanteessa. Tutkimuksissa ei pääsääntöisesti tehty havaintoja ilmapuodoista eli rakenteiden liitoskohdat olivat tiiviitä. Luokan 18 tiivistetyssä rakenteessa todettiin pistemäinen ilmapuotokohta lattian ja ulkoseinän liittymässä. Luokan 18 alapohjan eristekerroksessa todettiin voimakasta öljymäistä hajua. Luokka 18 oli tutkimuksen aikana -3 ... -2 pascalia alipaineinen alapohjan eristekerrokseen verrattuna.

5.1.3 Johtopäätökset

Tulosten ja rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella alapohjarakenteissa ei epäillä olevan kosteusongelmaa ja alapohjarakenteet ovat kunnossa. Pikieriste / pikisively betonilaattojen välissä on kestänyt aikaa hyvin. Pintakosteuskartoituksen perusteella ei ole tarvetta jatkotoimenpiteille. Alapohjarakenteissa tulisi muistaa, että ne pinnoitetaan vesihöyryä läpäisevillä tuotteilla, koska laadukkaankin vesieristeen (bitumisively) käyttöikäarvio on 100 vuotta.

Alapohjarakenteiden läpivientikohdat ja liitoskohdat seiniin ovat pääosin ilmatiiviitä. Alapohjarakenteessa on kellarikerroksessa käyttämättömässä öljysäiliössä ja ainakin 1. kerroksen luokan 18 eristekerroksessa öljymäistä ja kreosoottimaista hajua, josta voi olla haittaa ympäröivien tilojen sisäilmalle.

5.1.4 Toimenpide-ehdotukset

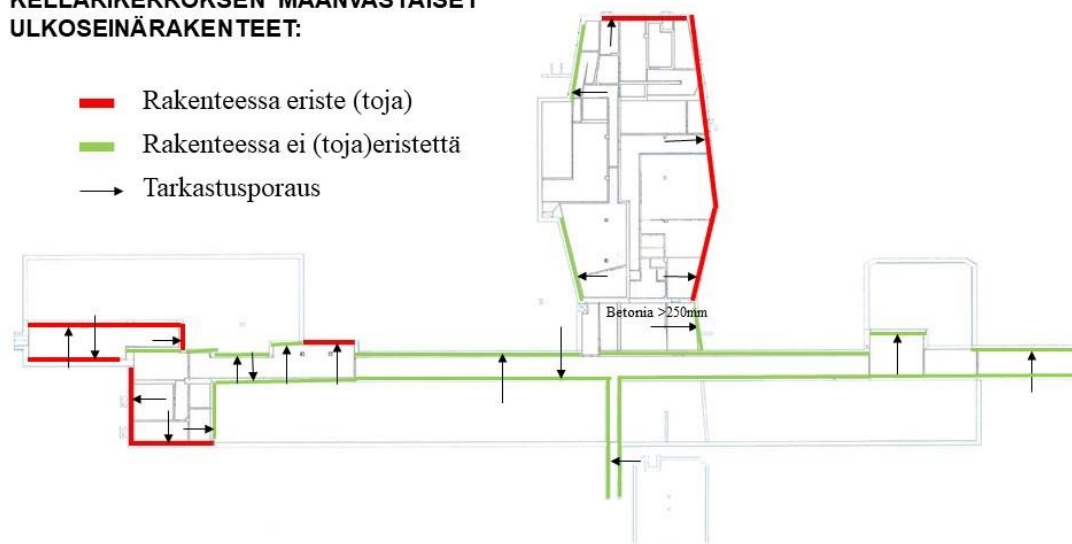
Kellarikerroksen vanhasta öljysäiliöstä estetään ilman kulkeutuminen kaikissa käyttötilanteissa ympäröiviin tiloihin. Suositellaan mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä kellarikerroksen vanhan öljysäiliön ja lattiakanaalien poistamista ainakin puhtaalle betonipinnalle asti. Samalla suositellaan öljymäistä / kreosoottimaista hajua sisältävien alapohjarakenteiden purkua kantavan betonilaatan puhtaalle pinnalle asti.

5.2 Ulkoseinät ja väliseinät

Anturat ja maanpinnan alle jäävät perusmuurit ovat betonia. Perusmuurin sisäpinnassa on vedeneristys bitumisively ja ulkopinnassa maanpinnan yläpuolella pääosin pesu-betonipintainen betonilaatta. Myös perusmuurin ulkopinnassa todettiin bitumisivelyä. Kellarikerroksessa sisäverhomaalaus on pääsääntöisesti maalattu tiili, jonka takana on lastuvillalevyä (toja) tai ilmapäli. Rakennuksen 1. kerroksen ikkunoiden alaosa ylöspäin ulkoseinärakenteena on massiivinen tiiliseinä, jonka ulkopinnassa on roiskerappaus ja maali. Julkisivujen kunnosta tehtiin oma erillinen tutkimus (Contesta Oy, 14.5.2021).

Koulurakennuksen väliseinäinä on kantavia massiivitiiliseiniä mm. luokkien ja käytävien väliset seinät, tiiliseiniä (kellarikerroksen varastoissa), kevytbetoniharkkoseiniä (pienemmän ullakon ja 3. kerroksen käytävän välisessä seinässä) ja uudempia levyrakenteisia väliseiniä.

KELLARIKERROKSEN MAANVASTAISET ULKOSEINÄRAKENTEET:



Kuva 9. Kellarikerroksen maanvastaisista ulkoseinärakenteista selvitettiin poraamalla (21 kohtaa) lastuvillalevyn (toja) sijainnit.

5.2.1 Ulko- ja väliseinien rakennetyypit rakenneavauksien perusteella

Rakenteet lueteltu sisältä ulospäin:

US1 (kellarikerroksen ulkoseinät yleensä):

- maali
- tiilimuuraus 130 mm
- ilmaväli 30-50 mm / lastuvillalevy 50mm
- pikisively
- perusmuuri 350-450 mm
- maatayttö / pesubetonipintainen laatta

US2 (kellarikerroksen käytävä luokkien alapuoliseen maatayttöön päin):

- maali
- betoni 350 mm
- pikisively
- maatayttö (hieno hiekka)

US3 (ulkoseinän alaosa, luokka 18):

- maali + tasoite 15 mm
- tiilimuuraus 285 mm
- ilmaväli 50 mm
- betonisokkeli n. 150 mm
- pesubetonipintainen laatta

US4 (ulkoseinä yleensä):

- maali + tasoite 15 mm
- puolentoista kiven tiilimuuraus n. 400 mm
- roiskerappaus + maali

Väliseinien rakennetyypit:

- kantava puolentoista kiven tiilimuuraus + rappaus + maali n. 400 mm
- kevytbetoniharkko 250 mm
- tiiliseinä + rappaus + maali n. 150 mm
- kevytrakenteinen levyseinä n. 100 mm

5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset



Kuvat 10 ja 11. Kellarikerroksen käytävän ulkoseinien rakenneavauksia. Rakenneavauskohdasta RA4 otetussa lastuvillalevy (toja) -näytteessä (**MR1**) ei todettu mikrobikasvustoa. Rakenneavauksissa ei todettu poikkeavaa kosteutta tai hajuja. Pikisively sisälsi alle raja-arvon PAH-yhdisteitä, eikä siinä todettu asbestia (erillinen AHA-raportti: Sweco Asiantuntijapalvelut Oy 14.5.2021).



Kuva 12. Liikuntasaliin päädyn asunnon vanhan ikkunarakenteen karmin ja ulkoseinän välisestä tilkkeestä otettiin näyte (**MR6**) mikrobianalyyseihin. Rive-eristenäytteessä ei todettu mikrobivauriota.

MERKINTÖJEN SELITYKSET :

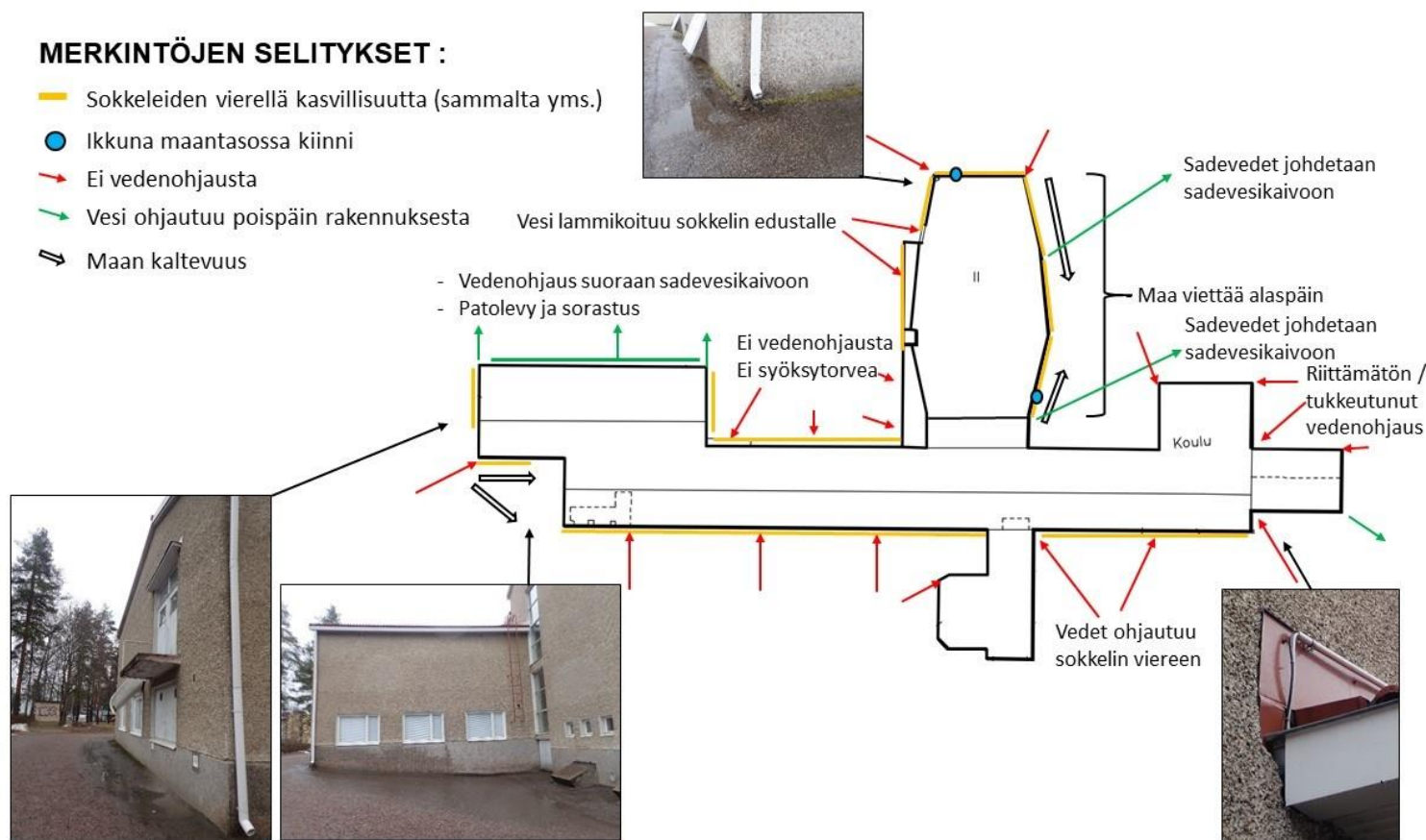
— Sokkeleiden vierellä kasvillisuutta (sammalta yms.)

● Ikkuna maantasossa kiinni

→ Ei vedenohjausta

→ Vesi ohjautuu pois päin rakennuksesta

↘ Maan kaltevuus



Kuvat 13, 14 ja 15. Piha-alueen havainnot kuvassa 13. Suurimmassa osaa rakennusta sadevedet ohjautuvat sokkelin viereen, koska maanpinta on kalteva rakennukseen päin tai vedenohjaus on puutteellinen. Rakennuksen ympärillä ei todettu salaojakaivoja.

Perustuksiin kohdistuvasta kosteusrasituksesta huolimatta sisätiloissa ei havaittu merkkejä maaperän kosteudesta johtuvista kosteusvaurioista. Kellarikerroksen käytävällä on todennäköisesti vanhaan putki-
vuotoon liittyviä vauriojälkiä ja liikuntasaliin uloskäynnin kohdalla vauriot liittyvät ulkoseinän läpivien-
tikohtiin. Pintakosteuskartoituksen perusteella ulkoseinien sisäpinnoilla ei todettu poikkeavaa kosteutta.



Merkkiaineekaasukokeiden avulla tutkittiin ulkoseinien ilmapuotokohdat kellarikerroksen taukotilassa ja 1. kerroksen luokassa 18. Merkkiaineekaasukokeet tehtiin tilojen normaalissa käyttötilanteessa. Taukotilassa todettiin ilmapuotokohta koko lattian ja ulkoseinän liitoskohdan leveydeltä ja luokan 18 ulkoseinässä todettiin pistemäinen ilmapuotokohta sähkökourun kiinnityskohdassa. Merkkiaineekaasukokeet on esitetty tarkemmin liitteissä 3.2 ja 3.4.

5.2.3 Johtopäätökset

Perustuksiin kohdistuvasta kosteusrasituksesta huolimatta sisätiloissa ei havaittu merkkejä kosteusvaurioista. Todetut vauriojäljet ovat vanhoja putkien tai läpivientien vesivuotokohtia, jotka on korjattu. Tutkimuksessa ei todettu poikkeavaa kosteutta ulkoseinärakenteiden sisäpinnoilla, eikä vanhoissa eristemateriaalinäytteissä todettu mikrobikasvustoa. Muutaman materiaalinäytteen perusteella ei voida yleistää, että koko rakennuksen ulkoseinien eristeet olisivat kunnossa. Havaintojen ja rakenneavauksien perusteella ei kuitenkaan arvioida olla tarvetta tehdä lisätutkimuksia.

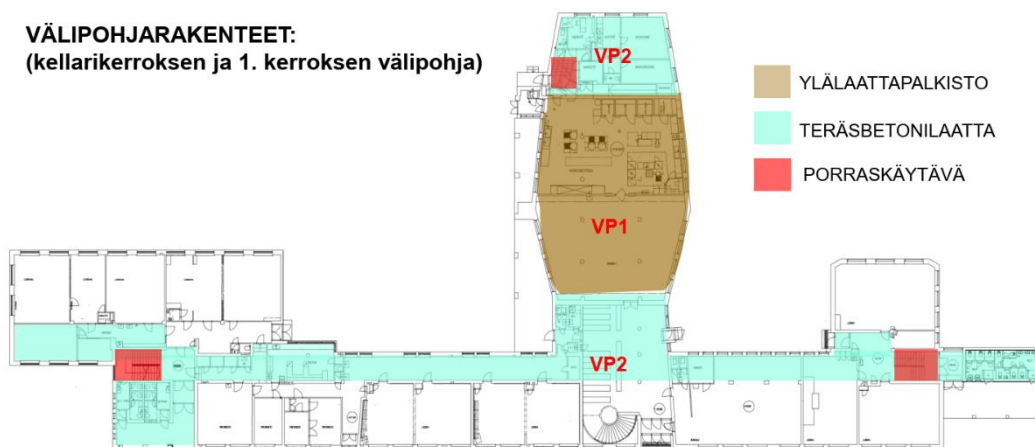
5.2.4 Toimenpide-ehdotukset

Ei heti tehtäviä toimenpide-ehdotuksia. Mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä suositellaan kiinnittämään huomiota seinien ja maanvastaisten lattioiden liitoskohtien ilmatiiheyden lisäämiseen. Peruskorjauksessa suositellaan vähentämään perustuksiin kohdistuvaa kosteusrasitusta ohjaamalla sadevedet paremmin pois päin rakennuksesta lisäämällä syöksytorvia ja niiden jatkoja, sekä muuttamalla seinien vierustojen maanpinnan muotoja.

5.3 Välipohja

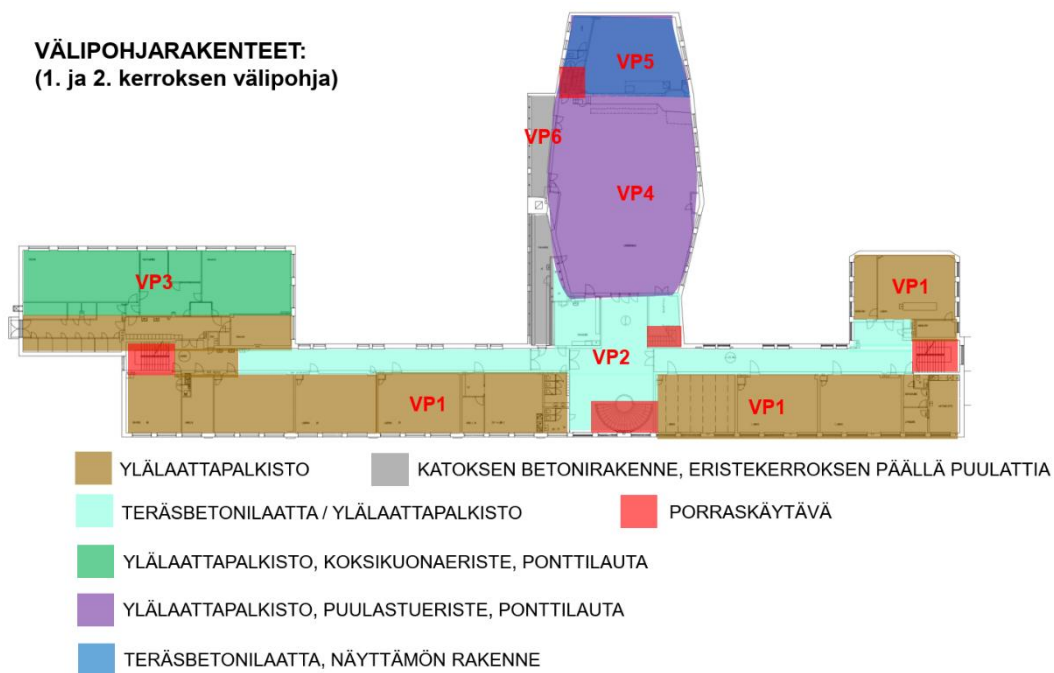
VÄLIPOHJARAKENTEET:

(kellarikerroksen ja 1. kerroksen välipohja)



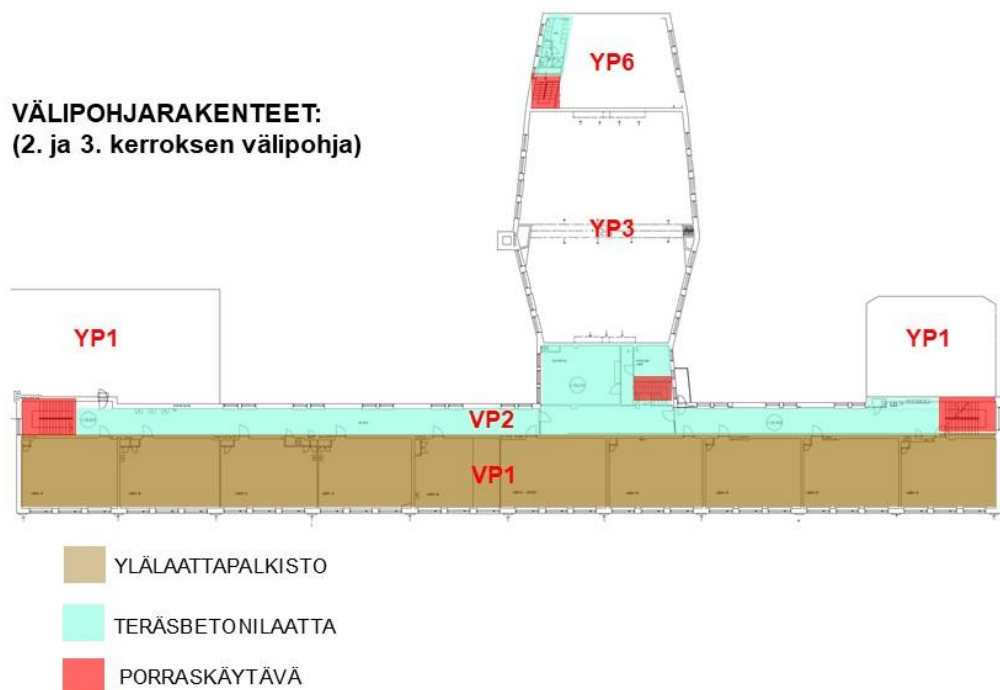
Kuva 16. Rakennuksen kellarikerroksen ja 1. kerroksen välipohjarakenteiden alueet pohjakuvassa.

VÄLIPOHJARAKENTEET:
(1. ja 2. kerroksen välipohja)



Kuva 17. Rakennuksen 1. ja 2. kerroksen välipohjarakenteiden alueet pohjakuvassa.

VÄLIPOHJARAKENTEET:
(2. ja 3. kerroksen välipohja)



Kuva 18. Rakennuksen 2. ja 3. kerroksen välipohjarakenteiden alueet pohjakuvassa.

