

Projektinumero
1510092290

Kohteen osoite
Ylästöntie 3, 01360 Vantaa

Asiakirjan status
LUONNOS

Päivämäärä
13.3.2026

Laatija
Tuomo Laitinen

Tarkastaja
Juho Lipponen

HELSINGE SKOLA

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNISET KUNTOTUTKIMUKSET



TIIVISTELMÄ

Tutkimusten kohteena on Helsingin skola, joka sijaitsee Vantaan Ylästöllä, osoitteessa Ylästöntie 3, 01510 Vantaa. Rakennus on valmistunut vuonna 1966. Rakennusta on laajennettu 1974. Lukio-osa, Helsingin gymnasium, on rakennettu 2009. Kyseinen rakennusosa ei kuulunut tutkimuksen piiriin. Helsingin skolan rakennus on kokonaisuudessaan opetuskäytössä. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen kosteus- ja sisäilmateknistä kuntoa. Tutkimusmenetelminä käytettiin aistinvaraista havainnointia, rakenneavauksia, merkkiainekokeita, rakennekosteusmittauksia, rakennusmateriaalien mikrobi- ja haitta-aineanalyyssejä sekä kuitumittauksia.

Alapohjarakenteen kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti, pintakosteusmittauksin ja porareikämittauksin (yhdeksän eri tilaan/kohtaan) sekä merkkiainekokein kahteentoista eri tilaan (neljään kellarikerroksen tilaan, kuuteen 1. kerroksen tilaan ja kahteen 2. kerroksen tilaan). Alapohjarakenteet ovat pääosin kaksoislaattarakenteisia eli lämmöneriste on kahden betonilaatan välissä, ja osin alapuolelta lämmöneristettyjä (kevytsorabetoni) betonilaattoja. Alapohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin pintakosteuskartoituksin ja porareikämittauksin. Pintakosteuskartoitukset tehtiin kaikkiin maanvaraisiin alapohjiin. Pintakosteuskartoituksissa ei havaittu normaalista poikkeavia lukemia. Porareikämittaukset tehtiin maanvaraisten alapohjien pintalaattaan seitsemään eri mittauspisteeseen tiloihin, joihin tehtiin alapohjien rakenneavaukset. Kellarikerroksen käytävälle tehtiin porareikämittaukset kahteen eri kohtaan, kellarikerroksen käytävän alapohjarakenteessa ei ole kaksikerroksista laattaa. Kosteusmittauksissa ei havaittu normaalista poikkeavia kosteuksia.

Erikoisluokkasiiven alapohjassa on lämmöneristeenä mineraalivillaa, joka on mikrobivaurioitunut. Tiloissa 1-54, 1-28 ja 1-56 alapohjarakenteessa käytetty lämmöneristeenä korkkia. Kyseisen rakennusosan alapohjan korkkieristeessä ei ole mikrobivaurioituminen toteutunut, eli alapohjan vedeneristys lämmöneristeen alla on toiminut. Lämmöneristekerroksessa on myös lautoja korkkieristeen alla ja puu on herkästi vaurioituvaa materiaali. Rakenne arvioidaan riskirakenteeksi. Muissa tiloissa ei ole käytetty herkästi vaurioituvaa lämmöneristettä ja suurimmaksi osaksi alapohjan lämmöneristeenä on EPS-eriste. Alapohjan ja ulkoseinän liittymän ilmapuotokohdat olivat toistuvia. Ilmapuodot olivat merkittäviä myös normaalissa käyttöolosuhteessa. Alipaineistettuna ilmapuotojen voimakkuus lisääntyi, lisäksi osassa tiloissa oli aistittavissa voimakasta ummehtuneisuuden hajua. Ilmapuotojen mukana rakenteiden ja maaperän epäpuhtaudet pääsevät sisäilmaan ja voivat heikentää sisäilman laatua. Ilmapuotojen määrän vuoksi, niiden merkitys sisäilmanlaatuun on merkittävä. Liittymät suositellaan tiivistyskorjattavan. Tiivistyskorjaukset olisivat suotavaa tehdä 1-5 vuoden sisällä käyttöä turvaavana toimenpiteenä ennen peruskorjausta. Tiivistyskorjauksissa tiivistysten elinkaari on kuitenkin rajallinen. Erikoisluokkasiiven sekä tilojen 1-54, 1-28 ja 1-56 alapohjarakenteet suositellaan uusittavaksi.

Ulkoseinärakenteen kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti, rakenneavauksin (19 kpl), mikrobimateriaalinäyttein (14 kpl) sekä merkkiainekokein (12 tilaa). Ulkoseinät ovat tiili-villa-tiili rakenteita. Laajennusosalla ulkoseinien lämmöneristekerroksen vahvuus on 100 mm. Kyseisen rakennusosan ulkoseinissä ei ole tuuletusrakoa. Luokkasiiven ja erikoisluokkasiiven osalla ulkoseinien lämmöneristekerroksen paksuus on 70 mm. Kyseisten rakennusosien ulkoseinissä on 20 mm ilmarako sisäpuolisen verhomuurauksen takana. Luokkaosassa ensimmäisen kerroksessa ulkoseinän ulompi rakenne on betonia (sokkeli), jossa ei ole sokkelihalkaisua (ei ole lämmöneristettä). Sokkelirakenne ulottuu ikkunoiden alapuolelle saakka. Sokkelirakenteen sisäpinnassa on bitumisively. Erikoisluokkasiiven sokkelissa on halkaisu, jossa eristeenä on bitumisively korkki. Ulkoseinien ja ikkunoiden ilmapuotokohdat olivat toistuvia normaalissa käyttöolosuhteessa. Ilmapuodot lisääntyivät voimakkaasti alipaineistuksessa. Ulkoseinien sisäpinoissa ei havaittu aistinvaraisesti puutteita. Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteiden eristekerroksissa havaittiin yhdessä tilassa mikrobivaurio. Mikrobivaurio oli erikoisluokkasiivessä tilassa 1-77. Erikoisluokkasiivessä ole-

vassa sokkelihalkaisussa piellä eristetty korkki oli vesimärkää. Lämmöneristekerrosten mahdolliset epäpuhtaudet ja kuidut voivat kulkeutua sisäilmaan ikkunaliittymien ja patterikannakkeiden epätiiveyskohdista heikentäen sisäilman laatua.

Julkisivujen kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti. Julkisivujen tiiliverhouksissa on varsinkin liikuntasalin lounaispäädyssä paikoin pakkasen aiheuttamaa rapautumista. Julkisivujen tiilissä on hiushalkeamia sekä saumojen kohdalla melko voimakasta rapautumista, tosin mainitut vauriot rajoittuvat lähinnä liikuntasalin julkisivun ylempiin osiin. Sokkelissa ei havaittu halkeamia. Julkisivun levyverhoiluissa osissa ei ollut havaittavissa vaurioita.

Ikkunarakenteiden kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti. Ikkunoissa ja ovissa ei havaittu merkittäviä puutteita. Vesipeltien kallistukset ovat melko loivat, toteutustapa aiheuttaa riskin sadeveden kulkeutumiselle vesipellin alle, mikäli ikkunan ja vesipellin liitoksen tiivistyksessä ilmenee epätiiveyskohtia. Tiivistyksissä ei havaittu puutteita. Vesipeltien tiiveys suositellaan tarkastettavaksi ja tiivistemassat uusimaan 5–10 vuoden välein.

Väliseinärakenteita tarkasteltiin aistinvaraisesti ja rakenneavauksella (2 kpl). Rakenneavaus tehtiin tuulikaapin K-04 ja porrashuoneen K-15 väliseinään, joka on aikaisemmin ollut ulkoseinänä ennen laajennusosan valmistumista. Rakenneavauksessa havaittiin, että entisessä ulkoseinässä oli 50 mm paksuinen pikisivelty korkkieriste (kyseisestä eristeestä ei otettu mikrobinäytettä, vaan PAH-näyte). Korkkieriste on kahden massiivisen betoniseinän välissä. Seinän rakenneavauksessa ei havaittu hajua. Väliseinärakenteet ovat suurimmalta osaltaan muurattuja kalkkihiekkatiiliseinä. Kellarin käytävän K-53 ja luokan K-43 tiilirunkoisen väliseinän kohdalle tehtiin rakenneavaus, kyseisessä rakenneavauksen kohdassa oli aistittavissa ummehtunut haju. Joissakin tilamuutoksissa väliseinät ovat rankarakenteisia. Kantavat väliseinät lähtevät alapohjan alemman laatan päältä. Sisätilojen ollessa alipaineisia verrattuna alapohjan lämmöneristekerrokseen, niin lämmöneristekerroksesta voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan epätiivien liitoskohtien kautta. Lämmöneristekerroksen epäpuhtaudet heikentävät sisäilman laatua.

Yläpohjarakenteita tarkasteltiin aistinvaraisesti yläpohjien luukkujen kautta, kaikki yläpohjaluukut avattiin, joiden kautta havainnoitiin yläpohjaa. Yläpohjissa rakenne on hyvin todennäköisesti kerroksellinen siten, että yläpinnassa on palopermanto, jonka alla on lämmöneristekerros ja sen alla on kantava betonirakenne. Vesikaton alla olevissa puurakenteissa ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä ja rakenteet olivat hyväkuntoiset. Yläpohjassa oli palopermannon päälle paikoin asennettu mineraalivillaa (n. 100 mm, erikoisluokkasiipi) mutta suuremmalta osin yläpohjassa ei ollut lisälämmöneristystä. Ilmanvaihtokonehuoneiden yläpohjia ei tutkittu.

Rakennuksessa mitattiin paine-eroja sisätilojen ja ulkoilman välillä, hiilidioksidipitoisuuksia sekä lämpötilaa ja suhteellista kosteutta kahdeksassa tilassa. Rakennuksen paine-erot ovat mittausajankohtana paikoin ylipaineisia ulkoilmaan nähden. Suurin osa tiloista näytti olevan lievässä alipaineessa käyttöaikana. Tilojen hiilidioksidipitoisuudet kohoavat käytön aikana korkeimmillaan 700 ppm korkeammaksi, kuin ulkoilman pitoisuus, mutta eivät ylitä Asumisterveysasetuksen hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja-arvoa. Sisäilman lämpötila pysyi mittausajankohtana suosituksen mukaisena (+18 °C...+26°C) kaikissa muissa mittauspisteissä paitsi luokassa K-5, jossa lämpötila on paikoin ollut mittausajankohtana yli +26 °C mutta kuitenkin alle +27 °C. Suhteellinen kosteus oli tavanomainen. Teollisten mineraalikulitujen laskeumanäytteissä havaittiin raja-arvon ylittäviä pitoisuuksia neljässä tilassa kahdeksasta. Sisäilman kuitupitoisuutta mahdollisesti lisää runsaat rakenneilmavuodot, joiden kautta mineraalivilakuituja ja muita epäpuhtauksia pääsee sisäilmaan.

Suurin sisäilmanlaatuun heikentävästi vaikuttava tekijä on rakenteiden epätiiviyshkohdat. Ilmavuotoja esiintyy kaikissa tutkituissa ulkoseinissä ja alapohjissa. Epätiivien liitoskohtien kautta voi kulkeutua rakenteiden epäpuhtauksia sisäilmaan heikentäen sisäilman laatua. Lisäksi erikoisluokkasiivessä on kosteus- ja mikrobivaurioita sokkelihalkaisussa ja alapohjan lämmöneristeissä.

SISÄLTÖ

1.	Yleistiedot	5
1.1	Yleistä	5
1.2	Yhteystiedot	5
1.3	Tutkimuksen rajaukset	6
2.	Kohteen yleiskuvaus	7
2.1	Lähtötiedot	8
2.2	Tutkimus- ja korjaushistoria	8
3.	Tutkimusmenetelmät	10
4.	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	11
4.1	Alapohjat	11
4.2	Ulkoseinät ja julkisivut	25
4.3	Ikkunat ja ovet	40
4.4	Väliseinät	42
4.5	Maanvastaiset seinät	45
4.6	Välipohjat	47
4.7	Yläpohjat, vesikatto ja vedenohjaus	54
4.8	Aluerakenteet ja piha-alueet	64
5.	Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset	69
5.6	Paine-ero	69
5.7	Sisäilman hiilidioksidipitoisuus	70
5.8	Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus	70
5.9	Hiukkasmaiset epäpuhtaudet / teolliset mineraalikulut	71
5.10	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	72
6.	Johtopäätökset ja yhteenveto toimenpiteistä	74
6.6	Tutkimuksen johtopäätökset	74
6.7	Toimenpidesuositukset	75
7.	Päiväys ja allekirjoitukset	77

LIITTEET

Liite 1.	Tutkimusmenetelmät
Liite 2.	Paikannuskaavio – Aistinvaraiset havainnot ja rakenneavaukset
Liite 3.	Laboratoriotutkimusten analyysivastaukset
Liite 4.	Olosuhdemittausten seuranta-kaaviot
Liite 5.	Rakenneavaukset
Liite 6.	Tilakohtaiset merkkiainekoekortit
Liite 7.	Kosteusmittauspöytäkirja
Liite 8.	Vauriokartta

1. YLEISTIEDOT

1.1 Yleistä

Tutkimuksen kohteena oli, Helsingin skola, joka sijaitsee osoitteessa Ylästöntie 3, 01510 Vantaa. Rakennus on valmistunut vuonna 1966 ja se on peruskorjattu vuonna 2019. Tutkimusten tarkoituksena on selvittää sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä sekä mahdollisia korjaustarpeita. Tutkimusmenetelminä käytettiin aistinvaraista havainnointia, rakenneavauksia, rakennekosteusmittauksia, merkkiainekokeita ja sisäilman olosuhdemittauksia.

Taulukko 1. Yleistiedot kohteesta.

Yleistiedot	
Nimi	Helsingin skola
Osoite	Ylästöntie 3, 01510 Vantaa
Rakentamivuosi	1966
Kerrosala	Bruttoala: 4280 m ²
Kerroslukku	3
Pääkäyttötarkoitus	08 Opetusrakennukset

1.2 Yhteystiedot

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristö,
Kiinteistöt ja tilat
Lauri Korpisen katu 9C

Leena Stenlund
+358 40 1884134
leena.stenlund@vantaa.fi

Tutkimuksen ajankohta

Kenttätutkimus 06-10/2025

Kuntotutkimuksen suorittaja

Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 1-3, 02600 Espoo

Projektipäällikkö ja laadunvarmistus:
Juho Lipponen, Ins. (AMK), KVKT, AHA

Tutkimukset:
Tuomo Laitinen, FM, RKM, RTA

Käytettävät tutkimuslaboratoriot

MetropoliLab
Viikinkaari 4, 00790 Helsinki

ALS Finland Oy
Härkähaankuja 7 B, 01730 Vantaa

1.3 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimuksen tilaajan ja konsultin (Ramboll) välisen toimeksiannon sopimusehtoina noudatetaan konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013, ellei tilaajan ja Rambollin välillä ole toisin kirjallisesti sovittu.

Tutkimus on rajattu koskemaan tarjouksessa (4.6.2025) esitettyjä tutkimuksia ja mittauksia. Tutkimukset tehtiin kokonaisvaltaisesti koko rakennukseen lukuun ottamatta lukion rakennusosaa. Tutkimustulosten luotettavuus on riippuvainen mittauspisteiden edustavuudesta ja otosten laajuudesta, jolloin otantatutkimuksissa yleisesti käytettävillä havaintomäärillä tutkimuksiin sisältyy aina jonkin verran epävarmuutta. Kenttätutkimuksen aistinvaraiset havainnot ovat subjektiivisia näkemyksiä. Lisäksi käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Rambollilla on oikeus luottaa tilaajan tai tämän puolesta toimivan antamiin tietoihin ja aineistoihin.

Kuntotutkimus sisältää ehdotuksen korjaustoimenpiteistä. Tutkimusta voidaan hyödyntää korjaussuunnitelmien ja korjausohjelman laadinnassa. Annetut korjausehdotukset eivät ole rakennustöiden työselitys, vaan tilaajan tulee laadituttaa erikseen varsinainen korjaussuunnitelma.

Kuntotutkijalla on oikeus oikaista kuntotutkimusraportissa mahdollisesti havaittu virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida kuntotutkijaa kohtuullisessa ajassa, viimeistään kolmen kuukauden kuluessa kuntotutkimusraportin luovutuspäivästä.

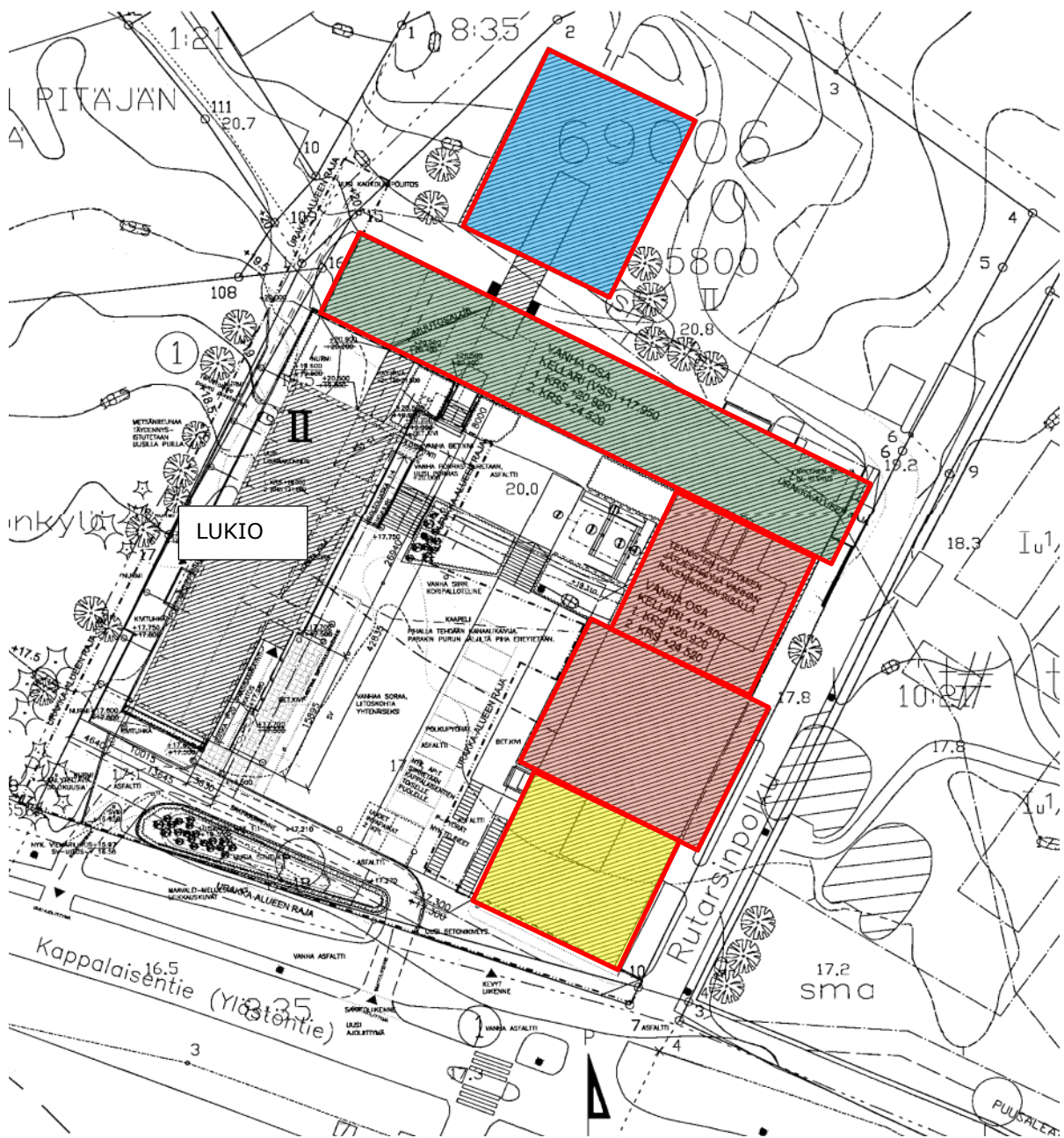
Ramboll on tehnyt tutkimuksen ja laatinut tämän raportin tutkimuksen tilaajalle, eikä Ramboll ota vastuuta kolmansia osapuolia kohtaan. Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Ramboll Finland Oy:n kirjallista lupaa.

2. KOHTEEN YLEISKUVAUS

- Rakennusvuosi: 1966, laajennus 1974.
- Bruttoala tutkitulla alueella: 4280 m²
- Kerrosluku: 2+1
- Kaksi maanpäällistä kerrosta ja yksi osittain maan pinnan alapuolella oleva kellarikerros.
- Rakennus on kokonaisuudessaan opetuskäytössä.

Taulukko 2. Pääasialliset rakennetyypit ja LVI-järjestelmät.

Pääasialliset rakennetyypit sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmät	
Alapohjat	Alapohjat ovat maanvastaisia teräsbetoni-laattoja. Alapohjissa on kaksoislaattarakenteita, joissa lämmöneristeenä on EPS-eriste sekä mineraalivilla.
Maanvastaiset seinät	Maanvastaiset seinät ovat paikallavalettuja teräsbetonirakenteita.
Ulkoseinät	Pääosin teräsbetonirunkoisia (teräsbetoninen pilari-/palkkirunko). Ulkoseinät ovat tiili-villa-tiili -rakenteita, joissa eristeenä on mineraalivilla.
Välipohjat	Ylälaattapalkisto.
Yläpohjat	Massiivibetonilaatta, jossa on palopermanto. Laajennusosalla on massiivibetonilaatta ja lämmöneristeenä EPS 120 mm. Vesikatteenä on kumibitumikermi.
Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo-poistoilmanvaihto (syrjäyttävä ilmanvaihto).
Lämmitysjärjestelmä	Kaukolämpö ja vesikiertoiset patterit



Kuva 1. Kohde sijaitsee Vantaalla osoitteessa Ylästöntie 3. Kuvassa laajennusosa keltaisella, erikoisluokkasiipi sinisellä, luokkasiipi vihreällä sekä hallinto-osa ja liikuntasali punaisella värillä. Lukio-osa ei kuulu tutkimuslaajuuteen.

2.1 Lähtötiedot

- ARK, RAK ja LVI piirustuksia vuosilta 1966, 1974, 2000, 2001, 2002, 2008

2.2 Tutkimus- ja korjaushistoria

Julkisivujen vesivuototutkimus, ASB-Yhtiöt, 13.2.2008

- 2. kerroksen luokkahuoneiden ja opettajien huoneen ikkunoiden ja ulkoseinien liittymän vesivuotojen syyt.

Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus, Sweco asiantuntijapalvelut Oy, 8.1.2016

- Tutkittavana tilana oli Helsingin skolan kirjasto (vanha ATK-luokka, tila numerot K57 ja K58). Kirjasto sijaitsee koulun alimmassa kerroksessa. Tila on varastokäytössä. Helsingin skolan kirjaston alue on rakennettu vuonna 1966. Alun perin kirjaston kohdalla kellarissa oli maatäyttö, jonka varaan oli rakennettu 1. kerroksen maanvastainen laatta. Tutkimuksessa selvitettiin tilojen sopivuutta opetuskäyttöön.

Rajattu kuntotutkimus, Ramboll Finland Oy, 21.5.2025

- Tutkimusten tavoitteena oli selvittää tiloissa K57 ja K58 olevat rakenteet, jotka voisivat mahdollisesti heikentää sisäilman laatua. Tutkimuksen kohteena olleet tilat ovat nykyisin varastokäytössä. Tutkimusmenetelminä käytettiin aistinvaraista havainnointia, rakenneavauksia, kosteusmittauksia ja merkkiainekokeita.
 - Laajennus 1974
 - Peruskorjaus 2002–2003
 - Kosteusvauriokorjaus 2008
 - Ikkunavuotojen korjaus 2012
 - Katosrakenteiden ja K57-K58 valokuilun korjaus 2012
 - Sisäilmakorjaus 2017

3. TUTKIMUSMENETELMÄT

Käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulokinnassa. Tämän asiakirjan epävarmuustarkastelussa on esitetty mittauskaluston tarkkuus sekä karkea-, systemaattinen- ja satunnainen virhe lukuun ottamatta analyysilaboratorion virhetarkastelua.

Epävarmuustarkastelu sisältää vain Ramboll Finland Oy kenttämittaukseen sekä näytteenottoon liittyvät virheet (Liite 1). Analyysilaboratoriot / alihankkijat ilmoittavat menetelmän ja mittausten virhetarkastelun analyysivastauksessaan / raportissaan.

Pintakosteuskartoitus

Pintakosteuskartoituksella arvioitiin rakennuksen alapohjan kosteuspitoisuuden vaihteluväliä tunnettuun kuivana pidettyyn referenssipisteeseen nähden.

Rakennekosteusmittaus porareikämenetelmällä

Porareikämittausten avulla selvitettiin alapohjarakenteen rakennekosteuksia. Porareikämittaukset tehtiin viiltomittausten perusteella valittuihin poikkeamakohtiin.

Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

Rakennusmateriaaleista otetaan näytteitä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n mikrobilaboratoriossa Helsingissä suoraviljelymenetelmällä (akkreditoitu analyysimenetelmä). Laboratorion analyysivastaukset on esitetty liitteessä 3A.

Asbesti- ja haitta-aineet

Asbesti- ja haitta-ainemittauksilla selvitetään rakennuksista ja rakenteista löytyvien vaarallisten aineiden, kuten asbestin ja PAH-yhdisteiden määrät ja laadut. Laboratorion analyysivastaukset on esitetty liitteessä 3 B ja C.

Kuidut

Teollisia mineraalikuituja ovat lasikuitu, lasivilla, kivivilla ja keraamiset kuidut. Sisäilman kuitupitoisuus määritetään kahden viikon laskeumasta tasopinnalta. Laskeumanäytteet analysoitiin AHA-LAB laboratoriossa Helsingissä. Laboratorion analyysivastaukset on esitetty liitteessä 3D.

Pitkäaikaiset olosuhdemittaukset

Painesuhteiden mittauksella pyritään selvittämään pitkäaikaisia paine-eroja rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välillä. Sisäilman hiilidioksidi on pääosin peräisin ulkoilmasta sekä tilassa oleskelevista käyttäjistä. CO₂-pitoisuus sisäilmassa kuvaa ilmanvaihdon riittävyttä suhteessa ihmisten aiheuttamaan kuormitukseen. Huoneilman kosteus ei pitkäkestoisesti saa olla niin suuri, että kosteus tiivistyy tilaa ympäröiville pinnoille mittaushetkellä vallitsevissa olosuhteissa (Liite 4).

Rakenteiden avaukset

Rakenteiden kuntoa tutkitaan tarkemmin rakenneavauksin. Puu- ja levyrakenteiden rakenneavaustyöt tehdään sahaamalla tai levyjä irrottamalla. Betonirakenteiden rakenneavaustyöt tehdään kivi- tai timanttiporaamalla tai timanttiporaamalla (Liite 5).

Merkkiainekokeet

Merkkiainekokeella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, jossa erityistä kaasua ja sitä havaitsevaa mittalaitetta apuna käyttäen selvitetään rakenteen sisällä ja rakenteen läpi tapahtuvia ilmavirtauksia. Merkkiainekokeen perusedellytys on riittävä paine-ero rakenteen tiiviin kerroksen yli koko merkkiainekokeen ajan (Liite 6).

4. RAKENNETEKNISET TUTKIMUSTEN TULOKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa III ja IV, 8/2016)
- Voimassa olevat Ympäristöministeriön asetukset rakenteiden lujuudesta ja vakaudesta, paloturvallisuudesta ja terveellisyydestä
- Suomen rakentamismääräyskokoelman B-, C- ja E-osat (lujuus, eristykset ja rakenteellinen paloturvallisuus), rakentamisen aikana voimassa olleita
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016

4.1 Alapohjat

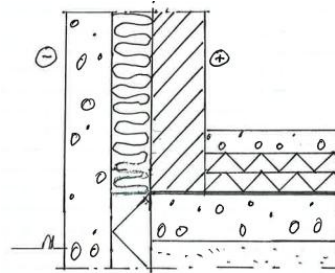
4.1.1 Rakenne

Alapohjien rakennetyypit selvitettiin rakenneavauksin. Alapohjien rakennetyypit on esitetty rakenneavauksikortissa (Liite 5A). Alapohjat ovat yleisesti kaksoislaattarakenteisia, lukuun ottamatta kellarikerroksen käytävän alapohjaa sekä osittain teknisenluokan opetustiloja. Alapohjissa lämmöneristeenä on käytetty EPS-eristettä, kevytsoraa, korkkia sekä erikoisluokkasiivessä mineraalivillaa. Kaikissa kaksoislaatta rakenteisissa alapohjissa on alimman betonilaatan yläpinnassa vedeneristeenä pikikerros. Tutkittuihin alapohjiin tehtiin myös rakennekosteusmittaukset vedeneristeen yläpuolella olevaan betonikerrokseen. Alapohjissa on muovimatto ja joissakin luokissa muovimaton päälle on asennettu tekstiililaatta. Käytävällä on muovilaatta ja teknisen työn luokan lattiapinnoitteena on kuminen kolikkomatto. Märkätilojen alapohjiin ei tehty rakenneavauksia.

Alla on lueteltuna tutkittujen rakennetyyppien rakennekerrokset ja havaintojen perusteella piirretyt kuvat.

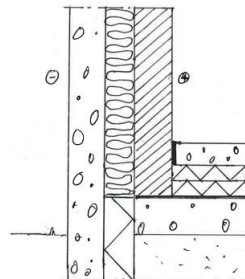
AP-1, kellarin laajennusosan alapohjarakenne, Luokka K-07

1. Muovimatto
2. Betonilaatta [60 mm]
3. Lämmöneriste (EPS) [2×50 mm]
4. Pikikerros [8 mm]
5. Betonilaatta [120 mm]
6. Sora



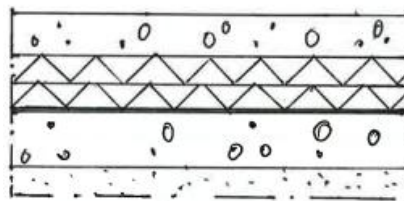
AP-2, kellarin laajennusosan alapohjarakenne, Luokka K-03

1. Muovimatto
2. Betonilaatta [70 mm]
3. EPS-eriste [2×50 mm]
4. Pikikerros [7 mm]
5. Betonilaatta [120 mm]
6. Sora



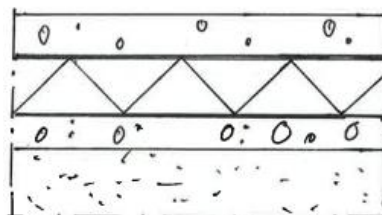
AP-3, kellarin alapohjarakenne, Terveystenhoitaja K-39

1. Muovimatto
2. Betonilaatta [60 mm]
3. EPS-eriste [2×50 mm]
4. Piki [8 mm]
5. Betonilaatta [60 mm]
6. Sora



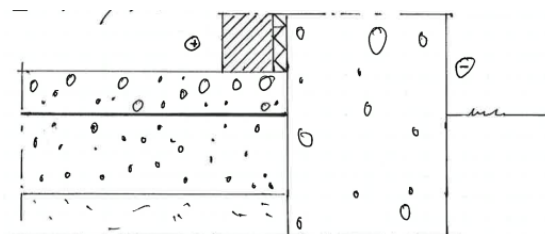
AP-4, kellarin alapohjarakenne, puutyöluokka K-43

1. Muovinen kolikkomatto
2. Betonilaatta [80 mm]
3. Suodatinkangas
4. EPS-eriste [100 mm]
5. Piki [8 mm]
6. Betoni [70 mm]
7. Sora



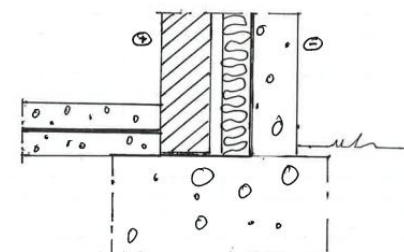
AP-5, kellarin alapohjarakenne, Teknisen työn luokka K-43

1. Muovinen kolikkomatto
2. Betoni [100 mm]
3. Suodatinkangas
4. Kevytsora [200 mm]
5. Suodatinkangas
6. Sora



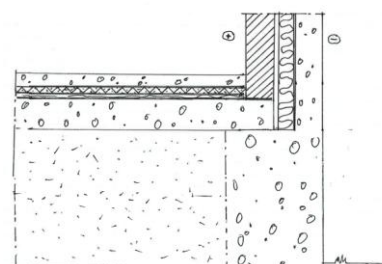
AP-6, käytävän 1-57 alapohjarakenne luokan 1-54 kohdalla

1. Vinyylilaatta
2. Betoni [70 mm]
3. Pikisively
4. Betoni [60 mm]
5. Betoniantura



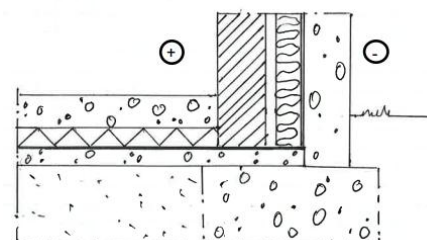
AP-7, luokan 1-54 alapohjarakenne

1. Muovimatto
2. Betoni [50 mm]
3. Paperi
4. Korkki [25 mm]
5. Piki
6. Lauta [25 mm]
7. Piki [8 mm]
8. Betoni [80 mm]
9. Sora



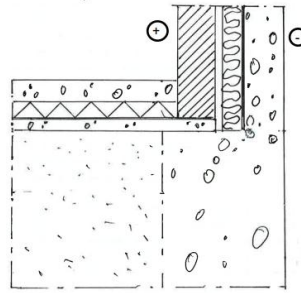
AP-8, käytävän 1-57 alapohjarakenne luokan 1-61 kohdalla

1. Vinyylilaatta
2. Betoni [85 mm]
3. EPS-eriste [50 mm]
4. Pikikerros
5. Betoni [35 mm]
6. Hiekka



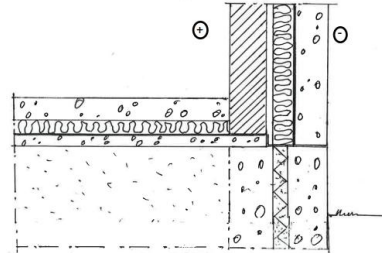
AP9- Luokan 1–61 alapohjarakenne

1. Muovimatto
2. Betoni [60 mm]
3. EPS [50 mm]
4. Pikikerros
5. Betoni [50 mm]
6. Hiekka



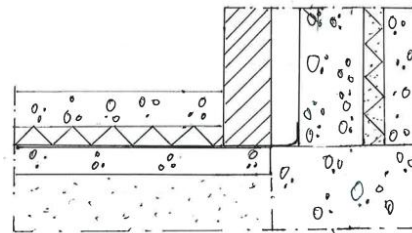
AP 10 ja 11, luokka 1–66 kotitalous ja luokka 1–77 tekstiilityö

1. Muovimatto
2. Betoni [80 mm]
3. Mineraalivilla [50 mm]
4. Pikikerros
5. Betoni [40 mm]
6. Hiekka



AP 12 Tuulikaapin TK-K-04 alapohjarakenne

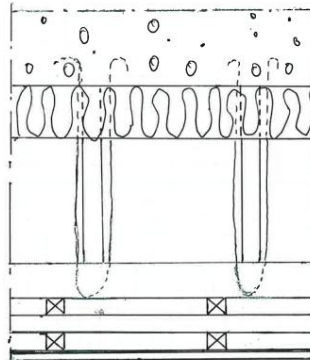
1. Muovilaatta
2. Betoni [80 mm]
3. EPS [50 mm]
4. Pikikerros
5. Betoni [60 mm]
6. Hiekka

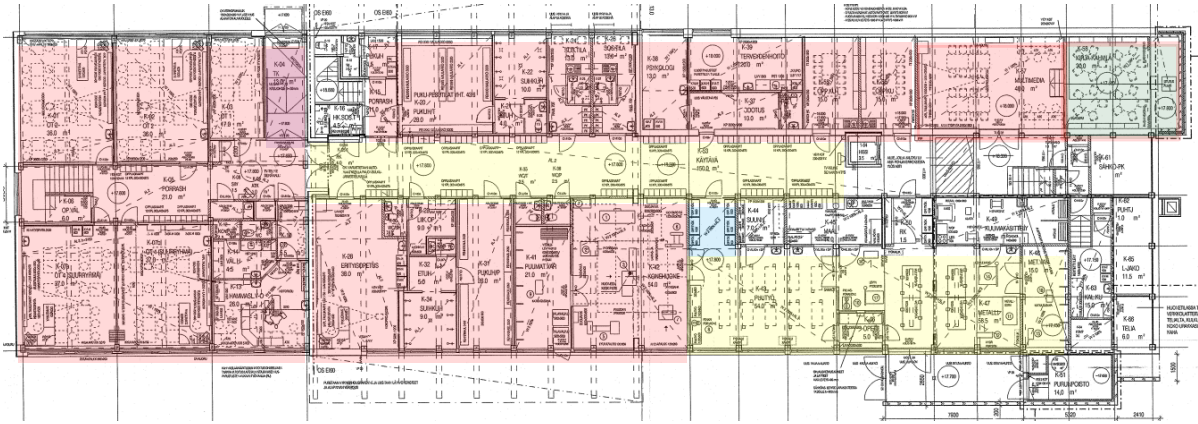


AP 13 Liikuntasalin 1–12 ulokkeen alapohjarakenne

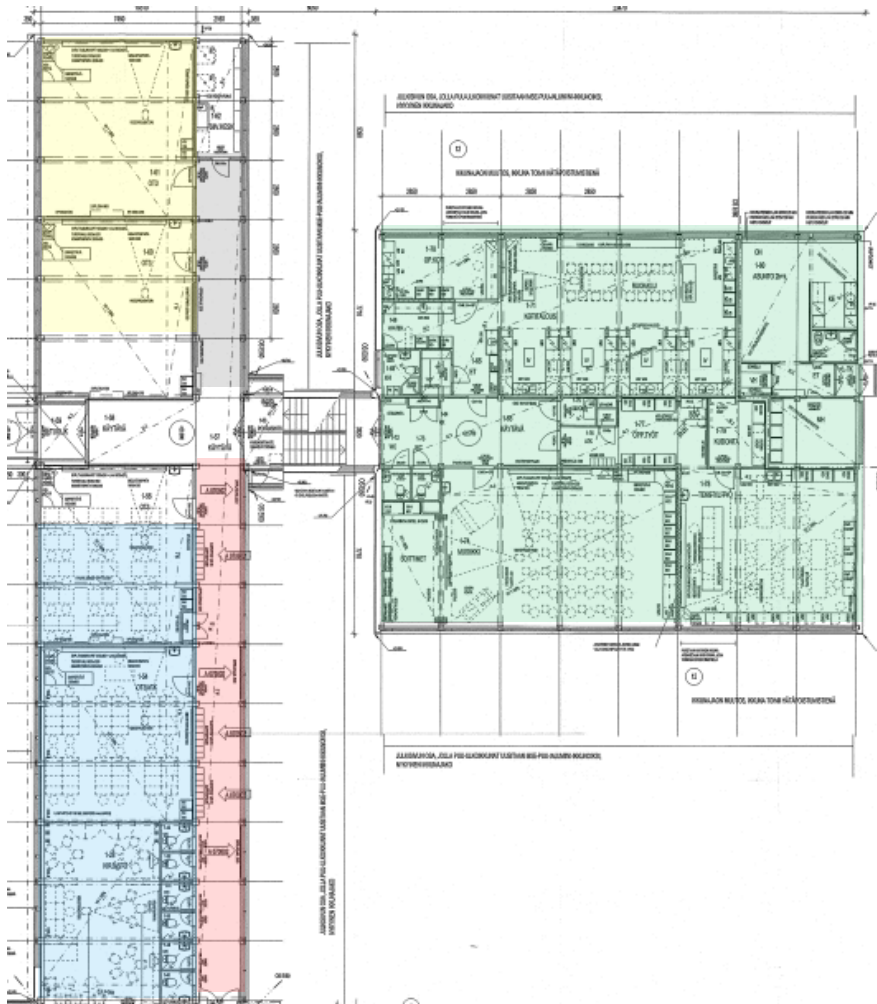
Todetut rakenteet alhaalta ylöspäin:

1. Verhouslauta [20 mm]
2. 3 kertaa ristiinkoolaus [50× 50 mm]
3. Soiro [50 ×100 mm]
4. Kiristyspuu [50×50 mm] ja kiristysrautalangat
5. Mineraalivilla [150 mm]
6. Kantava betonilaatta

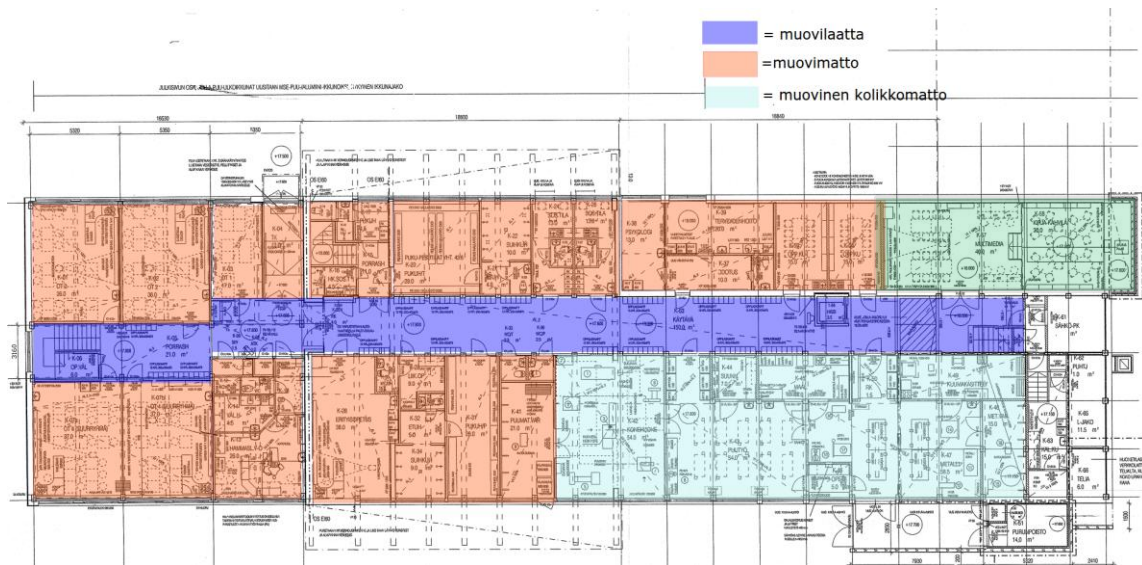




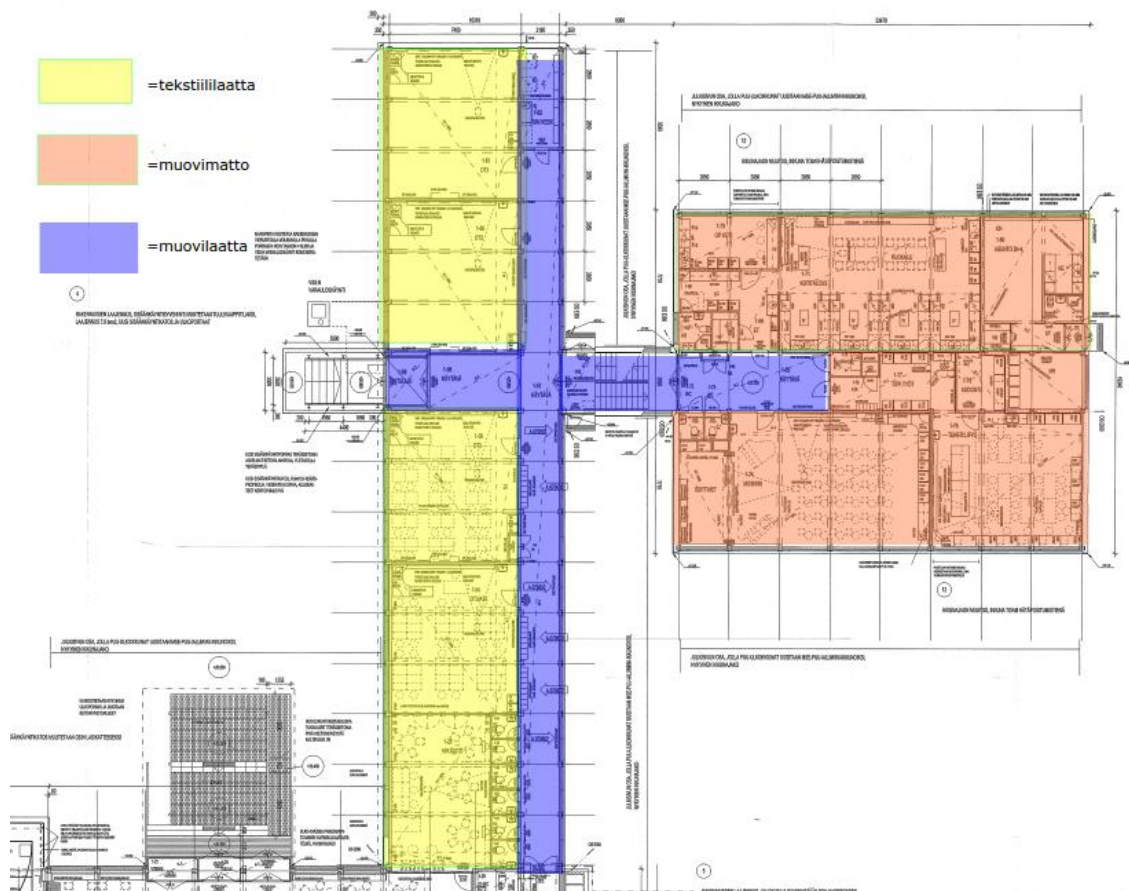
Kuva 2. Rakennetyyppien arvioidut sijainnit esitettynä pohjapiirroksessa. AP-1 on merkitty punaisella AP-4 sinisellä, AP-5 keltaisella, AP12 violetilla ja AP6 vihreällä.



Kuva 3. Rakennetyyppien arvioidut sijainnit esitettynä pohjapiirroksessa. AP-6 on merkitty punaisella, AP-7 sinisellä, AP-8 harmaalla, AP-9 keltaisella ja AP-10 ja 11 vihreällä. Lukion yhdyskäytävä ja sen yläpuolella oleva luokka on osittain [REDACTED] on myös luokkaosan ja erikoisluokkasiiven välisessä yhdyskäytävässä.



Kuva 4. Kellarikerroksen lattiapäällysteiden sijainnit esitettynä pohjapiirroksessa. Val-koiset alueet eivät kuuluneet tutkimuksen piiriin. Kuvassa on aikaisemmin tutkittu alue viherellä alueella, jossa pinnoitteena on keraaminen laatta.



Kuva 5. Ensimmäisen kerroksen lattiapäällysteiden sijainnit esitettynä pohjapiirroksessa.



Kuva 6. Toisen kerroksen lattiapäällysteiden sijainnit esitettyinä pohjapiirroksessa.

4.1.2 Aistinvaraiset havainnot

Alapohjan päällysteenä on pääosin muovimatto. Käytävissä on muovilaatta päällysteenä ja tekni-sentyön tiloissa muovinen kolikkomatto. Ensimmäisen kerroksen luokissa on muovimaton päälle asennettu tekstiililaatta, jota ei ole liimattu muovimattoon kiinni. Lattianpinnoitteissa ei havaittu vaurioita tai kosteusjälkiä.

Kellarikerroksen käytävän K-53 lattiasa oli betonirengaskaivo, jonka kautta sähkökaapelit oli kul-jetettu kiinteistöön sekä viemärin tarkastusluukkuja 2 kpl. Sähkökaapelien suoja putkien ja betoni-renkaan liitosta ei ole tiivistetty. Myös sähkökaapeleiden ja suoja putkien liitokset ovat tiivistä-mättä.



Kuva 7. Käytävällä K-53 oleva kaivo.



Kuva 8. Kaivossa on kiinteistöön tulevia sähkökaapeleita.



Kuva 9. Kellarikerroksen käytävän lattiapinnoitetta ja viemärin tarkastusaukko.



Kuva 10. Luokan K-5 lattiapinnoitetta (muovimatto).



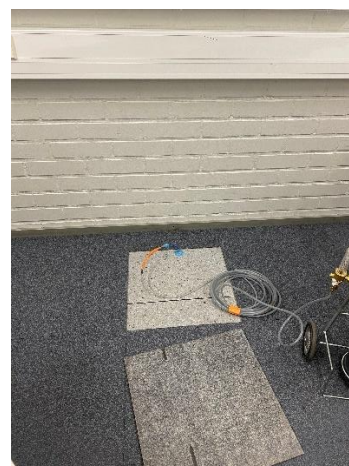
Kuva 11. Luokan K-02 muovimaton päällä olevaa tekstiililaattaa.



Kuva 12. Teknisen luokan kolikkomatto



Kuva 13. Luokan 1-56 lattian tekstiililaatta.



Kuva 14. Luokan 1-60 tekstiililaatan alla on muovimatto.



Kuva 15. Käytävän 1–57 lattian muovilaattapinnoitetta.



Kuva 16. Kotitalousluokan lattiapäällysteenä on muovimatto.

4.1.3 Havainnot rakenneavauksista

Alapohjarakenteisiin tehtiin yhteensä 12 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset tehtiin alapohjaan ulkoseinän lähelle. Rakenneavauksista selvitettiin alapohjarakenteiden rakennekerrokset ja rakenteessa mahdollisesti olevat vauriot. Rakenneavauksien tarkemmat havainnot on esitetty liitteenä olevissa rakenneavauskorteissa (liite 5A). Rakenneavausten perusteella voidaan todeta, että alapohjarakenteet vastaavat pääosin lähtötiedoissa esitettyjä rakenteita.

Rakenneavausten perusteella lämmöneristeenä oli käytetty EPS-eristettä, kevytsoraa sekä erikoisluokkasiivessä (kotitalousluokka, tekstiilityön luokka) sekä liikuntasalin ulokerakenteessa mineraalivillaa. Tilan K-03 alapohjan päällimmäisen laatan ja ulkoseinän välissä olevasta eristepahvista otetussa näytteessä on epäily mikrobikasvusta (RA-AP2). Alapohjan rakenneavauksista RA-AP10 ja RA-AP11 otetuissa alapohjan mineraalivilla lämmöneristeessä oli mikrobikasvustoa.

Kaikissa alapohjien kaksoislaatoissa on vedeneristys alimmaisen laatan yläpinnassa. Vedeneristeistä otettiin PAH-näytteet. Näytteiden PAH-pitoisuudet eivät ylittäneet haitallisen jätteen raja-arvoa. Osasta rakennusmateriaaleista otettiin myös asbestinäytteitä. Luokan 1–77 lattiapinnoitteen liimana oli käytetty pikiliimaa, jossa oli asbestia.



Kuva 17. Alapohjan rakenneavaus luokassa K-07, RA-AP1. Avauksen pohjassa näkyvissä alalaatan pinnassa oleva vedeneristys.



Kuva 18. Alapohjan rakenneavaus luokassa K-03, RA-AP2. Avauksessa näkyvissä alalaatan pinnassa olevaa vedeneristys.



Kuva 19. Alapohjan rakenneavaus luokassa K-39, RA-AP3. Avauksessa näkyvissä alalaatan pinnassa olevaa vedeneristys.



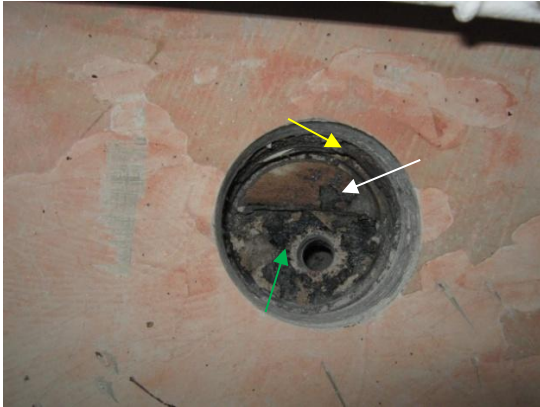
Kuva 20. Alapohjan rakenneavaus luokassa K-43, RA-AP4. Avauksessa näkyvissä alalaatan pinnassa olevaa vedeneristys sekä väliseinän patolevyä.



Kuva 21. Luokan K-43, RA-AP5, jossa alapohjan betonilaatan alla oli suodatin kangas ja 200 mm kevytsoraa.



Kuva 22. Käytävällä 1-57 oleva rakenneavaus RA-AP6 (luokan 1-54 kohdalla). Rakenteessa ei ole lämmöneristystä. Alimman laatan yläpinnassa on vedeneristys.



Kuva 23. Luokassa 1-54 oleva rakenneavaus RA-AP7. Avauksessa näkyvissä korkkikerros (keltainen nuoli) ja sen alla oleva lautakerros (valkea nuoli) sekä alalaatan päällä oleva piki (vihreä nuoli).



Kuva 24. Käytävän 1-57 RA-AP8, luokan 1-61 kohdalla. Betonirakenteiden välissä on 50 mm EPS-lämmöneriste.



Kuva 25. Luokan 1-61 RA-AP9. Rakenteessa on 50 mm EPS-lämmöneriste sekä alalaatan yläpinnassa pikisively.



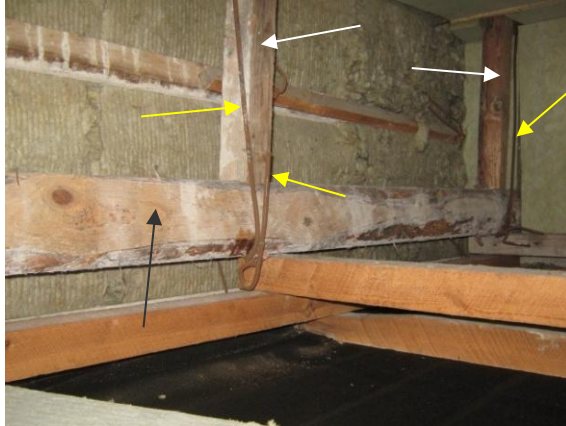
Kuva 26. Luokan 1-66 RA-AP10. Lämmöneristeenä on 50 mm mineraalivilla. Alalaatan yläpinnassa on pikisively.



Kuva 27. Luokan 1-77 RA-AP11. Lämmöneristeenä on 50 mm mineraalivilla. Alalaatan yläpinnassa on pikisively.



Kuva 28. Tuulikaapin TK-K-04 Pintabetoni on 80 mm, jonka alla on 50 mm EPS-eriste ja sen alla pikisively ja sitten 60 mm betoni.



Kuva 29. Liikuntasalin uloke RA-AP13. Rakenne on riippuva, eli puurakenteet on kiristetty rautalangoilla (keltainen nuoli) pystyssä oleviin kiristys puihin (valkea nuoli). Rautalangat ovat liikuntasalin lattian valussa, 50×50 mm rimat on nauhattu 50×100 mm soiroon (musta nuoli).

4.1.4 Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

Alapohjarakenteista otettiin 4 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobianalyysit toteutettiin suoraviljelymenetelmällä. Taulukossa 3 on esitetty mikrobianalyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu. Laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä 3A.

Taulukko 3. Alapohjarakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos
MN3, Tila K-03	Pahvi	Epäily mikrobikasvustosta
MN8, RA-AP7, Tila 1-54	Korkki	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN13, RA-AP10, Tila 1-66	Mineraalivilla	Mikrobikasvustoa
MN15, RA-AP11, Tila 1-77	Mineraalivilla	Mikrobikasvustoa

4.1.5 Rakennusmateriaalien PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteitä sisältävää materiaalia käsitellään vaarallisena jätteenä, kun PAH-pitoisuus ylittää Ratu 82-0381-ohjekortin määräämän pitoisuuden 200 mg/kg.

Alapohjarakenteen vedeneristeistä ja muista eristemateriaaleista otettiin 13 kpl PAH-näytteitä. Näytteet analysoitiin kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS-detektioinnilla, menetelmänä oli S-PAHGMS02. Taulukossa 4 on esitetty PAH-analyysin tulokset.

Taulukko 4. Alapohjarakenteiden materiaalinäytteiden PAH-analysien tulokset.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos PAH ₁₆ yhdisteen summa (mg/kg)
PAH1, RA-AP1, luokka K-07	vedeneristys (piki)	20,3
PAH2, RA-AP2, luokka K-03	vedeneristys (piki)	20,0
PAH3, RA-AP2, luokka K-03	eristyspahvi	6,44
PAH4, RA-AP3, huone K-39	vedeneristys (piki)	30,9
PAH5, RA-AP4, luokka K-43	vedeneristys (piki)	100
PAH7, RA-AP7, luokka 1-54	korkki lämmöneristys	85,9
PAH8, RA-AP7, luokka 1-54	vedeneristys (piki)	6,98
PAH9, RA-AP7, luokka 1-54	ilmansulkupaperi	7,26
PAH10, RA-AP8, käytävä 1-57	vedeneristys (piki)	116
PAH12, RA-AP10, luokka 1-66	vedeneristys (piki)	189
PAH13, RA-AP11, luokka 1-77	vedeneristys (piki)	19
PAH14, RA-AP11, luokka 1-77	lämmitysputken suoja-pahvi	28,6
PAH15, RA-AP12, käytävä K-04	vedeneristys (piki)	15,5

4.1.6 Rakennusmateriaalien asbesti pitoisuudet

Alapohjarakenteen ilmansulkupaperista, lämmitysputken eristyspahvista ja lattiapinnoitteen kiinnitysluimasta otettiin 3 kpl asbestinäytteitä. Näytteet analysoitiin preparaattien valmistuksen jälkeen pyyhkäiselektronimikroskoopilla (SEM). Mahdolliset asbestikuidut tunnistettiin alkuaineanalyysatorilla (EDS). Taulukossa 5 on esitetty asbestianalysien tulokset.

Taulukko 5. Alapohjarakenteiden materiaalinäytteiden asbesti analyysien tulokset.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos
ASB1, RA-AP7, Luokka 1-54	Ilmansulkupaperi	Ei sisällä asbestia
ASB3, RA-AP11, Luokka 1-77	Lämmitysputken eristys-pahvi	Ei sisällä asbestia
ASB4, RA-AP11, Luokka 1-77	laasti ja karkea laasti	Ei sisällä asbestia
ASB4, RA-AP11, Luokka 1-77	piki ja musta liima	Sisältää asbestia

4.1.7 Kosteustekniset tutkimukset

Alapohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin pintakosteuskartoituksin, sekä rakennekosteusmittauksin porareikämenetelmällä. Kohonneita pintakosteusarvoja ei ollut maanvaraisissa alapohjarakenteissa.

