

Projektinumero
1510075603-004

Kohteen osoite
Koulukatu 2, Parkano

Päivämäärä
6.11.2023

Raportin tekijä:
Veli-Matti Pietarinen

Laadunvarmistus:
Joni Nivala

PARKANO, KESKUSTAN KOULU, A- JA B-OSAT

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Revisio- tunnus	Pvm	Revision sisältö	Muuttanut

TIIVISTELMÄ

Tämä kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus on tehty Parkanon keskustan koulun A- ja B-osaan. Rakennuksen A-osa on valmistunut 1950-luvulla, ja sitä on laajennettu 1990-luvulla. Vastaavasti rakennuksen B-osan liikuntasali on valmistunut 1960-luvulla ja sen ympärille on tehty 1990-luvulla laajennusosa, joka liittyy A-osan 1950-luvulla valmistuneeseen rakennuksen osaan. 1950- ja 1960-luvun rakennuksen osiin on tehty sekä sisäilmaston laatua parantavia korjauksia että peruskorjaustasoisia korjaustoimenpiteitä 1990-luvulla ja 2000-luvulla. 1990-luvun rakennuksen osiin on tehty ulkoseinän ja alapohjan ilmatiivyyttä parantavia korjauksia 2000-luvulla. 1950- ja 1960-luvun rakennuksen osiin ei ole kuitenkaan tehty kaikkia rakennusosia kattavaa peruskorjausta, joten kyseisinä rakennusajankohtia valmistuneissa rakennuksen osissa on edelleen kosteusteknisesti huonosti toimivia rakenteita, jotka heikentävät myös opetus- ja työtilojen sisäilmaston laatua.

Tutkimusten perusteella sisäilmaston laatu on heikointa 1950-luvun rakennuksen osassa. Sisäilmaston laatua heikentää 1950-luvun rakennuksen osassa ulkoseinärakenteista muutetut väliseinärakenteet ja paikallisesti sijaitsevien alalaattapalkistovälipohjien ontelotilojen kautta tulevat vuotoilmavirtaukset. Lisäksi sisäilmaston laatua heikentävät ylälaattapalkistovälipohjan alakattotiloissa olevien muottilaudoitusten kautta tulevat vuotoilmavirtaukset sekä vuonna 2014 korjattujen ulkoseinien alaosien kautta tulevat vuotoilmavirtaukset. Tämän rakennuksen osan sisäilmaston laatua parantavat korjaukset edellyttävät raskaita peruskorjaustasoisia korjauksia. Tutkimusten perusteella ole kustannustehokasta tehdä korjauksia lyhyelle käyttöikätaivoitteelle, kun huomioidaan 1950-luvun rakennuksen osan tämänhetkinen käyttöaste.

1960-luvulla valmistuneen liikuntasalin ulkoseinärakenteet on muutettu väliseinärakenteiksi vuoden 1991 laajennuksessa. Näissä väliseinärakenteissa todettiin rakenneavauksissa aistienväisesti homeen hajua, mutta liikuntasalissa ja sitä ympäröivissä tiloissa ei vastaavaa hajua todettu sisäilmassa. Liikuntasalin ulkoseinärakenteista väliseinärakenteiksi muutetut seinät vaativat peruskorjaustasoisia korjaustoimenpiteitä sisäilman laadun parantamiseksi, jotka tulee huomioida viimeistään koko rakennuksen seuraavassa peruskorjauksessa.

1990-luvun rakennuksen osissa ei kuntotutkimuksissa todettu merkittävästi kosteus- tai mikrobivaurioituneita rakenteita tai rakenteissa olevia muita sisäilmaston epäpuhtauslähteitä. Ulkoseinärakenteissa on paikallisia mikrobivaurioita, joista on vähäisiä ilmavuotokohtia sisäilmaan ulkoseinärakenteeseen vuonna 2014 tehdyistä ilmatiivyyttä parantavista korjauksista huolimatta. Koska rakenteissa ei ole todettu laaja-alaisia epäpuhtauslähteitä, eivät ilmavuodot rakenteiden kautta heikennä kovinkaan merkittävästi sisäilmaston laatua.

Rakennuksen vesikattorakenteet on rakennettu tai peruskorjattu vuonna 1991. Yläpohjien ontelotilat ja ullakkotilat tuulettuvat hyvin, ja näissä rakenteissa ei todettu sisäilmaston laatua heikentäviä tekijöitä. Tällä hetkellä vesikatteena olevan kaksinkertaisen bitumikermin jäljellä oleva käyttöikä on arviolta noin 10 vuotta, minkä jälkeen bitumikermit on uusittava. Myös suurin osa ikkunarakenteista on vuodelta 1991, ja tutkimusten perusteella ikkunoiden jäljellä oleva käyttöikä on noin 5–10 vuotta. Tämän jälkeen ikkunat ovat suositeltavaa uusien rakennuksen peruskorjauksen yhteydessä. Myös rakennuksen pintamateriaalit sekä märkätilarakenteet ovat peruskorjauksessa 10 vuoden sisällä.

Rakennuksen A- ja B-osien ilmanvaihtojärjestelmät ovat vuodelta 1991. Ilmanvaihtokoneistojen käyttöikä on jatkettu uusimalla kaikkien koneistojen tulo- ja poistoilmapuhaltimet vuonna 2014. Lisäksi järjestelmässä olleita mineraalikulitlähteitä on poistettu korvaamalla pääte-elimien äänenvaimennusmateriaalit polyesterillä tai solumuovilla. Havaintojen perusteella ilmanvaihtokoneistoissa on edelleen mahdollisia mineraalikulitlähteitä koneiston kammioissa sekä mahdollisesti alkuperäisessä kunnossa olevissa kanavavaimentimissa. Ilmanvaihtojärjestelmä oli arviointihetkellä

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

puhdas. Syksyllä 2023 tehtyjen mittausten perusteella ilmamäärät vastasivat pääosin suunnittelu- arvoja, mutta paine-erojen seurantamittausten perusteella rakennus on pääosin liian alipaineinen ulkoilmaan nähden, mikä lisää ilmavuotoja rakenteista sisäilmaan heikentäen sisäilmaston laatua. Muutoin ilmanvaihtojärjestelmän toimintakunto on havaintojen perusteella hyvä yksittäisten kun- nossapitokorjaustöiden jälkeen. Ilmanvaihtojärjestelmän peruskorjaus on ajankohtainen 5–10 vuoden sisällä. Märkätilojen, keittiön ja puukäsityötilojen erillispoistopuhaltimet ovat alkuperäisiä ja vuodelta 1991, joten näiden puhaltimien keskimääräinen käyttöikä on jo ylittynyt.

Rakennuksen käyttöä turvaavina korjaustoimenpiteinä ovat kiireelliset ilmanvaihtojärjestelmään ja vesikattorakenteisiin liittyvät kunnossapitokorjaukset sekä ikkunoiden käynteihin liittyvät kun- nossapitokorjaukset. Lisäksi eri palvelualueiden ilmanvaihtokoneistojen tulo- ja poistoilmamääriä tulee tasapainottaa ulkoilman ja sisäilman välisten paine-erojen tasapainottamiseksi. Myös ilman- vaihtokoneistojen aikaohjelmat tulee korjata siten, että paine-erot eivät vaihtelee merkittävästi vuorokauden eri aikoina. Tutkimusten perusteella on suositeltavaa harkita 1950-luvun rakennuk- sen osan käytöstä luopumisesta ja ympäröivistä tiloista sulkemista ennen rakennuksen mahdol- lista peruskorjausta. Lisäksi suositellaan yksittäisten alapohjarakenteiden läpivientien ilmatiiviy- den parantamista.

SISÄLTÖ

1.	Yleistiedot	5
1.1	Yleistä	5
1.2	Yhteystiedot	6
1.3	Tutkimuksen rajaukset	6
2.	Kohteen yleiskuvaus	7
2.1	Lähtötiedot	8
2.2	Korjaushistoria	9
3.	Rakennustekniset havainnot ja tulokset	10
3.1	Salaojitusjärjestelmä	10
3.2	Alapohjarakenteet	13
3.3	Maanvastaiset seinärakenteet	34
3.4	Sokkeli- ja ulkoseinärakenteet	39
3.5	Ikkunat	74
3.6	Välipohjarakenteet	77
3.7	Väliseinät	89
3.8	Yläpohjarakenteet	97
4.	Ilmanvaihtojärjestelmä	124
4.1	Ilmanvaihtokoneistot TK1/PK1-TK4/PK4	124
4.2	Tuloilmakoneisto TK7/PK7	129
4.3	Tulo- ja poistoilmamäärät	130
4.4	Paine-erojen ja sisäilman hiilidioksidipitoisuuksien seurantamittaukset	130
4.5	Johtopäätökset	133
4.6	Toimenpidesuosituksien	134
5.	altistumisolosuhteen arviointi	135
5.1	Rakennuksen 1950-luvulla valmistunut osa	136
5.2	Rakennuksen 1960-luvulla valmistunut osa	136
5.3	Rakennuksen 1990-luvulla valmistuneet osat	137
6.	Johtopäätökset ja yhteenveto toimenpiteistä	138
6.1	Tutkimuksen johtopäätökset	138
6.2	Toimenpidesuosituksien	139
7.	Päiväys ja allekirjoitukset	144

1. YLEISTIEDOT

1.1 Yleistä

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus on tehty Parkanon keskustan koulun rakennuksen osiin A ja B. Koulun tiloissa on tällä hetkellä kuntouttavaa työllistymiskoulutusta (rakennuksen osa A ja B) ja päiväkotitoimintaa (rakennuksen osa B). Lisäksi rakennuksen B-osassa on liikuntasali, valmistuskeittiö sekä ruokala. Keskustan koulu sijaitsee osoitteessa Koulukatu 2, Parkano.

Tämän kuntotutkimuksen tavoitteena on selvittää rakennuksen osien A ja B eri rakennusosien kuntoa, korjaustarvetta sekä niiden vaikutusta sisäilmaston laatuun. Kuntotutkimuksen perusteella annetaan korjaustoimenpidesuosituksia rakennuksen terveelliseen ja turvalliseen käyttöön seuraavan viiden vuoden ajaksi. Raportissa esitetään myös rakennusosakohtaisesti peruskorjaustoimenpiteitä. Kuntotutkimuksissa on arvioitu myös ilmanvaihtokoneistojen TK/PK1-TK/PK4 toimintakuntoa, puhtautta ja vaikutusta sisäilmaston laatuun. Ilmanvaihtojärjestelmien tarkastukset eivät vastaa SuLVI ry:n ohjeistuksen mukaista ilmanvaihtokoneiston kuntotutkimusta.

Taulukko 1. Yleistiedot kohteesta.

Yleistiedot	
Nimi	Parkanon keskustan koulu, rakennuksen osat A ja B
Osoite	Koulukatu 2, 39700 Parkano
Rakentamisvuosi	1954, laajennukset 1950-luvun loppu, 1963, 1991, 1998, 2005
Kerrosala	5 561 m ²
Kerrosluvu	3 kerrosta sekä A-osalla kellarikerros
Pääkäyttötarkoitus	08 Opetusrakennukset
Korjaushistoria	<p>Rakennustekniikan osalta merkittävimmät korjaustoimenpiteet ovat vuonna 2005 ja 2014 tehdyt alapohjarakenteiden peruskorjaukset 1950- ja 1960-luvulla valmistuneisiin rakennuksen osiin. Lisäksi vuonna 2014 on peruskorjattu 1950-luvun ulkoseinä-rakennetta ensimmäisen kerroksen ikkunarakenteiden alapuolelta sekä parannettu ulkovaipan ilmatiiviyttä tiivistyskorjauksilla. Rakennuksen kaikki vesikatteet on uusittu 1990-luvulla. Rakennuksen kaikki ikkunat on uusittu vuonna 1991 puupuitteiksi MSE-ikkunoiksi.</p> <p>Rakennuksen osien A ja B ilmanvaihtokoneistot, -kanavistot ja suurin osa pääte-elimistä ovat vuodelta 1991. Ilmanvaihtokoneistojen TK/PK1 – TK/PK4 tulo- ja poistopuhaltimet on uusittu vuonna 2014 ja koneistot on liitetty kiinteistöautomaatioon. Erillispoistot ovat vuodelta 1991 ja ne ovat alkuperäisessä kunnossa. Osa erillispoistopuhaltimista eivät olleet toimintakuntoisia kuntotutkimusten aikana.</p>

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

1.2 Yhteystiedot

Tutkimuksen tilaaja

Parkanon kaupunki
Tekninen isännöitsijä
Tiina Kyösti
044 7865 611
tiina.kyosti@parkano.fi

Kuntotutkimuksen ajankohta

8-9/2023

Kuntotutkimuksen suorittaja

Ramboll Finland Oy

Projektipäällikkö
Joni Nivala, Ins. (AMK), RTA, AHA,
rakenteiden kosteuden mittaaja
joni.nivala@ramboll.fi

Vastuullinen kuntotutkija
Veli-Matti Pietarinen, RI, FM, RTA, KVKT,
AHA, KHK
veli-matti.pietarinen@ramboll.fi

Kuntotutkija
Juuso Parkkinen, DI, AHA

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.

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus kattaa Parkanon keskustan koulun rakennuksen osat A ja B. Kuntotutkimukset on tehty 2.8.2023 päivätyn tutkimussuunnitelman mukaisessa laajuudessa, minkä lisäksi kuntotutkimuksissa on arvioitu tutkimusalueella palvelevien ilmanvaihtokoneistojen toimintakuntoa, puhtautta, mahdollisia sisäilman epäpuhtauslähteitä sekä soveltuvuutta tilojen käyttötarkoitukseen. Ilmanvaihtojärjestelmään tehdyt tutkimukset eivät vastaa SuLVI ry:n ohjeiden mukaista ilmanvaihtokoneiston kuntotutkimusta.

Raportti sisältää ehdotuksia korjaustoimenpiteistä. Raporttia voidaan hyödyntää korjaussuunnitelmien ja korjausohjelman laadinnassa. Annetut korjausehdotukset eivät ole rakennustöiden työselostus, vaan tilaajan tulee laadituttaa erikseen varsinainen korjaussuunnitelma.

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

Parkanon keskustan koulun A ja B eri osat ovat valmistuneet 1950-, 1960- ja 1990- luvuilla. Eri rakennusaikana valmistuneissa rakennuksen osissa on rakennusajankohdalle tyypillisiä rakenneratkaisuja, joita on peruskorjattu 1950- ja 1960-luvun rakennuksen osien osalta eri asteisesti vuosina 1991, 2005 sekä 2014. 1950- ja 1960- luvun rakennuksen osiin ei ole kuitenkaan tehty kaikkia rakennusosia kattavaa peruskorjausta, joten kyseisinä rakennusajankohtia valmistuneissa rakennuksen osissa on edelleen kosteusteknisesti huonosti toimivia rakenteita, jotka heikentävät myös opetus- ja työtilojen sisäilmaston laatua. Kuntotutkimusten perusteella vuoden 1991 laajennusosan peruskorjaus on ajankohtainen seuraavan kymmenen vuoden aikana. Eri rakennusajankohtana valmistuneiden rakennuksen osien pääasialliset rakennetyypit sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Pääasialliset rakennetyypit ja LVI-järjestelmät.

Pääasialliset rakennetyypit sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmät	
Alapohjat	Kellarikerroksen alapohjarakenteet ovat lämmöneristämättömiä ja maanvaraisia teräsbetoni-laattoja. Ensimmäisen kerroksen alapohjarakenteet ovat pääosin alapuolelta solupolystyreenillä lämmöneristettyjä teräsbetoni-laattoja. 1950- ja 1960- luvun rakennuksen osien alapohjarakenteet on peruskorjattu vuosina 2005 ja 2014. Vuoden 1991 laajennusosan alapohjarakenne on alkuperäinen, mutta sen ilmatiiviyttä on parannettu tiivistyskorjauksilla vuonna 2014.
Ulkoseinät	1950-luvun rakennuksen osan ulkoseinärakenne on massiivitiilirakenteinen ja sen ulkopinnassa on lasivillalämmöneristys ja rapattu kuorimuuraus. 1960-luvun rakennuksen osan ulkoseinärakenteen kantavan runkona on paikalla valettu teräsbetoni-seinä sekä teräsbetonien pilari-palkkirunko. Ulkoseinärakenteessa on sekä rapattua kuorimuurausta että levy- tai peltiverhottua julkisivua. Vuoden 1991 laajennusosan ulkoseinät ovat joko tiili-villa-tiili- tai tiili-villa-betoni-rakenteisia. Vuoden 1998 laajennusosan ulkoseinät ovat puurankarunkoisia ja niiden julkisivuna on joko puhtaaksi muurattu tiiliverhous tai levyverhous.
Välipohjat	1950-luvun rakennuksen osan välipohjat ovat pääosin ylälaatta- tai alalaattapalkistoja. 1960-luvun rakennuksen osan välipohjat ovat paikalla valettuja betoniholveja. 1990-luvun laajennusosissaan välipohjarakenteet ovat pääosin teräsbetonisia ontelolaattoja.
Yläpohjat	1950-luvun yläpohjarakenteet ovat pääosin ylälaattapalkistoja, joiden ulkopinnassa on vuonna 1991 uusittu mineraalivillaeristys. Kantavat vesikattorakenteet ovat alkuperäisiä, mutta bitumikermivesikate ja sen ponttilaudoitus on uusittu vuonna 1991. 1960-luvun yläpohjarakenteena on pilari-palkki-runkoon tuettu teräsbetoni-laatta, minkä ulkopinnassa on vuonna 1991 uusittu bitumikermihöyrynsulku, lämmöneristeet sekä uudet vesikattorakenteet ja bitumikermikate. Vuoden 1991 laajennuksessa yläpohjarakenteena on teräsbetoninen ontelolaatta, minkä ulkopinnassa on rakennusmuovi sekä mineraalivillaeristys. Katto- muotona on aumakatto tai pulpettikatto ja vesikatteenä on bitumikermi. Vuoden 1998 laajennusosassa on puurakenteinen

Ilmanvaihtojärjestelmä

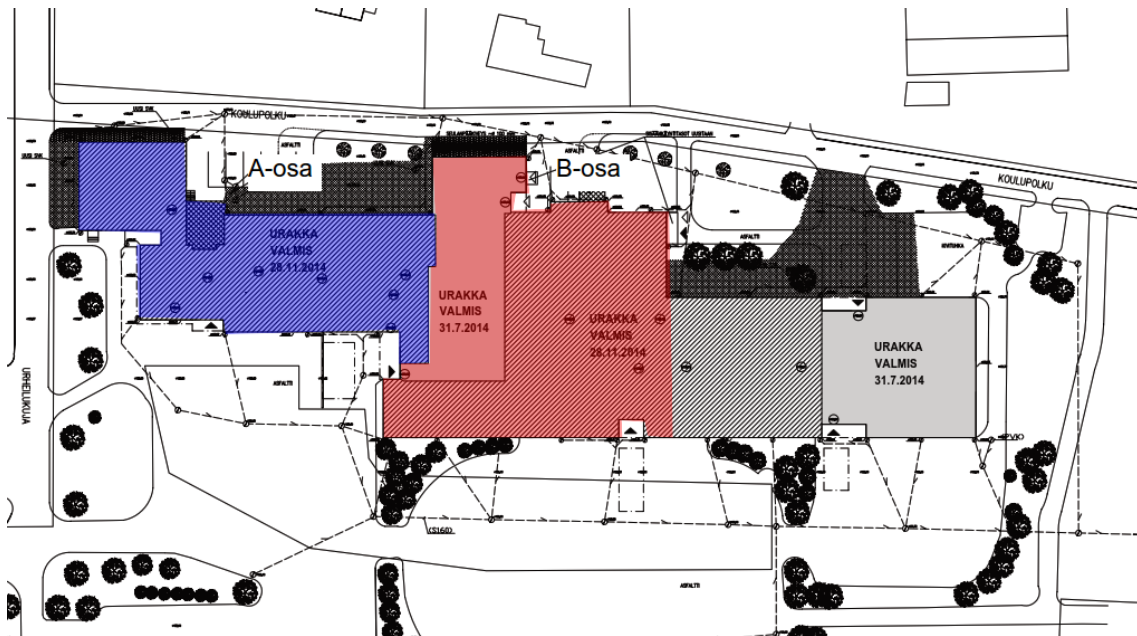
ja mineraalivillaaeristetty yläpohja. Kattomuotona on aumakatto ja vesikatteena bitumikermi.

Koneellinen tulo-poistoilmanvaihto, mikä toimii usealla eri ilmanvaihtokoneella. Ilmanvaihtokoneistot ovat vuodelta 1991. Koneistojen tulo- ja poistoilmapuhaltimet on uusittu vuonna 2014 ja koneistot on liitetty rakennusautomaatiojärjestelmään. Lähes kaikki erillispoistopuhaltimista on vuodelta 1991.

Lämmitysjärjestelmä

Pattereilla toteutettu vesikeskuslämmitys, lämmöntuottotapana kaukolämpö.

Koulurakennus on jaettu kolmeen osaan A, B ja C. Tämä kuntotutkimus käsittelee osia A ja B. Rakennuksen osaan C on tehty aikaisempi kuntotutkimus keväällä 2023 Ramboll Finland Oy:n toimesta (Keskustan koulu, C-osa, kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ramboll Finland Oy, 30.6.2023).



Kuva 1. Ote asemapiirroksesta (A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 9.5.2014), jossa tutkimuskohteena oleva A-osa on esitetty sinisellä ja B-osa punaisella. Tämän kuntotutkimuksen ulkopuolella oleva rakennuksen osa C on kuvassa harmaalla.

2.1 Lähtötiedot

Suunnitelmat:

- RAK-suunnitelmat:
 - Muutossuunnitelmia, A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 2014
 - Muutossuunnitelmia, A-Insinöörit Oy, 2005
 - Muutossuunnitelmia, Hans Danielsson Oy, 1991
- ARK-suunnitelmat:
 - Pohjapiirustukset, Arkkitehtuuritoimisto Miljöönurkka Oy, 2005
 - Muutossuunnitelmia, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuuti Ky, 1990
 - Rakennustyöselitys, laajennus ja muutostyöt, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Ky, 1991

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

- LVIA-suunnitelmat:
 - Muutossuunnitelmia, LVI-suunnittelutoimisto Veptek Ky, 2005, 2014
 - Muutossuunnitelmia, Siemens Building Automation, 2003

Aiemmat tutkimukset ja selvitykset:

- Tarkastus- ja puhdistuspöytäkirja, Suomen ilmastointi ja Savunpoisto Oy, 4.9.2023
- Ilmamäärien mittauspöytäkirja, Ilma Ässä Oy, 7.9.2023

2.2 Korjaushistoria

Koulurakennuksen ensimmäinen osa on valmistunut vuonna 1954 ja sitä on laajennettu 1950-luvun lopulla. 1950-luvun rakennuksen osan viereen on tehty erillinen koulurakennus sekä liikuntasali vuonna 1963. Kaksi koulurakennusta on yhdistetty vuonna 1991 tehdyn laajennuksen sekä vanhojen osien peruskorjauksessa. Vuoden 1991 peruskorjauksessa 1950- ja 1960-luvun rakennuksen osien salaoitusjärjestelmä sekä perusmuurien vedeneristys on uusittu. Myös yläpohjarakenteet ja ikkunarakenteet on uusittu. Opetustilojen sisäpinnat sekä julkisivut on peruskorjattu. Vuonna 1991 on myös tehty talotekniikan peruskorjaus koko rakennuksen osalta. Rakennusta on laajennettu viimeisen kerran vuonna 1998 rakennuksen eteläpäädyssä.