5.3.1 Välipohjien rakennetyypit rakenneavausten perusteella

Rakenneavausten perusteella rakenteet olivat ylhäältä alaspäin:

VP1 (luokat, yleensä)

- vinyylilaatta + musta liima, tasoite (musta liima, sisältää asbestia)
- betonilaatta 140-150 mm
- lastuvillalevy (toja) 50 mm
- puukoolaus + alakaton äänieristelevy (haltex)

VP2 (käytävät, yleensä, RA11)

- vinyylilaatta + musta liima, tasoite
- betonilaatta 140-150 mm
- puukoolaus + alakaton äänieristelevyt (lastuvilla-, haltex-, mineraalivilla-levy)

VP3 (puukäsityöluokka, RA9)

- maalattu ponttilauta 45 mm
- ilmaväli + koksikuonaa 30-40 mm
- betonilaatta 120-130 mm
- lastuvillalevy (toja) 50 mm
- puukoolaus + alakaton äänieristelevy (haltex)

VP4 (liikuntasali, RA10)

- lakattu ponttilauta 45 mm
- ilmaväli + puulastueristettä 350 mm
- betonilaatta 130 mm
- vanha akustolevy
- koolaus + alakaton äänieristelevy (mineraalivilla) / keittiön alakatto (profiilipelti)

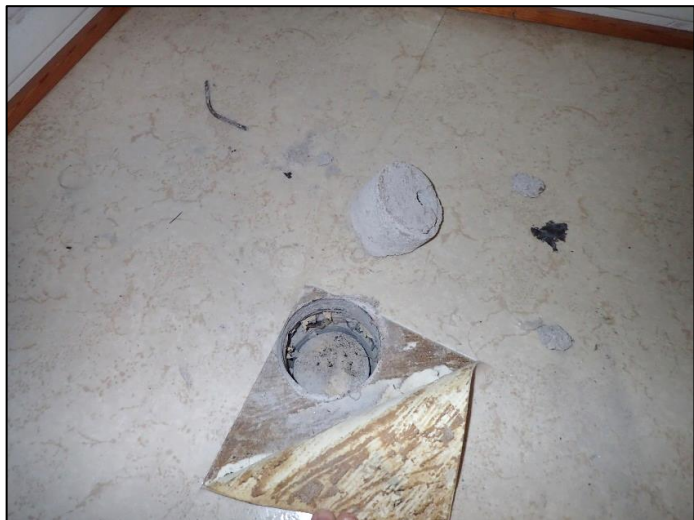
VP5 (näyttämö)

- lakattu ponttilauta 45 mm
- ilmaväli + koolaukset 60-70 mm
- betonilaatta 200 mm
- kattotasoitteet + maali

VP6 (liikuntasalin varasto)

- maalattu ponttilauta 45 mm
- ilmaväli + koksikuona-puulastua 130-140 mm
- valkoinen lasivillaeriste tervapaperilla 2x 20 mm
- betonilaatta 150-160 mm
- maali

5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset



Kuvat 19 ja 20. Asunnon välipohjan rakenneavauksessa todettiin valkoista lasikuituvillaa tervapaperilla, josta otettiin näyte (**MR5**) mikrobianalyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvustoa. Lisälämmöneriste on todennäköisesti laitettu rakenteeseen, koska alapuolella on ollut keittiön kylmiöitä.

Puukäsityöluokan välipohjarakenteessa on koksikuonaa äänieristeenä. Koksikuona sisälsi alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä. Rakenneavauksessa ei todettu poikkeavaa hajua.



Kuvat 21 ja 22. Liikuntasalin äänieristeenä on lähes 350 mm kutterinlastua. Puulastun mikrobi-analyysissä (**MR7**) ei todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa. Liikuntasalin varaston lattiarakenteessa on koksikuonaa ja vähän kutterinlastua, joiden alla on kaksinkertainen valkoinen lasikuituvilla eriste tervapaperilla ennen teräsbetonilaattaista katosta.



Kuvat 23 ja 24. 2. kerroksen käytävän katossa luokan 27 lähellä on vanha vesivuotojälki. Rakenne avattiin ja näytteet mikrobialalyysiin otettiin haltex-levystä (MR4) ja lastuvillalevystä (MR3). Näytteissä ei todettu mikrobikasvustoa.



Kuvat 25 ja 26. Rakennuksessa on välipohjarakenteessa ilmanvaihdon rakennekanavia, jotka eivät enää ole käytössä. Kuvissa luokan 20 käytöstä poistettu tuloilmakanava.

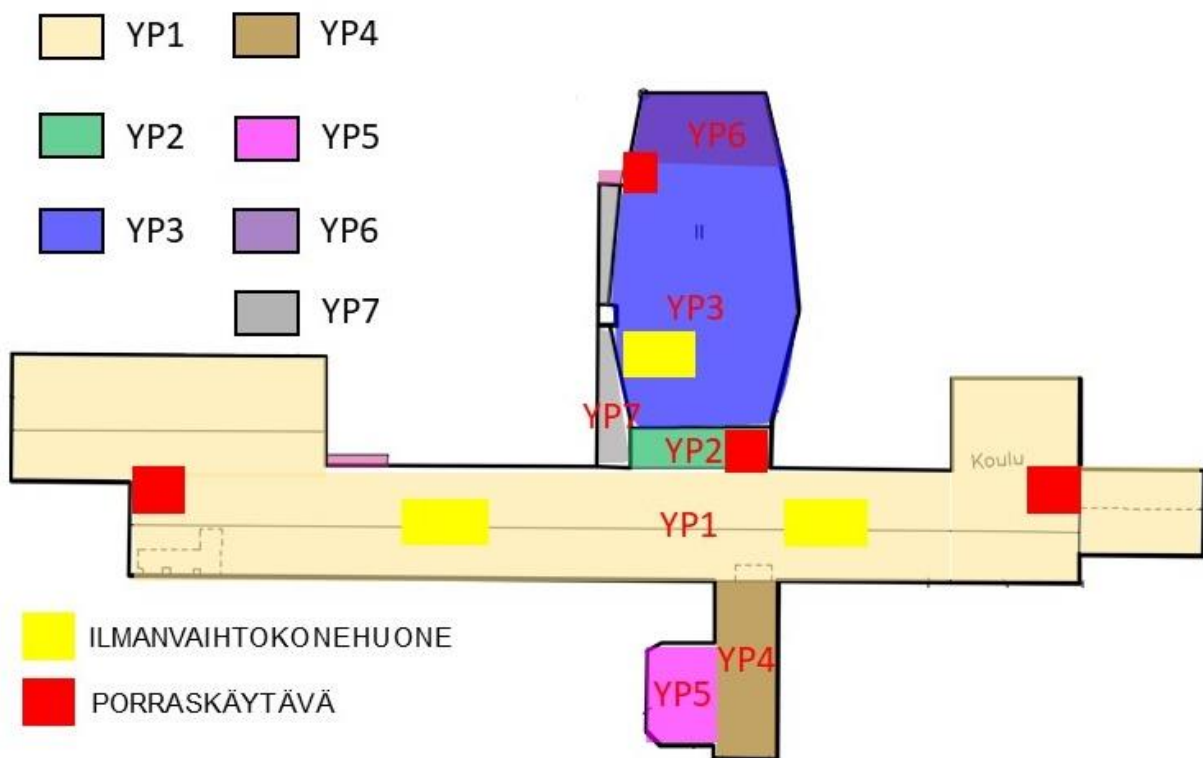
5.3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakenneaavausten ja aistinvaraisten arvioiden perusteella välipohjarakenteet ovat kunnossa. Myös materiaalinäytteiden mikrobitulokset tukevat edellä mainittua näkemystä. Välipohjarakenteiden materiaalinäytteissä ei todettu mikrobikasvustoa. Välipohjarakenteiden eristekerroksista on todennäköisesti ilmayhteys sisätiloihin. Mahdollisessa peruskorjauksessa tärkeä kysymys välipohjarakenteille on mitä vanhoista rakenteista säilytetään

ja mitä ei. Vanhoihin rakenteisiin kertyy aina pölyä ja mm. liikenteen epäpuhtauksia, joiden vaikutusta sisäilman laadulle tulee arvioida peruskorjauksen yhteydessä. Tulosten perusteella välipohjarakenteille ei ole tarvetta tehdä heti toimenpiteitä.

5.4 Yläpohja

YLÄPOHJARAKENTEET:



Kuva 27. Yläpohjan rakennetyypit.

Tutkimuksesta rajattiin pois ilmanvaihtokohuoneet ja porraskäytävät, joiden rakennetyyppejä ei selvitetty.

5.4.1 Yläpohjan rakennetyypit rakenneavausten perusteella

YP1 (puukäsityöluokka, pieni ullakko, RA13 / luokka 31, suuri ullakko, RA14)

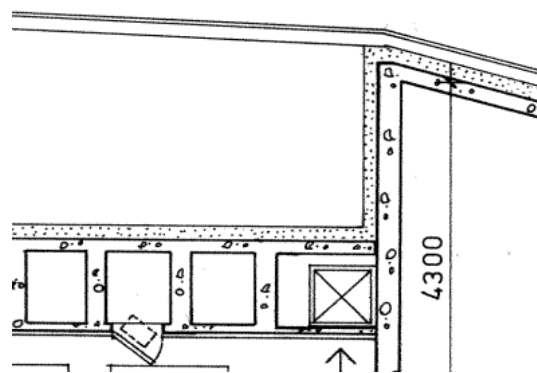
- alakattolevyt + koolaus / akustiikkalevyt
- betonilaatta n. 150 mm
- kevytbetoni (siporex) 250 mm
- betonilaatta n. 70 mm
- ullakko + kattotuolit
- laudoitus
- bitumikermi
- koolaus + tuuletusrimat
- kattotiilet

YP2 (luokka S, 3. kerros)

- äänieristelevy (haltex)
- betonilaatta n. 150 mm
- vanha eriste (ei tiedossa)
- puhallusvilla 300 mm
- kattotuolit + ilmatila
- laudoitus
- vanerilevyt
- pelti

YP3 (liikuntasali, leikkauskuvasta A-A)

- lautaverhous
- mineraalivillaeristeet 50 mm
- betonilaatta 200 mm
- iv- / vanha iv-rakennekanava n. 1600 mm
- betonilaatta 300 mm
- kevytbetoni 250 mm
- ullakko + kattotuolit
- laudoitus
- bitumikermi
- koolaus + tuuletusrimat
- kattotiilet



Kuva 28. Osa liikuntasalin ja näyttämötilan yläpohjarakenteesta, leikkauskuvasta A-A.

YP4 (piha-alueen katosrakenne pääsisäänkäynnin edessä)

- maali
- betonilaatta, arvio 130 mm
- ainakin osittain lämmöneristettä + kattotuolit + laudoitus
- pelti

YP5 (piharakennus)

- alakattolevyt / akustiikkalevyt / maali
- betonilaatta n. 130 mm
- lastuvillalevyt 200 mm
- mineraalivillalevyt 300 mm
- kattotuolit + ilmatila
- laudoitus
- pelti

YP6 (näyttämötila, leikkauskuvasta A-A)

- akustiikkalevyt (haltex)
- betonilaatta n. 150 mm
- kevytbetoni 250 mm
- bitumikermi
- koolaus + tuuletusrimat
- kattotiilet

YP7 (liikuntasalin varasto)

- rakennetta ei selvitetty
- peltikate

5.4.2 Havainnot ja mittaustulokset

Yläpohja tuulettuu havaintojen perusteella hyvin. Palopermannon päällä ja laudoituksessa havaittiin paikoin vanhoja vesivuotojälkiä ajalta ennen katteen uusimista. Liikuntasalin osuudella hormien läpiviennin kohdalla umpilaudoituksessa havaittiin vesivuotojälkiä. Muualla ullakotiloissa ei havaittu vesivuotojälkiä. Kattotuoleissa ei havaittu vaurioita. Uusitun tai myöhemmin lisärakennetun peltikatteen alueelle on asennettu puhallusvillaa.



Kuvat 29 ja 30. Yleiskuvaa isolta ullakolta ja yläpohjakuvaa uusitun peltikatteen alueelta (liikuntasalisiiven alkuosa), johon on asennettu puhallusvillaa.



Kuvat 31 ja 32. Palpermannon päällä ja laudoituksessa havaittiin paikoin vanhoja vesivuotojälkiä ajalta ennen katteen uusimista. Vähäisiä vesivuotojälkiä on näkyvissä myös liikuntasaliosan yhden hormin kohdalla. Vesivuotojälkien kohdalla pintarakenteissa ei todettu poikkeavaa kosteutta.



Kuvat 33 ja 34. Ullakon (puukäsityöluokan yläpohjan) lattian rakennearaus. Palpermantona n. 70 mm:n betonilaatta, jonka jälkeen on kevyt-betonia 250 mm ennen kantavaa teräsbetonista ylälaattapalkistoa.

5.4.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

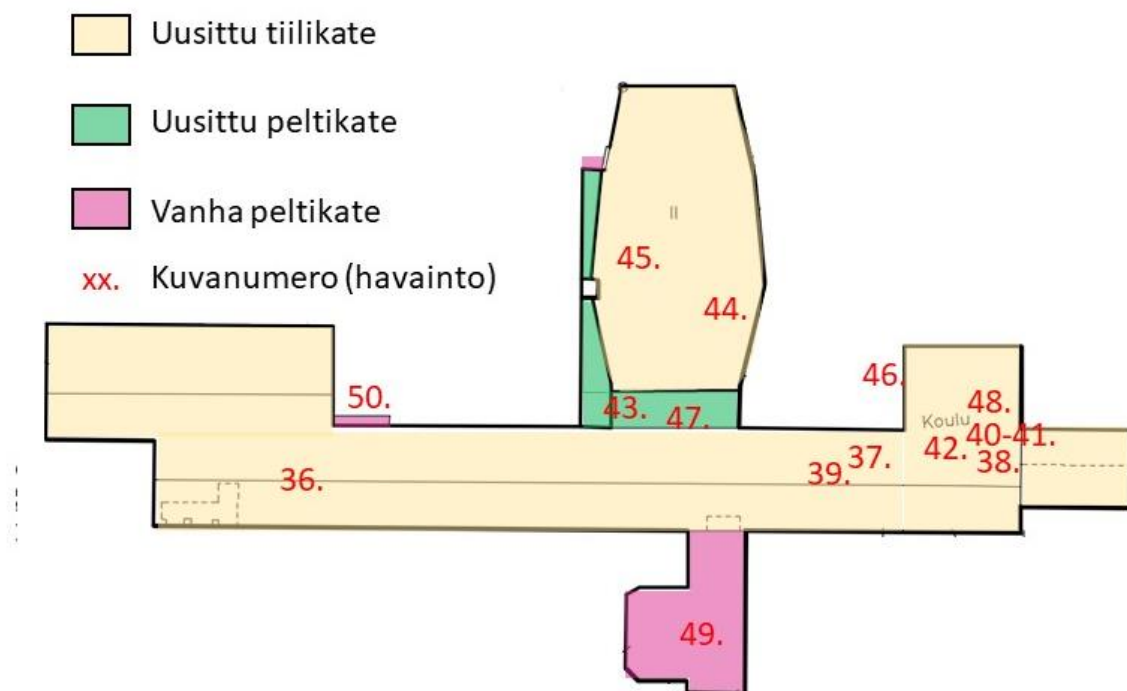
Koulurakennuksen yläpohjarakenteet ovat rakenneavausten ja havaintojen perusteella kunnossa. Yläpohjarakenteissa ei arvioida olevan sisäilman laatuun vaikuttavia ns. riskirakenteita, joille pitäisi heti tai mahdollisessa peruskorjauksessa tehdä toimenpiteitä.

5.5 Vesikatto

Vesikatto on uusittu suurimmaksi osaksi vuonna 2012. Vesikatteena on nyt kolme eri katetyyppiä, jotka on merkitty alla olevaan vesikattokuvaan värikoodeilla. Tiilikatteen aluskatteena toimii bitumikermi, jonka alla on umpilaudoitus ja ullakkotila.

1. Vaalean oranssilla merkitty vuonna 2012 uusittu tiilikate
2. Vihreällä merkitty vuonna 2012 uusittu konesaumattu rivipeltikate
3. Liilalla merkitty vanha maalattu rivipeltikate

VESIKATTEET:



Kuvat 35. Vesikaton eri katetyypit vesikattokuvassa.

5.5.1 Havainnot ja mittaustulokset

Havaintojen sijainnit on esitetty pohjakuvamerkinnöin kuvaan 35. Vesikaton kuntoa arvioitiin silmämääräisesti.

Kuva 36. Yleiskuva vuonna 2012 uusitulta katolta.



Kuvat 37 ja 38. Vesikatolla kasvaa paikoin sammalta.



Kuva 39. Läpivientikappaleiden tiivistykset rakoilevat.



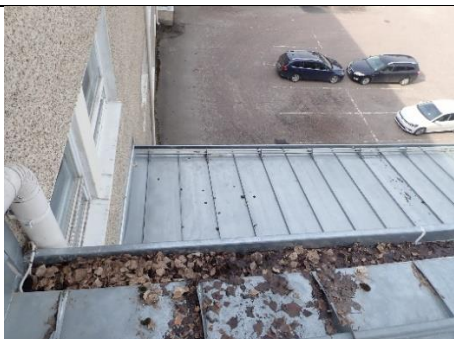
Kuva 40. Hormin pellityksen liittymä on avoin.



Kuva 41. Rikkinäinen tiililaatta.



Kuva 42. Aluskatteen päälle on kertynyt roskaa rikkinäisen laatan kohdalla.



Kuva 43. Vesikourussa on runsaasti roskaa.



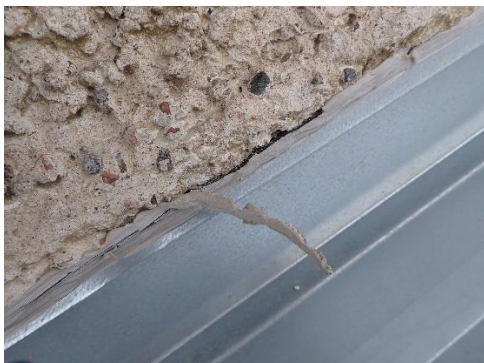
Kuva 44. Vesi pääsee lammikoitumaan hormin pellityksen tiivistematolle.



Kuva 45. Reikä hormin pellityksen ja kattotiilien välisessä tiivistematossa.



Kuva 46. Ulokeosan vesikourun puutteellinen kaato.



Kuva 47. Halkeileva saumamassa uusi-
tulla peltikatealueella.



Kuva 48. Viemärin tuuletusputkien
läpivientikohta on tehty mallikkaasti.



Kuva 49. Vanhan peltikatteen maalipinta
hilseilee.



Kuva 50. Vanhalta vesikatto-osuudelta
puuttuu syöksytorvi (esiopetuksen keittiötila).

5.5.2 Johtopäätökset

Vesikatteet on pääosin uusittu vuonna 2012. Tiilikate on kunnoltaan hyvä. Kunto-
luokka 4, kevyt huoltokorjaus (1-5 vuotta). Tiilikatteen alueella todettiin puutteita kat-
toturvatuotteissa. Peltikatteen alueella ei ole kattoturvatuotteita. Uusittu peltikate on
kunnoltaan erinomainen. Kuntoluokka 5, ei normaalista huollosta poikkeavia toimen-
piteitä seuraavan 10 vuoden aikana.

Kattotiilissä kasvaa yleisesti sammalta ja tiilissä havaittiin yksittäisiä vaurioita. Pelli-
tysten liittymissä ja saumamassoissa havaittiin puutteita. Valumavesiä lammikoituu
liikuntasalin osalla paikoin hormien kohdalle tiivistemattojen päälle. Hormien ja pelli-
tysten tiivistäminen sekä rikkiäisten tiilien vaihto ja hormien liittymien korjaus suosi-
tellaan tehtävän mahdollisimman pian.

Kattoturvatuotteiden puuttuvia kulkusiltoja, kiinnityspisteitä ja kulkukiskoja lukuun ot-
tamatta vesikattovarusteissa ei havaittu puutteita tai vaurioita. Lape- ja talotikkaista
puuttuvat kulkukiskot.

Vanhon peltikatteiden kuntoa ei tutkittu tarkemmin. Peltikate on todennäköisesti uusittu ainakin piharakennuksen osalta, eikä ole alkuperäinen. Katteen kunto on arviolta välttävä/ tyydyttävä (kuntoluokka 2-3) ja vanhemmat peltikatteet suositellaan huoltokorjattavan peruskorjauksen yhteydessä.

5.5.3 Toimenpide-ehdotukset

Mahdollisimman pian tehtävät toimenpiteet:

- Lisätään kattoturvatuotteita: kulkusiltaja, kulkusiltoihin sekä lape- ja talotikkaisiin kulkukiskoja ja turvaköysien kiinnityspisteitä, jotta vesikaton huolto- ja tarkastustoimet voidaan suorittaa turvallisesti.
- Vesikatteen ja räystäskourujen puhdistus tarvittavilta osin.
- Rikkinäisten laattojen uusiminen.
- Uusitun peltikatteen ylösnoston saumamassoja (kuva 47, paikka kuvassa 35) ja tiilikatteen läpivientikohtien (kattoluukkujen) tiivisteiden korjaus.
- Hormien pellitysten tiivistemattojen korjaus (kuva 45) ja hormien pellitysten ylösnostojen tiivistäminen (kuva 40).

Mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä huoltokorjataan vanhat peltikatteet ja tarvittaessa ne uusitaan. Samalla suunnitellaan ja ohjataan sadevedet paremmin pois katoilta sekä parvekkeilta (mm. tarvittavilta osin syöksytörmien lisäykset).

5.6 Piharakennus

Betonirunkoinen piharakennus on erillinen rakennus koulun pihalla, johon talotekniikka tulee osin koulurakennuksesta. Piharakennukseen on yhtenäinen katos koulurakennuksesta.

5.6.1 Piharakennuksen rakennetyypit rakenneavausten perusteella

AP4 (tekninen tila, rakenneavaus RA8 liitteessä 1.2)

- lattiapinnoite, muovimatto
- tasoite
- betonilaatta 80 mm
- EPS-eriste (styrox) 50 mm
- pikisively
- betonilaatta 70 mm
- hiekka / maata

AP5 (kohta, josta on poistettu hammaslääkärin tuoli tms.)

- lattiapinnoite, muovimatto
- tasoite
- betonilaatta 80 mm
- EPS-eriste (styrox) 50 mm
- hiekka / maatayttö

US5

- maali + tasoite
- kevytbetoni (siporex) 200 - 250 mm
- luonnon kivillä laatoitettu betonirakenteinen julkisivu

YP5

- alakattolevyt / akustiikkalevyt / maali
- betonilaatta n. 130 mm
- lastuvillalevyt 200 mm
- mineraalivillalevyt 300 mm
- kattotuolit + ilmatila
- laudoitus
- pelti

5.6.2 Havainnot ja mittaustulokset

Piharakennuksen alapohjarakenne ja kaikki pintamateriaalit on uusittu viimeisen peruskorjauksen yhteydessä. Samalla piharakennukseen on tehty tilamuutoksia ja todennäköisesti rakennukseen on tuotu koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Piharakennuksen säärasituksen alaisen ikkunan ulkopuitteet ovat huonossa kunnossa ja myös vesikaton peltikate on huoltokorjauksen tarpeessa.



Kuvat 51, 52. Puhetti-kattoisen piharakennuksen julkisivut on laatoitettu luonnon kivillä. Katoksen alla ikkunarakenteet ovat hyvässä kunnossa, mutta säärasituksessa olevan ikkunan ulkopuitteet ja karmit ovat huonokuntoisia.



Kuvat 53 ja 54. Todennäköisesti viimeisen ilmanvaihtokoneremontin yhteydessä on uusittu piharakennuksen peltikate ja lisälämmöneristetty yläpohjarakennetta. Vanhana lämmöneristekerroksena on lastuvillalevy. Vesikattorakenteessa ei havaittu aluskattea. Katteessa on näkyvissä hieman maalipinnan hilseilyä.



Kuvat 55 ja 56. Piharakennuksen teknisen tilan alapohjarakenteen rakenneavaus. Rakenneavauksessa muovimaton alla tai muissa materiaaleissa ei todettu poikkeavaa hajua, eikä pintarakenteissa todettu epäiltävää kosteutta. Rakenteen eristekerroksesta (styroksi) otettiin näyte (MR8) mikrobialalyysiin. Näytteessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa.

5.6.3 Johtopäätökset

Piharakennukseen on todennäköisesti tehty viimeisen tilamuutostöiden yhteydessä peruskorjaus. Alapohjarakenne on uusittu ja koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä on tuotu rakennukseen. Lisäksi yläpohjarakennetta on lisälämmöneristetty ja vesikate on uusittu. Pintakosteuskartoituksen perusteella rakenteissa ei epäillä olevan poikkeavaa kosteutta. Rakenneavausten, havaintojen ja mittaustulosten perusteella piharakennuksen sisätilojen arvioidaan olevan kunnossa. Säärasittunut ikkunarakenne ja peltikate tarvitsevat toimenpiteitä.

5.6.4 Toimenpide-ehdotukset

Säärasittuneet ikkunarakenteet ja peltikate huoltokorjataan. Työn yhteydessä arvioidaan tarve uusista ko. ikkuna- tai vesikattorakenteista.

6 Päiväys ja allekirjoitukset

Helsingissä 3.6.2021

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Pauli Ojalehto
Ins., RTA (C-20630-26-14)



Ilkka Jerkku
DI, yksikön johtaja

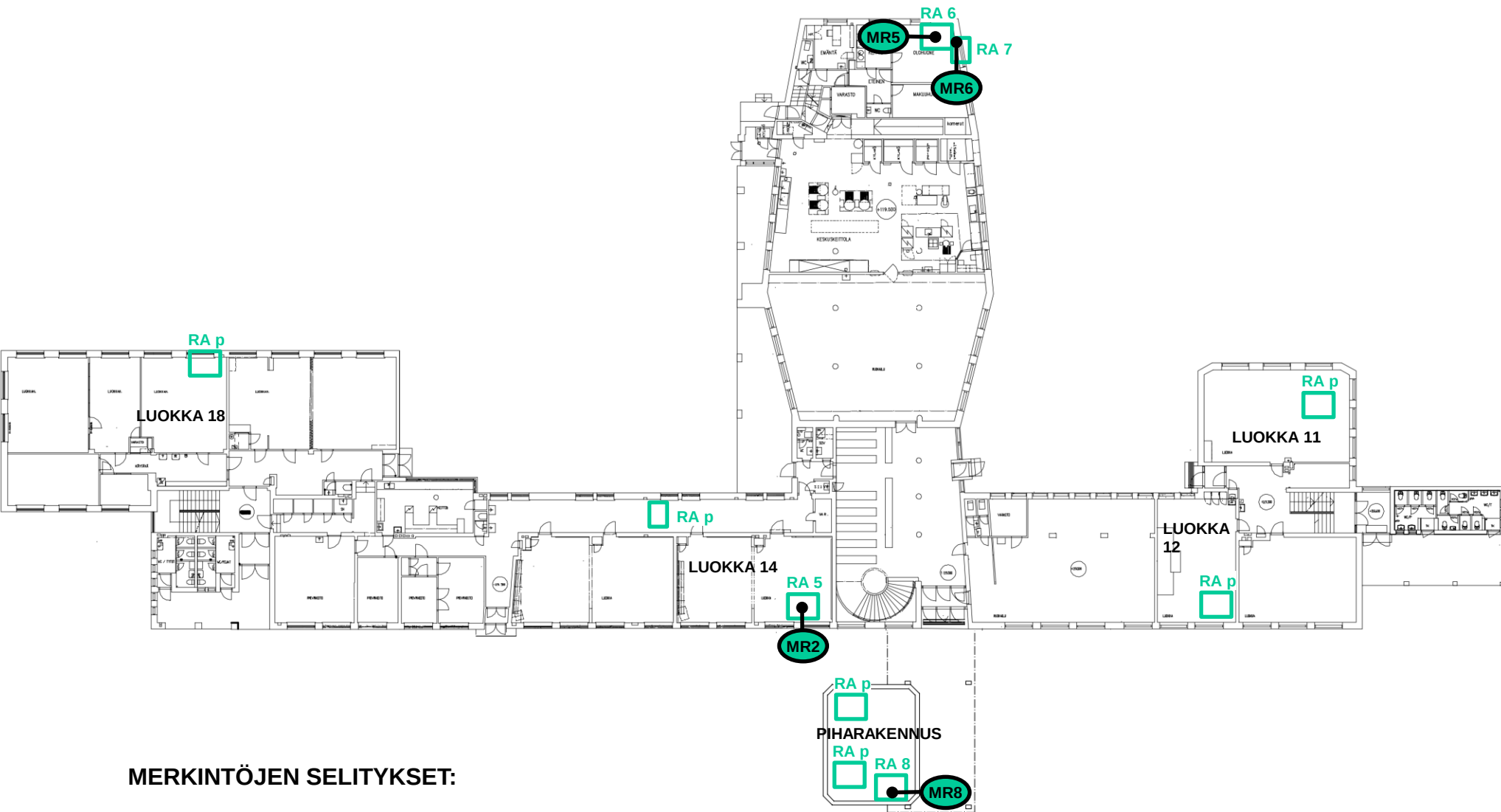
LIITTEET

Liitteet 1.1-1.4. Mittauspisteet ja rakenneavaukset pohjakuviissa

Liitteet 2.1-2.4. Kosteusmittaustulokset pohjakuviissa

Liitteet 3.1-3.5. Merkkiainekokeiden tulokset

Liite 4. Rakennusmateriaalien mikrobien testausseleste 2021-8838, Metropolilab Oy



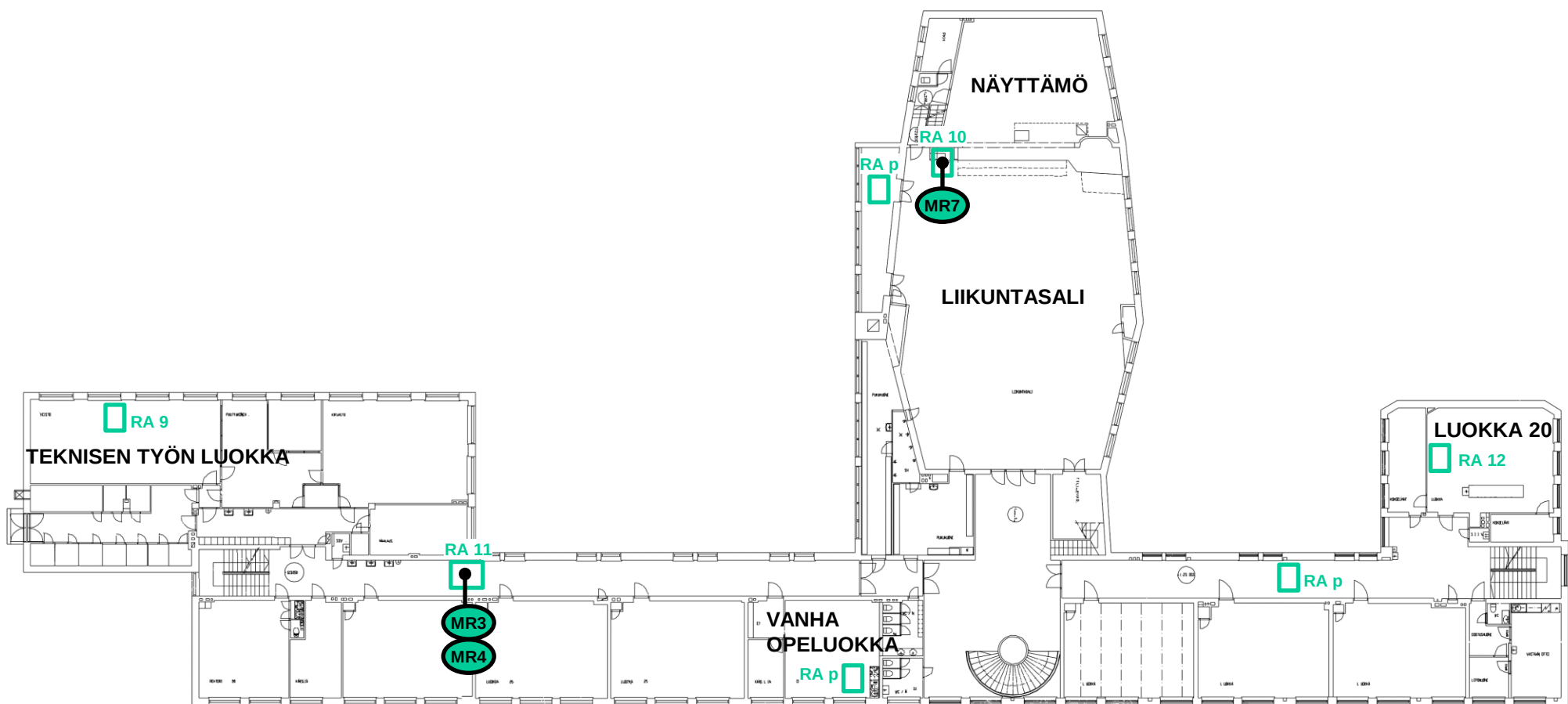
MERKINTÖJEN SELITYKSET:



RAKENNEAVAUS, NRO XX
(p=poraus)



RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT



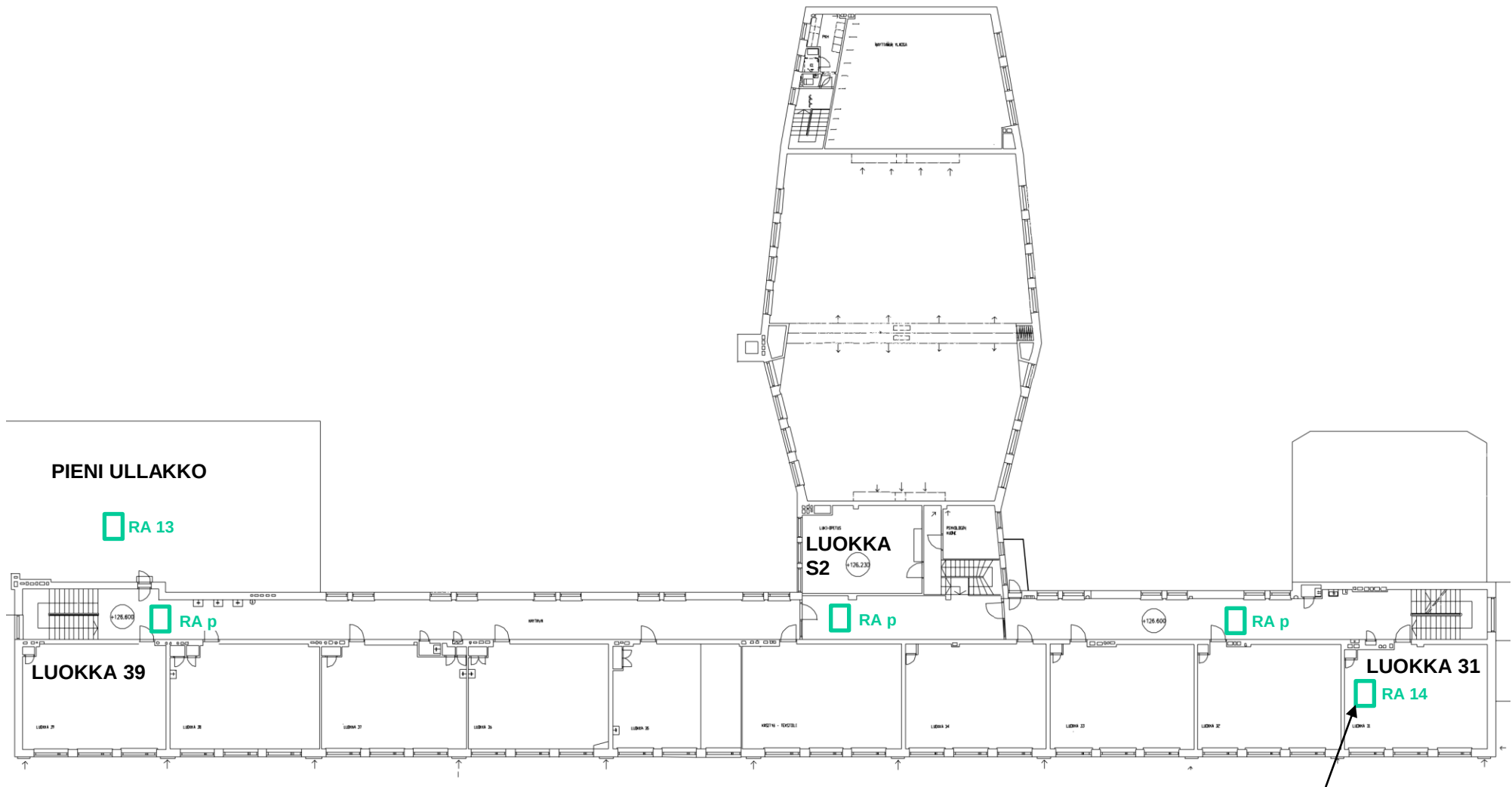
MERKINTÖJEN SELITYKSET:



RAKENNEAVAUS, NRO XX
(p=poraus)



RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT



MERKINTÖJEN SELITYKSET:



RAKENNEAVAUS, NRO XX
(p=poraus)



RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT

AVAUS ISOLLE
ULLAKOLLE

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

xx-xx = pintakosteusmittarin näyttämä
lattiassa / seinässä / katossa

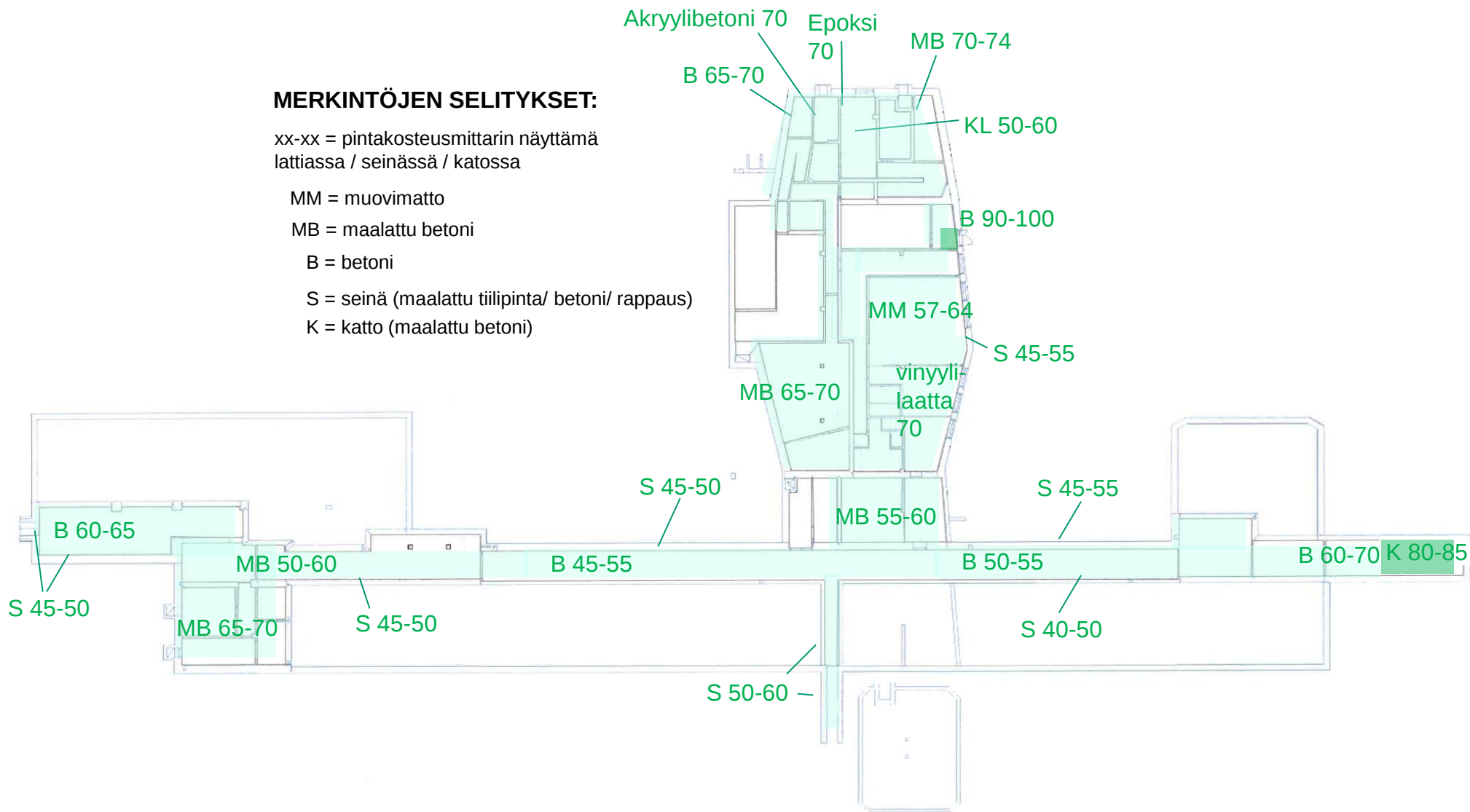
MM = muovimatto

MB = maalattu betoni

B = betoni

S = seinä (maalattu tiilipinta/ betoni/ rappaus)

K = katto (maalattu betoni)