Kosteusmittauksia porareikämenetelmällä tehtiin yhteensä 18 kpl yhdeksään tilaan. Porareikämitaukset tehtiin tiloihin, joihin oli tehty rakenneavaukset. Pintakosteuskartoituksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa, oli järkevää tehdä kosteusmittaukset tiloihin, joiden alapohjarakenne oli selvitetty. Kosteusmittaukset tehtiin seuraaviin tiloihin: PR1, K-07; PR2, K-03; PR3, käytävälle K-53 (luokan K-28 kohdalle); PR4, käytävälle K-53 (luokan K-43 kohdalle); PR5, terveydenhoitajan huoneeseen K-39; PR6, käytävälle 1-57 (luokan 1-54 kohdalle); PR7, käytävälle 1-57 (luokan 1-61 kohdalle); PR8, luokkaan 1-66 ja PR9, luokkaan 1-77. Mittauspisteet on esitetty liitteenä olevassa paikannuskaaviossa. Porareikämittausten tulokset on esitetty taulukossa 6.

Porareikämittauksen porareiät porattiin 14.10.2025 ja mittaustulokset luettiin 17.10.2025. Ulkoilman suhteellinen kosteus oli tulosten lukuhetkellä 58 %, lämpötila +7,5 °C sekä vesihöyrypitoisuus 6,76 g/m³.

Taulukko 6. Porareikämittausten tulokset.

Mittaus-tunnus	Tila	Mittapää	Syvyys [mm]	RH [%]	T [°C]	Abs [g/m ³]	Sisäilman olosuhteet		
							RH [%]	T [°C]	Abs [g/m ³]
PR1	K-07	52	10	61,8	22,1	12,12	25,8	21,3	4,79
		51	24	67,4	21,9	13,05			
PR2	K-03	42	11	65,3	20,6	11,62	26,2	21,3	4,15
		53	28	64,3	20,3	11,35			
PR3	käytävä k-53	50	13	70,5	20,7	12,73	25,6	21,3	4,80
		57	32	73,9	20,5	13,22			
PR4	käytävä k-53	48	13	74,6	21,0	13,74	25,6	21,3	4,78
		55	32	75,1	21,0	13,79			
PR5	K-39	60	11	55,5	22,9	11,36	27,4	21,0	5,06
		47	28	62,3	22,7	12,58			
PR6	käytävä 1-57	56	11	48,5	19,7	8,23	26,1	20,8	4,75
		43	28	56,1	19,3	9,35			
PR7	käytävä 1-57	54	14	59,4	21,7	11,35	25,8	20,7	4,80
		45	34	63,3	21,8	12,16			
PR8	1-66	49	13	58,9	20,5	10,54	26,4	20,9	4,84
		40	32	65,7	20,4	11,65			
PR9	1-77	41	13	51,9	18,4	8,16	27,3	21,1	4,95
		59	41	53,8	18,6	8,60			

4.1.8 Rakenteiden ilmapuototarkastelut

Alapohjaan liittyvien rakenteiden liitoskohtien tiivyyttä tarkasteltiin merkkiainekokeen avulla. Tarkastelut suoritettiin sekä tavanomaisen käyttötilanteen mukaisissa painesuhteissa, että alipaineistettuna. Alapohjan merkkiainekokeet tehtiin Luokka K-02, Luokka K-05, Tila K-26, Teknisentyön luokkaan K-43, Luokka 1-56, Luokka 1-61, Kotitalousluokkaan 1-66 ja Musiikkiluokkaan 1-74. Tutkittavien tilojen sisäilman ja ulkoilman välinen painesuhde vaihteli normaaleissa käyttöolosuhteissa välillä -1,3 Pa...-3,7 Pa. Alipaineistettuna painesuhde vaihteli n. -10...-13,1 Pa välillä. Merkkiainetta syötettiin lähelle ulkoseinän ja alapohjan liitoskohtaa ulkoseinään porattujen reikien kautta.

Ilmavuotoja havaittiin seuraavissa alapohjan liittymissä:

- Normaaleissa olosuhteissa Luokan K-02 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdasta havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Luokan K-05 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdasta havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Tila K-26 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdasta havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa teknisentyöluokan K-43 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdasta havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Luokan 1-56 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdasta havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Luokan 1-61 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdasta havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Kotitalousluokan 1-66 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdasta havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Musiikkiluokan 1-77 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdasta havaittiin merkittävää ilmavuotoa.

Taulukko 7. Tilat joihin rakenneilmavuodot tehtiin.

Tila	Normaali olosuhde	Alipaineistettu
K-02	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
K-05	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
K-25	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
K-43	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
1-56	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
1-61	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
1-77	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa

Alapohjan merkkiainekokeiden tarkemmat havainnot on esitetty merkkiainekokeiden havaintokortissa, liitteessä 6.

4.1.9 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Alapohjarakenteissa pintabetonilaatan kosteudet vaihtelivat eri mittauspisteissä. Kellarikerroksen käytävän K-53 osuudella rakennekosteus oli suurin 70–75 %. Käytävän osuudella ei ole alapohjassa vedeneristystä. Muissa mittauspisteissä alapohjan vedeneristys näyttäisi toimivan. Tosin vedeneristykseen tekninen käyttöikä on ylittynyt (50 vuotta), joten alapohjan betonilaatan kosteustekninen toimiminen on elinkaarensa päässä.

Erikoisluokkasiivessä alapohjan lämmöneristeenä oleva mineraalivilla sekä sokkelihalkaisussa käytetty korkki ovat riskirakenteita. Kyseisen rakennusosan alapohjan mineraalivillaeristeessä mikrobivaurioituminen on toteutunut, eli alapohjan vedeneristys lämmöneristeen alla ei ole enää toiminut. Vedeneristeiden PAH-pitoisuudet eivät ylitä vaarallisen jätteen raja-arvoja.

Tilan 1-54 alapohjarakenteessa käytetty lämmöneristeenä korkkia. Kyseisen rakennusosan alapohjan korkkieristeessä ei ole mikrobivaurioituminen toteutunut, eli alapohjan vedeneristys lämmöneristeen alla on toiminut. Lämmöneristekerroksessa on myös lautoja. Puu on herkästi vaurioituvaa materiaalia ja voidaan pitää riskirakenteena. Korkkia on arvioitu olevan myös tiloissa 1-28 ja 1-56. Korkkikerroksesta on ilmayhteys sisätiloihin epätiivien rakenneliitosten kautta. Lämmöneristekerroksesta sisäilmaan kulkeutuvat epäpuhtaudet heikentävät sisäilman laatua.

Sisäilman laatuun vaikuttavat tekijä ovat ilmavuodot alapohjan ja ulkoseinien liittymissä. Ilmavuodot ovat merkittäviä normaalissa käyttöolosuhteessa. Alipaineistettuna tiloissa oli aistittavissa ummehtunutta hajua. Ilmavuodot mahdollistavat alapohjarakenteista ja maaperästä epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan.

Myös käytävällä K-53 oleva betonirengaskaivon sähkökaapeleiden suojaputkien ja betonirenkaan liitokset sekä sähkökaapeleiden ja suojaputkien tiivistämättömät liitokset saattavat aiheuttaa maaperästä epäpuhtauksien ja hajujen siirtymisen sisäilmaan.

Toimenpide-ehdotukset

Tutkimusten perusteella alapohjarakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

Normaalit toimenpiteet (1-5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Alapohjan ja ulkoseinien liittymien tiivistyskorjaukset.
- Sähkökaapeleiden suojaputkien tiivistykset betonikaivoon sekä sähköjohtojen ja suojaputkien liitoksien tiivistykset. Kaivoon on suositeltavaa asentaa kaasutiivis kansi.
- Korkki- ja mineraalivillaeristeiset alapohjarakenteet uusitaan.

4.2 Ulkoseinät ja julkisivut

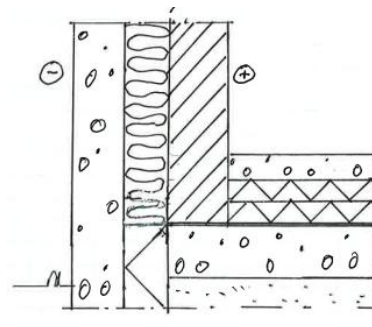
4.2.1 Rakenne

Rakennuksen ulkoseinät ovat kiviainesrakenteisia ja mineraalivillaeristeisiä seinärakenteita. Julkisivuna on pääsääntöisesti poltettu savitiili. Sokkelit ovat betonipintaiset. Sokkelit ulottuvat kellarikerroksen ja luokkasiiven osalla ikkunan alalaitaan saakka. Ikkunoiden välit ja osa ikkunoiden ylityksistä on maalattua rakennuslevyä. Hallinto-osan ulkoverhouksena on kuitusementtilevy (Luja).

Alla on lueteltuna tutkittujen rakennetyyppien rakennekerrokset ja havaintojen perusteella piirretyt kuvat.

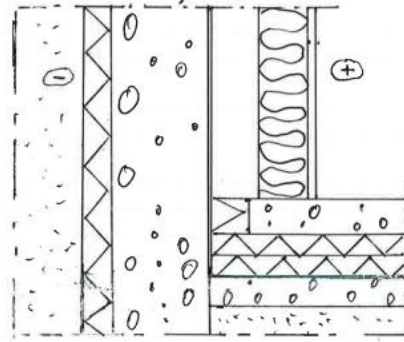
US-1 ja US-2 kellarikerroksen laajennusosan ulkoseinärakenne sisältä ulospäin, luokat K-07 ja K-03

1. Kalkkahiiekkatiili [130 mm]
2. Mineraalivilla [100 mm]
3. Sokkeli [120 mm]
4. EPS-lämmöneriste [100 mm]



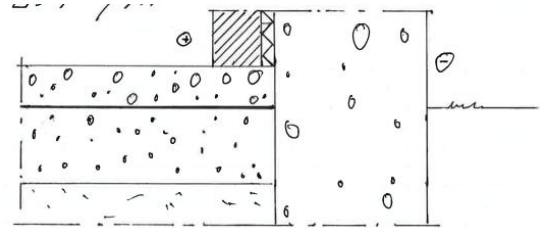
**US-3 Kellarikerroksessa oleva ulkoseinä-
rakenne sisältä ulospäin, Terveystoi-
taja K-39**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Mineraalivilla [100 mm] + peltiranka-
runko [100 mm]
3. Ilmarako [100 mm]
4. Pikisively
5. Betoni 200 mm
6. EPS [50 mm]
7. Hiekkatäyttö seinän alaosassa



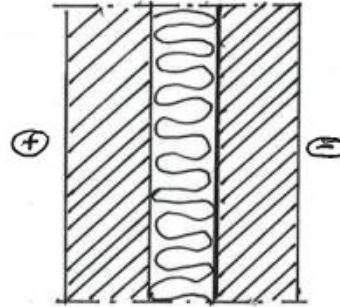
**US-4 Kellarikerroksessa oleva ulkoseinä-
rakenne, Luokka K-43**

1. Kalkkiehkektiili [130 mm]
2. Mineraalivilla [100 mm] + ilmansulku-
paperi
3. Poltettusavitiili [123 mm]



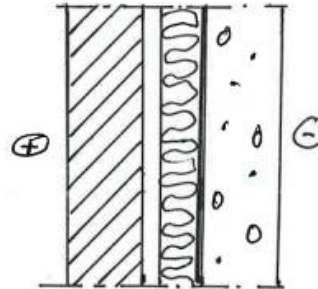
**US-5 Ulkoseinä rakenne 2. kerroksen laa-
jennusosalla osalla sisältä ulospäin, Tila
108**

1. Kalkkiehkektiili [130 mm]
2. Mineraalivilla [100 mm] + tuulensuo-
japaperi
3. Poltettusavitiili [123 mm]



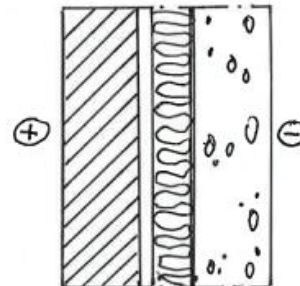
**US-6 ja US 8 ulkoseinä rakenne käytävällä
1-57, luokkien 1-54 ja 1-61 kohdalla, ra-
kenne sisältä ulospäin**

1. Poltettusavitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Piki
5. Betoni (sokkeli) [120 mm]



**US-7 ja US 9 ulkoseinä rakenne luokassa
1-54 ja luokassa 1-61, rakenne sisältä
ulospäin.**

1. Poltettusavitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Piki
5. Betoni (sokkeli) [120 mm]

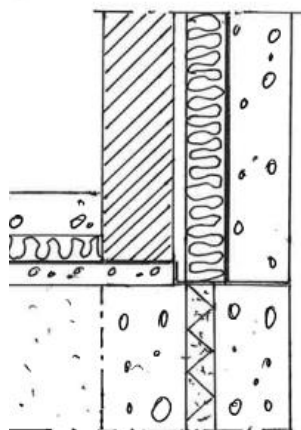


US-10 ja US 11 ulkoseinärakenne luokassa 1-61 ja luokassa 1-77, rakenne sisältä ulospäin

1. Poltettusavitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Piki
5. Betoni (sokkeli) [120 mm]

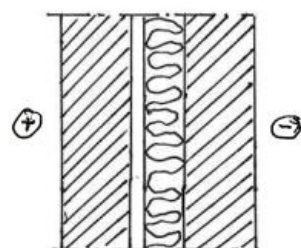
Sokkeli:

1. Sokkelissa betoninen sisäkuori
2. Sokkelihalkaisu bitumoitukorkki [50 mm]
3. Betonirakenteinen ulkokuori



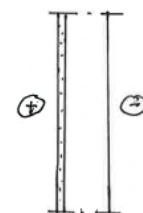
US 12 opettajainhuoneessa 2-17. US 15 luokka 2-27 ja US 17 käytävä 2-30. Rakenteet sisältä ulospäin

1. Poltettusavitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Poltettusavitiili



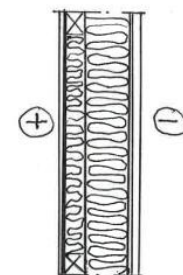
US13 opettajainhuoneessa 2-17

1. Lastulevy 12 mm
2. Runkopuu 70 mm



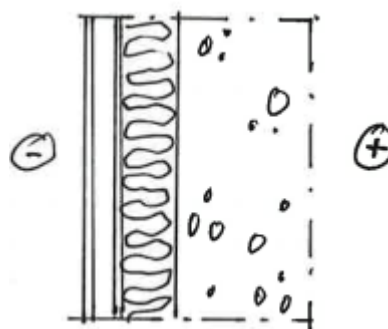
US 14 kanslian 2-05 ulkoseinärakenne. Rakenteet sisältä ulospäin.

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Höyrynsulku
3. Puurunko 50x50 mm
4. Puurunko 50 x 100 mm
5. Mineraalivilla 150 mm
6. Kuitusementtilevy [4 mm]
7. Ulkovehous



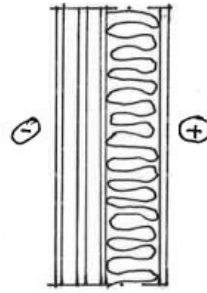
US18 huone K-17, ikkunan välinen rakenne

1. Vaneri 5 mm
2. Koolaus 25 mm
3. Kuitusementtilevy 4 mm
4. Puurunko + mineraalivilla 75 mm
5. Betoniseinä



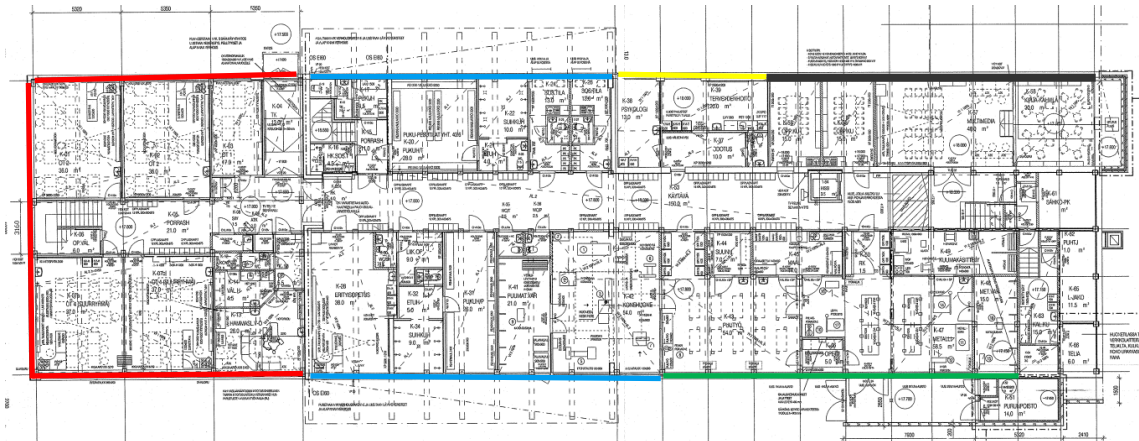
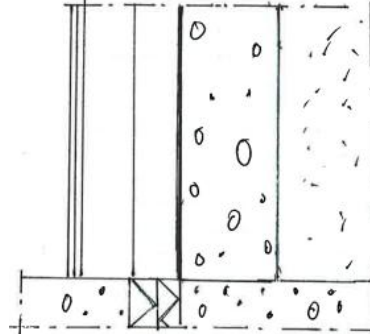
US19 huone K-03

1. Vaneri [5 mm]
2. Lauta [25 mm]
3. Rako [20 mm]
4. Lauta [25 mm]
5. Kuitusementtilevy [4 mm]
6. Puurunko ja mineraalivilla [100 mm]
7. Tervapaperi
8. Lastulevy 12 mm

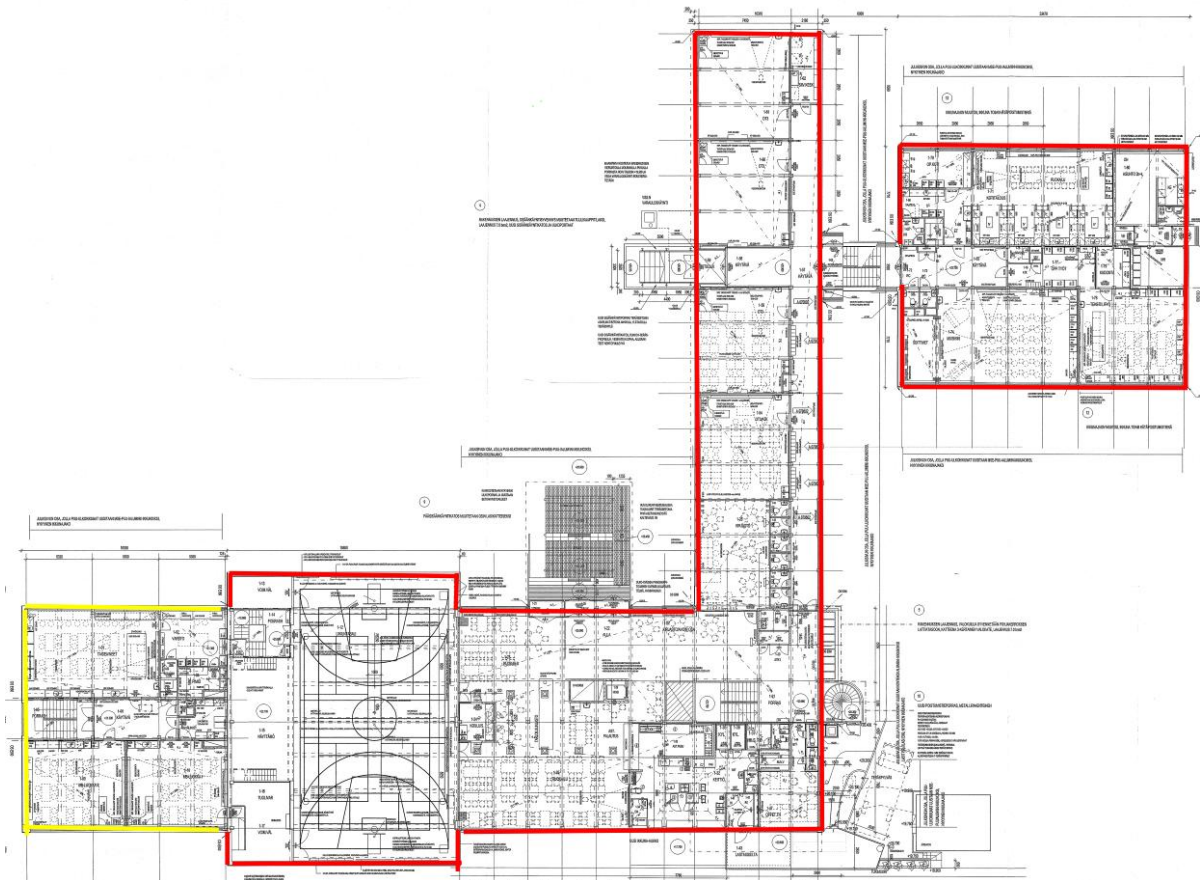


MVS 1 huoneen K-56 maanvarainen seinä. Rakenteet sisältä ulospäin.

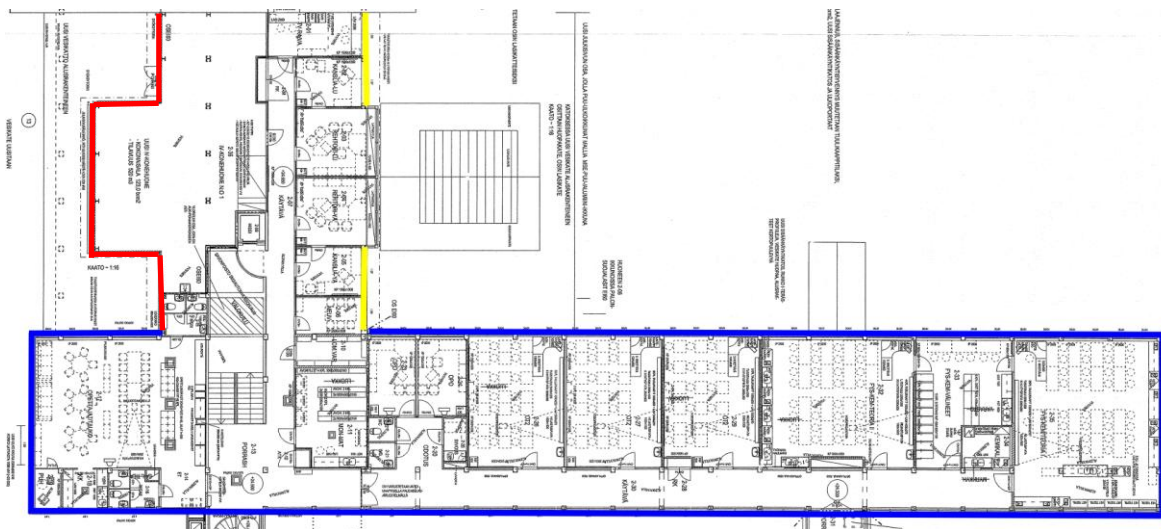
1. Kipsilevy [13 mm]
2. Vaneri [12 mm]
3. Peltirankarunko [100 mm]
4. Ilmarako [90 mm]
5. Pikisively
6. Betoniseinä [200 mm]
7. Sora



Kuva 30. Rakennetyyppien arvioidut sijainnit esitettynä kellarikerroksen pohjapiirroksessa. US-1 ja US 2 on merkitty punaisella, US-3 keltaisella, US-4 vihreällä, ja US-6 sinisellä. MVS-1 merkitty mustalla.



Kuva 31. Rakennetyyppien arvioidut sijainnit esitettynä pohjapiirroksessa. US-3 on merkitty keltaisella.US-6 – US 11 on merkitty punaisella.



Kuva 32. Rakennetyyppien arvioidut sijainnit ovat esitettynä pohjapiirroksessa. US-12, US-15 ja US-17on merkitty sinisellä. US-14 on merkitty keltaisella. Baroc-seinä on merkitty punaisella.

4.2.2 Aistinvaraiset havainnot

Ulkoseinän sisäpinnat ovat pääosin maalattua tiiltä. Sisäpinnat ovat hyväkuntoiset, eikä niissä havaittu vaurioita. Rakennuksen julkisivut ovat suurimmalta osaltaan muurattua savitiiltä. Sokkelit ovat maalattuja betonirakenteita. Koillisivulla lastauslaiturin ja opettajainhuoneen kohdalla (1. krs) ulkoseinät ovat betonirakenteisia. Ikkunoiden välissä ja 2. kerroksen ikkunoiden ylityksessä on maalattu rakennuslevy. Hallinto-osalla julkisivu on maalattu levyrakenne.

Julkisivumuurauksessa oli paikoin havaittavissa saumalaastien ja tiilten rapautumista. Rapautumista esiintyi liikuntasalin ulkoseinissä kaakkoispäädystä sekä erikoisluokkien rakennuksen lounaispäädystä. Sokkelin maalipinta oli paikoin hilseillyt sokkelin alaosista, mutta varsinaisia kosteusvaurioita sokkelin ulkopinnassa ei havaittu.

Syöksytorvissa oli saattolämmitykset ja niistä sadevedet ohjautuvat suoraan sadevesikaivoihin.



Kuva 33. Laajennusosan lounaispäätty.



Kuva 34. Laajennusosan kaakkoissivu.



Kuva 35. Betonirakenteista julkisivua kaakkoissivulla (alalaidassa lastauslaituri).



Kuva 36. Koillispäädyn julkisivua.



Kuva 37. Koillispäädyssä oleva kellarikerroksen tilan ikkunarakenne. Kuvan vasemmassa laidassa on hätäpoistumistie.



Kuva 38. Koillissivulla olevaa luokkaosaa sekä yhdyskäytävä oikealla olevaan erikoisluokkasiipeen.



Kuva 39. Erikoisluokkasiiven kaakonpuoleinen sivu. Syöksytorvien alla on sadevesikaivot.



Kuva 40. Erikoisluokkasiiven koillispääty. Päädyssä on aikaisemmin ollut talonmiehen asunto.



Kuva 41. Erikoisluokkasiiven luoteissivu. Kuvan oikeassa laidassa näkyy luokkaosaa.



Kuva 42. Erikoisluokkasiiven lounaispäädyssä on muurauksen saumoissa rapautumaa.



Kuva 43. Luokkaosan koillissivua luoteispäädystä.



Kuva 44. Luokkaosan luoteispääty. Sokkelin alalaidassa on näkyvissä patolevyä. Sokkelin alalaidassa esiintyy maalin hilseilyä.



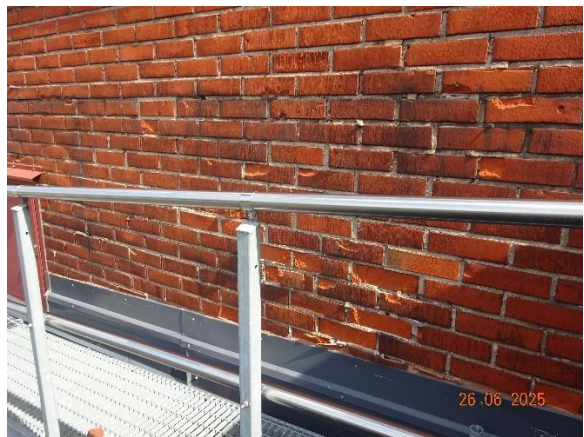
Kuva 45. Luokkaosan lounaissivua ja lukion yhdyskäytävää kuvan oikeassa laidassa.



Kuva 46. Luokkaosan lounaissivu sekä pääsisäänkäynti.



Kuva 47. Liikuntasalin julkisivussa esiintyy rapautumista lounaispäädystä.



Kuva 48. Liikuntasalin lounaispäädyn rapautuneita julkisivumuurausten tiiliä.

4.2.3 Havainnot rakenneavauksista

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 19 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset tehtiin sisäpuolelta seinän alaosiin sekä ulkopuolelta kellarikerroksen ikkunoiden väliin. Rakenneavaukset ulotettiin eristekerrokseen saakka. Rakenneavauksista selvitettiin ulkoseinärakenteiden rakennekerrokset, liittymäkohdat ja rakenteessa mahdollisesti olevat vauriot. Rakenneavauksien tarkemmat havainnot on esitetty liitteenä olevissa rakenneavauksikorteissa (liite 5 B). Rakenneavausten perusteella voidaan todeta, että ulkoseinärakenteet vastaavat pääosin lähtötiedoissa esitettyjä rakenteita.

Erikoisluokkasiiven sokkelihalkaisun lämmöneristeenä on käytetty korkkia. Korkki oli molemmissa rakenneavauksissa vesimärkää. Muissa avauksissa ei todettu kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä tai vaurioita.

Ulkoseinän rakenteet ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoiset, eikä niissä havaittu kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä tai vaurioita. Vuonna 2008 tehdyssä tutkimuksessa havaittuja vuotojälkiä ei ollut tämän tutkimuksen aikana havaittavissa.

Luokan 1-08 ulkoseinän ilmansulkupaperista otettiin asbestinäyte, joka ei sisältänyt asbestia.



Kuva 49. Luokan K-07 RA-US1 ulkoseinän rakenneavaus (lisäosa). Sokkelin sisäpinnassa ei ole kosteudeneristystä.



Kuva 50. Luokan K-07 RA-US1 ulkoseinässä on sokkelin sisäpinnassa 100 mm EPS-eriste, jonka ylälaita on alemman betonilaatan yläpinnan tasossa.



Kuva 51. Luokan K-03 RA-US2 ulkoseinän rakenneavaus (lisäosa). Sokkelin sisäpinnassa ei ole kosteudeneristystä.



Kuva 52. Luokan K-03 RA-US2 ulkoseinässä on sokkelin sisäpinnassa 100 mm EPS-eriste.



Kuva 53. Terveydenhoitajan huoneen K-39 RA-US3 ulkoseinän rakenneavaus. Seinän betonirakenteessa on bitumisively. Bitumisively oli huonokuntoisen näköinen.



Kuva 54. Terveydenhoitajan huoneen K-39 RA-US3 ulkoseinän rakenneavaus. Alapohjan laatta on eristetty EPS-eristeellä alapohjan kohdalla ulkoseinän betonirakenteesta.



Kuva 55. Teknisenluokan ulkoseinän rakenneavaus RA-US4. Seinässä oli 30 mm PU-eriste, sokkelin sisäpinnassa ei ollut vedeneristystä.



Kuva 56. Tilan 1-08 ulkoseinän rakenneavaus RA-US5. Lämmöneristeen takana on näkyvissä ilmansulkupaperia (keltainen nuoli).



Kuva 57. Käytävän ulkoseinän rakenneavaus RA-US6. Sokkelin sisäpinnassa on pikisively.



Kuva 58. Luokan 1–54 ulkoseinän rakenneavaus RA-US7. Sokkelin sisäpinnassa on pikisively.



Kuva 59. Rakenneavaus käytävällä 1–57 RA-US8 luokan 1–61 kohdalla. Sokkelin sisäpinnassa on pikisively.



Kuva 60. Luokan 1–61 ulkoseinän rakenneavaus RA-US9. Sokkelin sisäpinnassa on pikisively (keltainen nuoli).



Kuva 61. Luokan 1-66 rakenneavaus RA-US10. Sokkelin sisäpinnassa on pikisively. Kuvassa näkyvissä myös sokkelihalkaisun bitumoitu korkkieriste (keltainen nuoli).



Kuva 62. Luokan 1-77 rakenneavaus RA-US11. Rakenne on samanlainen kuin luokassa 1-66.



Kuva 63. Opettajainhuoneen 2-17 rakenneavaus RA-US12. Rakenteet ovat hyväkuntoiset.



Kuva 64. Kanslian 2-05 ulkoseinän rakenneavaus RA-US14. Rakenne on puurunkoinen, eikä siinä havaittu normaalia poikkeavaa aistinvaraisesti havainnoituna.



Kuva 65. Luokan 2–27 ulkoseinän rakenneavaus RA-US15. Rakenteet ovat kuivat eikä niissä ole normaalista poikkeavaa.



Kuva 66. Käytävän 2–30 rakenneavaus RA-US17. Rakenteet ovat kuivat eikä niissä ole normaalista poikkeavaa.

Ulkoseiniin tehtiin rakenneavauksia myös ikkunoiden välissä oleviin rakenteisiin. Kyseisistä rakenneavauksista ei otettu materiaalinäytteitä. Liitteessä 5B on esitetty ikkunoiden välissä olevien rakenteiden toteutustapa.

4.2.4 Rakennusmateriaalien mikrobiinäytteet

Ulkoseinärakenteista otettiin 17 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobianalyysit toteutettiin suoraviljelymenetelmällä. Taulukossa 5 on esitetty mikrobianalyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu. Laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä 3A.

Taulukko 8. Ulkoseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos
MN1, RA-US1, Luokka K-07	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN2, RA-US2, Luokka K-03	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN4, RA-US3, Tila K-39	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN5, RA-US5, Luokka 1-08	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN7, RA-US6, Käytävä 1-57	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN9, RA-US7, Luokka 1-54	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN10 RA-US8, Käytävä 1-57	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN11, RA-US9, Luokka 1-61	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN12, RA-US10, Luokka 1-66	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN14, RA-US11, Luokka 1-77	Mineraalivilla	Mikrobikasvustoa
MN17, RA-US12, Luokka Huone 2-17	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN18, RA-US14, Kanslia 2-05	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN19, RA-US15, Luokka 2-27	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN20, RA-US17, Käytävä 2-30	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa

4.2.5 Rakennusmateriaalien PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteitä sisältävää materiaalia käsitellään vaarallisena jätteenä, kun PAH-pitoisuus ylittää Ratu 82-0381 ohjekortin määräämän pitoisuuden 200 mg/kg.

Ulkoseinän sokkelihalkaisun lämmöneristeestä otettiin yksi PAH-näyte. Näyte analysoitiin kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS-detektioinnilla, menetelmänä oli S-PAHGMS02. Taulukossa 9 on esitetty PAH-analyysin tulokset.

Taulukko 9. Sokkelirakenteen materiaalinäytteen PAH-analyysin tulos.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos PAH,16 yhdisteen summa (mg/kg)
PAH11, RA-US10, luokka 1-66	sokkelihalkaisun lämmöneriste (korkki)	19,5

4.2.6 Rakennusmateriaalien asbesti pitoisuudet

Ulkoseinän ilmansulkupaperista otettiin yksi asbestinäyte. Näyte analysoitiin preparaatin valmistuksen jälkeen pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM). Mahdolliset asbestikuidut tunnistettiin alkuaineanalyysointilaitteella (EDS). Taulukossa 10 on esitetty asbestianalyysin tulos.

Taulukko 10. Alapohjarakenteiden materiaalinäytteiden asbesti analyysien tulokset.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos
ASB2, RA-US5, Tila 1-08	Ilmansulkupaperi	Ei sisällä asbestia

4.2.7 Rakenteiden ilmapuototarkastelu

Ulkoseinärakenteiden sekä niihin liittyvien rakenteiden liitoskohtien tiiviyyttä tarkasteltiin merkkiainekokeen avulla. Tarkastelut suoritettiin sekä tavanomaisen käyttötilanteen mukaisissa painesuhteissa, että alipaineistettuna. Ulkoseinän merkkiainekokeet tehtiin Luokka K-02, Luokka K-05, Tila K-26, Teknisentyön luokkaan K-43, Luokka 1-56, Luokka 1-61, Kotitalousluokkaan 1-66 ja Muusiikkiluokkaan 1-74. Tutkittavien tilojen sisäilman ja ulkoilman välinen painesuhte vaihteli normaaleissa käyttöolosuhteissa välillä -1,3 Pa...-3,7 Pa. Alipaineistettuna painesuhte vaihteli n. -10...-13,1 Pa välillä. Merkkiainetta syötettiin lähelle ulkoseinän ja alapohjan liitoskohtaa ulkoseinään porattujen reikien kautta.

Ilmapuotoja havaittiin seuraavissa ulkoseinän rakenne liittymissä:

- Normaaleissa olosuhteissa Luokan K-02 ulkoseinässä ikkunoiden liitoskohdissa, sekä patterikannakkeiden kohdilla havaittiin merkittävää ilmapuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja ikkunoiden sekä pattereiden kannakkeiden ja ulkoseinien liitoskohdissa havaittiin merkittävää ilmapuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Luokan K-05 ulkoseinässä ikkunoiden liitoskohdissa, sekä patterikannakkeiden kohdilla havaittiin merkittävää ilmapuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja ikkunoiden sekä pattereiden kannakkeiden ja ulkoseinien liitoskohdissa havaittiin merkittävää ilmapuotoa.

- Normaaleissa olosuhteissa Tila K-26 ulkoseinässä ikkunoiden liitoskohdissa, sekä patterikannakkeiden kohdilla havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja ikkunoiden sekä pattereiden kannakkeiden ja ulkoseinien liitoskohdissa havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa teknisentyöluokan K-43 ulkoseinässä ikkunoiden liitoskohdissa, sekä patterikannakkeiden kohdilla havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja ikkunoiden sekä pattereiden kannakkeiden ja ulkoseinien liitoskohdissa havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Luokan 1–56 ulkoseinässä ikkunoiden liitoskohdissa, sekä patterikannakkeiden kohdilla havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja ikkunoiden sekä pattereiden kannakkeiden ja ulkoseinien liitoskohdissa havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Luokan 1–61 ulkoseinässä ikkunoiden liitoskohdissa, sekä patterikannakkeiden kohdilla havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja ikkunoiden sekä pattereiden kannakkeiden ja ulkoseinien liitoskohdissa havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Kotitalousluokan 1–66 ulkoseinässä ikkunoiden liitoskohdissa, sekä patterikannakkeiden kohdilla havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja ikkunoiden sekä pattereiden kannakkeiden ja ulkoseinien liitoskohdissa havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa Musiikkiluokan 1–77 ulkoseinässä ikkunoiden liitoskohdissa, sekä patterikannakkeiden kohdilla havaittiin merkittävää ilmavuotoa. Alipaineistettuna ulkoseinän ja ikkunoiden sekä pattereiden kannakkeiden ja ulkoseinien liitoskohdissa havaittiin merkittävää ilmavuotoa.

Taulukko 11. Tilat joihin rakenneilmavuodot tehtiin.

Tila	Normaali olosuhde	Alipaineistettu
K-02	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
K-05	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
K-25	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
K-43	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
1–56	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
1–61	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa
1–77	Merkittävää ilmavuotoa	Merkittävää ilmavuotoa

Ulkoseinän merkkiainekokeiden tarkemmat havainnot on esitetty merkkiainekokeiden havaintokortissa, liitteessä 6.

4.2.8 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksessa käytetyt ulkoseinärakenteet ovat rakennusajankohdalle tyypillisiä ja yleisesti käytettyjä rakenteita. Ulkoseinät on toteutettu suunnitelmassa esitettyjen ratkaisujen mukaisesti. Tutkimuksessa tutkittiin kaikki ulkoseinätyypit, lukuun ottamatta IV-konehuoneiden paroc-elementtejä.

Ulkoseinien sisäpinnoissa ei havaittu aistinvaraisesti merkittäviä puutteita. Rakenneausten perusteella ulkoseinärakenteiden eristekerroksissa ei havaittu vauriota, lukuun ottamatta tekstiililuokan 1–77 lämmöneristeessä olevaa mikrobivauriota. Ulkoseinän ilmavuotokohdat ovat toistuvia ja merkittäviä. Lämmöneristekerroksen epäpuhtaudet ja kuidut voivat kulkeutua sisäilmaan ikkunaliittymien ja patterikannakkeiden epätiiveyskohdista, heikentäen sisäilman laatua.

Julkisivujen tiilipinnoissa on paikoin rapautumaa. Rapautuminen liikuntasalin luoteispuolen seinässä on paikoin melko voimakasta, mikä näkyy tiilien lohkeiluna. Tiilen huokoiseen pintaan imeytynyt kosteus jäätyy pakkasella, laajenee ja murtaa tiilen rakenteen heikentäen muurauksen kuntoa.

Erikoisluokkasiiven ulkopuoliset vedeneristeet eivät toimi ja ovat aiheuttaneet sokkelihalkaisuun laajoja kosteusvaurioita.

Toimenpide-ehdotukset

Tutkimusten perusteella ulkoseinä- ja julkisivurakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Ulkoseinien tiiliverhouksien rapautuneiden osien korjaus.
- Ulkoseinien ja ikkunoiden sekä patterikannakkeiden ja ulkoseinien liitoskohtien tiivistyskorjaus.
- Erikoisluokkasiiven sokkelihalkaisujen ja ulkoseinien alaosien uusiminen.

4.3 Ikkunat ja ovet

4.3.1 Rakenne

Rakennuksen ikkunat ja ulko-ovet tutkittiin aistinvaraisesti sekä satunnaisesti tehtiin toimivuuden tarkastuksia. Rakennuksen ikkunat ovat pääasiassa puurunkoisia ja alumiinilistaisia, eristyslasillisia ikkunoita. Ulko-ovet ovat metallirunkoisia lasiaukollisia ovia, lämmöneristettyjä ja alumiinisilla potkupelleillä varustettuja. Sisäovet ovat puurunkoisia laakaovia.

4.3.2 Aistinvaraiset havainnot

Rakennuksen ikkunat olivat pääosin sisään aukeavia kaksipuitteisia kolmilasisia puu-alumiini-ikkunoita, joiden sisemmässä puitteessa on kaksilasinen umpiolasielementti (MSE-ikkuna). Ikkunoiden puuosissa ei havaittu aistinvaraisesti merkittäviä vaurioita tai käyntipuutteita. Ikkunoiden puuosien maalipinnat ovat hyväkuntoiset. Vesipeltien kaadot ovat osissa ikkunoita melko loivat, niiden ulkonemat ovat aistinvaraisesti arvioituna riittävällä tasolla.

Rakennuksen ulko- ja väliovissa ei havaittu vaurioita tai käyntipuutteita. Teräsrakenteisten ulkoovien ja niiden karmien maalipinnat ovat hyvässä kunnossa.



Kuva 67. Ikkunarakenteita ja pellityksiä. Pellitysten kaadot ovat loivat (lastauslaituri).



Kuva 68. Erikoisluokkasiiven kaakkoisivulla olevia ikkunoita. Ikkunat ovat hyväkuntoiset.



Kuva 69. Opetusosalla olevia 1. kerroksen käytävän ikkunoita koillissivulla luoteispäädyn lähellä, ikkunoiden pellitysten kaadot ovat loivat.



Kuva 70. Lisäosan lounaissivulla olevia ikkunoita. Ikkunoiden pellitykset ovat loivat.



Kuva 71. Helsingin skolan metallirakenteiset pääovet.



Kuva 72. Lisäsiiven metallirakenteiset ulko-ovet.

4.3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Ikkunoissa ja ovissa havaittiin vähäisiä puutteita. Vesipeltien loivat kaadot eivät ole aiheuttaneet havaintojen ja ulkoseinien rakenneavausten perusteella sadevesien kulkeutumista ulkoseinä-rakenteeseen.

Ulko-ovien teräsosien maalipintojen kuluessa ovien ja karmien teräsosat altistuvat korroosiolle.

Toimenpide-ehdotukset

Tutkimusten perusteella ikkuna- ja ovirakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Ikkunoiden normaalit vuotuiset huoltotoimenpiteet.

4.4 Väliseinät

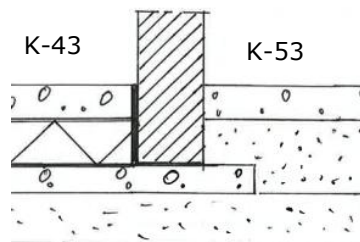
4.4.1 Rakenne

Rakennuksen väliseinät ovat pääosin tiiliseiniä. Väliseinien ulkopinnat ovat pääosin maalattuja. Väliseinärakenteisiin tehtiin kaksi rakenneavausta, Teknisentyön luokan K-43 ja käytävän K-53 väliseen seinään sekä TK K-04 ja porrashuoneen K-15 väliseen seinään, joka on aikaisemmin ollut ulkoseinä.

Alla on lueteltuna tutkittujen rakennetyyppien rakennekerrokset ja havaintojen perusteella piirretyt kuvat.

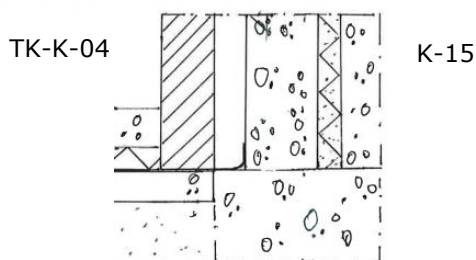
VS-1 teknisentyön K-43 ja käytävän K-53 väliseinärakenne

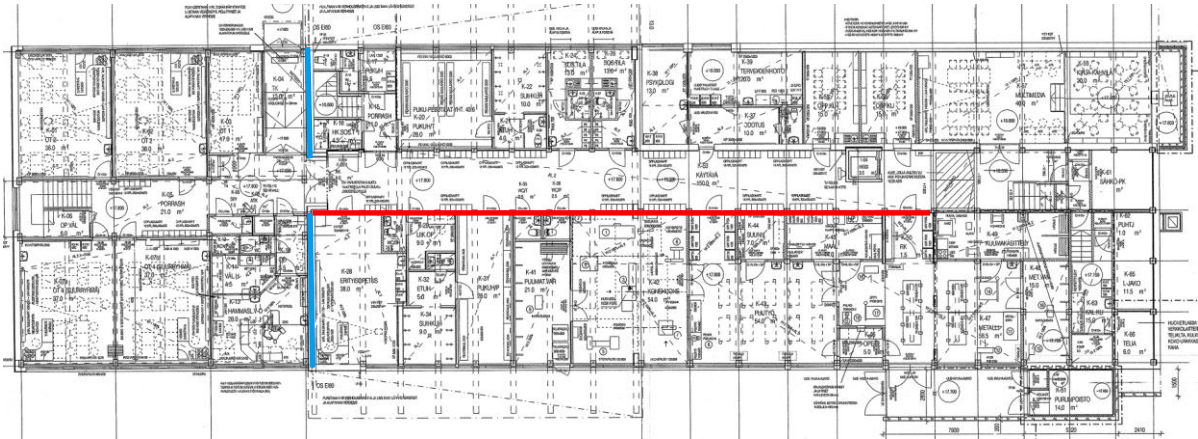
- Seinän alapäässä patolevy
 - Kalkkihiekkatiili 130 mm, jonka alapäässä on vedeneristys sively



VS-2 tuulikaapin K-04 ja porrashuoneen K-15 väliseinärakenne, todetut rakenteet TK-04 suunnasta

- Kahitiili [130 mm], jonka alla on huopakaista
- Ilmarako [70 mm]
- Betoni [180 mm]
- Korkki [50 mm]
- Betoni (läpiporausta ei tehty)
- Vanha ulkoseinä on betonianturan päällä





Kuva 73. Kuvassa tutkittujen väliseinien sijainnit. VS-1 punaisella ja VS-2 sinisellä.

4.4.2 Aistinvaraiset havainnot

Tutkittujen väliseinien pinnat ovat maalattuja puhtaaksimuurattuja kalkkihiekkatiiliä. Sisäpinnat ovat hyväkuntoiset, eikä niissä havaittu vaurioita. Eteisen T- TK-04 ja porrashuoneen K-15 väliseinä on entinen ulkoseinä. Lisäosan yhteydessä kyseiseen väliseinään on muurattu kalkkihiekkatiilestä kuorimuuraus T- TK-04 eteisen puolelle.

4.4.3 Havainnot rakenneavauksista

Väliseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 2 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset tehtiin rakennetyyppi VS-1:n ja VS-2 kohdille. Rakenneavaukset tehtiin seinän alaosiin. VS-2 kohdalla rakenneavaus ulotettiin eristekerrokseen saakka. Rakenneavauksien tarkemmat havainnot on esitetty liitteenä olevissa rakenneavauskorteissa (liite 5D).

Rakenneavaus RA-VS1 oli tiilirakenteinen. Seinän alapää oli teknisen työn alapohjan kantavan laatan päällä. Seinän alapäässä on teknisenluokan puolella kantavan laatan päältä pintabetonilaatan yläpinnan tasoon ulottuva patolevy. Seinärakenne alapohjan kohdalla oli aistinvaraisesti havainnoituna kuiva, mutta rakenneavauksesta oli aistittavissa ummehtunut haju.

Rakenneavaus RA-VS2:n kohdalla otettiin kuorimuurauksen alla olleesta bitumikermistä ja lämmöneristeenä olleesta korkista PAH-näyttöt. Kyseisessä rakenneavauksessa ei ollut aistittavissa normaalista poikkeavaa.



Kuva 74. VS-1 rakennetta teknisentyön luokan puolelta. Kuvassa näkyy ruskeaa patolevyä.



Kuva 75. TK K-04 entisen ulkoseinän rakenneavaus RA-VS-2.



Kuva 76. RA-VS-2, jossa on havaittavissa kalkkiahiekkatiili ja sen takan ilmarako. Kalkkiahiekkatiilimuurauksen alla oli huopakasta (keltainen nuoli). Kuvan pohjalla on näkyvissä vanhan ulkoseinän betonipinta (musta nuoli).



Kuva 77. RA-VS-2 avaukseen porattiin reikä lämmöneristekerrokseen saakka. Kuvassa reiän pohjalla on piellä käsitelty korkkieriste (valkea nuoli).

4.4.4 Rakennusmateriaalien PAH-yhdisteet

Väliseinän kuorimuurauksen alla olleesta bitumikermieristeestä ja lämmöneristeenä olleesta korkista otettiin PAH-näytteet. Näytteet analysoitiin kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS-detektioinnilla, menetelmänä oli S-PAHGMS02. Taulukossa 12 on esitetty PAH-analyyysien tulokset.

PAH-yhdisteitä sisältävää materiaalia käsitellään vaarallisena jätteenä, kun PAH-pitoisuus ylittää Ratu 82-0381-ohjekortin määräämän pitoisuuden 200 mg/kg.

Taulukko 12. Väliseinässä olleen pietyin korkkieristeen PAH-analyysin tulos.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos PAH,16 yhdisteen summa (mg/kg)
PAH16, RA-VS2, käytävä K-04	vedeneriste (bitumikermi)	7,74
PAH17, RA-VS2, käytävä K-04	lämmöneriste (korkki)	47,2

4.4.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Kantavat väliseinät lähtevät alapohjan alemman laatan päältä. Teknisenluokan K-43 ja käytävän K-53 väliseinäavauksessa aistittu ummehtunut haju johtui hyvin todennäköisesti alapohjan eristeenä olevasta kevytsorasta. Sisätilojen ollessa alipaineisia verrattuna alapohjan lämmöneristekerrokseen, niin lämmöneristekerroksesta voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan epätiiviuuden liitoskohtien kautta. Lämmöneristekerroksen epäpuhtaudet heikentävät sisäilman laatua.

Toimenpide-ehdotukset

Tutkimusten perusteella väliseinäarakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Käytävän K-15 ja luokkien K-28...K-43 väliseinän ja alapohjan liitoskohtien tiivistyskorjaukset.

4.5 Maanvastaiset seinät

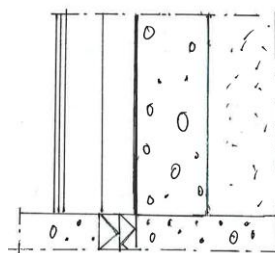
4.5.1 Rakenne

Maanvastainenseinä rakenne tutkittiin tilassa K-56. Maanvastainen betoni rakenne on 200 mm paksu, jonka takana on soratäyttö. Seinän sisäpuolella on pikisively. Seinässä on sisäpuolella peltirankarunko 100 mm, joka on päällystetty rakennuslevyillä. Peltirankarungon takana on 90 mm ilmarako ennen betonirakenteista seinää.

Alla on lueteltu tutkitun rakennetyypin rakennekerrokset ja havaintojen perusteella piirretty kuva.

MVS-1 maanvastaisen seinän rakenneavaus tehtiin tilaan 1–56, rakenne sisältä päin on seuraava:

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Vaneri [12 mm]
3. Peltirankarunko [100 mm]
4. Ilmarako [90 mm]
5. Pikisively
6. Betoniseinä [200 mm]
7. Sora



4.5.2 Aistinvaraiset havainnot

Seinän sisäpinnassa on 13 mm kipsilevy, jonka takana on 12 mm vaneri. Verhouslevyt on kiinnitetty 100 mm vahvuiseen metallirankarunkoon. Metallirankarungon takana on 90 mm ilmarako. Maanvastaisen seinän pinnassa oli pikisively, jota oli mekaanisesti osittain poistettu (hiottu). Rakenneavauksesta ei ollut aistittavissa kosteuden aiheuttamia muutoksia tai vaurioita. Rakenteessa ei esiintynyt poikkeavaa hajua.

Alapohjan betonivalun ja betonirakenteisen seinän välissä on 100 mm paksuinen EPS-eristys. Liitoskohta on epätiivis.



Kuva 78. Rakenneavaus tilan K-56 maanvastaisessa seinässä. Avauksesta havaittavissa kipsilevy, jonka takana on vaneri.



Kuva 79. Maanpaineseinän pinnassa on pikisivelyä, jota on hiottu pois.



Kuva 80. Näkymä rakenneavauksesta ylöspäin. Rakenne on kuiva eikä siinä esiinny ummehtunutta tai muuta poikkeavaa hajua.



Kuva 81. Näkymä rakenneavauksesta sivusuuntaan.



Kuva 82. Alapohjan ja maanpaineseinän välissä oleva EPS-eriste.

4.5.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Maanvastaisen seinärakennetta on muutettu siten, että rakenteen sisäpinnasta on poistettu EPS-eriste ja pikisivelyä on hiottu pois ja seinärakenne on muutettu sisäänpäin kuivuvaksi. Rakenne oli havaintojen perusteella kosteusteknisesti toimiva. Kyseisessä rakenteessa ei havaittu ulkopuolelta lämmöneristeitä.

Alapohjan ja betonirakenteisen seinän epätiivistä liitoskohdasta voi kulkeutua maaperän epäpuhtauksia sisäilmaan heikentäen sisäilman laatua.

Toimenpide-ehdotukset

Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Huoneen K-56 maanvastaisen seinän ja alapohjan liitoskohdan ilmatiiviyn parantaminen.

4.6 Välipohjat

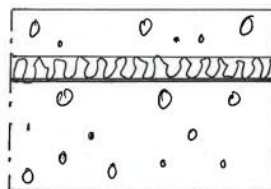
4.6.1 Rakenne

Rakennuksen välipohjat ovat kantavalta rakenteeltaan betonirakenteisia. Ruokalassa 1–23 välipohjassa on kaksoislaattarakenne. Luokassa 1–60 välipohjana on [REDACTED] betoniholvin päälle tehty rakenne. Opettajainhuoneen 2–17 koillis päädyssä välipohjassa on puurakenteinen korotus lattiassa. Hallintotilan laajennusosassa on korotettulattia, jonka lattia on kannateltu teräsraakenteisilla U- ja I-palkeilla.

Alla on lueteltuna tutkittujen rakennetyyppien rakennekerrokset ja havaintojen perusteella piirretyt kuvat.

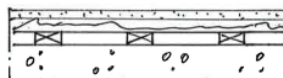
RA-VP-1 ruokailutilan 1–23 välipohjan rakenneavaus, rakenteet ylhäältä alaspäin

1. Muovilaatta
2. Betoni [100 mm]
3. Tervapaperi
4. Mineraalivilla 50 mm
5. Pikisively
6. Betoni [230 mm]



RA-VP-3 opettajainhuoneen 2–17 rakenneavaus, rakenteet ylhäältä alaspäin

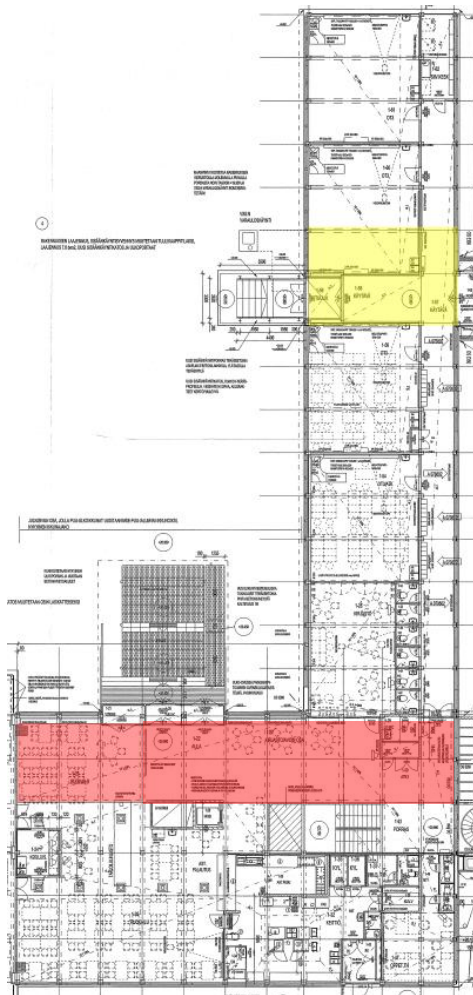
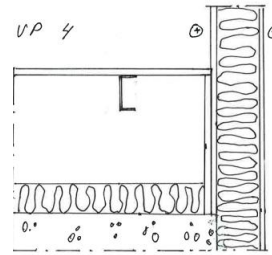
1. Muovimatto
2. Lastulevy [20 mm]
3. Laudat ristiinkoolaus [55 mm]



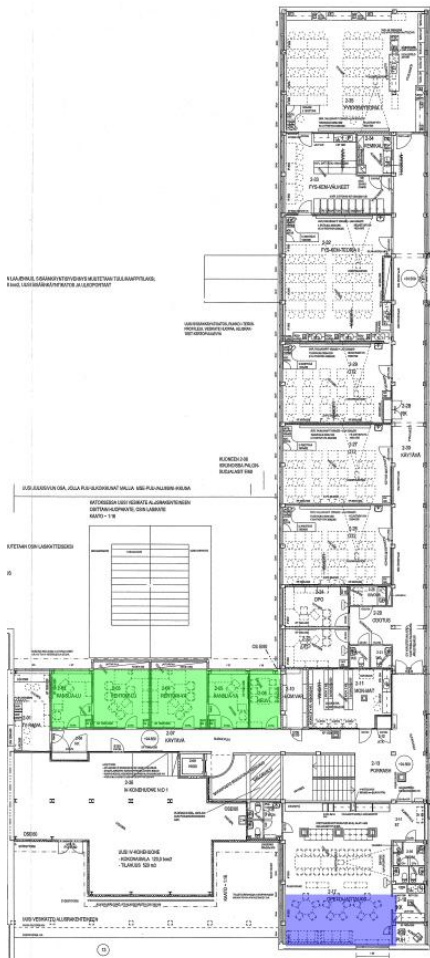
4. Kantava betonilaatta

RA-VP-4 Kanslia 2-05 rakennevaus, rakenteet ylhäältä alaspäin

1. Muovimatto
2. Puukipsilevy [22 mm]
3. U-teräs [50×100 mm]
4. Ilmatila [350 mm]
5. Mineraalivilla [100 mm]
6. Kantava betonilaatta



Kuva 83. Ensimmäinen kerros, VP 1 punaisella ja VP 2 keltaisella. Valkoisilla alueilla on lähtötietojen mukaan massiivibetoni.



Kuva 84. Toinen kerros, VP3 sinisellä ja VP4 vihreällä. Valkoisilla alueilla on lähtötietojen mukaan massiivibetoni.

Välipohjista on tarkemmat rakenneavauksen kuvaukset liitteessä 5C.