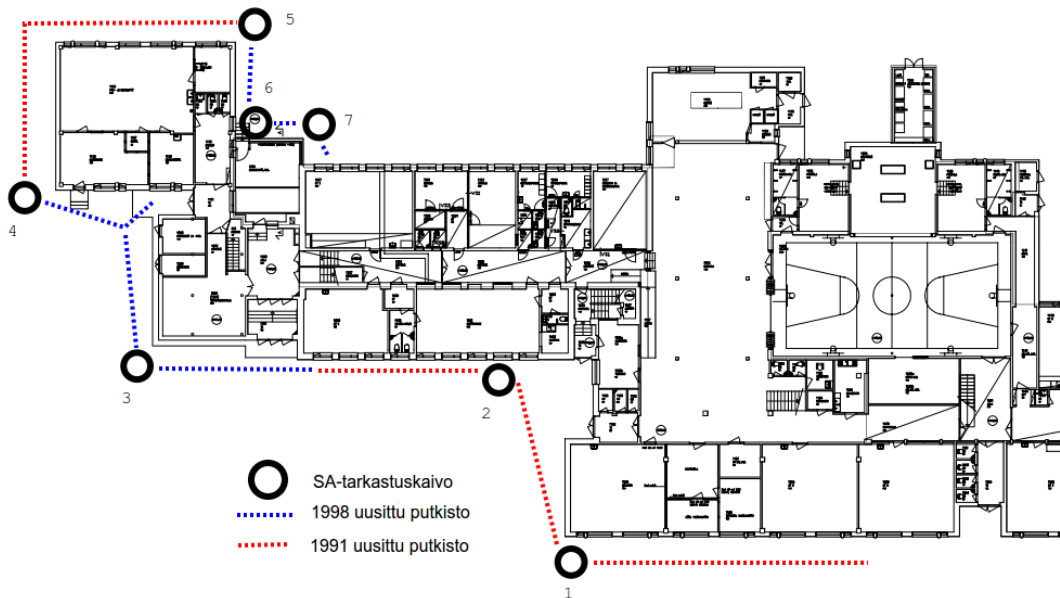
Osa 1950-luvun rakennuksen osan ja kaikki 1960-luvun rakennuksen osan alapohjarakenteista on uusittu alapuolelta lämmöneristetyiksi teräsbetoni-laatoiksi vuonna 2005. Loput 1950-luvun rakennuksen osan ensimmäisen kerroksen alapohjarakenteista on peruskorjattu alapuolelta lämmöneristetyiksi teräsbetoni-laatoiksi vuonna 2014. Samana vuonna on myös peruskorjattu 1950-luvun rakennuksen osan ulkoseinärakennetta ja ulkoseinärakenteesta väliseinäksi muutettua väliseinärakennetta. Lisäksi vuoden 1991 laajennusosan ulkoseinä- ja alapohjarakenteiden ilmatiiviyyttä on parannettu tiivistyskorjauksilla. Vuonna 2014 rakennuksen A- ja B-osan tulo- ja poistoilmavaihtokoneistojen puhaltimet on uusittu ja ilmanvaihtojärjestelmät on liitetty taloautomaatiojärjestelmään. Vuoden 2014 jälkeen rakennukseen ei ole tehty merkittäviä korjaustoimenpiteitä.

3. RAKENNUSTEKNISET HAVAINNOT JA TULOKSET

3.1 Salaojitusjärjestelmä

Rakennuksen osien A ja B salaojitusjärjestelmä on rakennettu vuonna 1991 tehtyjen laajennusten yhteydessä. Salaojitusputkistona on tarkastuskaivoista tehtyjen havaintojen perusteella yksinkertaista salaojitusputkistoa. Salaojitusputkistoa on täydennetty vuonna 1998 tehdyssä laajennuksessa kaksinkertaisella salaojitusputkistolla.

Salaojitusjärjestelmän toimintakuntoa arvioitiin salaojitusputkiston tarkastuskaivoista tehtyjen havaintojen perusteella sekä vuoden 1998 laajennuksen yhteydessä tehdyn salaojituspiirustuksen perusteella. Tarkastuskaivoja havaittiin rakennuksen vierustalla kuvan 2 pohjapiirustukseen merkityissä kohdissa. Tarkastuskaivoja ei ollut rakennuksen jokaisella nurkkauksella ja sivuilla. Näin ollen tarkastuskaivojen kautta ei saatu selkeää käsitystä salaojitusjärjestelmän toimivuudesta rakennuksen osien A ja B osalta.



Kuva 2. Ensimmäisen kerroksen pohjapiirustukseen on esitetty rakennuksen osien A ja B salaojitusputkistot, jotka ovat havaittavissa maanpinnan yläpuolella olevien tarkastuskaivojen kautta.

Tarkastuskaivojen tarkastusten perusteella voidaan todeta, että oleva salaojitusputkisto on selkeästi ensimmäisen kerroksen lattiapinnan alapuolella ja pääosin perustamistason alapuolella. Tarkastuskaivoista tehtyjen havaintojen perusteella salaojitusputkistoa ei ole tehty kellarikerroksen perustamistason alapuolelle. Rakennuksen osan B länsisivulla ei ole salaojitusputkiston tarkastuskaivoja, joten varmuutta 1950-luvun rakennuksen osan salaojitusjärjestelmän olemassaolosta ei ole. Rakennuksen itäisivulla on salaojitusputkiston tarkastuskaivot. Salaojitusjärjestelmän toimintakunnon varmistaminen on mahdollista tehdä putkiston videokuvauksella sekä korkoasemien mittauksella.



Kuva 3. Kuva tarkastuskaivosta numero 1. Vuonna 1991 valmistuneen laajennusosan itäsivulla salaojaputkiston on yksinkertaista peltosalaojaputkistoa.



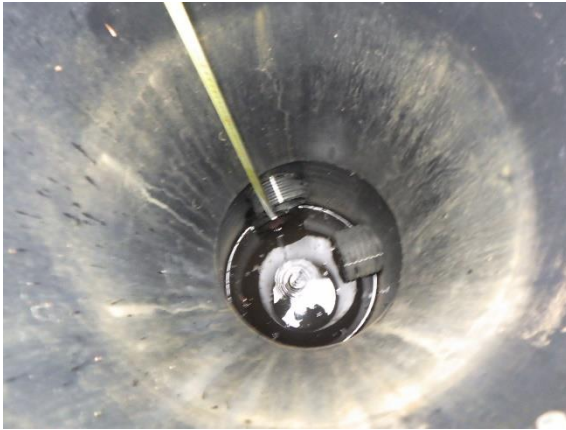
Kuva 4. Kuva tarkastuskaivosta numero 2. 1950-luvun rakennuksen osan länsisivulla salaojitusputkisto on vuoden 1991 peltosalaojaputkea.



Kuva 5. Kuva tarkastuskaivosta numero 3. Vuoden 1998 laajennusosassa on keksiseinämainen salaojitusputkisto.



Kuva 6. Kuva tarkastuskaivosta numero 4. Vuosien 1991 ja 1998 laajennusosien salaojitusjärjestelmien liitoskohta.



Kuva 7. Kuva tarkastuskaivosta numero 6. Salaojitusputkistoa on uusittu rakennuksen itäisivulta vuoden 1991 laajennuksen ja 1950-luvun osan liitoskohdista.



Kuva 8. Kuva tarkastuskaivosta numero 7. Kellarikerroksen kohdalla salaojitusputkisto on noin 1600 mm maanpinnan alapuolella. Putkiston on kaksinkertaista salaojitusputkea.

3.1.1 Johtopäätökset

Vuoden 1991 salaojitusputkisto on tehty rakennusajankohdalle tyypillisesti yksiseinäisestä peltosalaojaputkesta, minkä keskimääräinen käyttöikä on normaaleissa rasitusolosuhteissa noin 40 vuotta. Näin ollen järjestelmällä on keskimääräistä käyttöikää jäljellä noin 10 vuotta. Salaojitusjärjestelmän käyttöikää lyhentää, jos järjestelmä ei ole huollettavissa tarkastuskaivojen kautta. Havaintojen perusteella suuri osa rakennusten osien A ja B tarkastuskaivojen kansista on maanpinnan alapuolella.

Vuoden 1998 laajennuksen yhteydessä on vuonna 1991 rakennettua salaojitusjärjestelmää täydennetty kaksiseinäisellä salaojitusputkistolla, minkä keskimääräinen käyttöikä on normaaleissa olosuhteissa noin 50 vuotta. Vuonna 1998 rakennetun ja uusitun putkiston jäljellä oleva käyttöikä on noin 30 vuotta (RT18-10922, Kiinteistöjen tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot).

Salaojitusjärjestelmän toimintakuntoa ja korjaustarvetta tulisi arvioida tarkemmin järjestelmän sisäpuolisella videokuvauksella peruskorjauksen lähtötiedoksi. Maanpinnan alapuolella olevat tarkastuskaivojen kannet tulee asentaa maanpinnan yläpuolelle.

3.1.2 Toimenpidesuosituksukset

Toimenpiteet, jotka tulee tehdä seuraavan viiden vuoden aikana tilojen käytön turvaamiseksi

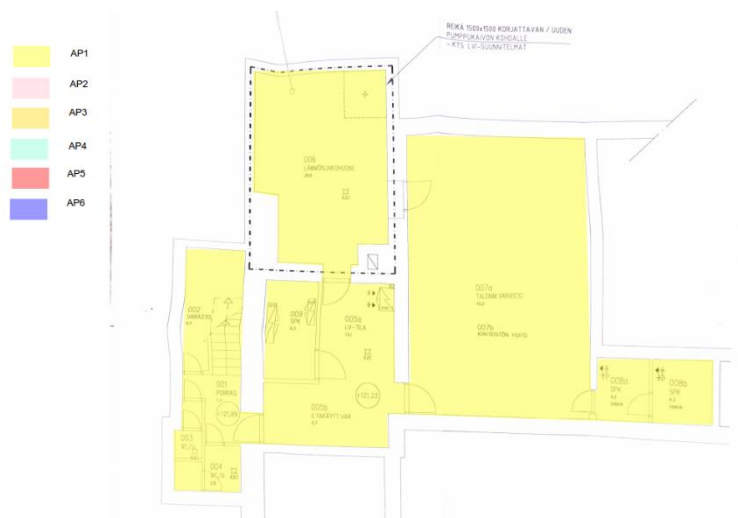
- Salaojitusjärjestelmän toimintakunnon varmistaminen sisäpuolisella videokuvauksella koko rakennuksen osalta eli rakennuksen osista A, B ja C. Videokuvauksissa maanpinnan alapuolelta etsittävät tarkastuskaivojen kannet tulee asentaa maanpinnan yläpuolelle, jotta järjestelmä on tarkistettavissa ja huollettavissa tarkastuskaivojen kautta.
- Salaojitusjärjestelmän toimintakuntoa tulee seurata tarkastuskaivojen kautta noin kahden vuoden välein sekä videokuvaamalla salaojitusputkisto noin kymmenen vuoden välein (RT18-10922, Kiinteistöjen tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot).

Toimenpidesuositukset rakennuksen peruskorjaukseen

- Rakennuksen salaojitusjärjestelmän uusiminen koko rakennuksen osalta. Salaojien uusimisen yhteydessä tulee uusia myös kellarikerroksen maanvastaisten seinärakenteiden ulkopinnan veden- ja lämmöneristeet.

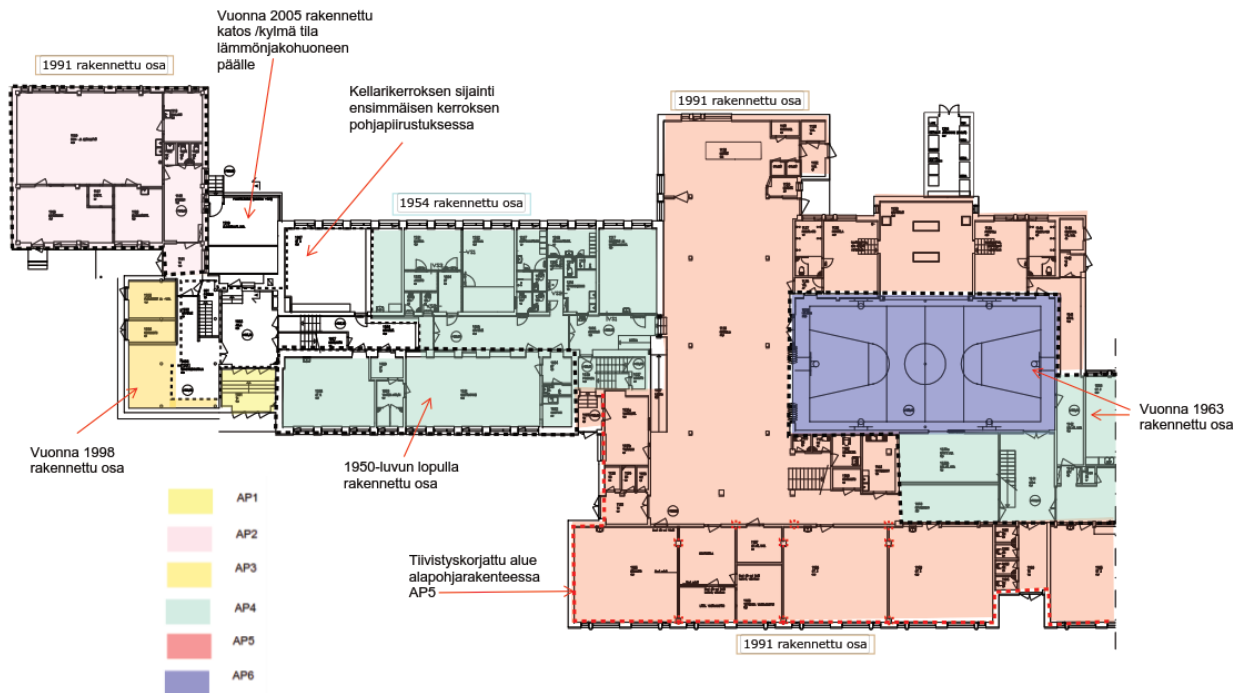
3.2 Alapohjarakenteet

Rakennuksen osissa A ja B on useita erilaisia alapohjarakenteita. Rakennuksen osassa A on kellarikerros, missä on maanvaraista ja lämmöneristämätöntä alapohjarakennetta AP1. Alapohjarakennetta AP1 on lisäksi 1950-luvun itäsivun sisäänkäynnin tuulikaapissa. Alapohjarakenteet AP2-AP6 ovat eri rakennusaikoina peruskorjattuja alapuolelta lämmöneristettyjä teräsbetonilaattoja. Eri-laisten alapohjarakenteiden sijainnit on esitetty kellarikerroksen ja ensimmäisen kerroksen pohjapiirustuksiin kuvissa 9 ja 10.



Kuva 9. Rakennuksen A-osan kellarikerroksen pohjapiirustus, missä alapohjarakenne AP1 on esitetty eri väreillä.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



Kuva 10. Rakennuksen osien A ja B ensimmäisen kerroksen pohjapiirustus, missä erilaiset alapohjarakenteet on esitetty värimerkinnöin.

3.2.1 Alapohjarakenne AP1

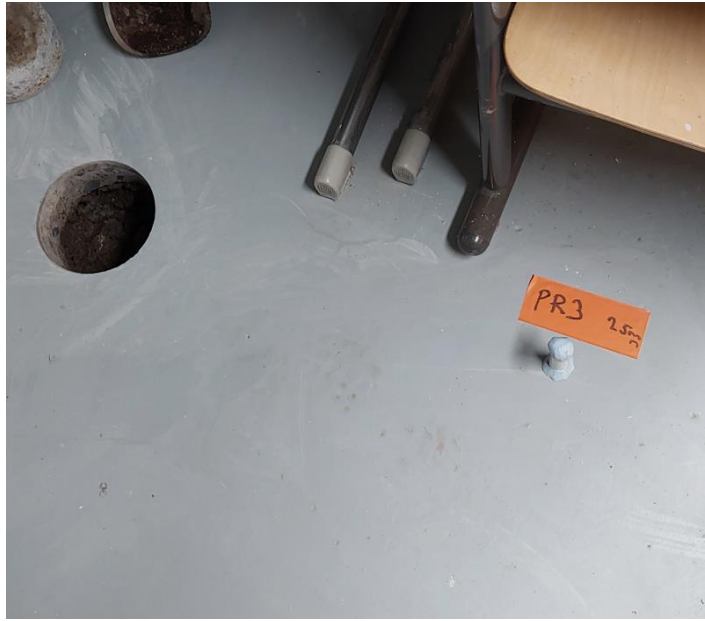
Rakennuksen osan A kellarikerroksen alapohjarakenteeseen AP1 tehdyn rakenneavauksen RA-AP8 perusteella rakennekerrokset ovat lattiapinnasta alaspäin seuraavat:

- betonimaali
- teräsbetoni, noin 50–70 mm
- täyttöhiekka, ei kapillaarikatkoa

Alapohjarakenteen teräsbetoniin siirtyä kosteutta maaperästä kapillaarisesti ja diffuusiolla johtuen puuttuvasta lämmöneristyksestä ja kapillaarikatkosta. Rakenne on aikakaudelle tyypillinen kellarin alapohjarakenne. Maaperäkosteudella alapohjarakenteessa ei ole vaikutusta sisäilman laatuun. Alapohjarakenteen kosteusolosuhteet tulee ottaa materiaalivalinnoissa huomioon, mikäli lattian maalikerros uusitaan.



Kuva 11. Rakenneavaus RA-AP8. Alapohjarakenne AP1 on maanvarainen ja lämmöneristämätön.



Kuva 12. Alapohjarakenteen AP1 porareikämittauksen PR3 tulokset: suhteellinen kosteus 85,4 %, lämpötila 18,6 °C ja absoluuttinen kosteus 13,6 g/m³.

Myös itäisivun tuulikaapissa on maanvarainen ja lämmöneristämätön teräsbetonilaatta, minkä lattiapinnoitteena on mosaiikkibetoni. Itäisivun sisäänkäynnin eteisen portaiden kohdalle tehtiin rakenneavaus RA-POR1, minkä perusteella portaiden alla on tyhjä, tuulettumaton tila. Portaiden alla olevassa tyhjässä tilassa on rakennusaikaiset muottilaudat, jotka ovat lahovaurioituneet. Rakenneavauskohdassa havaittiin voimakas homeen haju.



Kuva 13. Rakenneavaus RA-PO1. Itäisivun tuulikaapin portaiden alapuolella on tuulettumaton tyhjä tila.



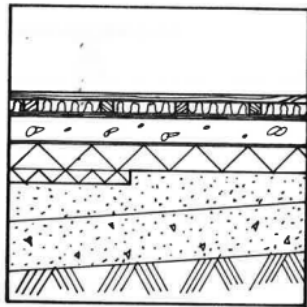
Kuva 14. Portaiden alla olevassa tyhjässä tilassa on rakennusaikaisia muottilaudoituksia ja portaiden alla on maapohja. Tilassa oli voimakas homeen haju.

Alapohjarakenteen AP1 ilmatiiviyys

Alapohjarakenteen AP1 liitos ulkoseinä- ja väliseinä-rakenteisiin ei ole ilmatiivis, koska liitoskohdassa on näkyvä betonin kuivumiskutistumasta aiheutunut rako. Rakenteessa ei ole radonkermiä alapohjan betonilaatan ja kantavien seinärakenteiden liitoskohdissa.

3.2.2 Alapohjarakenne AP2

Alapohjarakennetta on rakennuksen A-osan vuonna 1991 tehdyssä laajennusosassa, jossa sijaitsee teknisen työn tilat. Alapohjarakenteen AP2 alkuperäinen leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on esitetty kuvassa 15.



TEKNISEN TYÖN PUUTYÖSÄLİN JA KONEHUONEEN ALAPOHJA / LAAJENNUS

K-arvo 0,27 W/m²K reuna-alueilla

- muovipinnoitettu pontattu mäntylankku 95x34 mm, liimavahvisteinen naulauskiinnitys
- koolaus 45x45 mm k 300 mm (tila sähkövedoille) + mineraalivilla
- kiilat, korkeus 5-20 mm tarpeen mukaan
- aaltopahvi
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- maanvarainen tb-laatta 100 mm
- sitkeä suojapaperi
- solumuovi 100 mm + 50 mm 1 m:n kaistalla ulkoseinien vierellä, STYROX, tyyppi R
- täyttöhiekka tiivistettynä 100-150 mm
- salaojatorastus > 200 mm, kallistukset salaojiin

Kuva 15. Rakennuksen osan A teknisen työn tilojen alapohjarakenne AP2, leikkauspiirustus, Rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Ky, 10.1.1991. Rakennepiirustuksissa esitetty rakennetyyppinä AP6.

Teknisen työn tilaan 1106 (konehuone) tehtiin rakenneavaus RA-AP10. Rakenneavausten perusteella rakennekerrokset ovat lattiapinnasta alaspäin seuraavat:

- lakattu puulattia, 24 mm
- koolaus 45 X 95 mm + mineraalivilla 50 mm
- kestopuu, 20 X 90 mm K400
- pahvi
- rakennusmuovi
- teräsbetoni, 80 mm
- solupolystyreeni, 150 mm, ulkoseinän vieressä
- hiekka

Rakenneavauksen perusteella alapohjarakenne AP2 on tehty pääosin suunnitelmien mukaisesti.



Kuva 16. Rakenneavaus RA-AP10. Puukäsityön luokassa on maanvaraisen teräsbetonilaatan päälle koolattu puulattia.



Kuva 17. Rakenneavaus RA-AP10. Puulattia on tehty alapuolelta lämmöneristetyt teräsbetonilaatan päälle.

Rakennekosteusmittaukset

Puukäsityöluokan rakenneavauksen RA-AP10 kohdalla mitattiin teräsbetonilaatan rakennekosteutta porareikämenetelmällä. Porareikämittaus (PR6) toteutettiin teräsbetonilaattaan kahdelle eri syvyydelle. Porareikien tasaantumisjakson ajaksi teräsbetonilaatan päällä oleva muovikalvo tiivistettiin huolellisesti mittaputken ympärillä, jotta laatan olosuhteet säilyivät mahdollisimman lähellä normaalikäytön mukaista tilannetta. Pintakosteudentunnistimen arvojen perusteella teräsbetonilaatan yläpinta on kostea/märkä.



Kuva 18. Porareikämittaukset (PR6) kahdelta eri syvyydeltä teräsbetonilaatassa rakenneavauksen RA-AP10 kohdalla.



Kuva 19. Pintakosteudentunnistimen arvot viittaavat teräsbetonilaatan yläpinnan olevan kostea/märkä.

Alla olevassa taulukossa on esitetty AP2 alapohjarakenteen teräsbetonilaatan (80 mm) rakennekosteusmittaustulokset. Kokonaisuudessaan mittaustulokset on esitetty tämän raportin liitteenä olevassa kosteusmittauspöytäkirjassa (Liite 5). Mittauspisteiden sijainnit on esitetty paikannusku-
vapohjassa (Liite 2).

Taulukko 3. Porareikämittauksen PR6 tulokset

Mittaustunnus	Porareiän syvyys	RH (%)	T (C°)	Abs (g/m ³)
PR6	14 mm	95,5	17,4	14,2
PR6	28 mm	94,0	17,4	14,0

Rakennekosteusmittaustulosten perusteella teräsbetoniin suhteellinen kosteus on korkealla tasolla. Teräsbetoniin yläpinnalla oleva muovikalvo muodostaa tiiviin kerroksen laatan yläpintaan, näin ollen rakentamisaikainen kosteus tai maaperästä ulkoseinän anturarakennetta pitkin nouseva kosteus ei pääse kuivumaan ylöspäin. Muovikalvo toisaalta myös estää kosteuden siirtymisen muovikalvon yläpuoliseen pahviin, koolausrakenteisiin ja mineraalivillaan.

Kosteusteknisesti rakenne on riskialtis, koska havaintojen perusteella muovikalvojen limityskohtia ei ole teipattu ja muovikalvossa voi esiintyä reikiä, viiltoja tai muita epäjatkuvuuskohtia. Mahdollisten epäjatkuvuuskohtien kautta teräsbetoniin kosteus pääsee siirtymään ylöspäin aiheuttaen orgaanisiin materiaalikerroksiin mikrobivaurioita. Rakennearvauksen ja kosteusmittausten yhteydessä ei havaittu pahvissa, koolausrakenteissa tai mineraalivillassa vaurioitumiseen viittaavia merkkejä.