VK ns. VIILTOKOSTEUSMITTAUS

VK ns. VIILTOKOSTEUSMITTAUS

VL = vinyylilaatta

S = seinä (maalattu tiilipinta/ rappaus)

xx-xx = pintakosteusmittarin näyttämä
lattiassa / seinässä

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

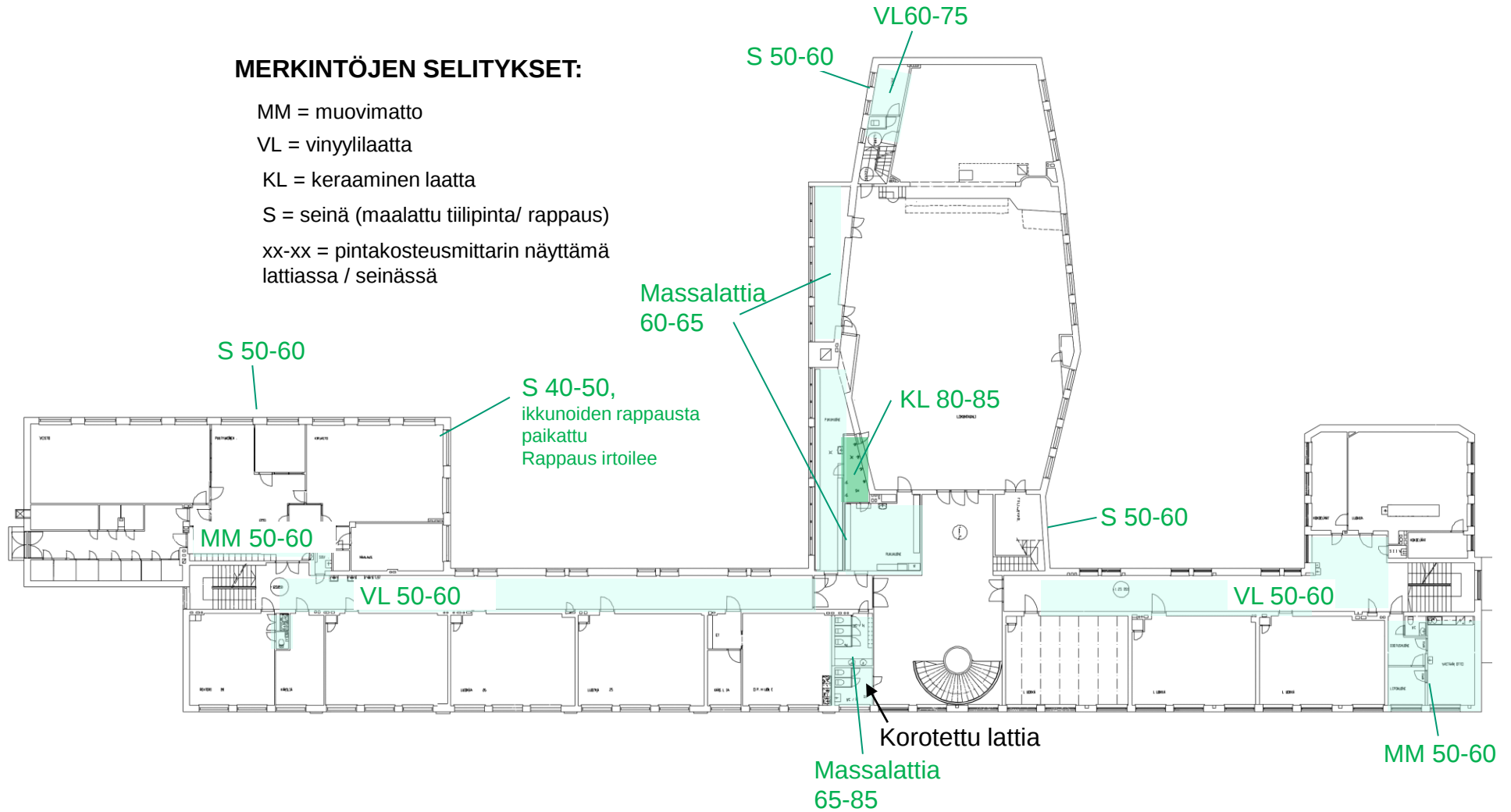
MM = muovimatto

VL = vinyylilaatta

KL = keraaminen laatta

S = seinä (maalattu tiilipinta/ rappaus)

xx-xx = pintakosteusmittarin näyttämä
lattiassa / seinässä



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

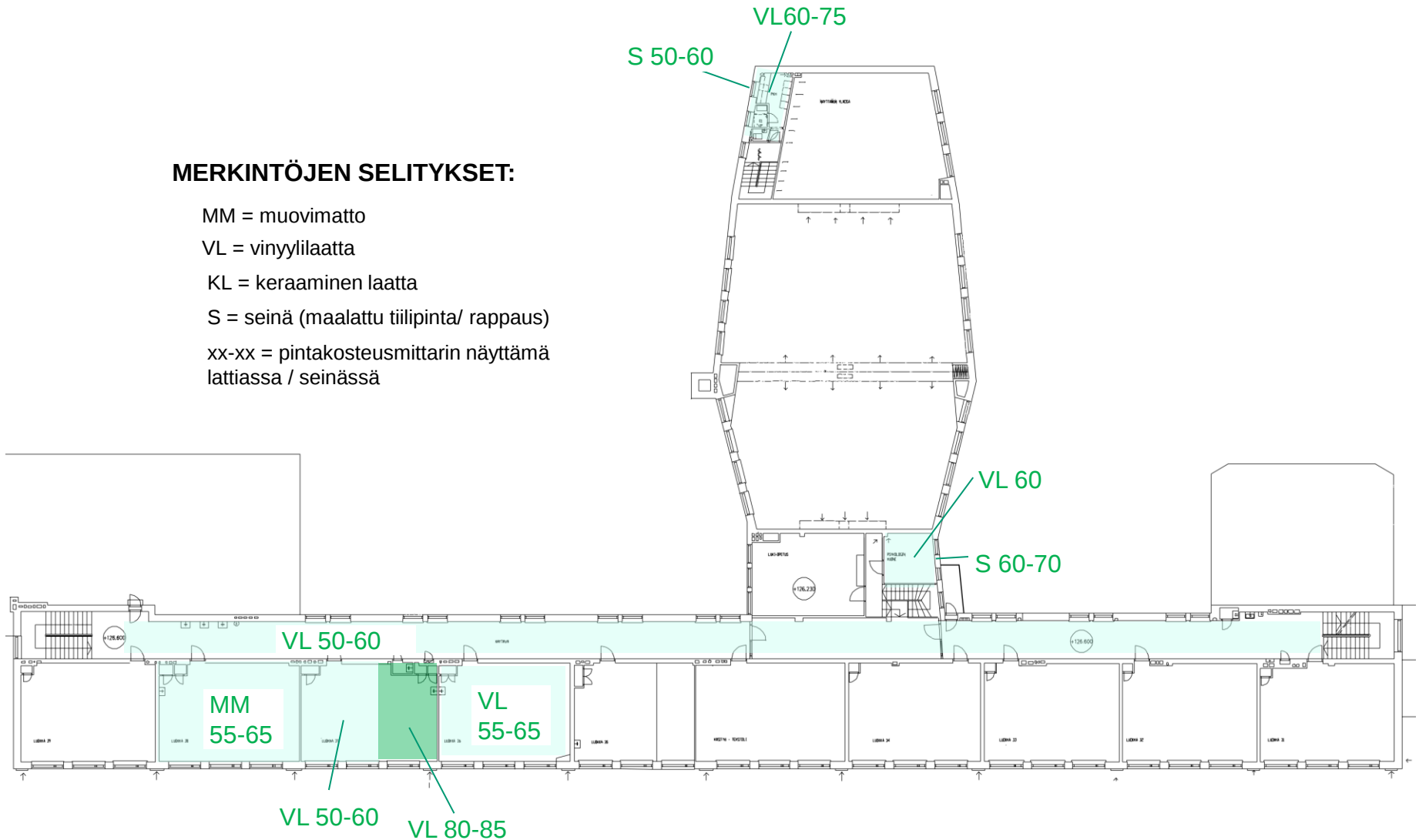
MM = muovimatto

VL = vinyylilaatta

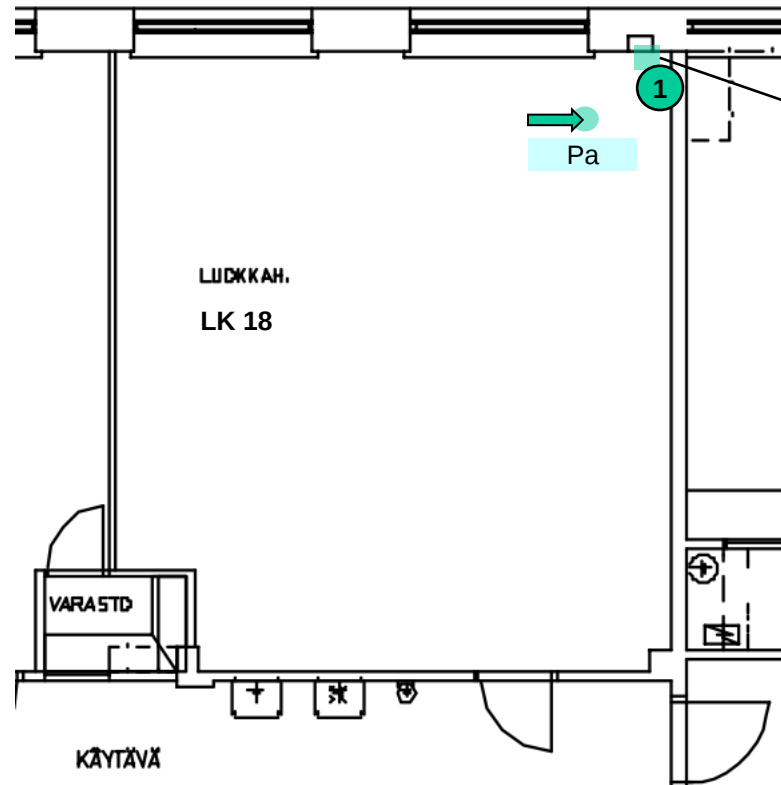
KL = keraaminen laatta

S = seinä (maalattu tiilipinta/ rappaus)

xx-xx = pintakosteusmittarin näyttämä
lattiassa / seinässä



LUOKAN 18 ALAPOHJAN MERKKIAINEKOE 9.4.2021



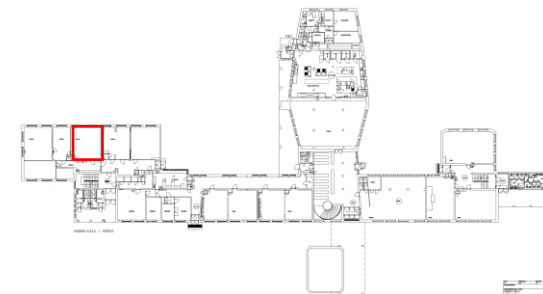
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  Merkkiaineakaasu alapohjarakenteen soratäyttöön
-  Ilmavuodon laajuus
-  Paine-eron mittauspiste

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

-  Lattian ja seinän liitoskohta

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja Wika Gir-10 -analyysaattorilaitteella. Luokassa oli tutkimushetkellä normaalin käyttötilanteen alipaine. Luokan ja alapohjan eristestilan välinen paine-ero oli -2...-3 Pa.



LUOKAN 18 ULKOSEINÄN MERKKIAINEKOE 9.4.2021



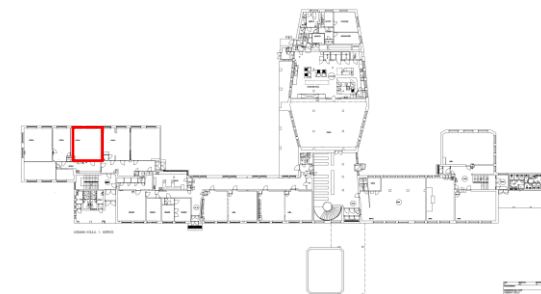
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  Merkkiainekaasu ulkoseinärakenteen ilmapäliin
-  Ilmavuodon laajuus
-  Paine-eron mittauspiste

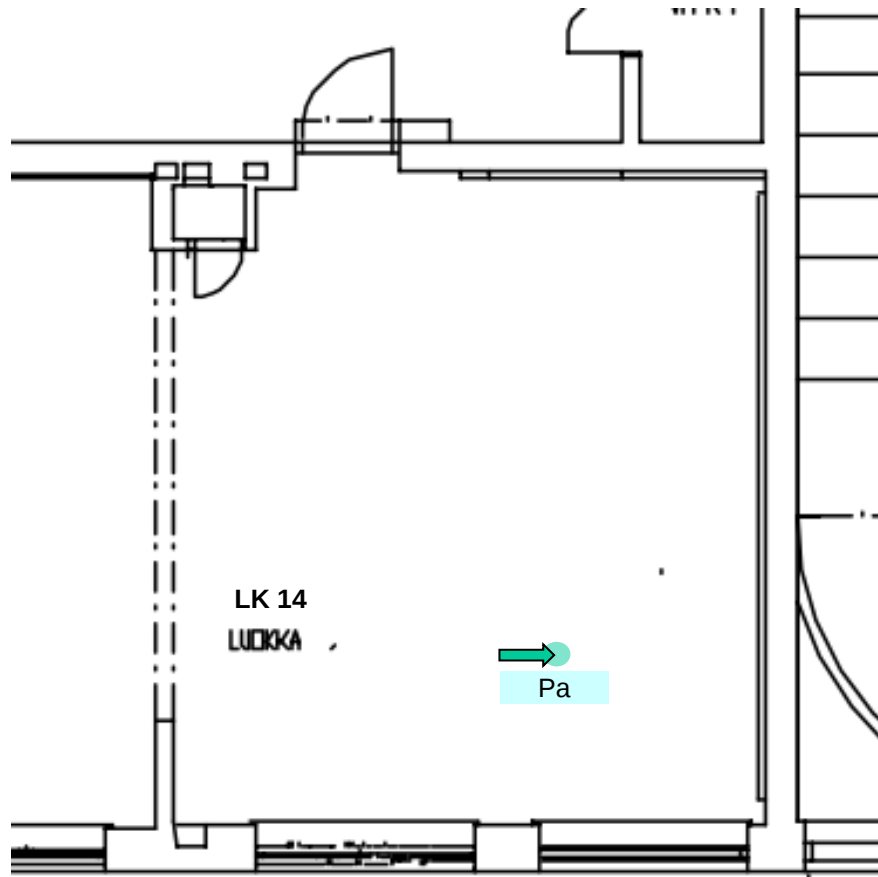
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

-  Sähkökourun kiinnitysruuvit

Merkkiaineekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja Wika Gir-10 -analysaattorilaitteella. Luokassa oli tutkimushetkellä normaalin käyttötilanteen alipaine. Luokan ja ulkoseinän eristetilan välinen paine-ero oli noin -7 Pa.



LUOKAN 14 ALAPOHJAN MERKKIAINEKOE 9.4.2021



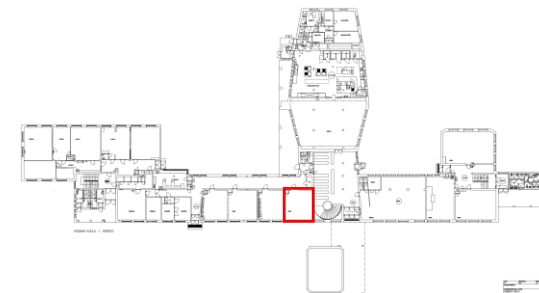
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  Merkkiainekaasu alapohjarakenteen eristetilaan
-  Ilmavuodon laajuus
-  Pa Paine-eron mittauspiste

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

EI MERKKIAINEKAASUHAVAINTOJA

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja Wika Gir-10 -analysaattorilaitteella. Luokka alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor -alipaineistimella. Luokan ja alapohjan eristetilan välinen paine-ero oli -1...-4 Pa.



TAUKOTILAN ULKOSEINÄN MERKKIAINEKOE 12.4.2021



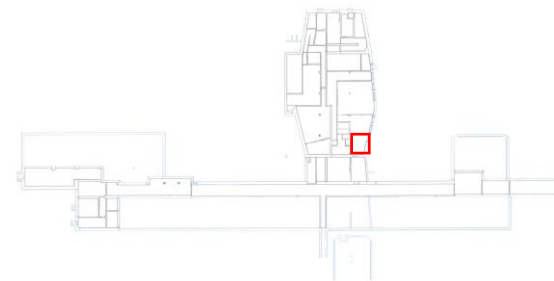
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  Merkkiainekaasu ulkoseinärakenteen eristetilaan (toja)
-  Ilmavuodon laajuus
-  Pa Paine-eron mittauspiste

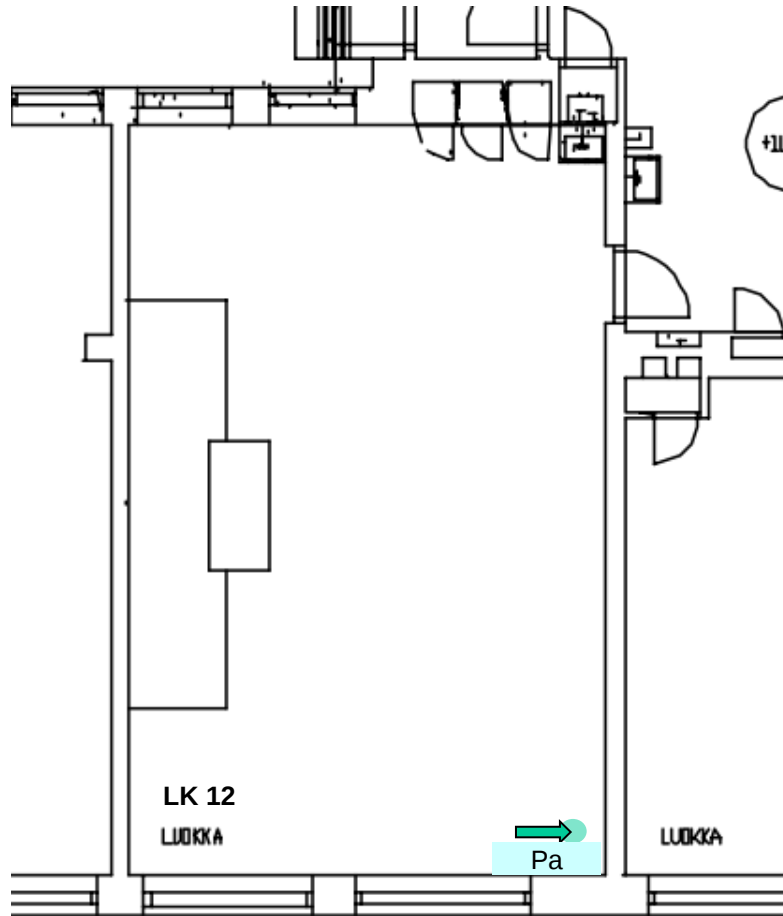
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

-  1 Lattia-seinä liittymä

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja Wika Gir-10 –analysaattorilaitteella. Tilassa oli tutkimushetkellä normaalin käyttötilanteen alipaine. Tilan ja ulkoseinän eristetilan välinen paine-ero oli noin -2 Pa.



LUOKAN 12 ALAPOHJAN MERKKIAINEKOE 12.4.2021



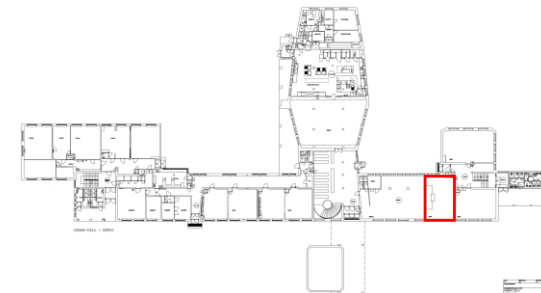
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  Merkkiaineakaasu alapohjarakenteen eristetilaan
-  Ilmavuodon laajuus
-  Paine-eron mittauspiste

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

EI MERKKIAINEKAASUHAVAINTOJA

Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja Wika Gir-10 -analysaattorilaitteella. Luokassa oli tutkimushetkellä normaalin käyttötilanteen alipaine. Luokan ja alapohjan eristetilän välinen paine-ero oli noin -3 Pa.



Tilaaaja
2635440-5
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Ojalehto Pauli

Maksaja
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit	Kellonaika	
	Näyte otettu	12.04.2021	Kellonaika	15.55
	Vastaanotettu	14.04.2021	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	15.04.2021		
	Ottopiste	22503330-301		
	Näytteen ottaja	Ojalehto Pauli		
	Viite	22503330-301, kp 14015/Ojalehto		

8838-1: Rakennusmateriaali, MR1: kellarin ulkoseinän toja, 22503330-301

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteen toimitettu		198,0		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

8838-2: Rakennusmateriaali, MR2: luokan 14 alapohjan eriste, 22503330-301

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteen toimitettu		7,9		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

8838-3: Rakennusmateriaali, MR3: 2. krs. käytävän katon toja, 22503330-301

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteen toimitettu		32,1		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

8838-4: Rakennusmateriaali, MR4: 2.krs käytävän katon akustolevy, 22503330-301

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteen toimitettu		43,2		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		700	300 pmy/g
Hiivat			100	100 %

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

8838-5: Rakennusmateriaali, MR5: 1.krs olohuoneen välipohjan eriste, 22503330-301

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		15,6		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*	Alle 100	Alle 100	pmy/g

8838-6: Rakennusmateriaali, MR6: olohuoneen vanhan ikkunarakenteen rive-eriste, 22503330-301

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		5,1		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	1 000		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	2 700		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		800	pmy/g
Mycelia sterilia			25	%
Penicillium spp.	*		75	%

8838-7: Rakennusmateriaali, MR7: liikuntasalin lattian purutäyte, 22503330-301

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		20,5		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*	Alle 100	Alle 100	pmy/g

8838-8: Rakennusmateriaali, MR8: piharakennuksen alapohjan eriste, 22503330-301

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		4,4		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	2 800		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*	Alle 100	Alle 100	pmy/g

* = Akkreditoitu menetelmä

= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
Viikinkaari 4	+358 10 391 350	+358 9 310 31626	2340056-8
00790 Helsinki			Alv. Nro
metropolilab@metropolilab.fi	http://www.metropolilab.fi		FI23400568

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Gravimetrinen Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	12 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	

Analyytituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta

- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyytituloskohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Chrysosporium/Geomyces sp.	Scopulariopsis sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus sydowii	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus versicolor	Paecilomyces variotii	
Chaetomium sp.	Phialophora sp.	