4.6.2 Aistinvaraiset havainnot

Ruokalassa lattiapinnoitteena oli muovilaatta. Muovilaatta on hyvin kiinni alustassaan.

Luokassa 1–60 [REDACTED] kohdalla olevassa välipohjassa oli pinnoitteena tekstiililaatta, joka oli asennettu muovimatton päälle. Tekstiililaattaa ei ole liimattu muovimattoon. Muovimatto on hyvin kiinni alustassaan.

Opettajainhuoneen 2–17 lattia kopisi noin 4 m matkalla päätyseinästä huoneeseen päin. Kopiseva osuus oli 7,6 metriä leveä. Huoneen lattia oli pinnoitettu muovimattolla. Matto oli hyvin kiinni alustassaan.

Kanslian 2–05 lattia oli päällystetty muovimattolla. Pinnoite oli hyvin kiinni alustassaan. Lattia kopisi kauttaaltaan.

4.6.3 Havainnot rakenneavauksista

Ruokalan 1–23 välipohjan pinnoitteena oli muovilaatta. Välipohjan pintaosissa ei ollut havaittavissa normaalista poikkeavaa. Lattian pinnoitus oli hyvin kiinni alustassaan eikä kosteuden aiheuttamia muutoksia tai vaurioita ollut havaittavissa.

Luokassa 1–60-välipohjan rakenne oli [REDACTED] oleva rakenne. Luokassa oli asennettu tekstiililaatta muovimatton päälle. Muovimatto oli hyvin kiinni alustassaan eikä normaalista poikkeavaa havaittu tms. havaittu.

Opettajainhuoneessa 2–17 oli muovimatolla pinnoitettu välipohja. Pinnoite oli hyvin kiinni alustassaan eikä kosteuden aiheuttamia vaurioita ollut havaittavissa. Huoneen koillispään puoleisessa osassa havaittiin, että välipohja kopisi, noin 4 m×7,6 m kokoisella alueella. Rakenteen pinnoitteen alla havainnon perusteella arvioitiin olevan korotetturakenne.

Kanslian 2–05 välipohja oli suunnitelmien mukaan tehty teräskannattimien varaan. Välipohjan pinnoitteena oli muovimatto. Havaintojen perusteella rakenteen pinnoite oli hyvin kiinni alustassaan, eikä huoneessa aistittu normaalista poikkeavaa.



Kuva 85. Ruokalan 1–23 välipohjan rakenneavaus. Avauksessa näkyvissä tervapaperi, mineraalivillakerros ja pikisively.



Kuva 86. Pintalaatan paksuus oli 100 mm



Kuva 87. Luokan 1–60 välipohjan muovimaton päällä on tekstiililaatta.



Kuva 88. Luokan 1–60 välipohjassa on pintabetonin alla EPS-eriste, muovi ja täyttönä hiekka/rakennusjäte.



Kuva 89. Opettajainhuoneen 2–17 välipohjaan tehty rakenneavaus.



Kuva 90. Lattiaa oli korotettu noin 55 mm. Lattiapinnan alla olevan lastulevyn alapuolella on pikiliimaa.



Kuva 91. Lattiapinnoitteen alla oleva las-
tulevy on aikaisemmin ollut käytössä,
koska pinnassa on pikiliimaa. Levyssä ei
ollut silmämääräisesti havainnoituna
mikrobikasvustoa.



Kuva 92. Korotetun lattian alla oli vinyyli-
laatan palasia.



Kuva 93. Kanslian 2-05 välipohjan raken-
neavaus. Näkyvissä U-palkki (keltainen
nuoli).



Kuva 94. Rakenneavauksesta on havait-
tavissa eristekerros ja kantava betoni-
laatta.

4.6.4 Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

Välipohjarakenteista otettiin 2 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobianalyysit toteutettiin suoraviljelymenetelmällä. Taulukossa 13 on esitetty mikrobianalyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu. Laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä 3A.

Taulukko 13. Välipohjarakenteen materiaalinäytteen mikrobianalyysin tulos.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos
MN6, RA-VP1, Ruokala 1-23	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MN16, RA-VP4, Kanslia 2-05	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa

4.6.2 PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteitä sisältävää materiaalia käsitellään vaarallisena jätteenä, kun PAH-pitoisuus ylittää Ratu 82-0381 ohjekortin määräämän pitoisuuden 200 mg/kg.

Välipohjarakenteen veden eristeestä otettiin PAH-näyte. Näyte analysoitiin kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS-detektioinnilla, menetelmänä oli S-PAHGMS02. Taulukossa 14 on esitetty PAH-analyysin tulos.

Taulukko 14. Välipohjassa olleen vedeneristeen PAH-analyysin tulos.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos PAH,16 yhdisteen summa (mg/kg)
PAH6, RA-VP1 ruokala 1-23	vedeneriste (pikisively)	174

4.6.5 Rakennusmateriaalien asbestipitoisuudet

Välipohjasta löytyneestä pikiliimasta ja lattiaaatasta otettiin asbestinäyte. Näyte analysoitiin preparaatin valmistuksen jälkeen pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM). Mahdolliset asbestikuidut tunnistettiin alkuaineanalysointilla (EDS). Taulukossa 15 on esitetty asbestianalyysin tulos.

Taulukko 15. Välipohjarakenteiden materiaalinäytteiden asbestianalyysien tulokset.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos
ASB5, RA-VP3, Opettajainhuone 2-17	Vinyylilaatta, mustaliima	Sisältää asbestia

4.6.6 Rakenteiden ilmapuototutkimus

Välipohjaan liittyvien rakenteiden liitoskohtien tiivyyttä tarkasteltiin merkkiainekokeen avulla. Merkkiainekokeet tehtiin ruokalaan 1-23 ja 1-25, luokkaan 1-60 ja kansliaan 2-02.

Ruokalassa tarkastelut suoritettiin tavanomaisen käyttötilanteen mukaisissa painesuhteissa. Ruokalan tiloja ei voitu alipaineistaa koneellisesti, koska ruokala on ilmayhteydessä porraskokojen kautta kellarin käytävään sekä, 1. kerroksen käytäviin ja 2. kerroksen käytäviin. Alipaine ruokalan tiloissa oli -1 Pa...-4 Pa. Merkkiainetta syötettiin lähelle ulkoseinän ja välipohjan liitoskohtaa ulkoseinään porattujen reikien kautta.

Luokkaan 1-60 merkkiainetta syötettiin lattiaan poratun reiän kautta rakenteen täyttökerrokseen. Alipaine luokassa normaalissa käyttötilassa oli -2,8 Pa täyttökerrokseen nähden ja alipaineistettuna sisäilmassa oli -12 Pa täyttökerrokseen nähden. Alipaineistettuna luokassa oli aistittavissa voimakas ummehtunut haju.

Merkkiainekoe tehtiin kanslian 2-05 välipohjaan. Lattiaan porattiin reikä, jonka kautta kaasua laskettiin välipohjaan. sisäilma kansliassa oli normaali käyttötilanteessa -1,5 Pa alipaineinen välipohjan ilmatilaan nähden. Alipaineistettuna pane-ero oli -13 Pa.

Merkkiainekokeet on esitetty liitteessä 6.

Ilmapuotoja havaittiin seuraavissa välipohjan liittymissä:

- Merkittävää ilmavuotoa ulkoseinän ja välipohjan liitoksessa jokaisessa tutkitussa tilassa normaalissa käyttötilassa ja koneellisesti alipaineistettuna.
- Merkittävää ilmavuotoa ikkunoiden alaosan ja ulkoseinän liitoksessa jokaisessa tutkitussa tilassa normaalissa käyttötilassa ja koneellisesti alipaineistettuna.
- Luokan 1–60 ja käytävän 1–58 väliseinän liitoksessa esiintyi merkittävää ilmavuotoa normaalissa käyttötilassa sekä alipaineistettuna.

4.6.7 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Opettajainhuoneen 2–17 lattiaan on osaan tehty betonilaatan päälle puurakenteella korotettu lattia, jotta lattian yläpinta on saatu samaan korkeuteen muun lattian kanssa. Lattiassa on käytetty koolauspuiden päällä kertaalleen käytettyä lastulevyä. Kyseisen lastulevyn alapinnassa on pikiliimaa, jolla on liimattu kiinni aikaisemmassa käyttökohteessa käytetyt vinyylilaatat. Vinyylilaattojen kappaleita löytyi rakenneavauksen yhteydessä lattian korotusosan välitilasta. Pikiliima ja aikaisemmin käytetyt vinyylilaatat sisältävät asbestia. Asbestikuidut ovat kuitenkin kiinni pikiliimassa, joten ei ole todennäköistä, että kuidut pääsevät kulkeutumaan sisäilmaan.

Välipohjarakenteista on merkittävää ilmavuotoa rakenneliittymien kautta sisäilmaan normaalissa käyttötilassa, joten mahdolliset epäpuhtaudet pääsevät kulkeutumaan vuotoilmareittien kautta sisäilmaan.

Toimenpide-ehdotukset

Tutkimusten perusteella välipohjarakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä: Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Ulkoseinien ja välipohjien liitosten tiivistyskorjaus.

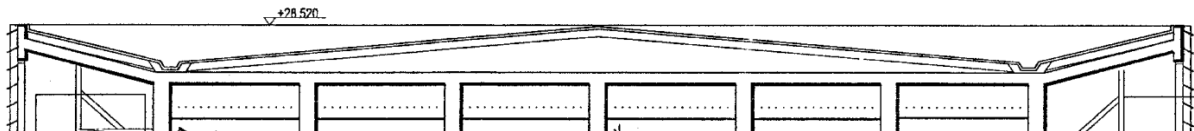
4.7 Yläpohjat, vesikatto ja vedenojtaus

4.7.2 Rakenne

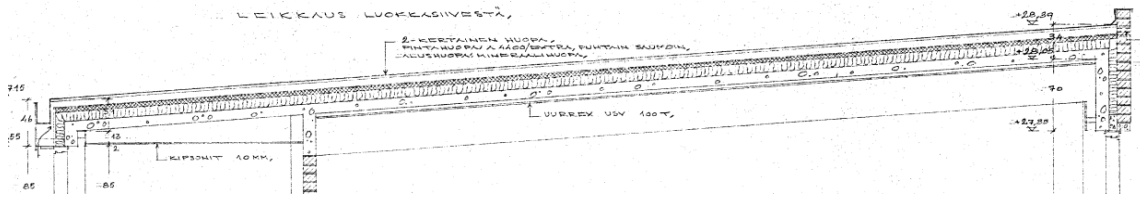
Rakennuksen vesikatto katselmoitiin kauttaaltaan. Yläpohjien kuntoa arvioitiin tarkastusluukkujen kautta. Yläpohjatilat ovat ahtaat ja niihin ei ole turvallista kulkua.

Rakennuksen yläpohjat ovat kantavalta osaltaan betonirakenteisia. Rakennuksessa on huopakate. Veden poistona on liikuntasalin osalla sisäpuolinen vedenpoisto, muissa rakennusosissa vedenpoisto on ulkopuolinen, joka on toteutettu sadevesikouruin ja syöksytorvin. Käytävien kohdalla yläpohjarakenteen alapuolella on kipsilevyrakenteinen laskettu alakattotila ja mineraalivillaiset akustolevyt.

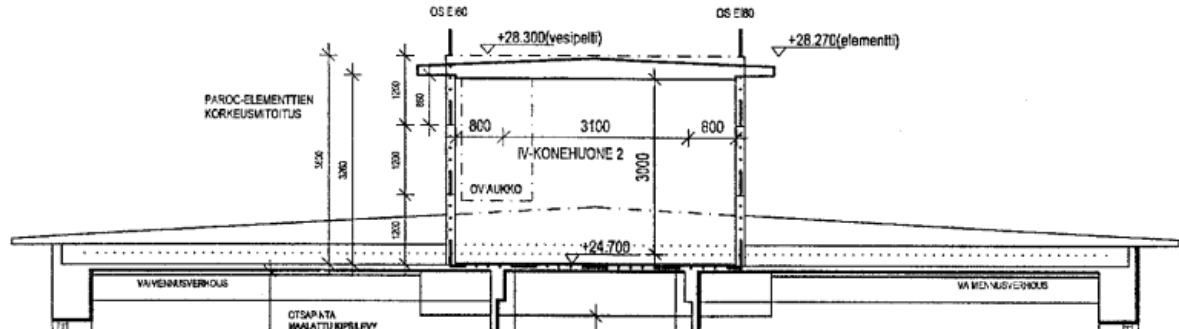
Alla on kuvia lähtötiedoista.



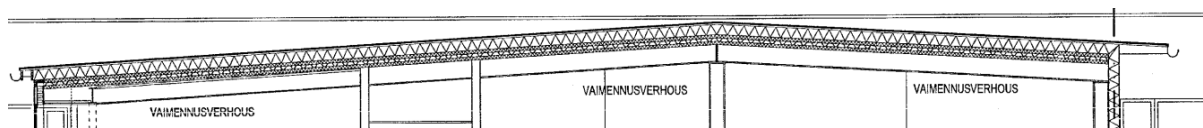
Kuva 95. Voimistelusalin yläpohja



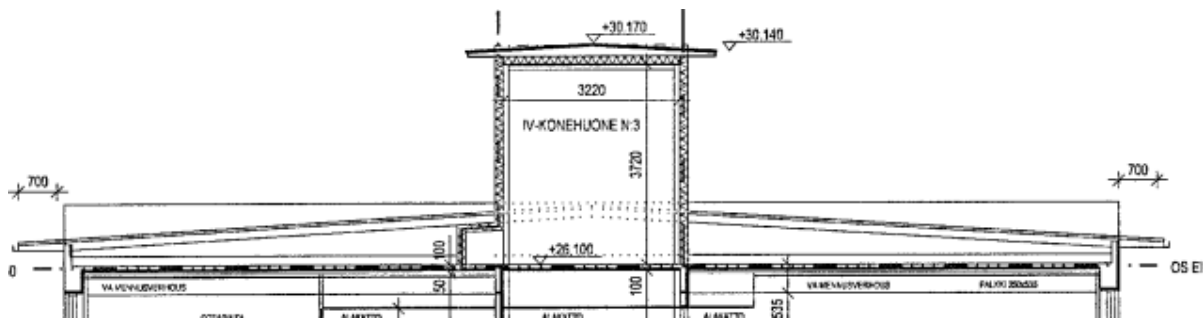
Kuva 96. Luokkasiiven yläpohja



Kuva 97. Laajennusosan yläpohja



Kuva 98. Hallinto-osan yläpohja



Kuva 99. Erikoisluokkasiiven yläpohja

4.7.3 Aistinvaraiset havainnot

Yläpohjarakenteen alapinnassa on mineraalivillarunkoisia päällystettyjä akustolevyjä. Suurin osa akustiikkalevyistä on liimattu kiinni kattoon. Varsinaisia alakattoja on alueilla, joissa on IV-kanavia, kuten luokahuoneiden sisäänkäyntien kohdilla käytävän seinän vierellä. Alakattojen päällä olevat tilat ovat pääosin puhtaita mutta joissakin alakattojen päällä olevassa tilassa oli pölyä ja rakennusmateriaaleista irronneita palasia (kipsilevyn paloja). Kotitalousluokassa havaittiin alakaton päällä mineraalivillalla päällystetty IV-kanava.

Rakennuksen vesikaton kumibitumikermikate on aistinvaraisesti arvioituna pääosin hyväkuntoinen. Katteen pinnassa havaittiin paikoin sammalkasvua. Sadevesikourut ja syöksytorvet olivat puhtaat. Kyseisissä vesikaton varusteissa oli saattolämmitykset. Luokkasiiven vesikaton kermin alla oli ns. kaasutasku. Kyseinen kaasutasku sijaitsi poistoilmakoneen PK 20 läpiviennin kohdalla. Erikoisluokkasiiven ilmanvaihtokonehuoneen päätyseinän alapäässä luokkasiiven katon puoleisessa päädyssä on kumibitumikermin harjapalan liitoksessa rako.

Hallinnon ja luokkasiiven portaikon päällä olevan kattokuilun tiivistyksissä ja kuilun metallirakenteiden liitoksissa oli vihertävää kasvustoa, ilmeisesti leväkasvustoa.

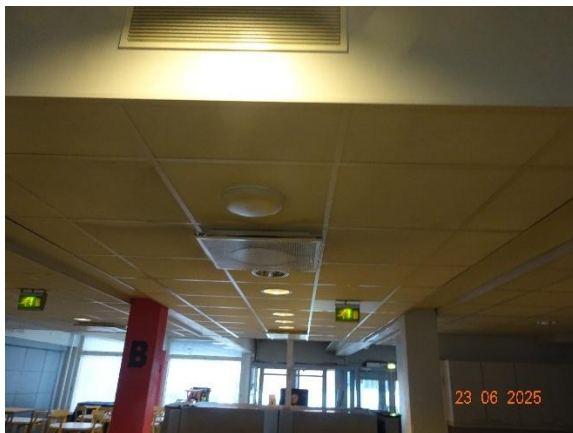
Kattoluukkujen kautta havainnotuna yläpohjarakenteissa ei ollut kosteuden aiheuttamia muutoksia tai vaurioita. Erikoisluokkasiiven yläpohjan palopermannon päälle oli asennettu 50 mm mineraalivillalevyjä. Eristyslevyt olivat paikoin siirtyneet paikoiltaan. Yläpohjissa ei havaittu pieneläimien aiheuttamia vaurioita tai merkkejä niiden liikkumisesta rakenteessa.



Kuva 100. Ruokalan alakattoa.



Kuva 101. Alakaton päällä oleva tila on puhdas. IV-kanavien pinnassa on pölynsidontamaalia.



Kuva 102. Ruokalassa olevaa alakattoa.



Kuva 103. Näkymä kuvan 99 olevan alakaton päältä.



Kuva 104. Luokassa 1–60 olevaa alakattoa.



Kuva 105. Kuvassa näkymä luokan 1–60 alakaton päältä. Alakattolevyjen päällä on pölyä ja roskaa. Välipohjan betonirakenteen alapintaa ei ole pölynsidontamaalilla käsitelty.



Kuva 106. Musiikkiluokan 1–74 alakattoa.



Kuva 107. Näkymä musiikkiluokan 1–74 alakaton päältä. Yläpohjan alapinnassa on pölynsidontamaalaus.



Kuva 108. Kotitalousluokan 1-66 alakattorakennetta.



Kuva 109. Kotitalousluokan 1-66 alakaton päällä on IV-kanavia sekä eristettyjä IV-kanavia. Kuvassa olevaa IV-kanavan eristystä ei ole pinnoitettu.



Kuva 110. Näkymä luokan 2-35 alakaton päältä. Oikeassa yläkulmassa olevan IV-kanavan pinnassa on pölyä.



Kuva 111. Luokan 2-32 alakaton päällä on pölyä.



Kuva 112. Luokan 2-27 alakaton päällä on pölyä ja rakennusmateriaalien muruja.



Kuva 113. Opettajainhuoneen 2-17 alakaton päällä olevaa tekniikkaa. IV-kanavien yläpinnassa on havaittavissa pölynsidontamaalia.



Kuva 114. Yleiskuva liikuntasalin vesikattosta.



Kuva 115. Liikuntasalin katon alipainetuulettimia sekä kattoluukkuja.



Kuva 116. Liikuntasalin katon avattu kattoluukku sekä yläpohjan päällä olevaa rakennusaienistä IV-hormia.



Kuva 117. Yläpohjan puurakenteita ja IV-hormeja.



Kuva 118. Liikuntasalin yläpohjan puisia vesikaton kannatinrakenteita.



Kuva 119. Yläpohjan kantavan betonirakenteen pinnassa on kattokerman pikeä, jota on kermin asennusvaiheessa valunut ponttilautojen saumojen kautta betonin pinnalle.



Kuva 120. Luokkasiiven vesikattoa. Oikealla erikoisluokkarakennus.



Kuva 121. PK 20 kohdalla oleva kaasutasku luokkasiiven katolla.



Kuva 122. Luokkasiiven ja hallinto-osan portaikon kattoikkunan kittauksien ja ikkunan rakenteiden liitoksissa on sammal-kasvustoa.



Kuva 123. Ikkunarakenteiden metalliliitoksissa on kasvustoa.



Kuva 124. IV-konehuoneen luokkasiiven puoleisessa päädyssä katolla on rako kattokermin seinällenoston liituskohdassa (keltainen nuoli).



Kuva 125. Kattokermin liitoksessa oleva rako.



Kuva 126. Erikoisluokkasiiven vesikattoa.



Kuva 127. Erikoisluokkasiiven puisia vesikattorakenteita. Puurakenteissa ei ole havaittavissa kosteuden aiheuttamia muutoksia.



Kuva 128. Palopermannon päällä olevaa mineraalivillaa.



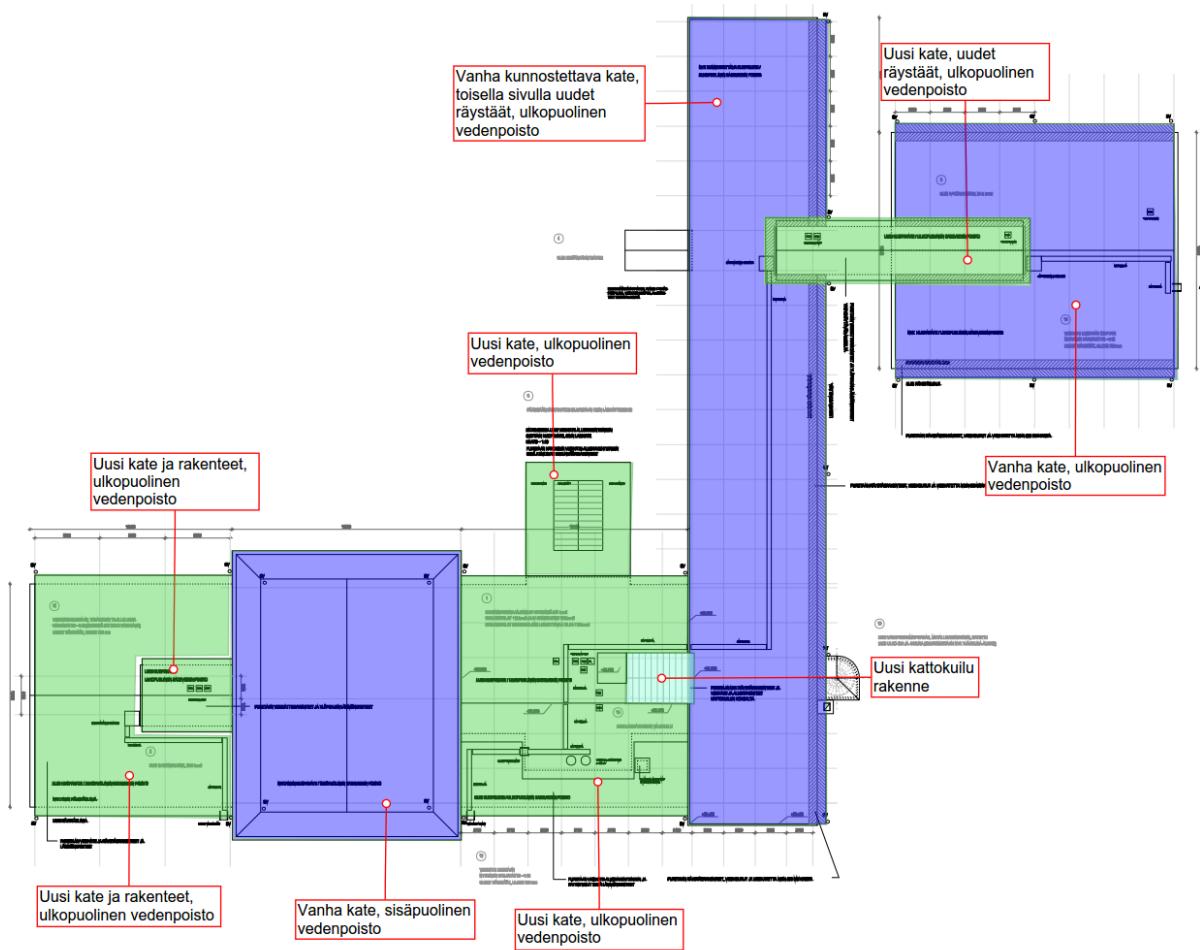
Kuva 129. Etualalla betoni- ja tiilirakenteista IV-kanaalia sekä takana eristettyä IV-kanavaa.



Kuva 130. Eristettyä IV-kanavaa sekä betoni- ja tiilirakenteista IV-kanaalia.



Kuva 131. Yläpohjan palopermantoa ja mineraalivillaa. Yläpohjan tuulettuvuus on hyvä.



Kuva 132. Kuvassa on esitetty vuonna 2000 tehdyt vesikattokorjaukset lähtötietojen mukaan.

4.7.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksessa käytetyt yläpohjarakenteet ovat rakennusajankohdalle tyypillisiä ja yleisesti käytettyjä rakenteita. Yläpohjat ovat pääosin toteutettu suunnitelmissa esitettyjen ratkaisujen mukaisesti.

Laskettujen alakattojen yläpuolisissa tiloissa on pölyä, joka lisää sisäilman pölypitoisuutta. Alakattojen päällä oli ainakin kotitalousluokassa pinnoittamattomia putkieristeitä, joista voi irrota kuituja. Alakattojen tarkastuksia tehtiin pistokoelonteisesti, joten putkia, joissa saattaa olla pinnoittamattomia mineraalivilloja voi esiintyä muuallakin kuin kotitalousluokassa.

Vesikatto- ja yläpohjarakenteet ovat hyvässä kunnossa. Kaasutaskuja yleensä muodostuu bitumikattoon kosteuden päästessä kermikerrosten väliin. Kosteus muuttuu höyryksi, kun se lämpenee. Kaasutaskun tai höyry pussin korjaaminen on suotavaa, ettei sen puhkeaminen aiheuta vesivuotoja yläpohjarakenteeseen.

Ulkopuolisen vedenpoistojärjestelmä toimii moitteettomasti. Vesikourut ja syöksytorvet on varustettu saattolämmityksellä, joten talviolosuhteissa kelien vaihtelut eivät aiheuta vedenpoistojärjestelmän jäätymistä. Lisäksi syöksytorvien vedet ohjautuvat suoraan sadevesiviemäriin.

Hallinnon ja luokkasiiven portaikon päällä olevan kattokuilun lasiaukonrakenteiden tiivistykset ja rakenteiden liitokset ovat ulkoisesti havainnoituna korjausta vaativia. Rakenteessa oleva vihertävä kasvusto on ilmeisesti leväkasvustoa. Leväkasvusto sitoo vettä rakenteeseen, joka jäätyessään aiheuttaa vaurioiden syntymiselle riskin. Kattoikkuna voi näin ollen alkaa vuotamaan rakenteidensa liitoksista.

Lähtötietojen mukaan vuonna 2000 on vesikatteita osin uusittu ja osin kunnostettu. Kunnostettujen alueiden tekninen käyttöikä on täyttymässä. Uusilla kermeillä on käyttöikää vielä jäljellä. Bitumikermikatteen tekninen käyttöikä on tyypillisesti 20–35 vuotta.

Toimenpide-ehdotukset

Tutkimusten perusteella yläpohjarakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

Kiireelliset/välittömät toimenpiteet

- Luokkasiiven vesikaton kaasutaskun poistaminen.
- Erikoisluokkasiiven ilmanvaihtokonehuoneen luokkasiiven päädyn kattokermin seinällenoston kiinnitys paremmin alustaan.
- Erikoisluokkasiiven ilmanvaihtokonehuoneen päätyseinän alapäässä luokkasiiven katon puoleisessa päädystä olevan kattokermin harjapalan kiinnitys

Huoltotoimenpiteet

- Kattokuilun ulkopuolisen lasikatteen rakenteissa olevan sammalkasvuston poistaminen ja tiivistysten uusiminen.

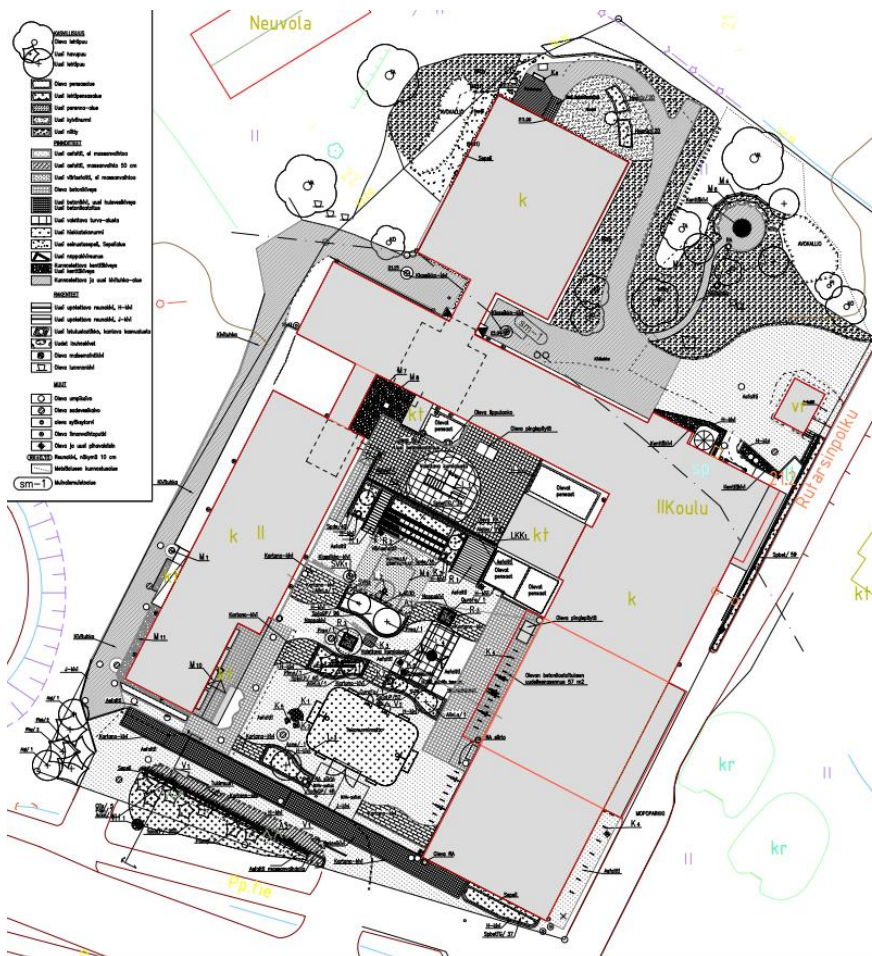
Normaalit toimenpiteet

- Normaalit huoltotoimenpiteet ja vesikatteen kunnon seuraaminen.

4.8 Aluerakenteet ja piha-alueet

4.8.2 Rakenne

Rakennuksen piha-alueet ovat pääosin asfaltoituja ja kivituhkapintaisia, sekä osin nurmipintaisia. Sisäänkäyntien edustoilla on betonilaatoituksia. Piha-alueen keskellä kivilatomuksia sekä asfaltointia. Piha-alueella Ylästöntien puoleisessa päädystä on pelikenttä, jossa on tekonurmimatto. Piha-alueet noudattelevat kuvassa 130 olevaa suunnitelmaa.



Kuva 133. Päivitetty pihasuunnitelma, 2022.

4.8.3 Aistinvaraiset havainnot

Piha-alueen pintamateriaalit vastaavat vuoden 2022 pihasuunnitelmaa. Piha-alueen kaadot ovat riittävät. Lisäosan lounaispäädyssä oleva pensasistutus sekä louteissivulla olevat pensaat ovat riittävän etäällä seinästä. Lastauslaiturin kaakkoissivulla on köynnöskasvi. Luokkasiiven luoteispäädyssä on pensasistutus, joka on riittävän etäällä seinästä. Erikoisluokkasiivessä on paikoin matala sokkeli.



Kuva 134. Näkymä Ylästöntien suunnasta, lisäosan lounaispäätty.



Kuva 135. Kaakkoissivulla olevaa asfaltointia. Maa kallistuu rakennuksesta pois-päin riittävästi.



Kuva 136. Kaakkoissivulla lastauslaiturin koillispäässä kasvaa köynnöskasvi.



Kuva 137. Koillissivulla luokkaosan käytävän puoleisella sivulla on asfaltointi. Pinnote kallistaa rakennuksesta pois-päin riittävästi.



Kuva 138. erikoisluokkasiiven kaakkoissivulla on nurmikkoa sekä rakennuksen sokkelin vieressä sepelikaista. Maaperän kallistus on riittävä.



Kuva 139. Erikoisluokkasiiven koillispäätä. Nurmialue ulottuu sokkeliin saakka. Maanrajassa sokkelissa on havaittavissa patolevyn yläistä. sokkelissa on maali hilsillyt.



Kuva 140. Erikoisluokkasiiven luoteissivu. Rakennuksen sivulla oleva maa kallistaa rakennuksesta pois päin riittävästi.



Kuva 141. Luokkasiiven, erikoisluokkasiiven ja yhdyskäytävän kivituhkapintainen ajoura luoteissivulla.



Kuva 142. Luokkasiiven luoteispäädyssä olevaa kivituhkapinnoitetta. Sokkeliin on asennettu maanalaiseen osaan patolevy.



Kuva 143. Luokkasiiven luoteispäädyn lähellä oleva pensasistutus.



Kuva 144. Pääsisäänkäynnin edessä olevaa betonilaatoitusta.



Kuva 145. Lounaissivulla olevaa laatoitusta.

4.8.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksen aluerakenteet ja piha-alueet ovat vuoden 2022 suunnitelman mukaiset. Piha-alueiden muotoilut ja kallistukset ovat toteutettu siten, ettei pinta- ja sadevedet pääse alueella oleviin rakenteisiin. Asfalttipinnoitteissa ei havaittu halkeamia tai roudan aiheuttamia vaurioita. Myöskään pihalaatoituksissa ei havaittu täyttökerroksen aiheuttamia painumisia tai laattojen korkeusaseman muutoksia.

Toimenpide-ehdotukset

Havainnointien perusteella piha-alueille ja aluerakenteille ei ole toimenpide suosituksia.

5. SISÄILMAN OLOSUHDE- JA EPÄPUHTAUSMITTAUSTEN TULOKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, III ja IV, 8/2016)
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemäri-laitteistoista (1047/2017)
- Suomen rakentamismääräyskokoelman D-osa (LVI ja energiatalous)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- IVKT 2016, Suomen LVI-liitto
- LVV-kuntotutkimusopas 2013, Suomen LVI-liitto
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Sisäilmastoluokitukset 2018, Rakennustietosäätiö

5.6 Paine-ero

Rakennuksessa mitattiin paine-eroja sisätilojen ja ulkoilman välillä seitsemässä tilassa aikavälillä 25.9. ja 27.9.–8.10.2025. Rakennuksen tilojen paine-erot olivat tilojen välillä keskimääräisiltä mittausarvoiltaan yhteneväisiä. Mittalaitteiden sijainnit on esitetty liitteenä 2 olevassa paikannus-kaaviossa ja olosuhdeseurannan mittaustulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

- Luokassa K-5:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -2,9 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä -6...+1,5 Pa.
- Terveystilojen tilassa K-39:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -3,7 Pa. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä -1,5...-5,5 Pa.
- Kirjaston 1-28:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -1,9 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä 0...-3,5 Pa.
- Luokan 1-01:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -0,2 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä 3...-3,5 Pa.
- Luokka 1-60:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -2,9 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä -1,8...-3,5 Pa.
- Opettajainhuoneen 2-17:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -0 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä +2,5...-1 Pa.
- Luokan 2-35:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -1,8 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä +0,5...-4,5 Pa.

Taulukko 16. Paine-erot (Pa) tiloissa eri mittausajankohdilla.

Tila	PE:n vaihtelu käyttöaikoina (klo 6–16)	PE käyttöaikojen ulkopuolella
K-5	+1,5...-5 Pa	-4...-6 Pa
K-39	-1,5...-2,5 Pa	-4...-5,5 Pa
1-28	0...-1 Pa	-1...-3,5 Pa
1-01	+3...-0,5 Pa	-2,5...-3,5 Pa
1-60	-1,8...-3,5 Pa	-2,2...-3,3 Pa
2-17	+1,5...+2,5 Pa	-1...-0,5 Pa
2-35	+0,5...-4,5 Pa	-0,5...-0,6 Pa

5.7 Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Hiilidioksidipitoisuuksia mitattiin kahdeksassa tilassa eri puolelta rakennusta. Mittauspisteet valittiin Asumisterveysasetuksen (545/2015) perusteella edustamaan mahdollisimman laajasti tutkittavia tiloja. Tiloja valittiin kaikista tilaryhmistä. Mittalaitteiden sijainnit on esitetty liitteenä 2 olevassa paikannuskaaviossa ja olosuhdeseurannan mittaustulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Mittausjakson tuloksia verrattiin Asumisterveysasetuksessa määriteltyyn hiilidioksidipitoisuuden enimmäismäärän toimenpideraja-arvoon. Asetuksen mukaisesti hiilidioksidipitoisuus saa olla korkeintaan 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Tässä raportissa tulokset kuitenkin ilmoitetaan vain mitattuina tuloksina.

- Luokan K-5 hiilidioksidipitoisuus on ollut korkeimmillaan 1140 ppm. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin ollut noin 540 ppm.
- Terveystoimittajan huoneen K-39:n hiilidioksidipitoisuus on ollut korkeimmillaan 1003 ppm. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin ollut noin 447 ppm.
- Luokan 1-01:n hiilidioksidipitoisuus on ollut korkeimmillaan 1200 ppm. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin ollut noin 510 ppm.
- Kirjaston 1-28:n hiilidioksidipitoisuus on ollut korkeimmillaan 1089 ppm. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin ollut noin 548 ppm.
- Luokan 1-60:n hiilidioksidipitoisuus on ollut korkeimmillaan 990 ppm. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin ollut noin 460 ppm.
- Luokan 1-74:n hiilidioksidipitoisuus on ollut korkeimmillaan 1180 ppm. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin ollut noin 530 ppm.
- Opettajainhuoneen 2-17:n hiilidioksidipitoisuus on ollut korkeimmillaan 874 ppm. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin ollut noin 446 ppm.
- Luokan 2-35:n hiilidioksidipitoisuus on ollut korkeimmillaan 680 ppm. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin ollut noin 410 ppm.

Taulukko 17. Sisäilman CO₂-pitoisuus (ppm).

Tila	CO ₂ -pitoisuus korkeimmillaan
K-5	1140 ppm
K-39	1003 ppm
1-01	1200 ppm
1-28	1089 ppm
1-60	990 ppm
1-74	1180 ppm
2-17	874 ppm
2-35	680 ppm

5.8 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

Sisäilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta seurattiin kahdeksassa tilassa. Mittausjakso ajoittui lämmityskaudelle. Asumisterveysasetuksen mukaan oppilaitosten huoneilman lämpötilan toimenpiderajat ovat +20 °C ...+26 °C. Lämpötilamittausten perusteella lämpötilat pysyivät suositusten määrittelemien raja-arvojen sisällä. Ulkoilman lämpötila vaihteli mittausajanjaksona +7,1...+13,5 °C välillä. Aikavälin 25.9.–8.10.2025 suhteelliset kosteudet ovat tyypilliset vuoden aikaan nähden. Mitatut kosteuden noudattelevat ulkoilman suhteellisesta kosteutta, tosin ovat sisätiloissa hieman pienemmät, koska koneellinen ilmanvaihto pienentää sisäilman suhteellista kosteutta. Mittalaitteiden sijainnit on esitetty liitteenä 2 olevassa paikannuskaaviossa ja olosuhdeseurannan mittaustulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

- Luokan K-5:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +21,8...27,1 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 19,5...51,8 RH% välillä.
- Terveystoimittajan K-39:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +21,8...23,8 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 26,9...51,8 RH% välillä.
- Luokan 1-01:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +19,4...23,4 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 25,4...57,4 RH% välillä.
- Kirjaston 1-28:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +21,2...24,1 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 24,9...53,9 RH% välillä.
- Luokan 1-60:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +20,3...24,3 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 24,4...56,4 RH% välillä.
- Luokan 1-74:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +21,0...23,0 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 24,4...55,9 RH% välillä.
- Opettajainhuoneen 2-17:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +21,4...23,6 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 22,3...54,5 RH% välillä.
- Luokan 2-35:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +20,2...22,9 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 25,4...59,5 RH% välillä.

Taulukko 18. Sisäilman lämpötila (°C) ja suhteellinen kosteus (%).

Tila	Sisäilman lämpötila vaihtelut käyttöaikana	sisäilman suhteellinen kosteus mittausjakson aikana
K-5	+21,8...27,1 °C	19,5...51,8 %
K-39	+21,8...23,8 °C	26,9...51,8 %
1-01	+19,4...23,4 °C	25,4...57,4 %
1-28	+21,2...24,1 °C	24,9...53,9 %
1-60	+20,3...24,3 °C	24,4...56,4 %
1-74	+21,0...23,0 °C	24,9...55,9 %
2-17	+21,4...23,6 °C	22,3...54,5 %
2-35	+20,2...22,9 °C	25,4...59,5 %

5.9 Hiukkasmaiset epäpuhtaudet / teolliset mineraalikuidut

5.9.2 Mineraalikuidut

Teollisten mineraalikuitujen laskeumanäytteitä otettiin yhteensä 8 mittauspisteestä 24 kpl eri puolilta rakennusta. Laskeumanäytteiden sijainnit on esitetty paikannuskaaviossa, liitteessä 2. Laskeuma-aika oli 14 vuorokautta. Analyysivastaukset on esitetty liitteessä 3.

Toimenpiderajan ylittymistä tarkastellaan vähentäen mittausepävarmuus näytekohtaisesta tuloksesta. Laboratorion mittausepävarmuusestimaatti ei huomioi muita tulokseen vaikuttavia tekijöitä kuten näytteenoton mittausepävarmuutta.

Taulukossa 19 on esitetty kuitulaskeuman analyysitulokset.

Taulukko 19. Kuitulaskeumanäytteiden kuituanalysien tulokset. Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajan ylittävät tulokset on lihavoitu.

Näyte	Näytteenottopaikka	Tulos [-MEV] kpl/cm ²	Tulos mittausepävarmuus huomioiden
K1A	Luokka K-5	< 0,07	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K1B		0,07 –0,10	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K1C		0,14 –0,20	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K2A	Terveystoimittaja K-39	1,07 –0,51	Tulos ylittää toimenpiderajan
K2B		1,43 –0,69	Tulos ylittää toimenpiderajan

K2C		0,50 –0,24	Tulos ylittää toimenpiderajan
K3A	Luokka 101	0,21 –0,15	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K3B		0,43 –0,21	Tulos ylittää toimenpiderajan
K3C		1,14 –0,55	Tulos ylittää toimenpiderajan
K4A	Kirjasto 1–28	0,29 –0,21	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K4B		< 0,07	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K4C		0,07 –0,10	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K5A	Luokka 1–60	0,43 –0,21	Tulos ylittää toimenpiderajan
K5B		< 0,07	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K5C		< 0,07	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K6A	Luokka 1–74	0,93 –0,45	Tulos ylittää toimenpiderajan
K6B		< 0,07	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K6C		1,07 –0,51	Tulos ylittää toimenpiderajan
K7A	Luokka 2–35	0,07 –0,10	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K7B		0,07 –0,10	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K7C		< 0,07	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K8A	Opettajainhuone 2–17	< 0,07	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K8B		0,29 –0,21	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa
K8C		< 0,07	Tulos ei ylitä toimenpiderajaa

Työterveyslaitoksen käyttämä viitearvo teollisten mineraalikuitujen kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm². Näytteet otettiin kahdeksasta eri tilasta. Neljässä tilassa kuitunäytteet ylittivät toimenpiderajan. Teollisia mineraalikuituja todettiin 16 näytteessä 24 näytteestä.

5.10 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksen paine-erot ovat mittausajankohtana olleet lievästi alipaineisia. Voimakas ylipaine voi kuljettaa sisäilman kosteutta rakenteisiin, joka voi tiivistyä rakennekerrokseen kylminä vuoden aikoina.

Tilojen hiilidioksidipitoisuudet kohoavat käytön aikana korkeimmillaan 800 ppm korkeammaksi, kuin ulkoilman pitoisuus, mutta eivät ylitä Asumisterveysasetuksen hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja-arvoa. Sisäilman lämpötila pysyi mittausajankohtana suosituksen mukaisina lukuun ottamatta luokka K-5, jonka lämpötila oli korkeimmillaan +27 °C. Suhteellinen kosteus oli tavanomainen kaikissa mitatuissa tiloissa.

Teollisten mineraalikuitujen laskeumanäytteissä todettiin toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia neljässä tilassa mitatuista kahdeksasta tilasta. Tutkituissa tiloissa ei ole päällystämättömiä villapintoja, joten kuidut ovat todennäköisesti peräisin ilmanvaihtojärjestelmästä ja rakenteista (ulkoseinien lämmöneristeet). Rakenteista peräisin olevat kuidut pääsevät sisäilmaan rakenteissa olevien ilmavuotoreittien kautta.

Toimenpide-ehdotukset

Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten perusteella suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Kuitulähteiden paikantaminen ilmanvaihtojärjestelmästä.
- Kuitusiivous pinnoille ja siivouksen laadunvarmistus
- Rakenteiden tiivistyskorjaukset.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO TOIMENPITEISTÄ

6.6 Tutkimuksen johtopäätökset

Alapohjat

- Alapohjarakenteissa ei ole merkittävästi kohonneita rakennekosteuspitoisuuksia.
- Lattiapäällysteissä ei havaittu vaurioita.
- Alapohjan ja ulkoseinän liittymän ilmavuotokohdat olivat toistuvia. Normaaliosuhteissa ilma-
vuodot olivat voimakkuudeltaan merkittäviä.
- Alapohjissa on pääosin käytetty lämmöneristeenä hyvin kosteutta kestävää EPS-eristettä.
- Erikoisluokkasiivessä alapohjan lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaa, jossa todettiin mikrobivaurioita.
- Tiloissa 1-54, 1-28 ja 1-56 on käytetty alapohjan lämmöneristeenä korkkia. Korkissa ei todettu mikrobivaurioita. Lämmöneristekerroksessa on myös lautoja korkkieristeen alla. Puu on herkästi vaurioituva materiaali ja rakenne arvioidaan olevan riskirakenne.

Ulkoseinät ja julkisivut

- Ulkoseinien sisäpinnoissa ei havaittu aistinvaraisesti puutteita.
- Ulkoseinän ilmavuotokohdat ovat toistuvia ja voimakkuudeltaan merkittäviä myös normaali-
käyttötilassa. Eristekerroksen epäpuhtaudet ja kuidut voivat kulkeutua sisäilmaan ikkunaliitty-
mien ja patterikannakkeiden epätiiveyskohdista, heikentäen sisäilman laatua.
- Ulkoseinärakenteen lämmöneristeistä otetuissa materiaalinäytteissä mikrobimääritystä varten todettiin ainoastaan erikoisluokkasiivessä mikrobivaurioita.
- Erikoisluokkasiiven ulkopuoliset vedeneristeet ovat puutteellisia ja siitä on aiheutunut laajoja kosteusvaurioita sokkelihalkaisujen korkkieristeisiin.
- Julkisivujen maalipinnoissa (ikkunoiden välit ja toisessa kerroksessa ikkunoiden ylitykset sekä hallinto-osan rakennuslevypintainen julkisivu) ei havaittu vaurioita.
- Sokkelissa ei ollut halkeamia.
- Liikuntasalin luoteispuolen seinässä on paikoin melko voimakasta rapaumaa, mikä näkyy tiilien lohkeiluna.

Ikkunat ja ovet

- Ikkunoissa ja ovissa ei havaittu merkittäviä puutteita.
- Vesipeltien kallistuskulmat ovat melko loivat, lukuun ottamatta erikoisluokkasiipeä. Vesipeltien liian pieni kallistus aiheuttaa riskin veden pääsulle seinärakenteeseen. Havaintojen ja ulkosei-
nien rakenneavausten perusteella riski ei ole toteutunut.
- Metalliovien maalipintojen maalaukset olivat menossa tutkimusajankohtana.

Väliseinät

- Kantavat väliseinät lähtevät alapohjan alemman laatan päältä. Väliseinien ja alapohjien liitos-
kohta on epätiivis. Epätiiviskohtien kautta voi kulkeutua alapohjan lämmöneristekerroksesta epäpuhtauksia sisäilmaan heikentäen sisäilman laatua.

Maanvastaiset ulkoseinät

- Maanvastaisten ulkoseinien ja alapohjien liitoskohdat ovat epätiivitä. Epätiiviskohtien kautta voi kulkeutua alapohjan lämmöneristekerroksesta epäpuhtauksia sisäilmaan hei-
kentäen sisäilman laatua.

Välipohjat

- Välipohjarakenteissa ei ole kosteusvaurioita eikä mikrobivaurioita.
- Välipohjarakenteissa todettiin epätiiviskohtia. Epätiiviskohtien kautta voi kulkeutua kerrok-
sellisen välipohjarakenteen eristekerroksesta epäpuhtauksia sisäilmaan heikentäen sisäilman
laatua.

- Opettajainhuoneen 2–17 lattiassa osassa puurakenteinen korotus, jossa on käytetty aikaisemmin käytössä ollutta lastulevyä. Kyseisen levyn alapinnassa on pikiliimaa, joka sisältää asbestia. Rakenteessa on myös vinyylilaattojen kappaleita, joissa on asbestia.

Yläpohjat ja vesikatto

- Alakattojen yläpuolinen tila tarkastettiin 19 eri tilasta.
- Laskettujen alakattojen yläpuolisissa tiloissa on paikoin pölyä. Pöly saattaa heikentää sisäilman laatua.
- Kotitalousluokan alakaton päällä oli pinnoittamaton eristetty IV-kanava. Pinnoittamattomasta eristeestä saattaa päästä kuituja sisäilmaan.
- Rakennuksen vesikaton kumibitumikermikate on aistinvaraisesti arvioituna pääosin hyväkuntoinen.
- Vesikourut ja syöksytorvet ovat puhtaat. Kyseisissä vesikaton varusteissa oli saattolämmitykset.
- Luokkasiiven vesikaton kermin alla on ns. kaasutasku, joka sijaitsee poistoilmakoneen PK 20 läpiviennin kohdalla. Erikoisluokkasiiven ilmanvaihtokonehuoneen päätyseinän kohdalla olevassa kattokermin seinälenostossa on rako luokkasiiven katon puoleisessa päädyssä. Puutteet vesikatteessa mahdollistavat vesivuotoja.
- Hallinnon ja luokkasiiven kattokuilun rakenteissa on ilmeisesti leväkasvustoa. Kyseinen kasvusto sitoo vettä. Kasvusto saattaa aiheuttaa jäätyessään rakenteeseen vaurioita ja näin ollen vedenvuodon riskin.
- Kumibitumikermin on liikuntasalin, luokkasiiven ja erikoisluokkasiiven osalla teknisen käyttökänsä päässä.

Aluerakenteet ja piha-alueet

- Alue- ja piharakenteet on toteutettu vuoden 2022 suunnitelmia pääosin noudattaen.
- Kyseiset rakenteet ovat hyvässä kunnossa.

Olosuhde- ja epäpuhtausmittaukset

- Rakennuksen paine-erot ovat mittausajankohtana lievästi ylipaineisia klo 06–12 välisenä aikana luokassa K-5 ja luokassa 1–01 sekä opettajain huoneessa 2–17 klo 06–16. Sisä- ja ulkoilman väliset paine-erovaihtelut ovat tilojen välillä samankaltaisia. Muissa mitatuissa tiloissa paine-erot ovat olleet alipaineisia ulkoilmaan nähden noin -5 Pa.
- Tilojen hiilidioksidipitoisuudet kohoavat käytön aikana korkeimmillaan 800 ppm korkeammaksi, kuin ulkoilman pitoisuus, mutta eivät ylitä Asumisterveysasetuksen hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja-arvoa.
- Sisäilman lämpötila oli yhdessä mittauspisteessä korkeimmillaan 27,1 °C. Muissa mittauspisteissä lämpötilat pysyivät mittausajankohtana suosituksen mukaisina ja suhteellinen kosteus oli tavanomainen jokaisessa mittauspisteessä.
- Teollisten mineraalikulitujen laskeumanäytteissä havaittiin toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia neljässä mittauspisteessä mitatuista kahdeksasta mittauspisteestä.

6.7 Toimenpidesuositukset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen. Tutkimusten perusteella rakennukseen suositellaan seuraavia korjaus- tai huoltotoimenpiteitä:

6.7.2 Huoltotoimenpiteet

- Ilmanvaihtolaitteiden kunnan tarkastus sekä kuitulähteiden kartoitus ilmanvaihtojärjestelmästä.
- Ilmanvaihtokanavien puhtauden tarkastus ja tarvittaessa puhdistus
- Ilmanvaihdon pääte-elimien tarkastus ja tarvittaessa puhdistus

- Kotitalousluokan alakaton päällä olevan IV-kanavan pinnoitus
- Ikkunoiden normaalit vuotuiset huoltotoimenpiteet.
- Kattokuilun ulkopuolisen lasikatteen rakenteissa olevan sammalkasvuston poistaminen ja tiivistysten uusiminen.
- Vesikaton normaalit huoltotoimenpiteet ja vesikatteen kunnan seuraaminen.

6.7.3 Kiireelliset / välittömät toimenpiteet

- Vesikaton kaasutaskun korjaaminen luokkasiiven TK-20 kohdalla
- Erikoisluokkasiiven ilmanvaihtokonehuoneen päätyseinän alapäässä luokkasiiven katon puoleisessa päädyssä olevan kattokermin harjapalan kiinnitys
- Erikoisluokkasiiven ilmanvaihtokonehuoneen luokkasiiven päädyn kattokermin seinällenoston kiinnitys paremmin alustaan.

6.7.4 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Tiivistyskorjaukset koko rakennukseen, käsittäen alapohjat ja ulkoseinät, välipohjat ja ulkoseinät, ikkunoiden ja ulkoseinien liitoskohdat, patterikannakkeiden kiinnitykset, ikkunavälien rakenteiden ja läpivientien tiivistykset.
- Erikoisluokkasiiven alapohjan ja sokkelihalkaisun lämmön- ja vedeneristeiden uusiminen.
- Ulkoseinien tiiliverhouksien rapautuneiden osien korjaus.

6.7.5 Peruskorjauksen yhteydessä

- Ikkunapellitysten kallistuskulman jyrkentäminen.

7. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Ramboll Finland Oy
Espoo
13.3.2026

Raportin laatijat:

Tuomo Laitinen, FM, RKM
Rakennusterveysasiantuntija

Raportin tarkastaja:

Juho Lipponen, Ins. (AMK)
Rakennusterveysasiantuntija, KVKT (FISE)

LIITE 1. TUTKIMUSMENETELMÄT

RAKENNEKOSTEUSMITTAUKSET

Voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin:

- Pintakosteuskartoitus, kosteuden tunnistaminen
- Kosteusmittaukset tuuletustiloista ja -väleistä
- Kosteusmittaukset rakenteen sisältä, ainekerroksesta (viilto, näytepala, porareikä ja puun painoprosenttikosteus)

Noudatetaan seuraavia julkaisuja ja ohjeita:

- RT 103333, betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen (Rakennustieto, 2021)
- Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi (Tarja Merikallio, 2002)

PIINTAKOSTEUSKARTOITUS

Kosteusmittaukset suositellaan aloitettavaksi pintakosteuskartoituksella, jonka perusteella arvioidaan rakenteen lisätutkimisen tarve ja laajuus.

Pintakosteusosoittimella kerätään vertailuarvoja. Laite ei mittaa kosteutta, vaan se reagoi pinnan sähkönjohtavuuteen tavallisesti 20–50 mm syvältä rakenteissa. Osoitin ei siis missään tapauksessa näytä kosteutta, vaan korkeintaan sen muutokset. Poikkeavat mittaustulokset tarkastetaan toisella mittaustavalla.

Lopullista korjaustarvetta ei pidä milloinkaan määrittää pelkkien pintakosteuskartoitusten perusteella.

Kalusto

Pintakosteudenilmaisimen GANN Hydrotest LG1 ja siihen anturit B 50 sekä LB 70.

Epävarmuustarkastelu

Pintakosteuskartoituksessa virhettä voi aiheuttaa mittaaajan ilmaisimen käsittely. Kerroksellisissa rakenteissa ilmavälit saattavat vaikuttaa rakenteen näyttämään. Lisäksi mittaustuloksia tulkittaessa on otettava huomioon metallien olemassaolo rakenteessa (esim. betoniteräksiset ja ESD-pinnoitteet), sillä pintailmaisimet antavat poikkeavia lukemia sähköä hyvin johtavista materiaaleista.

Käytettävä mittalaite kalibroidaan säännöllisesti mittaritoimittajan ilmoittaman kalibrointiohjeistuksen mukaisesti. Kalibroidun mittarin ja oikealla mittaustekniikalla suoritettu pintakosteuskartoitus on luotettava.

PORAREIKÄMITTAUS

Betonirakenteiden kosteutta mitataan tyypillisesti suhteellisena kosteutena. Rakenteen suhteellisella kosteudella tarkoitetaan rakenteen huokosissa olevan ilman suhteellista kosteutta.

Betonirakenteiden lisäksi porareikämittausta voidaan soveltaa myös tiilirakenteiden kosteusmittauksissa.

Kalusto

HMI40S on kannettava näyttölaite kosteus- ja lämpötilamittauksiin.

HMP110-mittapäätä käytetään erityisesti betonin huokosilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen.

Mittalaitteen kalibrointi, 2/2025

Epävarmuustarkastelu

Mittausepävarmuustekijöiden arviointi tehdään RT 103333 -ohjekortin mukaisesti.

Porareikämittaus on tarkimmillaan +15 °C...+25 °C välissä. Tämän alueen ulkopuolella suoritettavissa mittauksissa mittausvirhe voi olla hallitsematon. Luotettavin mittaustulos saadaan, kun mittaus suoritetaan +20 °C lämpötilassa.

Mittauskaluston valmistajien mukaan +20 °C suhteellisen kosteuden ollessa alle 90 %, mittaustarkkuus on ± 2 % ja suhteellisen kosteuden ollessa yli 90 %, mittaustarkkuus on ± 3 %.

Porareikämittauksen mahdollisia epätarkkuustekijöitä ovat mittaussyvyys, mittausreiän puhdistus, putkitus ja mittausputken tiivistys (mittausvirhe n. ± 15 Rh-yksikköä), mittapään tasaantumisaika ja odotusaika porauksesta (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), rakenteen lämpötila (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapisteiden määrä, mittapäätyyppi ja mittauskohteet (± 5 RH-yksikköä), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus (n. ± 3 RH-yksikköä) sekä rakenteen ja ympäröivän ilman lämpötilaero (n. ± 15 RH-yksikköä).

Mittausolosuhteista johtuva mittausepävarmuus on huolellisesti tehdyssä mittauksessa $\pm 3...5$ %. Tällöin voidaan arvioida mittaustulosten kokonaisepävarmuuden olevan $\pm 5...10$ %.

SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- RT 14-11197, rakenteiden ilmatiiviyyden tarkastelu merkkiainekokein (Rakennustieto, 2015)

MERKKIAINEKOKKEET

Merkkiainekokeella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, jossa erityistä kaasua ja sitä havaitsevaa mittalaitetta apuna käyttäen selvitetään rakenteen sisällä ja rakenteen läpi tapahtuvia ilmapirtauksia. Merkkiainekokeen perusedellytys on riittävä paine-ero rakenteen tiiviin kerroksen yli koko merkkiainekokeen ajan.

Kalusto

Merkkiaineena käytetään kaasuseosta, jossa on vetyä merkkiaineena. Merkkiainekaasuna voidaan käyttää esimerkiksi seosta, jossa on 5-10 % vetyä ja 90-95 % typpeä. Merkkiainekokeissa ilmavuodon voimakkuutta arvioidaan vetyanalysaattorin eri herkkyystasoilla 1-10. Taso 10 on herkin eli ilmavuoto on vähäistä. Raportissa herkkyuden numeroarvo on ilmoitettu suluissa.

Alipaineistus tehdään Minneapolis Blowerdoor –ovipuhaltimella.

Vetyanalysaattori Inficon Sensistor XRS9012 –merkkiaineanalysaattori ja vetyanturi (H21).

Paine-eromittauksessa TSI AirFlow PVM620 -paine-eromittari.

Epävarmuustarkastelu

Merkkiainekokeilla voidaan havaita erittäin pieniäkin epätiivelyskohtia, mutta vuodon ilmamäärän suuruuden tulkinta on vain suuntaa-antava. Merkkiainekaasu voi kulkeutua rakenne- / materiaalikerrosten, esim. höyrynsulkumuovin tai kipsilevyn takana pitkiäkin matkoja varsinaisen rakenteellisen vuotokohdan luota.

Tutkittavan rakenteen yli muodostuva hetkellinen paine-ero vaikuttaa vuodon voimakkuuteen merkittävästi. Paine-eroon vaikuttaa vallitseva sää ja tuuliolosuhteet. Voimakas tuulen puuska voi muuttaa hetkellisesti vuodon voimakkuutta. Paine-eron hetkellinen vaihtelu pyritään minimoimaan alipaineistus laitteistolla.

Vetyanalysaattori Inficon Sensistor XRS9012 –merkkiaineanalysaattori ja vetyanturi (H21). Mittalaitteen valmistajan mukaan anturin pienin havaitsema merkkiaineen pitoisuus 0,7 ppm H₂ ilmassa.

Paine-eromittaus käsitellään luvussa 3.3 (Hetkelliset paine-eromittaukset)

Mittausmenetelmän kokonaismittausepäätarkkuus riippuu merkittävästi mittaajan osaamisesta (mittausjärjestely ja vuotojen tulkinta).

HETKELLISET PAINE-EROMITTAUKSET

Painesuhteiden mittauksella pyritään selvittämään hetkellisiä paine-eroja rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välillä. Painesuhteiden mittaus tapahtuu viemällä toinen paine-eromittarin mittausletkuista mitattavan tilan ulkopuolelle.

Kalusto

Paine-eroanemometri hetkellisen paine-eron, ilmavirtausmäärän ja –ilmannopeuden sekä lämpötilan määrittämiseen kanavasta ja päätelaitteilta.

TSI AirFlow PVM620 -paine-eromittari.

Epävarmuustarkastelu

Sisä- ja ulkoilman väliseen paine-eroon vaikuttaa ilmanvaihdon lisäksi muun muassa ulkoilman lämpötila ja tuulenpaine. Hetkellisiä paine-eroja mitattaessa tulisi kirjata ylös vallitseva ulkolämpötila, tuulen nopeus ja suunta. Mikäli olosuhteet ovat poikkeukselliset, kannattaa mittaus siirtää toiseen ajankohtaan (esim. ulkolämpötila alle paikkakunnan mitoitussulkolämpötilan tai tuulen nopeus yli 10 m/s). Mittalaitteen valmistajan ilmoittama mittausepäätarkkuus on $\pm 1\% + 1$ pascal käyttölämpötilassa 0 °C...+50 °C. Ilmannopeuden mittauksen tarkkuus on $\pm 2,5\%$ ilmannopeuden ollessa alle 10 m/s. Lämpötilan mittauksen tarkkuus on $\pm 1\% + 2$ °C.

Hetkellisillä mittauksilla ei saada kuvaa tilojen välisistä painesuhteista kuin mittaushetkellä.

PITKÄAIKAISET PAINE-EROMITTAUKSET

Painesuhteiden mittauksella pyritään selvittämään pitkäaikaisia paine-eroja rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välillä.

Kalusto

Dataloggerijärjestelmä ilmanpaine-erojen pitkäaikaismittaukseen. Mittalaite kytketään PC:n USB-liitäntään mittaustiedon siirtämiseksi ja analysoimiseksi.

PRODUAL PEL-DK-N + TINYTAG-DATALOGGERI, BECK 984A + TINYTAG-DATALOGGERI

Epävarmuustarkastelu

Sisä- ja ulkoilman väliseen paine-eroon vaikuttaa ilmanvaihdon lisäksi muun muassa ulkoilman lämpötila ja tuulenpaine. Epävarmuustarkastelun tueksi voidaan ulkona vallitsevia tuuliolosuhteita, lämpötiloja ja kosteustietoja tiedustella lähimmältä sääasemalta. Tuuliolosuhteilla pystytään usein selvittämään paine-suhdemittauksissa esiintyviä poikkeavia arvoja, vertaamalla paine-ero loggereiden ja sääaseman tietoja keskenään. Osa kaupallisista jatkuvaseurannaisista mittareista on itsenäisesti kalibroituja, joten paine-eromittauksen tarkkuus on yhtä suuri kuin laitteen mittaustarkkuus. Mittalaitteiden valmistajien mukaan ilman-paine-erojen mittauserätarkkuus on $\pm 1,0...3,0$ %.

HIILIDIOKSIDI CO₂

Sisäilman hiilidioksidi on pääosin peräisin ulkoilmasta sekä tilassa oleskelevista käyttäjistä. CO₂-pitoisuus sisäilmassa kuvaa ilmanvaihdon riittävyyttä suhteessa ihmisten aiheuttamaan kuormitukseen.

Kalusto

Dataloggeri sisäilman sisältämän hiilidioksidin ja lämpötilan mittaamiseen.

TINYTAG TGE-0010, TINYTAG TGE-0011

Epävarmuustarkastelu

Mittauksen tarkkuus mittalaitteesta riippuen on noin ± 50 ppm + 2-3 % lukemasta. Osa kaupallisista jatkuvaseurannaisista mittareista on itsenäisesti kalibroituja, joten hiilidioksidimittauksen tarkkuus on yhtä suuri kuin laitteen mittaustarkkuus. Virhettä mittaukseen voi aiheutua, mikäli mittaria käytetään toimintalämpötilaa pienemmissä tai suuremmissa lämpötiloissa.

SISÄILMAN LÄMPÖTILA JA SUHTEELLINEN KOSTEUS

Huoneilman kosteus ei pitkäkestoisesti saa olla niin suuri, että kosteus tiivistyy tilaa ympäröiville pinnoille mittaushetkellä vallitsevissa olosuhteissa.

Kalusto

Kosteus- ja lämpötilaloggeri sisäilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan pitkäaikaismittaukseen. Tinytag Ultra 2, Tinytag Plus 2

Epävarmuustarkastelu

Mittauslaitteistojen valmistajien mukaan normaalilämpötilassa +20 °C ja suhteellisen kosteuden ollessa < 80 %, suhteellisen kosteuden mittausepäätarkkuus on ± 3,0...3,5 % Suhteellisen kosteuden ollessa > 80 %, mittausepäätarkkuus on ± 5,0 %. Lämpötilan ollessa -10...+40 °C, lämpötilan mittausepäätarkkuus on ± 2 °C / ± 0,4...0,8 °C.

MIKROBIT

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- TTL:n viitearvot
- TTL:n laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Ohje asunnon terveyshaitan selvittämiseen, Valviran ohje 4/2017
- Ohje koulun ja päiväkodin olosuhdevalvontaan, terveyshaitan ennaltaehkäisemiseen sekä selvittämiseen, Valviran ohje 12/2018

Kosteus- ja homevaurioiden tunnistamisessa käytetään ensisijaisesti materiaalinäytteiden, mutta myös tarvittaessa pinta- ja ilmanäytteiden mikrobimäärityksiä. Näillä pyritään selvittämään, onko rakennuksessa, rakenteissa tai pinnoilla mikrobikasvua tai poikkeavaa mikrobistoa tai onko rakennuksessa epätavanomainen mikrobilähde (sisäilmanäytteet). Näytteiden tulosten tulkinta perustuu sekä mikrobipitoisuuksien että lajiston tarkasteluun. Sisäilman mikrobien viitearvoja sekä tietoja mikrobilajistosta käytetään apuna sisäilman epätavanomaisten mikrobilähteiden tunnistamisessa (lähteiden varmistaminen ja paikallistaminen vaatii aina rakennusteknisiä selvityksiä).

Pelkästään mittaustulosten perusteella ei voi tehdä päätelmiä sisäilman terveydellisestä laadusta.

Mikrobien mittausten menetelmissä ja materiaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien tulkinnassa noudatetaan asumisterveysasetusta (545/2015) ja sen soveltamisohjetta (osa IV, 2016) koulujen, päiväkotien ja toimistojen osalta. Toimistotyyppisten tilojen sisäilman mikrobipitoisuuksien tulkinnassa noudatetaan Työterveyslaitoksen toimistoista (koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto) kerättyyn aineistoon perustuvia ja suosittamia viitearvoja (Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, 2017).

MIKROBINÄYTTEET RAKENNUSMATERIAALEISTA

Rakennusmateriaalinäytteitä otetaan silloin, kun epäillään mikrobikasvua rakennuksen rakenteissa. Näytteenotto- ja vaurion laajuus saadaan selville.

Rakennusmateriaalista määritetään home-, bakteeri- ja sädesienipitoisuus kasvatusmenetelmällä ns. laimennossarjamenetelmällä tai suoraviljelymenetelmällä.

Rakennusmateriaalinäytteillä saadaan selville materiaalin kosteus-/mikrobivaurio ja vaurioalueen laajuus.

Epävarmuustarkastelu

Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös näytteenottoaikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen IV (8/2016) mukaan viljelytuloksen ollessa alle määritysrajan tai silloin, kun näytteessä esiintyy vain yksittäisiä pesäkkeitä, näytteen mikroskopointi tulee tehdä suoraan materiaalista tai ns. teippinäytteestä mahdollisesti kuolleen jo kuivuneen kasvuston havaitsemiseksi. Huomattavaa on, että suoramikroskopointi voidaan tehdä luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten rakennuslevy / puutavara. Mikäli suoramikroskopoinnissa nähdään sienirihmasto, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä (ISO16000-21). Suoramikroskopointi ei sovellu bakteerikasvustojen havainnointiin.

Epävarmuustarkastelu

Huokoisille materiaaleille suoramikroskopointia ei voi tehdä. Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat tutkittava materiaali, näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös rakennusmateriaalilla ja näytteenottoaikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle. Viljelymenetelmään verrattuna vähäinen lisäarvo. Laboratorion tutkijan osaamisella ja ammattitaidolla on suuri vaikutus suoramikroskopoinnin onnistumiseen ja niiden luotettavuuteen.

MUUT SISÄILMAN EPÄPUHTAUSMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Säteilylaki (859/2018)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä (1044/2018)
- Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä (1034/2018)
- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, III, IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Asbestikuitujen löytyminen työtiloista, toimintaohje ja terveysvaarat, 5/2016
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017

HIUKKASMAISET EPÄPUHTAUDET

Kuidut

Teollisia mineraalikuituja ovat lasikuitu, lasivilla, kivivilla ja keraamiset kuidut. Määritetään pitoisuus kahden viikon laskeumasta tasopinnalta. Tutkittavista tiloista on suositeltavaa ottaa useampia näytteitä. Tarvittava näytemäärä riippuu huonetilan pinta-alasta, vähintään kolme näytettä.

Kalusto

Geeliteipit ja petrimaljat ovat monitoimiyksiköiden kalustoina.

Epävarmuustarkastelu

Tasopinnan näytteenkeräyskohtaan ei saa osua voimakkaita ilmavirtauksia esim. tuloilmaelimestä. Näytettä ei tule kerätä ikkunalaudalta tai hyllyvälistä, ns. ulkopuolelta säännöllisen siivouksen piiriin kuuluvilta pinnoilta.

RA-US19 ikkunoiden väli ulkoapäin:
 -vaneri 5 mm
 -lauta 25 mm
 -rak0 20 mm
 -lauta 25 mm
 -lujalevy 4 mm
 -villa 100 mm

RA-AP2 ylhäältä päin:
 -betoni 70 mm
 -styrox 2*50 mm
 -piki 7-8 mm PAH2
 -betoni 120 mm
 -hiekk

MN3, pahvi
PAH3, pahvi

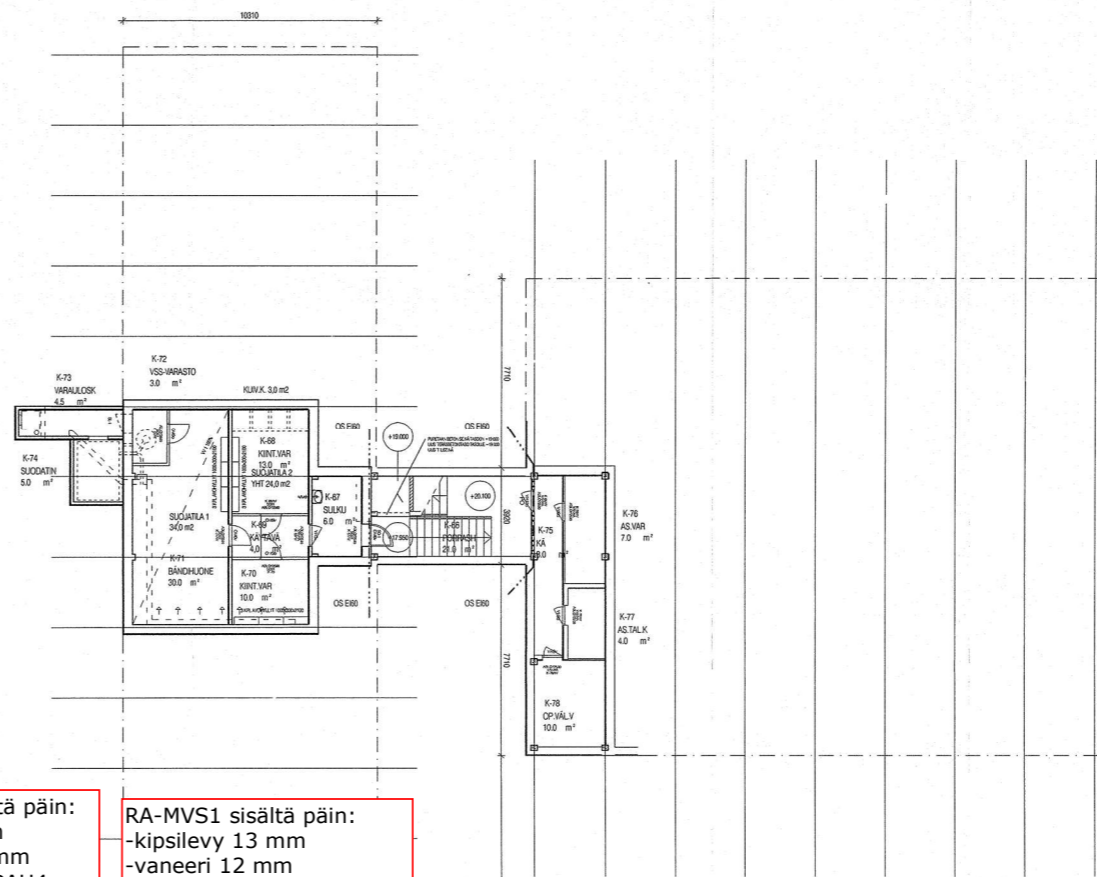
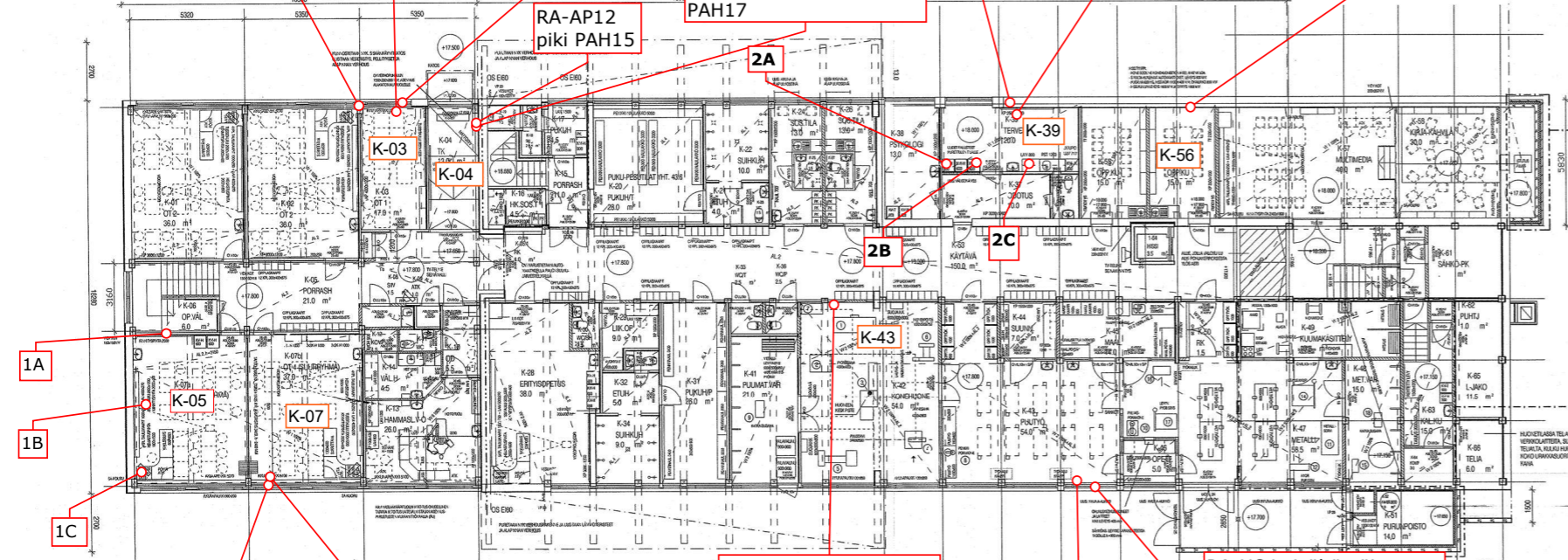
RA-US2 sisältä päin:
 -kalkkihiekkatiili 130 mm
 -villa 100 mm MN2
 -betoni 120 mm

RA-US3 sisältä päin:
 -kipsilevy 13 mm
 -peltiranka runko 100 mm + min.villa 100 mm MN4
 -peltiranka runko 100 mm + min.villa 100 mm
 -ilmarako 100 mm
 -pikisively
 -betoni 200 mm
 -styrox 50 mm

RA-VS2 sisältä päin:
 -kalkkihiekkatiili 130 mm
 -ilmarako 70 mm
 -betoni 180 mm
 -korkki 50 mm PAH16 ja PAH17

RA-AP3 ylhäältä päin:
 -betoni 70 mm
 -styrox 2*50 mm
 -piki 7-8 mm PAH4
 -betoni 60 mm
 -hiekk

RA-MVS1 sisältä päin:
 -kipsilevy 13 mm
 -vaneeri 12 mm
 -peltirankarunko 100 mm
 -ilmarako 90 mm
 -pikisively
 -betoni 200 mm
 -hiekk



#A, #B, #C=kuidut

- RAKOTUS**
- A.1 SISÄTILAKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI
 - A.2 KÄYTTÖTARVITSEMIEN KÄYTTÖTARVITSEMIEN KUNTOKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI
 - A.3 KÄYTTÖTARVITSEMIEN KÄYTTÖTARVITSEMIEN KUNTOKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI
 - A.4 KÄYTTÖTARVITSEMIEN KÄYTTÖTARVITSEMIEN KUNTOKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI
 - A.5 KÄYTTÖTARVITSEMIEN KÄYTTÖTARVITSEMIEN KUNTOKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI

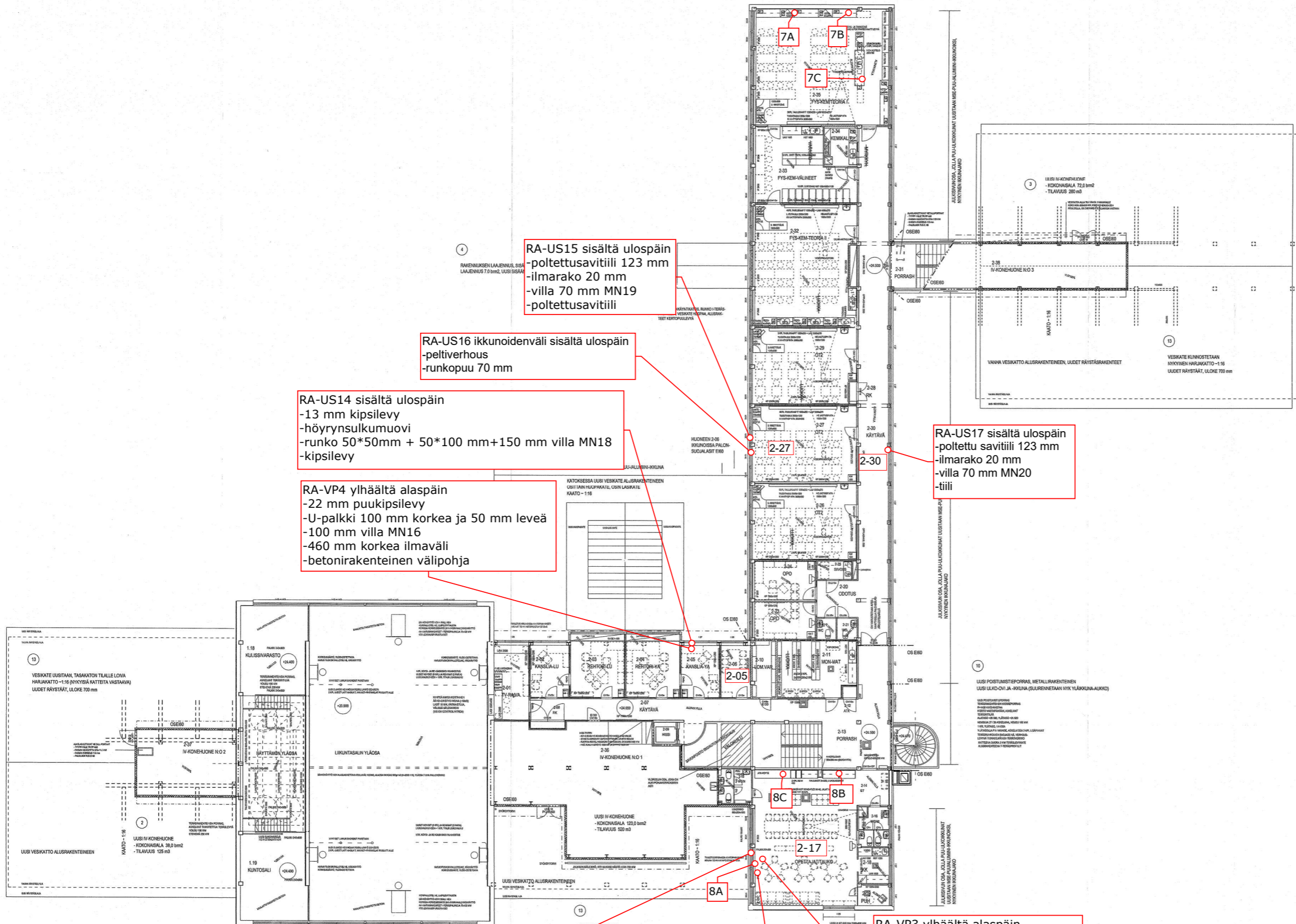
- VIENIKORJAUKSET**
- V1 KÄYTTÖTARVITSEMIEN KÄYTTÖTARVITSEMIEN KUNTOKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI
 - V2 KÄYTTÖTARVITSEMIEN KÄYTTÖTARVITSEMIEN KUNTOKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI
 - V3 KÄYTTÖTARVITSEMIEN KÄYTTÖTARVITSEMIEN KUNTOKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI
 - V4 KÄYTTÖTARVITSEMIEN KÄYTTÖTARVITSEMIEN KUNTOKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI
 - V5 KÄYTTÖTARVITSEMIEN KÄYTTÖTARVITSEMIEN KUNTOKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI
 - V6 KÄYTTÖTARVITSEMIEN KÄYTTÖTARVITSEMIEN KUNTOKORJAUS- JA KUNTOKORJAUS-OPROGRAMMI

- LATTIATERAUKSET**
- L1 LATTIATERAUKSET
 - L2 LATTIATERAUKSET
 - L3 LATTIATERAUKSET
 - L4 LATTIATERAUKSET
 - L5 LATTIATERAUKSET
 - L6 LATTIATERAUKSET
 - L7 LATTIATERAUKSET
 - L8 LATTIATERAUKSET
 - L9 LATTIATERAUKSET
 - L10 LATTIATERAUKSET

ARKISTOKAPPALE
4 49 0 16 / 2

Kaavio PERUSSUUNNITELMA	Tuote 28.08.2022	Sivetti 2	Versionumero 1
Yhteystiedot HELSINGIN OULU OULUN KAUPUNKI	Yhteystiedot HELSINGIN OULU OULUN KAUPUNKI	Yhteystiedot HELSINGIN OULU OULUN KAUPUNKI	Yhteystiedot HELSINGIN OULU OULUN KAUPUNKI
Arkkitehtitoimisto Arkkitehtitoimisto Kaupunkisuunnittelu Oy	Arkkitehtitoimisto Arkkitehtitoimisto Kaupunkisuunnittelu Oy	Arkkitehtitoimisto Arkkitehtitoimisto Kaupunkisuunnittelu Oy	Arkkitehtitoimisto Arkkitehtitoimisto Kaupunkisuunnittelu Oy

Suunnittelu- ja toteutusvaihe: Suunnittelu- ja toteutusvaihe
 Suunnittelu- ja toteutusvaihe: Suunnittelu- ja toteutusvaihe
 Suunnittelu- ja toteutusvaihe: Suunnittelu- ja toteutusvaihe



RA-US15 sisältä ulospäin
 -poltettusavitiili 123 mm
 -ilmarako 20 mm
 -villa 70 mm MN19
 -poltettusavitiili

RA-US16 ikkunoidenväli sisältä ulospäin
 -peltiverhous
 -runkopuu 70 mm

RA-US14 sisältä ulospäin
 -13 mm kipsilevy
 -höyrynsulkumuovi
 -runko 50*50mm + 50*100 mm+150 mm villa MN18
 -kipsilevy

RA-VP4 ylhäältä alaspäin
 -22 mm puukipsilevy
 -U-palkki 100 mm korkea ja 50 mm leveä
 -100 mm villa MN16
 -460 mm korkea ilmaväli
 -betonirakenteinen välipohja

RA-US17 sisältä ulospäin
 -poltettu savitiili 123 mm
 -ilmarako 20 mm
 -villa 70 mm MN20
 -tiili

RA-US13 ikkunoiden väli sisältä ulospäin
 -lastulevy 12 mm
 -runko 70 mm

RA-US12 sisältä ulospäin
 -poltettusavitiili 123 mm
 -ilmarako 20 mm
 -villa 70 mm MN17
 -tiili

RA-VP3 ylhäältä alaspäin
 -lastulevy 20 mm
 -piki ASB5
 -lauta 35 mm (lautojen alla on kiiloja, joiden avulla laudat on saatu samaan korkoon)
 -vinyylilaatan paloja ASB5
 -rako 55 mm
 -välipohjan betonilaatta

- ALAKATOT:
- AL1 SÄÄ TILASMAALATTU PAKOITETTU KIPSILEVY, GYPROC BASE
 - AL2 JA-RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - AL3 MAALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTILAN ENERGIALLALEVY, SOVER ECDPHON FOOD, 600x600mm, ALUS-JA-RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - AL4 MAALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTILAN ENERGIALLALEVY, SOVER ECDPHON FOOD, 600x600mm, ALUS-JA-RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - AL5 MAALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTILAN ENERGIALLALEVY, SOVER ECDPHON FOOD, 600x600mm, ALUS-JA-RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - AL6 POLTTOALATTU METALLI, 200x100x100 MM, RITTETTY, HUOPAKORIT

- VÄHENSIVUKORIT:
- VV1 MAALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTILAN ENERGIALLALEVY, SOVER ECDPHON, RIPUSTUSRAKENTEET METALLI, RIPUSTUSKORKEUS 60-60MM
 - VV2 MAALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTILAN ENERGIALLALEVY, SOVER ECDPHON WATER ALFA, RITTETTY KATTOPINTEILUUNALAIKA
 - VV3 GAKOITETTU REIKÄILTPINTAINEN ENERGIALLALEVY, SOVER ARKISTO TRICK, KUNTOHUONEIDEN KÄYTTÖKORKEUS 1000MM
 - VV4 MAALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTILAN ENERGIALLALEVY, SOVER ECDPHON, RIPUSTUSRAKENTEET METALLI, RIPUSTUSKORKEUS 60-60MM
 - VV5 NYKYISEN LAKATTU HARMAALAITTUSTA TÄSTÄLÄ ENERGIALLALEVY RIPUSTUSRAKENTEET PUU

- LATTIARAKENT:
- 1 KELLARIT, EPOKSIKÄSITTYNEN BETONILATTI
 - 2 SAHO-JA-IV-TASOITETTU LATTI, HUOVATTU 2.0mm, TOMI VESIERISTYS
 - 3 PUURAKO, SUURVI, JA PUURAKO, LASKUTUSKOPATUSTILAN HUOVATTU 2.0mm, TOMI VESIERISTYS
 - 4 KESTO PUUTONNELLINEN LASKUTUSKOPATUSTILAN HUOVATTU 2.0mm, TOMI VESIERISTYS
 - 5 SPUUS, HELLÄT JA TYÖKÖNET, JÄRVYLLÄPINTAINEN PUURAKO 2.0mm, TOMI VESIERISTYS
 - 6 KÄYTTÄMÖ, HALLI JA TYÖKÖNET, JÄRVYLLÄPINTAINEN PUURAKO 2.0mm, TOMI VESIERISTYS
 - 7 NYKYISEN KORJAUSALUE, BETONIKORIT
 - 8 NYKYISEN KORJAUSALUE, LAKATTU PALKILATTI

ARKISTOKAPPALE
 429016/4

Keskitehtävä	69 006	Tuotteen nro	2	Yhteinen	
PERUSPARANNUS		Paikannus	PAAPIRIESTUS	Maailma	
1:1-SINISE SKOLA		2-KERROS		1:100	
01010 VANTAA					
Suunnittelutoimisto Heikki Helati Oy		Suunnittelu		Pöytä	
Helmikuu 15. C. 4 krs Puh. (09) 725 8722		ARK		1955 02-04	
24.06.2002 HEIKKI HELATI					

Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus Helsinge skola
Viite Stenlund/Helsinge skola
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Laitinen Tuomo, Ramboll Finland Oy
Näyte otettu 27.6.2025 9:00 - 27.6.2025 14:00
Vastaanotettu 30.6.2025 8:30
Tutkimus aloitettu 1.7.2025 6:54

Näytteen tiedot

Näyte 25-017381-001 US-lämmöneriste, luokka K-07

Tulokset
MN 1

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	2 800	1 800	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	100	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-017381-002 US-lämmöneriste, luokka K-03

Tulokset
MN 2

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-017381-003 Alapohjan ja ulkoseinän liitoksen eristyskaista pahvi, luokka K-03

Tulokset
MN 3

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu		M0131
Näytteeksi toimitettu	2,9	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	600	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	2 900	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	4 400	4 400	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	100	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-017381-004 US-lämmöneriste, terveydenhoitajanhuone K-39

Tulokset
MN 4

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,1	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	550	1 100	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	100	100	%	M0135

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

 \square = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-017381 Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrobikasvustosta	Mikrobikasvusto
Elatusaine	alaraja pmy/g	alaraja pmy/g
THG, aktinomykeetit	2700	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4600 (lajisto huomioidaan)*	11 000

* näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

Epäily mikrobikasvustosta -alarajoja matalampien tulosten tulkitaan viittaavan siihen, että näytteessä ei ole mikrobikasvustoa.

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016, päivitys 2020: Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g. Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Lipponen, Juho, juho.lipponen@ramboll.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi
Laitinen, Tuomo, tuomo.laitinen@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0001	Punnitus
M0131	ISO 16000-21:2013, suora mikroskopointi
M0132	Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, muunneltu. MetropoliLab on Terveysturvallisuuslain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0135	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tuloksetyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus Helsinge skola
Viite Stenlund/Helsinge skola
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Laitinen Tuomo, Ramboll Finland Oy
Näyte otettu 30.6.2025 13:00 - 30.6.2025 14:00
Vastaanotettu 2.7.2025 12:30
Tutkimus aloitettu 2.7.2025 13:50

Näytteen tiedot

Näyte 25-017643-001 US5 lämmöneriste, luokka 1-08

Tulokset
MN 5

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	3,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-017643-002 VP1, ruokala 1-23

Tulokset
MN 6

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,2	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	200	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-017643-003 US6 lämmöneriste, käytävä 1-57

Tulokset
MN 7

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,5	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-017643-004 AP7 korkki, luokka 1-54

Tulokset
MN 8

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	14,8	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	1 300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-017643-005 US7 lämmöneriste, luokka 1-54

Tulokset
MN 9

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,2	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

MetropoliLabin yhteyshenkilö Tiina Thure

Jakelu Lipponen, Juho, juho.lipponen@ramboll.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi
Laitinen, Tuomo, tuomo.laitinen@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0001	Punnitus
M0132	Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, muunneltu. MetropoliLab on Terveysturvallisuuslain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyysiteille, joiden pitoisuudet ovat yli määrittämissä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

 Vantaan kaupunki
 Asematie 7
 01300 VANTAA

Tilauksen tiedot

 Kuvaus Helsinge skola
 Viite Stenlund/Helsinge skola
 Näytetyyppi Rakennusmateriaali
 Ottosyy Tilaustutkimus
 Näytteenottaja Laitinen Tuomo, Ramboll Finland Oy
 Näyte otettu 9.7.2025 8:00 - 9.7.2025 14:00
 Vastaanotettu 11.7.2025 8:30
 Tutkimus aloitettu 11.7.2025 10:19

Näytteen tiedot

Näyte 25-018864-001 10. US8 lämmöneriste, käytävä 1-57

Tulokset
MN 10

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	1 100	1 000	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	48	34	%	M0135
Beauveria spp.	-	26	38	%	M0135
Monocillium spp.	-	26	28	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018864-002 11. US9 lämmöneriste, luokka 1-61

Tulokset
MN 11

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,8	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-018864-003 12. US10 lämmöneriste, luokka 1-66

Tulokset
MN 12

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,9	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	200	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	500	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	100	< 100	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	100	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018864-004 13. AP10 lämmöneriste, luokka 1-66

Tulokset
MN 13

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	6 500	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	20 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	1 500	1 100	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	6	-	%	M0135
Beauveria spp.	-	55	39	%	M0135
* Penicillium spp.	-	39	61	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018864-005 14. US11 lämmöneriste, luokka 1-77

Tulokset
MN 14

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Näytteeksi toimitettu	4,8	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	25 000	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	27 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	2 200	2 800	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	100	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018864-006 15. AP11 lämmöneriste, luokka 1-77

Tulokset
MN 15

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	9,1	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	32 000	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	510 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	16 000	18 000	pmy/g	M0132
* Chaetomium -sukuryhmä #	-	2	3	%	M0135
* Penicillium spp.	-	98	97	%	M0135

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

 \square = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-018864 Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrobikasvustosta	Mikrobikasvusto
Elatusaine	alaraja pmy/g	alaraja pmy/g
THG, aktinomykeetit	2700	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4600 (lajisto huomioidaan)*	11 000

* näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

Epäily mikrobikasvustosta -alarajoja matalampien tulosten tulkitaan viittaavan siihen, että näytteessä ei ole mikrobikasvustoa.

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016, päivitys 2020:
Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g. Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Lipponen, Juho, juho.lipponen@ramboll.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi
Laitinen, Tuomo, tuomo.laitinen@ramboll.fi

Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA



Tilauksen tiedot

Kuvaus Helsinge skola
Viite Stenlund/Helsinge skola
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Laitinen Tuomo, Ramboll Finland Oy
Näyte otettu 10.7.2025 9:00 - 10.7.2025 14:00
Vastaanotettu 11.7.2025 8:30
Tutkimus aloitettu 11.7.2025 10:30

Näytteen tiedot

Näyte 25-018866-001 16. VP4 lämmöneriste, kanslia 2-05

Tulokset

MN 16

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,0	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-018866-002 17. US12 lämmöneriste, huone 2-17

Tulokset

MN 17

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	6,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	700	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	800	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	1 700	2 200	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	100	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018866-003 18. US14 lämmöneriste, kanslia 2-05

Tulokset
MN 18

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,5	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	500	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-018866-004 19. US15 lämmöneriste, huone 3-27

Tulokset
MN 19

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,0	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	3 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	910	1 500	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	11	52	%	M0135
Hiivat	-	-	6	%	M0135
* Penicillium spp.	-	89	42	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018866-005 20. US17 lämmöneriste, käytävä 2-30

Tulokset
MN 20

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	100	< 100	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	100	-	%	M0135

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-018866 Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrobikasvustosta	Mikrobikasvusto
Elatusaine	alaraja pmy/g	alaraja pmy/g
THG, aktinomykeetit	2700	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4600 (lajisto huomioidaan)*	11 000

* näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

Epäily mikrobikasvustosta -alarajoja matalampien tulosten tulkitaan viittaavan siihen, että näytteessä ei ole mikrobikasvustoa.

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016, päivitys 2020: Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g. Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Lipponen, Juho, juho.lipponen@ramboll.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi
Laitinen, Tuomo, tuomo.laitinen@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0001	Punnitus
M0132	Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, muunneltu. MetropoliLab on Terveysturvallisuuslain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0135	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määrittämissä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2504267-AA	Tarjousnumero	: OF221827
Asiakas	: Ramboll Finland Oy	Projekti	: Helsinge skola
Yhteyshenkilö	: Tuomo Laitinen	Ostotilausnumero	: projekti 1510088507
Osoite	: PL 25 02601 Espoo Suomi	Näytteenottaja	: Tuomo Laitinen
Sähköposti	: tuomo.laitinen@ramboll.fi	Näytteenottokohde	: ----
Puhelin	: ----	Vastaanotetut näytteet	: 9
Sivu	: 1 / 11	Analysoidut näytteet	: 9
		Vastaanottopvm	: 2025-07-02 14:26
		Analyyseiden aloituspvm	: 2025-07-04
		Päiväys	: 2025-07-10 11:21

Yleiset kommentit

Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan ilmoittamia. Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottoaikaa ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuokkaisuista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Tilauksen kommentit

Näyte HL2504267/002,005,001,004, menetelmä S-PAHGMS02 - määritysrajoja on jouduttu nostamaan matriisihäiriöistä johtuen. Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan laboratoriolle ilmoittamia.

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Analyysitulokset

PAH 1

Näytematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP1 luokka K-07, vedeneristys

HL2504267-001

[2025-06-27]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	0.616	± 0.185	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.600	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftteeni	<0.400	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.250	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	4.19	± 1.26	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.284	± 0.085	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	0.746	± 0.224	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	1.24	± 0.371	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	1.42	± 0.426	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	3.97	± 1.19	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	2.76	± 0.830	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.183	± 0.055	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	1.	± 0.334	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.466	± 0.140	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	2.12	± 0.635	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	1.20	± 0.359	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	20.3	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

PAH 2

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP2 luokka K-03, vedeneristys

HL2504267-002

[2025-06-27]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	0.333	± 0.100	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.100	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	0.176	± 0.053	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.100	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	1.42	± 0.425	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.238	± 0.071	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	0.732	± 0.220	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	1.17	± 0.352	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	1.85	± 0.554	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	4.26	± 1.28	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	3.6	± 1.08	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.202	± 0.060	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	1.40	± 0.422	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.396	± 0.119	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	2.90	± 0.870	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	1.35	± 0.405	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	20.0	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näytematriisi: RAKENUSMATERIAALI

PAH 3

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP2 luokka K-03, AP/US välin
eristyspahvi

HL2504267-003

[2025-06-27]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	0.192	± 0.058	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	0.157	± 0.047	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	0.19	± 0.057	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	0.494	± 0.148	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	1.33	± 0.399	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	1.44	± 0.433	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.183	± 0.055	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	0.438	± 0.131	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.33	± 0.099	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	1.10	± 0.330	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	0.589	± 0.177	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	6.44	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

PAH 4

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP3 terveydenhoitajan huone K-39

HL2504267-004

[2025-06-27]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	0.143	± 0.043	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.300	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	<0.550	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.350	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	6.19	± 1.86	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.59	± 0.177	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	3.76	± 1.13	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	3.80	± 1.14	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	2.4	± 0.723	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	5.35	± 1.60	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	3.24	± 0.973	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.246	± 0.074	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	1.17	± 0.352	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.468	± 0.140	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	2.39	± 0.717	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	1.14	± 0.341	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	30.9	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

PAH 5

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP4 puutyöluokka K-43, vedeneristys

HL2504267-005

[2025-06-27]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	0.964	± 0.289	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	0.633	± 0.190	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.100	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	4.79	± 1.44	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	1.79	± 0.536	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	27.7	± 8.31	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	18.9	± 5.67	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	7.87	± 2.36	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	11.9	± 3.58	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	9.98	± 2.99	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	1.94	± 0.583	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	4.13	± 1.24	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	2.33	± 0.700	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	5.19	± 1.56	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	2.38	± 0.713	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	100	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

PAH 6

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

VP1 ruokala 1-23, vedeneristys

HL2504267-006

[2025-06-27]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	0.113	± 0.034	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	3.4	± 1.02	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	0.090	± 0.027	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	0.150	± 0.045	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	46.6	± 14.0	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	1.87	± 0.561	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	28.9	± 8.67	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	18.8	± 5.64	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	9.79	± 2.94	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	12.2	± 3.65	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	17.7	± 5.32	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	4.72	± 1.42	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	8.62	± 2.59	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	7.74	± 2.32	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	11.0	± 3.30	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	2.83	± 0.850	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	174	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

PAH 7

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP7 luokka 1-54, korkki
lämmöneriste

HL2504267-007

[2025-06-27]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	2.57	± 0.770	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	0.175	± 0.052	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	1.44	± 0.433	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	0.126	± 0.038	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	10.4	± 3.11	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	1.69	± 0.506	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	5.48	± 1.64	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	4.32	± 1.30	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	5.06	± 1.52	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	15.2	± 4.54	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	16.2	± 4.87	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	1.00	± 0.300	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	4.06	± 1.22	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	2.35	± 0.704	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	9.7	± 2.91	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	6.12	± 1.84	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	85.9	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

PAH 8

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP7 luokka 1-54, vedeneristys

HL2504267-008

[2025-06-27]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	0.138	± 0.041	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	0.088	± 0.026	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	1.92	± 0.575	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.238	± 0.071	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	1.55	± 0.465	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	0.879	± 0.264	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	0.232	± 0.069	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	0.479	± 0.144	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	0.498	± 0.149	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.09	± 0.027	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	0.153	± 0.046	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.152	± 0.046	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	0.318	± 0.095	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	0.242	± 0.073	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	6.98	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näytematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

PAH 9

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP7 luokka 1-54, ilmansulkupaperi

HL2504267-009

[2025-06-27]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	0.080	± 0.024	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	0.447	± 0.134	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	0.10	± 0.030	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	0.306	± 0.092	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	0.449	± 0.135	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	2.27	± 0.682	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	1.6	± 0.483	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.232	± 0.070	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	0.399	± 0.120	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.179	± 0.054	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	0.838	± 0.251	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	0.35	± 0.105	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	7.26	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-PAHGMS02	CZ_SOP_D06_03_161 pl. kappaleet 10.1.1, 10.1.2, 10.2.1, 10.2.2 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, CSN EN 17322). Puolihihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS -detektioinnilla. Yhdisteiden summapitoisuudet lasketaan mitatuista arvoista.

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriishäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä. Mahdolliset poikkeavat mittausepävarmuudet on esitetty kunkin analyysin menetelmäkuvauksessa.

Sivu
Tilausnumero
Asiakas

: 11 / 11
: HL2504267-AA
: Ramboll Finland Oy



Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinnumero: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2504749-AA	Tarjousnumero	: OF240116 Rakennusmateriaalit
Asiakas	: Ramboll Finland Oy	Projekti	: Helsinge skola
Yhteyshenkilö	: Tuomo Laitinen	Ostotilausnumero	: 1510092290
Osoite	: PL 25 02601 Espoo Suomi	Näytteenottaja	: Tuomo Laitinen
Sähköposti	: tuomo.laitinen@ramboll.fi	Näytteenottokohde	: ----
Puhelin	: ----	Vastaanotetut näytteet	: 5
Sivu	: 1 / 7	Analysoidut näytteet	: 5
		Vastaanottopvm	: 2025-07-17 12:58
		Analyyysien aloituspvm	: 2025-07-22
		Päiväys	: 2025-07-23 14:32

Yleiset kommentit

Tiedot näytteenotto paikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan ilmoittamia. Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenotto päivänä. Jos näytteenotto päivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenotto päivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratorioilta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja

Laboratorio	: ALS Finland Oy	Nettisivu	: www.alsglobal.fi
Osoite	: Härkähaankuja 7 B 01730 Vantaa Suomi	Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com
		Puhelin	: +358 10 470 1200



Analyysitulokset

PAH 10

Näytematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP8 käytävä 1-57, vedeneristys

HL2504749-001

[2025-07-01]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	3.20	± 0.962	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	0.065	± 0.019	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	0.14	± 0.044	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	0.186	± 0.056	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.807	± 0.242	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	11.1	± 3.32	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	15.2	± 4.57	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	13.5	± 4.06	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	11.	± 3.55	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	19.9	± 5.96	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	6.26	± 1.88	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	12.2	± 3.65	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	8.41	± 2.52	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	9.61	± 2.88	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	3.2	± 0.986	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	116	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENUSMATERIAALI

PAH 11

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

US10 luokka 1-66, sokkelihalkaisu
lämmöneriste

HL2504749-002

[2025-07-01]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	0.211	± 0.063	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	0.167	± 0.050	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	0.52	± 0.158	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	0.814	± 0.244	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	3.5	± 1.07	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	4.29	± 1.29	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.355	± 0.106	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	1.36	± 0.409	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.415	± 0.124	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	5.05	± 1.51	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	2.75	± 0.824	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	19.5	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

PAH 12

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP10 luokka 1-66, vedeneristys
HL2504749-003
[2025-07-01]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	3.69	± 1.11	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	0.062	± 0.018	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	0.15	± 0.048	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	7.72	± 2.32	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	2.01	± 0.604	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	48.2	± 14.4	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	35.4	± 10.6	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	18.1	± 5.44	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	20.4	± 6.10	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	18.7	± 5.62	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	5.50	± 1.65	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	11.2	± 3.35	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	6.49	± 1.95	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	8.34	± 2.50	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	2.85	± 0.855	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	189	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

PAH 13

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP11 luokka 1-77, vedeneristys

HL2504749-004

[2025-07-01]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	0.286	± 0.086	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	4.14	± 1.24	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	0.93	± 0.281	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	2.85	± 0.855	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	53.3	± 16.0	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	9.99	± 3.00	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	35.7	± 10.7	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	23.	± 7.13	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	12.0	± 3.59	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	13.9	± 4.18	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	14.0	± 4.22	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	3.33	± 0.999	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	8.21	± 2.46	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	4.0	± 1.22	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	8.65	± 2.59	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	2.96	± 0.887	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	19	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENUSMATERIAALI

PAH 14

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP11 luokka 1-77, lämmityspotken
suojapaperi

HL2504749-005

[2025-07-01]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	0.229	± 0.069	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	0.099	± 0.030	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	13.2	± 3.94	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.479	± 0.144	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	6.5	± 1.97	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	3.57	± 1.07	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	0.341	± 0.102	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	0.842	± 0.253	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	0.974	± 0.292	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.127	± 0.038	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	0.414	± 0.124	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.354	± 0.106	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	1.03	± 0.309	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	0.345	± 0.104	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	28.6	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-PAHGMS02	CZ_SOP_D06_03_161 pl. kappaleet 10.1.1, 10.1.2, 10.2.1, 10.2.2 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, CSN EN 17322). Puolihaihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS -detektioinnilla. Yhdisteiden summapiitoisuudet lasketaan mitatuista arvoista.



Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettyäessä. Mahdolliset poikkeavat mittausepävarmuudet on esitetty kunkin analyysin menetelmäkuvauksessa.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditoinnimerkintä: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2504882	Tarjousnumero	: OF221827
Asiakas	: Ramboll Finland Oy	Projekti	: Helsinge skola
Yhteyshenkilö	: Tuomo Laitinen	Ostotilausnumero	: 1510092290
Osoite	: PL 25 02601 Espoo Suomi	Näytteenottaja	: Tuomo Laitinen
Sähköposti	: tuomo.laitinen@ramboll.fi	Näytteenottokohde	: ----
Puhelin	: ----	Vastaanotetut näytteet	: 3
Sivu	: 1 / 5	Analysoidut näytteet	: 3
		Vastaanottopvm	: 2025-07-23 15:30
		Analyyysien aloituspvm	: 2025-07-28
		Päiväys	: 2025-08-01 10:43

Yleiset kommentit

Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan ilmoittamia. Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratorioilta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Tilauksen kommentit

Näyte HL2504882/001,002,003, menetelmä S-PAHGMS02 - määritysrajoja on jouduttu nostamaan matriisihäiriöistä johtuen.

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Maaajohtaja

Laboratorio	: ALS Finland Oy	Nettisivu	: www.alsglobal.fi
Osoite	: Härkähaankuja 7 B 01730 Vantaa Suomi	Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com
		Puhelin	: +358 10 470 1200



Analyytitulokset

PAH 15

Näytematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

AP12 käytävä K04, vedeneriste (piki)

HL2504882-001

2025-07-22 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	0.068	± 0.020	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	0.213	± 0.064	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	0.819	± 0.246	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	1.56	± 0.467	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	2.99	± 0.896	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	3.28	± 0.985	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	<0.150	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	1.45	± 0.435	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	<0.650	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	3.48	± 1.04	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	1.64	± 0.491	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	15.5	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

PAH 16

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

VS2 käytävä K04, vedeneriste
(huopa)

HL2504882-002

2025-07-22 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	0.113	± 0.034	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	0.663	± 0.199	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	0.839	± 0.252	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	0.678	± 0.203	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	<1.50	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	1.79	± 0.537	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.142	± 0.042	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	0.744	± 0.223	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.277	± 0.083	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	1.76	± 0.528	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	0.737	± 0.221	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	7.74	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENUSMATERIAALI

PAH 17

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

VS2 käytävä K04, lämmöneriste
(korkki)

HL2504882-003

2025-07-22 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.050	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	0.099	± 0.030	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	0.055	± 0.016	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	0.968	± 0.290	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.218	± 0.065	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	0.691	± 0.207	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	1.42	± 0.426	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	5.35	± 1.60	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	10.2	± 3.05	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	13.7	± 4.12	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	<0.400	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	3.52	± 1.06	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	<1.50	----	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	6.11	± 1.83	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	4.85	± 1.46	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	47.2	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-PAHGMS02	CZ_SOP_D06_03_161 pl. kappaleet 10.1.1, 10.1.2, 10.2.1, 10.2.2 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, CSN EN 17322). Puolihihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS -detektioinnilla. Yhdisteiden summapitoisuudet lasketaan mitatuista arvoista.



Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettyäessä. Mahdolliset poikkeavat mittausepävarmuudet on esitetty kunkin analyysin menetelmäkuvauksessa.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditoinumero: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2504267-AB	Tarjousnumero	: OF221827
Asiakas	: Ramboll Finland Oy	Projekti	: Helsinge skola
Yhteyshenkilö	: Tuomo Laitinen	Ostotilausnumero	: projekti 1510088507
Osoite	: PL 25 02601 Espoo Suomi	Näytteenottaja	: Tuomo Laitinen
Sähköposti	: tuomo.laitinen@ramboll.fi	Näytteenottokohde	: ----
Puhelin	: ----	Vastaanotetut näytteet	: 2
Sivu	: 1 / 2	Analysoidut näytteet	: 2
		Vastaanottopvm	: 2025-07-02 14:26
		Analyyseiden aloituspvm	: 2025-07-09
		Päiväys	: 2025-07-10 11:21

Yleiset kommentit

Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan ilmoittamia. Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottoaikaa ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Tilauksen kommentit

Näyte HL2504267/002,005,001,004, menetelmä S-PAHGMS02 - määritysrajoja on jouduttu nostamaan matriisihäiriöistä johtuen. Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan laboratoriolle ilmoittamia.

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Laboratorio	: ALS Finland O	Nettisivu	: www.alsglobal.fi
Osoite	: Härkähaankuja 7 B 01730 Vantaa Suomi	Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com
		Puhelin	: +358 10 470 1200



Analyysitulokset

Näytematriisi:

Menetelmä:

Laboratorio:

Laboratorion näytetunnus	Asiakkaan näytetunnus & Asiakkaan näytteenottopäivä/aika	Parametri	Tulos	Yksikkö
HL2504267-00	AP7 luokka 1-54, ilmansulkupaperi	ASBESTI	EI SISÄLLÄ ASBESTIA	-
ASB1	[2025-06-27]	Kerros 1	Tervapaperi (ei asbestia)	-
		Kerros 2	-	-
		Kerros 3	-	-
HL2504267-010	US5 luokka 1-08, ilmasulkupaperi	ASBESTI	EI SISÄLLÄ ASBESTIA	-
ASB2	[2025-06-27]	Kerros 1	Paperi (ei asbestia)	-
		Kerros 2	-	-
		Kerros 3	-	-

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-SEM-ASB-CON	ASBESTIN MÄÄRITYS RAKENNUSMATERIAALISTA. Materiaalinäytteestä valmistettu preparaatti tutkittiin pyyhkäiselektronimikroskoopilla (SEM). Näytteen mahdollisesti sisältämät asbestikuidut tunnistettiin alkuaineanalysaattorilla (EDS). Analyysin tuloksena ilmoitetaan, sisältääkö näyte asbestikuituja (kyllä/ei). Jos näyte sisältää asbestia, ilmoitetaan myös havaitut asbestilajit. Asbestilla tarkoitetaan Valtioneuvoston asetuksessa 798/2015 mainittuja kuitumaisia silikaatteja. Hiukkanen katsotaan kuitumaiseksi, jos sen pituuden suhde läpimittaan on vähintään 3:1. Näytteen koostuessa useammasta erityyppisestä materiaalikerroksesta on preparoitu, analysoitu ja raportoitu erikseen kaikki tutkitut materiaalikerrokset. Analyysitulokset koskevat vain analyysiraportissa yksilöityjä tutkittuja materiaaleja. Menetelmä perustuu standardiin ISO 22262-1:2012 (muunneltu). Analyysiin liittyy tietty mittausepävarmuus, josta annetaan arvio pyydettäessä.

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriishäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä. Mahdolliset poikkeavat mittausepävarmuudet on esitetty kunkin analyysin menetelmäkuvauksessa.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
HL	Analysoinnista vastaa ALS Finland Oy, Härkähaankuja 7 B Vantaa Suomi 01730 Akkreditointielin: FINAS Akkreditointinumero: T326



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2504749-AB	Tarjousnumero	: OF240116 Rakennusmateriaalit
Asiakas	: Ramboll Finland Oy	Projekti	: Helsinge skola
Yhteyshenkilö	: Tuomo Laitinen	Ostotilausnumero	: 1510092290
Osoite	: PL 25 02601 Espoo Suomi	Näytteenottaja	: Tuomo Laitinen
Sähköposti	: tuomo.laitinen@ramboll.fi	Näytteenottokohde	: ----
Puhelin	: ----	Vastaanotetut näytteet	: 3
Sivu	: 1 / 3	Analysoidut näytteet	: 3
		Vastaanottopvm	: 2025-07-17 12:58
		Analyyseiden aloituspvm	: 2025-07-21
		Päiväys	: 2025-07-23 14:33

Yleiset kommentit

Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan ilmoittamia. Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottoaikaa ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopiointista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvastuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Tilauksen kommentit

Tämä on testauslaboratorio T326 analyysiraportti, eikä se vastaa Vna 789/2015 tarkoitettua asbestikartoitusta.

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maaohjaaja



Laboratorio	: ALS Finland Oy	Nettisivu	: www.alsglobal.fi
Osoite	: Härkähaankuja 7 B 01730 Vantaa Suomi	Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com
		Puhelin	: +358 10 470 1200



Analyysitulokset

Näytematriisi:

Menetelmä:

Laboratorio:

Laboratorion näytetunnus	Asiakkaan näytetunnus & Asiakkaan näytteenottopäivä/aika	Parametri	Tulos	Yksikkö
HL2504749-00	AP11 ruokala 1-77, lämmityspotken eristyspahvi	ASBESTI	EI SISÄLLÄ ASBESTIA	-
ASB3	[2025-07-01]	Kerros 1	Pahvi (ei asbestia)	-
		Kerros 2	-	-
		Kerros 3	-	-
HL2504749-007	AP11 luokka 1-77, lattianpinnoitteen kiinnityслиima	ASBESTI	SISÄLTÄÄ ASBESTIA	-
ASB4	[2025-07-01]	Kerros 1	Laasti ja karkea laasti (ei asbestia)	-
		Kerros 2	Piki ja musta liima (antofylliitti)	-
		Kerros 3	-	-
HL2504749-008	VP3 huone 2-17, lattianpinnoitteen kiinnityслиima	ASBESTI	SISÄLTÄÄ ASBESTIA	-
ASB5	[2025-07-01]	Kerros 1	Vinyylilaatta (krysotiili)	-
		Kerros 2	Musta liima (antofylliitti, krysotiili)	-
		Kerros 3	-	-

Analyysiraportin tulososa päätty tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaus
S-SEM-ASB-CON	ASBESTIN MÄÄRITYS RAKENNUSMATERIAALISTA. Materiaalinäytteestä valmistettu preparaatti tutkittiin pyyhkäiselektronimikroskoopilla (SEM). Näytteen mahdollisesti sisältämät asbestikuidut tunnistettiin alkuaineanalysaattorilla (EDS). Analyysin tuloksena ilmoitetaan, sisältääkö näyte asbestikuituja (kyllä/ei). Jos näyte sisältää asbestia, ilmoitetaan myös havaitut asbestilajit. Asbestilla tarkoitetaan Valtioneuvoston asetuksessa 798/2015 mainittuja kuitumaisia silikaatteja. Hiukkanen katsotaan kuitumaiseksi, jos sen pituuden suhde läpimittaan on vähintään 3:1. Näytteen koostuessa useammasta erityyppisestä materiaalikerroksesta on preparoitu, analysoitu ja raportoitu erikseen kaikki tutkitut materiaalikerrokset. Analyysitulokset koskevat vain analyysiraportissa yksilöityjä tutkittuja materiaaleja. Menetelmä perustuu standardiin ISO 22262-1:2012 (muunneltu). Analyysiin liittyy tietty mittausepävarmuus, josta annetaan arvio pyydettäessä.