Alapohjarakenteen AP2 ilmatiiviys

Vuoden 2014 korjaussuunnitelmissa alapohjarakenne AP2 on esitetty tiivistyskorjattavaksi erillisen tiivistyskorjaussuunnitelman mukaisesti. Tiivistyskorjaussuunnitelmia ei ollut käytössä kuntotutkimusvaiheessa.

Rakennearvauksen RA-AP10 perusteella alapohjarakenteeseen AP2 ei ole tehty tiivistyskorjauksia vuonna 2014. Maanvaraisen teräsbetoniin ja ulkoseinän liitoskohdassa on näkyvä betonin kuivumiskutistumasta aiheutunut rako, minkä kautta on mahdollista tulla vuotoilmaa alapohjan täytökerroksista puulattian koolaustilaan. Vuonna 1991 tehdyssä maanvaraisessa alapohjarakenteessa ei ole radonkaistaa, mikä parantaisi alapohjan liitosten ilmatiiviyttä.



Kuva 20. Kuva rakennearvauksesta RA-AP10. Näkyvä betonilaatan kuivumiskutistumasta aiheutunut vuotokohta ulkoseinän ja alapohjan liitoksessa.



Kuva 21. Puulattia ei liity ilmatiiviisti seinärakenteisiin, joten puulattian alla olevasta koolaustilasta on merkittäviä ilma- vuotoja sisäilmaan.

3.2.3 Alapohjarakenne AP3

Alapohjarakennetta AP3 on rakennuksen osan A vuonna 1998 tehdyssä laajennusosassa. Alapohjarakenteen sijainti on esitetty kuvan 10 ensimmäisen kerroksen pohjapiirustuksessa tumman keltaisella.

Alapohjarakenteesta AP3 ei ollut käytössä rakennepiirustuksia. Rakenneavauksen RA-AP9 perusteella alapohjan AP3 rakennekerrokset ovat lattiapinnasta alaspäin seuraavat:

- keraaminen laatta, 8 mm
- kiinnityslaasti, 5 mm
- teräsbetoni, 60 mm
- solupolystyreeni, 150 mm
- sepeli, kapillaarikatko



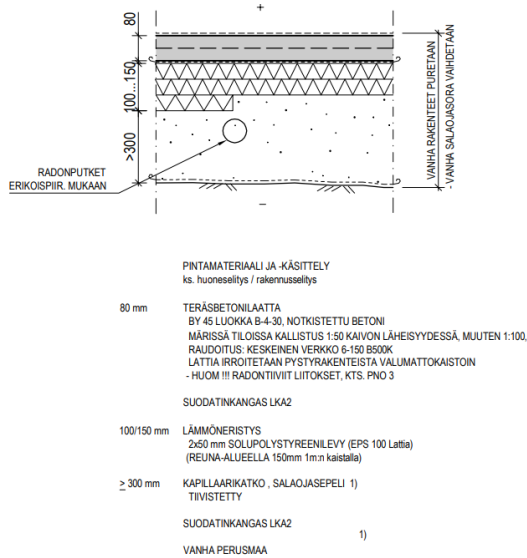
Kuva 22. Rakenneavaus RA-AP9. Alapohjarakenteen AP3 rakennekerrokset.

Rakenneavauksen RA-AP9 perusteella alapohjan ja ulkoseinän liitoksessa ei havaittu radonkaihtaa.

3.2.4 Alapohjarakenne AP4

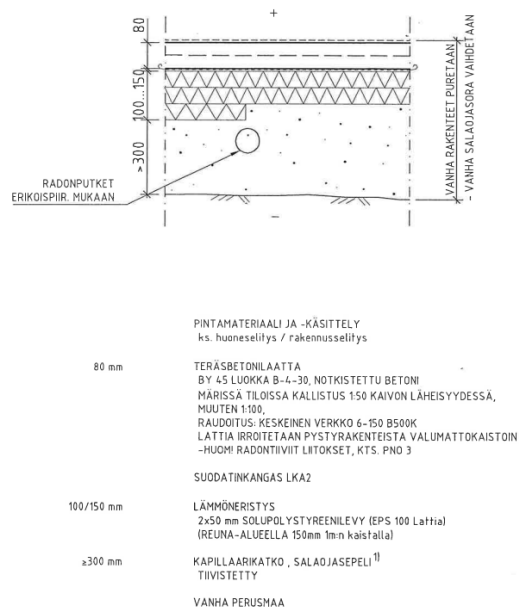
Alapohjarakenne AP4 on vuosina 2005 ja 2014 peruskorjattua alapohjarakennetta. Alapohjarakenteen AP4 sijainti on esitetty ensimmäisen kerroksen pohjapiirustukseen turkoosilla kuvassa 10. Vuonna 2014 peruskorjatun alapohjan rakennepiirustus ja -kerrokset on esitetty kuvassa 23.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



Kuva 23. Vuonna 2014 peruskorjattu alapohjarakenne AP4, A-Insinöörit, 9.5.2014. Rakennepiirustuksissa esitetty rakennetyyppinä AP1.

Vuonna 2005 peruskorjatun alapohjarakenteen leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on esitetty kuvassa 24.



Kuva 24. Vuonna 2005 peruskorjattujen alapohjarakenteiden leikkauspiirustus (AP1), A-Insinöörit Oy, 2005.

Vuonna 2014 peruskorjattuun alapohjarakenteeseen tehtiin rakenneavaus RA-AP6. Vuonna 2005 peruskorjattuun alapohjarakenteeseen tehtiin rakenneavaukset RA-AP5 ja RA-AP7. Rakennearausten perusteella molempina korjausajankohtina tehtyjen alapohjarakenteiden rakennekerrokset olivat lattiapinnasta alaspäin seuraavat:

- vinyylilaatta tai muovimatto (kuivat tilat)
- tasoite, 3 mm
- teräsbetoni, 70–100 mm
- valumattokaista (radonkaistana bitumikermi) (ulkoseinän ja kantavan väliseinän liitos)
- solupolystyreeni, (ulkoseinän vieressä 150 mm, muualla 100 mm)

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

- sepeli, kapillaarikatko



Kuva 25. Rakenneavaus RA-AP6. Vuonna 2014 peruskorjattu alapohjarakenne AP4.



Kuva 26. Rakenneavaus RA-AP6. Alapohjarakenteessa AP4 on valumattokaista alapohjan ja ulkoseinän liitoksessa sekä kumibitumikermi betonilaatan alla radonkaistana.



Kuva 27. Rakenneavaus RA-AP5. Vuonna 2005 peruskorjattu alapohjarakenne AP4.



Kuva 28. Rakenneavaus RA-AP7. Vuonna 2005 peruskorjattu alapohjarakenne AP4. Alapohjan ja kantavan väliseinän liitoksessa on valumattokaista ja betonilaatan alla kumibitumikermi radonkaistana.

Rakennekosteusmittaukset

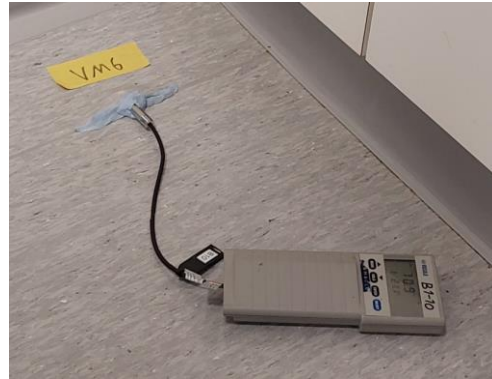
Alapohjarakenteen AP4 alueelle tehtiin kaksi viiltomittaus lattiapäällysteenä käytetyn muovimatton ja teräsbetonilaatan rajakohtaan. Viiltomittaus VM5 tehtiin huonetilaan 1031 vuonna 2014 uusittuun alapohjarakenteeseen. Viiltomittaus VM6 tehtiin ATK-luokkaan 1007 vuonna 2005 uusittuun alapohjarakenteeseen.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Kokonaisuudessaan mittaustulokset on esitetty tämän raportin liitteenä olevassa kosteusmittauspöytäkirjassa (Liite 5). Mittauspisteiden sijainnit on esitetty paikannuskuvapohjassa (Liite 2).



Kuva 29. Viiltomittaus VM5 huonetilassa 1031. Muovimaton alla suhteellinen kosteus (RH) = 45,8 %, lämpötila = 22,2 °C ja absoluuttinen kosteus = 9,0 g/m³.



Kuva 30. Viiltomittaus VM6 huonetilassa 1007. Muovimaton alla suhteellinen kosteus (RH) = 70,9 %, lämpötila = 21,2 °C ja absoluuttinen kosteus = 13,1 g/m³.

Viiltomittausten perusteella muovimaton ja teräsbetonilaatan rajapinnassa ei alapohjarakenteen AP4 alueella havaittu korkeita suhteellisen kosteuden arvoja, jotka voisivat aiheuttaa muovimaton tai sen kiinnitysliiman vaurioitumista. Alapohjarakenne on molempien viiltomittausten alueella samanlainen, mutta viiltomittauksen VM6 alueella alapohjarakenne on toteutettu vuonna 2005 ja viiltomittauksen VM5 alueella vuonna 2014.

Alapohjarakenteen AP4 ilmatiiviys ja merkkiainetutkimus

Vuoden 2014 korjaussuunnitelmien perusteella alapohjarakenteessa on betonisokkeliin liimattu kumibitumikermi, mikä parantaa alapohjan ja ulkoseinän liitoksen ilmatiiviyttä. Bitumikermin lisäksi vuonna 2014 uusitulla alapohjarakenteen AP5 alueella on seinään liimattu ja muovimattoon hitsatulla saumalla liitetty muovinen jalkalista, mikä myös parantaa merkittävästi alapohjan ja ulkoseinän liitoksen ilmatiiviyttä.

Alapohjarakenteen ja ulkoseinän liitoksen ilmatiiviyttä arvioitiin merkkiainetutkimuksilla MAK2 ensimmäisen kerroksen luokassa 1007 (ATK-luokka) ja merkkiainetutkimuksilla MAK4 opettajienhuoneessa 1031. Merkkiainetutkimuksen aikana edellä mainituissa huonetiloissa oli -5 Pa alipaine ulkoilmaan nähden. Merkkiainekaasu syötettiin alapohjan teräsbetonilaatan läpi lämmöneristekerrokseen ja täyttömaakerrokseen.

Merkkiaineikaasun havaittiin tutkimuksessa MAK2 kulkeutuvan sisäilmaan välioven karmien alaosien kautta (merkittävä ilmavuoto). Lisäksi merkkiaineikaasu kulkeutui sisäilmaan liimatun muovisen jalkalistan ja seinän välisistä raoista kohdista, joissa jalkalistan liimaus ei ollut tiiviisti seinää vasten (vähäinen ilmavuoto). Liimattua jalkalista raottamalla ilmavuoto voimistui.

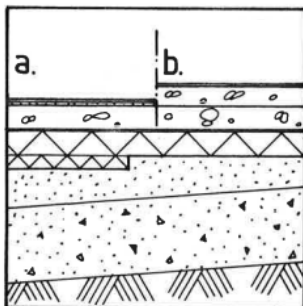


Kuva 31. Merkkiaineekoe MAK2 luokkatilassa 1007. Ilmavuotokohtat merkitty kuvaan punaisella. Yhtenäinen viiva = merkittävä ilmavuoto, katkoviiva = vähäinen ilmavuoto, pallo = pistemäinen ilmavuoto.

Merkkiaineekaasututkimuksessa MAK4 vuotokohtat ovat vastaavat kuin MAK2. Vähäistä ilmavuotoa liimatun muovisen jalkalistan kautta, joka voimistui jalkalistaa raottamalla.

3.2.5 Alapohjarakenne AP5

Alapohjarakennetta AP5 on rakennuksen osan B vuonna 1991 rakennetuissa laajennusosissa. Alapohjarakenteen AP5 sijainti on esitetty punaisella ensimmäisen kerroksen pohjapiirustukseen kuvassa 10. Alapohjan AP5 alkuperäinen leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on esitetty kuvassa 32.



ALAPOHJA YLEENSÄ / LAAJENNUS

K-arvo 0,27 W/m²K reuna-alueilla

- muovimatto 1,5-2,0 mm / maalaus
- a. käytävillä, luokissa ym. tarvittaessa tasoitekerros 0-5 mm, esim. VETONIT 2000
- b. kosteissa tiloissa pintabetoni 50-80 mm, kallistukset lattiakaivoille 1:50 + tasoitekerros 0-5 mm, esim. VETONIT 2000
- maanvarainen tb-laatta 100 mm
- sitkeä suojapaperi
- solumuovi 100 mm + 50 mm 1 m:n kaistalla ulkoseinien vierellä, STYROX, tyyppi R
- täyttöhiekka tiivistettynä 100-150 mm
- salaojatorastus > 200 mm, kallistukset salaojiin

Kuva 32. Alapohjarakenteen AP5 leikkauspiirustus ja rakennekerrokset, Rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuuti Ky, 10.1.1991. Rakennustyöselityksessä esitetty rakennetyyppinä AP1.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Alapohjarakenteeseen AP5 tehtiin rakenneavaukset RA-AP2-RA-AP4. Rakenneavausten perusteella alapohjan AP5 rakennekerrokset ovat lattiapinnasta alaspäin seuraavat:

- vinyylilaatta, muovimatto (kuivat tilat)
- tasoite, 3 mm
- teräsbetoni, 80–100 mm
- valupaperi / tervapaperi
- solupolystyreeni, (ulkoseinän vieressä 150 mm, muualla 100 mm)
- hiekka

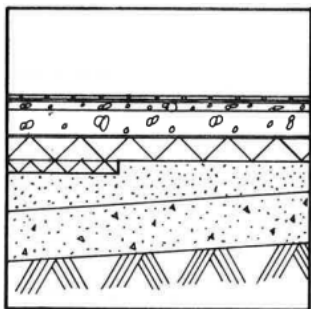


Kuva 33. Rakenneavaus RA-AP4. Alapohjarakenteeseen AP5.



Kuva 34. Rakenneavaus RA-AP2. Teräsbetonilaatan alla oleva tervapaperi / sitkeä suojapaperi on asennettu betonilaatan ja ulkoseinän erotuskaistaksi.

Rakennuksen osan B keittiön alapohjarakenne vastaa alapohjarakennetta AP5. Keittiön alapohjarakenteen alkuperäinen leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on esitetty kuvassa 35. Leikkauspiirustuksesta poiketen keittiön lattiapinnoitteena ja vedeneristeenä on akryylibetonipinnoite. Keittiön alapohjarakenteeseen ei tehty rakenneavausta.



ALAPOHJA KEITTIÖSSÄ / LAAJENNUS
K-arvo 0,27 W/m²K reuna-alueilla

- keraaminen laatta 8 mm, PUKKILA NATURA 6-kulm., PUKKILA kiinnityslaasti
- kosteussulku MUSTAPEKKA, ICOPAL
- kallistuslaasti 20-50 mm, esim. VETONIT 5000, kall. lattiakaivoille 1:50, jiiireissä 1:80
- maanvarainen tb-laatta 100 mm
- sitkeä suojapaperi
- solumuovi 100 mm + 50 mm 1 m:n kaistalla ulkoseinien vierellä, STYROX, tyyppi R
- täyttöhiekka tiivistettynä 100-150 mm
- salaojasorastus > 200 mm, kallistukset salaojiin

Kuva 35. Vuonna 1991 valmistuneen keittiön alapohjarakenteen leikkauspiirustus ja rakennekerrokset. Rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuuti Ky, 10.1.1991. Rakennetyöselityksessä esitetty rakennetyyppinä AP2.



Kuva 36. Keittiön lattiapinnoitteena ja vedeneristeenä on akryylibetoni.

Liikuntasalin välinevarastotilan alapohjarakenteessa on viemäriputkiston tarkastusluukku, mikä ei ole ilmatiivis. Tarkastusluukun kautta on ilmayhteys alapohjan täyttömaahan. Viemäriputkien tarkastusluukkuja on mahdollista olla myös muualla alapohjarakenteissa.



Kuva 37. Tilan 1135 alapohjarakenteessa oleva viemäriputkiston tarkastusluukku ei ole ilmatiivis ja sen kautta on mahdollista tulla vuotoilmaa alapohjan täyttömaasta.

Rakennekosteusmittaukset

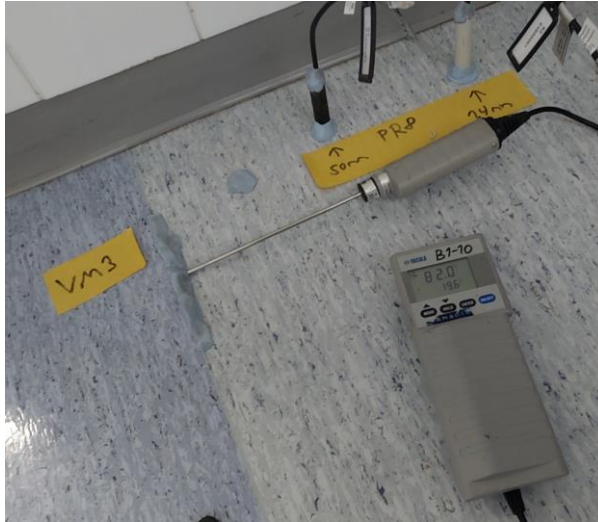
Alapohjarakenteen AP5 alueelle tehtiin yhteensä kaksi porareikämittausta (PR8 ja PR9) ja viilto-
mittauksia neljä (VM1, VM2, VM3 ja VM4). Pintakosteuskartoituksen perusteella alapohjaraken-
teen AP5 alueella ei havaittu kohonneita kosteuspitoisuuden arvoja.

Porareikämittaus PR8 tehtiin ruokalan 1128 alapohjarakenteeseen lähelle vanhaa 1950-luvun ul-
koseinää, joka laajennuksen myötä on jäänyt väliseinäksi. Porareikämittaus PR9 tehtiin portaikon
alapuolelle ruokalassa 1128.

Viilto-
mittaukset tehtiin lattiapäällysteenä olevan muovimaton ja teräsbetonilaatan rajakohtaan.
Viilto-
mittaus VM1 tehtiin ruokalan 1128 puolelle 1960-luvun liikuntasalin entisen

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

ulkoseinärakenteen viereen. Viiltomittaus VM2 tehtiin ruokalan alueelle, jossa muovimattoa on uusittu noin kahden neliön kokoiselta alueelta aiemmin tapahtuneen vesikattovuodon seurauksena. Viiltomittaus VM3 sijoitettiin lähelle porareikämittausta PR8 entisen 1950-luvun ulkoseinän viereen. Viiltomittaus VM4 tehtiin vahtimestarin huoneeseen 1121a.



Kuva 38. Viiltomittaus VM3 ja porareikämittaus PR8.



Kuva 39. Viiltomittaus VM2 uusitun muovimaton alueelle.

Alla olevassa taulukossa on esitetty alapohjarakenteen AP5 tehdyt rakennekosteusmittaukset. Kokonaisuudessaan mittaustulokset on esitetty tämän raportin liitteenä olevassa kosteusmittauspöytäkirjassa (Liite 5). Mittauspisteiden sijainnit on esitetty paikannuskuvapohjassa (Liite 2).

Mittaustunnus	Porareian syvyys	RH (%)	T (C°)	Abs (g/m ³)
PR8	24 mm	77,2	19,5	13,0
PR8	50 mm	76,8	19,2	12,7
PR9	20 mm	75,4	20,9	13,7
VM1	-	72,9	20,0	12,6
VM2	-	71,1	20,1	12,4
VM3	-	82,0	19,6	13,8
VM4	-	76,0	20,4	13,4

Ruokalaan vanhan 1950-luvun ulkoseinän viereen tehtyjen porareikämittausten PR8 ja viiltomittauksen VM3 perusteella havaittiin hieman korkeampia arvoja kuin muissa viiltomittauksissa alapohjarakenteen AP5 alueella. Mahdollisesti vanhan seinärakenteen antura ja seinän alaosa nostavat kosteutta kapillaarisesti maaperästä, joka pääsee siirtymään alapohjalaattaan seinärakenteen vieressä. Viiltomittauksen VM3 perusteella muovimaton alapinnasta mitattu suhteellisen kosteuden arvo 82,0 % on lähellä muovimattojen kiinnitysliimalle pidettyä kriittistä suhteellista kosteutta 85 %. Viiltomittauksen yhteydessä ei havaittu poikkeavaa hajua, joka viittaisi muovimaton kiinnitysliiman vaurioitumiseen kosteusrasituksesta. Muissa viiltomittauspisteissä suhteellisen kosteuden arvot muovimaton alapinnassa jäivät alhaisemmiksi kuin viiltomittauspisteessä VM3.

Alapohjarakenteen AP5 ilmatiiviys

Liikuntasalin pukuhuoneissa lattiapinnoitteena on muovimatto ja jalkalistat ovat liimattavia muovilistoja. Liimattava muovilista parantaa alapohjan ja ulkoseinän liitoksen ilmatiiviyyttä. Muovisen jalkalistan takana ei havaittu näkyvää betonin kuivumiskutistumaa alapohjan ja ulkoseinän

liitoksessa. Havaintojen perusteella alapohjan AP5 liitoksoissa on vain pistemäisiä tai vähäisiä ilmapuotoikohtia.

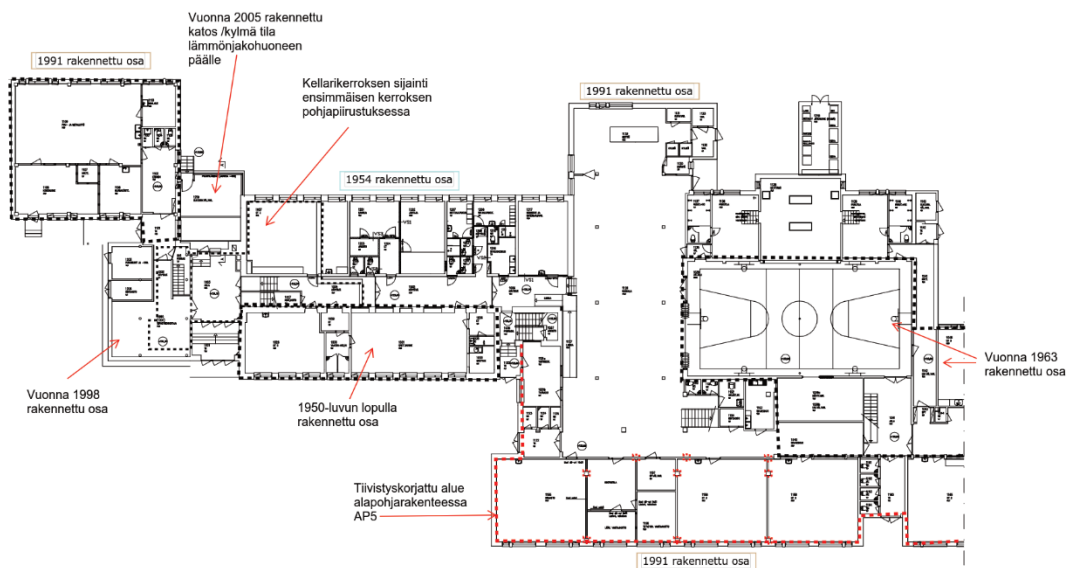


Kuva 40. Rakennuksen länsisivulla liikuntasalin pukuhuoneessa on jalkalistana seinään liimatut muovilistat.



Kuva 41. Jalkalistojen takana ei havaittu betonilaatan ja ulkoseinän liitoksessa näkyvää betonin kuivumiskutistumaa.

Alapohjan AP5 ja ulkoseinän liitosta on tiivistyskorjattu vuoden 2014 korjauksissa rakennuksen itäisivulta. Tiivistyskorjattu alue on esitetty ensimmäisen kerroksen pohjapiirustukseen punaisella katkoviivalla kuvassa 42. Tiivistyskorjauksista ei ole käytössä korjaussuunnitelmia.