Muut sienet:

Absidia sp.	Chrysonilia sp.	Rhinochlamydia sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	Rhizopus sp.
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	Verticillium sp.
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Phoma sp.	

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Ojalehto Pauli, pauli.ojalehto@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	Puhelin +358 10 391 350	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

<http://www.metropolilab.fi>

ASBESTI- JA HAITTA-AINETUTKIMUS



ASEMAN KOULU, KAUPPALANKATU 8, HYVINKÄÄ

22503330-301

14.5.2021

Yhteenveto

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää Aseman koulun haitta-aineita tulevia korjaustöitä varten.

Lattiamateriaalit/-rakenteet:

Lattian vanhat vinyylilaatat (25 x 25 cm) ja/tai musta liima sisältävät asbestia.

Musta liima on jätetty myös uudempien pintamateriaalien alle.

Alkuperäisten märkätilojen (kellarissa saunatilat, muissa kerroksissa vanhat wc:t) lattian pikieriste sisältää asbestia.

Muissa lattiamateriaaleissa ei havaittu haitta-aineita.

Seinämateriaalit/-rakenteet:

Ensimmäisen kerroksen varastohuoneen vanhat seinämaalit sisältävät yli 1500 mg/kg lyijyä (kts. muut tutkitut materiaalit). Vanhoja maaleja on saatettu jättää myös muissa tiloissa uudempien maalien/pinnoitteiden alle.

Kellarin pannuhuoneen seinien (ja katon) maalit ja/tai tasoite sisältävät asbestia.

Kellarissa keittiön varastotilassa on lujalevyä seinien sisäverhouslevynä.

Lujalevyä on lisäksi kellarin saunatilan seinässä ja kiukaan ympärillä. Lujalevy sisältää asbestia (kts. muut tutkitut materiaalit).

Muissa seinämateriaaleissa ei havaittu haitta-aineita.

Vesikatto/yläpohja:

Vesikaton / yläpohjan rakenteissa ei havaittu haitta-aineita.

Muut:

Vanhat putkieristeet sisältävät asbestia. Putkieristeet on ainakin suurimmalta osin vaihdettu uusiin, eikä vanhoja putkieristeitä havaittu kuin yhdessä tilassa kellarin käytävällä (sijainti esitetty liitteessä 2). Vanhoja asbestia sisältäviä aaltopahvisia putkieristeitä on kuitenkin saattanut jäädä rakenteiden sisään.

Ikkunasmyygin maalit sisältävät yli 1500 mg/kg lyijyä.

Vanhojen valurautaisten viemäriputkien liitosten tiivisteet sisältävät lyijyä.

Vanhat palo-ovet ja vanhojen iv-kanavien liitosten tiivisteet saattavat sisältää asbestia.

Kellarin näytelmäkerhon rekvisiittavaraston alapuolella on vanha öljysäiliötila.

Tilassa on voimakas öljyn haju, rakenteet ovat betonia ja todennäköisesti sisältävät öljyhiilivetyjä.

Kellarin pannuhuoneen lattiassa on kaivo, jonka pohjalla oleva levy sisältää asbestia.

Kellarin pannuhuoneessa on vanhoja lämmönjakolaitteita/ uuneja sekä savusola, jotka saattavat sisältää asbestia.

Sweco

Ilmalanportti 2

FI-00240 Helsinki, Finland

Telephone +358 207 393 300

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Reg.no: 2635440-5

Domicile: Helsinki

www.sweco.fi

Sisältö

1	KOHDE- JA TILAAJATIEDOT	2
1.1	Toimeksianto	2
2	TUTKIMUKSEN SISÄLTÖ	2
2.1	Tutkimusmenetelmät	2
2.2	Käytössä olleet piirustukset ja aikaisemmat tutkimukset	3
2.3	Tutkimuksesta pois rajatut kohteet	3
3	TULOKSET RAKENNETYYPEITTÄIN	3
3.1	Alapohjarakenne	3
3.2	Välipohjarakenne	5
3.3	Ulkoseinärakenne	7
3.4	Väliseinärakenne	9
3.5	Yläpohjarakenne	10
3.6	Muut materiaalit	11
4	OHJETIETOA JA VIRANOMAISSOHJEET	13
5	MYÖHEMMIN MAHDOLLISESTI ESIIN TULEVAT EPÄILYTTÄVÄT MATERIAALIT	14
6	LIITTEET	14

ASBESTI- JA HAITTA-AINETUTKIMUS

1 KOHDE- JA TILAAJATIEDOT

Tutkimuskohde: Aseman koulu
Kauppalankatu 8, 05800 Hyvinkää

Tilaja: Tilakeskus
Antti Nikkanen
kirjaamo@hyvinkaa.fi

Tutkimuskohteena on vuonna 1954 rakennettu kolmekerroksinen koulurakennus, jossa on lisäksi kellarikerros. Päärakennuksen lisäksi pihalla on pieni sivurakennus, jossa on koulukuraattorin tilat. Kartoitusta tehtiin tulevia korjaustöitä varten.

1.1 TOIMEKSIANTO

Toimeksiantona oli kartoittaa kohteen asbestipitoiset ja muut haitalliset materiaalit.

Haitta-aineilla tarkoitetaan rakennuksen käytön aikana, purkutöiden yhteydessä tai jättemateriaaleina sisäilman laatuun, työntekijöiden terveyteen tai ympäristöön mahdollisesti haitallisesti vaikuttavia aineita. Kartoituksen ovat tehneet Reija Salminen ja Pauli Ojalehto. Kartointu on tehty 31.3.-21.4.2021.

2 TUTKIMUKSEN SISÄLTÖ

2.1 TUTKIMUSMENETELMÄT

Rakennuksen rakennusmateriaalien sisältämä asbesti kartoitettiin ohjekortin KH 90-00617 ja RT 18-11247 Asbesti, asbestikartointu ja siitä aiheutuvat toimenpiteet -ohjeen mukaisesti. Muiden haitta-aineiden kartointu perustuu rakenneavauksiin, rakennuspiirustuksiin ja materiaalinäytteiden laboratoriotutkimuksiin sekä aistinvaraiseen havainnointiin ja kokemuseräiseen tietoon.

Asbestinäytteet analysoitiin Contesta Oy:n laboratoriossa elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). PAH, HV ja PCB -yhdisteet analysoitiin Metropolilabissa GC/MS menetelmällä ja lyijy ED-XRF menetelmällä.

2.2 KÄYTÖSSÄ OLLEET PIIRUSTUKSET JA AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

Pohjapiirustukset, Aseman koulu, Kauppalankatu 8, Hyvinkää, Hyvinkään kaupunki, Tilapalvelu, 3.6.2003, 1:100

2.3 TUTKIMUKSESTA POIS RAJATUT KOHTEET

Vesikattorakenteet on uusittu vuonna 2012. Tilat, joihin ei päästy on esitetty liitteessä 2.

3 TULOKSET RAKENNETYYPEITTÄIN

Rakennetyyppikuvauksissa on esitetty rakenteissa käytetyt materiaalit ja niiden sijainti rakenteessa. Näytteenottopaikat ja haitta-aineita sisältävien rakennusmateriaalien arvioitu sijainti on esitetty liitteessä 2.

3.1 ALAPOHJARAKENNE

Pannuhuone (RA1)	Näytteet	Haitta-aine
Harmaa maali	PCB2	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
Betoni 55 mm	HV1	Sisältää 310 mg/kg öljyhiilivetyjä.
Pikieriste	ASM2, PAH1	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni 55 mm	-	-
Hiekkatäyttö	-	-

Käytävä (RA3)	Näytteet	Haitta-aine
Betoni 60-70 mm	HV2	Sisältää 440 mg/kg öljyhiilivetyjä.
Pikieriste 10 mm	ASM2, PAH1	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni 80-90 mm	-	-
Hiekkatäyttö	-	-

Saunan pukuhuone (RA5)	Näytteet	Haitta-aine
Klinkkerilaatta, laastit	ASM9	Ei havaittu asbestia.
Betoni 45 mm	-	-

Pikieriste 10 mm	ASM10, PAH3	Sisältää asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni 100 mm		
Hiekkatäyttö	-	-

Luokka 14 (RA7)	Näytteet	Haitta-aine
Muovimatto, liima	-	-
Tasoite 2 mm	-	-
Musta liima	ASM15	Sisältää asbestia.
Betoni 50 mm	-	-
Valkoinen eriste 20 mm	ASM11	Ei havaittu asbestia.
Tervapaperi	PAH4	Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Pikiliima	ASM12, PAH4	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni 55 mm	-	-
Hiekka	-	-

Luokka 11 (RA12)	Näytteet	Haitta-aine
Muovimatto, liima	-	-
Ponttilauta 50 mm	-	-
Ilmatila	-	-
Täyttö (kivi, sora, papu, koksikuona)	PAH5 (koksikuona)	Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Pikieriste (?)	ASM2, ASM12, PAH1, PAH4	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni 70-100 mm	-	-
Hiekkatäyttö tai ilmatila (ei menty pidemmälle)	-	-

Piharakennus, tekninen tila (RA8)	Näytteet	Haitta-aine
Muovimatto, liima, tasoite	-	-
Betoni n. 80 mm	-	-
EPS-eriste 50 mm	-	-
Pikisively	ASM18, PAH6	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni n. 70 mm	-	-

Hiekka	-	-
--------	---	---

- Lattian vanhat vinyylilaatat (25 x 25 cm) ja/tai musta liima sisältävät asbestia. Musta liima on jätetty myös uudempien pintamateriaalien alle (näyte ASM15 luokkatilasta 14, pintamateriaaleja avattiin sieltä täältä). Asbestia sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0347.
- Alkuperäisten märkätilojen (kellarissa saunatilat, muissa kerroksissa vanhat wc:t) lattian pikieriste sisältää asbestia.
- Muissa alapohjarakenteissa tai pintamateriaaleissa (mm. alapohjan pikisively) ei havaittu haitta-aineita.
- Alapohjan betonilaatta käytävällä ja lämmönjakohuoneessa öljyjälkien kohdalla sisältää alle 500 mg/kg öljyhiilivetyjä (pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvo). Pitoisuuksilla saattaa kuitenkin olla vaikutusta sisäilman laatuun.
- Keittiötiloissa ja liikuntasalin pukeutumis-/peseytymistiloissa sekä "ulkona" sijaitsevilla wc-tiloissa on uudemmat lattiamateriaalit. Mikäli näiden alle on jätetty vanhat pikieristeet, saattavat ne sisältää asbestia.

3.2 VÄLIPOHJARAKENNE

Asunto, olohuone (RA10)	Näytteet	Haitta-aine
Muovimatto, liima, tasoite	-	-
Betoni 50 mm	-	-
Valkoinen eriste 20 mm	ASM11	Ei havaittu asbestia.
Tervapaperi	PAH4	Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Pikiliima	ASM12, PAH4	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni n.200 mm, (porattu 90 mm)	-	-

Asunto, wc (RA9)	Näytteet	Haitta-aine
Klinkkerilaatta, laastit	ASM9	Ei havaittu asbestia.
Betoni 50 mm	-	-

Pikieriste 10 mm	ASM10, PAH3	Sisältää asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni	-	-

Salin varastotila (RA11)	Näytteet	Haitta-aine
Ponttilauta 45 mm	-	-
Täyttö 130 mm (koksikuonaa, seassa kutterilastua)	PAH5 (koksikuonaa)	Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Valkoinen eriste ja tervapaperi 2 x 20 mm	ASM11, PAH4	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni 150-160 mm	-	-

Veistoluokka (RA15)	Näytteet	Haitta-aine
Maalattu ponttilauta 45 mm	-	-
Täyttö/ilmaväli 30 mm (koksikuonaa)	PAH5 (koksikuonaa)	Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni 120-130 mm	-	-
Koolaus ja sisäpuolen levy 75 mm	-	-

Luokkatila (RA16)	Näytteet	Haitta-aine
Vinyylilaatta (25 x 25 cm), musta liima	ASM17	Sisältää asbestia.
Betoni 140-150 mm	-	-
Koolaus ja sisäpuolen levy 75 mm	-	-
Alaslaskettu katto	-	-

Luokkatila (RA17)	Näytteet	Haitta-aine
Vinyylilaatta (25 x 25 cm), musta liima	ASM17	Sisältää asbestia.
Betoni 140-150 mm	-	-
Koolaus ja sisäpuolen levy 75 mm	-	-
Alaslaskettu katto	-	-

3. kerroksen käytävä (RA21)	Näytteet	Haitta-aine
Vinyylilaatta (30 x 30 cm), musta liima	ASM (musta liima)	Sisältää asbestia.
Betoni	-	-
Lastuvillasementtile vy 50 mm	-	-
Koolaus ja Haltex-akustiikkalevy 30 mm	-	-

Sali (RA22)	Näytteet	Haitta-aine
Ponttilauta 45 mm	-	-
Ilmaväli / täyttö (purua)	-	-
Betoni	-	-
Vanha akustiikkalevy, liima/tasoite	ASM13	Ei havaittu asbestia.
Koolaus ja uusi akustiikkalevy (mineraalivilla)	-	-

- Alkuperäisten märkätilojen (kellarissa saunatilat, muissa kerroksissa vanhat wc:t) lattian pikieriste sisältää asbestia.
- Lattian vanhat vinyylilaatat (25 x 25 cm) ja/tai musta liima sisältävät asbestia. Musta liima on jätetty myös uudempien pintamateriaalien alle (näyte ASM15 luokkatilasta 14, pintamateriaaleja avattiin sieltä täältä).
- Muissa välipohjarakenteissa tai pintamateriaaleissa ei havaittu haitta-aineita.

3.3 ULKOSEINÄRAKENNE

Kellarin käytävä (RA2 ja RA24)	Näytteet	Haitta-aine
Maalattu tiili 130 mm	-	-
Ilmatila 40 mm	-	-
Pikisively	ASM4, PAH2, PAH2.C	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni 450 mm	-	-

Kellarin käytävä alustatilaa vasten (RA4)	Näytteet	Haitta-aine
Maalattu betoni 350 mm	-	-
Pikisively	ASM4, PAH2, PAH2.C	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Täyttö	-	-

Kellarin käytävä komeron kohdalla (RA6)	Näytteet	Haitta-aine
Reikätiili 130 mm	-	-
Ilmaväli	-	-
Lastuvillasementtierreite 50 mm	-	-
Pikisively	ASM4, PAH2, PAH2.C	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni 300-320 mm	-	-

Pannuhuone (RA23)	Näytteet	Haitta-aine
Maalattu reikätiili 130 mm	-	-
Ilmaväli 30 mm	-	-
Pikisively	ASM4, PAH2, PAH2.C	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betoni 350 mm	-	-
Maatäyttö	-	-

Ulkoseinärakenne yleensä	Näytteet	Haitta-aine
Sisäpuolen maali ja tasoite	ASM1, PCB1 (1. krs varasto- huone, muut tut- kitut mate- riaalit)	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä mutta yli 1500 mg/kg lyijyä.

Massiivitiili	-	-
Julkisivumaali ja rappaus	-	-

Piharakennus, tekninen tila (RA13)	Näytteet	Haitta-aine
Maalattu Siporex-harkko n.200 mm	-	-
Luonnonkivi	-	-

- Ensimmäisen kerroksen varastohuoneen vanhat seinämaalit sisältävät yli 1500 mg/kg lyijyä (kts. muut tutkitut materiaalit). Vanhoja maaleja on saatettu jättää myös muissa tiloissa uudempien maalien/pinnoitteiden alle. PCB-yhdisteitä tai lyijyä sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0382.
- Pannuhuoneen seinien (ja katon) maalit ja/tai tasoite sisältävät asbestia (kts. muut tutkitut materiaalit).
- Kellarissa keittiön varastotilassa on lujalevyä seinien sisäverhouslevynä. Lujalevyä on lisäksi kellarin saunatilan seinässä ja kiukaan ympärillä. Lujalevy sisältää asbestia (kts. muut tutkitut materiaalit).
- Maanvastaisten seinien pikisivelyissä ei havaittu haitta-aineita.

3.4 VÄLISEINÄRAKENNE

- Väliseinät ovat muurattuja tai levyrakenteisia.
- Ensimmäisen kerroksen varastohuoneen vanhat seinämaalit sisältävät yli 1500 mg/kg lyijyä (kts. muut tutkitut materiaalit). Vanhoja maaleja on saatettu jättää myös muissa tiloissa uudempien maalien/pinnoitteiden alle.
- Pannuhuoneen seinien (ja katon) maalit ja/tai tasoite sisältävät asbestia (kts. muut tutkitut materiaalit).

3.5 YLÄPOHJARAKENNE

Päärakennus, pieni ullakko (RA18)	Näytteet	Haitta-aine
Kattotiili	-	-
Laudoitus	-	-
Bitumikermi	-	-
Ruodelaudoitus	-	-
Ullakkotila	-	-
Betoni n. 70 mm	-	-
Siporex-harkko 250 mm	-	-
Ylälaatta, betoni	-	-
Koolaus ja sisäpuolen levy	-	-

Päärakennus, näyttämön yläpuolella (RA19)	Näytteet	Haitta-aine
Kattotiili	-	-
Laudoitus	-	-
Bitumikermi	-	-
Ruodelaudoitus	-	-
Ullakkotila	-	-
Betoni	-	-
Koolaus	-	-
Akustiikkalevy	-	-

Päärakennus, salin yläpuolella (RA20)	Näytteet	Haitta-aine
Kattotiili	-	-
Laudoitus	-	-
Bitumikermi	-	-
Ruodelaudoitus	-	-
Ullakkotila	-	-
Betoni n. 500 mm	-	-
Rakennekanava n. 1600 mm	-	-
Betoni 200 mm	-	-
Mineraalivilla n. 50 mm	-	-
Sisäverhous (laudoitus)	-	-

Piharakennus (RA14)	Näytteet	Haitta-aine
Konesaumattu peltikatto	-	Maali saattaa sisältää asbestia, PCB-yhdisteitä ja/tai lyijyä. Näytettä ei ole otettu.
Laudoitus	-	-
Ilmaväli	-	-
Villa n. 300 mm	-	-
Lastuvillasementtierrengas n. 200 mm	-	-
Betoni n. 130 mm	-	-
Maali	-	-

- Vesikatto on uusittu vuonna 2012.

3.6 MUUT MATERIAALIT

Muut tutkitut materiaalit	Näytteet	Haitta-aine
Seinämaali ja tasoite, 1. kerroksen vasemman siiven varastuhuone	ASM1, PCB1	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä mutta yli 1500 mg/kg lyijyä.
Seinämaalit ja tasoite, pannuhuone	ASM3, PCB3	Sisältää asbestia. Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
Seinän lujalevy, keittiön kellaritilat	ASM5	Sisältää asbestia.
Vaaleanvihreän seinälaatan laastit, keittiötilat	ASM6	Ei havaittu asbestia.
Vanhan vaaleanvihreän seinälaatan laastit, keittiön käytävä kellarin	ASM7	Ei havaittu asbestia.
Muovimatto, liima, kellarin pukuhuonetilat	ASM8	Ei havaittu asbestia.
Lattiamaalit muovimaton alla, kellarin pukuhuonetilat	PCB4	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
Katon vanhan	ASM13	Ei havaittu asbestia.

akustiikkalevyn liima/tasoite, ruokala		
Ikkunasmyygin maali ja tasoite, asunto	ASM14, PCB5	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä mutta yli 1500 mg/kg lyijyä.
Vanhan valkoisen seinälaatan laastit, asunnon wc ja keittiö	ASM16	Ei havaittu asbestia.
Seinämaalit ja tasoite, kellarin pukuhuonetilat (käytävä) ja keittiön varasto	ASM19, PCB6	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
Valkoisen seinälaatan laastit, kellarin pukuhuonetilat	ASM20	Ei havaittu asbestia.
Lattiakaivon pohjalevy, lämmönjakohuone	ASM21	Sisältää asbestia.
Putkieriste, lämmönjakohuoneen lattian putkikanaali	ASM22, PAH7	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Koksikuona lattian täytössä, veistoluokka	PAH5	Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Harmaa lattiamaali, kellaritilat	PCB2	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
Vanhat putkieristeet	ASM	Sisältää asbestia.
Parvekelaatan bitumikermi	PAH1.C (julkisivututkimus, Contesta)	Sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.

- Vanhat putkieristeet sisältävät asbestia. Putkieristeet on ainakin suurimmalta osin vaihdettu uusiin, eikä vanhoja putkieristeitä havaittu kuin yhdessä tilassa kellarin käytävällä (sijainti esitetty liitteessä 2). Vanhoja asbestia sisältäviä aaltopahvisia putkieristeitä on kuitenkin saattanut jäädä rakenteiden sisään.
- Ikkunasmyygin maalit sisältävät yli 1500 mg/kg lyijyä.