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä. Mahdolliset poikkeavat mittausepävarmuudet on esitetty kunkin analyysin menetelmäkuvauksessa.

Päiväys : 2025-07-23 14:33
Sivu : 3 / 3
Tilausnumero : HL2504749-AB
Asiakas : Ramboll Finland Oy



Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
HL	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Finland Oy, Härkähaankuja 7 B Vantaa Suomi 01730 Akkreditointielin: FINAS Akkreditointinumero: T326

Tutkimustodistus AR-25-BT-007973-01
 Raportointipäivämäärä 29.10.2025

Sivu 1/2

Näyte-erä EUFI045-00007761
 Tilausviite Helsinge skola

Ramboll Finland Oy
 Tuomo Laitinen
 Itsehallintokuja 3
 02600 Espoo

Helsinge skola

Näyttenumero	554-2025-00021384	554-2025-00021385	554-2025-00021386	554-2025-00021387	554-2025-00021388
Asiakkaan näytetunniste	1A-1C	2A-2C	3A-3C	4A-4C	5A-5C
Näytteen nimi	Luokka K-5	Terveystoiminta K-39	Luokka 101	Kirjasto 1-28	Luokka 1-60
Näytematriisi	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma
Näytteen kuvaus	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma
Vastaanottopäivä	20.10.2025	20.10.2025	20.10.2025	20.10.2025	20.10.2025
Näytteenottopäivä	08.10.2025	08.10.2025	08.10.2025	08.10.2025	08.10.2025
Näytteenottaja	Tuomo Laitinen	Tuomo Laitinen	Tuomo Laitinen	Tuomo Laitinen	Tuomo Laitinen
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Teolliset mineraalikuluidut					
Teolliset mineraalikuluidut *	BTF05	kpl/cm ²	Katso liite	Katso liite	Katso liite

Näyttenumero	554-2025-00021389	554-2025-00021390	554-2025-00021391
Asiakkaan näytetunniste	6A-6C	7A-7C	8A-8C
Näytteen nimi	Luokka 1-74	Luokka 2-35	Opettajainhuone 2-17
Näytematriisi	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma
Näytteen kuvaus	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma	Pöly ja Laskeuma
Vastaanottopäivä	20.10.2025	20.10.2025	20.10.2025
Näytteenottopäivä	08.10.2025	08.10.2025	08.10.2025
Näytteenottaja	Tuomo Laitinen	Tuomo Laitinen	Tuomo Laitinen
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Teolliset mineraalikuluidut			
Teolliset mineraalikuluidut *	BTF05	kpl/cm ²	Katso liite

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Krista Hietaranta Asiantuntija 4-ZN9 Indoor Air Testing Vaasa

Krista.Hietaranta@etn.eurofins.com

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu: tuomo.laitinen@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Teolliset mineraalikuidut						
BTF05	Teolliset mineraalikuidut		0,07 kpl/cm ²	Kyllä	Sis. men., Polarisaatiomikroskopia (PLM)	BL Hki

Laboratorio

BL Hki	Eurofins bestLab (Helsinki)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T318
--------	-----------------------------	--------------------------------------

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Asbestinäytteiden tutkimiseen ja mahdollisten kuitujen tunnistamiseen on käytetty pyyhkäisyelektronimikroskooppia ja siihen liitettyä EDS-analysaattoria (EM) ja/tai valomikroskooppia (VM). Analyysimenetelmien mittausepävarmuus ilmenee raportilta tai se ilmoitetaan pyynnöstä.

LIITE_TEOLLISET MINERAALIKUIDUT PINTAPÖLYNÄYTTEESTÄ

Teollisten mineraalikulitujen laskenta pintapölynäytteestä suoritetaan valomikroskopiaan pohjautuvalla sisäisellä menetelmällä BLAB.00.302, Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti. Näytekohtaisten tuloksen ohella raportoidaan laboratoriotuloksen mittausepävarmuus (MEV) luottamusvälillä 95 %. Asiakas vastaa ilmoittamistaan tiedoista ja niiden oikeellisuudesta sekä näytteenotosta (¹näytteen lähtötiedot ovat asiakkaan ilmoittamia).

¹ Pölykertymän laskeuma-aika on 2 vko.

Teollisten mineraalikulitujen toimenpideraja kahden viikon pölykertymälle on 0,2 kpl/cm² mittausepävarmuus huomioon ottaen (STM 545/215 23.4.2015, Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohje). Toimenpiderajan ylittymistä tarkastellaan vähentäen mittausepävarmuus näytekohtaisesta tuloksesta. Laboratorion mittausepävarmuusestimaatti ei huomioi muita tulokseen vaikuttavia tekijöitä kuten näytteenoton mittausepävarmuutta.


Näytteenottopäivämäärä¹/ näytteenoton aikaväli¹

24.9.-8.10.2025

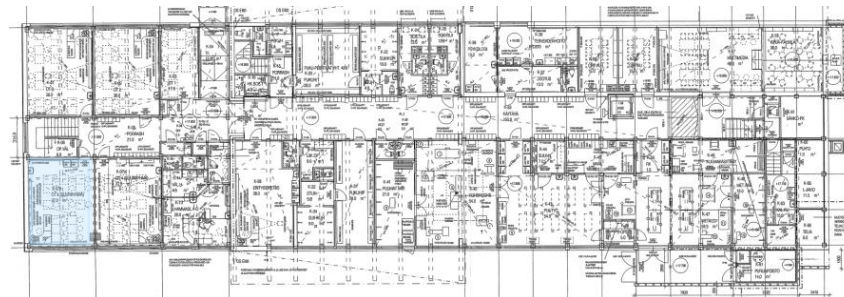
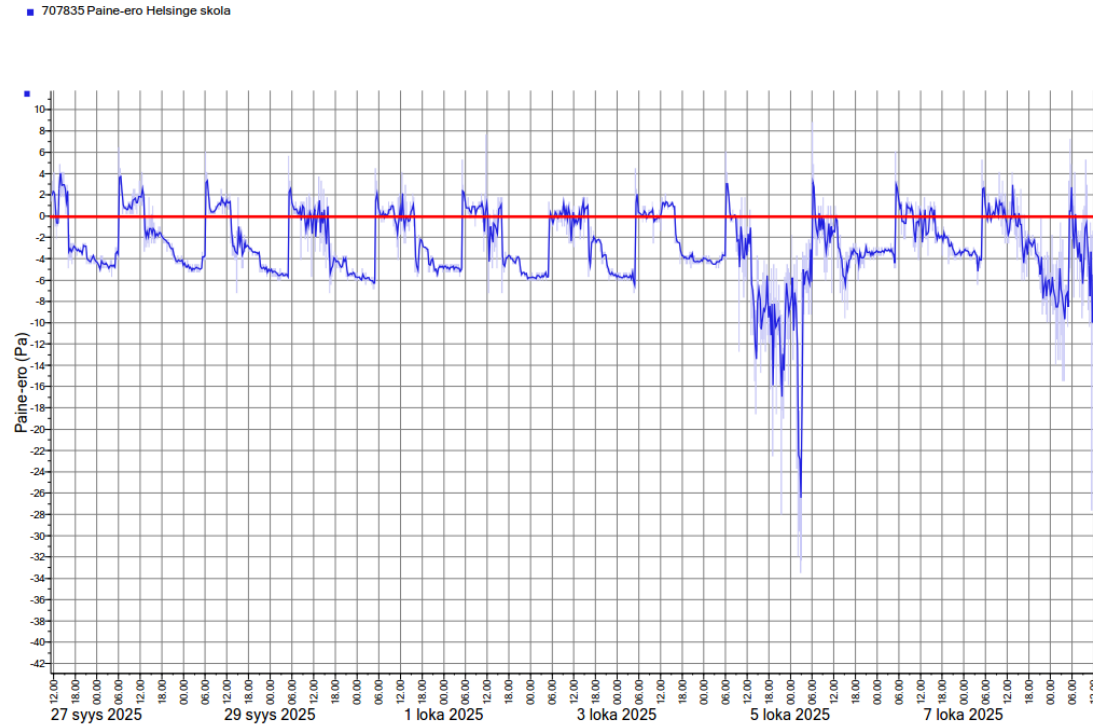
Analysitulos

Analyyysi	Näyttenumero	Asiakkaan tunnus	Tulos [-MEV], kpl/cm ²
BTF05	554-2025-00021384	1A	< 0,07
BTF05	554-2025-00021384	1B	0,07 [- 0,10]
BTF05	554-2025-00021384	1C	0,14 [- 0,20]
BTF05	554-2025-00021385	2A	1,07 [- 0,51]
BTF05	554-2025-00021385	2B	1,43 [- 0,69]
BTF05	554-2025-00021385	2C	0,50 [- 0,24]
BTF05	554-2025-00021386	3A	0,21 [- 0,15]
BTF05	554-2025-00021386	3B	0,43 [- 0,21]
BTF05	554-2025-00021386	3C	1,14 [- 0,55]
BTF05	554-2025-00021387	4A	0,29 [- 0,21]
BTF05	554-2025-00021387	4B	< 0,07
BTF05	554-2025-00021387	4C	0,07 [- 0,10]
BTF05	554-2025-00021388	5A	0,43 [- 0,21]
BTF05	554-2025-00021388	5B	< 0,07
BTF05	554-2025-00021388	5C	< 0,07
BTF05	554-2025-00021389	6A	0,93 [- 0,45]
BTF05	554-2025-00021389	6B	< 0,07
BTF05	554-2025-00021389	6C	1,07 [- 0,51]
BTF05	554-2025-00021390	7A	0,07 [- 0,10]
BTF05	554-2025-00021390	7B	0,07 [- 0,10]
BTF05	554-2025-00021390	7C	< 0,07
BTF05	554-2025-00021391	8A	< 0,07
BTF05	554-2025-00021391	8B	0,29 [- 0,21]
BTF05	554-2025-00021391	8C	< 0,07


Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Luokka K-5 paine-ero, ulkoilma/ sisäilma
Tutkimuskohde Helsinge skola	Mittauksen ajankohta 26.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN
		Tila Luokka K-5

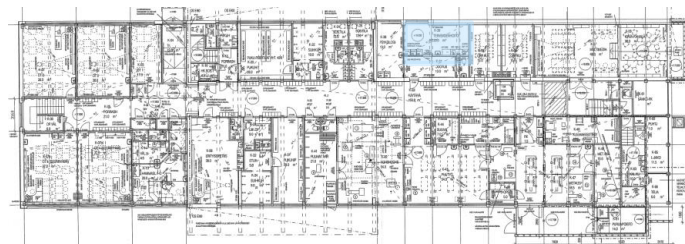
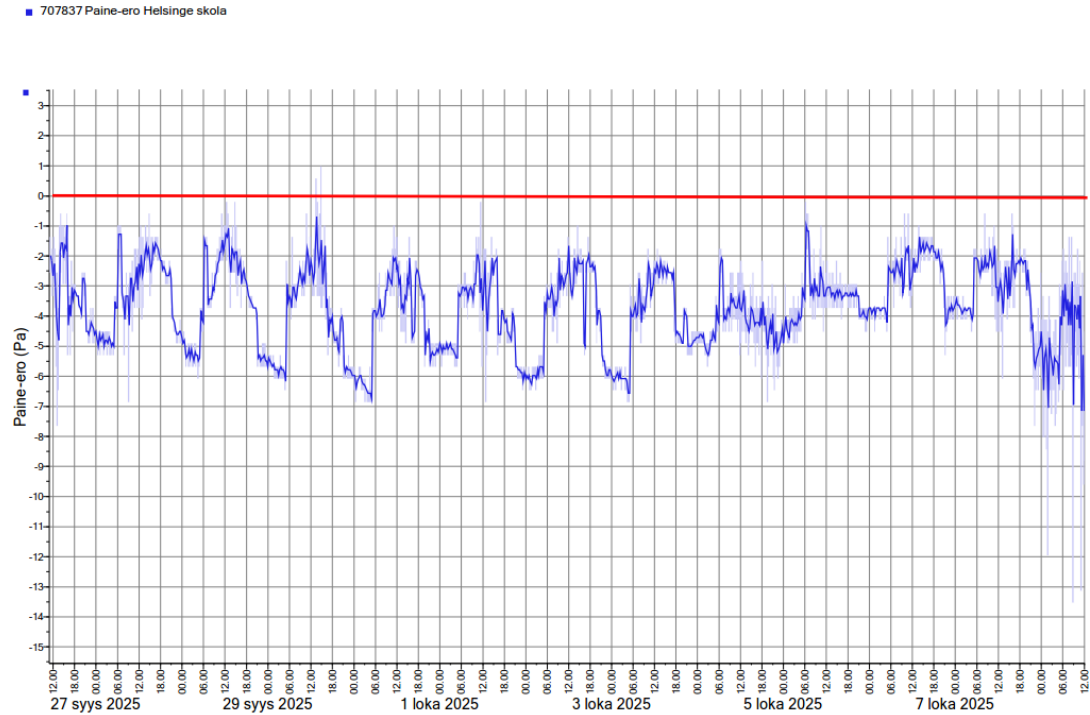
Helsinge skola luokka K-5



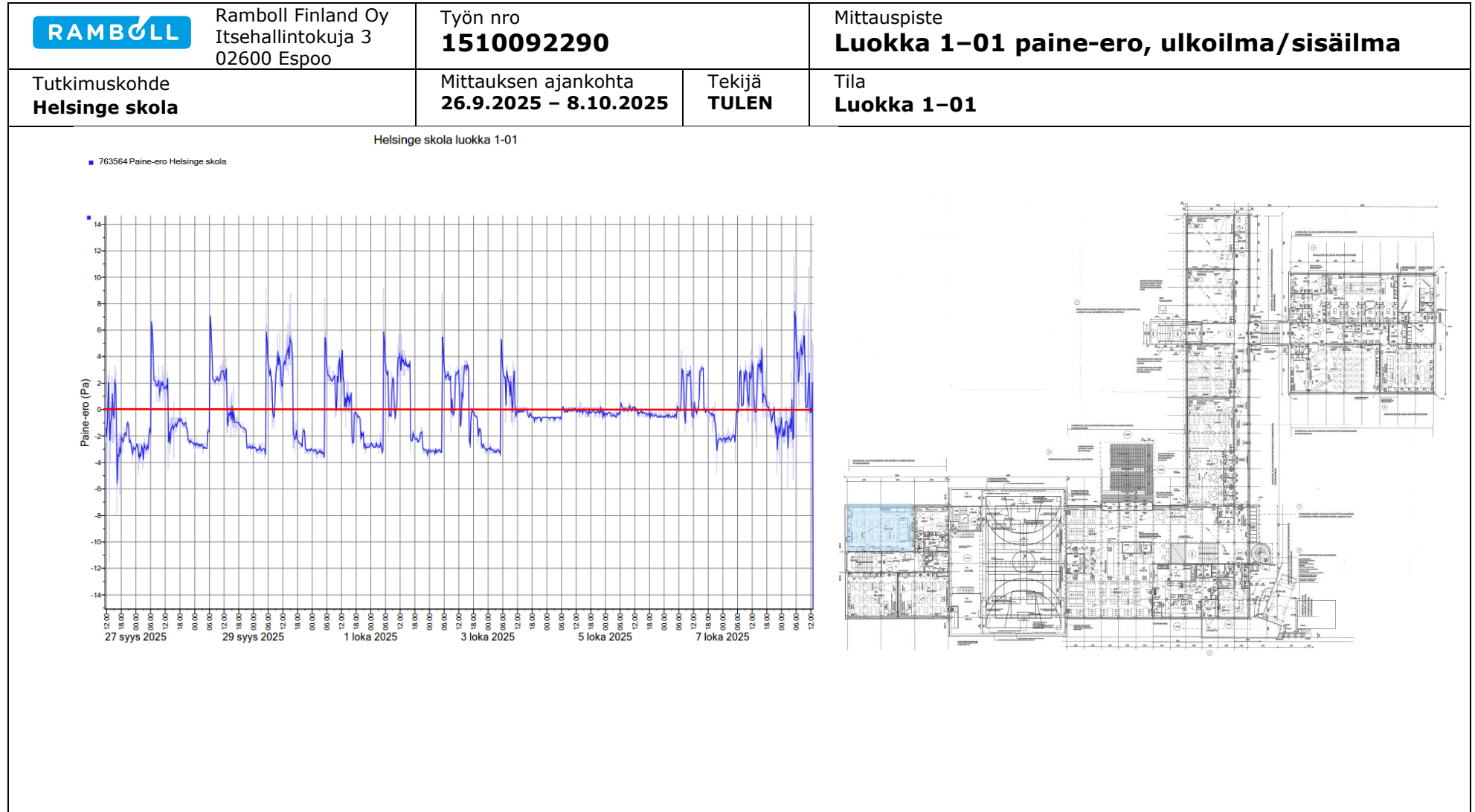
Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

Tutkimuskohde Helsinge skola	 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Terveydenhoitaja K-39 paine-ero, ulkoilma/ sisäilma
	Mittauksen ajankohta 26.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Terveydenhoitaja K-39


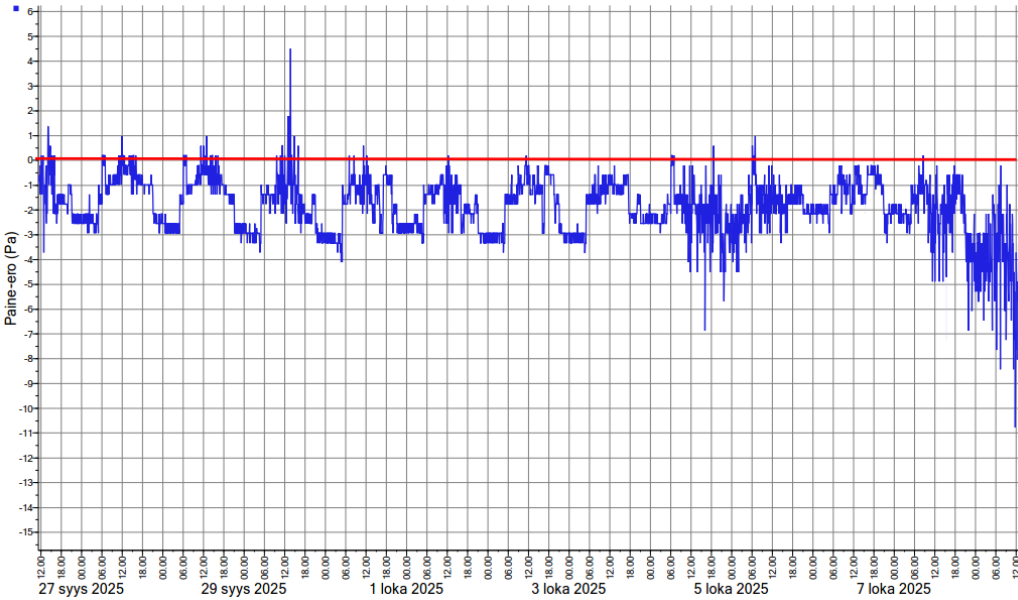
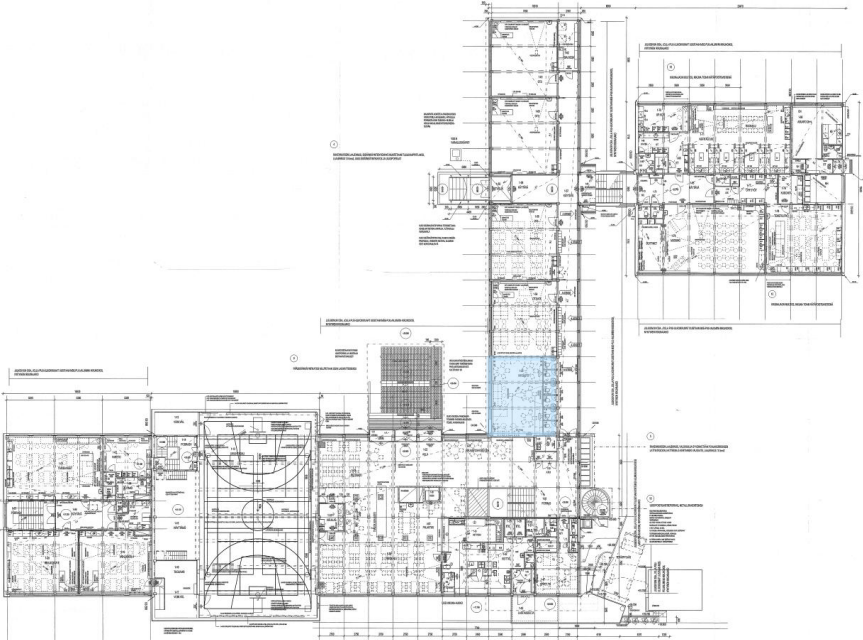
Helsinge skola Terveydenhoitaja K-39




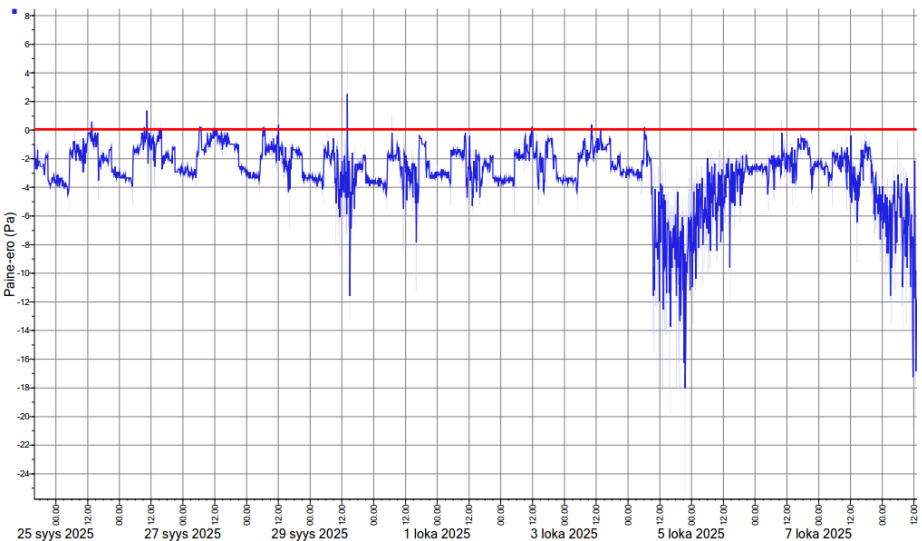
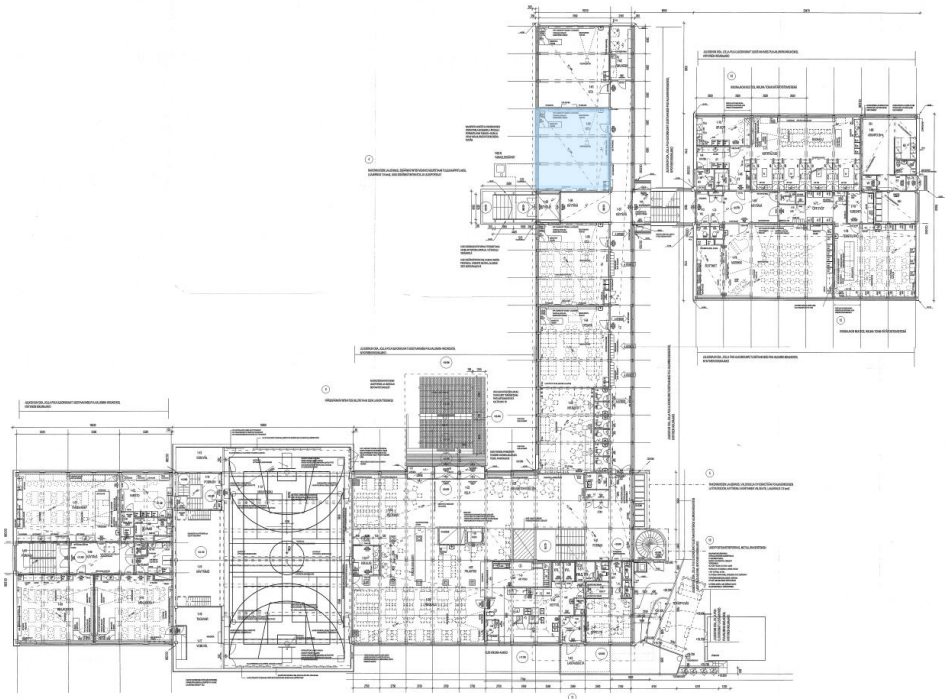
Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat



Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Mittauspiste Kirjasto 1-28 paine-ero, ulkoilma/sisäilma
Tutkimuskohde Helsinge skola		Mittauksen ajankohta 26.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Kirjasto 1-28
<p style="text-align: center;">Helsinge skola Kirjasto 1-28</p> <p>■ 699257 Paine-ero Helsinge skola</p>  				

Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

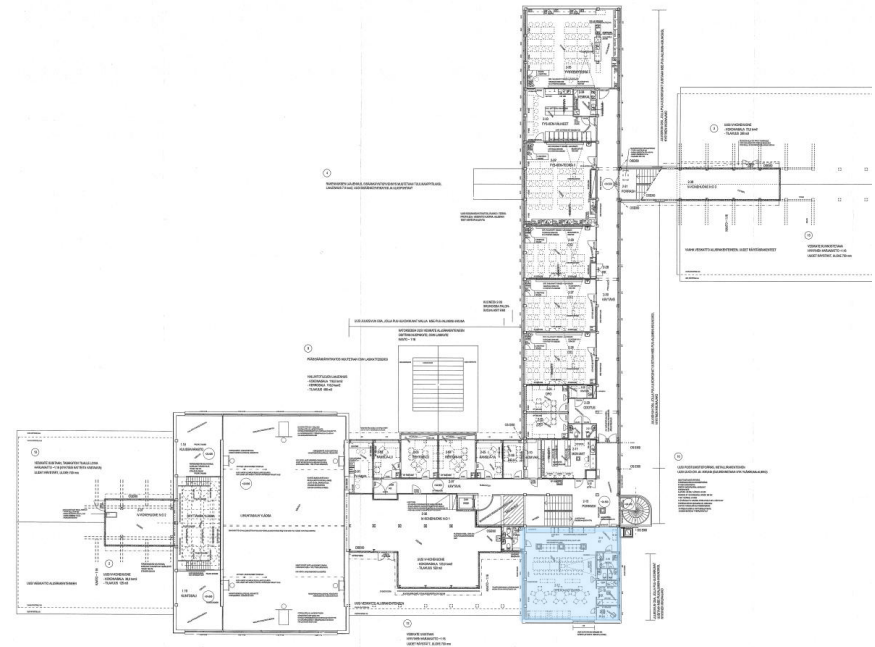
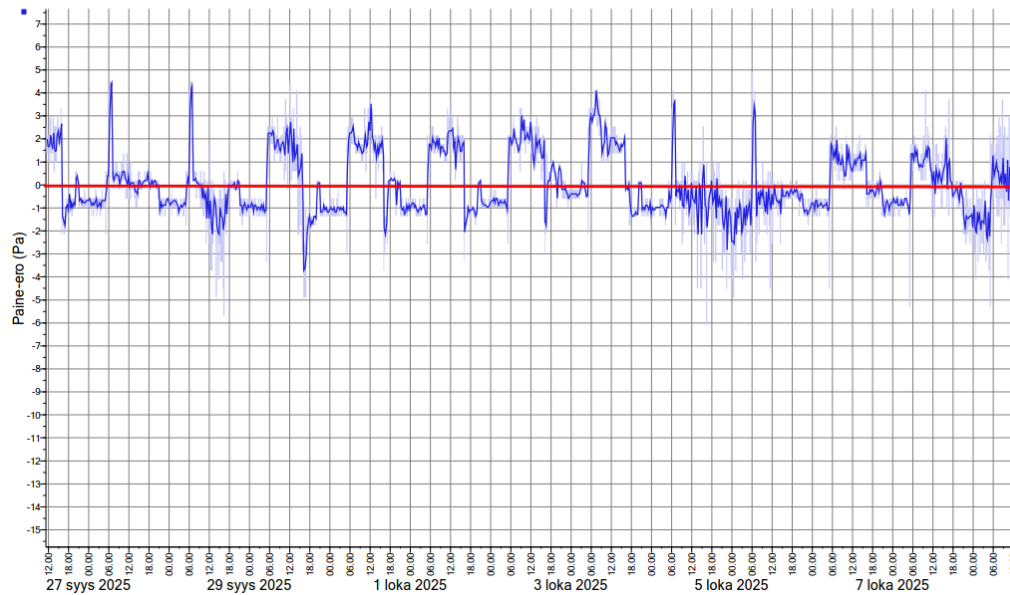
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Luokka 1-60 paine-ero, ulkoilma/sisäilma	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka 1-60	
<p style="text-align: center;">Helsinge skola luokka 1-60</p> <p>■ 707836 Paine-ero Helsinge skola</p>  				

Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat


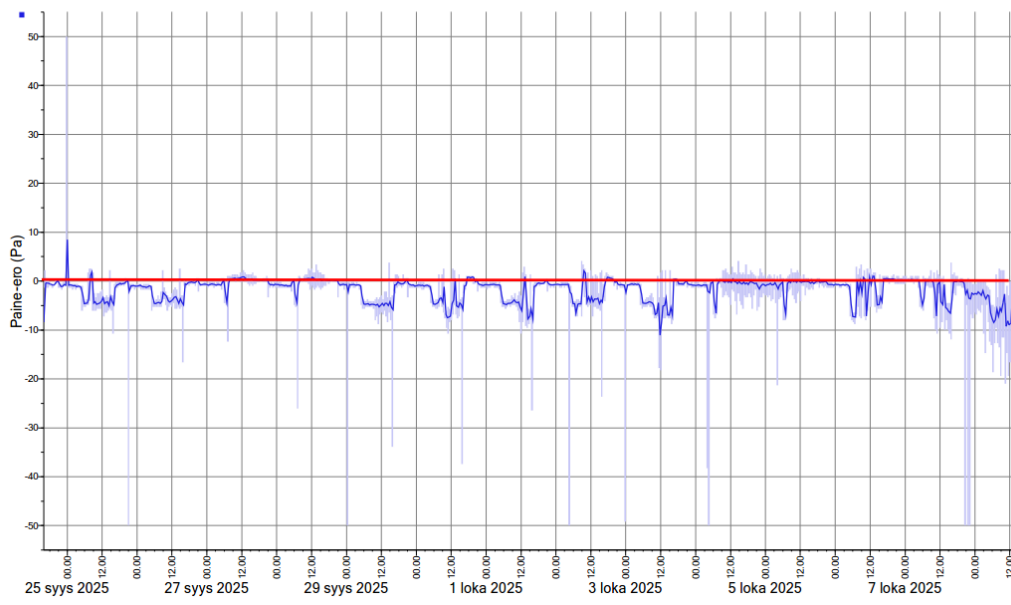
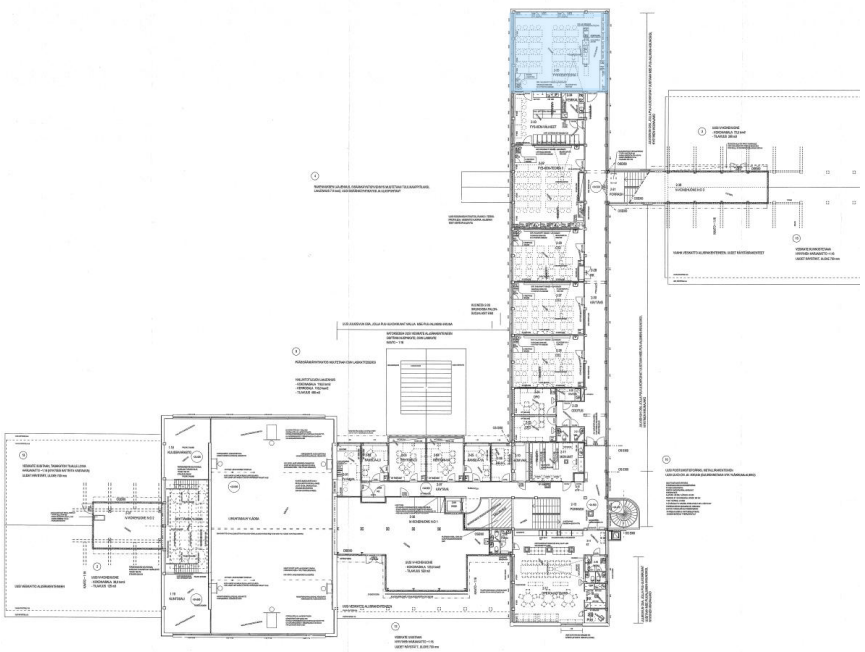
 Ramboll Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Opettajainhuone 2-17 paine-ero, ulkoilma/sisäilma
Tutkimuskohde Helsinge skola	Mittauksen ajankohta 26.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN
		Tila Opettajainhuone 2-17

Helsinge skola Opettajainhuone 2-17

■ 729870 Paine-ero Helsinge skola



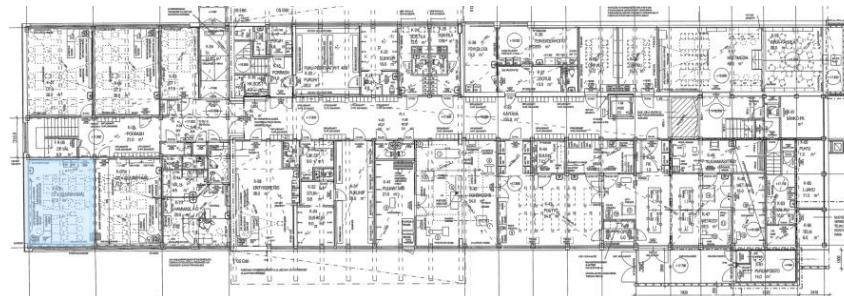
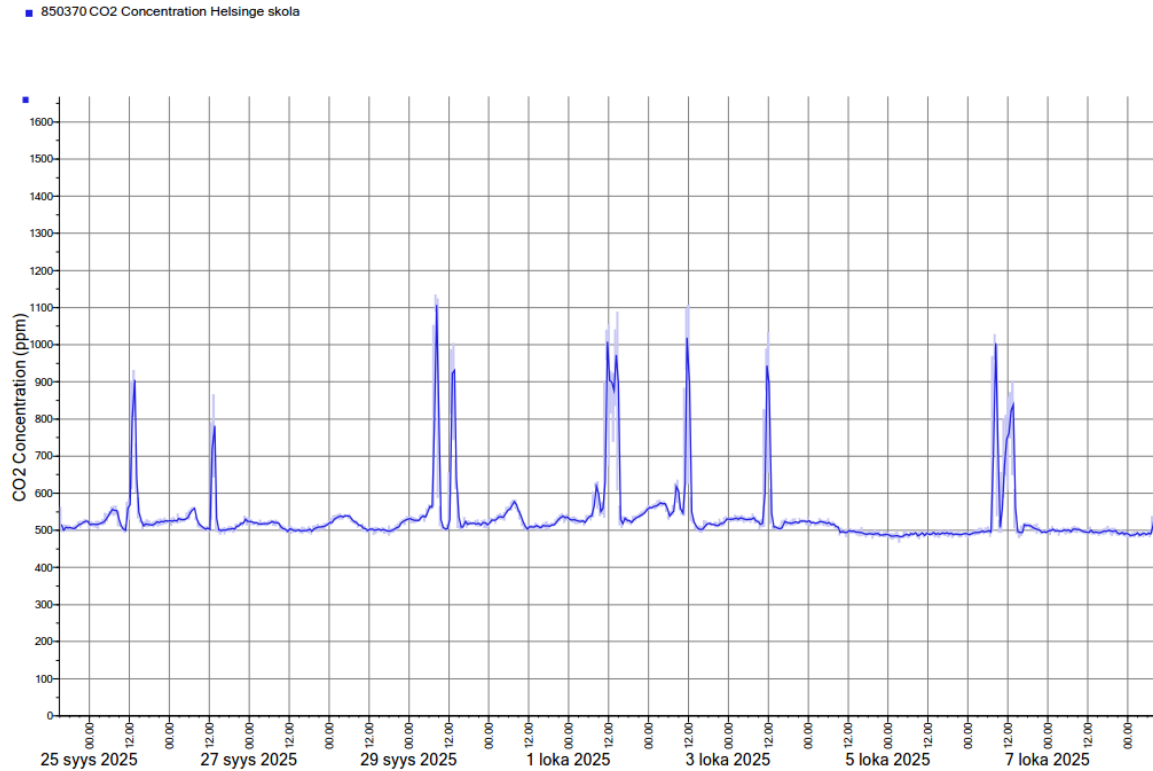
Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Luokka 2–35 paine-ero, ulkoilma/sisäilma		
Tutkimuskohde Helsinge skola		Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka 2–35	
<p style="text-align: center;">Helsinge skola luokka 2-35</p> <p>■ 627783 Paine-ero Helsinge skola</p> 					

Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Luokka K-5 sisäilman hiilidioksidipitoisuus
Tutkimuskohde Helsinge skola	Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka K-5

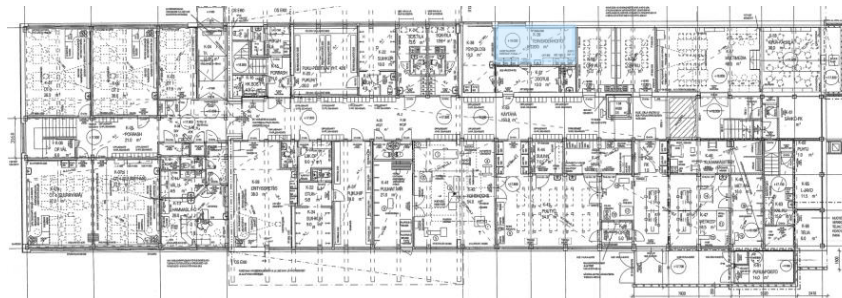
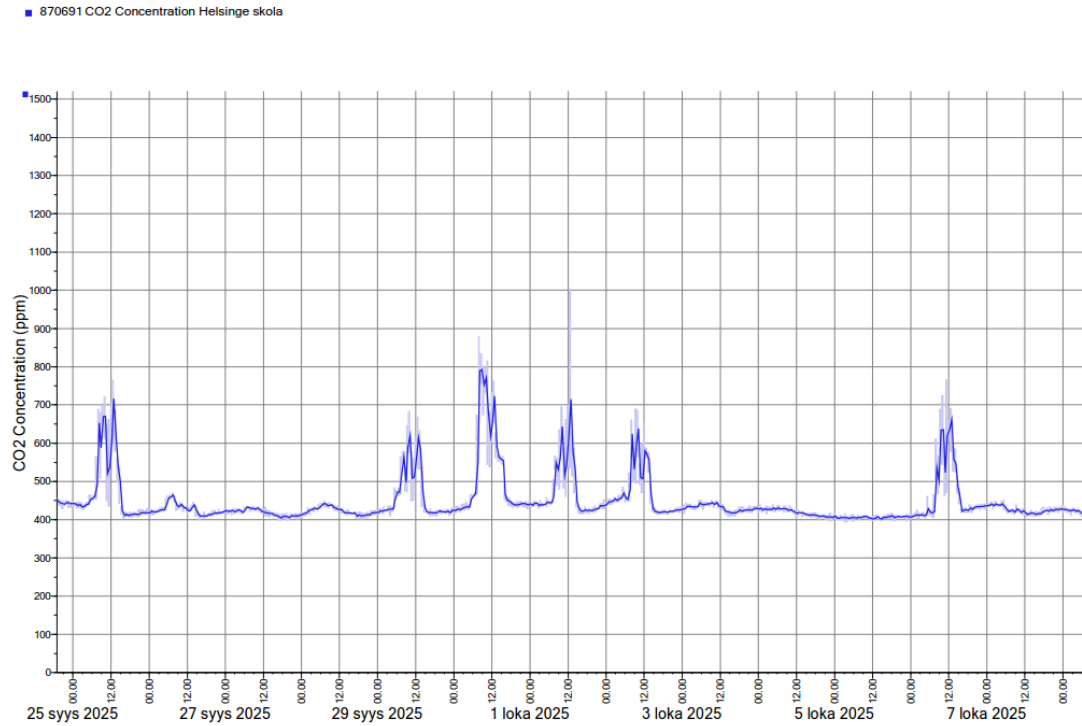
Helsinge skola CO2 Luokka K-5




Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Mittauspiste Terveydenhoitaja K-39 sisäilman hiilidioksidipitoisuus	
Tutkimuskohde Helsinge skola		Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Terveydenhoitaja K-39	

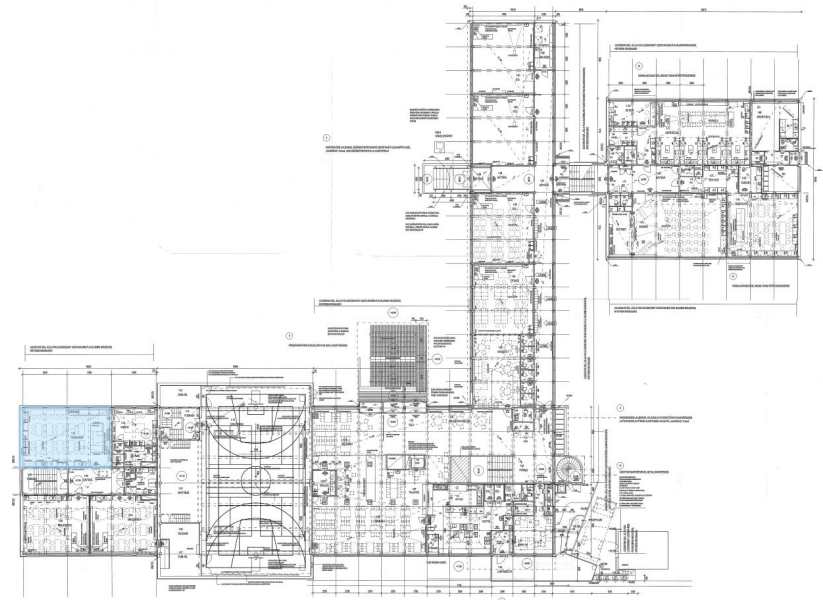
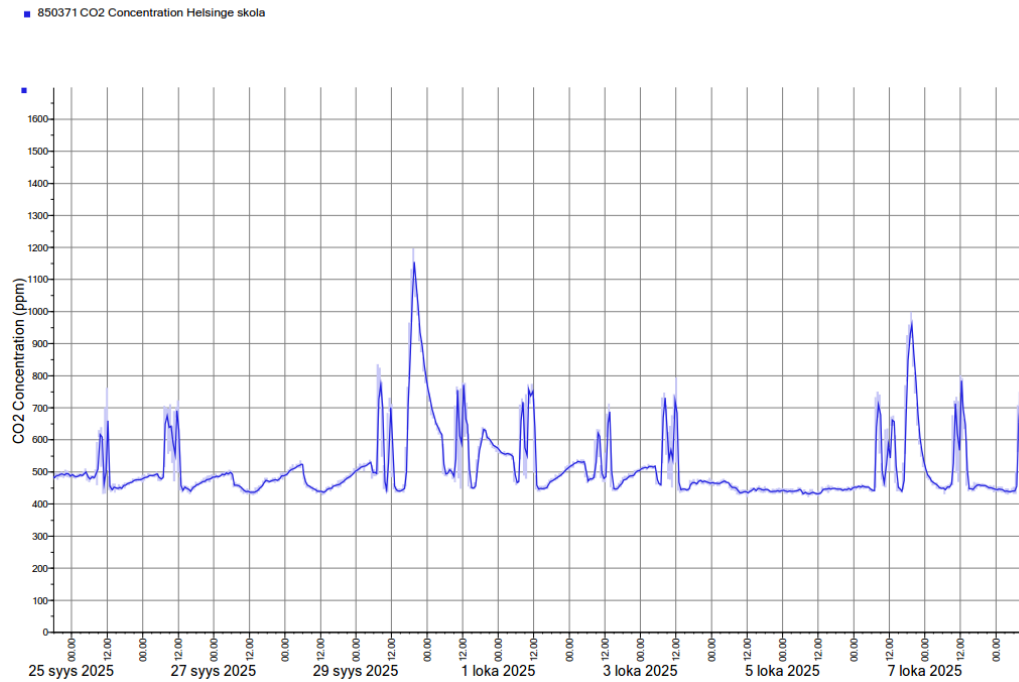
Helsinge skola CO2 Terveydenhoitaja K-39




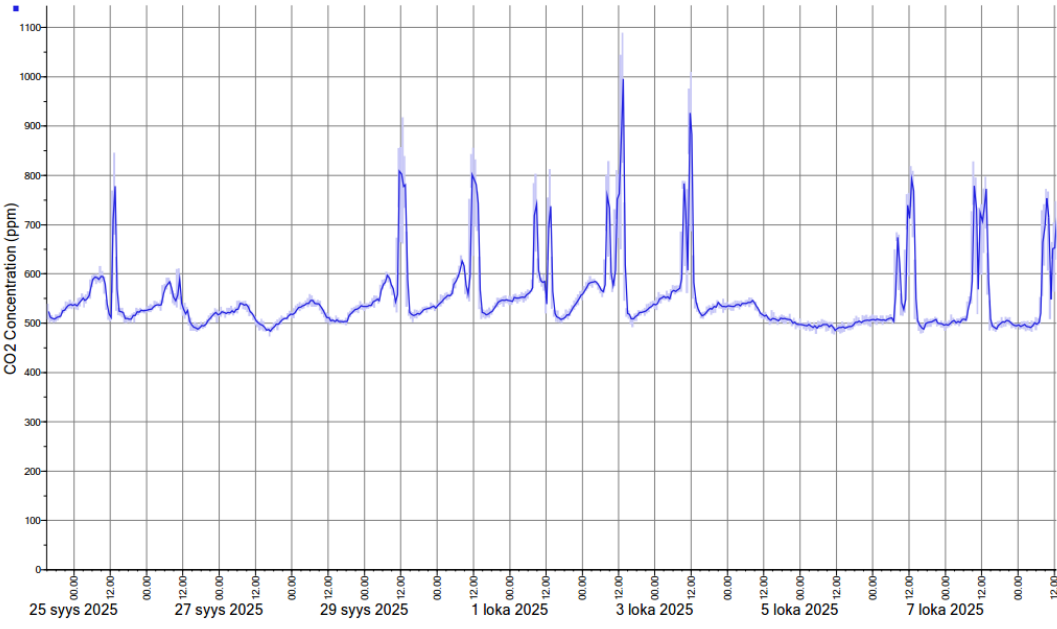
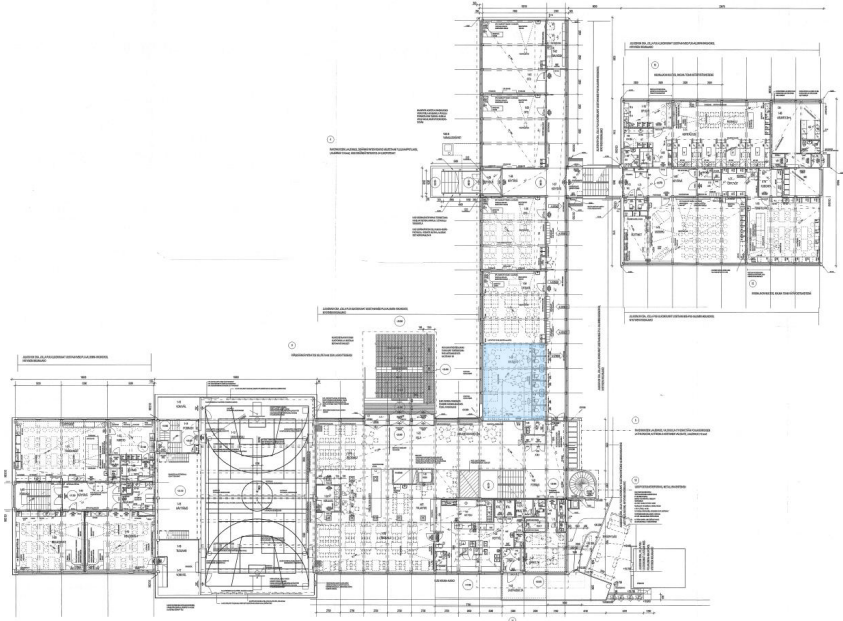
Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Luokka 1-01 sisäilman hiilidioksidipitoisuus
Tutkimuskohde Helsinge skola	Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN
		Tila Luokka 1-01


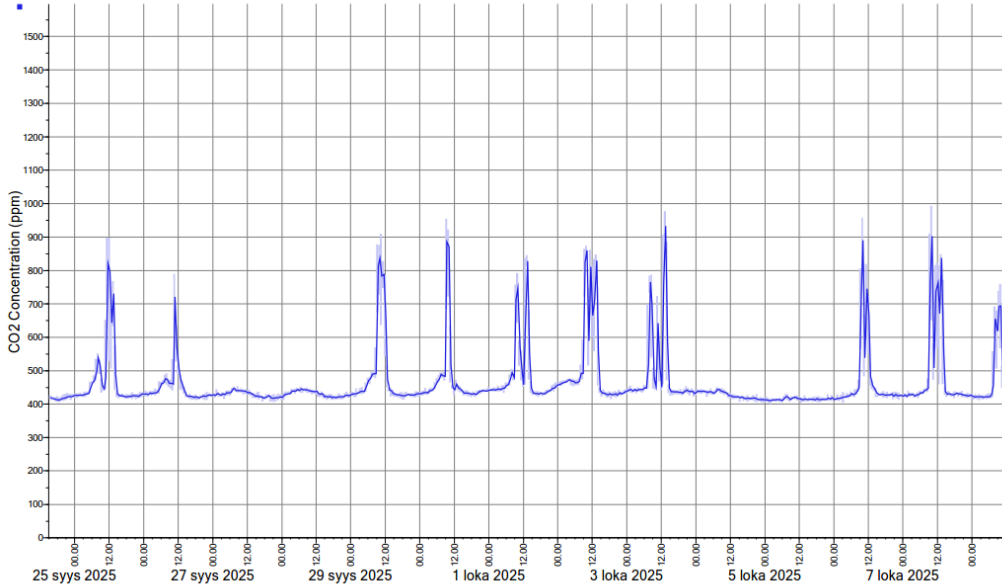
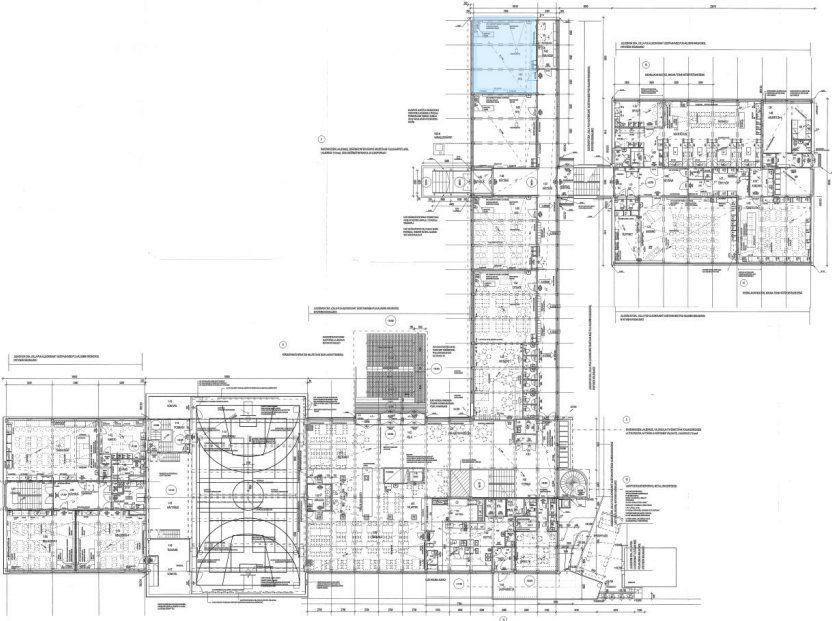
Helsinge skola CO2- Luokka 1-01



Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Kirjasto 1-28 sisäilman hiilidioksidipitoisuus	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Kirjasto 1-28	
Helsinge skola CO2 Kirjasto 1-28				
■ 870692 CO2 Concentration Helsinge skola				
				

Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

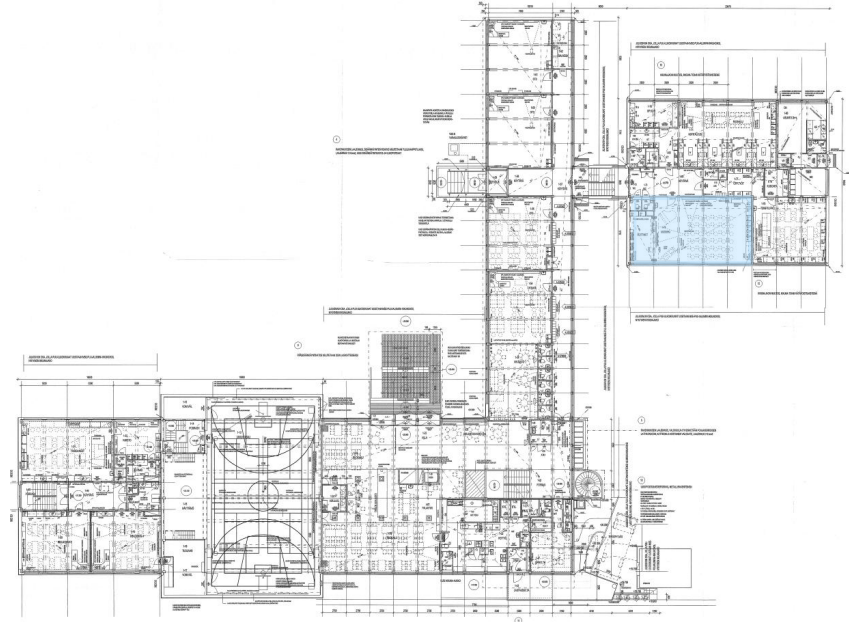
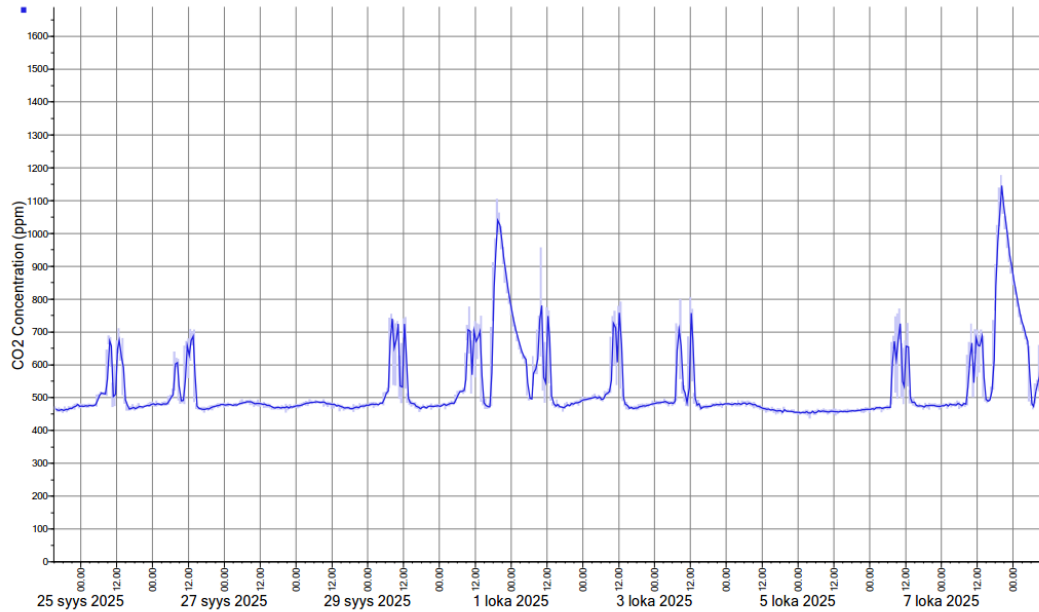
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Luokka 1-60 sisäilman hiilidioksidipitoisuus	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka 1-60	
Helsinge skola CO2 Luokka 1-60				
■ 850364 CO2 Concentration Helsinge skola				
				
				

Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat


	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Luokka 1-74 sisäilman hiilidioksidipitoisuus
Tutkimuskohde Helsinge skola	Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka 1-74

Helsinge skola CO2 Luokka 1-74

■ 850372 CO2 Concentration Helsinge skola

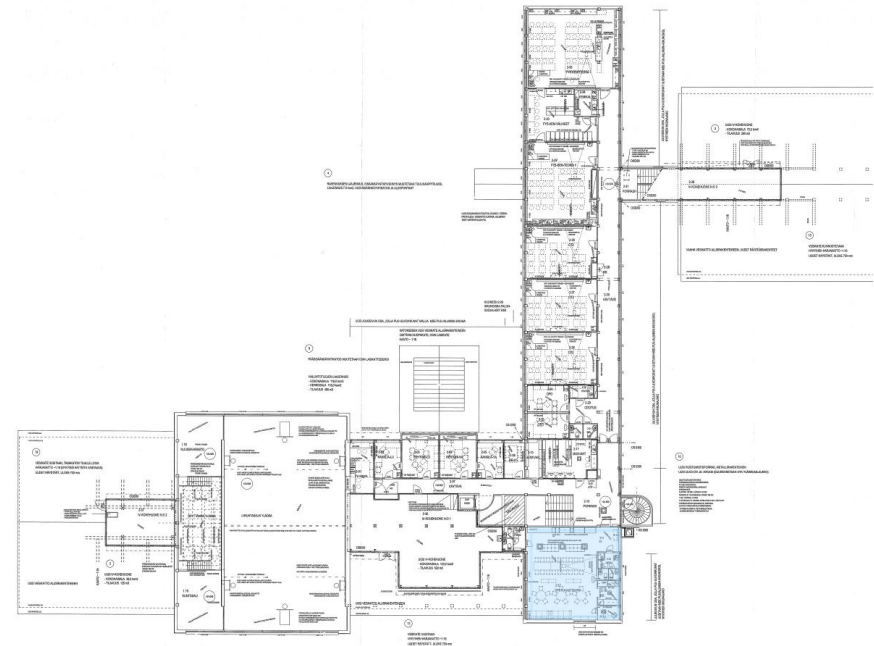
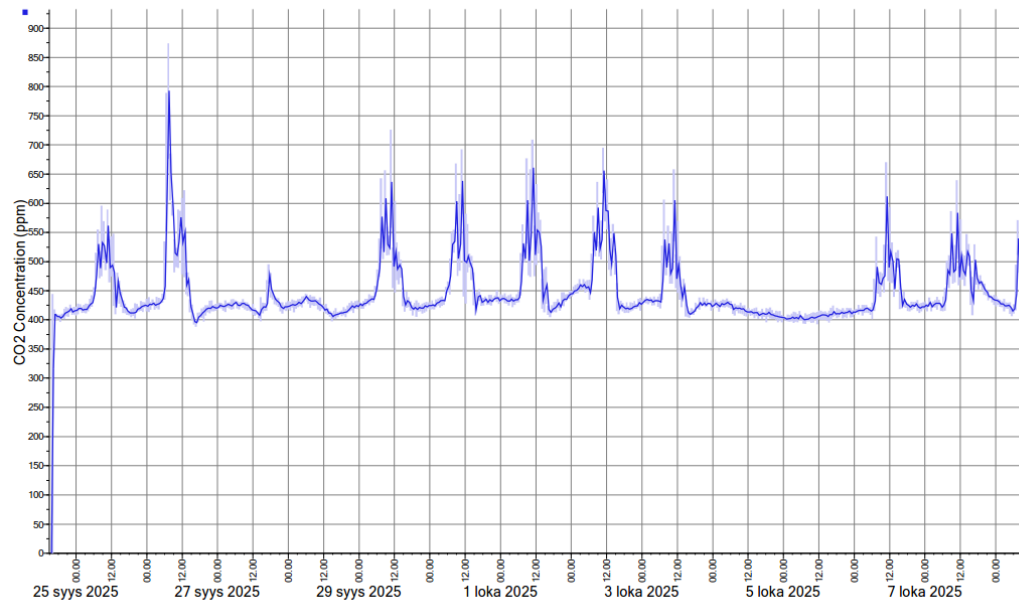


Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

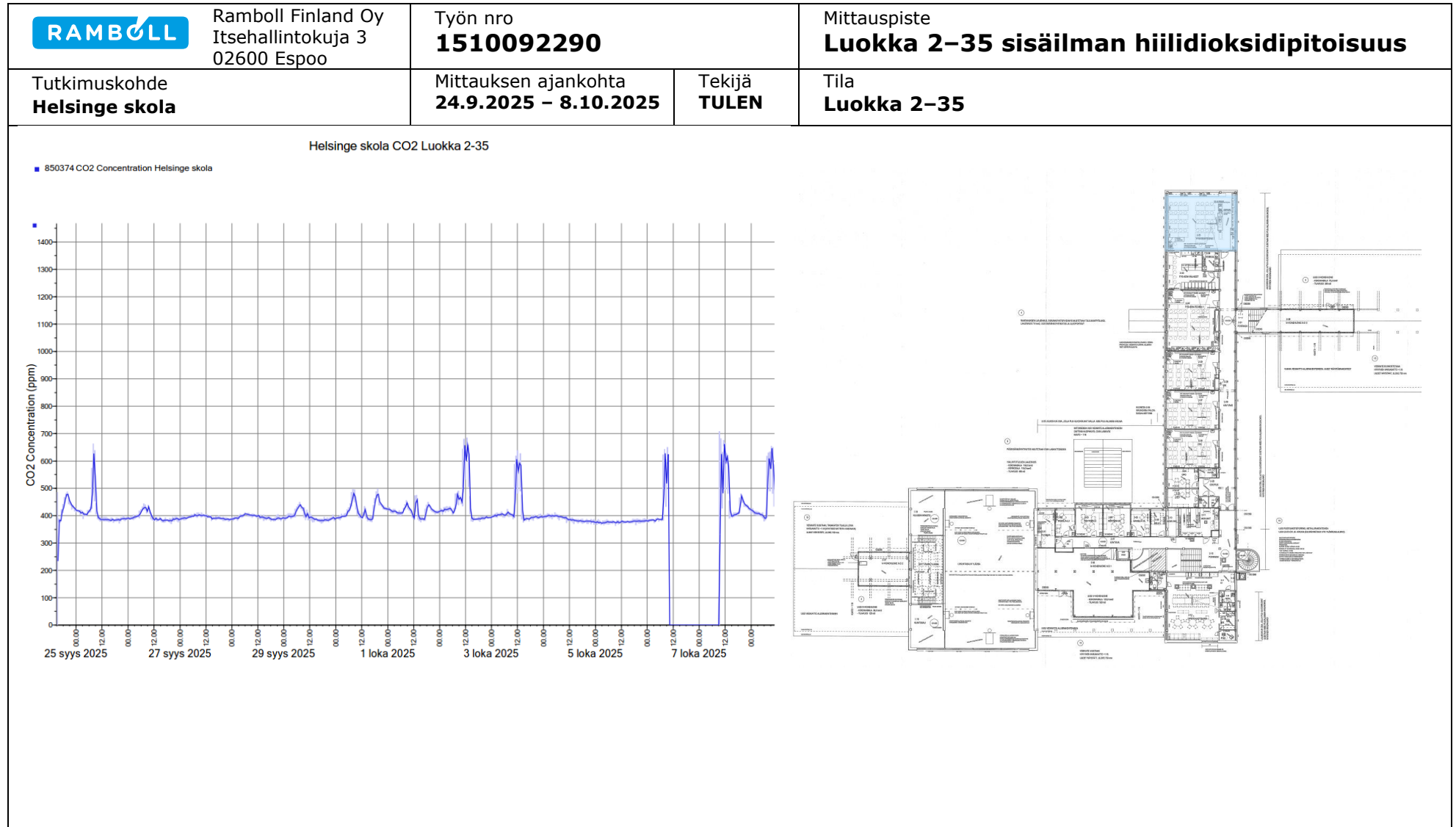
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Mittauspiste Opettajainhuone 2-18 sisäilman hiilidioksidi- pitoisuus	
Tutkimuskohde Helsinge skola		Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Opettajainhuone 2-17	

Helsinge skola CO2 Opettajainhuone 2-17


■ 870686 CO2 Concentration Helsinge skola



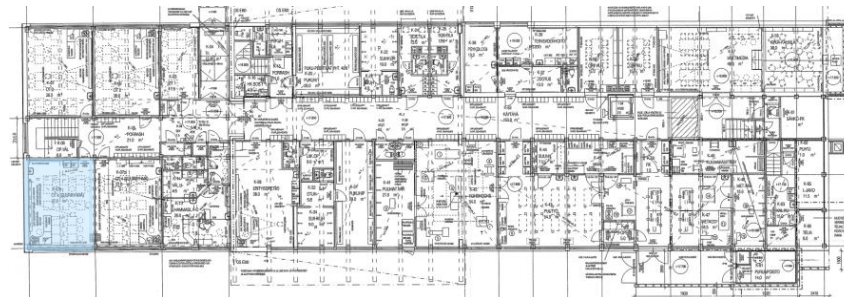
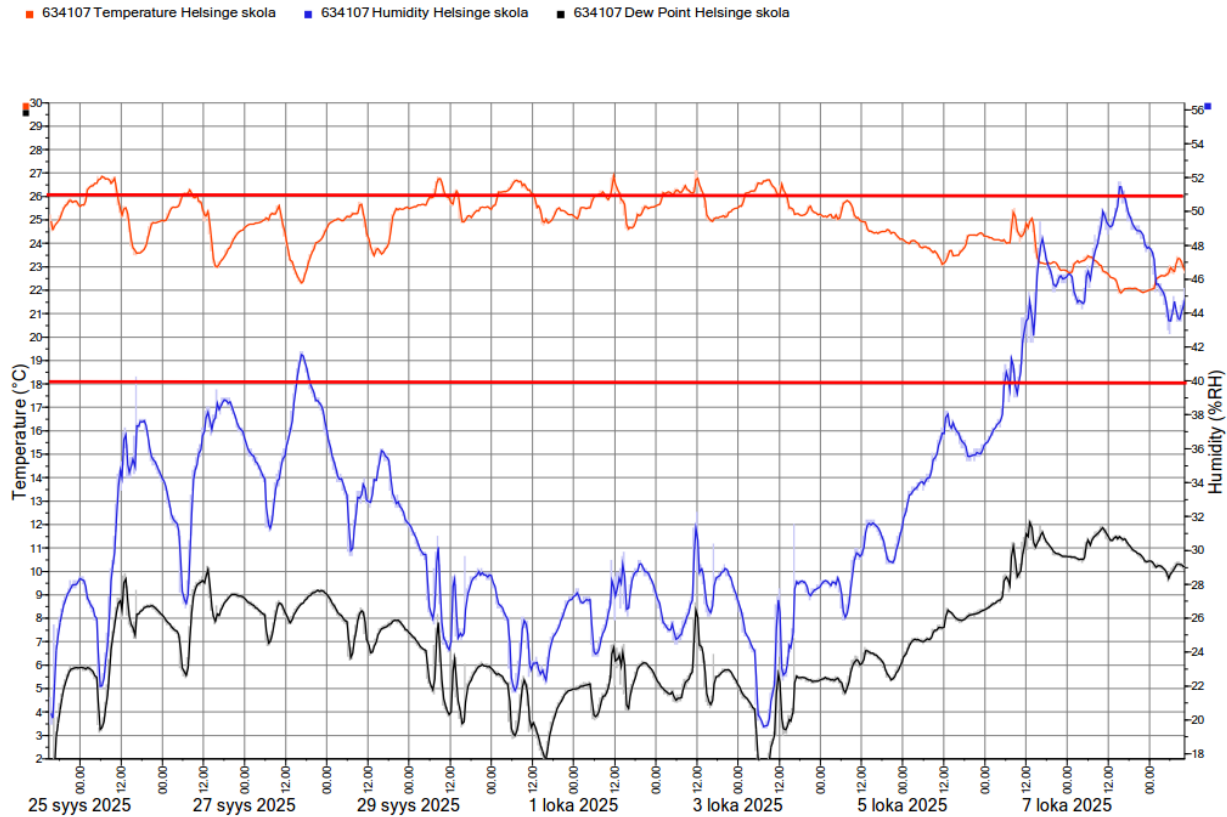
Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat




Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Luokka K-5 sisäilman suhteellinen kosteus (RH), lämpötila (T), kastepiste Td	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka K-5	

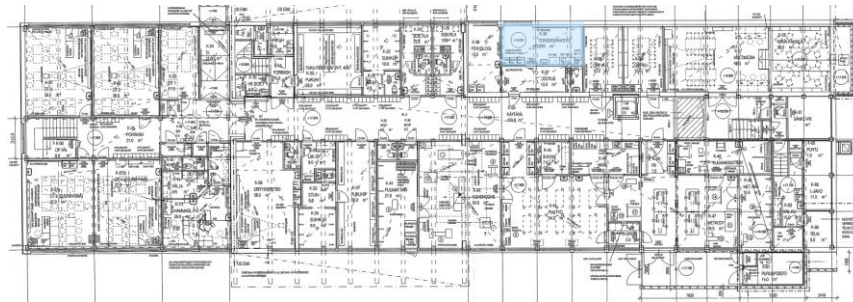
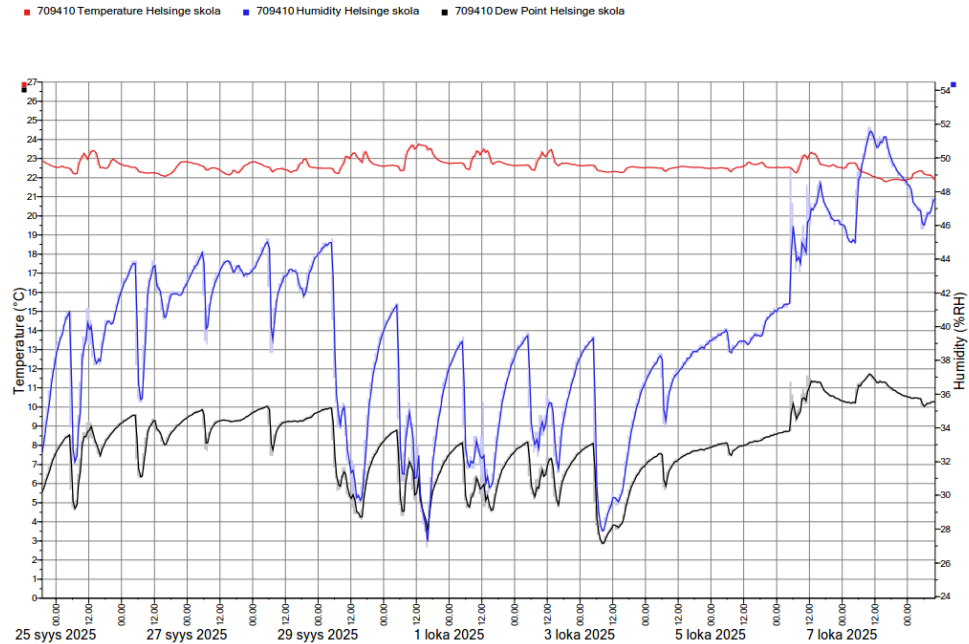
Helsinge skola T, RH, Td Luokka K-5



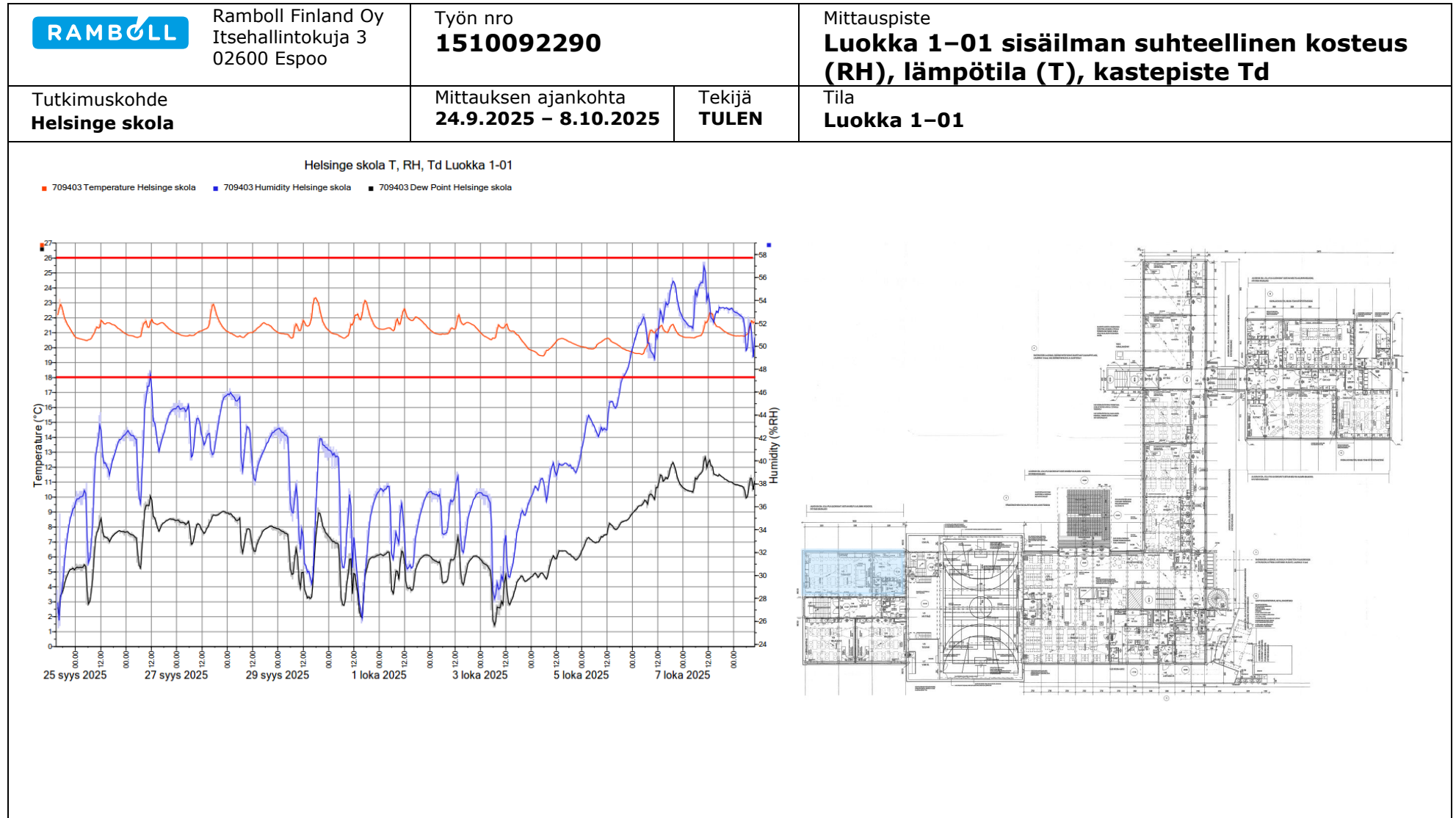
Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Mittauspiste Terveydenhoitaja K-39 sisäilman suhteellinen kosteus (RH), lämpötila (T), kastepiste Td	
Tutkimuskohde Helsinge skola		Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Terveydenhoitaja K-39	


Helsinge skola T, RH, Td Terveydenhoitaja K-39



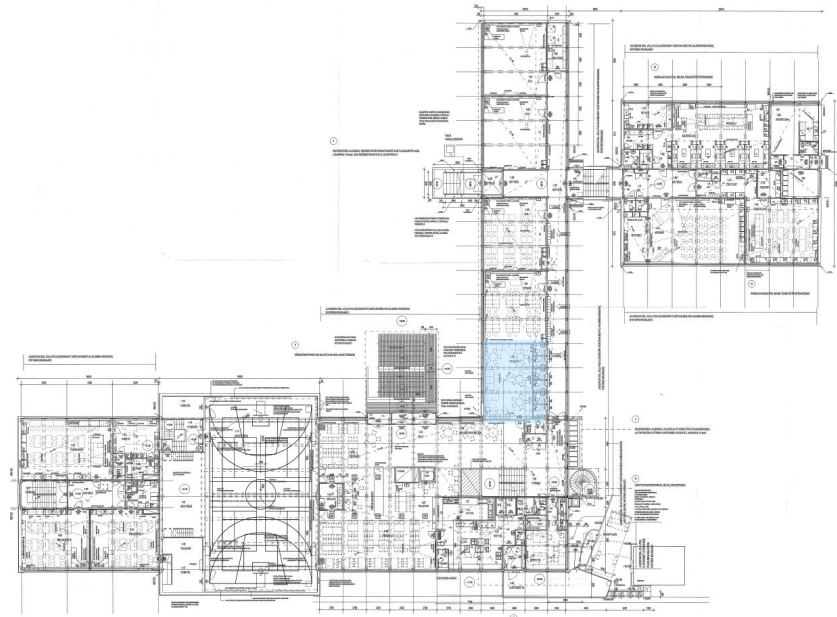
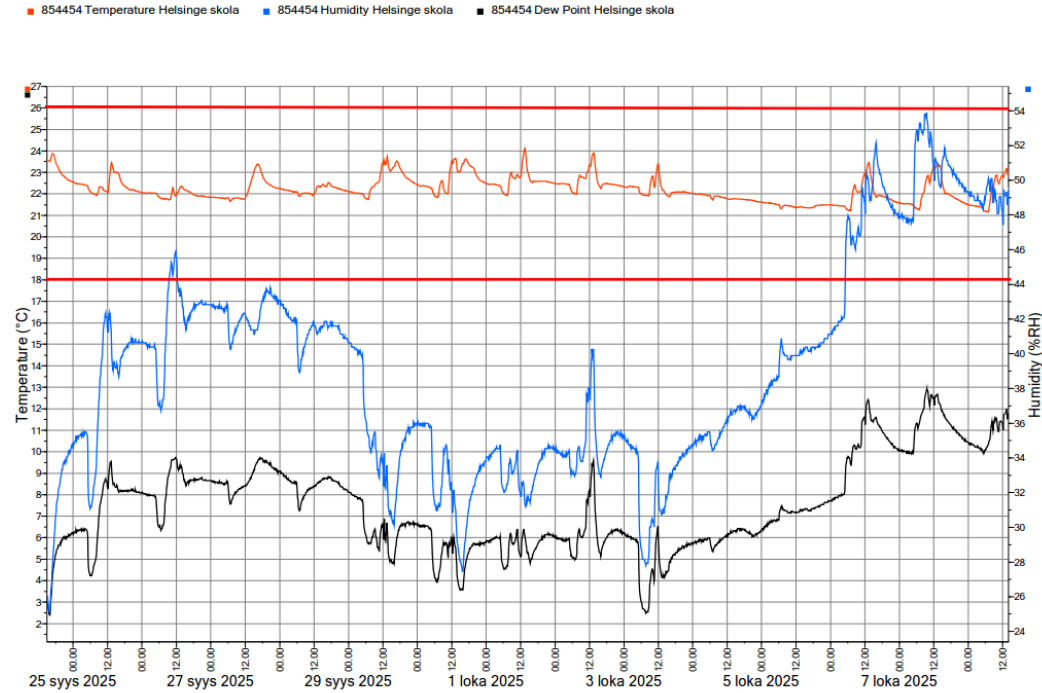
Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat




Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Mittauspiste Kirjasto 1-28 sisäilman suhteellinen kosteus (RH), lämpötila (T), kastepiste Td	
Tutkimuskohde Helsinge skola		Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Kirjasto 1-28	

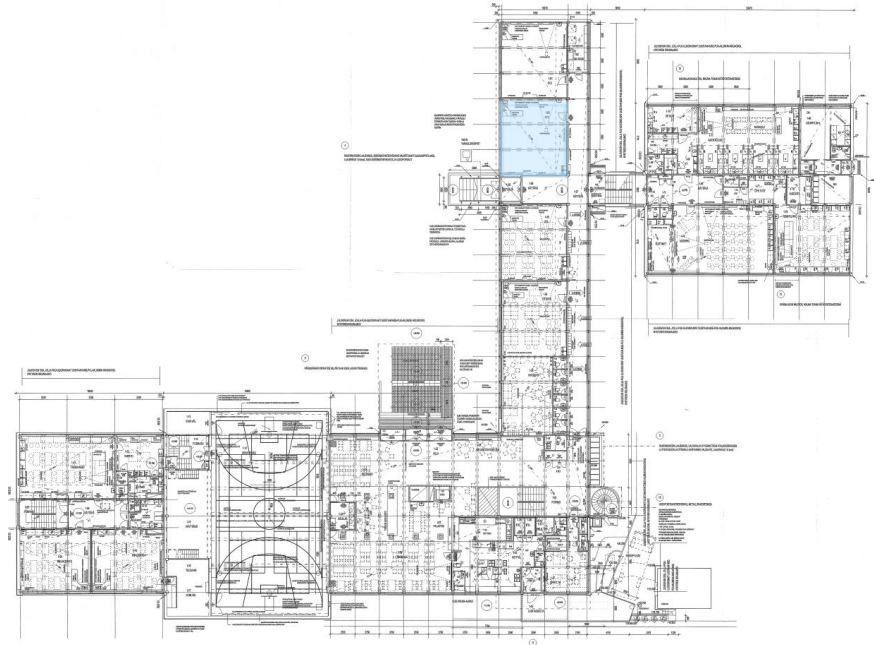
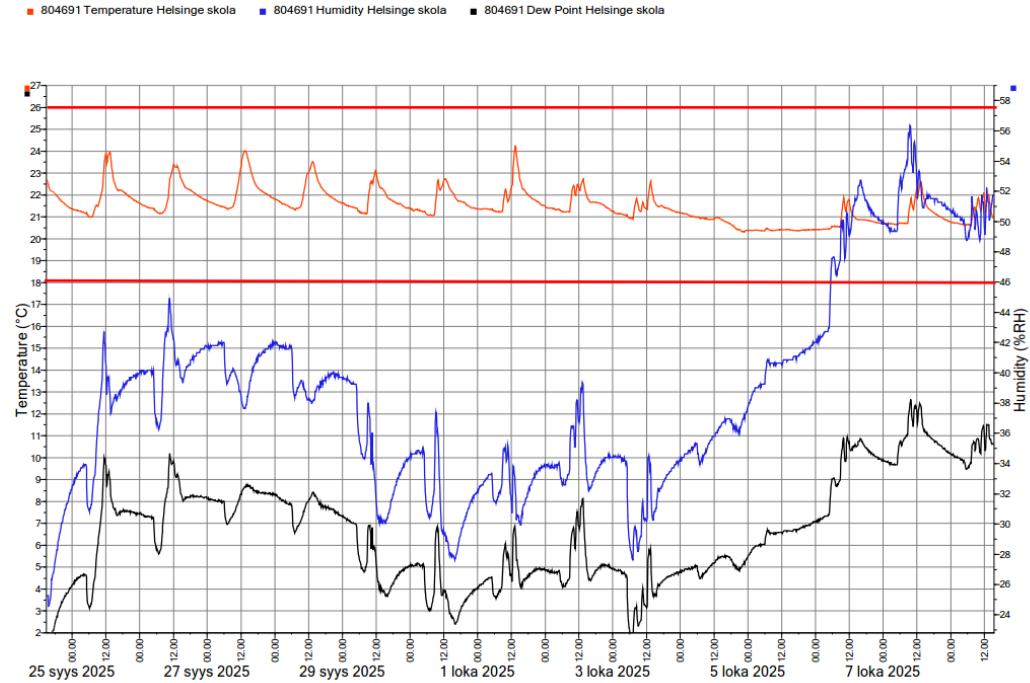
Helsinge skola T, RH, Td Kirjasto 1-28



Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Mittauspiste Luokka 1-60 sisäilman suhteellinen kosteus (RH), lämpötila (T), kastepiste Td	
Tutkimuskohde Helsinge skola		Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka 1-60	

Helsinge skola T, RH, Td Luokka 1-60

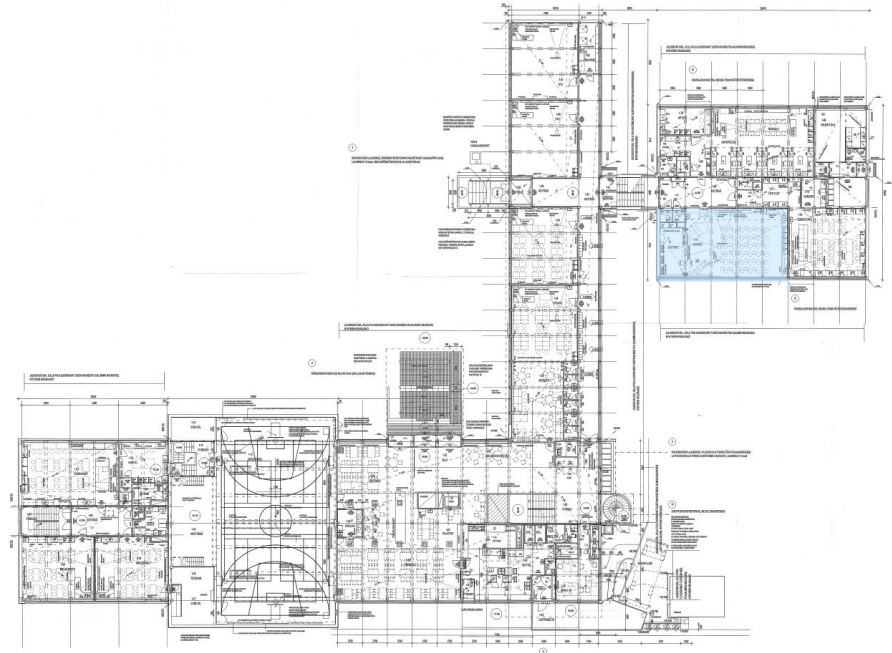
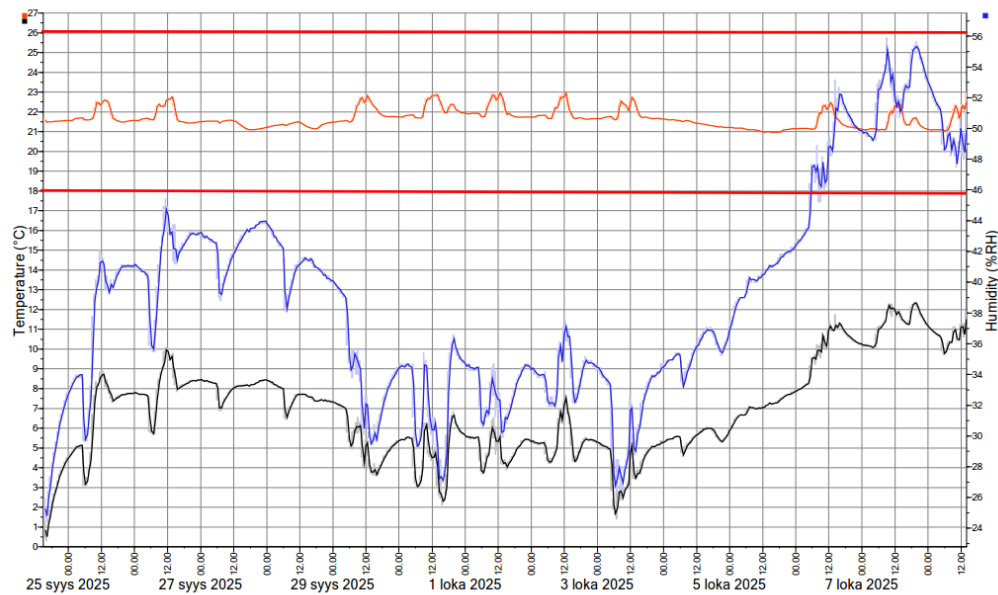


Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat


	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Luokka 1-74 sisäilman suhteellinen kosteus (RH), lämpötila (T), kastepiste Td
Tutkimuskohde Helsinge skola	Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka 1-74

Helsinge skola T, RH, Td Luokka 1-74

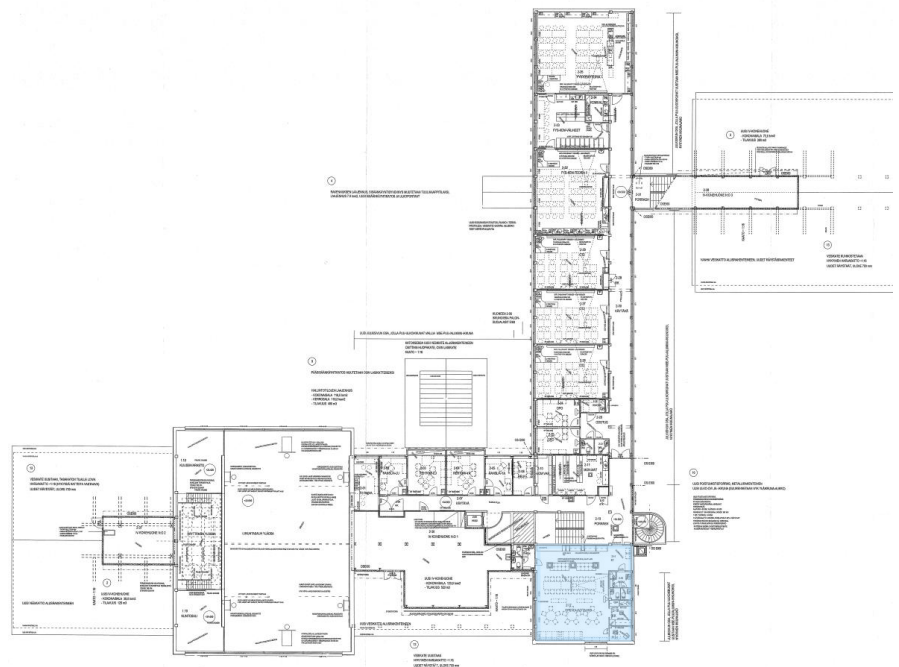
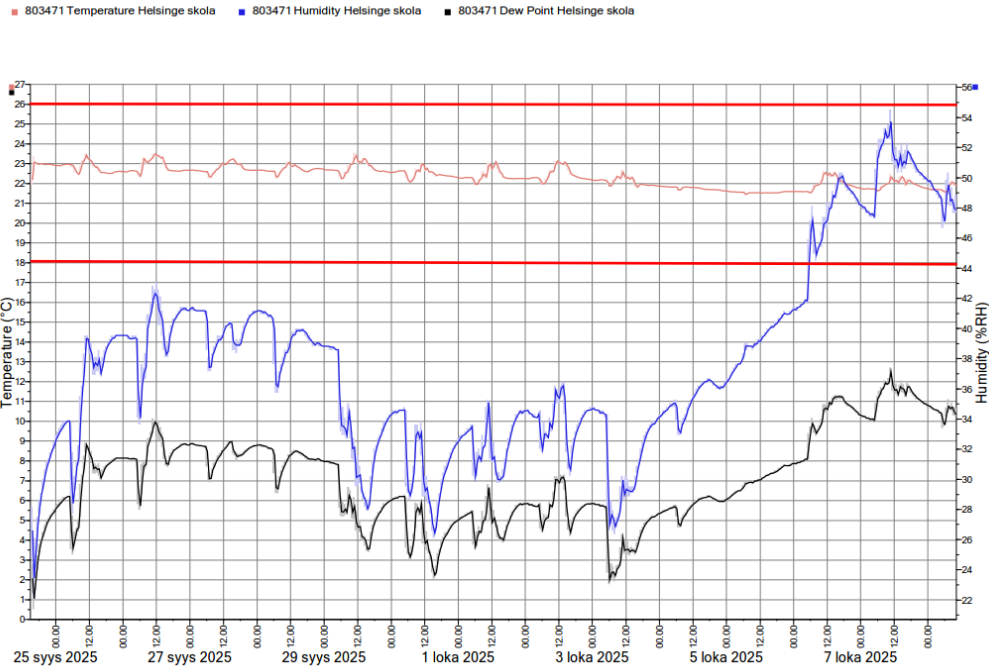
804702 Temperature Helsinge skola 804702 Humidity Helsinge skola 804702 Dew Point Helsinge skola




Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

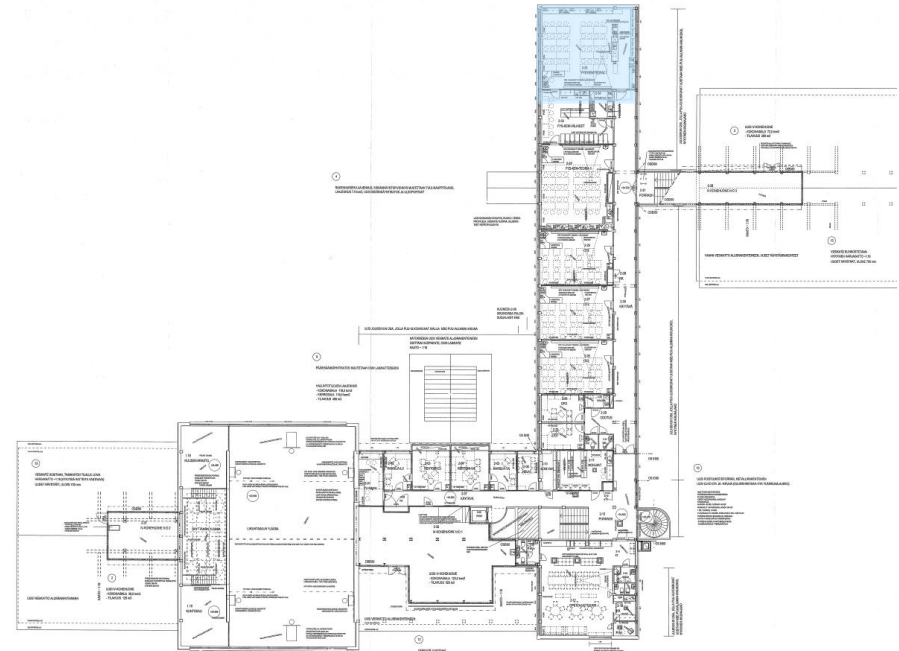
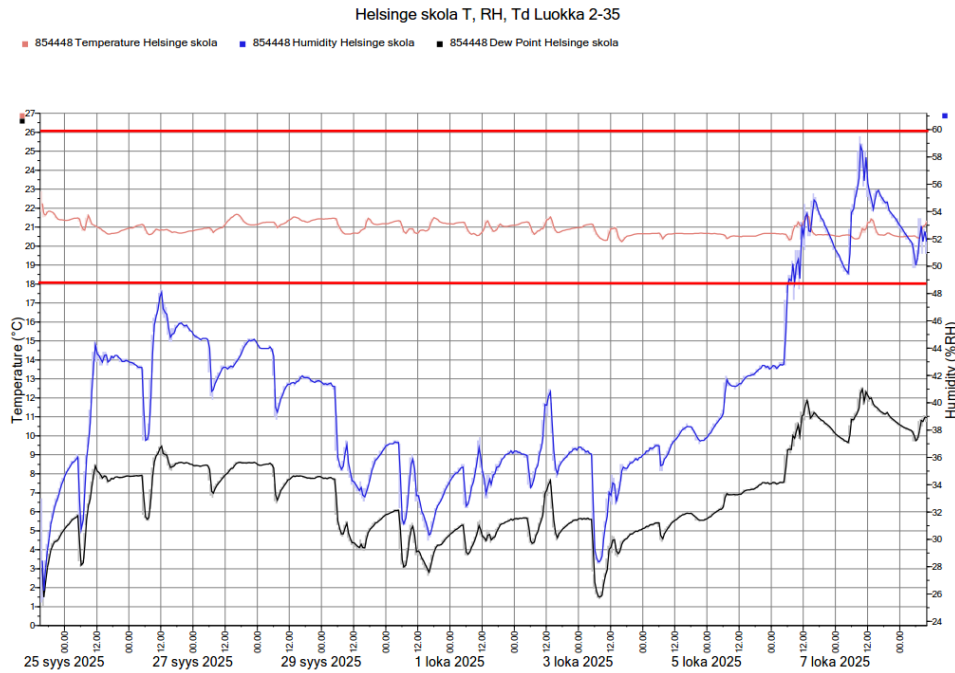
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Mittauspiste Opettajainhuone 2-17 sisäilman suhteellinen kosteus (RH), lämpötila (T), kastepiste Td		
Tutkimuskohde Helsinge skola		Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Opettajainhuone 2-17	

Helsinge skola T, RH, Td Opettajainhuone 2-17




Liite 5. Paine-ero- ja olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Mittauspiste Luokka 2-35 sisäilman suhteellinen kosteus (RH), lämpötila (T), kastepiste Td	
Tutkimuskohde Helsinge skola		Mittauksen ajankohta 24.9.2025 – 8.10.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka 2-35	

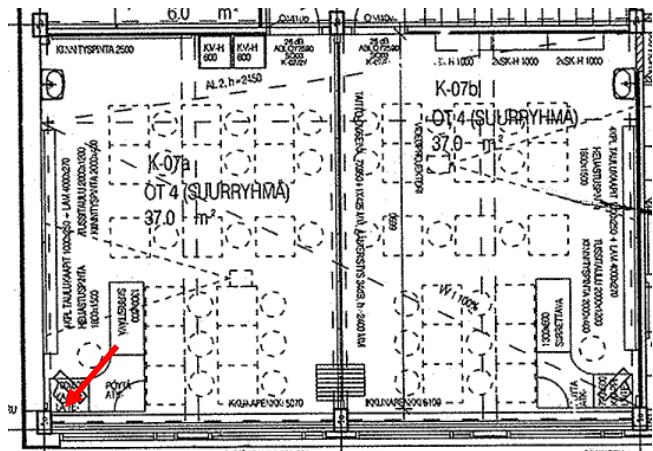


Liite 5A. Rakenneavaukset

 RAMBOLL Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP1
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN

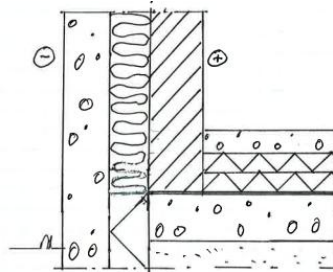
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reuna-alueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiporausta (\varnothing 100 mm). Alimman laatan läpi porattiin reikä \varnothing 16 mm poralla, jonka kautta selvitettiin alimman laatan paksuus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovimatto
2. Betoni [60 mm]
3. EPS-eriste [2x50 mm]
4. Pikikerros [8 mm]
5. Betoni [120 mm]
6. Hiekka



Otetut näytteet:

- PAH-näyte: HL2504267-001. Näytteen PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Havainnot:

Lattianpinnoite oli hyvin kiinni alustassaan, eikä siinä havaittu kosteuden aiheuttamaa vaurioitumista. Alapohja on kaksoislaattarakenne, jonka ylemmän betonilaatan alla on EPS-lämmöneriste. Lämmöneristeen alla on pikikerros vedeneristeenä. Alimman laatan alla on hiekkatäyttö. Alapohjan pintalaatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis. Lattiantaso on noin 300 mm ylempänä kuin maanpinta.




Kuva 1. Alapohjan rakenneavaus.



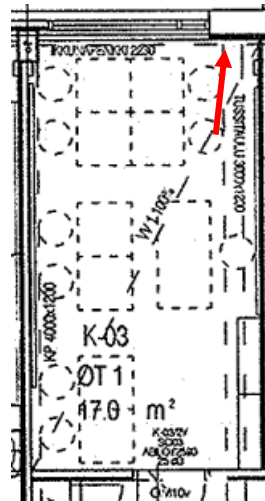
Kuva 2. Rakenteissa ei ollut havaittavissa kosteiden aiheuttamia vaurioita.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 RAMBOLL Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP2
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN

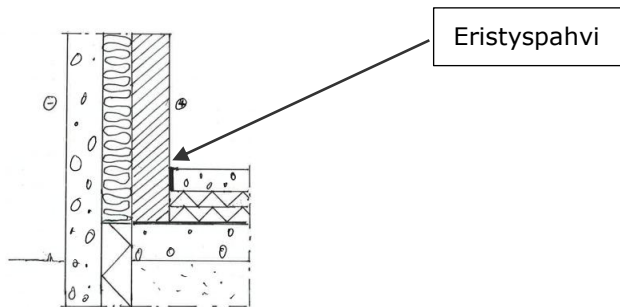
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reuna-alueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiporausta (\varnothing 100 mm). Alimman laatan läpi porattiin reikä \varnothing 16 mm poralla, jonka kautta selvitettiin alimman laatan paksuus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovimatto
2. Betoni [70 mm]
3. EPS-eriste [2x50 mm]
4. Pikikerros [7 mm]
5. Betoni [120 mm]
6. Hiekka



Otetut näytteet:

PAH-näytteet:HL2504267-002 ja HL2504267-003 Näytteiden PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Pahvista otetussa materiaalinäytteessä MN3 todettiin epäily mikrobikasvustosta

Havainnot:

Lattianpinnoite oli hyvin kiinni alustassaan, eikä siinä havaittu kosteuden aiheuttamaa vaurioitumista. Alapohja on kaksoislaattarakenne, jonka ylemmän betonilaatan alla on EPS-lämmöneriste. Lämmöneristeen alla on pikikerros vedeneristeenä. Alapohjan päällimmäisen laatan ja ulkoseinän välissä on eristepahvi. Alimman laatan alla on hiekkatäyttö. Alapohjan pintalaatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis.

Rakenneavauksessa ei aistien varaisesti havainnoituna huomattu normaalista poikkeavaa. Lattiantaso on noin 300 mm ylempänä kuin maanpinta.




Kuva 1. Kuva rakenneavauksesta.



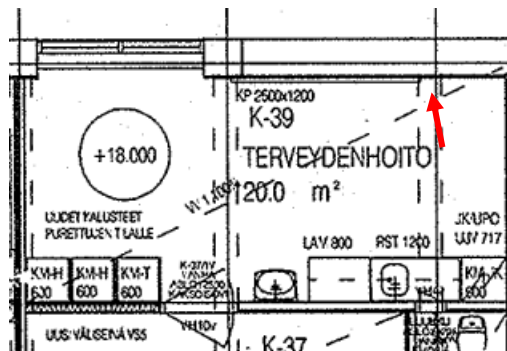
Kuva 2. Rakenteessa ei havaittu poikkeavaa.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP3
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN

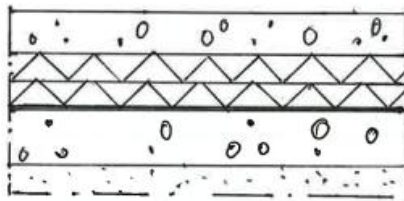
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reuna-alueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiporausta (Ø 100 mm). Alimman laatan läpi porattiin reikä Ø 16 mm poralla, jonka kautta selvitettiin alimman laatan paksuus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovimatto
2. Betoni [60 mm]
3. EPS-eriste [2x50 mm]
4. Piki [8 mm]
5. Betoni [60 mm]



Otetut näytteet:

PAH-näyte: HL2504267-004. Näytteen PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Havainnot:

Lattiapinnoite oli hyvin kiinni alustassaan, eikä siinä havaittu kosteuden aiheuttamaa vaurioitumista. Alapohja on kaksoislaattarakenne, jonka ylemmän betonilaatan alla on EPS-lämmöneriste. Lämmöneristeen alla on pikikerros vedeneristeenä. Alimman laatan alla on hiekkatäyttö. Alapohjan pintalaatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis. Rakenneavauksessa ei aistien varaisesti havainnoituna huomattu normaalia poikkeavaa.




Kuva 1. Rakenneavauksen kerroksia.



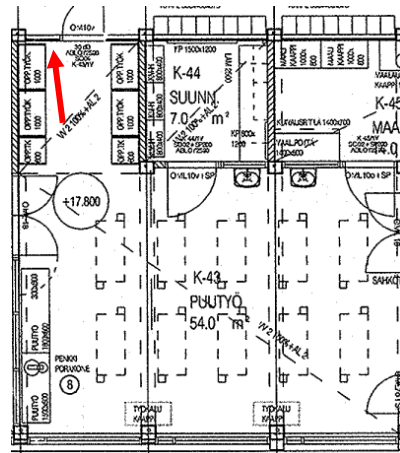
Kuva 2. Rakenneavaus kuvan keskellä alhaalla.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP4
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN

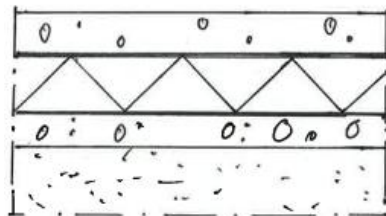
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reuna-alueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiporausta (Ø 100 mm). Alimman laatan läpi porattiin reikä Ø 16 mm poralla, jonka kautta selvitettiin alimman laatan paksuus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Kuminenkolikkomatto
2. Betoni [80 mm]
3. Suodatinkangas
4. EPS-eriste [100 mm]
5. Piki 8 mm
6. Betoni 70 mm
7. Sora



Otetut näytteet:

- PAH-näyte: HL2504267-005. Näytteen PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Havainnot:

Lattianpinnoite oli hyvin kiinni alustassaan, eikä siinä havaittu kosteuden aiheuttamaa alkalista vaurioitumista. Alapohja on kaksoislaattarakenne, jonka ylemmän betonilaatan alla on EPS-lämmöneriste. Lämmöneristeen alla on pikikerros vedeneristeenä. Alimman laatan alla on hiekkatäyttö. Alapohjan pintalaatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis. Rakenneavauksessa oli aistittavissa ummehtunut haju.




Kuva 1. Betoniliieriö rakenneavauksesta.



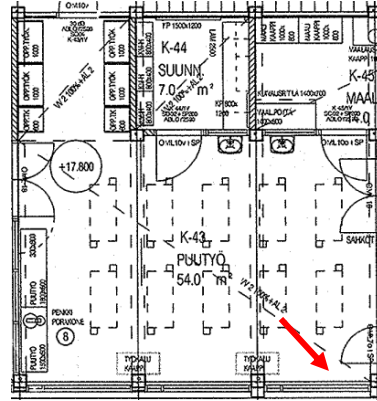
Kuva 2. Rakenneavaus, jossa näkyy alalaatan kosteuseriste sekä väliseinän patolevy.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP5
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN

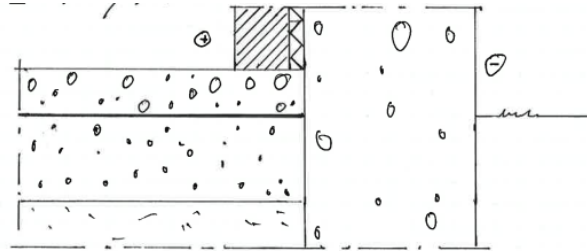
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reuna-alueelle ulkoseinän vierustalle ja se ulotettiin rakenteen läpi. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiporausta (halk. n. 100 mm). Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Kuminen kolikkomatto
2. Betoni [100 mm]
3. Suodatinkangas
4. Kevytsora [200 mm]
5. Suodatinkangas
6. Sora



Havainnot:

Lattianpinnoite on hyvin kiinni alustassaan. Alapohja on toteutettu alapuolelta kevytsoralla lämmöneristettynä betonirakenteena. Pintabetonilaatan alla on suodatinkangas. Kevytsoran paksuus on 200 mm. Kevytsoran alla on suodatinkangas, jonka alla on soratäyttö. Alapohjan pintalaatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis. Rakenneavauksessa ei havaittu normaalista poikkeavaa.




Kuva 1. Pintabetonilaatan porauslieriö, jonka pinnalla on suodatinkangas ja hie-man kevytsoraa.



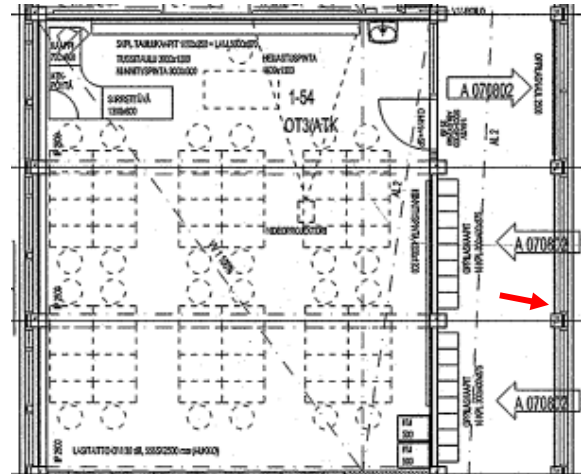
Kuva 2. Porausaukon pohjalla on suodatinkangas.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 RAMBOLL Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP6
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN

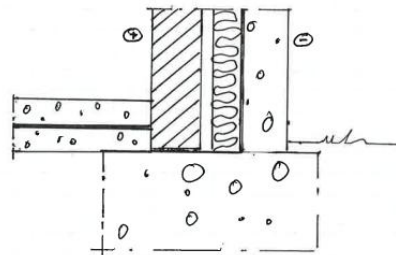
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reuna-alueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiporausta (\varnothing 100 mm). Alimman laatan läpi porattiin reikä \varnothing 16 mm poralla, jonka kautta selvitettiin alimman laatan paksuus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovimatto
2. Betoni [70 mm]
3. Pikisively
4. Betoni [60 mm]
5. Antura



Otetut näytteet:

Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä.

Havainnot:

Alapohjassa ei ole lämmöneristekerrosta. Alapohja on tuettu anturan päälle. Alustäyttönä on sora. Nykyisenä pintarakenteena on muovilaatta, joka on hyvin kiinni alustassaan. Lattianpinnoitteessa ei havaittu alkalisuuden aiheuttamia muutoksia. Alapohjan pintalaatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis. Rakenneavauksessa ei havaittu normaalista poikkeavaa.




Kuva 1. Rakenneavaus ja betonista porattu lieriö.



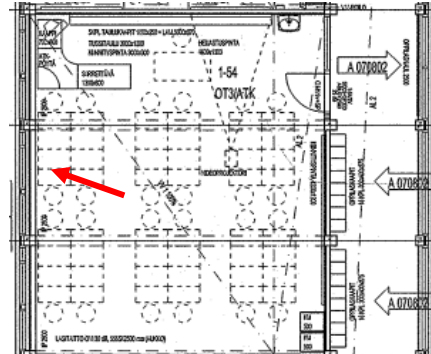
Kuva 2. Rakenneavauksen betonikerrosten välissä olevaa pikisivelyä.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 RAMBOLL Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP7
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 6.11.2025	Tekijä TULEN

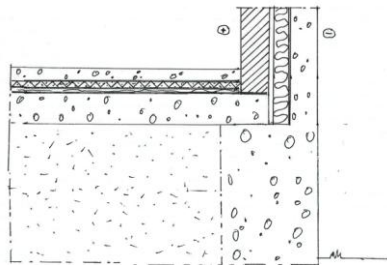
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reunalueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttipo-rausta (\varnothing 100 mm). Alimman laatan läpi porattiin reikä \varnothing 16 mm poralla, jonka kautta selvitettiin alimman laatan paksuus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovimatto
2. Betoni [50 mm]
3. Paperi
4. Korkki [25 mm]
5. Piki
6. Lauta [20 mm]
7. Piki [8 mm]
8. Betoni [120 mm]
9. Hiekka



Otetut näytteet:

- PAH-näytteet: HL2504267-007 (korkki), HL2504267-008 (vedeneriste), HL2504267-009 (ilmansulkupaperi). Näytteiden PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.
- ASB-näyte: HL2504267-00 (ilmansulkupaperi). Näyte ei sisällä asbestia.
- Mikrobinäyte: 25-017643-004, MN8, korkki. Ei mikrobikasvustoa.

Havainnot:

Alapohjan pinnoitteena oleva muovimatto on hyvin kiinni alustassaan. Matossa ei ollut havaittavissa kosteuden aiheuttamia muutoksia. Muovimaton alla on betonivalu, jonka alla on ilmansulkupaperi ja sen alla lämmöneristeenä korkki, joka on pietty. Korkin alla on pikikerros ja sen alla laudat, joiden alla on pikikerros. Alimpana rakenteena oleva betonilaatta on 120 mm paksuinen. Alapohjan pinta-laatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis. Rakenneavauksessa ei ollut havaittavissa normaalista poikkeavaa.




Kuva 1. Rakenneavaus ja betonista porattu lieriö rakenneavauksesta oikealla.



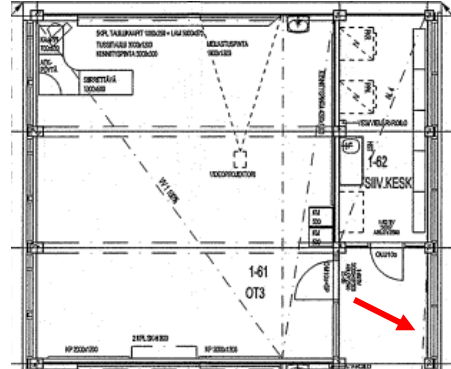
Kuva 2. Rakenneavauksessa näkyy korkki-kerros sekä rakenneavauksen pohjalla alimman betonikerroksen päällä olevaa lautakerrosta (keltainen nuoli).

Liite 5A. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP8
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 6.11.2025	Tekijä TULEN

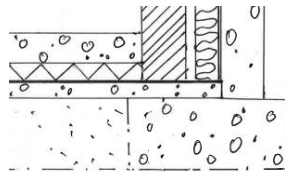
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reunalueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiporausta (\varnothing 100 mm). Alimman laatan läpi porattiin reikä \varnothing 16 mm poralla, jonka kautta selvitettiin alimman laatan paksuus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovilaatta
2. Betoni [85 mm]
3. EPS [50 mm]
4. Pikikerros
5. Betoni [35 mm]
6. Hiekka



Otetut näytteet:

PAH-näyte: HL2504749-001 vedeneristyskerroksesta. Näytteen PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Havainnot:

Alapohjan päällimmäisen laatan olla on 50 mm EPS eriste, jonka alla on pikisively. Alapohja on tuettu anturan päälle. Alustäyttönä on sora, joka oli hieman painunut n. 10 mm. Nykyisenä pintarakenteena on muovilaatta, joka on hyvin kiinni alustassaan. Lattiapinnoitteessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia muutoksia. Alapohjan pintalaatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis. Rakenneavauksessa ei havaittu normaalista poikkeavaa hajua.




Kuva 1. Näyte rakenneavauksesta otetusta lieriöstä.



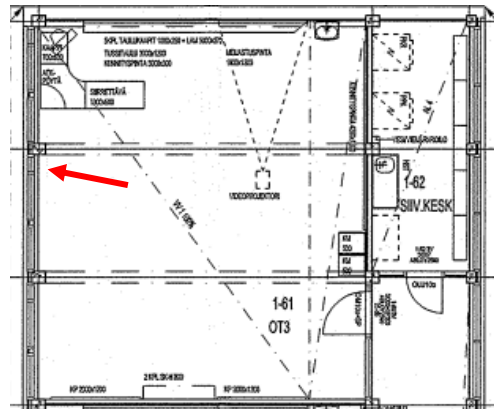
Kuva 2. Näkymä rakenneavauksesta. Alimman laatan alla oleva täyttökerros on painunut.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP9
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 6.11.2025	Tekijä TULEN

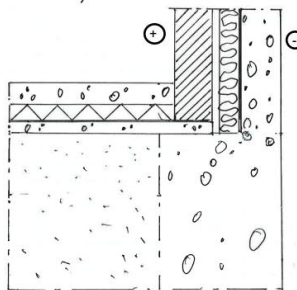
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reuna-alueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiporausta (\varnothing 100 mm). Alimman laatan läpi porattiin reikä \varnothing 16 mm poralla, jonka kautta selvitettiin alimman laatan paksuus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovimatto
2. Betoni [60 mm]
3. EPS [50 mm]
4. Pikikerros
5. Betoni [55 mm]
6. Hiekka



Havainnot:

Alapohjan päällimmäisen laatan olla on 50 mm EPS eriste, jonka alla on pikisively. Alapohja on tuettu anturan päälle. Alustäyttönä on sora, joka oli hieman painunut n. 10 mm. Nykyisenä pintarakenteena on muovilaatta, joka on hyvin kiinni alustassaan. Alapohjan pintalaatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis. Lattiapinnoitteessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia muutoksia. Rakenneavauksessa ei havaittu normaalista poikkeavaa hajua.




Kuva 1. Näyte rakenneavauksesta otetusta lieriöstä.



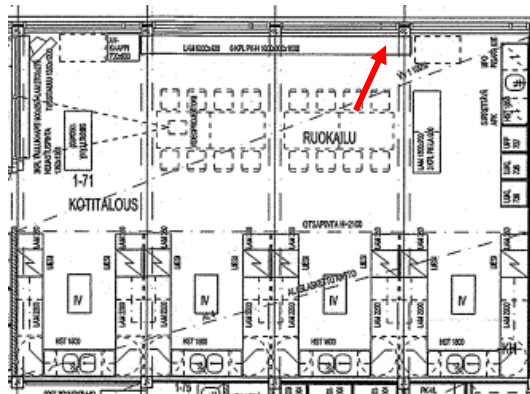
Kuva 2. Näkymä rakenneavauksesta. Alimman laatan alla oleva täyttökerros on painunut.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP10
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 6.11.2025	Tekijä TULEN

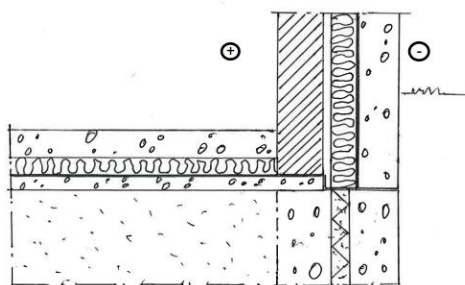
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reuna-alueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiporausta (\varnothing 100 mm). Alimman laatan läpi porattiin reikä \varnothing 16 mm poralla, jonka kautta selvitettiin alimman laatan paksuus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovimatto
2. Betoni [80 mm]
3. Mineraalivilla [50 mm]
4. Pikikerros
5. Betoni [40 mm]
6. Hiekka



Otetut näytteet:

- Mikrobinäyte 13: 25-018864-004. Poikkeavaa mikrobikasvustoa.
- PAH-näyte: HL2504749-003 (vedeneristys). Näytteen PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Havainnot:

Alapohjan päällimmäisen laatan olla on 50 mm mineraalivillaeriste, jonka alla on pikisively. Alapohja on tuettu anturan päälle. Alustäyttönä on sora, joka oli hieman painunut n. 10 mm. Nykyisenä pintarakenteena on muovimatto, joka on hyvin kiinni alustassaan. Lattiapinnoitteessa ei havaittu alkalisen kosteuden aiheuttamia muutoksia. Rakenneavauksessa havaittiin ummehtunutta hajua. Alapohjan pintalaatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis. Alapohjan yläpinta on noin 100 mm alempana kuin luokan kohdalla oleva maanpinta.