Kuva 42. Ensimmäisen kerroksen pohjapiirustukseen on esitetty punaisella alueet, missä alapohjarakenteen AP5 liitokset ulkoseinärakenteisiin sekä kantaviin pilareihin on tiivistyskorjattu.

Rakenneavauksen RA-AP4 perusteella tiivistyskorjauksessa alapohjan ja ulkoseinän liitokseen on asennettu vahvikenauha vedeneristeellä. Lisäksi seinälle liimattu ja muovimattoon hitsaus-saumalla liitetty muovinen jalkalista parantaa merkittävästi alapohjan ja ulkoseinän liitoksen ilmatiiviyttä. Aistienvaraisesti arvioiden alapohjan ja ulkoseinän liitos on tiivistyskorjatuilla alueilla ilmatiivis.



Kuva 43. Alapohjan AP5 tiivistyskorjatulla alueella muovisen jalkalistan ja muovimaton liitos on hitsattu. Jalkalistat on nostettu seinälle liimamalla.



Kuva 44. Tiivistyskorjauksessa jalkalistan alla oleva alapohjan ja ulkoseinän liitos on tiivistyskorjattu vedeneristeellä kiinnitetyllä vahvikenauhalla.

3.2.6 Alapohjarakenne AP6

Alapohjarakennetta AP6 on rakennuksen B-osan vuonna 1963 valmistuneen liikuntasalin alapohjarakenteena. Alapohjarakenne AP6 on peruskorjattu vuonna 2005. Alapohjan rakennepiirustukset on esitetty kuvissa 45 ja 46.



Kuva 47. Rakenneavaus RA-AP1. Liikuntasalin koolattu puulattia.



Kuva 48. Rakenneavaus RA-AP1. Maanvaraisen betonilaatan pinnalla on rakennusaikaista sahanpurua.



Kuva 49. Rakenneavaus RA-AP1. Maanvaraisen teräsbetonilaatan rakennekerrokset.

Rakennekosteusmittaukset

Alapohjarakenteen AP6 alueelle tehtiin porareikämittaus PR7 liikuntasalin varastohuoneeseen 1039. Lattiapäällysteenä liikuntasalin varastossa on vinyylilaatta. Pintakosteuskartoituksen perusteella alapohjarakenteen AP6 alueella ei havaittu kohonneita kosteuspitoisuuden arvoja.

Alla olevassa taulukossa on esitetty AP6 alapohjarakenteen teräsbetonilaatan kosteusmittaustulokset. Kokonaisuudessaan mittaustulokset on esitetty tämän raportin liitteenä olevassa kosteusmittauspöytäkirjassa (Liite 5). Mittauspisteiden sijainnit on esitetty paikannuskuvapohjassa (Liite 2).

Taulukko 4. Porareikämittauksen PR7 tulokset

Mittaustunnus	Porareian syvyys	RH (%)	T (C°)	Abs (g/m ³)
PR7	16 mm	62,6	21,0	11,5
PR7	42 mm	62,6	20,9	11,4

Kosteusmittaustulosten perusteella teräsbetonilaatan suhteellisen kosteuden arvoissa ei ole normaalista poikkeavaa kosteutta.

Alapohjarakenteen AP6 ilmatiiviys

Vuonna 2005 valmistuneissa alapohjarakenteissa on radonkaista alapohjan ja kantavan väliseinän liitoskohdissa, mutta radonkaistaa ei ole liimattu ilmatiiviisti seinärakenteeseen. Rakenneavauskohdassa tehtiin merkkisavukokeita, joiden perusteella alapohjan puulattian koolaustilaan tuli vuotoilmaa alapohjan täyttömaasta. Kuntotutkimusten aikana liikuntasali oli selkeästi alipaineinen ulkoilmaan ja alapohjan täyttömaahan nähden. Koolatun puulattian jalkalistoissa on tuuletusreiät, joten alapohjan täyttökerroksesta tulevat vuotoilmavirtaukset siirtyvät jalkalistan tuuletusaukkojen kautta sisäilmaan, jos sisäilman on alipaineinen alapohjan täyttökerrokseen nähden.



Kuva 50. Alapohjalaatan ja liikuntasalin kantavan seinän liitoksessa on näkyvää betonin kuivumiskutistuma. Merkkisavukokeen perusteella liitoskohdasta tuli vuotoilmaa.



Kuva 51. Alapohjalaatan ja liikuntasalin kantavan seinän liitoksessa on näkyvää betonin kuivumiskutistuma. Merkkisavukokeen perusteella liitoskohdasta tuli vuotoilmaa.



Kuva 52. Liikuntasalin puulattian jalkalistoissa on tuuletusreiät, joiden kautta on ilmayhteys lattian koolaustilasta sisäilmaan.

3.2.7 Johtopäätökset

1950-luvulla valmistuneen kellarikerroksen sekä itäisivun sisäänkäyntiaulan alapohjarakenteena on lämmöneristämätön teräsbetonilaatta. Teräsbetonilaattaan vaikuttaa maaperäkosteus sekä kapillaarisesti että diffuusiolla, joten kyseisen alapohjan lattiapinnoitteen tai päällysteen tulee olla vesihöyryä läpäisevä sekä kosteusrasitusta kestävä. Kellarin alapohjan lattiapinnoitteena on

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

betonimaali ja itäsivun sisäänkäynnissä on mosaiikkibetoni, mitkä molemmat ovat kosteusrasitusta kestäviä lattiapinnoitteita. Rakenteet ovat näin ollen kosteusteknisesti toimivia rakenneratkaisuja tilojen nykyiseen käyttötarkoitukseen. Maanvaraisten teräsbetonilaattojen täyttömaasta on mahdollista tulla vuotoilmaa betonilaatan ja kantavien seinärakenteiden liitoskohdasta, jos sisäilma on alipaineinen alapohjan täyttömaahan verrattuna. Vuotoilmavirtaukset täyttömaan kautta heikentävät sisäilmaston laatua. Kellarikerroksessa on teknisiä tiloja sekä varastotiloja, joten alapohjan sisäilmaston laatua heikentävä vaikutus ei ole merkittävä tilan käyttötarkoitus huomioiden. Itäsivun sisäänkäyntiaulan portaiden alla on tuulettumaton tyhjä tila, mikä on maapohjalla. Tyhjässä tilassa on paikoillaan portaiden rakennusvaiheen muottilauδοitukset, mitkä ovat lahovaurioituneet. Vuotoilmavirtaukset portaiden alapuolisen tilan kautta heikentävät selkeästi aulatilän sisäilmaston laatua, missä on aistienvärisesti havaittavissa homeen hajua sisäilmassa.

1950-luvun ja 1960-luvun rakennuksien osien ensimmäisen kerroksen alapohjarakenteet on peruskorjattu vuosina 2005 ja 2014 alapuolelta lämmöneristetyiksi teräsbetonilaatoiksi. Alapohjarakenteissa on solupolystyreenieristekerroksen alla kapillaarikatkona pesty sepelikerros. Kyseiset alapohjarakenteet ovat kosteusteknisesti toimivia rakenteita, eikä rakenteissa todettu poikkeavaa kosteutta. Peruskorjatuissa alapohjarakenteissa on bitumikermillä tehdyt radonkaistat, mitkä parantavat alapohjan ilmatiiviyttä. Merkkiainetutkimusten perusteella radonkaistat eivät ole täysin ilmatiiviitä, ja alapohjan täyttömaasta on pistemäisiä tai vähäisiä ilmavuotoja sisäilmaan. Radonkaistan lisäksi alapohjan ilmatiiviyttä parantaa seinälle liimatut muoviset jalkalistat. Kokonaisuutena peruskorjatut alapohjarakenteet eivät merkittävästi heikennä 1950-luvun ja 1960-luvun rakennusosien sisäilmaston laatua.

Liikuntasalin maanvarainen alapuolelta lämmöneristetty teräsbetonilaatta on peruskorjattu vuonna 2005 ja sen päällä on puukoolattu lattiarakenne. Betonilaatan liitoskohdissa kantaviin väliseinärakenteisiin on näkyvä betonin kuivumiskutistumasta aiheutunut rako. Vaikka peruskorjatussa alapohjarakenteessa on radonkaista alapohjan ja kantavan seinän liitoksessa, havaittiin liitoksessa merkittäviä ilmavuotoja merkkisavukokeiden perusteella alapohjan täyttömaasta puulattian koolaustilaan. Puulattian koolausten valmistuksessa syntyneitä sahanpurua ei ole poistettu ennen lattian asentamista. Koolaustilaan on jäänyt sahanpurua maanvaraisen teräsbetonilaatan päälle. Sahanpuruun on mahdollista muodostua mikrobikasvua, jos maaperäkosteus vaikuttaa betonilaattaan. Kuntotutkimusten perusteella koolatun puulattian teräsbetonilaatta on kuitenkin kuiva.

Rakennuksen 1990-luvulla rakennetuissa osissa alapohjarakenteet ovat alapuolelta lämmöneristettyjä teräsbetonilaattoja. Näissä alapohjarakenteissa ei ole radonkaistoja alapohjalaatan ja kantavien seinärakenteiden liitoksissa. Opetus- ja työtiloissa alapohjan ja ulkoseinän sekä alapohjan ja kantavien teräsbetonipilareiden liitoksia on tiivistyskorjattu vuonna 2014 vedeneristeellä kiinnitettävällä vahvikenauhalla. Lisäksi muovinen jalkalista on liitetty tilojen muovimattopäällysteseen hitsatulla saumalla. Tiivistyskorjatut alapohjarakenteet ovat havaintojen perusteella ilmatiiviitä eivätkä alapohjarakenteet merkittävästi heikennä sisäilmaston laatua. Tiivistyskorjausten ulkopuolelle jääneissä tiloissa on havaintojen perusteella vähäisiä ilmavuotoja alapohjan täyttökerroksista sisäilmaan, koska alapohjan ja ulkoseinän liitoksen ilmatiiviyys perustuu seinälle liimatun jalkalistan ilmatiiviyteen. Tutkimusten perusteella tiivistyskorjatut alapohjarakenteet eivät heikennä 1990-luvun rakennuksen osan sisäilmaston laatua. Muualla 1990-luvun rakennuksen osan tiloissa ilmavuodot alapohjan täyttömaasta sisäilmaan voivat lievästi heikentää sisäilmaston laatua, jos sisäilma on alipaineinen alapohjan täyttömaahan verrattuna.

1990-luvulla valmistuneiden märkätilojen muovimattopäällysteet ovat teknisen käyttöikänsä loppussa kuten myös keittiön akrylibetonilattiapinnoite. Märkätilojen muovimatoilla ja keittiön akrylibetonipinnoitteella on jäljellä olevaa käyttöikää noin 5–10 vuotta, jonka jälkeen märkätilojen vedeneristeet sekä pintamateriaalit suositeltavaa peruskorjata.

Rakennuksen osan A puukäsityötilojen alapuolelta lämmöneristetty teräsbetonilaatta on rakennuskosteusmittausten perusteella kostea. Betonilaattaan voi vaikuttaa maaperäkosteus diffuusiolla ja

toisaalta betonirakenteeseen on voinut jäädä rakennuskosteutta. Betonilaatta ei pääse kuivumaan ylöspäin, koska laatan päällä on rakennusmuovi. Rakennusmuovin päällä on rakennuspahvi sekä lattian puurakenteet, mitkä voivat kosteus- tai mikrobivaurioitua, jos kosteutta pääsee puulattian koolaustilaan rakennusmuovissa olevien epätiiviyiskohtien kautta. Rakenneavauskohdassa ei havaittu puulattian rakenteissa näkyvää kosteusrasitusta, joten käsityöluokan alapohjarakenne ei tällä hetkellä heikennä merkittävästi sisäilmaston laatua.

3.2.8 Toimenpidesuosituksukset

Toimenpiteet, jotka tulee tehdä seuraavan viiden vuoden aikana tilojen käytön turvaamiseksi

- 1950-luvun rakennuksen osan kellarikerroksen maanvaraisille alapohjarakenteille ei ole tarvetta tehdä käyttöä turvaavia toimenpiteitä. Ylempien kerrosten sisäilman laadun parantamiseksi suositellaan kellarikerroksen koneellista alipaineistamista sekä osastoimista ensimmäisen kerroksen työ- ja oleskelutiloihin nähden.
- 1990-luvun rakennuksen osan alapohjarakenteissa olevien viemäriputkien tarkastusluukujen tiivistyskorjaukset ilmatiiviiksi rakenteiksi.

Toimenpidesuosituksukset peruskorjaukseen

- Kellarikerroksen lämmöneristämättömien alapohjarakenteiden ensisijaisena peruskorjaustasoisena toimenpiteenä on niiden uusiminen alapuolelta lämmöneristetyiksi teräsbetonilaatoiksi. Jos kellarikerroksen käyttötarkoitus säilyy varasto- ja teknisenä tilana, voidaan nykyiset alapohjarakenteet säilyttää. Tällöin lattiapinnoitteet -tai päällysteet tulee olla vesihöyryä läpäiseviä ja alapohjan liitoksia kantaviin seinärakenteisiin tulee parantaa ilmatiiviyttä parantavilla korjausratkaisuilla.
- Itäisivun 1950-luvun sisäänkäyntiaulan maanvaraisen alapohjarakenteen sekä portaiden uudelleen rakentaminen siten, että nykyisen portaat puretaan ja niiden alta poistetaan muottilaudoitukset sekä muut rakennusjätteet ja hienojakoinen maa-aines. Uudet portaat sekä tuulikaapin alapohjarakenne tehdään alapuolelta lämmöneristetyiksi ja maanvaraisiksi teräsbetonirakenteiksi, joissa huomioidaan maanvaraisten rakenteiden hyvä ilmatiiviyys / radonturvallisuus.
- Liikuntasalin vuonna 2005 peruskorjatun maanvaraisen teräsbetonilaatan liitoskohdat kantaviin väliseinärakenteisiin tulee tiivistyskorjata. Tiivistyskorjaus vaatii koolatun puulattian purkamisen ja uudelleen rakentamisen liikuntasalin reuna-alueilta. Jos puulattian koolaustilassa olevat sahanpurut halutaan poistaa maanvaraisten betonilaatan pinnasta, tulee koko puulattia purkaa ja uudelleen rakentaa.
- 1990-luvun rakennuksen osien alkuperäisten muovimattopäällysteiden uusiminen, jonka yhteydessä varmistetaan alapohjarakenteen ilmatiiviyys alapohjan liitoskohdissa kantaviin seinärakenteisiin, pilareihin sekä läpivientien ja liikuntasaumojen tiivistyskorjaukset.
- 1990-luvun märkätilojen alapohjarakenteiden peruskorjaus, missä nykyiset muovimattopäällysteet korvataan vedeneristeellä sekä keraamisella laatoituksella.
- Puukäsityöluokan alapuolelta lämmöneristetyyn teräsbetonilaatan päällä olevan koolatun puulattiarakenteet tulee poistaa teräsbetonilaattaan asti. Betonilaatta tulee kuivattaa sekä puhdistaa mekaanisesti. Betonilaatan ja ulkoseinärakenteiden liitosten ilmatiiviyttä tulee parantaa tiivistyskorjauksilla. Betonilaatan päälle suositellaan vesihöyryä läpäisevä lattiapinnoite- tai päällyste.

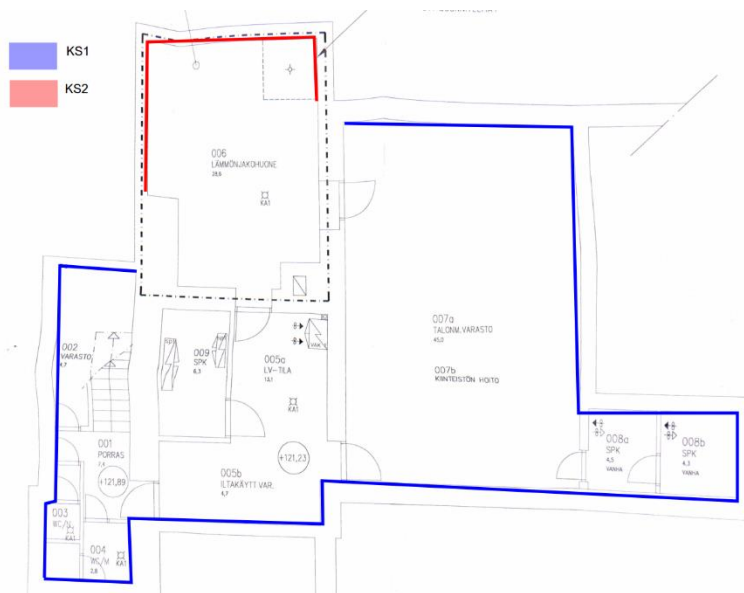
Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

- Jakelukeittiön akryylibetonipinnoite suositellaan uusimaan seuraavassa peruskorjauksessa uudella akryylibetonipinnoitteella tai vedeneristeellä ja keraamisella laatoituksella. Korjauksen yhteydessä tulee huomioida jakelukeittiön seinärakenteiden vedeneristys sekä ulkoseinärakenteisiin esitetyt jatkotutkimustarpeet.
- Peruskorjauksen lähtötiedoksi tulee tehdä koko rakennuksen kattava haitta-ainekartoitus.

3.3 Maanvastaiset seinärakenteet

3.3.1 Maanvastaiset seinärakenteet KS1 ja KS2

Rakennuksen A-osassa sijaitsevan kellarikerroksen maanvastaisiin seinärakenteisiin tehtiin kolme rakenneavausta RA-KS1-RA-KS3. Rakenneavausten perusteella kellarikerroksessa on kahta erilaista maanvastaista seinärakennetta KS1 ja KS2, joiden sijainnit on esitetty kellarikerroksen pohjapiirustukseen eri väreillä kuvassa 53.



Kuva 53. Rakennuksen osassa A olevan kellarikerroksen pohjapiirustus, missä erilaiset maanvastaiset seinärakenteet (KS1 ja KS2) on esitetty eri väreillä.

Rakenneavausten RA-KS1 ja RA-KS3 perusteella maanvastainen seinärakenne KS1 on massiivinen teräsbetoniseinä (noin 200 mm), jonka ulkopinnassa on alkuperäinen vuoden 1954 bitumisively kosteudeneristeenä. Kellarin WC-tiloissa sekä käytävillä maanvastaisen seinän sisäpinnassa on lisäksi rappaus- ja maalikerros. Alkuperäinen kosteuseristys on huonokuntoinen ja sen käytöikä on selvästi ylittynyt.



Kuva 54. Rakenneavaus RA-KS1. Kellarikerroksen maanvastainen seinärakenne KS1 on paikalla valettu teräsbetoniseinä.



Kuva 55. Maanvastaisen seinän ulkopinnassa on alkuperäinen bitumisively kosteudeneristeenä.

Maanvastaista seinärakennetta KS2 on kellarikerroksen lämmönjakohuoneessa ja sen rakennekerrokset ovat rakenneavauksen RA-KS2 perusteella sisäpinnasta ulospäin seuraavat:

- maali + rappaus, noin 30 mm
- punatiilellä tehty kuorimuuraus, 80 mm
- ilmaväli, 50 mm
- bitumisively
- teräsbetoni, 230 mm
- täyttömaa



Kuva 56. Rakenneavaus RA-KS2. Lämmönjakohuoneessa olevan maanvastaisen seinän KS2 rakennekerrokset.

Rakenneavauksen perusteella maanvastainen seinärakenne on kosteudeneristetty kantavan teräsbetoniseinän sisäpinnasta bitumisivelyllä. Verhomuurauksen takana olevassa ilmavälissä oli selkeää homeen hajua rakenneavauksissa.

Rakennekosteusmittaukset

Kellarin seinärakenteisiin tehtiin yhteensä neljä porareikämittausta PR1, PR2, PR3 ja PR4. Porareikämittaukset PR1 ja PR2 sijoitettiin seinärakenteen KS1 alueelle, PR1 lattiaanrajaan noin 100 mm korkeudelle lattiapinnasta ja PR2 noin 1000 mm korkeudelle lattiapinnasta. Porareikämittaukset PR3 ja PR4 sijoitettiin väliseinärakenteeseen lämmönjakohuoneen 006 ja varastohuoneen 007 välille, PR3 lattiaanrajaan noin 100 mm korkeudelle lattiapinnasta ja PR4 noin 1000 mm korkeudelle lattiapinnasta. Kellarin seiniin tehdyillä porareikämittauksilla tarkasteltiin vierustäyttömaan ja maaperästä nousevan kosteuden siirtymistä seinärakenteisiin.



Kuva 57. Maanvastainen seinärakenne KS1. Alhaalla porareikämittaus PR1 ja ylempänä PR2. Porareikien syvyys 50 mm.



Kuva 58. Kellarin muurattu väliseinärakenne. Alhaalla porareikämittaus PR3 ja ylempänä PR4. Porareikien syvyys 50 mm.

Alla olevassa taulukossa on esitetty kellarin maanvastaisen seinän KS1 ja kellarin väliseinän porareikämittausten tulokset. Kokonaisuudessaan mittaustulokset on esitetty tämän raportin liitteenä olevassa kosteusmittauspöytäkirjassa (Liite 5). Mittauspisteiden sijainnit on esitetty paikannuskuvaohjelmassa (Liite 2).

Taulukko 5. Porareikämittausten PR1, PR2, PR3 ja PR4 tulokset

Mittaustunnus	Porareikänsyvyys	Korkeus kellarin lattiasta	RH (%)	T (C°)	Abs (g/m ³)
PR1	50 mm	100 mm	85,0	16,9	12,2
PR2	50 mm	1000 mm	77,8	18,8	12,5
PR3	50 mm	100 mm	95,8	20,6	17,1
PR4	50 mm	1000 mm	84,1	22,2	16,5

Kosteusmittaustulosten perusteella voidaan todeta vierustäyttöjen sisältämän maaperäkosteuden rasittavan maanvastaisia seinärakenteita. Kosteusrasitus on voimakkainta seinärakenteiden alaosissa. Kellarin väliseinärakenteisiin maaperäkosteus pääsee nousemaan seinän perustusrakenteiden kautta. Kosteusrasitus on aiheuttanut paikoittain seinien maali- ja tasoitekerroksien irtoilua ja kuplimista. Kiviaineisiin seinärakenteisiin kohdistuvalla kosteusrasituksella ei ole merkittävää vaikutusta ylempien kerrosten sisäilman laatuun.

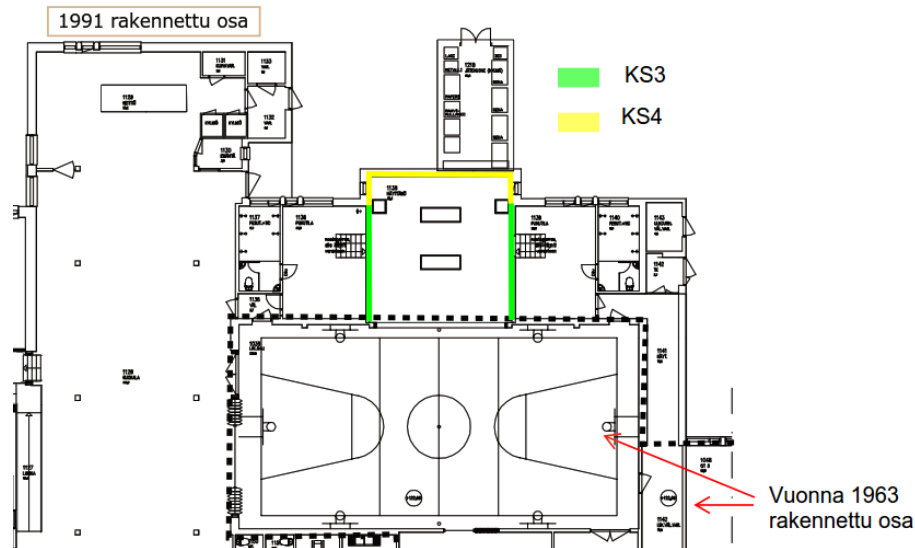
Haitta-aineet

Kellarin seinärakenteesta KS1 otettiin rakenneavauksen RA-KS3 kautta näyte (PA6) bitumipahvista / -kermistä asbesti- ja PAH-analyysiä varten. Näytteessä ei todettu asbestia eikä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näytettä vastaavat materiaalit voidaan käsitellä normaalisti.