- Vanhojen valurautaisten viemäriputkien liitosten tiivisteet sisältävät lyijyä.
- Vanhat palo-ovet ja vanhojen iv-kanavien liitosten tiivisteet saattavat sisältää asbestia.
- Kellarin näytelmäkerhon rekvisiittavaraston alapuolella on vanha öljysäiliötila. Tilassa on voimakas öljyn haju, rakenteet ovat betonia ja todennäköisesti sisältävät öljyhiilivetyjä.
- Kellarin pannuhuoneen lattiassa on kaivo, jonka pohjalla oleva levy sisältää asbestia.
- Kellarin pannuhuoneessa on vanhoja lämmönjakolaitteita/uuneja sekä savusola, jotka saattavat sisältää asbestia.
- Kellarin pannuhuoneen lattiassa on putkikanaali. Kanaalissa olevien putkien eristeissä ei havaittu asbestia eikä kaatopaikkakelpoisuuden ylittävää määrää PAH-yhdisteitä.
- Julkisivututkimuksen yhteydessä (Contesta) otettiin parvekelaatan bitumikermistä PAH-yhdisteiden näyte. Kermi sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.
- Muissa tutkituissa materiaaleissa ei havaittu haitta-aineita.

4 OHJETIETOA JA VIRANOMAISSOHJEET

Asbestipitoisia materiaaleja työstettäessä tai purettaessa työ on suoritettava asbestityönä asbestinpurkuvaltuutuksen omaavan tahon toimesta. Asbestia sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0347. Asbestipitoisen jätteen käsittely jätelain 646-666, 1.5.2012 mukaan. Lisäksi on noudatettava paikallisen Ympäristökeskuksen sekä aluehallintoviranomaisen (AVI) päätöksiä ja viranomaisohjeita.

PAH -yhdisteitä sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0381.

PCB -yhdisteitä ja lyijyä sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0382.

5 MYÖHEMMIN MAHDOLLISESTI ESIIN TULEVAT EPÄILYTTÄVÄT MATERIAALIT

Mikäli mahdollisten korjaus/purkutöiden yhteydessä tulee esiin haitta-aineeksi epäiltäviä materiaaleja, joita ei ole kartoituksen yhteydessä tutkittu, on materiaaleista otettava näyte. Nämä näytteet on tutkittava laboratorioissa, jotka käyttävät haitta-aineiden tutkimiseen hyväksytyjä analyysimenetelmiä. Jos näytettä ei oteta, tulee materiaalia käsitellä asbestia sisältävän purkuohjeen mukaisesti.

Helsingissä, 14. toukokuuta 2021

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Reija Salminen
FM, haitta-aineasiantuntija
AHA (C-21047-33-15)



Pauli Ojalehto
Ins. RTA (C-20630-26-14)
projektipäällikkö

6 LIITTEET

Liite 1.	Massa- ja näyteluettelo
Liitteet 2.1-2.4	Haitta-aineet pohjakuvissa
Liite 3.	Kuvakooste
Liitteet 4.1-4.5	Laboratoriotulokset

Rakennusmateriaalien asbesti

Materiaalinäytteitä otettiin rakennuksen rakennusmateriaaleista. Näytteistä tutkittiin asbesti elektronimikroskoopin ja röntgenmikroanalysaattorin avulla Contesta Oy:n laboratoriossa Paraisilla. Materiaalinäytteiden todettiin sisältävän seuraavaa:

Näyte-numero	Pvm	Krs.	Tila	Näytteen kuvaus	Ø [mm]	Määrä	Kunto	Laatu	Pölyävyys	Toimenpide-ehdotus	Näytteen asbesti-sisältö
ASM1	12.4.2021	1	Varastohuone	Seinämaali ja tasoite	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM2	12.4.2021	0	Pannuhuone (RA1) ja käytävä (RA3)	Alapohjan pikieriste	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM3	12.4.2021	0	Pannuhuone	Seinämaalit ja tasoite	-	n. 500 m ² (karkea arvio)	A	V	**	0/1	Sisältää asbestia
ASM4	12.4.2021	0	Kellarin käytävä (RA2)	Ulkoseinän pikisively	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM5	12.4.2021	0	Keittiön kellaritilat ja sauna	Seinän lujalevy	-	n. 26 m ²	A	V	*	0/1	Sisältää asbestia
ASM6	12.4.2021	0, 1	Keittiötilat	Vaaleanvihreän seinälaatan laastit	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM7	12.4.2021	0, 1	Keittiön käytävä	Vanhan vaaleanvihreän seinälaatan laastit	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM8	12.4.2021	0	Kellarin pukuhuone-tilat	Muovimatto, liima	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM9	12.4.2021	0, 1	Saunatilat (RA5) ja asunnon wc (RA9)	Lattian vanha klinkkerilaatta ja laastit	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM10	12.4.2021	0, 1	Saunatilat (RA5) ja asunnon wc (RA9)	Lattian pikieriste (märkätilat)	-	n. 26 m ²	A	V	**	0/1	Sisältää asbestia
ASM11	12.4.2021	1	Luokka 14 (RA7)	Lattian valkoinen eriste	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM12	12.4.2021	1	Luokka 14 (RA7)	Pikiliima lattiasa eristeen alla	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM13	12.4.2021	1	Ruokala	Katon vanhan akustiikkalevyn liima/tasoite	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM14	12.4.2021	1	Asunto	Ikkunasmyygin maali ja tasoite	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM15	12.4.2021	1	Luokka 14 (RA7)	Lattian musta liima uudempien pintamateriaalien alla	-	n. 2700 m ² (karkea arvio, kaikki vinyylilattiat ja musta liima yhteensä)	A	V	*	0/1/6	Sisältää asbestia

Näyte- numero	Pvm	Krs.	Tila	Näytteen kuvaus	Ø [mm]	Määrä	Kunto	Laatu	Pölyä- vyys	Toimen- pide- ehdotus	Näytteen asbesti- sisältö
ASM16	12.4.2021	1	Asunto, wc ja keittiö	Vanhan valkoi- sen seinälaa- tan laastit	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM17	12.4.2021	2	Luokkatila	Vinyylilaatta (25 x 25 cm) ja musta liima (+ tasoite)	-	n. 2700 m ² (karkea arvio, kaikki vinyylilaa- tat ja musta liima yhteensä)	A	V	*	0/1/6	Sisältää asbestia
ASM18	12.4.2021	1	Sivuraken- nus (RA8)	Alapohjan pikieriste	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM19	12.4.2021	0	Pukuhuo- netilat ja keittiön varasto	Seinämaalit ja tasoite	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM20	21.4.2021	0	Pukuhuo- netilat	Valkoisen seinälaatan laastit	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM21	21.4.2021	0	Lämmönja- kohuone	Lattiakaivon pohjalevy	-	n. 1 m ²	A	V	**	0/1	Sisältää asbestia
ASM22	21.4.2021	0	Lämmönja- kohuone, lattian putkikanaali	Putkieriste	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM	12.4.2021	0	Kellaritilat	Putkieriste (näkyvillä oleva, vanhoja asbestia sisäl- täviä putkieris- teitä saattaa olla myös rakenteiden sisällä ja nou- sukuiluissa)	50	n. 5 m	B	V	***	0/1	Sisältää asbestia

Taulukon lyhenteiden selitykset:

Kunto

A = Hyvä

Asbestikuidut ovat hyvin sitoutuneet materiaaliin. Eivät pääse hengitysilmaan normaalissa käytössä.

B = Välttävä

Asbestikuituja saattaa päästä hengitysilmaan kohteen huollon tai käytön aikana.

C = Heikko

Asbestimateriaali paikoin rikkoutunut ja huonokuntoinen. Tilassa liikuttaessa asbestipölyn altistumisvaara.

D = Erittäin heikko

Asbestimateriaali on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti pölyä ja tilassa liikuttaessa ja työskenneltäessä suo-
sitellaan noudatettavaksi VNP:n 886/87 10 ja TSH:n päätöksen 231/90 12 edellyttämiä suojaustoimenpiteitä.

Laatu

V = Vaalea asbesti (antofylliitti, amosiitti, krysotiili)

S = Sininen asbesti (krokidoliitti)

Pölyävyys:

* = Asbesti altistumisvaara materiaalia purettaessa

** = Suuri asbestialtistumisvaara materiaalia purettaessa

*** = Suuri asbestialtistumisvaara, jos materiaaliin kohdistuu mekaaninen rasitus

**** = Krokidoliittiasbesti, asbestialtistumisvaara aina

Toimenpide-ehdotus 0 = Ei edellytä toimenpiteitä normaalikäytössä

1 = Purku osastointimenetelmällä

Työkohte eristetään pölytiiviksi muista tiloista ja varustetaan asbestipölyn suodattavalla ilmankierrätyslaitteistolla.

2 = Pussipurkumenetelmä

Asbestipitoisen materiaalin käsittely tapahtuu pölytiivin pussin sisällä. Soveltuu yksittäisiin putkistokorjauksiin.

3 = Levymateriaalin poisto kokonaisena ulkotilassa

Levyt poistetaan ehjinä ja kuljetaan kaatopaikalle pölytiivisti pakattuina. Työssä käytetään vähintään P 2-luokan suodattimella varustettua puolinaamaria.

4 = Uputusmenetelmä**5 = Märkäpurkumenetelmä**

6= Purkutyö tehdään muulla teknisen kehityksen mahdollistamalla menetelmällä, jolla saavutetaan edellä mainittuihin menetelmiin verrattavissa oleva turvallisuustaso.

Rakennusmateriaalien sisältämät PAH -yhdisteet

Rakennusmateriaalien PAH -yhdisteiden (polysykliset aromaattiset hiilivedyt) koostumuksen selvittämiseksi materiaaleista otettiin näytteitä, jotka tutkittiin MetropoliLab Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Pitoisuudet on esitetty yksikössä milligrammaa ainetta kilogrammassa näytettä, mg/kg.

Näytteen- ottopiste	Pvm	Krs	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	PAH -yhdisteiden kokonaispitoisuus, mg/kg	16 PAH -yhdisteen kokonaispitoisuus, mg/kg*	Muuta
PAH1	12.4.2021	0	Pannuhuone (RA1) ja käytävä (RA3)	Alapohjan pikieriste	41	14	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaa- lin kaatopaikkakelpoi- suuden raja-arvon
PAH2	12.4.2021	0	Kellarin käytävä (RA2)	Ulkoseinän pikisively	11	8	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaa- lin kaatopaikkakelpoi- suuden raja-arvon
PAH3	12.4.2021	0, 1	Saunatilat (RA5) ja asunnon wc (RA9)	Lattian pikieriste (mär- kätilat)	18	11	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaa- lin kaatopaikkakelpoi- suuden raja-arvon
PAH4	12.4.2021	1	Luokka 14 (RA7)	Pikiliima ja tervapaperi lattiassa eristeen alla	85	74	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaa- lin kaatopaikkakelpoi- suuden raja-arvon
PAH5	12.4.2021	2	Veistoluokka	Koksikuona lattian täytössä	98	60	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaa- lin kaatopaikkakelpoi- suuden raja-arvon
PAH6	12.4.2021	1	Sivurakennus (RA8)	Alapohjan pikieriste	12	9	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaa- lin kaatopaikkakelpoi- suuden raja-arvon
PAH7	21.4.2021	0	Lämmönja- kokuone, lattian putki- kanaali	Putkieriste	31	23	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaa- lin kaatopaikkakelpoi- suuden raja-arvon
PAH1.C Contestan julkisivu- tutkimus	31.3.2021	2	Parveke	Parvekelaatan bitumi- kermi	-	< 30	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaa- lin kaatopaikkakelpoi- suuden raja-arvon
PAH2.C Contestan julkisivu- tutkimus	31.3.2021	0	Ulkoseinä	Bitumisively	-	48	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaa- lin kaatopaikkakelpoi- suuden raja-arvon

*materiaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvoon, 200 mg/kg, verrattava pitoisuus

Edellä mainittujen näytteiden tärkeimmät yksittäiset yhdisteet olivat:

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, mg/kg						
	PAH1	PAH2	PAH3	PAH4	PAH5	PAH6	PAH7
Naftaleeni	1,1	0,11	0,12	0,22	58	< 0,1	< 0,1
2-Metyyli-naftaleeni	4,0	0,20	0,29	0,27	18	< 0,1	< 0,1
1-Metyyli-naftaleeni	4,4	0,16	0,32	0,27	15	< 0,1	< 0,1
Bifenyyl	0,41	< 0,1	0,14	0,18	1,4	< 0,1	< 0,1
2,6-Dimetyyli-naftaleeni	7,8	0,21	0,57	0,42	3,0	0,10	< 0,1
Asenaftyleeni	0,32	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,70	< 0,1	< 0,1
Asenafteeni	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,22	0,18	< 0,1	< 0,1
2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	7,1	0,39	1,5	1,6	0,44	0,39	0,29
Fluoreeni	0,19	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,12
Fenantreeni	6,4	5,0	3,5	17	0,79	2,4	0,56
Antraseeni	0,13	< 0,1	0,13	0,50	< 0,1	0,13	0,27
1-Metyylifenantreeni	2,5	0,81	3,1	4,3	< 0,1	1,7	1,4
Fluoranteeni	1,6	0,78	1,0	14	< 0,1	1,0	0,90
Pyreeni	1,3	0,52	1,4	11	< 0,1	1,2	4,8
Bentso(a)antraseeni	0,40	0,21	0,49	4,8	< 0,1	0,51	2,2
Kryseeni	1,1	0,33	2,9	9,5	< 0,1	2,1	5,2
Bentso(b)fluoranteeni	0,36	0,28	0,66	6,9	< 0,1	1,0	1,2
Bentso(k)fluoranteeni	0,38	0,31	0,29	5,4	< 0,1	0,31	1,4
Bentso(e)pyreeni	0,46	0,37	0,86	3,0	< 0,1	0,66	5,4
Bentso(a)pyreeni	0,27	0,25	0,27	2,1	< 0,1	0,19	1,9
Peryleeni	0,46	0,54	0,41	1,0	< 0,1	0,35	0,84
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	0,11	0,12	0,12	0,93	< 0,1	0,16	1,3
Dibentso(a,h)antraseeni	0,12	0,11	0,18	0,54	< 0,1	0,12	1,3
Bentso(ghi)peryleeni	0,31	0,34	0,22	1,0	< 0,1	0,12	2,1

PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin vaarallisen jätteen raja-arvona pidetään 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16 yhdistettä).

Rakennusmateriaalien PCB -yhdisteet ja lyijy

Materiaalinäytteitä otettiin rakennuksen seinä-, katto- ja lattiamateriaaleista, jotka tutkittiin MetropoliLab -laboratoriossa Helsingissä. Materiaalinäytteiden todettiin sisältävän seuraavaa:

Näytteenottopiste	Pvm	Krs	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	PCB -yhdisteet yhteensä, mg/kg	Lyijy, mg/kg	Muuta
PCB1	12.4.2021	1	Varastohuone	Seinämaalit	< 5	2 500	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä mutta yli 1500 mg/kg lyijyä.
PCB2	12.4.2021	0	Kellaritilat	Harmaa lattiamaa	< 5	< 500	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
PCB3	12.4.2021	0	Pannuhuone	Seinämaalit	< 5	< 500	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
PCB4	12.4.2021	0	Pukuhuone	Lattiamaalit muovimaton alla	< 5	1 200	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
PCB5	12.4.2021	1	Asunto	Ikkunasmuovin maali	< 5	1 600	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä mutta yli 1500 mg/kg lyijyä.

Näytteen- ottopiste	Pvm	Krs	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	PCB -yhdisteet yhteensä, mg/kg	Lyijy, mg/kg	Muuta
PCB6	12.4.2021	0	Pukuhuone- netilat ja keittiön varasto	Seinämaalit	< 5	< 500	Sisältää alle 50 mg/kg PCB- yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.

Jätettä on käsiteltävä PCB-jätteenä, mikäli näytteiden PCB-pitoisuus ylittää 50 mg/kg (Valtioneuvoston päätös 711/1998).

Lyijypitoisuuden raja-arvona on suositeltavaa käyttää 1500 mg/kg.

Rakennusmateriaalien sisältämät öljyhiilivedyt

Materiaalinäytteet on otettu Sweco Asiantuntijapalvelut Oy:n tekemän haitta-ainekartoituksen yhteydessä 23.3.2021. Materiaalinäytteiden todettiin sisältävän seuraavaa:

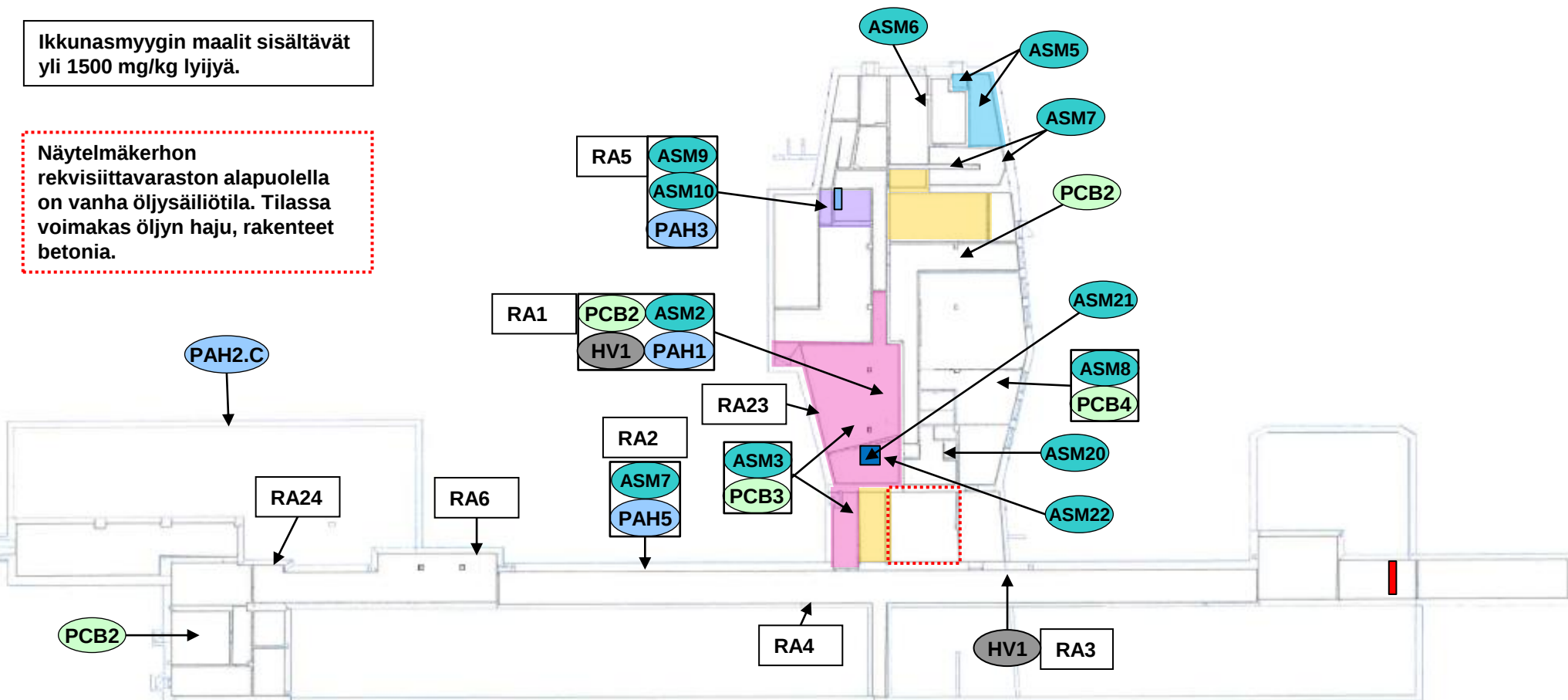
Näytteenottopiste	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	Pvm
HV1	Pannuhuone (RA1)	Ylempi betonilaatta	12.4.2021
HV2	Käytävä (RA3)	Ylempi betonilaatta	12.4.2021

Edellä mainittujen näytteiden tärkeimmät yksittäiset yhdisteet tai yhdisteryhmät olivat:

Yhdiste	Näytteenottopiste / Pitoisuus, mg/kg	
	HV1	HV2
Öljyhiilivedyt	310	440
Keskiraskaat C10-C20	< 100	100
Raskaat C21-C40	310	340

Öljyhiilivetyjä (keskiraskaat ja raskaat yhteensä) sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden (tavanomaisen jätteen kaatopaikka) raja-arvona pidetään 2500 mg/kg pienjäte-erien (1-2 autokuormaa) osalta (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006).

Näytelmäkerhon rekvisiittavaraston alapuolella on vanha öljysäiliötila. Tilassa voimakas öljyn haju, rakenteet betonia.