Kuva 1. Rakenneavaus kotitalousluokan alapohjassa.



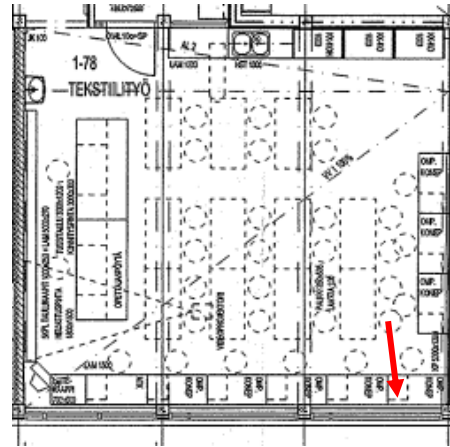
Kuva 2. Alimman laatan alla oleva täyttökerros on painunut.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP11
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 6.11.2025	Tekijä TULEN

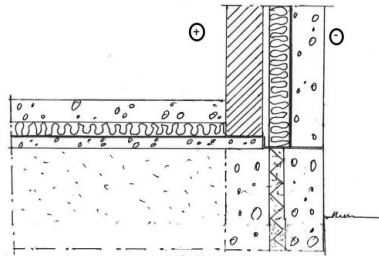
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reuna-alueelle ulkoseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiorausta (\varnothing 100 mm). Alimman laatan läpi porattiin reikä \varnothing 16 mm poralla, jonka kautta selvitettiin alimman laatan paksuus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovimatto
2. Betoni [80 mm]
3. Mineraalivilla [50 mm]
4. Pikikerros
5. Betoni [40 mm]
6. Hiekka



Otetut näytteet:

- Mikrobinäyte 14: 25-018864-005. Poikkeavaa mikrobikasvustoa.
- PAH-näytteet: HL2504749-004 (vedeneristys), HL2504749-005 (lämmitysputken suojapaperi). Näytteiden PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Havainnot:

Alapohjan päällimmäisen laatan olla on 50 mm mineraalivillaeriste, jonka alla on pikisively. Alapohja on tuettu anturan päälle. Alustäyttönä on sora, joka oli hieman painunut n. 10 mm. Nykyisenä pintarakenteena on muovimatto, joka on hyvin kiinni alustassaan. Lattiapinnoitteessa ei havaittu alkalisen kosteuden aiheuttamia muutoksia. Rakenneavauksessa havaittiin ummehtunutta hajua. Alapohjan pintalaatan ja ulkoseinän liitos ei ole tiivis. Alapohjan yläpinta on noin 400 mm ylempänä kuin luokan kohdalla oleva maanpinta.




Kuva 1. Rakenneavauksen näytepala lieeriö.



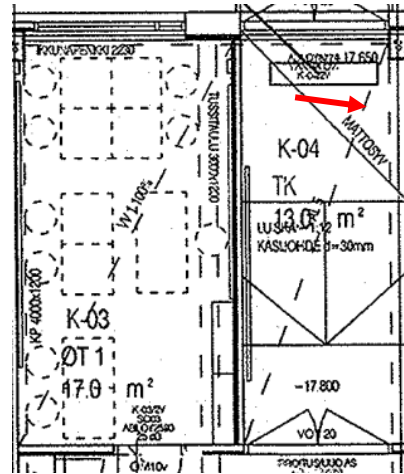
Kuva 2. Kuvassa vasemmalla patteriputken suojapaperi (keltainen nuoli), alimman laatan alla oleva täyttökerros on painunut.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP12
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 6.11.2025	Tekijä TULEN

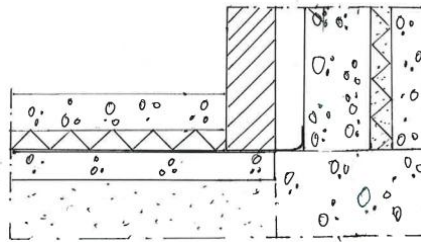
Kuvaus:

Maanvaraiseen alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin alapohjalaatan reuna-alueelle väliseinän vierustalle. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttiporausta (\varnothing 50 mm). Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovilaatta
2. Betoni [100 mm]
3. EPS [50 mm]
4. Pikikerros
5. Betoni [$>$ 70 mm]



Otetut näytteet:

- PAH-näyte: HL2504882-001. (vedeneristys, piki). Näytteen PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Havainnot:

Alapohjan päällimmäisen laatan olla on 50 mm EPS-eriste, jonka alla on pikisively. Alapohjan alla on soratäyttö. Nykyisenä pintarakenteena on muovilaatta, joka on hyvin kiinni alustassaan. Lattiatapinnoitteessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia muutoksia. Rakenneavauksia tehtiin 2 kpl, koska epäiltiin, että väliseinää (entinen ulkoseinä) lähempänä oleva poraus osui seinän anturaan. Myöskään toista reikää ei porattu läpi saakka.




Kuva 1. Rakenneavauksia tehtiin 2 kpl näytepala lieriö.



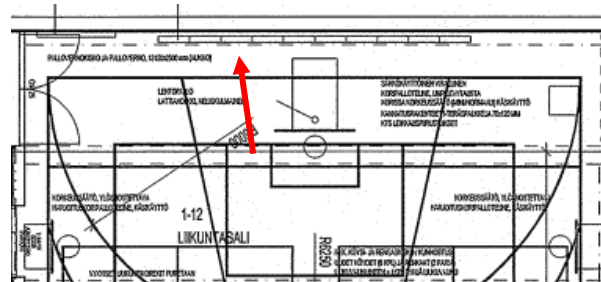
Kuva 2. Kuvassa rakenneavaukset ja näytepalat.

Liite 5A. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-AP13
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 10.11.2025	Tekijä TULEN

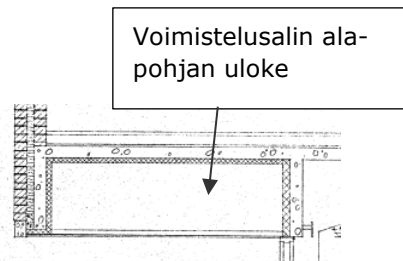
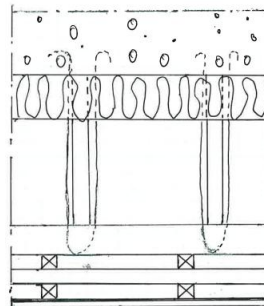
Kuvaus:

Liikuntasalin alapohjaan tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus toteutettiin ulokkeeseen irrottamalla ulokkeen alla olevaa verhoilulaudoitusta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet alhaalta ylöspäin:

1. Verhouslauta [20 mm]
2. 3 kertaa ristiinkoolaus [50×50 mm]
3. Soiro [50 ×100 mm]
4. Kiristyspuu [50×50 mm] ja kiristysrautalangat
5. Mineraalivilla [150 mm]
6. Kantava betonilaatta



Havainnot:

Ulokkeen alapuolella olevan verhouslaudan alla oli tervapaperi. Tervapaperin jälkeen oli ristiinkoolaus, kolme kertaa 50×50 mm rima. Ylimmän riman päällä oli 50×100 mm soiro. Rimat saivat kannatuksensa soirosta. Soiro oli kiristetty kantavasta betonivalusta tulevilla rautalangoilla siten, että soiron päällä oli ns. kiristyspuut, 50×50 mm rimat, jotka oli tuettu kantavaan betonivaluun yläpäistään, alapäistään kiristysrimat olivat soiron sivukanttia vasten. Rautalanka kiristi rakenteen paikalleen (ripustettu rakenne).




Kuva 1. Ulokkeen alapinnasta irrotetun laudan kohdalta näkyy rakenne.



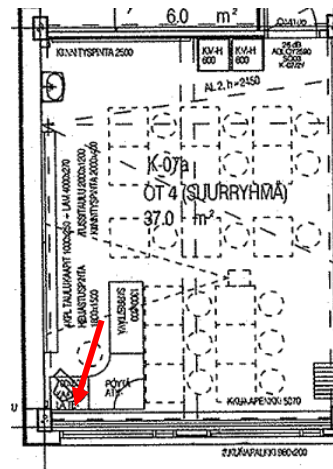
Kuva 2. Kuvassa ripustuslangat (kelt. nuoli) ja 50×50 mm kiristyspuut sekä 50×100 mm soiro.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US1
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 10.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

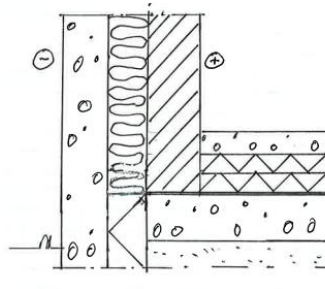
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla kolme tiiltä ulkoseinän alaosasta sisäpuolelta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne sisältä ulospäin:

1. Kalkkihiekkatiili [130 mm]
2. Mineraalivilla [100 mm]
3. Sokkeli [120 mm]
4. EPS-lämmöneriste [100 mm], alaosassa



Otetut näytteet:

- MN 1, 25-017381-001, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Havainnot:

Kalkkihiekkatiilen takan oli 100 mm mineraalivilla, joka oli kiinni sisämuurauksessa ja sokkelirakenteessa. Rakenteessa ei ole tuuletusrakoa. EPS-eriste on asennettu sokkelin sisäpuolelle ja sen yläpää ulottuu alimmaisen betonilaatan yläpintaan. Rakenneavauksessa oli ummehtunut haju. Rakenneavauksessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä.




Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin alapohjan yläpinnasta ylöspäin.



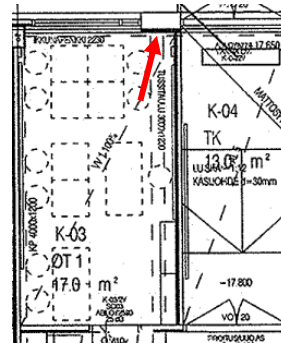
Kuva 2. Rakenneavauksessa näkyy betonirakenteinen sokkelirakenne.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-US2	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 10.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka K-03

Kuvas:

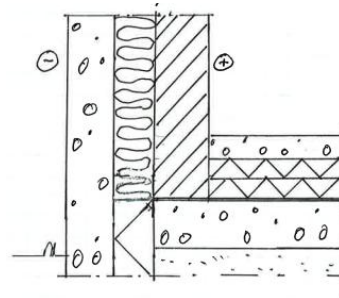
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla kaksi tiiltä ulkoseinän alaosasta sisäpuolelta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne sisältä ulospäin:

1. Kalkkihiekkatiili [130 mm]
2. Mineraalivilla [100 mm]
3. Sokkeli [120 mm]
4. EPS-lämmöneriste [100 mm]

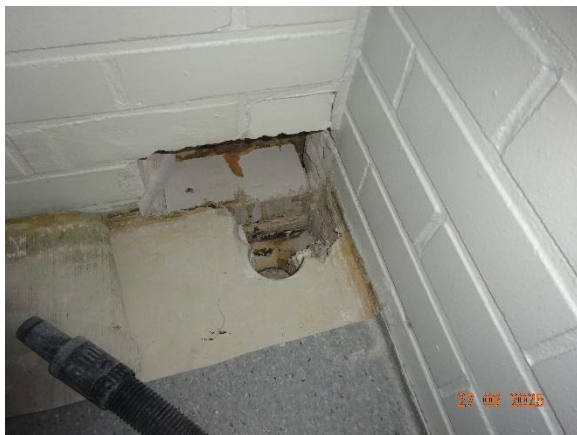


Otetut näytteet:

- MN 2, 25-017381-002, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
- PAH 3, HL2504267-003, AP/US välin eristyspahvi: Näytteen PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Havainnot:

Kalkkihiekkatiilin takan oli 100 mm mineraalivilla, joka oli kiinni sisämuurauksessa ja sokkelirakenteessa. Rakenteessa ei ole tuuletusrakoa. EPS-eriste on asennettu sokkelin sisäpuolelle ja sen yläpää ulottuu alimmaisen betonilaatan yläpintaan. Ylemmän alapohjalaatan ja sisäpuolisen tiliverhouksen välissä oli eristyspahvi. Rakenneavauksessa ei havaittu normaalista poikkeavaa hajua.




Kuva 1. Rakenneavaus luokan K-03 ulkoseinässä.



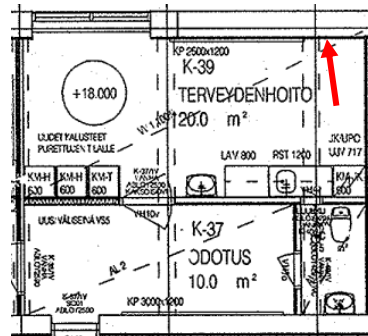
Kuva 2. Sisäverhouksmuuraus alkaa alimman betonilaatan päältä.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US3
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 10.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

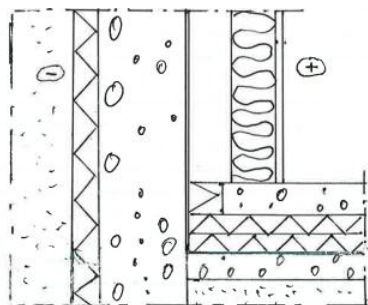
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin sahaamalla sisäpuolen kipsiverhouslevyyn 150 x 150 mm aukko. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin:

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Mineraalivilla [100 mm] + peltirankarunko [100 mm]
3. Ilmarako [100 mm]
4. Pikisively
5. Betoni 200 mm
6. EPS [50 mm]
7. Hiekkatäyttö

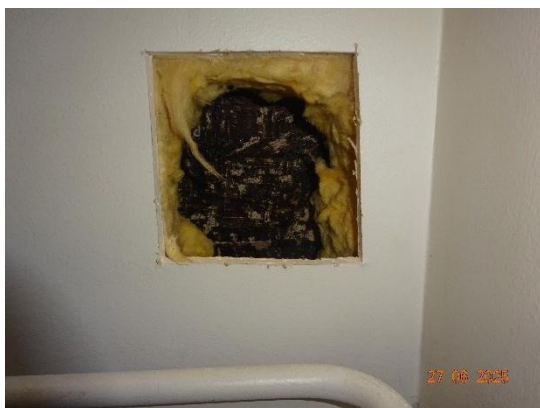


Otetut näytteet:

- MN 6, 25-07381-004, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Kipsilevyn takana oli mineraalivillaeristys 100 mm sekä peltirankarunko 100 mm. Ulkoseinän kantavana rakenteena oli 200 mm betonivalu, jonka takana oli EPS-eristys 50 mm. Alapohjan ylimmäisen betonilaatan ja betoniseinän välissä oli EPS-eristyskaista 70 x 70 mm. Pikisively oli paikoin hilseillyt seinärakenteesta irti. Ilmeisesti sively on teknisenkäyttöikänsä päässä. Rakenteessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia muutoksia eikä vaurioita. Rakenneavauksessa ei esiintynyt poikkeavaa hajua.




Kuva 1. Rakenneavaus terveydenhoitajan K-39 ulkoseinässä.

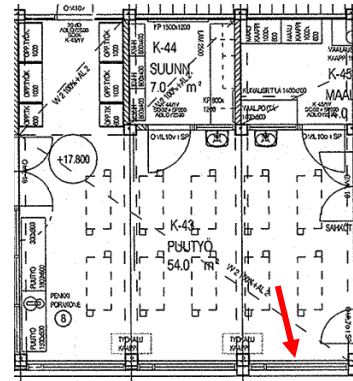


Kuva 2. Kuvassa alapohjan ylimmäisen laatan ja ulkoseinän betoniseinän välissä oleva EPS-eristyskaista.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 RAMBOLL Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US4
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 10.11.2025	Tekijä TULEN

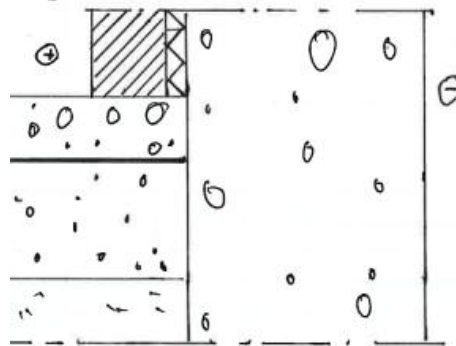
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irtottamalla tiiliä ulkoseinän alaosaan sisäpuolelta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin:

1. Kalkkihiekkatiili [130 mm]
2. SPU-eriste [30 mm]
3. Betoni [400 mm]



Havainnot:

Sisäverhoustielenä oli 130 mm kalkkihiekkatiili, jonka takan oli uretaanilevy 30 mm. Uretaanilevyn ja alapohjan välissä oli rako, jota ei ole tiivistetty uretaanivaahdolla. Ulkoseinän/sokkelin betonivalun paksuus oli 400 mm. Rakenneavauksessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia muutoksia eikä vaurioita. Rakenneavauksessa ei ollut normaalista poikkeavaa hajua tms.



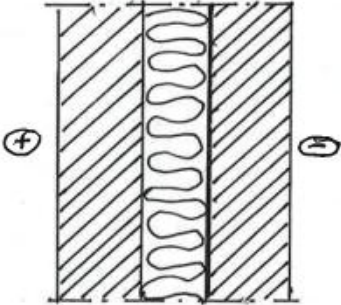




Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alaosaan luokassa K-43.




Kuva 2. SPU-eristeen alareunan ja alapohjan väliä ei ole tiivistetty uretaanivaahdolla.

Liite 5B. Rakenneavaukset

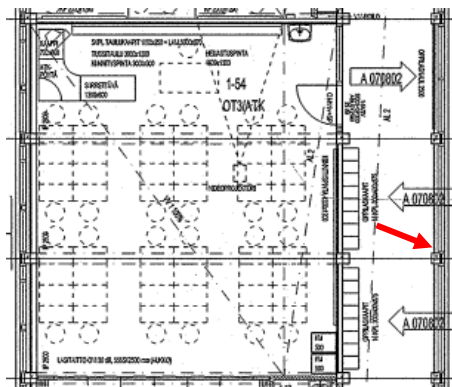
 RAMBOLL	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-US5
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 10.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Tila 102
Kuvaus: Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla kaksi tiiltä välipohjan kohdalta seinän alaosasta sisäpuolelta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.			
Todetut rakenteet: Rakenne sisältäpäin: <ol style="list-style-type: none">1. Kalkkihiekkatiili [130 mm]2. Mineraalivilla [100 mm] + ilmansulkupaperi3. Poltettusavitiili [123 mm]			
Otetut näytteet: <ul style="list-style-type: none">• MN 7, 25-017643-001, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa• ASB, HL2504267-010, ilmansulkupaperi ei sisällä asbestia			
Havainnot: Sisäpuolella oli 130 mm kalkkihiekkatiili, jonka takana oli 100 mm mineraalivilla ja sen takana 123 mm poltettusavitiili ulkoverhouksena. Mineraalivillan ulkopinnassa oli ilmansulkupaperi, joka oli liimattu kiinni mineraalivillaan. Rakenneavauksessa ei ollut havaittavissa kosteuden aiheuttamia vaurioita, eikä normaalista poikkeavaa hajua.			
			
Kuva 1. Ulkoseinän rakenneavaus tilassa 108.		Kuva 2. Lämmöneristeen ulkopinnassa on ilmansulkupaperi (keltainen nuoli).	

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US6
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 10.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

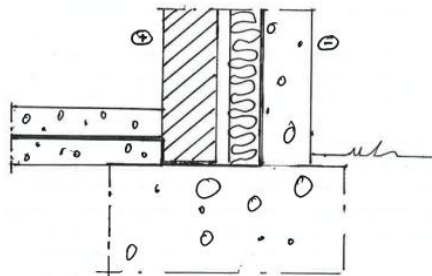
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irtottamalla kolme tiiltä seinän alaosaan sisäpuolelta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin:

1. Poltettusavitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Piki
5. Betoni (sokkeli) [120 mm]



Otetut näytteet:

- MN 8, 25-017643-003, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Poltetun savitiilen takan oli 20 mm ilmarako. Ilmaraon takan oli 70 mm mineraalivilla, joka oli kiinni sokkelirakenteessa. Avauksesta ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä tai ummehtunutta hajua.



Kuva 1. Ulkoseinän rakenneavaus käytävällä 1-57.



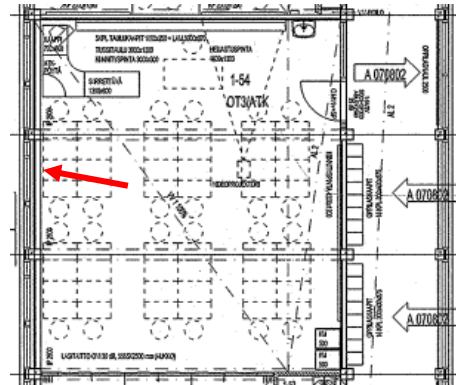
Kuva 2. Rakenneavauksesta voidaan nähdä ulkoseinän pikisiveli sokkelin sisäpinnan betonirakenteessa.

Liite 5B. Rakenneavaukset

RAMBOLL Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US7
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 10.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

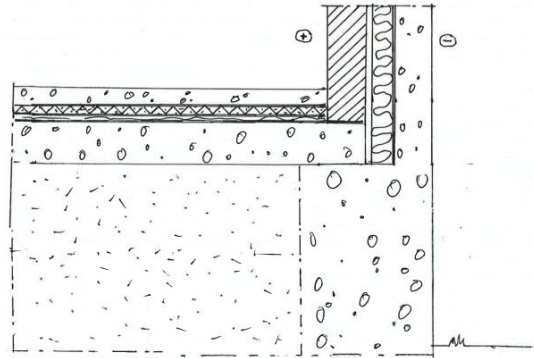
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla kolme tiiltä seinän alaosaista sisäpuolelta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin:

1. Poltettusavitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Piki
5. Betoni (sokkeli) [120 mm]



Otetut näytteet:

- MN 9, 25-017643-005, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Poltetun savitiilen takana oli 20 mm ilmarako. Ilmaraon takana oli 70 mm mineraalivillaa, joka oli kiinni sokkelirakenteessa. Sokkelin läpi porattiin reikä rakennekerroksen vahvuuden selvittämiseksi. Pikikerros oli hyväkuntoinen. Avauksesta ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä tai ummehtunutta hajua.




Kuva 1. Valokuva ulkoseinän rakenneavauksesta.



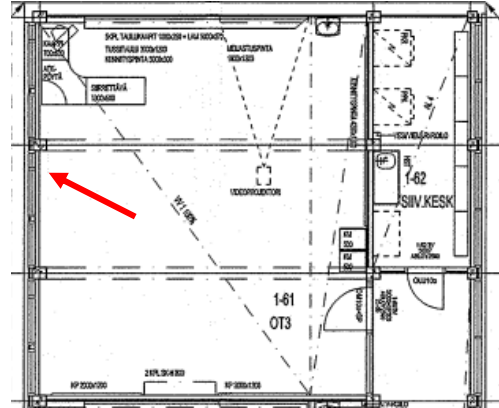
Kuva 2. Rakenneavauksessa ulkopuolen sokkelin sisäpinnassa olevaa pikisivelyä.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 RAMBOLL Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US9
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 6.10.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

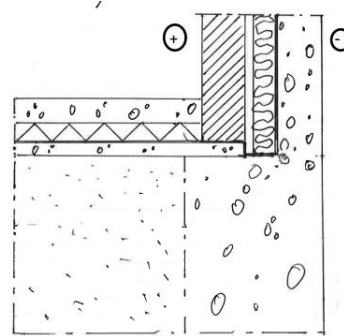
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irtottamalla kolme tiiltä seinän alaosaan sisäpuolelta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin:

1. Poltettusavitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Piki
5. Betoni (sokkeli) [120 mm]



Otetut näytteet:

- MN 11, 25-018864-002, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Poltetun savitiilen takan oli 20 mm ilmarako. Ilmaraon takan oli 70 mm mineraalivilla, joka oli kiinni sokkelirakenteessa. Seinän pikisively oli aistinvaraisesti havainnoituna hyväkuntoinen Kosteusvaurioita ei havaittu eikä ummehtunutta hajua.




Kuva 1. Valokuva ulkoseinän rakenneavauskohdasta.



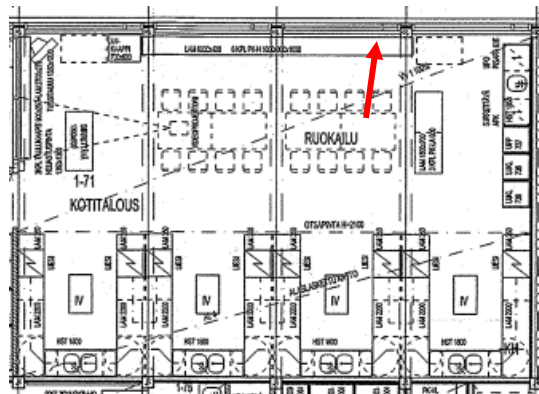
Kuva 2. Lämmöneristeen takana on havaittavissa sokkelin sisäpinnassa oleva pikisively.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US10
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 11.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla kolme tiiltä seinän alaosasta sisäpuolelta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



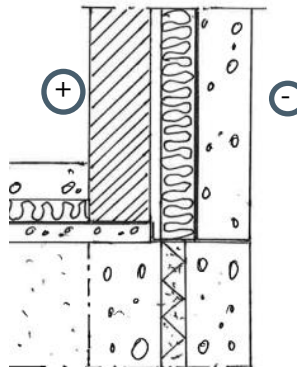
Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin:

1. Poltettusavitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Piki
5. Betoni (sokkeli) [120 mm]

Sokkeli:

1. Sokkelissa betoninen sisäkuori
2. Sokkelihalkaisu bitumoitukorkki [50 mm]
3. Betonirakenteinen ulkokuori



Otetut näytteet:

- MN 12, 25-018864-003, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
- PAH, HL2504749-002, piellä käsitelty korkki, näytteen PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Havainnot:

Poltetun savitiilen takan oli 20 mm ilmarako. Ilmaraon takan oli 70 mm mineraalivilla, joka oli kiinni sokkelirakenteessa. Kosteusvaurioita ei havaittu eikä ummehtunutta hajua. Sokkelihalkaisussa käytetty korkki oli vesimärkää sokkelin yläpinnasta yli 200 mm syvyyteen. Syvemmältä emme voineet sokkelihalkaisua havainnoida.




Kuva 1. Valokuva rakenneavauksen kohdasta.



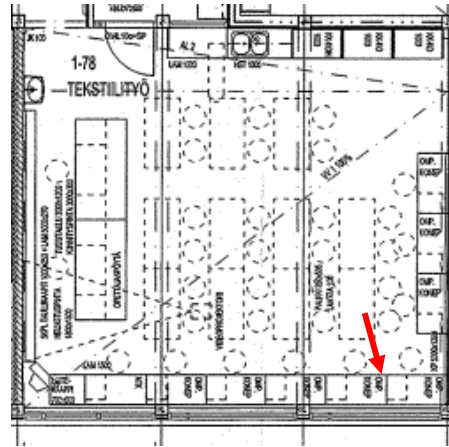
Kuva 2. Kuva rakenneavaus aukon pohjalta, jossa näkyy sokkelin sisäpinnassa oleva pikisively.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-US11	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 11.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Tekstiililuokka 1-77

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla kolme tiiltä seinän alaosasta sisäpuolelta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



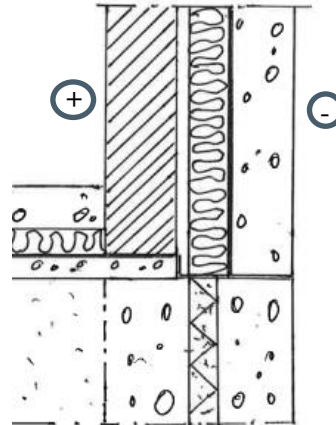
Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin:

1. Poltettusavitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Piki
5. Betoni (sokkeli) [120 mm]

Sokkeli:

1. Sokkelissa betoninen sisäkuori
2. Sokkelihalkaisu bitumoitukorkki [50 mm]
3. Betonirakenteinen ulkokuori



Otetut näytteet:

- MN 14, 25-018864-005, mineraalivilla: poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Poltetun savitiilen takan oli 20 mm ilmarako. Ilmaraon takan oli 70 mm mineraalivilla, joka oli kiinni sokkelirakenteessa. Kosteusvaurioita ei havaittu eikä ummehtunutta hajua. Sokkelihalkaisussa käytetty korkki oli vesimärkää sokkelin yläpinnasta yli 200 mm syvyyteen. Syvemmältä emme voineet sokkelihalkaisua havainnoida.




Kuva 1. Valokuva rakenneavauksen kohdasta.



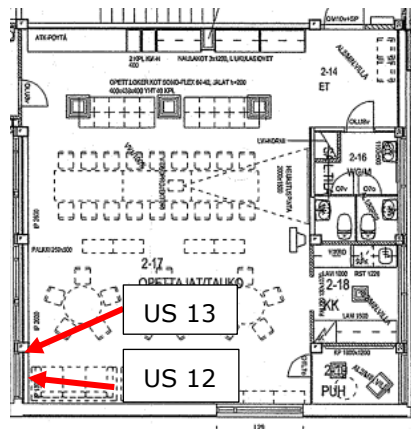
Kuva 2. Kuva rakenneavausaukon pohjalta, jossa näkyy sokkelin sisäpinnassa oleva pikisively.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US 12 ja 13
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 11.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla kolme tiiltä seinän alaosa sisäpuolelta. Ikkunoiden väliin rakenneavaus tehtiin sahaamalla ikkunoiden välissä oleva peitelevy poikki, jonka alta pääsimme havainnoimaan rakennetta. Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta.



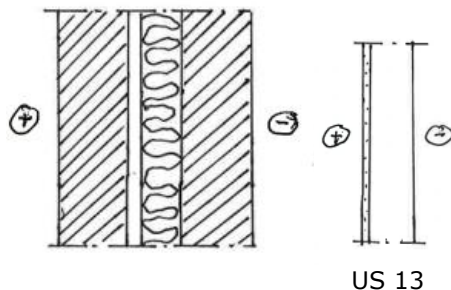
Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin: US 12

1. Poltettu savitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Poltettusavitiili

Rakenne sisältäpäin: US 13

1. Lastulevy [12 mm]
2. Runkopuu [70 mm]



Otetut näytteet:

- MN 17, 25-018864-002, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Poltetun savitiilen takan oli 20 mm ilmarako. Ilmaraon takana oli 70 mm mineraalivilla, joka oli kiinni ulkoverhousmuurauksessa. Kosteusvaurioita ei havaittu eikä ummehtunutta hajua. Ikkunoiden välin rakenneavauksessa havaittiin, että runkopuun ja ikkunoiden välissä oleva elastinen massa oli alkanut kuivumaan, mikä näkyi massan kutistumisena (muodostunut paikoin rakoja).




Kuva 1. Valokuva ulkoseinän rakenneavauksesta (US 12).



Kuva 2. Ikkunoiden välissä oleva rakenne (US 13). Harmaa elastinen massa on paikoin vetäytynyt (keltainen nuoli).

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-US 14	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 11.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Kanslia 2-05

Kuvaus:

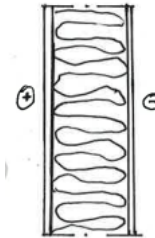
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin sahaamalla 150 × 150 mm aukko pintaverhouslevyyn. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin:

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Höyrynsulku
3. Puurunko 50×50 mm
4. Puurunko 50 × 100 mm
5. Mineraalivilla 150 mm
6. Kuitusementtilevy [4 mm]



Otetut näytteet:

- MN 18, 25-018866-003, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Pintaverhouslevyn takana oli höyrynsulkumuovi. Seinässä oli puurunko, jossa oli ristiinkoolaus siten, että höyrynsulkumuovin takana oli 50 × 50 mm rima, joka oli kiinnitetty 50 × 100 mm soiroon. Seinässä oli lämmöneristettä 150 mm. Lämmöneristeen takana oli tuulensuoja kipsilevy. Tuulensuojalevyn takana oli tuuletusrako ja ulkoverhous. Rakenneavauksessa ei ollut havaittavissa kosteuden aiheuttamia vaurioita eikä normaalista poikkeavaa hajua.




Kuva 1. Valokuva ulkoseinän rakenneavauksesta.



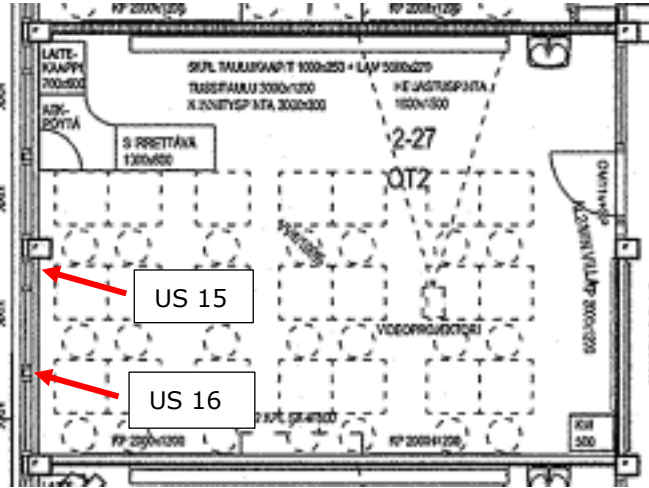
Kuva 2. Lämmöneristekerroksen takana on tuulensuojalevy.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US 15 ja US 16
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 11.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla tiili ulkoseinästä sisäpuolelta. Ikkunoiden väliin tehtiin rakenneavaus poistamalla ikkunoiden välissä oleva metalliverhous. Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta.



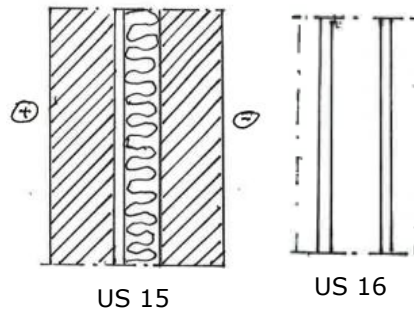
Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin: US 15

1. Poltettu savitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Poltettusavitiili

Rakenne sisältäpäin: US 16

5. Metalliverhous
6. Runkopuu [70 mm]



Otetut näytteet:

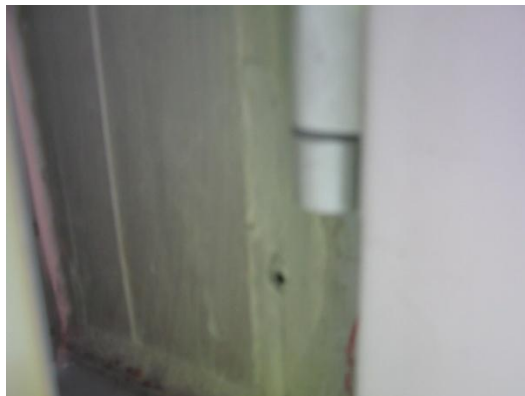
- MN 19, 25-018866-004, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Poltetun savitiilen takan oli 20 mm ilmarako. Ilmaraon takan oli 70 mm mineraalivilla, joka oli kiinni ulkoverhousmuurauksessa. Kosteusvaurioita ei havaittu eikä ummehtunutta hajua. Ikkunoiden välin rakenneavauksessa ei havaittu rakenteiden välissä ilmavuotokohtia eikä normaalista poikkeavaa.




Kuva 1. Valokuva ulkoseinän rakenneavauksesta. Lämmöneristekerroksen takana on julkisivumuuraus.



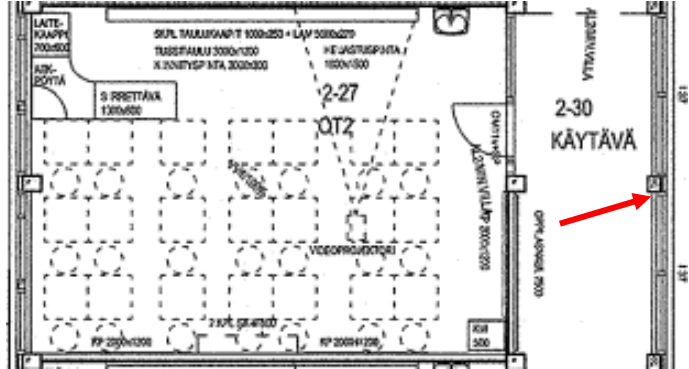
Kuva 2. Rakenneavaus ikkunoiden välistä.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US 17
	Tutkimuskohde Helsinki skola	Päiväys 11.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

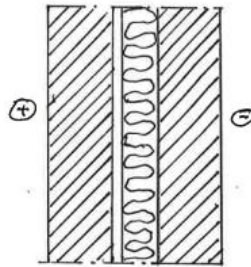
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla tiili ulkoseinästä sisäpuolelta. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin: US 17

1. Poltettu savitiili [123 mm]
2. Ilmarako [20 mm]
3. Lämmöneristevilla [70 mm]
4. Poltettusavitiili



Otetut näytteet:

- MN 20, 25-018866-005, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Poltetun savitiilen takan oli 20 mm ilmarako. Ilmaraon takan oli 70 mm mineraalivilla, joka oli kiinni ulkoverhousmuurauksessa. Avauksesta ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä tai ummehtunutta hajua.




Kuva 1. Valokuva ulkoseinän rakenneavauksesta.



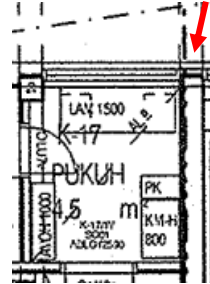
Kuva 2. Lämmöneristekerroksen takana on julkisivumuuraus.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US 18
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 11.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

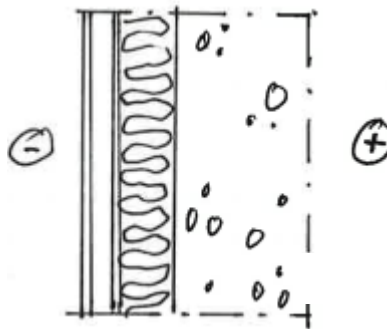
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla ikkunoiden välissä oleva vanerinen ulkoverhouslevy. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne ulkoa päin: US 18

1. Vaneri [5 mm]
2. Ilmarako/lauta [25 mm]
3. Kuitusementtilevy [4 mm]
4. Puurunko ja lämmöneriste [75 mm]
5. Betoniseinä



Havainnot:

Pintaverhousvanerin takana oli ilmarako 25 mm, jonka takana oli kuitusementtilevy. Kuitusementtilevy oli kiinnitetty 75 mm puurunkoon. Lämmöneristettä oli 75 mm. Kyseinen rakenneavaus tehtiin betonirakenteisen väliseinän kohdalle. Rakenneavauksessa ei ollut kosteuden aiheuttamia vaurioita, eikä normaalista poikkeavaa hajua.




Kuva 1. Valokuva ulkoseinän rakenneavauksesta, josta on poistettu ulkoverhouslevy.



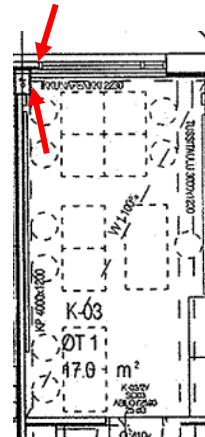
Kuva 2. Kuitusementtilevyyn tehtiin aukko, jonka kautta mitattiin lämmöneristeen paksuus ja rakennekerrokset.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-US 19
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 11.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

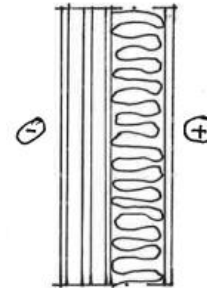
Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla ikkunoiden välissä oleva vanerinen ulkoverhouslevy sekä sisäpuolelle tekemällä sahaamalla 50 × 50 mm aukko. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne ulkoa päin: US 19

1. Vaneri [5 mm]
2. Lauta [25 mm]
3. Rako [20 mm]
4. Lauta [25 mm]
5. Kuitusementtilevy [4 mm]
6. Puurunko ja mineraalivilla [100 mm]
7. Tervapaperi
8. Lastulevy 12 mm



Havainnot:

Pintaverhousvanerin takana oli ilmarako 70 mm, jonka takana oli kuitusementtilevy. Kuitusementtilevy oli kiinnitetty 100 mm puurunkoon. Lämmöneristettä oli 100 mm. Sisäpinnassa oli verhoiluna lastulevy, jonka takana oli tervapaperi. Rakenneavauksessa ei ollut kosteuden aiheuttamia vaurioita, eikä normaalista poikkeavaa hajua.




Kuva 1. Valokuva ulkoseinän rakenneavauksesta, josta on poistettu ulkoverhouslevy.



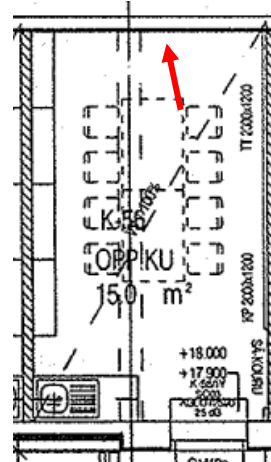
Kuva 2. Rakenneavaus sisäpuolelta.

Liite 5B. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-MVS 1	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 11.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Huone K- 56

Kuvaus:

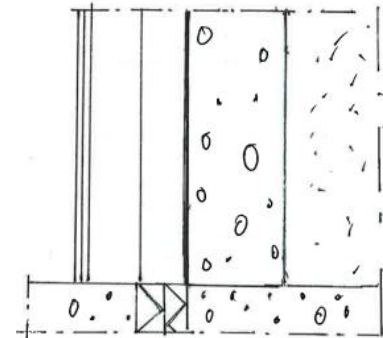
Maanvastaiseenseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin sahaamalla pintaverhouslevyihin 150 × 150 mm aukko. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet:

Rakenne sisältäpäin: MVS 1

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Vaneri [12 mm]
3. Peltirankarunko [100 mm]
4. Ilmarako [90 mm]
5. Pikisively
6. Betoniseinä [200 mm]
7. Hiekka



Otetut näytteet:

Näytteitä ei otettu.

Havainnot:

Pintaverhouskipsilevyn takana oli 12 mm vaneri. Vanerin takana oli 100 mm vahvuinen peltirankaseinä, jonka takana oli 90 mm ilmarako ennen betonirakenteista maanpaineseinää. Maanpaineseinän pinnassa oli pikisively, jota oli hiottu pois. Maanpaineseinän ja huoneen alapohjan välissä oli 2 kpl 50 mm EPS-eristettä ns. irrotuskaistana. Liitoskohta on epätiivis. Maanpaineseinässä ei ollut havaittavissa kosteuden aiheuttamia muutoksia tai vaurioita. Rakenneavauksessa ei havaittu normaalista poikkeavaa, kuten ummehtunutta hajua.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin maanvastaiseen seinään oranssin teipin kohdalle.




Kuva 2. Näkymä rakenneavaukseen.

Liite 5B. Rakenneavaukset

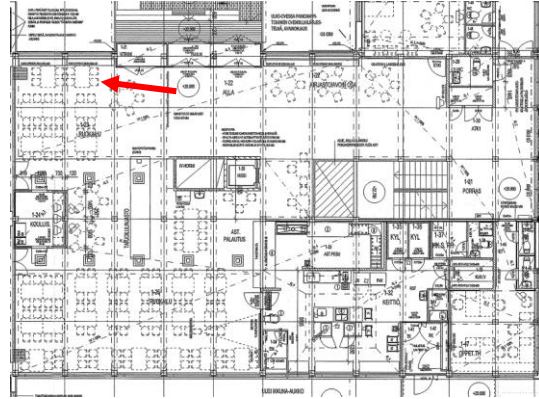
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-MVS 1
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 11.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Huone K- 56	
				
Kuva 3. Näkymä rakenneavauksesta ylöspäin.	Kuva 4. Huoneen alapohjan ja maanpaineseinän välissä oli 2 kpl 50 mm paksuista EPS-eristettä.			

Liite 5C. Rakenneavaukset

 RAMBOLL Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-VP1
	Tutkimuskohde Helsinki skola	Päiväys 4.11.2025	Tekijä TULEN

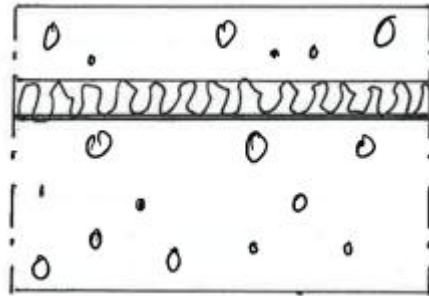
Kuvaus:

Ruokalan välipohjarakenteeseen tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttipo-rausta (Ø 100 mm). Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovilaatta
2. Betoni [100 mm]
3. Tervapaperi
4. Mineraalivilla 50 mm
5. Pikisively
6. Betoni [230 mm]



Otetut näytteet:

Rakenneavauksen mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte, jossa ei ollut mikrobikasvustoa. PAH näyte otettiin rakenneavauksen pikisivelystä, jossa PAH-pitoisuus ei ylittänyt haitallisen jätteen raja-arvoa.

Havainnot:

Lattiapäällyste oli hyvin kiinni alustassaan, eikä siinä havaittu kosteuden aiheuttamaa hajua tai liima-aineksen muutoksia. Betonin ja mineraalivillakerroksen välissä oli tervapaperi. Mineraalivillan ja alimmaisen betonikerroksen välissä oli pikisively.




Kuva 1. Valokuva näytteestä



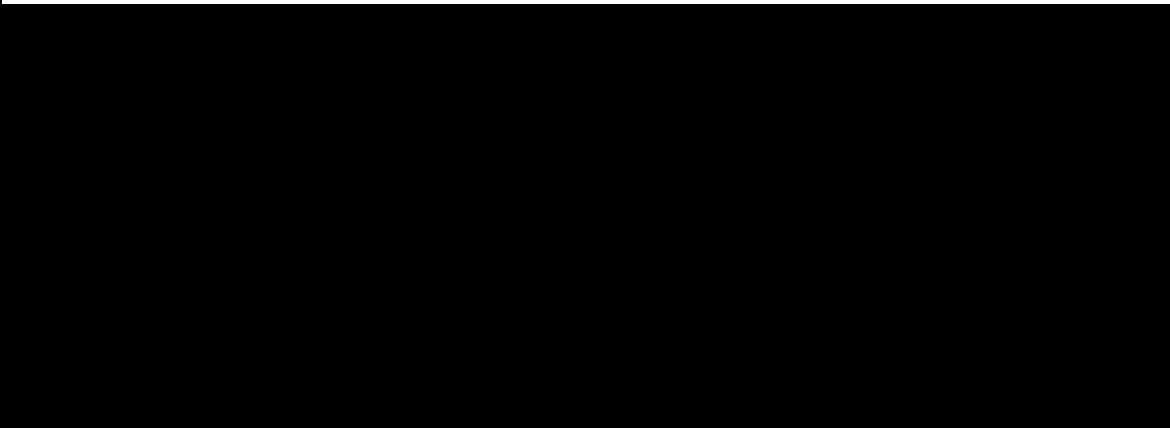
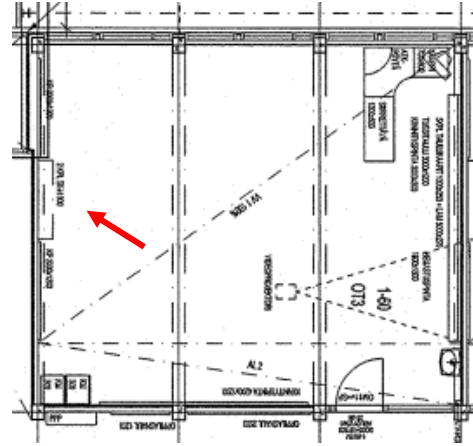
Kuva 2. Rakenneavausaukon pohjalta

Liite 5C. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-VP2
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN

Kuvaus:

Ruokalan välipohjarakenteeseen tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakennekerrosten kunnon selvittämiseksi. Rakenneavausmenetelmänä käytettiin timanttipo-rausta (Ø 100 mm). Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.



avausmuovi .

Tekstiililaatat oli ladottu ilman liimaa sen alla olevan muovimaton päälle. Muovimatto oli hyvin kiinni alustassaan, eikä siinä havaittu kosteuden aiheuttamaa hajua tai liima-aineksen muutoksia. Betonin ja EPS-eristekerroksen välissä oli rakennusmuovi. EPS-eristeen alla oli hiekkaa ja rakennusjätettä. Rakennusjäte oli asennettu [redacted] betoniholvin päälle.



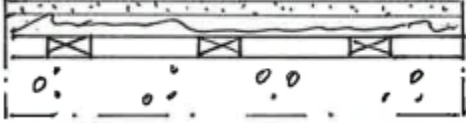


Kuva 1. Valokuva näytteestä









Kuva 2. Rakenneavausaukon pohjalta


Liite 5C. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-VP3	
Tutkimuskohde Helsinki skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Opettajainhuone 2-17
Kuvas:			
Kuvassa on keltaisella alue, jossa välipohjassa on puurakenne, rakenneavauksen kohta on merkitty punaisella nuolella. Rakenneavaus tehtiin sahaamalla levyrakenteeseen aukko, 200 mm leveä ja 400 mm pitkä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta.			
			
Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:			
<ol style="list-style-type: none">1. Muovimatto2. Lastulevy [20 mm]3. Laudat ristiinkoolaus [55 mm]4. Kantava betonilaatta			
			
Otetut näytteet: Rakenneavauksesta otettiin lastulevyn alapinnassa olleesta pikiliimasta asbestinäyte sekä vanhojen muovilaattojen kappaleista. Molemmassa materiaaleissa oli asbestia.			
Havainnot: Huoneessa on puurakenteinen lattia, joka on tehty välipohjan betonilaatan päälle. Puulattian osuus alkoi päätyseinästä huoneeseen päin noin 4000 mm leveydeltä ja ulottui sivuseinästä noin 7600 mm pituudelle. Puurakenteen alapuolella oleva betonirakenne oli noin 80 mm alempana kuin muualla oleva massiivibetoni lattia. Lattiassa oli käytetty lastulevyä, joka on aikaisemmin ollut käytössä. Lastulevyn alapinnassa oli mustaa pikiliimaa. Ristikoolauksen kohdalla olevassa välitilassa oli myös aikaisemmin lastulevyn pinnoitteena olleen muovilaatan kappaleita. Rakenneavauksessa ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä tai poikkeavia hajuja.			

Liite 5C. Rakenneavaukset

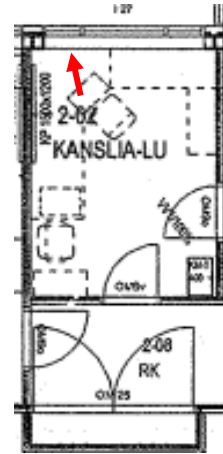
 <p>Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo</p>	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-VP3	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Opettajainhuone 2-17
			
Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin puurakenteiselle osalle (keltainen nuoli).	Kuva 2. Puurakenteisessa lattiassa on käytetty aikaisemmin käytössä ollutta lastulevyä.		
			
Kuva 3. Rakenneavaus, jossa on nähtävissä välipohjan betonirakenne.	Kuva 4. Rakenneavauksesta voi havaita mustan pikiliiman lastulevyn alapinnassa.		
			
Kuva 5. Puurakenteen alapuolella on betonirakenne.			

Liite 5C. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290		Tunniste RA-VP4
	Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN

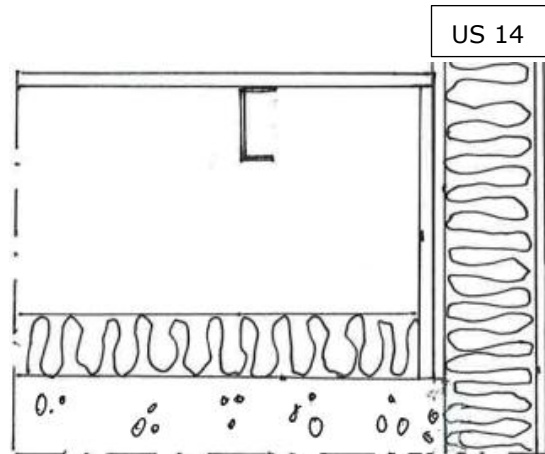
Kuvaus:

Rakenneavaus tehtiin sahaamalla levyrakenteen aukko, 200 mm leveä ja 300 mm pitkä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta. Pohjakuvassa kanslian huonenumero on eri numero kuin tutkimusajankohtana ollut numero kanslian ovesa (2-05).



Todetut rakenteet ylhäältä alaspäin:

1. Muovimatto
2. Puukipsilevy [22 mm]
3. U-teräs [50×100 mm]
4. Ilmatila [350 mm]
5. Mineraalivilla [100 mm]
6. Kantava betonilaatta



Otetut näytteet:

Rakenneavauksesta otettiin lämmöneristeestä materiaalinäyte, näytteessä ei ollut mikrobikasvustoa.

Havainnot:

Lattianpinnoite oli hyvin kiinni alustassaan. Rakenneavauksessa ei ollut havaittavissa kosteuden aiheuttamia jälkiä eikä ummehtunutta hajua.




Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin välipohjaan ulkoseinän viereen, kuvassa myös U-teräs, joka on välipohjan kannatin (keltainen nuoli).



Kuva 2. Välipohjassa olevaa lämmön-/ääneneristettä.

Liite 6D. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-VS1	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN	Tila Luokka K-43/Käytävä K-53

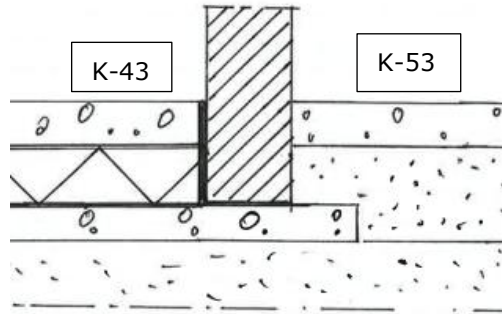
Kuvaus:

Rakenneavaukset tehtiin luokan K-43 ja käytävän K-53 alapohjiin timanttikoralla (\varnothing 100 mm) kuivapo-
rausmenetelmällä väliseinän molemmille puolelle.
Näin saatiin selville seinän rakenne alapohjan koh-
dalla. Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien
toimesta.



Todetut rakenteet luokasta K-43 suunnasta:

- Seinän alapäässä patolevy
- Kalkkihiekkatiili 130 mm, jonka alapäässä on vedeneristys piki



Otetut näytteet:

Näytteitä ei otettu.

Havainnot:

Rakenne oli alapohjan kerrosten kohdalla kuiva eikä siinä havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä tai vaurioita.




Kuva 1. Rakenneavaus luokan K-43 alapohjassa.



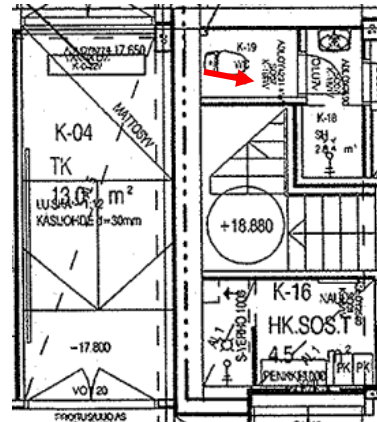
Kuva 2. Väliseinän pinnassa on patolevy. Rakenneavauksen pohjassa on näkyvillä alimman betonilaatan yläpinnassa oleva vedeneristyspiki, joka ylettyy väliseinämuurauksen pohjalaastin alle.

Liite 6D. Rakenneavaukset

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510092290	Tunniste RA-VS2	
Tutkimuskohde Helsinge skola	Päiväys 5.11.2025	Tekijä TULEN	Tila TK K-04/porrashuone K-15

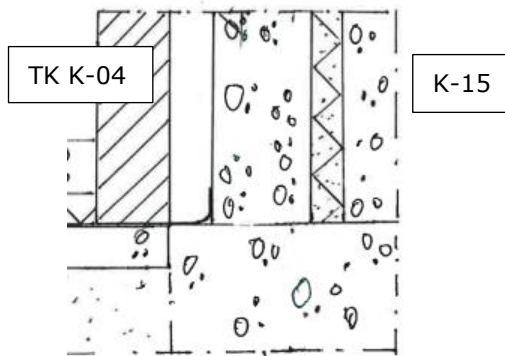
Kuvaus:

Rakenneavaukset tehtiin luokan K-04 ja porrashuoneen K-15 väliseinään. Rakenneavauksessa irrotettiin väliseinästä TK- T-04 puolelta tiiliä sekä porattiin tiiliseinän takana olevaan betoniseinään timanttitoralla (\varnothing 50 mm) kuivaporausmenetelmällä reikä. Näin saatiin selville väliseinän rakenne. Rakenneavaukset suljettiin rakenneavaajien toimesta.



Todetut rakenteet TK K-04 suunnasta:

- Kahitiili [130 mm], jonka alla on huopakaista
- Ilmarako [70 mm]
- Betoni [180 mm]
- Korkki [50 mm]
- Betoni (läpiporausta ei tehty)
- Vanha ulkoseinän on betonianturan päällä



Otetut näytteet:

PAH-näytteet otettiin huopaeristeestä ja korkkieristeestä. Haitallisen jätteen raja-arvot eivät ylittyneet.

Havainnot:

Rakenteessa oli TK K-04 puolella kalkkihiiekkatiili, jonka takana oli ilmarako ja sen takana betoniseinä. Betoniseinä on entinen ulkoseinän julkisivu. Betoniseinän takana on 50 mm paksuinen korkki lämmöneristeinä, joka on käsitelty piellä. Korkkieristeen takana on betoniseinä, jonka rakenteen paksuutta ei selvitetty. Rakenneavauksessa ei ollut havaittavissa kosteuden aiheuttamia muutoksia eikä poikkeavaa hajua.