Kellarin seinärakenteesta KS2 otettiin verhomuurauksen takana olevasta bitumisivellystä näyte (PA7) rakenneavauksen RA-KS2 kautta. Bitumisivellyssä ei todettu asbestia tai PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näytettä vastaavat materiaalit voidaan käsitellä normaalisti.

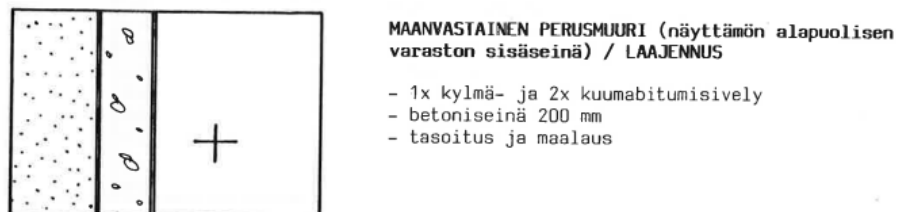
3.3.2 Maanvastaiset seinärakenteet KS3 ja KS4

Maanvastaisia seinärakenteita on lisäksi rakennuksen osan B liikuntasalin yhteydessä olevan näyttämörakenteen alapuolella. Näyttämö on rakennettu liikuntasalin yhteyteen vuonna 1991. Maanvastaiset seinärakenteiden KS3 ja KS4 sijainnit on esitetty ensimmäisen kerroksen pohjapiirustuksen osaan eri väreillä kuvassa 59.



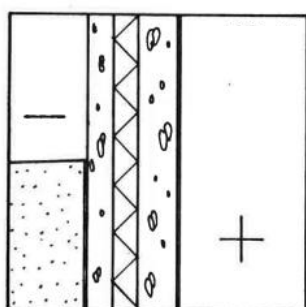
Kuva 59. Ensimmäisen kerroksen pohjapiirustuksen osa, missä liikuntasalin näyttämön maanvastaisten seinärakenteiden KS3 ja KS4 sijainnit on esitetty eri väreillä.

Maanvastaisen seinärakenteen KS3 alkuperäinen leikkauspiirustus on esitetty kuvassa 60.



Kuva 60. Maanvastaisen seinän KS3 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Maanvastaisen seinärakenteen KS4 alkuperäinen leikkauspiirustus on esitetty kuvassa 61.



**PERUSMUURI (näyttämön alapuolisen varaston US) /
LAAJENNUS**

K-arvo 0,30 W/m²K

- 1x kylmä- ja 2x kuumabitumisively maanvastaisilla muurin osilla
- tb-ulkokuori 100 mm
- lämmöneriste 100 mm, SPU
- tb-sisäkuori 160 mm
- tasointu ja maalaus

Kuva 61. Maanvastaisen seinän KS4 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Maanvastaisiin seinärakenteisiin KS3 ja KS4 ei tehty rakenneavauksia tässä kuntotutkimuksessa. Seinärakenteisiin tehdyn kosteuskartoituksen perusteella rakenteissa ei havaittu poikkeavaa kosteutta eikä niissä havaittu näkyviä kosteusrasituksen aiheuttamia tasoite- tai maalipintojen vaurioita.

Haitta-aineet

Tutkimusten yhteydessä haitta-ainenyhteitä ei otettu seinärakenteiden KS3 ja KS4 bitumisivelyistä. Bitumisivelyssä mahdollisesti esiintyvä asbesti- ja PAH-yhdisteet tulee varmentaa näytteenotolla, mikäli rakenteen ulkopintaan kohdistetaan purku- tai korjaustoimenpiteitä.

3.3.3 Johtopäätökset

Kellarikerroksen maanvastaiset seinärakenteet sijaitsevat 1950-luvulla valmistuneessa rakennuksen osissa ja kyseiset rakenteet ovat lähes alkuperäisessä kunnossa. Rakennekosteusmittausten perusteella maanvastaisten seinärakenteiden alaosissa on poikkeavaa kosteutta. Maaperäkosteus vaikuttaa maanvastaisiin seinärakenteisiin ja alkuperäisten bitumisivelyiden kosteuden eristämiskyky on heikentynyt. Kellarikerroksen maanvastaisiin seinärakenteisiin voi nousta kosteutta kapillaarisesti myös seinärakenteiden perustusten kautta. Kellarikerroksen varastotilojen maanvastaiset seinät ovat puhtaalla betonipinnalla, joten kosteus ei ole aiheuttanut tasoite- ja maalikerrosten vaurioita. Vastaavasti lämmönjakohuoneessa kosteusrasitus kohdistuu verhomuurauksen takana oleviin rakennekerroksiin. Verhomuurauksen takana havaittiin rakenneavauksissa homeen hajua, mikä johtuu seinärakenteeseen kohdistuvasta maaperän kosteusrasituksesta. Kellarikerroksessa on teknisiä tiloja sekä varastotila. Maanvastaiseen seinärakenteeseen kohdistuva kosteusrasitus ei aiheuta merkittävää haittaa sisäilman laadulle, kun huomioidaan tilojen käyttötarkoitus ja siellä vietetty aika. Toisaalta kellarikerroksessa varastoitaviin tavaroihin voi tarttua hajua kellarikerroksen sisäilmasta, mikä tulee huomioida varastoitavien tavaroiden mahdollisessa jatkokäytössä.

Näyttämön alla olevat maanvastaiset seinärakenteet on kosteudeneristetty kantavan teräsbetoni-seinän ulkopinnasta bitumisivelyllä. Kylmää maaperää vasten olevassa maanvastaisessa seinärakenteessa KS4 on sokkelihalkaisun lämmöneristeenä solupolystyreeni. Rakennuksen keskelle jäävät maanvastaiset seinärakenteet KS3 ovat lämmöneristämättömiä. Bitumisivelyllä tehdyn kosteudeneristykseen tekninen käyttöikä on normaalissa rasitusluokassa noin 20–30 vuotta, joten näyttämön maanvastaisten seinärakenteiden vedeneristeet ovat keskimääräisen käyttöiän lopussa.

3.3.4 Toimenpidesuositukset

Toimenpiteet, jotka tulee tehdä seuraavan viiden vuoden aikana tilojen käytön turvaamiseksi

- 1950-luvun rakennuksen osan kellarikerroksen maanvastaisille seinärakenteille ei ole tarvetta tehdä käyttöä turvaavia toimenpiteitä. Ylempien kerrosten sisäilman laadun parantamiseksi suositellaan kellarikerroksen koneellista alipaineistamista sekä osastoimista ensimmäisen kerroksen työ- ja oleskelutiloihin nähden.
- 1990-luvun laajennusosassa olevan näyttämön maanvastaiset seinärakenteet eivät vaadi käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä.

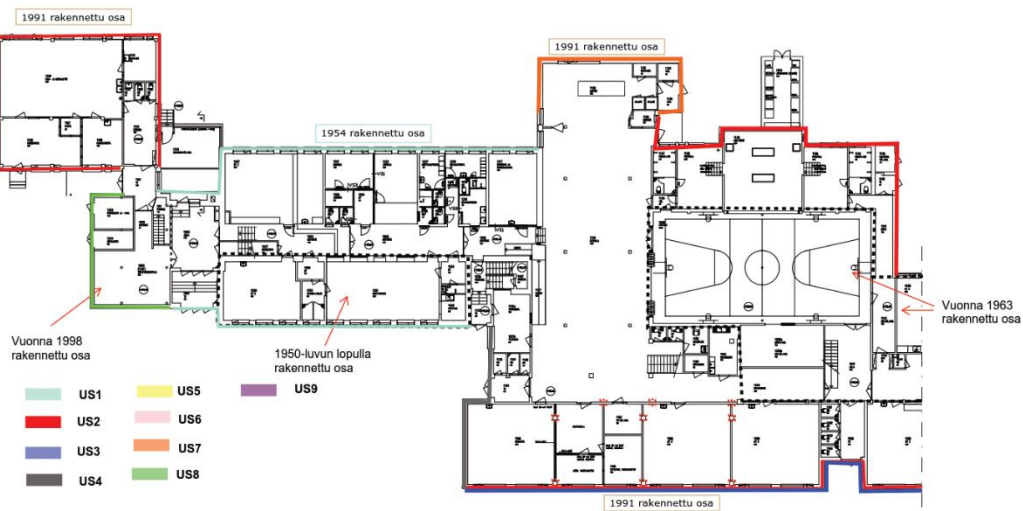
Toimenpidesuositukset peruskorjaukseen

- Kellarikerroksen maanvastaiset seinärakenteet KS1 ja KS2 tulee veden- ja lämmöneristää kantavan teräsbetoniseinän ulkopinnasta. Maanvastaisen seinärakenteen vedeneristeeksi suositellaan kumibitumikermiä. Samalla kellarikerroksen perustamistason alapuolelle tehdään uusi salaojitusputkisto. Maanvastaisesta seinärakenteesta KS2 poistetaan verho-
muuraus sekä sen takana oleva alkuperäinen bitumisively. Uudet kellariseinien tasoite- ja maalikerrokset tulee olla vesihöyryä läpäiseviä ja kosteusrasitusta kestäviä.
- Näyttämön alapuolella olevan maanvastaisen seinän KS4 ulkopintaan tehdään uusi veden- ja lämmöneristys. Maanvastaisen seinärakenteen vedeneristeeksi suositellaan kumibitumikermiä. Maanvastaisen seinän sisäpinnan tasoite- ja maalikerroksiksi suositellaan vesihöyryä läpäiseviä ja kosteusrasitusta kestäviä materiaaleja. Maanvastaisen seinän vedeneristykseen uusimisen yhteydessä tulee uusia myös perustamistason alapuolelle asennetta salaojitusputkisto.
- Maanvastaisen seinän KS3 vedeneristystä ei ole mahdollista uusia kustannustehokkaasti ilman merkittäviä purkutöitä. Maanvastaisen seinän KS3 peruskorjauksessa tulee nykyiset sisäpinnan tasoite- ja maalikerrokset korvata vesihöyryä läpäisevillä ja kosteusrasitusta kestäville materiaaleilla.

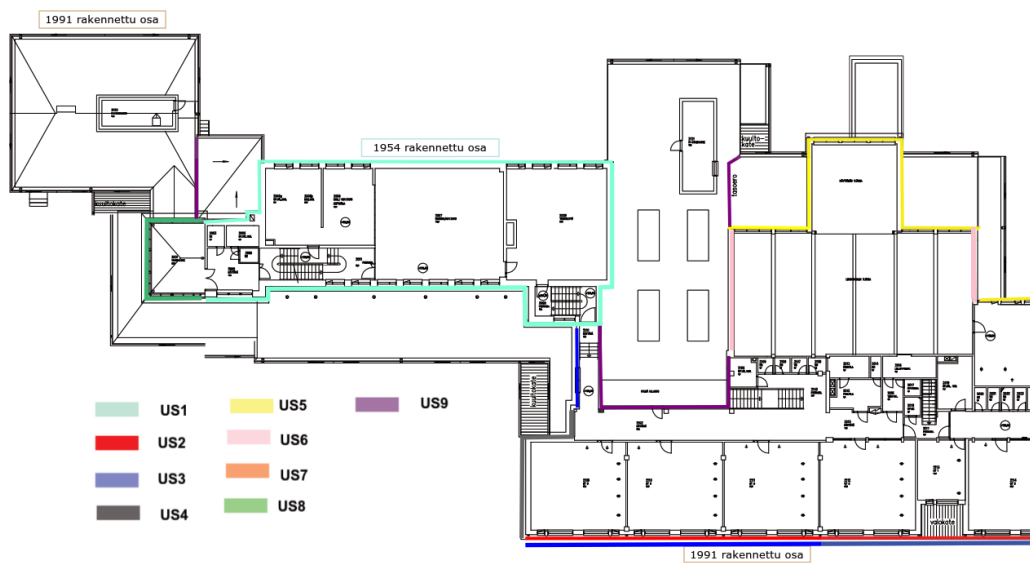
3.4 Sokkeli- ja ulkoseinärakenteet

Rakennuksen osassa A ja B on useita erilaisia ulkoseinärakenteita. Erilaisten ulkoseinärakentyyppien sijainnit on esitetty kerrosten 1–3 pohjapiirustuksiin eri väreillä kuvissa 62–64.

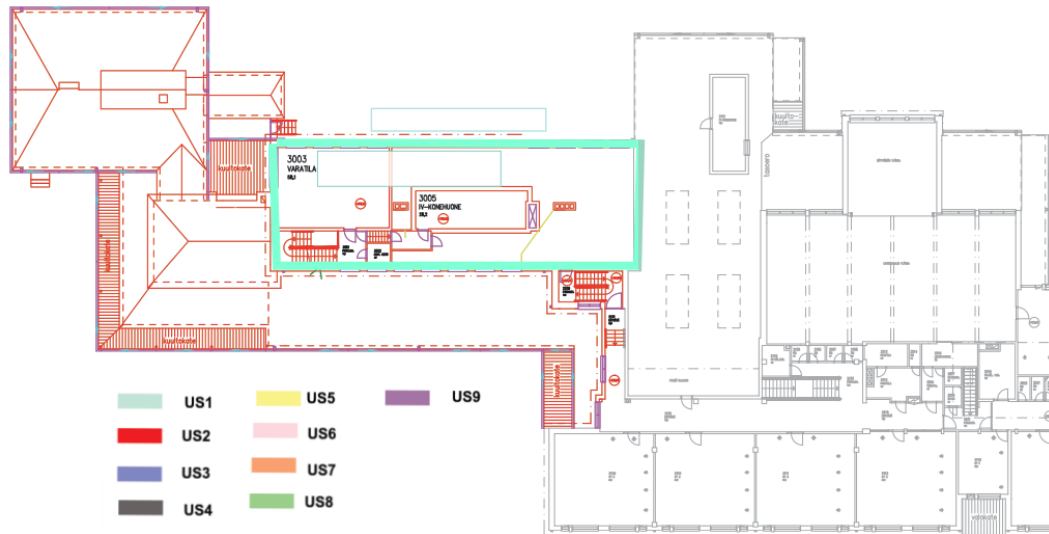
Parkano, keskuksen koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



Kuva 62. Ensimmäisen kerroksen erilaiset ulkoseinien rakennetyypit on esitetty pohjapiirustukseen eri väreillä.



Kuva 63. Toisen kerroksen erilaiset ulkoseinien rakennetyypit on esitetty pohjapiirustukseen eri väreillä.



Kuva 64. Kolmannen kerroksen erilaiset ulkoseinien rakennetyypit on esitetty pohjapiirustukseen eri väreillä.

3.4.1 Ulkoseinärakenne US1

Ulkoseinärakennetta US1 on rakennuksen osan A 1950-luvulla valmistuneissa tiloissa. Ulkoseinän US1 sijainti on esitetty ensimmäisen, toisen ja kolmannen kerroksen pohjapiirustuksiin turkoosilla kuvissa 62–64.

Julkisivu

Ulkoseinän US1 julkisivu on rapattu ja sen kalkkimaalipinta on uusittu vuonna 1991. Rakennustyöselostuksen (Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Ky, 10.1.1991) perusteella julkisivun maalaus-työssä vanha kalkkimaali on poistettu ja korvattu kolminkertaisella KIVITEX-kalkkimaalilla. Vastaavasti sokkelipinnassa oleva rappauskerros on maalattu kaksinkertaisella YKI-sokkelimaalilla.

Aistienvaraisten havaintojen perusteella 1950-luvun rakennuksen osan julkisivu on hyväkuntoinen eikä julkisivussa havaittu näkyviä halkeamia tai rappauskerroksen vaurioita. Myös julkisivun vuonna 1991 uusittu maalipinta oli havaintojen perusteella hyväkuntoinen. Poikkeuksena on rakennuksen itäsivu, missä sokkelin maalipinnassa on näkyvää hilseilyä perusmuurin etupuolelle tehdyn betonimanttelin pinnassa.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



Kuva 65. 1950-luvun rakennuksen osan länsisivu. Julkisivun rappaus- ja maalipinta on hyväkuntoinen.



Kuva 66. 1950-luvun rakennuksen osan itäisivun julkisivun rappaus- ja maalipinta on hyväkuntoinen.



Kuva 67. Itäisivulla on perustuksia tukeva betonimantteli, koska ympäröivää maanpintaa on madallettu lähelle perustamistasoa. Manttelin maalipinta on huonokuntoinen.



Kuva 68. Itäisivulla on perustuksia tukeva betonimantteli, koska ympäröivää maanpintaa on madallettu lähelle perustamistasoa. Manttelin maalipinta on huonokuntoinen.

Rakennuksen osan A eteläpäädyssä lämmönjakohuoneen käytöstä poistetun savuhormin puhtaaksi muuratussa osassa on näkyvää pakkasrapautumaa. Savuhormin rapattuun osaan kohdistuu kattovesien rasitusta, ja rappaus on irronnut kosteusrasituksesta.



Kuva 69. Eteläpäädyssä kaksikerroksisen osan vesikatolta valuu vesiä julkisivulle räystäskourujen ylitse.



Kuva 70. Kaksikerroksisen osan itäisivulla räystäskourujen ylitse tulleet kattovedet ovat aiheuttaneet savuhormin rappauksen rapautumisen ja irtoamisen.



Kuva 71. Muuratussa savuhormissa on pakkasrapautumaa.

Rakenne

Ulkoseinärakenne US1 on ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa ikkunoiden yläpuolella sekä ikkunoiden välissä tiilipilarin kohdalla rakenneavauksien RA-US9 ja RA-US6 perusteella sisäpinnasta ulospäin seuraava:

- maali + rappaus, noin 30 mm
- punatiilimuuraus, 280 mm
- tervapaperipäällysteinen lasivilla, 50 mm
- tiilimuuraus, 130 mm
- julkisivurappaus, noin 30 mm



Kuva 72. Rakenneavaus RA-US9. Ulkoseinän kuorimuurauksen takana on tervaperilla päällystettyä lasivillaa.



Kuva 73. Rakenneavaus RA-US9. Kantavan massiivitiiliseinän paksuus on 280–300 mm.

Ulkoseinän US1 sokkelirakenteeseen on asennettu perusmuurilevy vuonna 1991 rakennuksen salaojitusjärjestelmän peruskorjauksen yhteydessä. Perusmuurilevy on näkyvässä noin 200–400 mm maanpinnan yläpuolella. Rakennuksen länsi- ja itäisivulla maanpinnan yläpuolella oleva perusmuurilevy ja sen listoitus on rikkoutunut. Rikkoutuneen perusmuurilevyn taakse pääsee vettä sekä roskia.



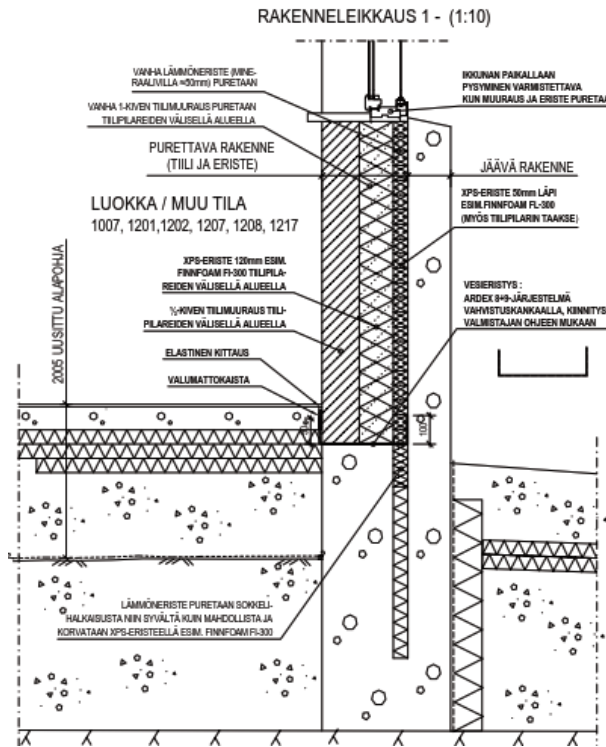
Kuva 74. Perusmuurilevy on rikkoutunut maanpinnan yläpuolelta. Kuva rakennuksen länsisivulta.



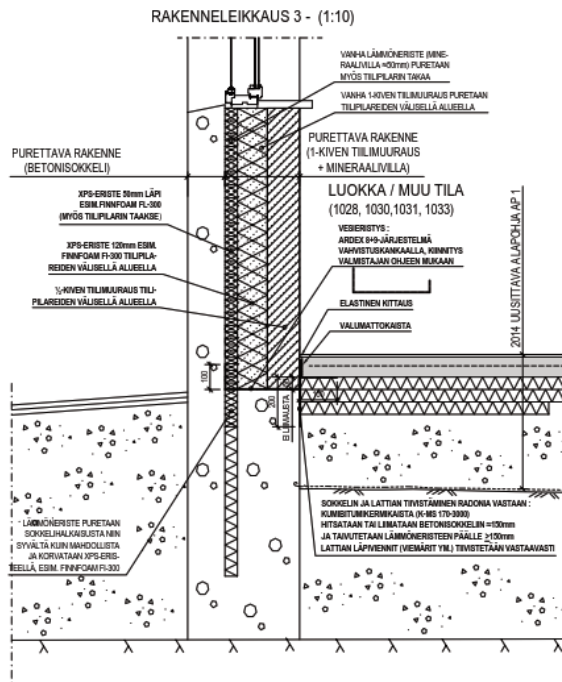
Kuva 75. Perusmuurilevy on rikkoutunut maanpinnan yläpuolelta rakennuksen itäisivulta.

Ensimmäisen kerroksen ikkunoiden alapuolella olevaa ulkoseinärakennetta on korjattu peruskorjaustasoisesti vuonna 2014. Korjaussuunnitelmien perusteella ulkoseinän alaosan mineraalivillakeristit ja sokkelihalkaisun lastuvillalevykeristit on poistettu sisäkautta kuorimuurausta purkamalla. Uudeksi lämmöneristeeksi on asennettu sekä seinän alaosaan että sokkelihalkaisuun suula-kepuristettu solupolystyreenilevy (XPS). Korjaussuunnitelman perusteella sokkelihalkaisun päälle on tehty tiivistyskorjaus Ardex 8 + 9 – järjestelmällä (vedeneristeellä kiinnitettävä vahvikenauha). Korjaussuunnitelmat on esitetty kuvissa 76 ja 77.

Parkano, keskuksen koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



Kuva 76. Rakennuksen 1950-luvun osan länsisivun luokkatilojen ulkoseinärakenteen korjaussuunnitelman leikkauspiirustus, A-Insinöörit, RAK 31 6730.3, 9.5.2014.

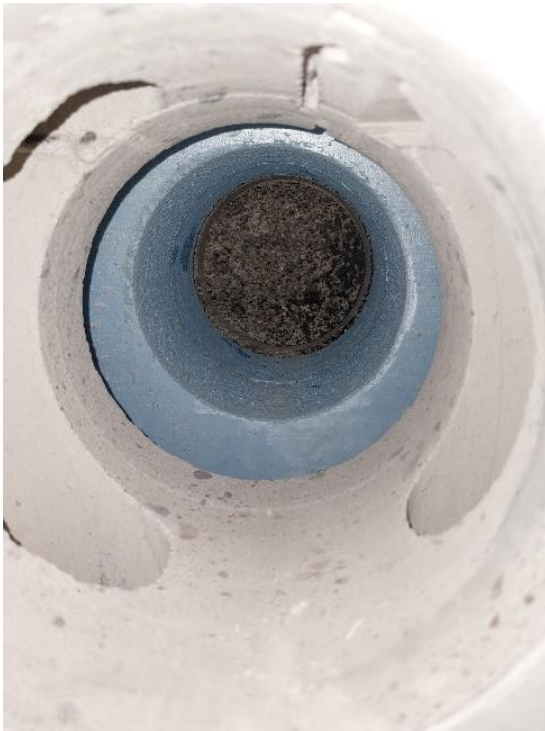


Kuva 77. Rakennuksen 1950-luvun osan itäisivun tilojen ulkoseinärakenteen korjaussuunnitelman leikkauspiirustus, A-Insinöörit, RAK 31 6730.3, 9.5.2014.