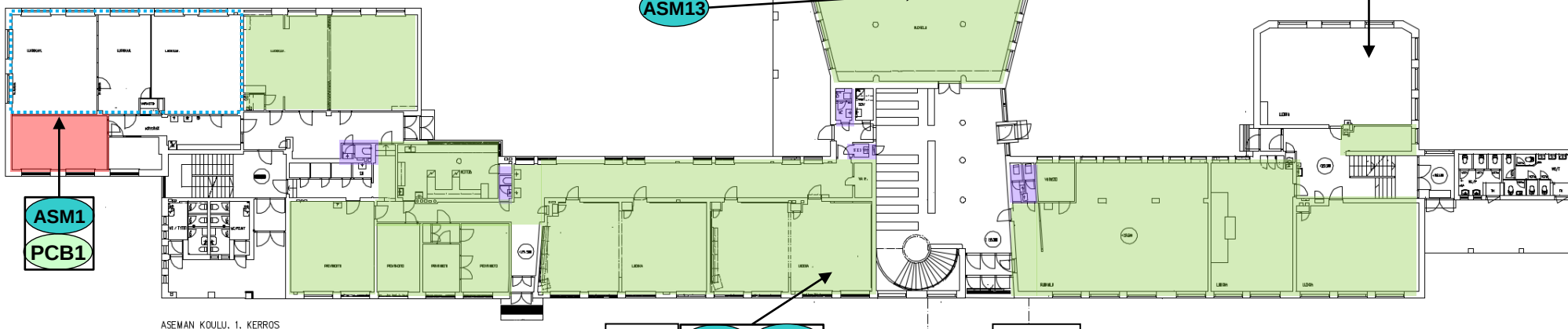
	Asbestia sisältävä seinän lujalevy.
	Asbestia sisältävä märkätilojen lattian pikieriste.
	Asbestia sisältävä seinien ja katon maali/tasoite.
	Asbestia sisältävä vanha putkieriste (näkyvillä oleva, sijainti ja pituus ovat arvioita).

 Tilaan ei päästy.

ASM	Asbestinäyte
PAH	PAH -yhdisteiden näyte
PCB	PCB ja lyijynäyte
HV	Öljyhiilivety-yhdisteiden näyte
RA	Rakenneavaus

Ikkunasmyygin maalit sisältävät
yli 1500 mg/kg lyijyä.

Lattiat uusittu vuonna 2018.



ASEMAN KOULU, 1. KERROS

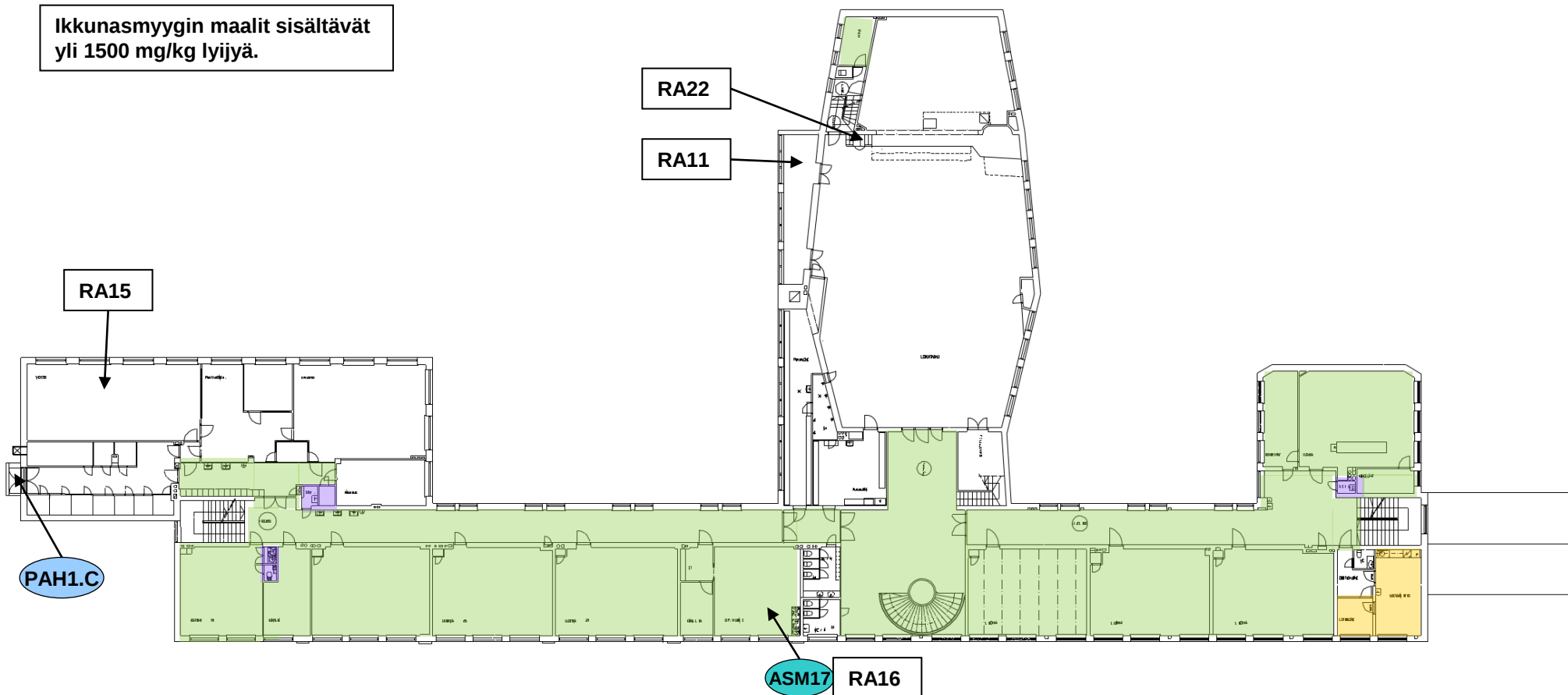
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- Asbestia sisältävä lattian vinyyli-laatta (25 x 25 cm) ja/tai musta liima (mustaa liimaa on myös uudempien pintamateriaalien alla, tarkkaa sijaintia ei ole voitu arvioida).
- Asbestia sisältävä märkätilojen lattian pikieriste.
- Yli 1500 mg/kg lyijyä sisältävä seinämaali. Vanhoja maaleja on saatettu jättää myös muissa tiloissa uudempien pintamateriaalien alle.

- ASM** Asbestinäyte
- PAH** -yhdisteiden näyte
- PCB** ja lyijynäyte

1	2	3	4
ASEMAN KOULU	ASEMAN KOULU	ASEMAN KOULU	ASEMAN KOULU
ASEMAN KOULU	ASEMAN KOULU	ASEMAN KOULU	ASEMAN KOULU
ASEMAN KOULU	ASEMAN KOULU	ASEMAN KOULU	ASEMAN KOULU

Ikkunasmyygin maalit sisältävät
yli 1500 mg/kg lyijyä.



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

 Asbestia sisältävä lattian vinyylilaatta (25 x 25 cm) ja/tai musta liima (mustaa liimaa on myös uudempien pintamateriaalien alla, tarkkaa sijaintia ei ole voitu arvioida).

 Asbestia sisältävä märkätilojen lattian pikieriste.

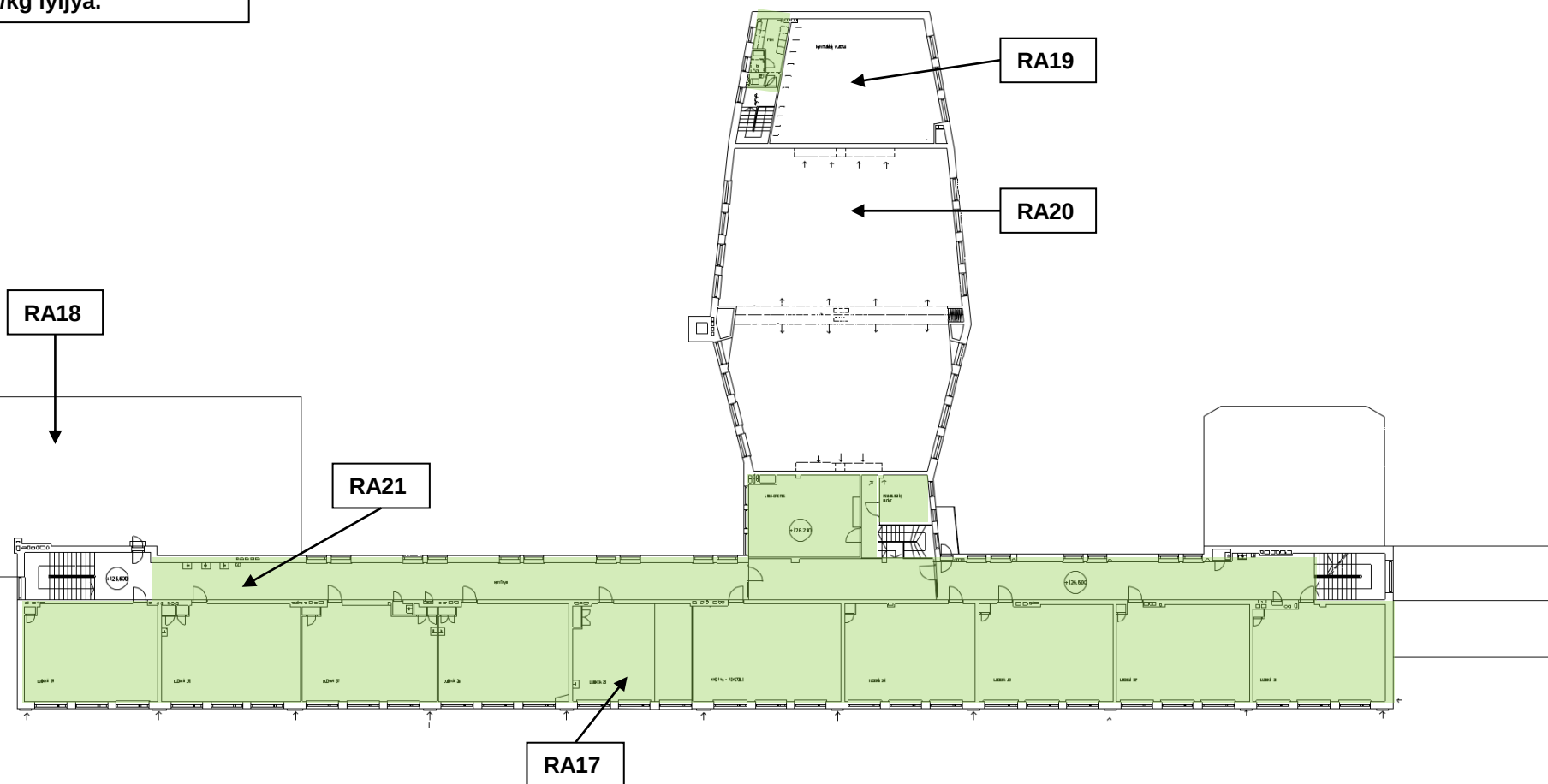
 Tilaan ei päästy.

 **ASM** Asbestinäyte

 **PAH** PAH -yhdisteiden näyte

 **PCB** PCB ja lyijynäyte

Ikkunasmyygin maalit sisältävät
yli 1500 mg/kg lyijyä.



MERKINTÖJEN SELITYKSET:



Asbestia sisältävä lattian vinyylilaatta (25 x 25 cm) ja/tai
musta liima (mustaa liimaa on myös uudempien
pintamateriaalien alla, tarkkaa sijaintia ei ole voitu arvioida).



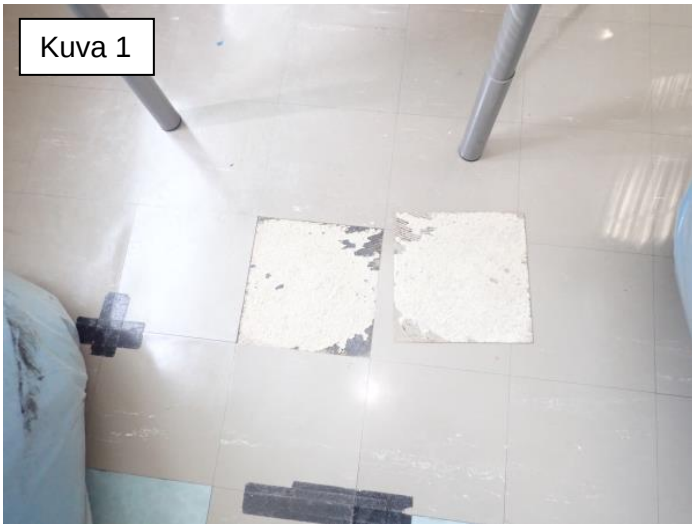
Asbestinäyte



PAH -yhdisteiden näyte



PCB ja lyijynäyte



Kuva 1-3. Lattian vanhat vinyylilaatat (25 x 25 cm) ja/tai musta liima sisältävät asbestia. Musta liima on jätetty myös uudempien pintamateriaalien alle.

Kuvat 4-5. Kellarissa keittiön varastotilassa on lujalevyä seinien sisäverhouslevynä. Lujalevyä on lisäksi kellarin saunatilan seinässä ja kiukaan ympärillä. Lujalevy sisältää asbestia.





Kuva 5



Kuva 6

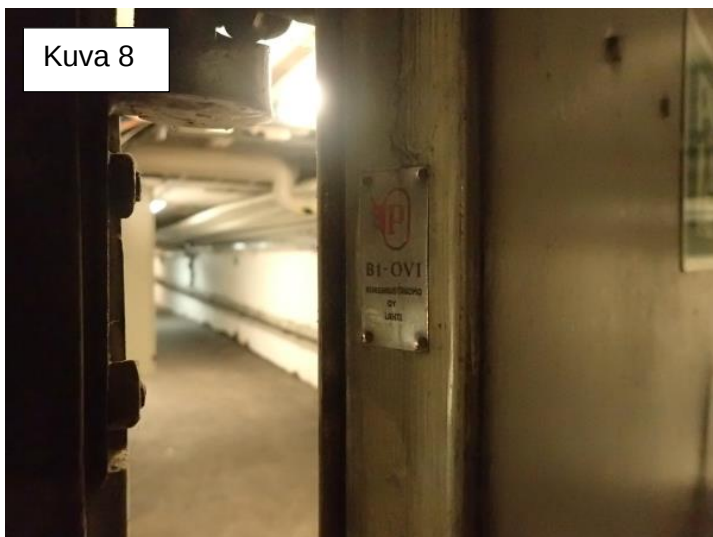
Kuvat 5-6. Ensimmäisen kerroksen varastohuoneen vanhat seinämaalit sekä ikkunasmyygien vanhat maalit sisältävät yli 1500 mg/kg lyijyä. Vanhoja maaleja on saatettu jättää myös muissa tiloissa uudempien maalien/pinnoitteiden alle.



Kuva 7

Kuva 7. Vanhojen valurautaisten viemäriputkien liitosten tiivisteet sisältävät lyijyä.

Kuvat 8-9. Vanhat palo-ovet saattavat sisältää asbestia. Vanhat putkieristeet sisältävät asbestia. Putkieristeet on ainakin suurimmalta osin vaihdettu uusiin, eikä vanhoja putkieristeitä havaittu kuin yhdessä tilassa kellarin käytävällä (sijainti esitetty liitteessä 2).



Kuva 8



Kuva 9

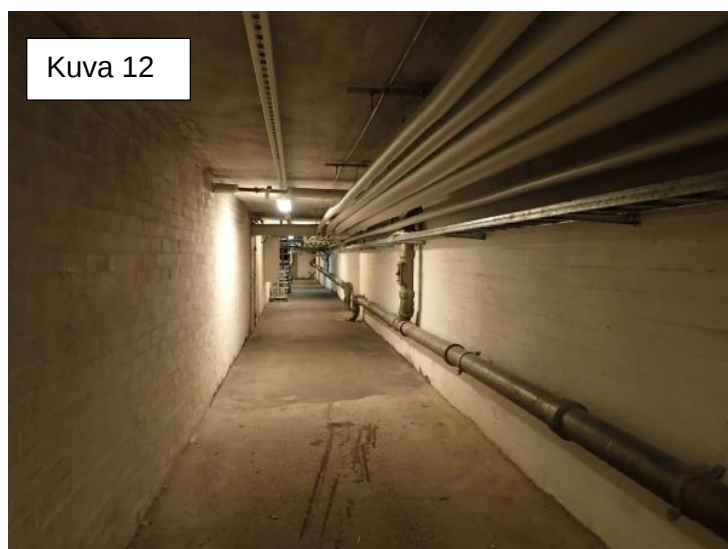


Kuva 10



Kuva 11

Kuvat 10-11. Kellarin pannuhuoneessa on vanhoja lämmönjakolaitteita/uuneja sekä savusola, jotka saattavat sisältää asbestia.



Kuva 12



Kuva 13



Kuva 14, RA3



Kuva 15, RA1

Kuvat 12-15. Alapohjan betonilaatta käytävällä ja lämmönjakohuoneessa öljyjälkien kohdalla sisältää alle 500 mg/kg öljyhiilivetyjä (pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvo). Pitoisuuksilla saat-
taa kuitenkin olla vaikutusta sisäilman laatuun. Alapohjan pikieristeessä ei havaittu haitta-aineita.



Kuva 16



Kuva 17



Kuva 18

Kuvat 16-18. Pannuhuoneen ja sinne menevien portaikkojen seinien (ja katon) maalit ja/tai tasoite sisältävät asbestia. Pannuhuoneen lattiassa on kaivo, jonka pohjalla oleva levy sisältää asbestia.

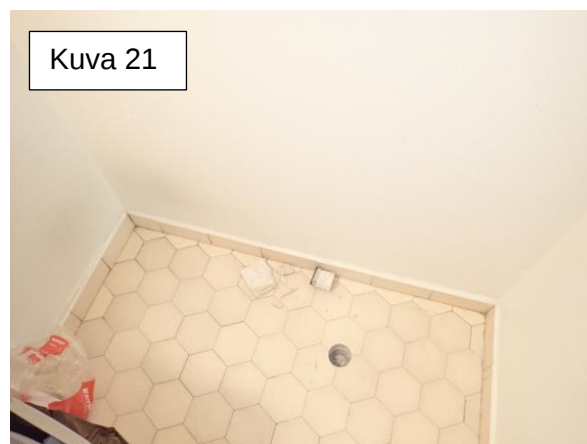


Kuva 19



Kuva 20

Kuvat 19-21. Alkuperäisten märkätilojen (kellarissa saunatilat, muissa kerroksissa vanhat wc:t) lattian pikieriste sisältää asbestia. Lattian klinkkerilaatan laasteissa ei havaittu asbestia.



Kuva 21

Kuva 22



Kuva 23



Kuva 24



Kuva 25



Kuva 26



Kuvat 22-26. Seinälaatan laasteissa ei havaittu asbestia.

Kuva 27, RA15



Kuva 28, RA10



Kuva 29, RA7



Kuva 30, RA8



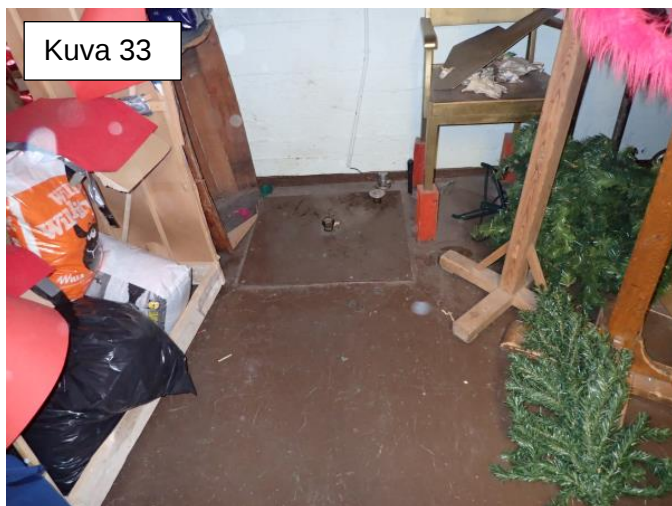
Kuva 31, RA11



Kuva 32, RA22



Kuvat 27-32. Ala- ja välipohjien rakenteissa/täyttömateriaaleissa (koksikuona, pikiliima, tervapaperi ja valkoinen eriste) ei havaittu haitta-aineita.



Kuva 33



Kuva 34



Kuva 35

Kuvat 33-35. Kellarin näytelmäkerhon rekvisiittavaraston alapuolella on vanha öljysäiliötila. Tilassa on voimakas öljyn haju, rakenteet ovat betonia.

Kuva 36. Kellarin pannuhuoneen lattiassa on putkikanaali. Kanaalissa olevien putkien eristeissä ei havaittu asbestia eikä kaatopaikkakelpoisuuden ylittävää määrää PAH-yhdisteitä.



Kuva 36

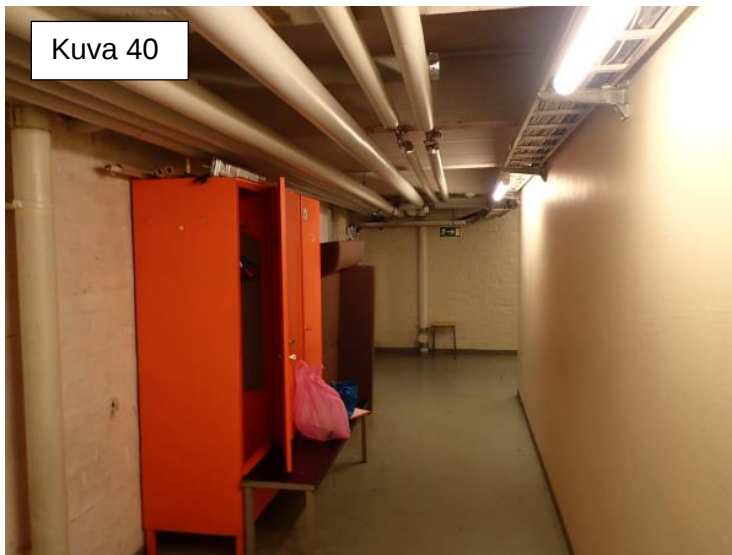


Kuva 37

Kuvat 37. Katon vanhoissa akustiikkalevyissä ja niiden liimassa/laastissa ei havaittu asbestia.