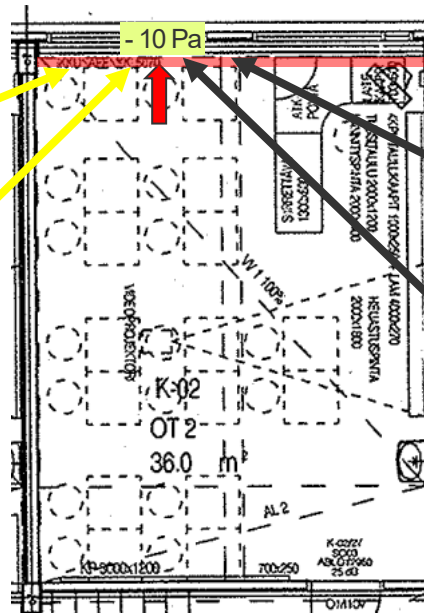
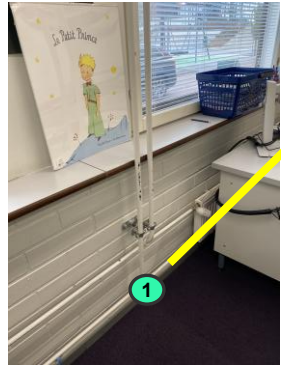
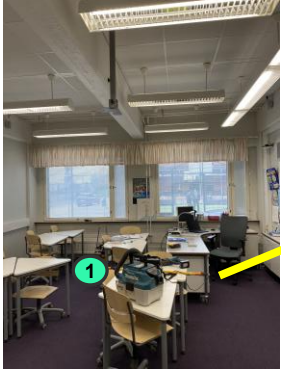


Kuva 1. Rakenneavaus TK K-04 väliseinässä.



Kuva 2. Väliseinän tiilimuurauksen alla on huopa (keltainen nuoli).

Luokka K-02 Ulkoseinän ja alapohjan merkkiainekoe, MAK-1






MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

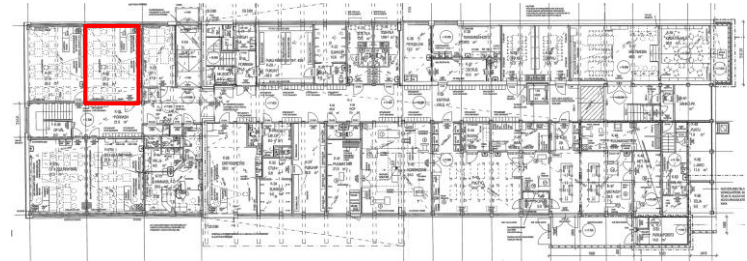
Alipaine alipaineistettuna (-10 Pa)

1. Merkittävä vuoto US/AP liittymässä koko seinän matkalla
2. Merkittävä ilmavuoto ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä koko seinän matkalla

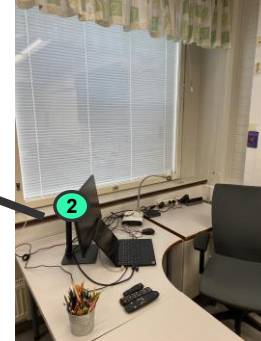
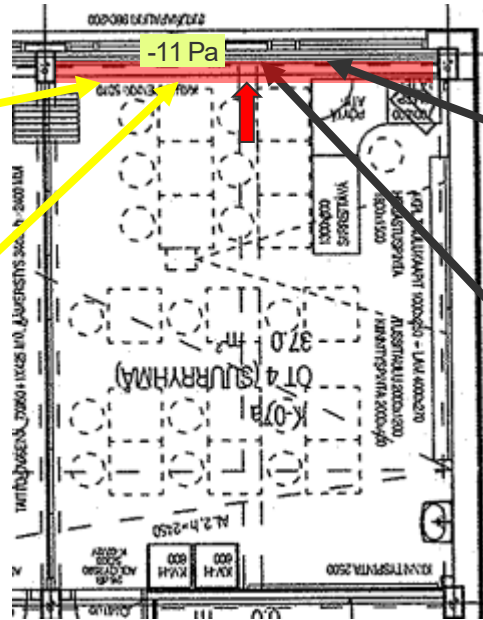
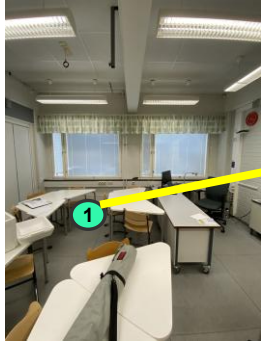
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ
-  ILMAVUODON LAAJUUS
-  PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen sisältä.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -10 Pa.



Luokka K-5 Ulkoseinän ja alapohjan merkkiainekoe, MAK-2



MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Alipaine alipaineistettuna (-12 Pa)


1. Merkittävä ilmavuoto alapohjan ja ulkoseinän liittymässä koko seinän matkalta.

2. Merkittävä ilmavuoto ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä koko seinän matkalla

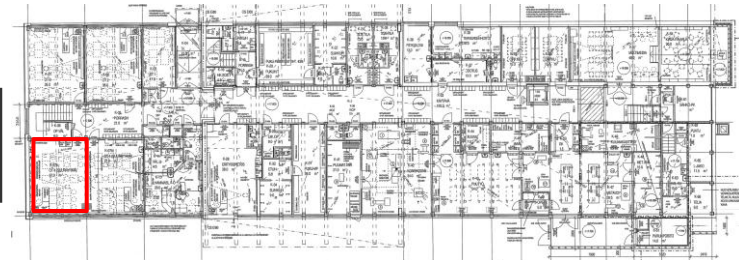
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

 MERKKIANEKAASUN SYÖTTÖ

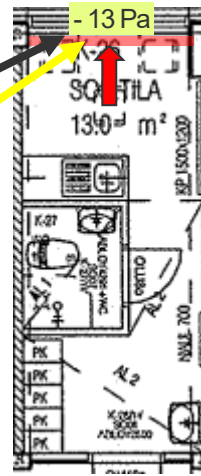
 ILMAVUODON LAAJUUS

 PAINE-ERONMITTAUSKOHTA
JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen sisäpuolelta.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -12 Pa.



Tilan K-26 Ulkoseinän ja alapohjan merkkiainekoe, MAK-3



MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Alipaineistettuna (-13 Pa)

1. Merkittävä ilmavuoto alapohjan ja ulkoseinän liittymässä koko matkalla.

2. Merkittävää ilmavuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä koko matkalla.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIANEKAASUN SYÖTÖ



ILMAVUODON LAAJUUS

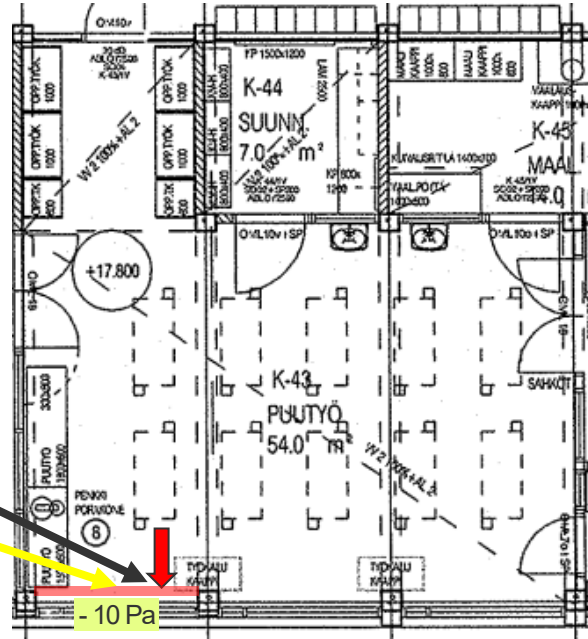
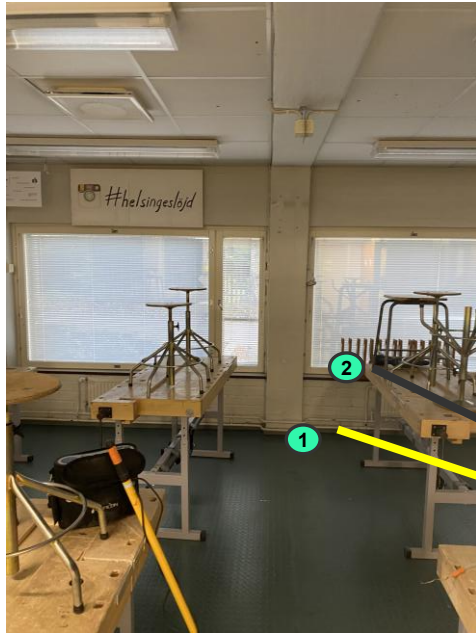


X Pa
PAINIE-ERONMITTAUSKOHTA
JA PAINIE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoita.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen sisäpuolelta.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -13 Pa.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä Blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Tilan K-43 Ulkoseinän ja alapohjan merkkiainekoe, MAK-4






MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Alipaine alipaineistettuna (-10 Pa)

1. Merkittävää ilmavuotoja ulkoseinän ja alapohjan liittymässä.

2. Merkittävää ilmavuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä koko matkalla.

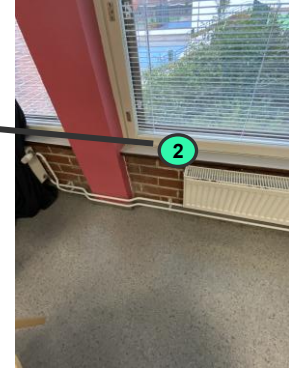
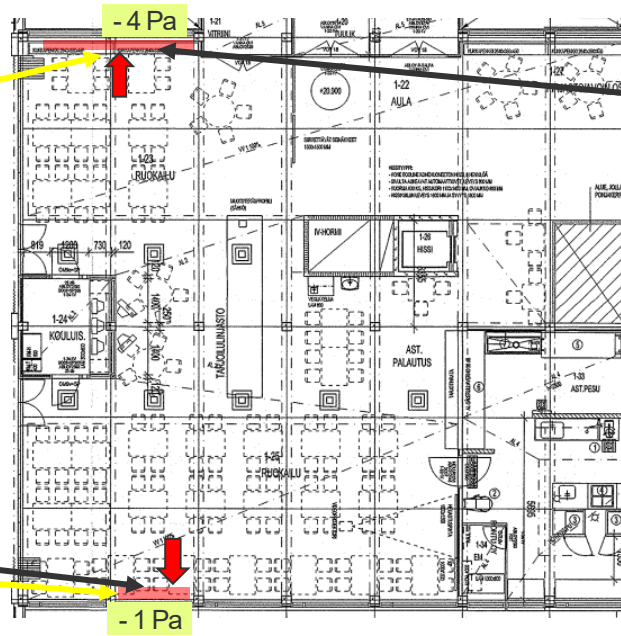
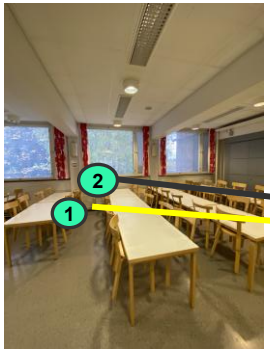
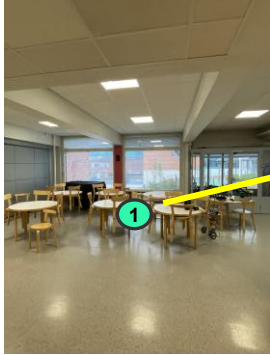
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIANEKAASUN SYÖTTÖ
-  ILMAVUODON LAAJUUS
-  PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerroksen sisäpuolelta.
- Sisäilman paine-ero ulkolmaan nähden oli n. -10 Pa.



Ruokalan 1-23 ja 1-25 Välipohjan ja ulkoseinien merkkiainekoe, MAK-5






MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

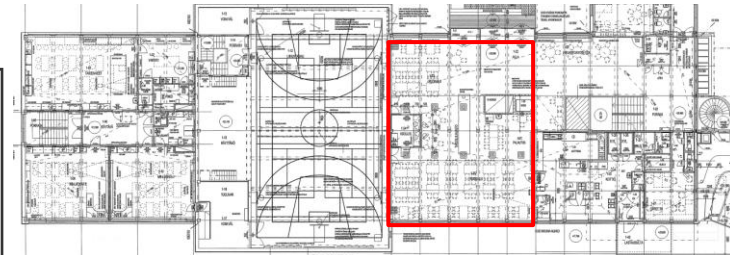
Alipaine IV:n käyttötilassa (-1...-4 Pa)

1. Merkittävää ilmapuotoa ulkoseinän ja välipohjan liittymässä.
2. Merkittävää ilmapuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä.

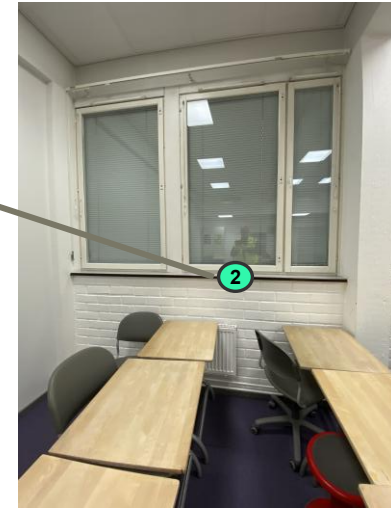
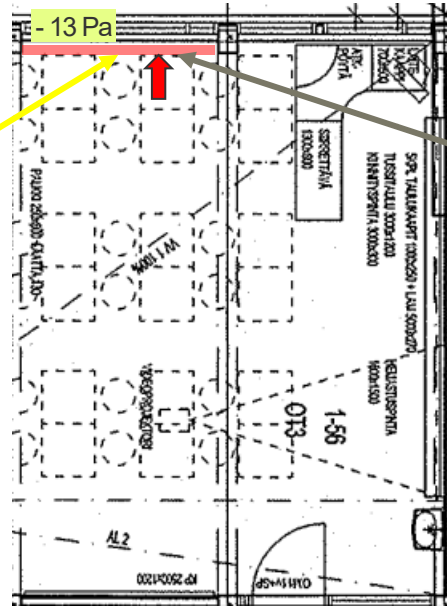
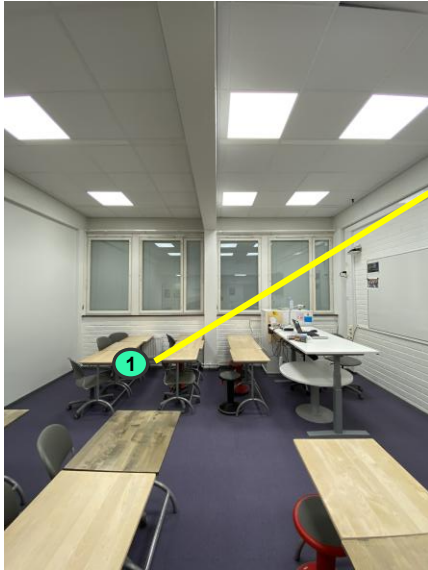
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIANEKAASUN SYÖTTÖ
-  ILMAVUODON LAAJUUS
-  X Pa PAIN-ERONMITTAUSKOHTA JA PAIN-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen sisäpuolelta läheltä välipohjaa.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -1...-4 Pa. Kyseessä oli käyttötilanteen paine-ero. Ruokasalia ei pystytty koneellisesti alipaineistamaan, koska ruokasalia on ilmayhteys kellanterrokseen ja 2. kerrokseen porrashuoneen kautta.



Luokka 1-56 Alapohjan ja ulkoseinien merkkiainekoe, MAK-6



MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

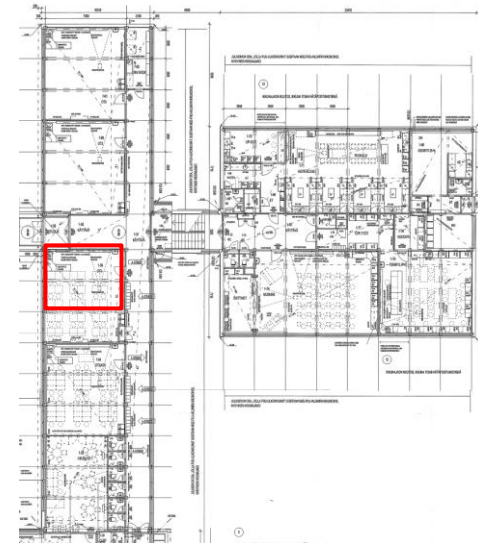
Alipaine alipaineistettuna (-13 Pa)

1. Merkittävää ilmapuotoa ulkoseinän ja alapohjan liittymässä.

2. Merkittävää ilmapuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä.

- MERKINTÖJEN SELITYKSET:**
- ① → MERKKIANEKAASUN SYÖTTÖ
 - ILMAVUODON LAAJUUS
 - X Pa PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalainlaiteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinään eristekerroksen sisäpuolelta läheltä alapohjaa.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -13 Pa.



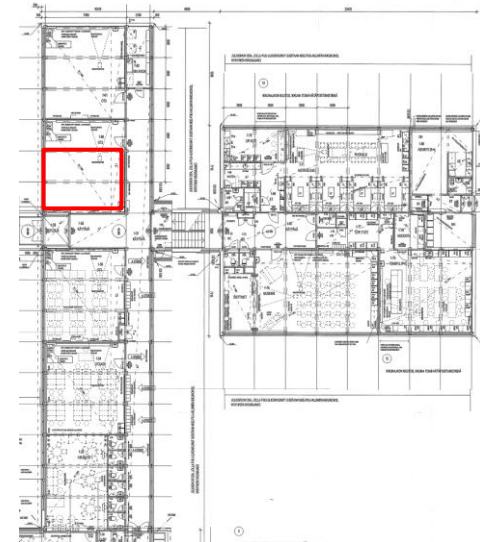
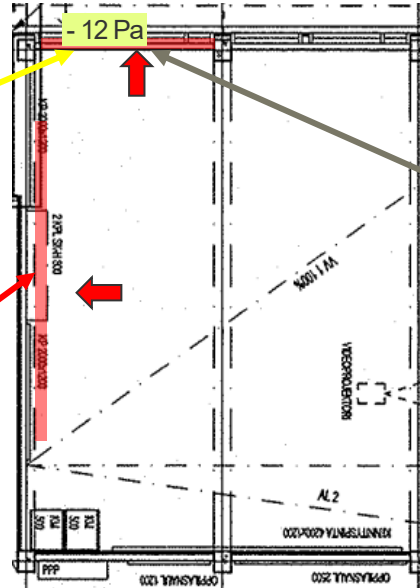
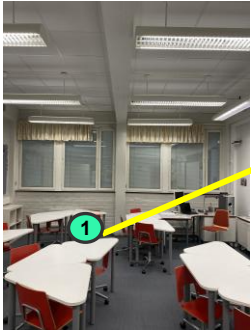
RAMBOLL

Helsinge skola
1. kerros

16.10.2025
TULEN

LIITE 6

Luokka 1-60 Välipohjan, ulkoseinän ja väliseinän merkkiainekoe, MAK-7



MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Alipaine alipaineistettuna (-12 Pa)

1. Merkittävää ilmapuotoa ulkoseinän ja välipohjan liittymässä.
2. Merkittävää ilmapuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä.
3. Merkittävää ilmapuotoa väliseinän ja välipohjan liittymässä.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIANEKAASUN SYÖTÖ



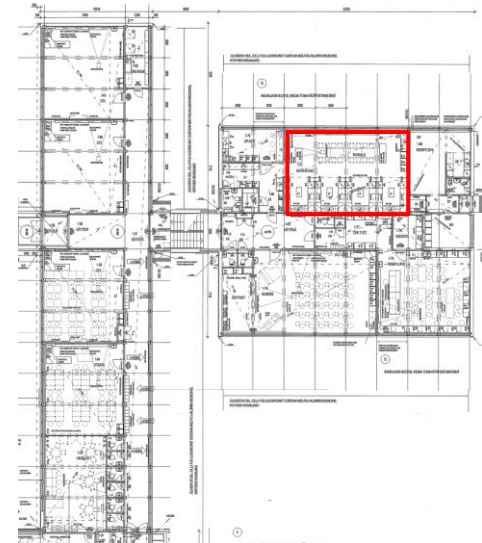
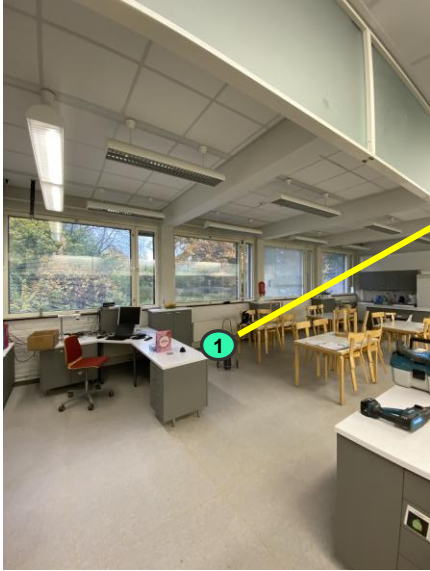
ILMAVUODON LAAJUUS



PAINE-ERONMITTAUSKOHTA
JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen sekä välipohjan eristekerrokseen sisäpuolelta.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -12 Pa.

Kotitalousluokka 1-66 Alapohjan ja ulkoseinän merkkiainekoe, MAK-8



MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Alipaine alipaineistettuna (-11 Pa)

1. Merkittävää ilmapuotoa ulkoseinän ja alapohjan liittymässä.

2. Merkittävää ilmapuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIANEKAASUN SYÖTTÖ



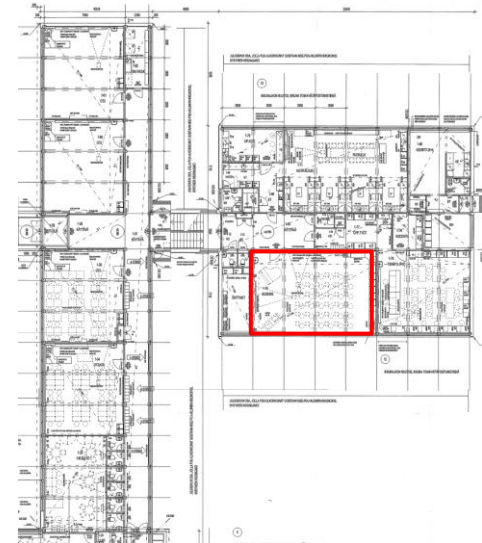
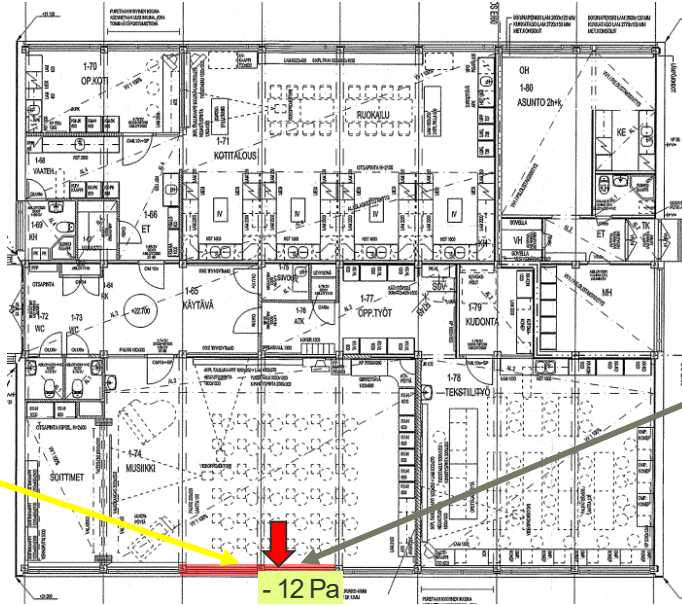
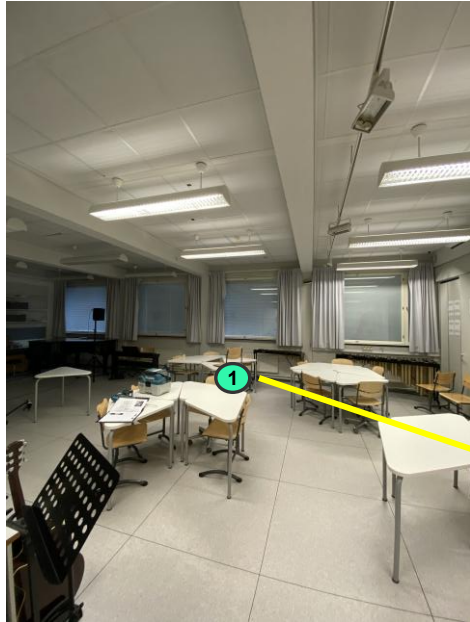
ILMAVUODON LAAJUUS



PAINE-ERONMITTAUSKOHTA
JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS90.12 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerroksen sisäpuolelta läheltä alapohjaa.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -11 Pa.

Musiikkiluokka 1-74 Alapohjan ja ulkoseinän merkkiainekoe, MAK-9






MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Alipaine alipaineistettuna (-12 Pa)

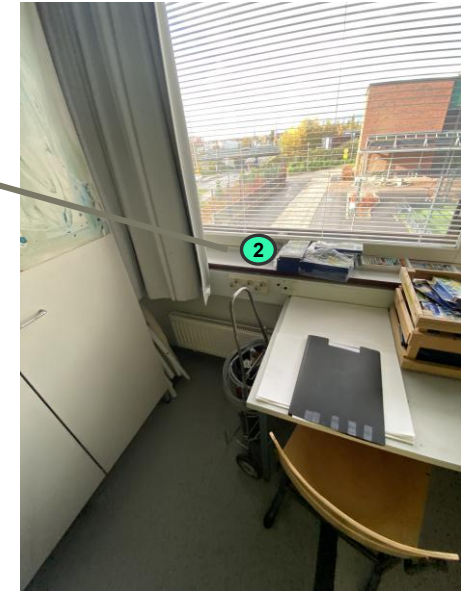
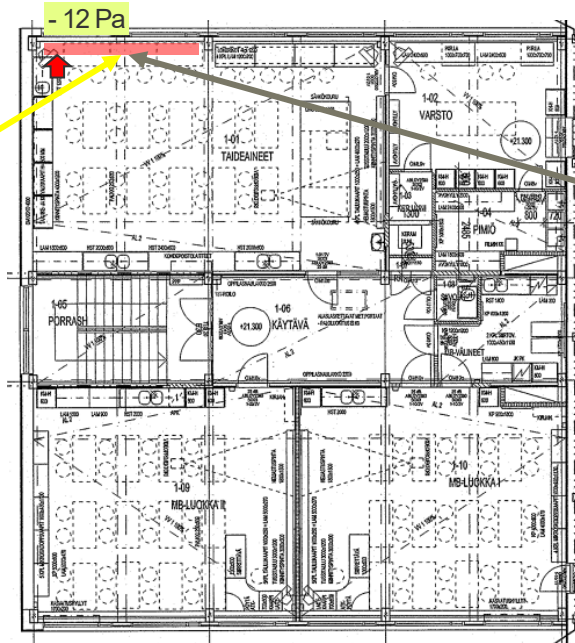
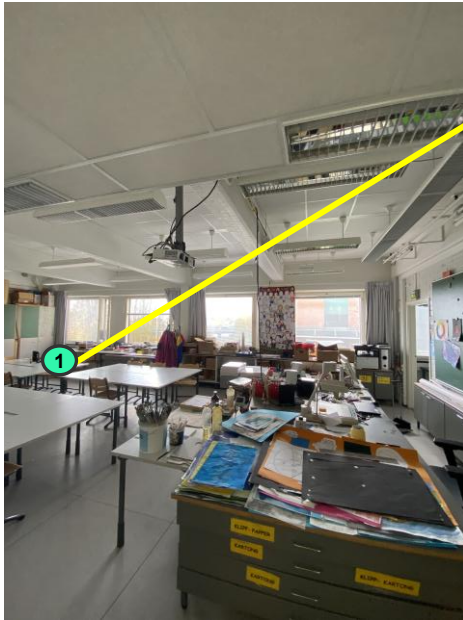
1. Merkittävää ilmapuotoa ulkoseinän ja alapohjan liittymässä.
2. Merkittävää ilmapuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIANEKAASUN SYÖTTÖ
-  ILMAVUODON LAAJUUS
-  PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS90.12 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerroksen sisäpuolelta läheltä alapohjaa.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -12 Pa.

Kuvaamataidonluokka 1-01 Välipohjan ja ulkoseinän merkkiainekoe, MAK-10






MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

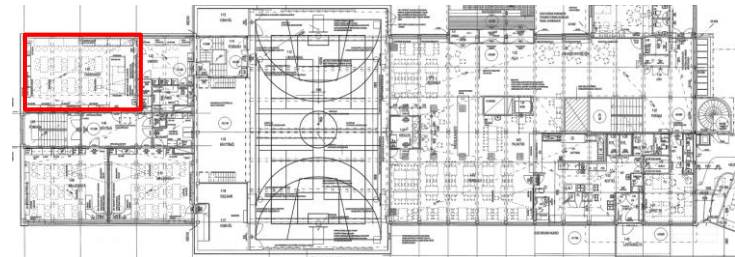
Alipaine alipaineistettuna (-12 Pa)

1. Merkittävää ilmapuotoa ulkoseinän ja alapohjan liittymässä.
2. Merkittävää ilmapuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä.

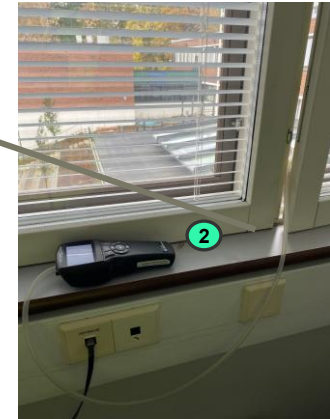
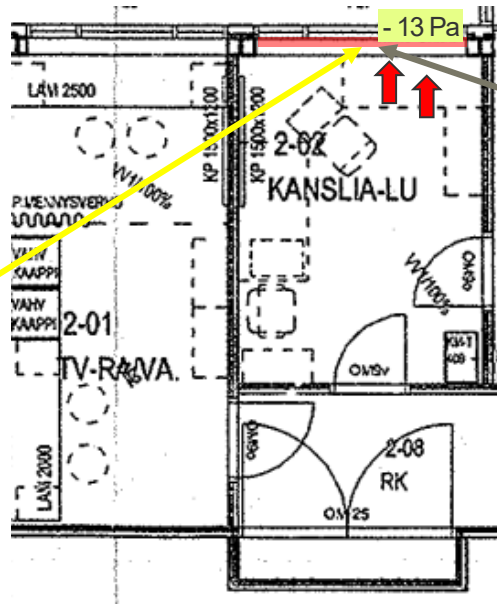
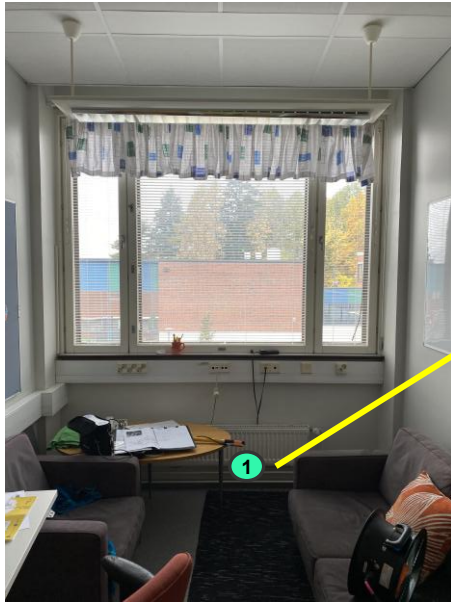
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIANEKAASUN SYÖTTÖ
-  ILMAVUODON LAAJUUS
-  PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS90.12 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerroksen sisäpuolelta läheltä alapohjaa.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -12 Pa.



Kanslia 2-02 Välipohjan ja ulkoseinän merkkiainekoe, MAK-11



MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Alipaine alipaineistettuna (-13 Pa)

1. Merkittävää ilmavuotoa ulkoseinän ja välipohjan liittymässä.

2. Merkittävää ilmavuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä.

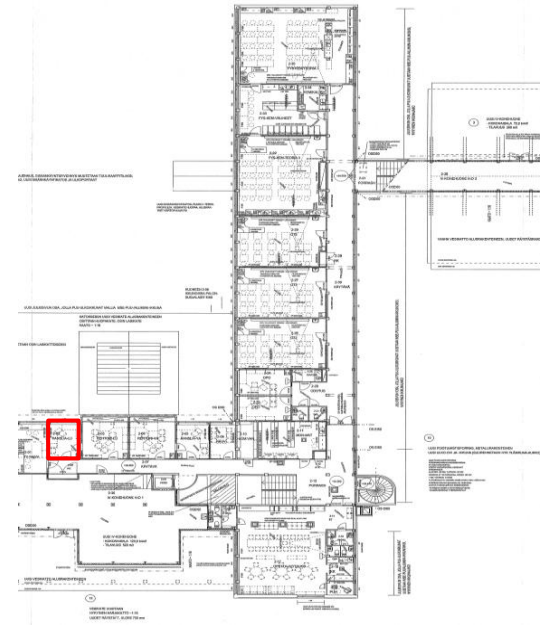
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

 MERKKIANEKAASUN SYÖTTÖ

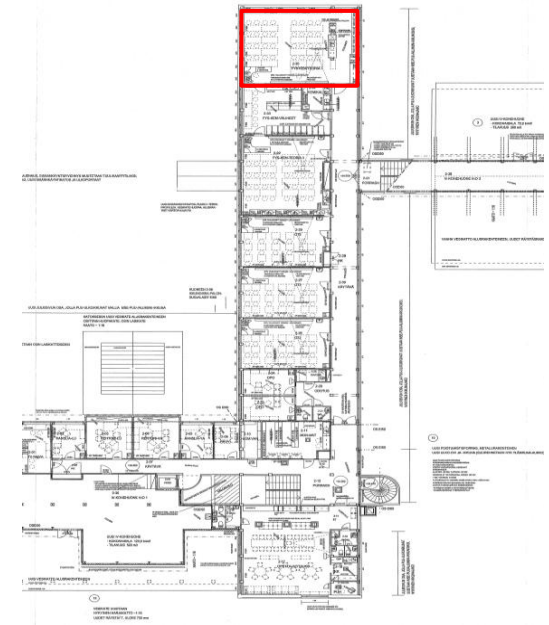
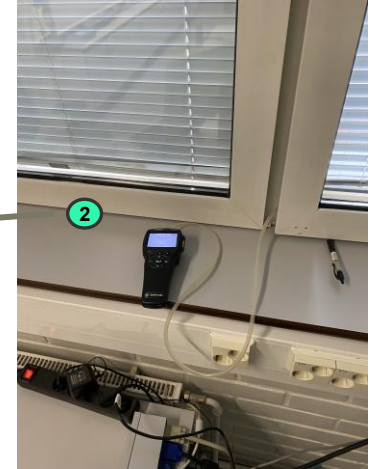
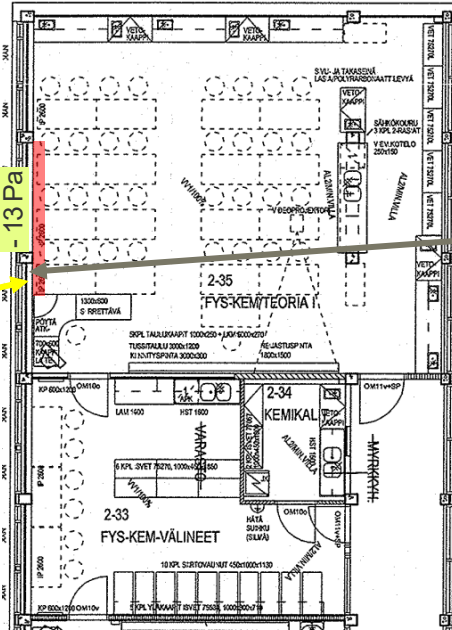
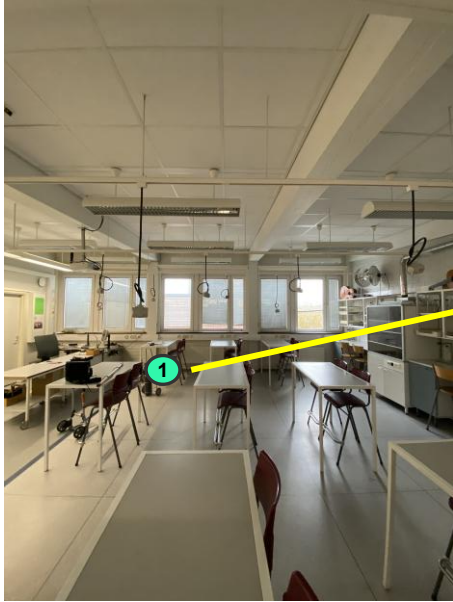
 ILMAVUODON LAAJUUS

 PAINE-ERONMITTAUSKOHTA
JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen ja välipohjan eristekerrokseen sisäpuolelta.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -13 Pa.



Luokka 2-35 Välipohjan ja ulkoseinän merkkiainekoe, MAK-12






MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Alipaine alipaineistettuna (-13 Pa)

1. Merkittävää ilmapuotoa ulkoseinän ja välipohjan liittymässä.

2. Merkittävää ilmapuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymässä.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIANEKAASUN SYÖTTÖ
-  ILMAVUODON LAAJUUS
-  PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS90.12 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen ja välipohjan eristekerrokseen sisäpuolelta.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden oli n. -13 Pa.

KOSTEUSMITTAUSPOYTAKIRJA			Mittauksen tekijä: Tuomo Laitinen		
Tilaaaja:	Vantaan kaupunki	Porareikien porausajankohta:	14.10.2025		
Projekti:	Helsinge skola	Kosteusarvojen luku:	17.10.2025		
Projekti nro:	1510092290	Tasaantumisaika	60min		

Piste	Mittapään tunnus	Tila	Mittauskohta/rakennetyyppi /rakennekerros	Syvyys (mm)	Mittaustulokset			Kokonais-epävarmuus RH %	RH % mittavirhe huomioitu	Muuta huomioitavaa esim. mittapään tasaantumisaika
					RH %	Abs g/m ³	T °C			
PR1	51	K-07	Ap, pintalaatta	10	61,8	12,1	22,1	± 4,0	57,8 - 65,8	
PR1	52		Ap, pintalaatta	24	67,4	13,1	21,9	± 4,0	63,4 - 71,4	
			Sisäilma		25,8	4,8	21,3			
PR2	42	K-03	Ap, pintalaatta	11	65,3	11,6	20,6	± 4,0	61,3 - 69,3	
PR2	53		Ap, pintalaatta	28	64,3	11,4	20,3	± 4,0	60,3 - 68,3	
			Sisäilma		26,2	4,2	21,3			
PR3	50	käytävä K-53	Ap, pintalaatta	13	70,5	12,7	13,8	± 4,0	66,5 - 74,5	
PR3	57		Ap, pintalaatta	32	73,9	13,2	13,8	± 4,0	69,9 - 77,9	
			Sisäilma		25,6	4,8	21,3			
PR4	48	käytävä K-53	Ap, pintalaatta	48	74,6	13,7	21,0	± 4,0	70,6 - 78,6	
PR4	55		Ap, pintalaatta	55	75,1	13,8	21,0	± 4,0	71,1 - 79,1	
			Sisäilma		25,6	4,8	21,3			
PR5	60	K-39	Ap, pintalaatta	60	55,3	11,4	22,9	± 4,0	51,3 - 59,3	
PR5	47		Ap, pintalaatta	47	62,3	12,6	22,7	± 4,0	58,3 - 66,3	
			Sisäilma		27,4	5,1	21,0			
PR6	56	käytävä 1-57	Ap, pintalaatta	56	48,5	8,2	19,7	± 4,0	44,5 - 52,5	
PR6	43		Ap, pintalaatta	43	56,1	9,4	19,3	± 4,0	52,1 - 60,1	
			Sisäilma		26,1	4,8	20,8			
PR7	54	käytävä 1-57	Ap, pintalaatta	54	59,4	11,4	21,7	± 4,0	55,4 - 63,4	
PR7	45		Ap, pintalaatta	45	63,3	12,2	21,8	± 4,0	59,3 - 67,3	
			Sisäilma		25,8	4,8	20,7			
PR8	49	1-66	Ap, pintalaatta	49	58,9	10,5	20,5	± 4,0	54,9 - 62,9	
PR8	40		Ap, pintalaatta	40	65,7	11,7	20,4	± 4,0	61,7 - 69,7	
			Sisäilma		26,4	4,8	20,9			
PR9	41	1-77	Ap, pintalaatta	41	51,9	8,2	18,4	± 4,0	47,9 - 55,9	
PR9	59		Ap, pintalaatta	59	53,8	8,6	18,6	± 4,0	49,8 - 57,8	
			Sisäilma		27,3	5,0	21,1			

MITTAUSEPÄVARMUUSTARKASTELU

Mittalaittevalmistajan ilmoittama tarkkuus:

Vaisala HM40s		
± 1,5	% RH	0...90 % RH
± 2,5	% RH	90...100 % RH
± 0,2	°C	lämpötila 0...40 °C

Stabiiliisuus ±2 %RH 2 vuoden aikana

Vaisala HM42probe		
± 1,5	% RH	0...90 % RH
± 2,5	% RH	90...100 % RH
± 0,2	°C	lämpötila 0...40 °C

Vaisala HMP44

± 2,0	% RH	0...90 % RH
± 3,0	% RH	90...100 % RH
± 0,4	°C	lämpötila -20...+20 °C

Lyhenteiden selitteet:

Rakennetyypit

AP	Alapohja
KS	Kellarin seinä / maanvastainen seinä
US	Ulkoseinä
VS	Väliseinä
VP	Välipohja
YP	Yläpohja

Mittausmenetelmä:

KM	Kosteusmittaus, hetkellinen
PR	Porareikämittaus
VM	Viiltoimittaus
NP	Näyttepalamenetelmä

Mittaustulokset:

RH %	Suhteellinen kosteuspiitoisuus
T °C	Lämpötila
Abs g / m ³	Absoluuttinen kosteuspiitoisuus

(menetelmä) Mittausepävarmuustekijöiden arviointi RT 103333 -ohjekortin mukaisesti:

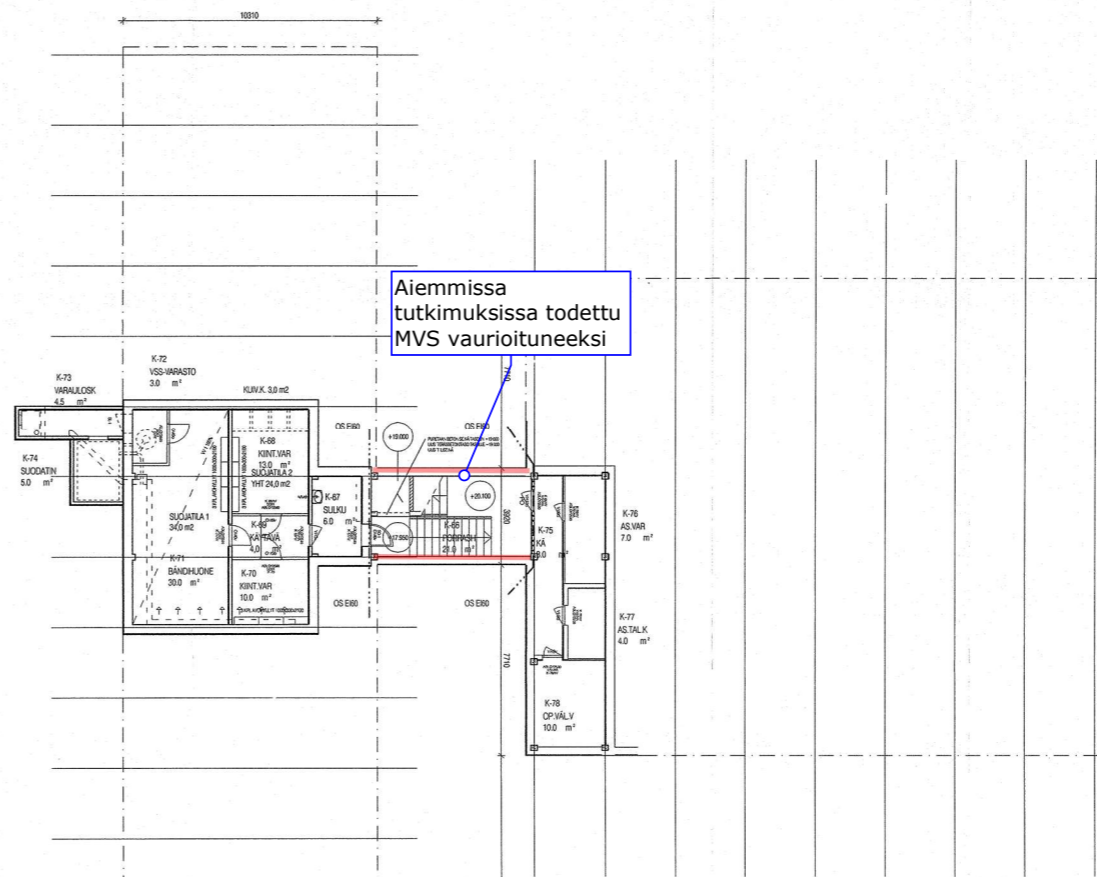
- PR: Betonimittauksiin erityisesti tarkoitettu mittalaitte. ±4 RH-yksikön tarkkuuden kalibrointi korkeintaan 12kk ennen.
- PR: Mittapääkohtainen ryömintätieto osoittaa hyvän näyttämävyyden.
- PR: Syvyys 2 mm tarkkuudella. Tiivistys vuotamaton. Mittapään ehdoton tasapaino betonin kanssa
- PR: Osittain mittareian ulkopuolelle jäävän anturin mittaustuloksen ja sisäilman välinen ero alle ±2 °C
- PR: Tila/rakenne normaalissa käytössä tai lähes normaaliolosuhdetta vastaavassa lämpötilassa (±5 °C)
- PR: Porauksen ja mittauksen välisenä aikana ei olosuhdevaihtelua (±18-25 °C).
- PR: Ei lattialämmitystä käytössä.

Kosteusmittauksessa ei havaittu viitteitä poikkeavista kemiallisista yhdisteistä / havaittiin mattoliiman olevan pehmennyt / havaittiin poikkeavaa kemiallista hajua

Muut mittausepävarmuus tekijät:

Mittauksen kokonaismittausepävarmuusluokka on ±4

Kosteusmittauksissa on noudatettu seuraavia julkaisuja ja ohjeita:
RT 103333, betonin suhteellisen kosteuden mittaus (Rakennustieto, 2021)
Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi (Tarja Merikallio, 2002)



- ALAKUUTI**
- AL 1 SISÄTILAKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON
 - AL 2 KÄYTTÖKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON
 - AL 3 KÄYTTÖKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON
 - AL 4 KÄYTTÖKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON
 - AL 5 KÄYTTÖKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON

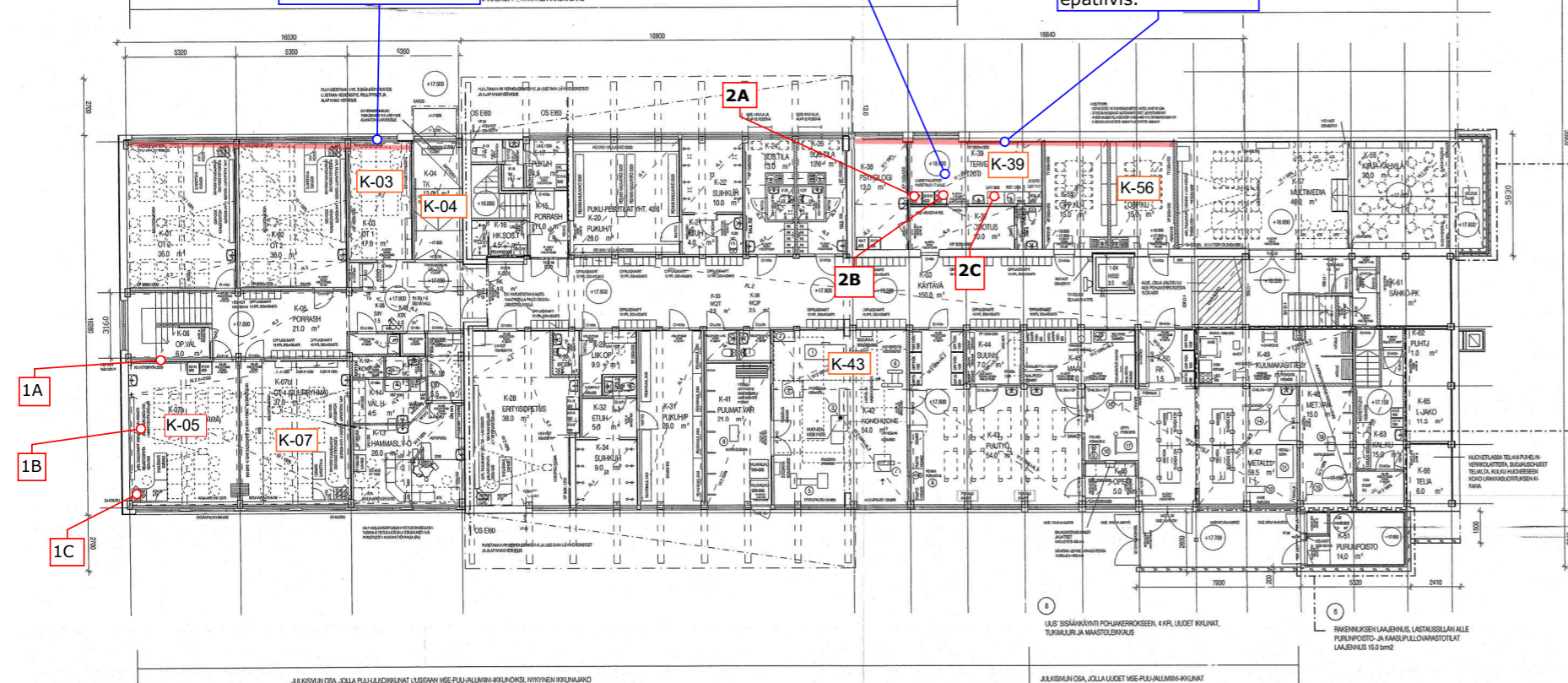
- VIENIKORJAUKSET**
- V1 KÄYTTÖKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON
 - V2 KÄYTTÖKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON
 - V3 KÄYTTÖKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON
 - V4 KÄYTTÖKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON
 - V5 KÄYTTÖKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON
 - V6 KÄYTTÖKORJAUKSIIN OMPRETTU, OFFPROBEE ALUS JA PÄÄSUUNNITTELUTALON

- LATTIATEREIT**
- L1 LATTIATEREIT
 - L2 LATTIATEREIT
 - L3 LATTIATEREIT
 - L4 LATTIATEREIT
 - L5 LATTIATEREIT
 - L6 LATTIATEREIT
 - L7 LATTIATEREIT
 - L8 LATTIATEREIT
 - L9 LATTIATEREIT
 - L10 LATTIATEREIT

Alapohjan ja ulkoseinän liitoskohdassa olevassa pahvissa on epäily mikrobikasvustosta

Teollisia mineraalikuluita yli toimenpidejarran

Alapohjan ja ulkoseinän liitoskohdassa on EPS-eristettä. Liitoskohta on epätiivis.

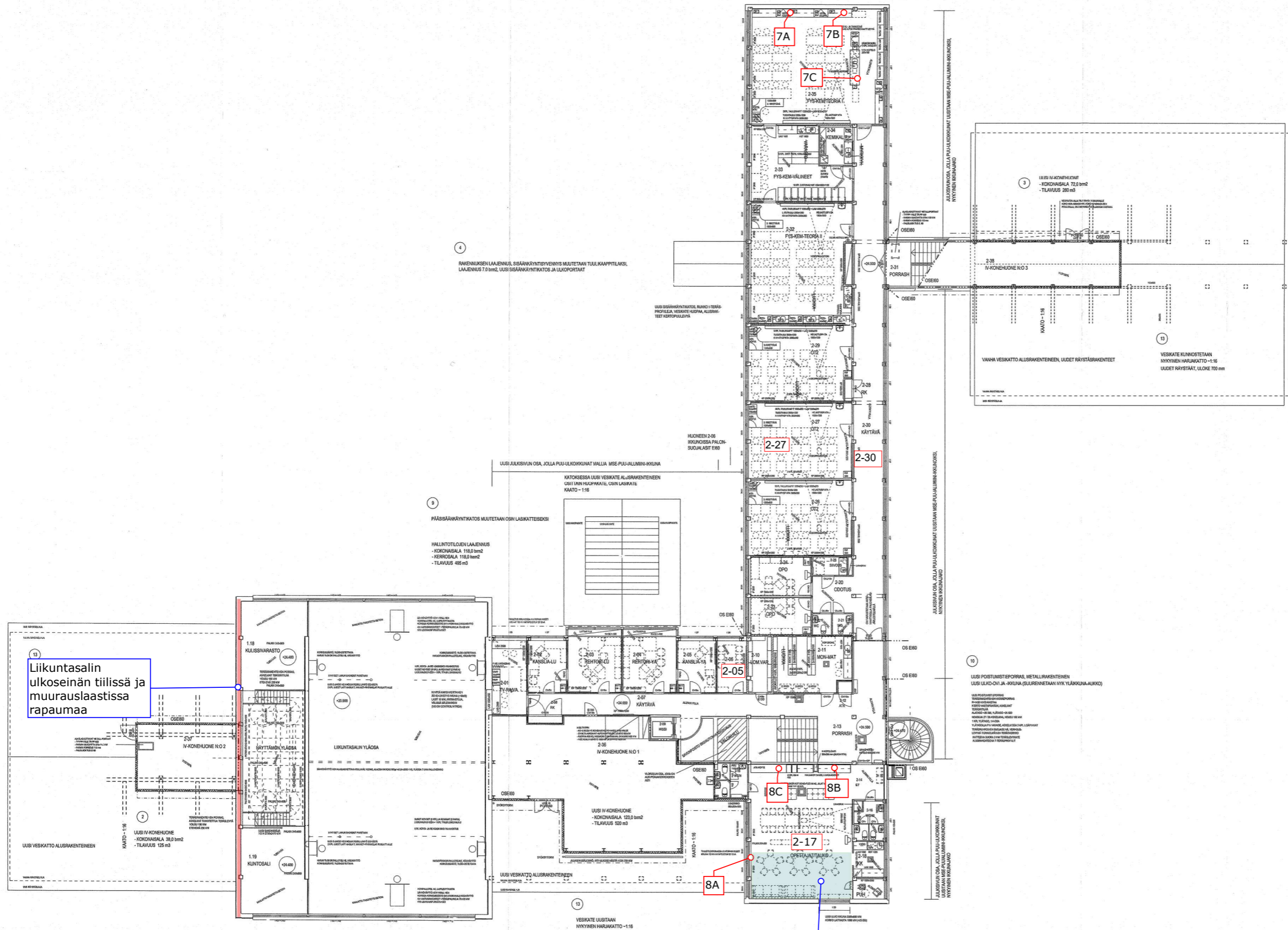


- POHJAKORJAUKSET**
- 1 OIKOJÄLKEYS
 - 2 KÄYTTÖKORJAUKSET
 - 3 KÄYTTÖKORJAUKSET
 - 4 KÄYTTÖKORJAUKSET
 - 5 KÄYTTÖKORJAUKSET
 - 6 KÄYTTÖKORJAUKSET
 - 7 KÄYTTÖKORJAUKSET
 - 8 KÄYTTÖKORJAUKSET
 - 9 KÄYTTÖKORJAUKSET
 - 10 KÄYTTÖKORJAUKSET

ARKISTOKAPPALE

4 49 0 16 / 2

Kaavio	Yhteisö	Siirtäminen	Varustaminen
PERUSPARANUS	PERUSPARANUS	2	PERUSPARANUS
PERUSPARANUS	PERUSPARANUS		PERUSPARANUS
HELSENKE S OJALA	YLIÄSTÄNTIE 3	01510 VANTAA	POHJAPUURUSTUS
ARKKITEHTITOIMIO	Kaupunkisuunnittelu Oy		1:100
Suunnittelu- ja rakennusliike	Helki Holsti Oy		ARK 1955 02-02
24.08.2002	HEIKKI HALSTI		



- ALAKAT:
- AL1 SÄÄTÖKÄSÄLÄTTÖ KÄSÄLÄTTÖ, GYROSCAPE
 - AL2 JA-RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - AL3 HALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTIENEN MINERALKALLALEY, SOVER ECDOPH FOOD, 800x600mm, ALIS- JA RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - AL4 HALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTIENEN MINERALKALLALEY, SOVER ECDOPH FOOD, 800x600mm, ALIS- JA RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - AL5 HALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTIENEN MINERALKALLALEY, SOVER ECDOPH FOOD, 800x600mm, ALIS- JA RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - AL6 POLTTOHALATTU METALLI, 200x100mm, ALIS- JA RIPUSTUSRAKENTEET METALLI

- VAHINKUVAURIOKSET:
- VV1 HALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTIENEN MINERALKALLALEY, SOVER ECDOPH FOOD, 800x600mm, ALIS- JA RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - VV2 HALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTIENEN MINERALKALLALEY, SOVER ECDOPH FOOD, 800x600mm, ALIS- JA RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - VV3 GÄSKÖTTÖTÄÄNÄÄLÄTÄNEN MINERALKALLALEY, SOVER ECDOPH FOOD, 800x600mm, ALIS- JA RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - VV4 HALATTUPINTAINEN LASKUTUSKOPATUSTIENEN MINERALKALLALEY, SOVER ECDOPH FOOD, 800x600mm, ALIS- JA RIPUSTUSRAKENTEET METALLI
 - VV5 NYKYISEN LAKATTU HARMAALATTU, TÄSTÄLLÄ MINERALKALLALEY, SOVER ECDOPH FOOD, 800x600mm, ALIS- JA RIPUSTUSRAKENTEET METALLI

- LATTIAT:
- 1 KELLARIT, EPOKSIKALVONPINTAINEN BETONILATTI
 - 2 SAHO- JA H-TÄNNEKÄTÄT, LUOVATTO 2.0mm, TOMI VESESTYSESSÄ
 - 3 PUOLIKUUSI, SUURSI JA POKI, LASKUTUSKOPATUSTIENEN TURVALLATTU LUOVATTO 2.0mm, TOMI VESESTYSESSÄ
 - 4 KESTO PUOLIKUUSI, LASKUTUSKOPATUSTIENEN TURVALLATTU LUOVATTO 2.0mm, TOMI VESESTYSESSÄ
 - 5 SPUUSI, HELLÄTÄTÄNEN PUOLIKUUSI, LASKUTUSKOPATUSTIENEN TURVALLATTU LUOVATTO 2.0mm, TOMI VESESTYSESSÄ
 - 6 KÄYTÄVÄ, HALLI JA TYÖKÖNDETTÄT, JÄRISTÄMÄT, KÄSÄLÄTTÖ, KÄSÄLÄTTÖ, KÄSÄLÄTTÖ
 - 7 NYKYISET PORRASSALVAT, BETONISALVAT
 - 8 NYKYISEN LUKKURISALVAT, LAKATTU PÄLÄTTÄ

Liikuntasalin ulkoseinän tiilissä ja muurauslaastissa rapaumaa

Koolatun lattian alla pikisively ja muovimatto sisältää asbestia

ARKISTOKAPPALE

469016/4

Keskitys	69 006	Tuotteen nro	2	Yhteinen merk.	
PERUSPARANNUS		PERUSTYYPPI	2	Yhteinen merk.	
1-1/2 KLÄSTÖNTE 3		2-KERROS		1:100	
01010 VANTAA					
Suunnittelutoimisto	Heikki Heikkinen Oy	Suunnittelu	Heikki Heikkinen Oy	1955	02-04
24.06.2002	HEIKKI HEIKKINEN				