Korjaussuunnitelmien mukaiset rakennekerrokset ensimmäisen kerroksen ikkunoiden alapuolella ovat sisäpinnasta ulospäin seuraavat:

- maali + tasoite
- Kalkkihiekkakiviharkko, 140 mm
- suulakepuristettu solupolystyreeni (XPS), 120 mm + 50 mm
- bitumisively, alkuperäinen
- teräsbetoni, 180 mm
- rappaus

Ulkoseinä rakenteen US1 alaosa ikkunoiden alapuolelle tehtiin rakenneavaukset RA-US13 ja RA-US13.1 sekä rakenneavaukset RA-US2-RA-US4. Rakennuksen länsisivuille tehtyjen rakenneavausten RA-US2-RA-US4 perusteella sisäpinnan kalkkihiekkakiviharkon ja XPS-levyn välissä on ilmaväli (noin 30 mm), minkä alaosassa sokkelin ja XPS-levyn väli on tiivistetty uretaanivaahdotuksella. Rakenneavauskohdassa ei havaittu korjaussuunnitelmissa esitettyä sokkelihalkaisun päälle tehtyä tiivistyskorjausta (Ardex:n järjestelmä).



Kuva 78. Vuonna 2014 korjatussa seinärakenteessa on kalkkihiekkakiviharkon ja XPS-eristyksen välissä noin 30 mm ilmaväli.



Kuva 79. Sokkelin yläpinnassa ei ole rakenneavauksen RA-US2 perusteella korjaussuunnitelmissa esitettyä vahvikenauhallaa ja vedeneristeellä tehtyä tiivistyskorjausta.

Myöskään rakennuksen itäisivulle julkisivun kautta tehdyn rakenneavausten RA-AP13 perusteella korjaussuunnitelmissa esitettyä sokkelihalkaisun päällä olevaa tiivistyskorjausta (Ardex:n järjestelmäkorjaus) ei havaittu rakenneavauskohdassa. Julkisivun takana olevassa ilmavälissä (30 mm) oli voimakas homeen haju.



Kuva 80. Rakenneavaus RA-US13, rakennuksen itäsivu.



Kuva 81. Rakenneavauksen RA-US13 perusteella sokkelihalkaisun päällä ei ole korjaussuunnitelmissa esitettyä vedeneristeellä ja vahvikenauhalla tehtyä tiivistyskorjausta.

Rakenneavauksen RA-AP13.1 perusteella ikkunoiden välissä on massiivitiilipilari, mikä on lämmöneristetty ulkopinnasta alun perin lasivillalla (50 mm). Korjaussuunnitelmissa tiilipilarin ja verhomuurauksen välissä oleva lasivillaeristys on korvattu XPS-levyllä (50 mm) ikkunarakenteen alapuolelta sokkelihalkaisuun asti. Tiilipilarin kohdalle tehdyn rakenneavauksen RA-US13.1 perusteella pilarin ulkopinnassa on uusittu mineraalivillaeristys, mikä jatkuu sokkelihalkaisuun asti. Alkuperäisen sokkelihalkaisun lastuvillalevyeristyksen ja uusitun mineraalivillaeristyksen välissä on pestyä sepeliä. Rakenneavauskohdassa mineraalivilla oli aistienvaraisesti todettuna kostea seinän alaosasta. Sokkelihalkaisun päällä ei ole korjaussuunnitelmissa esitettyä tiivistyskorjausta (Ar-dex:n järjestelmä). Julkisivun takana olevassa ilmvälissä oli voimakas homeen haju.



Kuva 82. Rakenneavaus RA-US13.1, ikkunoiden välissä oleva ulkoseinärakenne.



Kuva 83. Rakenneavauskohdassa RA-US13.1 massiivitiilisen ja kuorimuurauksen välissä on mineraalivil-läeristys, mikä jatkuu sokkelihalkaisuun asti.



Kuva 84. Rakenneavauskohdassa RA-US13.1 sokkelihalkaisu on täytetty sepelillä.

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysitulokset

Ulkoseinän US1 kuorimuurauksen takana olevasta valkeasta lasivillasta ja sen ympärillä olevasta tervapaperista otettiin neljä materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteet otettiin rakenneavauskohdista RA-US6, RA-US7, RA-US9 ja RA-US16. Kyseiset rakenneavauskohdat ovat kaikki toisen tai kolmannen kerroksen ulkoseinärakenteista. Materiaalinäytteiden laboratorioanalyysitulosten perusteella kaikissa näytteissä oli niukasti homesieniä ja/tai bakteereja ja näytteissä esiintyi yksittäisiä pesäkkeitä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Laboratorioanalyysitulosten perusteella toisen ja kolmannen kerroksen lasivillaeristeissä ei ole laaja-alaisia mikrobivaurioita. Laboratorioanalyysivastaus on raportin liitteessä 3.

Haitta-aineet

Ulkoseinärakenteen US1 kuorimuurauksen takana olevan bitumipaperin PAH-yhdistepitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon. Bitumipaperissa ei ole asbestia. Näytettä vastaavat materiaalit tulee käsitellä ja hävittää vaarallisena jätteenä RATU 82-0381 mukaisesti. Haitta-ainepitoinen materiaali ei aiheuta vaaraa tilojen normaalille käytölle.

Ulkoseinärakenteen US1 ilmatiiviys ja merkkiainetutkimus

Ulkoseinän US1 ja vuonna 1991 uusittujen ikkunoiden liitos on tehty uretaanivaahdotuksella, minkä sisäpinnassa on elastinen massaus. Liitos on rakennusajankohdalle tyypillisesti tehty ja sen ilmatiiviys on aistiensaavain havaintojen perusteella melko ilmatiivis. Alkuperäisen apukarmin ja massiivitiiliseinän välissä on tilke-eristeenä pellavarivettä, mikä on herkästi kosteusrasituksesta mikrobivaurioituva materiaali.



Kuva 85. Luokkatilan 1007 (ATK-luokka) ikkunan ja ulkoseinän liitos.

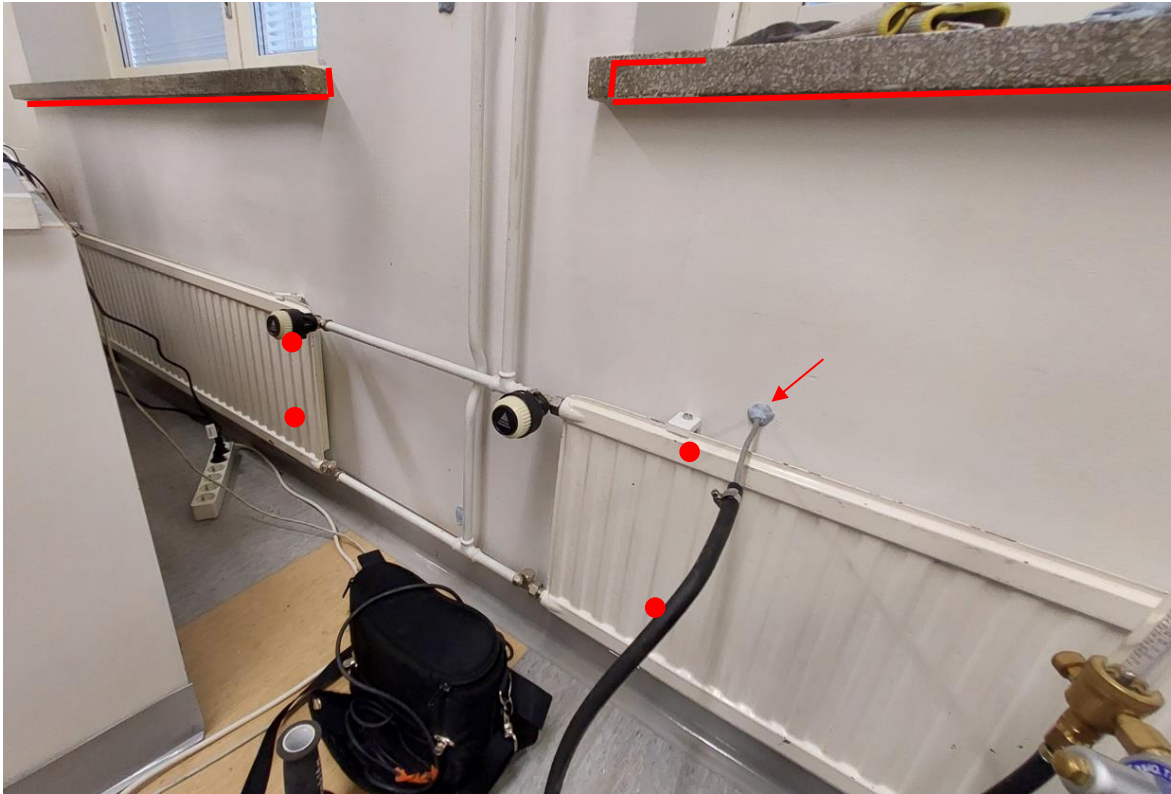


Kuva 86. Alkuperäisen apukarmin tilke-eristeenä on pellavarivettä.

Korjaussuunnitelmien perusteella alapohjarakenteessa on betonisokkeliin liimattu kumibitumikermi, mikä parantaa alapohjan ja ulkoseinän liitoksen ilmatiiviyttä. Bitumikerman lisäksi vuonna 2005 ja 2014 uusituilla alapohjarakenteen AP4 alueella on seinään liimattu ja muovimattoon hitsatulla saumalla liitetty muovinen jalkalista, mikä myös parantaa merkittävästi alapohjan ja ulkoseinän liitoksen ilmatiiviyttä.

Ulkoseinärakenteen ja ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liitoksen ilmatiiviyttä arvioitiin merkkiainetutkimuksilla MAK1 ensimmäisen kerroksen luokassa 1007 (ATK-luokka) ja merkkiainetutkimuksilla MAK4 opettajienhuoneessa 1031. Merkkiainetutkimuksen aikana luokahuoneessa 1007 oli -5 Pa alipaine ulkoilmaan nähden. Merkkiainekeasu syötettiin ulkoseinän sisäkuorena toimivan kalkkihiekkaharkon taakse ikkunan alapuolelle.

Merkkiainekeasun havaittiin tutkimuksessa MAK1 kulkeutuvan sisäilmaan kiviaineisen ikkunapenkin alaosien ja päätyjen kautta (merkittävä ilmavuoto) ja patterikiinnikkeiden kautta (pistemäinen ilmavuoto). Ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisessä liittymässä ei havaittu, koska liimattu muovinen jalkalista on tiiviisti ulkoseinää vasten. Jalkalistaa raottamalla havaittiin vähäistä ilmavuotoa.



Kuva 87. Merkkiainekoe MAK1 luokkatilassa 1007. Ilmavuotokohtat merkitty kuvaan punaisella. Yhtenäinen viiva = merkittävä ilmavuoto, katkoviiva = vähäinen ilmavuoto, pallo = pistemäinen ilmavuoto.

Merkkiainekaasututkimuksessa MAK3 vuotokohtat ovat vastaavat kuin MAK1.

Haitta-ainenäytteet

Ulkoseinärakenteen US1 sokkelirakenteen bitumisivelystä otettiin rakenneavauksen RA-US3 kautta näyte PA3. Näytteessä ei todettu asbestia tai PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näytettä vastaavat materiaalit voidaan käsitellä normaalisti.

3.4.2 Ulkoseinärakenteet US2 ja US3

Ulkoseinärakenteita US2 ja US3 on vuonna 1991 rakennetuissa laajennusosissa ja niiden esiintyminen on esitetty ensimmäisen ja toisen kerroksen pohjapiirustuksiin punaisella ja tummansinisellä kuvissa 62 ja 63.

Ulkoseinärakenteiden US2 ja US3 julkisivut

Ulkoseinän US2 julkisivuna on puhtaaksi muurattu ja keltainen savitiiliverhous. Rakennuksen B-osassa toisen kerroksen ikkunoiden yläpuolisen ulkoseinän US3 julkisivuna on kivisirotepintaista julkisivulevyä. Ulkoseinärakenteessa US2 on teräsbetoninen paikalla valettu sokkelirakenne, jonka maanpinnan yläpuolinen osa on maalattu. Aistiensivaraisten havaintojen perusteella julkisivumuuraus on hyväkuntoinen eikä siinä esiinny merkittäviä halkeamia tai näkyvää kosteusrasitusta. Rakennuksen savitiilijulkisivun eteläpäädyn itänurkkauksessa on havaittavissa näkyvää viistosateen aiheuttamaa kosteusrasitusta.



Kuva 88. Rakennuksen eteläpäädyn kuorimuurauksessa / julkisivussa on näkyvää kosteusrasitusta.



Kuva 89. Kuva rakennuksen osan B itäisivun julkisivusta, missä esitetty ulkoseinärakenteiden US2 ja US3 julkisivut.

Ulkoseinän US2 sokkelirakenteen perusmuurilevy on osittain noin 100–200 mm maanpinnan yläpuolella. Maanpinnan yläpuolella oleva perusmuurilevy on paikoittain rikkoutunut, jolloin perusmuurin taakse pääsee sade- ja sulamisvesiä sekä roskaa.



Kuva 90. Perusmuurilevy on rikkoutunut maanpinnan yläpuolelta rakennuksen itäisivulla.

Sokkelirakenteet, ulkoseinärakenne US2

Rakennuksen osan A puukäsityöluokan ulkoseinän (yksi kerroksinen rakennuksen osa) alaosaan tehtiin rakenneavaus RA-US14. Rakenneavauksen perusteella sokkelirakenteen rakennekerrokset ovat sisäpinnasta ulospäin seuraavat:

- teräsbetoni, paksuus ei tiedossa
- mineraalivilla (kovavilla), 80 mm

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

- teräsbetoni, 120 mm
- perusmuurilevy

Rakenneavauksen RA-US14 perusteella sokkelin ja ulkoseinän liitoksessa ei ole bitumikermiä, mikä estää kapillaarisen maaperäkosteuden nousua ulkoseinärakenteisiin sekä ohjaa julkisivun taakse pääsevää vettä julkisivussa olevien tuuletusaukkojen kautta pois rakenteesta.



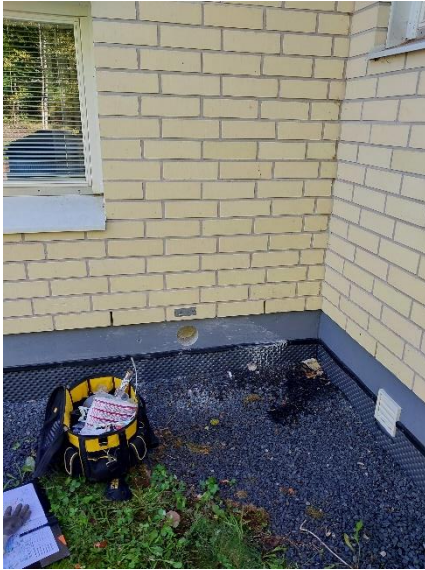
Kuva 91. Rakenneavaus RA-US14. Sokkelin ja ulkoseinän liitoksessa ei ole bitumikermiä, mikä toimisi rakenteessa kapillaarikatkona ja ohjaa julkisivun taakse pääsevää vettä ulospäin.



Kuva 92. Rakenneavaus RA-US14. Puukäsityöluokan sokkelihalkaisun lämmöneristeenä on mineraalivilla.

Vastaavasti rakennuksen B osan kaksikerroksiseen osan seinän alaosaan tehtyjen rakenneavausten RA-US17 ja RA-US18 perusteella sokkelirakenteen rakennekerrokset ovat sisäpinnasta alaspäin seuraavat:

- teräsbetoni, paksuus ei tiedossa
- solupolystyreeni, 150 mm
- teräsbetoni, 120 mm
- perusmuurilevy



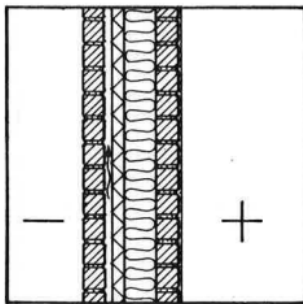
Kuva 93. Rakenneavaus RA-US17. Sokkelihalkaisun lämmöneristeenä on solupolystyreeni.



Kuva 94. Rakenneavaus RA-US17. Sokkelihalkaisun lämmöneristeenä on solupolystyreeni.

Ulkoseinärakenne US2

Ulkoseinän US2 tiiliverhotun osan alkuperäinen leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on esitetty kuvassa 95.



ULKOSEINÄ YLEENSÄ / LAAJENNUS

K-arvo 0,24 W/m²K

- tiiliverhous, poltettu keltainen savitiili, 285x85x85 mm, muuraus PARMU-laastilla täysin saumoin esim. KIIKKA Oy / "Naava"
- muurausvara / ilmarako 30 mm, josta kondenssiveden poistoputket joka kolmannessa pystysaumassa
- tuulensuojalevy 50 mm, RL-A tai RKL-A, tiivistys saumasmassalla laippakiinnikkeet
- mineraalivilla 125 mm, IL tai KL
- + runkotolpat 50x125 mm aukkojen pielissä, kestopuukorokkeet 50x50 mm karmien ympäri
- kalkkihiekkakivimuuraus MRKH 285x85x85 mm, tasoite sisäpinnassa
- + ruostumattomat terässiiteet 4-5 kpl/m²
- maalaus / huonekorteissa esitetyssä laajuudessa laatoitusta, ilmoitustaulupintaa ym.

Kuva 95. Ulkoseinän US2 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Rakenneavausten perusteella ulkoseinän US2 tiili-villa-tiili-rakenteinen osa on toteutettu kuvassa 95 esitetyn suunnitelman mukaisesti. Tiiliverhouksen alalaidan joka kolmas pystysauma on avoin toimien rakenteessa vedenpoisto- ja tuuletusaukkona. Julkisivu tuulettuu myös ikkunapeltien alapuolelta ja räystäsrakenteiden kautta. Rakenneavausten perusteella muurauslaasti on tukkinut ainakin osittain julkisivun takana olevan tuuletusvälin, mikä heikentää julkisivun taustan tuuletusta / kuivumista.



**Kuva 96. Rakennusaukko RA-US1. Kuori-
muurauksen takana olevassa tuuletusvä-
lissä on muurauslaastipurseita.**



**Kuva 97. Rakennusaukko RA-US12. Kuori-
muurauksen takana olevassa tuuletusvä-
lissä on muurauslaastipurseita.**

Rakennusaukko RA-US18 perusteella kaksikerroksisen rakennuksen osan ikkunoiden kohdalla on puurankarunko, jonka alasidepuun ja sokkelirakenteen välissä ei ole bitumikermiä. Alasidepuu on tehty kestopuusta. Rakennuksen länsisivulla alasidepuu on noin 100 mm maanpinnan yläpuolella.



**Kuva 98. Rakennusaukko RA-
US18. Ikkunan alapuolella on
ulkoseinärakenteessa puu-
rankarunkoa. Alasidepuun
alla ei ole bitumikermiä.**



**Kuva 99. Rakennusaukko RA-US19. Ulkoseinän ala-
sidepuu on noin 100 mm maanpinnan yläpuolella.**

Ulkoseinän alasidepuusta mitattiin puun paino-%-kosteuspitoisuuksia rakennusaukko RA-US18 ja RA-US19. Molemmissa rakennusaukkoissa alasidepuussa ei todettu poikkeavaa kosteutta (mitatut arvot alle 15 p-%).

Rakennuksen B osan kaksikerroksisen osan välipohjarakenteen kohdalla ulkoseinärakenteen US2 sisäpinnassa on puurankarunkoinen kipsilevyverhottu talotekniikkakotelo, minkä sisällä on kipsilevyverhottu ulkoseinärakenne. Rakennusaukko RA-US20 perusteella ulkoseinässä on

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

rakennusmuovi höyrysulkuna välipohjarakenteen liitoksen kohdalla. Rakennusmuovi jatkuu havaintojen perusteella välipohjarakenteen ylitse toiseen kerrokseen.



Kuva 100. Toisen kerroksen välipohjarakenteen kohdalla ulkoseinärakenteessa US2 on puurankarunkoinen ja sisäpinnastaan levyverhottu seinärakenne.



Kuva 101. Levyverhotun ja puurankarunkoisen seinärakenteen sisäpinnassa on levyrakenteinen talotekniikkakotelointi.



Kuva 102. Kuva talotekniikkakoteloinnin sisäpuolelta.



Kuva 103. Rakenneavaus RA-US20. Talotekniikkakoteloinnin kohdalla ulkoseinässä on rakennusmuovi höyrysulkuna.

Ulkoseinärakenteessa US2 on ensimmäisen kerroksen ikkunoiden yläpuolella savitiilestä muuratut ulokkeet. Ikkunoiden yläpuolella oleviin ulokkeisiin on mahdollista kohdistua kosteusrasitusta julkisivuun kohdistuvan viistosateen vaikutuksesta rakennuksen kaksikerroksisessa osassa, koska räystääs rakenne ei suojaa julkisivua viistosateelta ensimmäisen kerroksen osalta. Ulokkeiden kohdalle ei tehty rakenneavauksia tässä kuntotutkimuksessa.



Kuva 104. Rakennuksen B osan julkisivussa on ensimmäisen kerroksen ikkunoiden yläpuolella savitiilestä muuratut ulokkeet.

Ulkoseinärakenteessa US2 on ikkunoiden välissä savitiilimuurattuja pilastereita. Pilasterirakenteseen on tehty rakenneavauksia rakennuksen C-osan kuntotutkimuksissa (Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ramboll Finland Oy, 30.6.2023). Tehtyjen rakenneavausten perusteella ei julkisivun takana ole tuuletusväliä, ja ulkoseinän tuulensuojavilla on kiinni julkisivumuurauksessa. Rakenneavauksissa on todettu pilastereiden takana olevassa tuulensuojavillassa kosteusjälkiä. Tässä kuntotutkimuksessa ei tehty rakenneavauksia tiilipilastereiden kohdalle.



Kuva 105. Rakennuksen osan B julkisissa on osassa ikkunaväleistä muuratut pilasterit.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Puukäsityöluokan sokkelihalkaisun mineraalivillaeristyksestä otettiin yksittäinen materiaalinäyte mikrobianalyysiin. Sokkelihalkaisun mineraalivillassa oli selkeästi poikkeavaa mikrobikasvua. Näytteessä (TTL23-04146-012) oli runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä sekä ulkoilmassa yleisesti esiintyviä *Cladosporium*- ja *Penicillium*-homesieniä.

Ulkoseinärakenteen US2 mineraalivillasta otettiin seitsemän näytettä. Näytteet otettiin tuulensuojavillan sisäpuolella olevasta lämmöneristekerroksesta. Otetuissa näytteissä oli kahdessa selkeästi poikkeavaa mikrobikasvua (TTL23-04146-007 ja TTL23-04146-013). Näytteissä oli runsaasti ulkoilmassa yleisesti esiintyviä homesieniä, kuten *Cladosporium*- ja *Penicillium*-homesientä. Lisäksi toisessa näytteessä (TTL23-04146-013) oli runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä. Näytteet, joissa oli poikkeavaa mikrobikasvua, oli otettu ulkoseinän alaosaan sokkelirakenteen päältä. Toisen kerroksen ulkoseinän lämmöneristeistä otetuissa näytteissä ei ollut poikkeavaa mikrobikasvua. Myöskään ensimmäisen kerroksen ulkoseinärakenteen sokkelirakenteen yläpuolelta otetuissa näytteissä ei ollut poikkeavaa mikrobikasvua.