Kuvat 38-39. Maanvastaisten seinien pikisivelyssä ei havaittu asbestia ja se sisältää alle 200 mg/kg PAH-yhdisteitä.



Kuva 40. Muualta kuin pannuhuoneesta otetuissa seinätasotteissa ei havaittu asbestia. Näytteitä otettiin kellarin pukuhuonetilosta (käytävä), keittiön kellaritiloista ja 1. kerroksen varastotilasta.



Kuva 41. Kellarin pukuhuonetilan lattian muovimatossa, liimassa ja tasotteessa ei havaittu asbestia. Vanhat maalit maton alla sisältävät alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.



Kuva 42



Kuva 43



Kuva 44



Kuva 45



Kuva 46

Kuva 42-46. Keittiötiloissa ja liikuntasalin pukeutumis-/peseytymistiloissa sekä "ulkona" sijaitsevissa wc-tiloissa on uudemmat lattiamateriaalit. Mikäli näiden alle on jätetty vanhat pikieristeet, saattavat ne sisältää asbestia.

Tilaaaja:
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Reija Salminen

Jakelu:
reija.salminen@sweco.fi
Contesta Oy, alkuperäinen (1)

Tutkimuskohde:
22503330-301

Näytteenottaja:
Reija Salminen

Tutkimuskohteen osoite:
-

Näytteenottopäivä:
12.4.2021

ISO 22262-1, muunneltu: KVALITATIIVINEN ASBESTIANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ

Analyytitulokset, testauslaboratorion sekä tilaajan ilmoittamat lisätiedot:

Tunnus	Selite	Luokitus	Asbestilaji	Muut kuidut
ASM1	Seinämaali ja tasoite, 1.krs varastohuone	Ei asbestia	-	-
ASM2	Alapohjan pikieriste, pannuhuone, RA1 ja käytävä RA3	Ei asbestia	-	-
ASM3	Seinämaalit ja tasoite, pannuhuone	Asbestipitoinen	Antofylliitti	-
ASM4	US Pikisively, kellarin käytävä, RA2	Ei asbestia	-	-
ASM5	Seinän lujalevy, keittiön kellari	Asbestipitoinen	Krysotiili	-
ASM6	Vaaleanvihreän seinälaatan laastit, keittiötilat	Ei asbestia	-	-
ASM7	Vanhan vaaleanvihreän seinälaatan laastit, keittiön käytävä	Ei asbestia	-	-
ASM8	Muovimatto, liima, siivoojien pukutilat, kellari	Ei asbestia	-	-
ASM9	Lattian vanha klinkkerilaatta ja laastit, RA9 ja RA5	Ei asbestia	-	-
ASM10	Märkätilan lattian pikieriste, RA9 ja RA5	Asbestipitoinen	Antofylliitti	-
ASM11	Valkoinen eriste lattiassa, luokka 14, RA7	Ei asbestia	-	Lasikuitua
ASM12	Pikiliima lattiassa eristeen alla, RA7	Ei asbestia	-	-
ASM13	Vanhan akustiikkalevyn liima/tasoite, ruokala	Ei asbestia	-	-

ASM14	Ikkunasmyygin maali ja tasoite, asunto	Ei asbestia	-	-
ASM15	Musta liima, luokka 14, RA7	Asbestipitoinen	Antofylliitti	-
ASM16	Vanhan valkoisen seinälaatan laastit, asunto wc ja keittiö	Ei asbestia	-	-
ASM17	Vinyylilaatta (25x25 cm) ja musta liima (+tasoite)	Asbestipitoinen	Krysotiili	-
ASM18	Alapohjan pikieriste, RA8 (sivurakennus)	Ei asbestia	-	-
ASM19	Seinämaalit ja tasoite kellari, siivoojien tilat + keittiön varasto	Ei asbestia	-	-

Testauslaitoksen ilmoittamat lisätiedot:

Standardista ISO 22262-1 poiketen näytteiden esikäsittelyssä voidaan käyttää veden sijaan muita liuottimia materiaalista riippuen. Näytettä tarkasteltiin pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM) ja mahdollisten asbestikuitujen koostumus määritettiin laitteeseen integroidulla energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS). Tulos ilmoitetaan muodossa: asbestipitoinen / ei asbestia. Mikäli näyte sisältää asbestia, ilmoitetaan myös havaitut asbestilajit.

Tilaajan ilmoittamat lisätiedot:**CONTESTA OY, Parainen**

Akkreditoitu testauslaitos T195 (EN ISO/IEC 17025)

**Jonas Wahrman**

Tutkija

puh: 040 772 3878

Contesta Oy
www.contesta.fi
y-tunnus 1712699-6VANTAA
Porraskuja 1, 01740 Vantaa
0207 393 000PARAINEN
Varastokuja 1, 21600 Parainen
Skräbböläntie 16, 21600 Parainen
0207 430 620

Tilaaaja:
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Reija Salminen

Jakelu:
reija.salminen@sweco.fi
Contesta Oy, alkuperäinen (1)

Tutkimuskohde:
22503330-301

Näytteenottaja:
Pauli Ojalehto

Tutkimuskohteen osoite:
-

Näytteenottopäivä:
21.4.2021

ISO 22262-1, muunneltu: KVALITATIIVINEN ASBESTIANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ

Analyytitulokset, testauslaboratorion sekä tilaajan ilmoittamat lisätiedot:

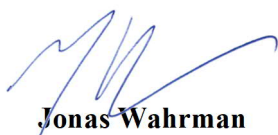
Tunnus	Selite	Luokitus	Asbestilaji	Muut kuidut
ASM20	Seinälaatan laastit, siivoojien pukuhuone, kellari	Ei asbestia	-	-
ASM21	Lämmönjakohuoneen lattiakaivon pohjalevy	Asbestipitoinen	Antofylliitti	-
ASM22	Putkieriste lämmönjakohuoneen alapohjan putkikanaalista	Ei asbestia	-	Lasikuitua

Testauslaitoksen ilmoittamat lisätiedot:

Standardista ISO 22262-1 poiketen näytteiden esikäsittelyssä voidaan käyttää veden sijaan muita liuottimia materiaalista riippuen. Näytettä tarkasteltiin pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM) ja mahdollisten asbestikuitujen koostumus määritettiin laitteeseen integroidulla energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS). Tulos ilmoitetaan muodossa: asbestipitoinen / ei asbestia. Mikäli näyte sisältää asbestia, ilmoitetaan myös havaitut asbestilajit.

Tilaajan ilmoittamat lisätiedot:

CONTESTA OY, Parainen
Akkreditoitu testauslaitos T195 (EN ISO/IEC 17025)


Jonas Wahrman
Tutkija
puh: 040 772 3878



Contesta Oy
www.contesta.fi
y-tunnus 1712699-6

VANTAA
Porraskuja 1, 01740 Vantaa
0207 393 000

PARAINEN
Varastokuja 1, 21600 Parainen
Skräbböläntie 16, 21600 Parainen
0207 430 620

Tilaaaja
2635440-5
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Maksaja
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Näytetiedot

Näyte
Näyte otettu
Vastaanotettu
Tutkimus alkoi

Rakennusmateriaalinäyte
Kellonaika
Kellonaika
Näytteenoton syy

Ottopiste
Näytteen ottaja
Viite

22.04.2021
22.04.2021
22.04.2021

22503330-301
Salminen Reija
22503330-301/Salminen Reija

16.20
Tilaustutkimus

Analyyysi	Menetelmä	9813-1 Rakennusmateriaalinäyte PAH7, Kellarin lämmönjakohuoneen lattian kanaalin putkien eristepahvi 22503330-301	Yksikkö	Epävarmuus-%
PAH-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD			
- PAH-yhdisteet yhteensä		31	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x		23	mg/kg ka	
- Naftaleeni x		< 0,1	mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni		< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyyli		< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni		< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni		0,29	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x		0,12	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x		0,56	mg/kg ka	30
- Antraseeni x		0,27	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni		1,4	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x		0,90	mg/kg ka	30
- Pyreeni x		4,8	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x		2,2	mg/kg ka	30
- Kryseeni x		5,2	mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni		1,2	mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x		1,4	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni		5,4	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x		1,9	mg/kg ka	30
- Peryleeni		0,84	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x		1,3	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x		1,3	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x		2,1	mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Lausunto	Pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on PAH-yhdisteiden summapitoisuuden kriteeri 40 mg/kg (luokka A). Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on ehdotus enimmäispitoisuudeksi 150 mg/kg (pienjäte-erät, luokka BIb). Asetuksessa mainittujen yhdisteiden summapitoisuus testatulle näytteelle on rivillä "PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA)" (16 yhdistettä EPA, VNa 202/2006). Kun PAH-yhdisteitä sisältäviä rakenteita puretaan tai rakennetaan, on syytä suojautua PAH-pitoiselta pölyltä (Ratu 82-0381). Suojautumisen tarpeelle ei ole selvää pitoisuusrajaa, sillä PAH-yhdisteet voivat levitä ympäristöön materiaalin ja yhdisteen koostumuksesta riippuen pölynä tai haihtuneena yhdisteenä.
Yhteyshenkilö	Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti
Tiedoksi	Salminen Reija, reija.salminen@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	Puhelin +358 10 391 350	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

Tilaaaja
2635440-5
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Maksaja
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Näytetiedot

Näyte
Näyte otettu
Vastaanotettu
Tutkimus alkoi

15.04.2021
15.04.2021

Rakennusmateriaalinäyte
Kellonaika
Kellonaika
Näytteenotto
syy

15.15
Tilaustutkimus

Ottopiste
Näytteen ottaja
Viite

22503330-301
Salminen Reija
22503330-301/Salminen Reija

Analyyysi	Menetelmä	9010-1 Rakennusmateriaalinäyte PCB1, Seinämaalit, 1. krs varastohuone 22503330-301	9010-2 Rakennusmateriaalinäyte PAH1, Alapohjan pikieriste, pannuhuone, RA1+käytävä, RA3 22503330-301	9010-3 Rakennusmateriaalinäyte PCB2, Harmaa lattiamaali, kellari 22503330-301	9010-4 Rakennusmateriaalinäyte HV1, Ylempi betonilaatta, pannuhuone, RA1 22503330-301	Yksikkö	Epävarmuus-%
Murskaus	Leukamurskain				x		
Lyijy, Pb	ED-XRF	2 500		< 500		mg/kg	30
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*				< 100	mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*				310	mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*				310	mg/kg ka	40
PAH-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						
- PAH-yhdisteet yhteensä			41			mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x			14			mg/kg ka	
- Naftaleeni x			1,1			mg/kg ka	30
- 2-Metyylinaftaleeni			4,0			mg/kg ka	30
- 1-Metyylinaftaleeni			4,4			mg/kg ka	30
- Bifenyli			0,41			mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni			7,8			mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x			0,32			mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x			< 0,1			mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni			7,1			mg/kg ka	30
- Fluoreeni x			0,19			mg/kg ka	30
- Fenantreeni x			6,4			mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

- Antraseeni x			0,13			mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni			2,5			mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x			1,6			mg/kg ka	30
- Pyreeni x			1,3			mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x			0,40			mg/kg ka	30
- Kryseeni x			1,1			mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni			0,36			mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x			0,38			mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni			0,46			mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x			0,27			mg/kg ka	30
- Peryleeni			0,46			mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x			0,11			mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x			0,12			mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x			0,31			mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						
- PCB yhteensä		< 5		< 5		mg/kg ka	
- PCB 52		< 0,3		< 0,3		mg/kg ka	30
- PCB 101		< 0,4		< 0,4		mg/kg ka	30
- PCB 138		< 0,5		< 0,5		mg/kg ka	30
- PCB 153		< 0,5		0,62		mg/kg ka	30
- PCB 180		< 0,5		< 0,5		mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Analyysi	Menetelmä	9010-5 Rakennusmateriaalinäyt e HV2, Ylempi betonilaatta, käytävä AP, RA3 22503330-3 01	9010-6 Rakennusmateriaalinäyt e PCB3, Seinämaalit pannuhuon e 22503330-3 01	9010-7 Rakennusmateriaalinäyt e PAH2, Us pikisively, kellarin käytävä, RA2 22503330-3 01	9010-8 Rakennusmateriaalinäyt e PCB4, Lattiamaalit muovimato n alla, siivoojien tilat, kellari 22503330- 301	Yksikkö	Epävarmuus-%
Murskaus	Leukamurskain	x					
Lyijy, Pb	ED-XRF		< 500		1 200	mg/kg	30
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*	100				mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*	340				mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*	440				mg/kg ka	40
PAH-määritys	Sisäinen GC-MSD						
- PAH-yhdisteet yhteensä				11		mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x				8		mg/kg ka	
- Naftaleeni x				0,11		mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni				0,20		mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni				0,16		mg/kg ka	30
- Bifenyylit				< 0,1		mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni				0,21		mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x				< 0,1		mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x				< 0,1		mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni				0,39		mg/kg ka	30
- Fluoreeni x				< 0,1		mg/kg ka	30
- Fenantreeni x				5,0		mg/kg ka	30
- Antraseeni x				< 0,1		mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni				0,81		mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x				0,78		mg/kg ka	30
- Pyreeni x				0,52		mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x				0,21		mg/kg ka	30
- Kryseeni x				0,33		mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni				0,28		mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x				0,31		mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni				0,37		mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x				0,25		mg/kg ka	30
- Peryleeni				0,54		mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni				0,12		mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

x							
- Dibentso(a,h)antraseeni x				0,11		mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x				0,34		mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						
- PCB yhteensä			< 5		< 5	mg/kg ka	
- PCB 52			< 0,3		< 0,3	mg/kg ka	30
- PCB 101			< 0,4		0,50	mg/kg ka	30
- PCB 138			< 0,5		< 0,5	mg/kg ka	30
- PCB 153			0,57		0,73	mg/kg ka	30
- PCB 180			< 0,5		< 0,5	mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Analyysi	Menetelmä	9010-9 Rakennusmateriaalinäyt e PAH3, Märkätilan lattian pikieriste RA9 ja RA5 22503330-3 01	9010-10 Rakennusmateriaalinäyt e PAH4, Pikiliima lattiassa eristeen alla, RA7 (+tervapape ri) 22503330-3 01	9010-11 Rakennusmateriaalinäyt e PCB5, ikkunasmyy gin maali, asunto 22503330-3 01	9010-12 Rakennusmateriaalinäyt e PAH5, Koksikuona veistoluoka n lattia 22503330-3 01	Yksikkö	Epävarmuus-%
Murskaus	Leukamurskain						
Lyijy, Pb	ED-XRF			1 600		mg/kg	30
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*					mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*					mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*					mg/kg ka	40
PAH-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						
- PAH-yhdisteet yhteensä		18	85		98	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x		11	74		60	mg/kg ka	
- Naftaleeni x		0,12	0,22		58	mg/kg ka	30
- 2-Metyylinaftaleeni		0,29	0,27		18	mg/kg ka	30
- 1-Metyylinaftaleeni		0,32	0,27		15	mg/kg ka	30
- Bifenyyli		0,14	0,18		1,4	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni		0,57	0,42		3,0	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	< 0,1		0,70	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	0,22		0,18	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni		1,5	1,6		0,44	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x		< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x		3,5	17		0,79	mg/kg ka	30
- Antraseeni x		0,13	0,50		< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni		3,1	4,3		< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x		1,0	14		< 0,1	mg/kg ka	30
- Pyreeni x		1,4	11		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x		0,49	4,8		< 0,1	mg/kg ka	30
- Kryseeni x		2,9	9,5		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni		0,66	6,9		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x		0,29	5,4		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni		0,86	3,0		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x		0,27	2,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Peryleeni		0,41	1,0		< 0,1	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x		0,12	0,93		< 0,1	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x		0,18	0,54		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)perylenei x		0,22	1,0		< 0,1	mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						
- PCB yhteensä				< 5		mg/kg ka	
- PCB 52				< 0,3		mg/kg ka	30
- PCB 101				< 0,4		mg/kg ka	30
- PCB 138				< 0,5		mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

- PCB 153					< 0,5		mg/kg ka	30
- PCB 180					< 0,5		mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Analyyysi	Menetelmä	9010-13 Rakennusmateriaalinäyt e PAH6, Alapohjan pikieriste RA8 22503330-3 01	9010-14 Rakennusmateriaalinäyt e PCB6, Seinämaalit , siivoojien tilat + keittiön varasto, kellari 22503330-3 01			Yksikkö	Epävarmuus-%
Murskaus	Leukamurskain						
Lyijy, Pb	ED-XRF		< 500			mg/kg	30
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*					mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*					mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*					mg/kg ka	40
PAH-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						
- PAH-yhdisteet yhteensä		12				mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x		9				mg/kg ka	
- Naftaleeni x		< 0,1				mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni		< 0,1				mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni		< 0,1				mg/kg ka	30
- Bifenyylit		< 0,1				mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni		0,10				mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1				mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1				mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni		0,39				mg/kg ka	30
- Fluoreeni x		< 0,1				mg/kg ka	30
- Fenantreeni x		2,4				mg/kg ka	30
- Antraseeni x		0,13				mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni		1,7				mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x		1,0				mg/kg ka	30
- Pyreeni x		1,2				mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x		0,51				mg/kg ka	30
- Kryseeni x		2,1				mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni		1,0				mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x		0,31				mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni		0,66				mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x		0,19				mg/kg ka	30
- Peryleeni		0,35				mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x		0,16				mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x		0,12				mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x		0,12				mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD						
- PCB yhteensä			< 5			mg/kg ka	
- PCB 52			< 0,3			mg/kg ka	30
- PCB 101			< 0,4			mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

- PCB 138				< 0,5			mg/kg ka	30
- PCB 153				< 0,5			mg/kg ka	30
- PCB 180				< 0,5			mg/kg ka	30

* = Akkreditoitu menetelmä

Lausunto

Pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on PAH-yhdisteiden summapitoisuuden kriteeri 40 mg/kg (luokka A).

Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on ehdotus enimmäispitoisuudeksi 150 mg/kg (pienjäte-erät, luokka B1b).

Asetuksessa mainittujen yhdisteiden summapitoisuus testatulle näytteelle on rivillä "PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA)" (16 yhdistettä EPA, VNa 202/2006).

Kun PAH-yhdisteitä sisältäviä rakenteita puretaan tai rakennetaan, on syytä suojautua PAH-pitoiselta pölyltä (Ratu 82-0381). Suojautumisen tarpeelle ei ole selvää pitoisuusrajaa, sillä PAH-yhdisteet voivat levitä ympäristöön materiaalin ja yhdisteen koostumuksesta riippuen pölynä tai haihtuneena yhdisteenä.

Materiaalia on käsiteltävä PCB-jätteenä, mikäli siinä on PCB-yhdisteitä yhteensä enemmän kuin 0,005 painoprosenttia (50 mg/kg) [Valtioneuvoston asetus 958/2016].

Lyijypitoisuudelle pilaantuneen maan ylempi ohjearvo on 750 mg/kg ja luokitusta vastaava vaarallisen jätteen pitoisuusraja on 2500 mg/kg [Ympäristöministeriön julkaisuja 2019-2 Liite 9: Pilaantuneen maan ohjearvot ja vaarallisen jätteen pitoisuusrajat].

Pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on mineraaliöljyn C10-C40 pitoisuuden kriteeri 500 mg/kg (luokka A).

Yhteyshenkilö

Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti

Tiedoksi

Salminen Reija, reija.salminen@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

ASIAKAS

Nimi Contesta Oy
Yhteyshenkilö Jonas Wahrman
Osoite Porraskuja 1
01740 Vantaa

Projekti - -
Asiakkaan viite 22503330-301
Näytteiden lkm 2

NÄYTE

SGS Refno KE21-01871 R0
Raportointi pvm 22.04.2021
Saapumis pvm 16.04.2021
Aloituspvm 16.04.2021
Valmistumis pvm 21.04.2021

KOMMENTIT

Näytteenotto:TP310321

ALLEKIRJOITUKSET



Petra Suutarinen
Avustava kemisti

ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

- * Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
DL Määritysraja
- Ei analysoitu
Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyäessä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero
Näytteen nimi
Näytteenottopvm

KE21-01871.001
1, bitumikermi
31.03.2021

KE21-01871.002
2, bitumisively
31.03.2021

Analyysi

Yksikkö

DL

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) rakennusmateriaalista Menetelmä: SFS-ISO 18287

Naftaleeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Asenaftyleeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Asenaftteeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Fluoreeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Fenantreeni *	mg/kg	5	6.4	9.0
Antraseeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Fluoranteeni *	mg/kg	5	<5.0	6.6
Pyreeni *	mg/kg	5	<5.0	5.0
Bentso(a)antraseeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Kryseeni *	mg/kg	5	<5.0	6.2
Bentso(b)fluoranteeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Bentso(k)fluoranteeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Bentso(a)pyreeni *	mg/kg	2	<2.0	2.7
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Dibentso(a,h)antraseeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
Bentso(g,h,i)peryleeni *	mg/kg	5	<5.0	<5.0
16 PAH-yhdistettä yhteensä *	mg/kg	30	<30	48