Laboratorioanalyysitulosten perusteella ulkoseinän US2 sokkelirakenteen eristehalkaisusta tai sokkelirakenteen päältä (ulkoseinän alaosa) lämmöneristeistä otetuissa näytteissä todettiin poikkeavaa mikrobikasvua. Ulkoseinän lämmöneristekerroksessa ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua selkeästi sokkelirakenteen yläpuolella olevissa lämmöneristeissä.

Laboratorioanalyysivastaus on raportin liitteessä 4.

Ulkoseinärakenteen US2 ilmatiiviys

Ulkoseinärakenteen US2 ja alapohjarakenteen liitoksen ilmatiiviyttä on parannettu vuonna 2014 tehdyillä tiivistyskorjauksilla rakennuksen itäisivulta. Tiivistyskorjauksista ei ole käytössä suunnitelmia. Alapohjan ja ulkoseinän liitos todettiin aistienvaraisten tarkastelujen perusteella ilmatiiviiksi (kappale 3.2.5, alapohjarakenteen AP5 ilmatiiviys).

Ulkoseinän verhomuurauksen ja betonipilareiden liitoksia on tiivistyskorjattu vedeneristeellä kiinnitetyillä vahvikenauhoilla. Havaintojen perusteella pilarin ja ulkoseinän liitoksen tiivistyskorjauksia ei ole tehty välipohja- tai yläpohjarakenteisiin asti vaan tiivistyskorjaus päättyy ikkunan yläpuolella olevan talotekniikkakoteloinnin alareunaan. Tiivistyskorjausta ei ole tehty talotekniikkakoteloinnin sisältä.



Kuva 106. Teräsbetonipilarin ja verhomuurauksen liitos on tiivistyskorjattu vedeneristeellä kiinnitettävällä vahvikenauhalla. Tiivistyskorjaus ei ulotu ulkoseinän yläosassa talotekniikkakotelon sisäpuolelle.



Kuva 107. Ulkoseinän tiivistyskorjausta ei ole tehty talotekniikkakotelon sisäpuolelle.

Ikkunan ja ulkoseinän liitoksia on osittain korjattu vedeneristeellä kiinnitettävällä vahvikenauhalla. Tiivistyskorjauksia ei ole kuitenkaan tehty riittävällä laajuudella ja tarkkuudella, jotta ikkunan ja ulkoseinän liitoksen ilmatiiviys parantuisi kokonaisuutena. Esimerkiksi ikkunapenkin liitos ikkuna- ja seinärakenteeseen on tiivistyskorjattu ikkunan penkin alta vahvikenauhalla, mutta liitosta ei ole tiivistetty ikkunakarmin ja penkin liitoksesta (kuva 108). Huolellisesti tehty ikkunapenkin, ikkunan ja ulkoseinän liitoksen tiivistyskorjaus vaatii ikkunapenkin irrottamisen ja tiivistyskorjauksen penkin alapuolelta.



Kuva 108. Vahvikenauhalla tiivistyskorjattu ikkunapenkin ja ulkoseinän liitos.



Kuva 109. Ikkunan ja ulkoseinän liitos on tehty uretaanivaahdotuksella ja massauksella ikkunan yläosasta. Liitos on aistienvaraisesti arvioituna melko ilmatiivis.

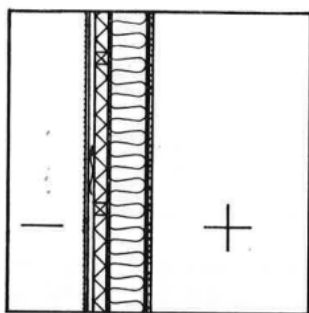


Kuva 110. Ikkunan ja ulkoseinän liitos on tehty liimattavalla vahvikenauhalla ikkunan sivuilta.

Kyseisillä tiivistyskorjauksilla ei ole saavutettu ulkoseinän US2 merkittävää ilmatiiviyden parannusta, koska mahdollisia ilmapuotoikohtia ovat talotekniikkakotelon sisällä olevan levyverhotun seinän osuuden höyrysulkumuovin ja verhomuurauksen liitoksessa sekä ikkunan ja ulkoseinän liitoksessa. Ulkoseinärakenteeseen US2 on tehty merkkiainetutkimuksia sekä lämpökuvauksia rakennuksen osalle C. Merkkiainekokeilla tehtyjen tiivistyskorjausten laadunvarmistusmittausten perusteella ulkoseinän lämmöneristekerroksesta on todettu merkittäviä ilmapuotoja ikkunan ja ulkoseinän liitoksissa sekä ilmapuotoja ikkunan ylläpuolella olevaan talotekniikkakoteloon (Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, C-osa, Ramboll Finland Oy, 29.6.2023).

Ulkoseinärakenne US3

Ulkoseinärakennetta US3 on 1950-luvun ja 1990-luvun rakennusten osien yhdyskäytävän lisäksi eri puolilla vuonna 1991 tehtyä laajennusta eritasoisten vesikattorakenteiden liitoksikohdissa. Ulkoseinärakenteen US3 sijainti on esitetty pohjapiirustuksiin tumman sinisellä kuvissa 60 ja 61. Ulkoseinärakenteen US3 alkuperäinen leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on esitetty kuvassa 111.



YHDYSKÄYTÄVÄN ULKOSEINÄ A60 / LAAJENNUS
K-arvo 0,21 W/m²K

- kivisirotepintainen julkisivulevy STENI-PARMA, 8 mm, keskikarkea, pintakiven raekoko ø 3-5 mm
- pystylaudoitus 25x75 mm k 600 mm kestopuuta + tuuletusväli
- koolaus 50x50 mm k 600 mm + tuulensuojalevy 50 mm, RL-A tai RKL-A, tiivistys saumaussmassalla
- palonsuojalevy LUJA-A 10 mm
- metalliranka 150 mm k 600 mm + mineraalivilla 150 mm, IL tai KL
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- palonsuojalevy LUJA-A 10 mm
- maalaus / huonekorteissa esitettyssä laajuudessa laatoitusta, ilmoitustaulupintaa ym.

Kuva 111. Ulkoseinän US3 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Ulkoseinärakenteeseen US3 tehtiin rakenneavaus RA-US10 toisen kerroksen 1950-luvun ja 1990-luvun rakennusosien yhdyskäytävän kohdalle. Rakenne todettiin vastaavan kuvassa 111 esitettyä rakennetyyppeä.



Kuva 112. Rakenneavaus RA-US10. Ulkoseinärakenne US2 on metallirankarunkoinen.

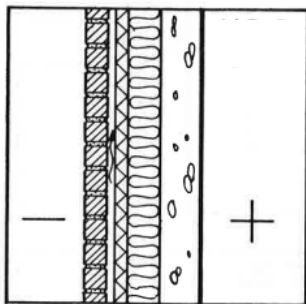


Kuva 113. Kuva 1950-luvun ja 1990-luvun rakennuksien osien välisen yhdyskäytävän julkisivusta.

3.4.3 Ulkoseinärakenne US4

Ulkoseinärakenne US4 on vuonna 1991 rakennetun rakennuksen osan jäykistävä seinärakenne ja sitä on rakennuksen osan B kaksikerroksisen osan eteläpäädyssä. Ulkoseinän sijainti on esitetty kuvien 62 ja 63 pohjapiirustuksissa harmaalla. Ulkoseinän US4 julkisivu on vastaava puhtaaksi muurattu keltainen savitiili kuin ulkoseinärakenteessa US2.

Ulkoseinän US4 alkuperäinen leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on esitetty kuvassa 114.



JÄYKISTÄVÄT SEINÄT / LAAJENNUS
K-arvo 0,24 W/m2K

- tiiliverhous, poltettu keltainen savitiili, 285x85x85 mm, muuraus PARMU-laastilla täysin saumoin esim. KIIKKA OY:n "Naava"
- muurausvara / ilmarako 30 mm, josta kondenssiveden poistoputket joka kolmannessa pystysaumassa
- tuulensuojalevy 50 mm, RL-A tai RKL-A, tiivistys saumasmassalla laippakiinnikkeet
- mineraalivilla 125 mm, IL tai KL
- + runkotolpat 50x125 mm aukkojen pielissä, kestopuukorokkeet 50x50 mm karmien ympäri
- paikallavalettu teräsbetoneinää 160 mm, tasoitus
- maalaus / huonekorteissa esitettyssä laajuudessa laatoitusta, ilmoitustaulupintaa ym.

Kuva 114. Ulkoseinän US4 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Ulkoseinän US4 sokkelirakenteeseen tehtiin rakenneavaus RA-US1. Rakennusavauksen perusteella sokkelihalkaisun eristeenä on solupolystyreeni. Sokkelirakenteen ja ulkoseinärakenteen välissä ei ole bitumikermiä / kapillaarikatkoa.



Kuva 115. Rakenneavaus RA-US1. Ulkoseinän sokkelirakenteessa on lämmöneristeenä EPS.



Kuva 116. Rakenneavaus RA-US1. Ulkoseinän sokkelirakenteessa on lämmöneristeenä EPS.

Rakenneavausten RA-US1 ja RA-US11 perusteella ulkoseinän US4 rakennekerrokset vastaavat suunnitelmissa (kuva 114) esitettyjä rakennekerroksia. Kuten ulkoseinärakenteessa US2 myös ulkoseinärakenteessa US4 julkisivun muurauslaasti tukkii julkisivumuurausten takana olevaa tuuletusväliä. Julkisivumuurausten alalaidassa on joka kolmas pystysauma avoinna tuuletus- ja vedenpoistoaukkoina. Rakenneavauskohdissa RA-US1 ja RA-US11 ei ollut ikkuna-aukkoja, jolloin seinärakenteessa ei esiintynyt puurankarunkoa.



Kuva 117. Rakenneavaus RA-US1. Kuorimuurausten takana olevassa ilmvälissä on muurauslaastipurseita.



Kuva 118. Kuorimuurausten alalaidan joka kolmas pystysauma on avoin tuuletus- ja vedenpoistoaukko.

Ulkoseinän US4 ilmatiiviys

Ulkoseinärakenteen US4 ilmatiiviys vastaa rakenneliitosten osalta ulkoseinärakennetta US2, koska vuonna 2014 tehdyt tiivistyskorjaukset on tehty vastaavalla tavalla myös vuoden 1991 kaksikerroksisen osan eteläpäätyyn. Paikalla valettu teräsbetoniseinä on suoralta pinnalta hyvin ilmatiivis rakenne, eikä eteläpäädyssä ole ikkunoita, joten lähtökohtaisesti ulkoseinän US4 ilmatiiviys on hyvällä tasolla.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

3.4.4 Ulkoseinärakenteet US5 ja US6

Julkisivut

Ulkoseinärakenteita US5 ja US6 on rakennuksen B osassa olevan liikuntasalin toisessa kerroksessa.

Ulkoseinärakenteen US5 julkisivuna on vuonna 1991 uusittua kivisirotepintaista julkisivulevyä ja ulkoseinän US6 julkisivuna 1960-luvun rapattua ja maalattua verhomuurausta.

Vuoden 1991 korjauksissa ulkoseinärakenteen US6 julkisivurappauksen vanha kalkkimaalikerros on poistettu ja uudelleen maalattu kolmikertaisella kalkkimaalilla (3 x Kivitex).



Kuva 119. Ulkoseinärakennetta on liikuntasalin länsisivulla.



Kuva 120. Ulkoseinärakennetta US6 on liikuntasalin pohjoissivulla.

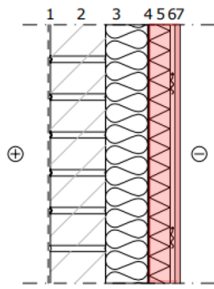


Kuva 121. Ulkoseinärakennetta US6 on myös liikuntasalin eteläisivulla.

Ulkoseinärakenteet US5 ja US6

Rakennuksen C osan kuntotutkimusraportissa (Ramboll Finland Oy, 30.6.2023) esitetyt ulkoseinän US5 leikkauspiirustus- ja rakennekerrokset ovat kuvassa 118 ja ulkoseinän US6 leikkauspiirustus- ja rakennekerrokset ovat kuvassa 119.

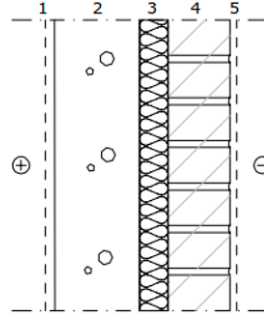
Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



Vuonna 1991 uusittu osa esitetty punaisella.

1. 15 mm Maali ja rappaus
2. 130 mm Tiili
3. 100 mm Puurunko + mineraalivilla
4. 3 mm Puukuitulevy
5. 50 mm Tuulensuojamineraalivilla
6. 12 mm Puurunko / ilmaväli
7. 8 mm Kivisirotepintainen julkisivulevyverho

Kuva 122. Ulkoseinärakenteen US5 leikkauspiirustus ja rakennekerrokset. Kuva: Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, C-osa, Ramboll Finland Oy, 30.6.2023



1. 20 mm Maali ja rappaus
2. 180 mm Betoni
3. 60 mm Mineraalivilla
4. 130 mm Tiili
5. -- mm Rappaus ja maali

Kuva 123. Ulkoseinärakenteen US6 leikkauspiirustus ja rakennekerrokset. Kuva: Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, C-osa, Ramboll Finland Oy, 30.6.2023

Rakennustyöselostuksen perusteella ulkoseinän US5 kivisirotepintainen julkisivulevy on uusittu vuonna 1991, kuten myös julkisivulevyn takana oleva koolausväli/puurunko ja tuulensuojavilla.

Ulkoseinärakenne US6 on vuonna 1991 uusittua julkisivumaalausta lukuun ottamatta alkuperäisessä kunnossa ja vuodelta 1963. Aikaisempien kuntotutkimusten perusteella ulkoseinärakenne US6 on tuulettumaton tiili-villa-betoni-rakenne, missä lämmöneristekerroksen paksuus on vain 60 mm. Ulkoseinä US6 on liikuntasalin jäykistävä seinärakenne.

Materiaalinäytteiden mikrobialyysit

Liikuntasalin ulkoseinärakenteista US5 ja US6 ei ole otettu materiaalinäytteitä mikrobialyysihin tämän kuntotutkimuksen yhteydessä.

Rakennuksen C osan kuntotutkimuksissa länsisivun toisen kerroksen ulkoseinärakenteen US5 lämmöneristekerroksessa ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua. Laboratorioanalyysien perusteella neljässä materiaalinäytteessä ei yhdessäkään ollut poikkeavaa mikrobikasvua.

Haitta-aineet

Ulkoseinärakenteen US6 sokkelirakenteen bitumipaperista otettiin rakenneavauksen RA-VS1 kautta näyte PA2. Näytteessä ei todettu asbestia tai PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näytettä vastaavat materiaalit voidaan käsitellä normaalisti.

3.4.5 Ulkoseinärakenteet US7 ja US8

Ulkoseinärakenteet US7 ja US8 ovat puu- tai metallirankarunkoisia ulkoseinärakenteita, joiden julkisivuna on keltainen savitiilimuuraus tai kivisirotepintainen julkisivulevy. Ulkoseinärakennetta US7 on rakennuksen osan B keittiössä, ja ulkoseinärakennetta US8 on rakennuksen osaan A vuonna 1998 tehdystä laajennusosassa. Ulkoseinärakenne US7 on esitetty oranssilla ja ulkoseinärakenne US8 vihreällä ensimmäisen ja toisen kerroksen pohjapiirustuksiin kuvissa 62 ja 63.



Kuva 124. Ulkoseinärakenne US7 on rakennuksen osassa B olevassa keittiössä.



Kuva 125. Ulkoseinärakenne US8 on rakennuksen A osan eteläpäätyyn vuonna 1998 tehdyssä laajennuksessa.



Kuva 126. Ulkoseinärakenteen US8 julkisivuna on sekä kivisirotepintaista julkisivulevyä että keltaista savitiilimurausta.

Rakennuksen osan A etelä- ja itäsiivuilla vuoden 1998 laajennusosan toisen kerroksen julkisivulevyn sirotekivipinnoitus on irronnut vanerilevyn pinnalta. Sirotekivi suojaa julkisivussa olevaa vaneria auringon UV-säteilyltä ja kosteusrasitukselta. Julkisivulevyn nurkkaliitokset eivät ole vesitiiviitä.



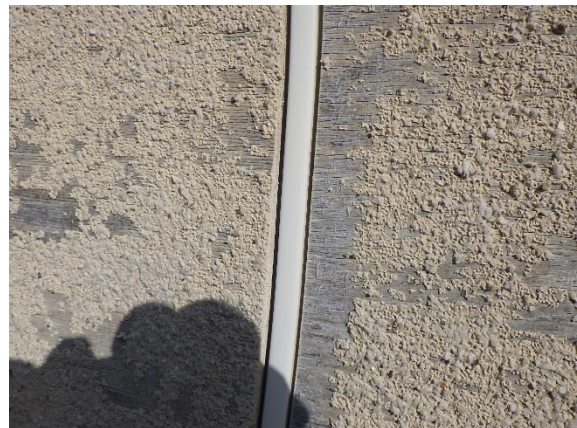
Kuva 127. Ulkoseinärakenteen US8 toisen kerroksen julkisivuna olevan kivisirotepintaisen julkisivulevyn kunto on välttävä länsisivulla. Julkisivusta irtoaa kivisirotta.



Kuva 128. Julkisivulevytyksen länsi-etelä-sivujen nurkkaus ei ole vesitiivis.



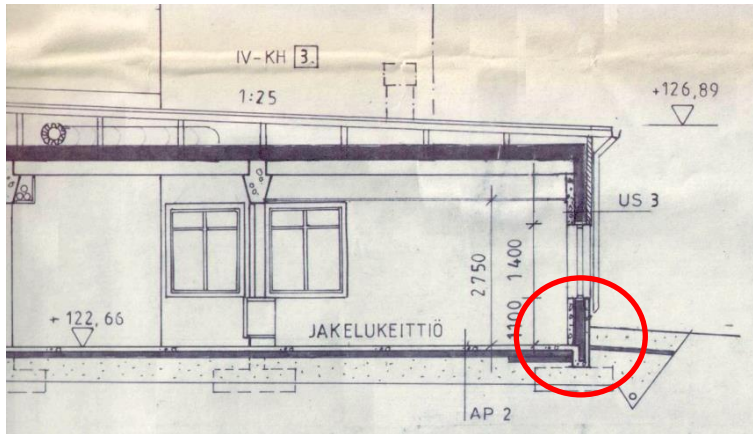
Kuva 129. Eteläpään julkisivulevystä irtoaa kivisirote. Julkisivun kunto on välttävä.



Kuva 130. Eteläpään julkisivulevystä irtoaa kivisirote. Julkisivun kunto on välttävä.

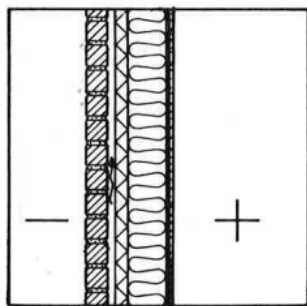
Ulkoseinärakenne US7

Keittiön kohdalla ulkoseinärakenteessa on valesokkelirakenne, missä keittiön lattiapinta on julkisivussa näkyvän sokkelirakenteen yläpinnan alapuolella. Sokkelirakenteen ulkopinnassa on näkyvissä perusmuurilevy vedeneristeenä. Sokkelin tarkka rakenne ei ole tiedossa, eikä kuntotutkimuksissa tehty rakenneavauksia ulkoseinärakenteeseen US7.



Kuva 131. ARK-leikkauspiirustuksen osa, missä näkyvässä jakelukeittiön valesokkeli-rakenne.

Ulkoseinärakenteen US7 alkuperäinen rakennustyöselvityksessä esitetty leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on kuvassa 132. Rakennustyöselvityksen perusteella keittiössä on metallirankainen ulkoseinärakenne, missä sisäverhouslevynä on kipsilevy (EK).



ULKOSEINÄ KEITTIÖSSÄ / LAAJENNUS
K-arvo 0,21 W/m2K

- tiiliverhous, poltettu keltainen savitiili, 285x85x85 mm, muuraus PARMU-laastilla täysin saumoin esim. KIIKKA OY:n "Naava"
- muurausvara / ilmarako 30 mm, josta kondenssiveden poistoputket joka kolmannessa pystysaumassa
- tuulensuojalevy 50 mm, RL-A tai RKL-A, tiivistys saumaussmassalla, laippakiinnikkeet
- metalliranko 150 mm k 600 mm + mineraalivilla 150 mm, IL tai KL
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- kipsilevy GYPROC EK 13 mm, laatoitusten alla KAAKELILUJA 8 mm
- maalaus / huonekorteissa esitettyssä laajuudessa laatoitusta, ilmoitustaulupintaa ym.

Kuva 132. Ulkoseinän US7 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselvitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Keittiössä oleva astioiden pesulinjasto sijaitsee etelän puoleista ulkoseinärakennetta vasten. Pesulinjastosta sekä muusta keittiön toiminnan takia keittiössä on kuivia tiloja korkeampi kosteusrasitus ulkovaipparakenteisiin. Keittiön ulko- ja väliseinärakenteessa ei ole rakennepiirustusten perusteella veden- tai kosteudeneristystä. Alapohjan lattiapinnoitteena on akryylibetoni, mikä on myös rakenteessa vedeneristeenä. Ulkoseinärakenteeseen US7 ei tehty rakenneavauksia tässä kuntotutkimuksessa.

Ulkoseinärakenne US8

Vuonna 1998 valmistuneen rakennuksen A osan laajennusosassa kantavana runkona on havaintojen perusteella teräksinen pilari-palkkirunko. Ulkoseinärakenne on puurankarunkoinen.

Ulkoseinärakenteen US8 sokkelirakenteeseen tehtiin rakenneavaus RA-US5, minkä perusteella sokkelihalkaisun lämmöneristeenä on suulakepuristettu solupolystyreeni eli XPS-eriste (50 mm). Tilan 1201 lattiapinnan taso on julkisivussa näkyvää sokkelirakennetta noin 250 mm korkeammalla ja ulkoseinän lämmöneristeenä on solupolystyreeni (100 mm) lattiapinnan tasoon asti.



Kuva 133. Rakennesaavaus RA-US5. Sokkelihalkaisun lämmöneristeenä on XPS-levyä.



Kuva 134. Ulkoseinän alaosaa on lämmöneristetty EPS-eristeellä lattiapinnan alapuolelta.

Ulkoseinän alasidepuu on tilan 1201 lattiapinnan tasossa ja puurankarunkoisella ulkoseinän osalla rakennekerrokset ovat rakennesaavauksen RA-US8 perusteella sisäpinnasta ulospäin seuraavat:

- maalattu kipsilevy, 13 mm
- rakennusmuovi
- mineraalivilla 100 mm + 50 mm (1. krs), mineraalivilla 100 mm (2. krs), puurankarunko
- tuulensuojavilla 50 mm
- tuuletusväli 50–60 mm
- keltainen savitiili, 80 mm tai kivisirotepintainen vaneri



Kuva 135. Rakennesaavaus RA-US21 (1. krs). Ulkoseinän US8 rakennekerrokset.



Kuva 136. Rakennesaavaus RA-US8 (2. krs). Ulkoseinän US8 rakennekerrokset.

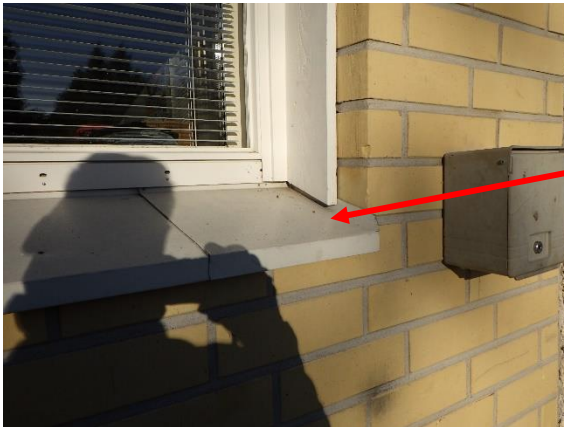
Rakennesaavaukskohdassa RA-US5 julkisivumuurausten takana oleva tuuletusväli oli avoin eikä tuuletusvälissä ollut merkittävästi muurauslaastipurseita. Julkisivun alalaidan tiilimuurausten joka kolmas pystysauma oli avoin tuuletus- ja vedenpoistoaukkona. Ikkunan tippapellityksen kaato on tehty muurauslaastilla julkisivumuuraukseen. Laastilla tehty kaato sulkee tuuletusvälin, joten julkisivumuuraus ei tuuletetu ikkunapellitysten kautta.



Kuva 137. Rakenneavaus RA-US5. kuorimuurauksen ja tuulensuojavillan välissä on reilu tuuletusväli. Välissä ei ole merkittävästi muurauslaastipurseita.



Kuva 138. Ulkoseinän US8 kuorimuurauksen alalaidan joka kolmas pystysauma on avoin vedenpoisto- ja tuuletusaukko.



Kuva 139. Ulkoseinärakenteen US8 ikkunapellin kaato on tehty muurauslaastilla ja laasti täyttää kuorimuurauksen tuuletusvälin pellityksen kohdalta.



Kuva 140. Ulkoseinärakenteen US8 ikkunapellin kaato on tehty muurauslaastilla ja laasti täyttää kuorimuurauksen tuuletusvälin pellityksen kohdalta.



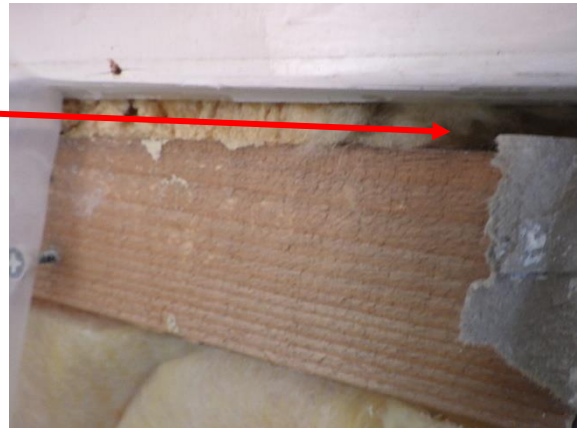
Kuva 141. Toisen kerroksen sirotekivipintaisen julkisivulevyn takana on noin 50 mm tuuletusväli.

Ulkoseinärakenteen US8 ilmatiiviys

Ulkoseinärakenteessa US8 on höyrysulkuna rakennusmuovi, mikä on asennettu rakennusajankohdalle tyypillisesti limitetyin saumoin ilman muovin teippaamista liitoskohdista. Höyrysulku liittyy ikkunarakenteisiin sisäverhouslevynä olevan kipsilevyn avulla puristusliitoksella. Ikkunan ja puurankarungon liitos on tehty uretaanivaahdotuksella sekä osittain mineraalivillatilkkeellä. Höyrysulkuna oleva rakennusmuovi ei liity ikkunakarmin ilmatiiviisti.



Kuva 142. Höyrysulkuna oleva rakennusmuovia ei ole liitetty ilmatiiviisti ikkunakarmin.



Kuva 143. Puurankarungon ikkunakarmin liitoksessa on uretaanivaahdotusta sekä mineraalivillaa tilkkeenä. Liitos ei ole ilmatiivis.

Ulkoseinärakenteen US8 ilmatiiviyttä voidaan pitää rakennusajankohdalle tyypillisenä, missä yleisesti on ilmavuotoja höyrysulun liitoskohdissa alapohja- ja ikkunarakenteisiin.

3.4.6 Ulkoseinärakenne US9

Ulkoseinärakennetta US9 on rakennuksen B-osassa vuoden 1991 laajennusosan länsisivun toisessa kerroksessa ja sen sijainti on esitetty toisen kerroksen pohjapiirustukseen violetilla kuvassa 63. Ulkoseinän US9 julkisivuna on maalattu poimupeltiverhous, ja se liittyy länsisivulla ensimmäisen kerroksen vesikattorakenteisiin. Näin ollen ulkoseinärakenteen US9 alaosassa on vesikatteen rintataite.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

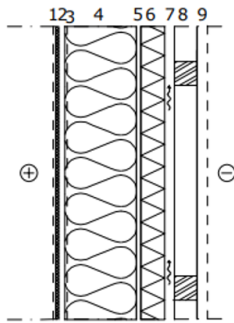


Kuva 144. Ulkoseinärakennetta US9 on näkyvässä ruokalan, liikuntasalin sekä kaksikerroksisen rakennuksen osan liitoksessa.



Kuva 145. Ulkoseinärakennetta US9 ruokalan eteläsivulla.

Aikaisempien kuntotutkimusten (Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, rakennuksen osa C, Ramboll Finland Oy, 30.6.2023) perusteella tehty ulkoseinän US9 rakenneleikkaus- ja kerrokset on esitetty kuvassa 146. Ulkoseinärakenteeseen US9 ei tehty rakenneavauksia tässä kuntotutkimuksessa.



- | | | |
|----|--------|-------------------------------|
| 1. | 2 mm | Maali + tasoite |
| 2. | 13 mm | Kuitusementtilevy |
| 3. | -- mm | Höyrynsulkumuovi |
| 4. | 150 mm | Metallirunko + mineraalivilla |
| 5. | 9 mm | Kuitusementtilevy |
| 6. | 50 mm | Tuulensuojamineraalivilla |
| 7. | 20 mm | Ilmaväli / Pystykoolaus |
| 8. | -- mm | Vaakakoolaus |
| 9. | -- mm | Poimupeltiverhou |

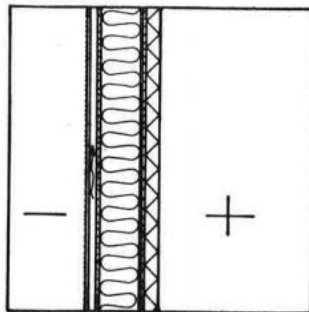
Kuva 146. Ulkoseinärakenteen US9 leikkauspiirustus ja rakennekerrokset. Kuva: Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, C-osa, Ramboll Finland Oy, 30.6.2023

Rakennepiirustusten sekä ilman rakenneavauksia tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinä US9 on kosteusteknisesti toimiva ulkoseinärakenne.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

3.4.7 Ilmanvaihtokonehuoneiden ulkoseinärakenteet

Vuonna 1991 rakennettujen ilmanvaihtokonehuoneiden ulkoseinärakenteen leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on esitetty kuvassa 147.

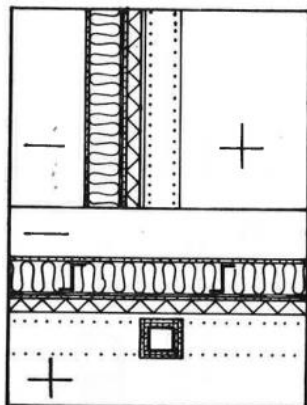


ILMANVAIHTOKONEHUONEEN ULKOSEINÄ A60 / LAAJENNUS
K-arvo 0,21 W/m²K

- kivisirotepintainen julkisivulevy STENI-PARMA, 8 mm, keskikarkea, pintakiven raekoko ø 3-5 mm
- pystyaukkoitus 25x75 mm k 600 mm kestopuuta + tuuletusväli
- palonsuojalevy LUJA-A 10 mm
- teräsranka k 600 mm rakennesuunnitelmien mukaan + mineraalivilla 150 mm, IL tai KL
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- palonsuojalevy LUJA-A 10 mm
- akustiikkalevy TA-RTP-G 50 mm

Kuva 147. Vuonna 1991 rakennettujen ilmanvaihtokonehuoneiden ulkoseinärakenteen leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

1950-luvun ja kolmikerroksisen rakennuksen osan ullakolla olevan ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinän leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on esitetty kuvassa 148.



IV-KONEHUONEEN ULKOSEINÄ A60 / MUUTOSTYÖT
K-arvo 0,24 W/m²K

- palonsuojalevy LUJA-A 10 mm
- teräsrunko 120 mm k 600 mm rakennesuunnitelmien mukaan olevien puupilareiden sisäpuolelle + mineraalivilla 120 mm, IL tai KL
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- palonsuojalevy LUJA-A 10 mm
- akustiikkalevy TA-RTP-G 50 mm
- entinen lautaverhous ja runkotoipat puretaan, olevat puupilarit palosuojataan 2-kertaisella kipsilevyllä GYPROC 2x 13 mm ympäriinsä. olevat puupilarit jäävät IV-koneh. sisäpuolelle

Kuva 148. 1950-luvulla valmistuneen kolmikerroksisen rakennuksen osan ullakolla olevan ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinärakenteen leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Ilmanvaihtokonehuoneiden ulkoseinärakenteisiin ei tehty tässä kuntotutkimuksessa rakeneavauksia. Rakennepiirustusten perusteella IV-konehuoneiden ulkoseinärakenteet ovat kosteusteknisesti tilan käyttötarkoitukseen soveltuvia rakennerratkaisuja.

3.4.8 Johtopäätökset

Rakennuksessa on useita erilaisia ulkoseinärakenteita, johtuen useista laajennuksista. Alkuperäisiä 1950-luvun ulkoseinärakenteita on korjattu vuoden 2014 korjausten yhteydessä.

Rakennuksen julkisivut ovat 1950-luvulla valmistuneilla osilla rapattu ja maalattu julkisivuja. Julkisivujen ja sokkeleiden vanhat maalikerrokset on poistettu vuonna 1991 ja maalattu uudelleen kalkkimaalilla ja sokkelimaalilla. Havaintojen perusteella julkisivun maalipinnat ovat hyväkuntoisia pois lukien paikallisia vaurioita itäpuolen sokkelirakenteen maalissa. Rappauskerroksien kuntoa arvioitiin visuaalisesti eikä merkittäviä vaurioita havaittu. Savuhormin kyljessä on paikallinen rappausvaurio, joka on aiheutunut kattovesien virheellisestä ohjautumisesta rappauskerroksen

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

pintaan. Tässä tutkimuksessa rappauskerrokseen ei suoritettu kopokartoitusta, joka paljastaisi onko rappaus mahdollisesti irtoillut alustastaan.

Rakennuksen 1960-luvulla ja 1990-luvulla valmistuneilla osilla julkisivuverhouksena on joko poltettu keltainen savitiili, kivisirotepintainen/rapattu julkisivulevy tai maalattu poimupeltilevytyys. Keltainen savitiilijulkisivu on hyväkuntoinen, eikä viitteitä vaurioista havaittu. Rakennuksen eteläpäädyn idänpuoleisella nurkalla viistosaderasitus pääsee paikallisesti kastelemaan julkisivupintaa. Levyverhotuilla osuuksilla kivisirotepinnoite on paikoin irtoillut julkisivulevyn pinnasta. Vuoden 1998 laajennuksen julkisivulevyjen nurkkaliitoksissa havaittiin epätiivelyskohtia, joista viistosateen on mahdollista päästä tunkeutumaan syvemmälle ulkoseinärakenteeseen.

Sokkeleiden perusmuurilevyissä havaittiin 1950-luvun ja vuoden 1991 laajennuksen alueella vaurioita. Perusmuurilevy on useista kohdin murtunut yläreunan alueelta. Perusmuurilevyn taakse pääsee näin ollen tunkeutumaan vettä ja roskia. Perusmuurilevyn taakse tunkeutuva vesi lisää sokkelirakenteen kosteusrasitusta.

1950-luvun ulkoseinärakennetta on korjattu vuonna 2014. Korjaukset ovat käsittäneet ulkoseinärakenteen ikkunoiden alapuolisten osien korjauksen, jossa sisäkautta vanha verhomuuraus, ulkoseinän lämmöneristeet ja sokkelihalkaisun lastuvillaeristeet on purettu. Korjausta ei ole ulotettu ikkunavälien tiilipilareiden alueelle, joista rakenneavausten kautta todettiin kosteaa mineraalivillaa ja selkeää homeen hajua julkisivuverhouksen takana olevasta ilmaraosta. Sokkelihalkaisun päälle ei ole toteutettu korjaussuunnitelmissa esitettyä vaakasuuntaista tiivistyskorjausta. Merkkiainetutkimuksilla 1950-luvun ulkoseinärakenteessa esiintyy eriasteisia ilmavuotoja. Merkittävimmät ilmavuodot paikantuvat ulkoseinän kivirakenteisen ikkunapenkin ympärille. Pistemäisiä ilmavuotoja havaittiin patterikiinnikkeiden kohdalla ja vähäisiä ilmavuotoja alapohja-ulkoseinä-liittymässä. Ilmavuotoreitit alkuperäisistä vaurioituneista lämmöneristeistä ja alapohjan täyttömaakeroksista voivat heikentää sisäilman laatua.

Vuoden 1991 laajennusosan ulkoseinät on toteutettu julkisivun kuorimuurauksen takana sijaitsevalla ilmaraolla, joka pääsee tuulettumaan seinän alaosan, ikkunapeltien ja seinän yläosan kautta. Rakenneavauksien kautta havaittiin ilmaraossa laastipurseita, jotka heikentävät rakenteen tuulettumista ja kuivumista. Ikkunoiden kohdalla apukarmirakenteiden alasidepuun alapuolella ei ole bitumikermiä kosteuskatkona. Alasidepuut on toteutettu kestopuulla ja tutkimushetkellä alasidepuurakenteissa ei havaittu poikkeavaa kosteutta. Laajennusosan keittiön alueella ulkoseinärakenne on alkuperäisten rakennepiirustusten perusteella nk. valesokkelirakenne, joka on yleisesti tunnistettu riskirakenteeksi. Keittiön ulkoseinien sisäverhoukset eivät ole suunnitelmien perusteella vedeneristetty. Keittiön pesulinjaston roiskevedet voivat aiheuttaa ulkoseinärakenteeseen poikkeavaa kosteusrasitusta ja näin ollen seinärakenteiden vedeneristämistä voidaan pitää suositeltavana ratkaisuna. Seinän pintarakenteiden uusiminen yhteydessä valesokkelirakenteen kunto tulee tarkistaa keittiön alueella. Laajennusosan alueelta otetuissa lämmöneristeiden mikrobinäytteissä esiintyy selkeitä viitteitä mikrobivaurioista seinän alaosissa ja puukäsityöluokan sokkelihalkaisussa, joka on puukäsityöluokan alueella toteutettu mineraalivillalla. Vaurioita ei havaittu ylempää seinärakenteesta otetuissa näytteissä. Vaurioiden voidaan näin ollen päätellä syntyneen maaperäkosteuden ja mahdollisesti viistosaderasituksen aiheuttamana. Laajennusosan alueelle on toteutettu tiivistyskorjauksia vuonna 2014. Tiivistyskorjaukset ovat pääosin keskittyneet rakennuksen itäpuolen tekstiilityöluokkien alueelle. Tiivistyskorjauksilla on tiivistetty alapohjan ja ulkoseinän välistä liittymää, joka on aistinvaraisesti tiivis. Ikkunapieliä on samoissa tiloissa myös tiivistyskorjattu, mutta havaintojen perusteella korjauksella ei ole saavutettu merkittävää parannusta ilmatiiveydessä. Tiivistyskorjaamattomilla alueilla ilmavuodot ulkoseinän rakenneliittymien kautta ovat todennäköisiä, ja näillä on sisäilman laatua heikentävä vaikutus.

Vuoden 1998 laajennusosan rakenneavauksien kautta havaittiin julkisivun kuorimuurauksen taustalla avonainen ilmarako, joka pääsee tuulettumaan seinän alaosan ja yläosan kautta. Ikkunapeltien kohdalla muurauslaastilla toteutetut kallistukset estävät paikallisesti tuulettumisen. Ulkoseinän ilmatiiveyttä arvioitiin aistinvaraisesti ja havaittiin rakentamisajankohdalle tyypillisiä

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

ilmavuotoreittejä höyrynsulkumuovin kiinnittymisessä alapohja- ja ikkunarakenteisiin. Höyrynsulkumuovin limityksiä ei ole teipattu. Vuotoilmavirtaukset ulkoseinärakenteen kautta ovat todennäköisiä, mutta ulkoseinärakenne on kosteusteknisesti toimiva eikä rakenteessa todettu aistienväraisesti havaittavia vauriota tai sisäilman epäpuhtauslähteitä. Vuoden 1998 laajennusosan ulkoseinärakenne ei näin ollen merkittävästi heikennä tilojen sisäilman laatua.

Liikuntasalin ulkoseinärakenteisiin, ruokalan yläpuolella sijaitseviin vuonna 1991 rakennettuihin ulkoseinärakenteisiin ja ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinärakenteisiin ei tehty tutkimuksen yhteydessä rakenneavauksia. Rakennepiirustusten perusteella ulkoseinärakenteisiin ei liity riskejä, jotka voisivat merkittävästi vaikuttaa sisäilman laatuun.

3.4.9 Toimenpidesuosituksukset

Toimenpiteet, jotka tulee tehdä seuraavan viiden vuoden aikana tilojen käytön turvaamiseksi

- 1950-luvun rakennuksen osan käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä tulee harkita kokonaisuutena, johon kuuluvat kaksoislaattapalkistovälipohjarakenteiden tiivistyskorjaukset, ylälaattapalkistovälipohjan alakatoista poistettavat alkuperäiset muottilaudoitukset sekä 1950-luvun rakennuksien osien väliin jäävän väliseinärakenteen raskaat purku- ja tiivistyskorjaukset. Korjaavat toimenpiteet muodostavat laajan korjauskokonaisuuden tilojen nykyinen käyttöaste huomioiden, lisäksi korjauksilla ei saavuteta peruskorjaustasoista käyttöikä. Peruskorjaustasoiset korjaukset vaativat 1950-luvun rakennuksen osassa myös raskaita purku- ja korjaustoimenpiteitä. 1950-luvun rakennuksen osaan ei käytännössä ole kustannustehokkaita käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä, joilla voidaan saavuttaa riittävän hyvä sisäilmaston laatu.
- 1950-luvun osalla suositellaan harkitsemaan tilojen poistamista käytöstä sekä tilojen osastointia ja alipaineistamista ympäröiviin tiloihin nähden.
- Ulkoseinärakenteet US2, US3 ja US4 eivät vaadi käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä.
- Liikuntasalin toisen kerroksen tasossa olevat ulkoseinärakenteet US5 ja US6 eivät vaadi käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä.
- Keittiön ulkoseinärakenne US7 ei vaadi käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä seuraavan viiden vuoden aikana. Peruskorjauksen lähtötiedoiksi suositellaan tarkastamaan keittiön ulkoseinärakenteen rakennekerrokset ja selvittämään seinän alaosan sisäverhouslevyn ja alasidepuun kunto rakenneavauksella/rakenneavauksilla.
- Ulkoseinärakenteet US8 ja US9 eivät vaadi käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä.
- Ilmanvaihtokonehuoneiden seinärakenteet eivät vaadi käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä.

Toimenpidesuosituksukset peruskorjaukseen

- Sokkelirakenteen vedeneristyksen / perusmuurilevyn korjaaminen tai uusiminen koko rakennuksen osalta rakennuksen salaoitusjärjestelmän peruskorjauksen yhteydessä. Sokkelirakenteen vedeneristys tulee ulottua anturan alapintaan asti.
- Peruskorjausratkaisuilla tavoitellaan rakennukselle yli 30 vuoden käyttöikäjaksoa. Ulkoseinärakenteessa US1 on edelleen useita rakenteen kosteustekniseen toimivuuteen sekä sisäilmaston laatuun liittyviä korjaustarpeita. Jotta rakenteelle voidaan luotettavasti saavuttaa peruskorjausjakson edellyttämä käyttöikä. Ensisijaisena korjausratkaisuna on ulkoseinärakenteen korjaaminen ulkokautta siten, että kuorimuuraus sekä sen takana olevat

rakennekerrokset poistetaan kantavaan massiivitiiliseinäen asti. Massiivitiiliseinäen puhdistetaan mekaanisesti ja rakenteen ulkopintaan tehdään uusi lämmöneristys ja taustaltaan tuulettuva julkisivu. Korjausratkaisussa tulee poistaa myös sokkelihalkaisussa oleva alkuperäinen lastuvillaeristys seinärakenteessa ikkunoiden välissä olevan tiilipilarin kohdalta. Tämä korjausratkaisu on erittäin raskas, mutta korjausratkaisulla saadaan poistettua rakenteessa olevat kosteustekniset riskitekijät sekä sisäilmaston epäpuhtauslähteet.

- Peruskorjauksessa tulee ulkoseinärakenteen US2 ja US3 ilmatiiviyttä parantaa esim. ikkunarakenteisiin tehtävien korjaustoimenpiteiden tai ikkunoiden uusimisen yhteydessä. Levyverhottujen ulkoseinärakenteiden US3 ilmatiiviyden parantaminen vaatisi käytännössä höyrysulkumuovien uusimista sekä muovien liitosten uudelleen suunnittelua ja toteutusta.
- Jäykistävän ulkoseinärakenteen US4 teräsbetonisen sisäkuoren liittymien tiivistäminen vastaavalla tiiveystasotavoitteella kuin US2.
- Ulkoseinärakenteen US5 julkisivulevyn uusiminen, jonka yhteydessä parannetaan julkisivun tuulettumista. Tarvittaessa ulkoseinärakennetta voidaan lisälämmöneristää seinän energiatehokkuuden parantamiseksi.
- Ulkoseinärakenteen US6 verhomuurauksen ja lämmöneristeiden purkaminen kantavaan teräsbetoniseinäen asti. Betonirakenteen mekaaninen puhdistus ulkopinnasta, uudet lämmöneristeet ja uusi taustaltaan tuulettuva julkisivu.
- Keittiön ulkoseinärakenteen US7 sisäpinnan levyrakenteiden purkaminen ja korvaaminen esimerkiksi märkätilaan soveltuvalla levyrakenteella. Ulkoseinärakenteen ilmatiivyyden parantaminen uusimalla höyrynsulkumuovi. Lisäksi tulee huomioida keittiön ulkoseinärakenteen alaosien lisätutkimuksissa tehdyt havainnot. Peruskorjauksessa tulee varautua valesokkelirakenteen korjaamiseen esimerkiksi harkkorakenteella.
- Ulkoseinärakenteen US8 kivisirotepintaisen vanerin uusiminen ja toteuttaminen vastaavalla levyrakenteella tiiviisti, siten ettei viistosaderasitus pääse vuotamaan ulkoseinärakenteen sisälle. Kivisirotepintaisen vanerin uusimisen yhteydessä ulkoseinärakenteen nurkkaliitosten alueella rakenteet tulee katselmoida mahdollisten vaurioiden varalta ja korvata mahdolliset vaurioituneet rakenteet uusilla rakenteilla.
- Ulkoseinärakenteen US8 ilmatiivyyden parantaminen sisäverhouslevytyksen ja höyrynsulkumuovien uusimisella. Uusi höyrynsulkumuovi tulee liittää tiiviisti ympäröiviin rakenteisiin ja ikkunaliitoksiin. Höyrynsulkumuovien saumat tulee teipata höyrynsulkuteipillä.
- Ulkoseinärakenteen US8 alueella ikkunapellitysten muurauslaastikalistusten purkaminen ja korvaaminen esimerkiksi kestopuukiiloilla, jolloin ulkoseinärakenne pääsee ikkunapellien alapuolen kautta tuulettumaan.
- Ulkoseinärakenne US9 ei edellytä toimenpiteitä peruskorjauksen yhteydessä.
- Peruskorjauksen yhteydessä ilmanvaihtokonehuoneiden ulkoseinärakenteiden korjaustoimenpiteet määräytyvät ilmanvaihtojärjestelmään kohdistuvan peruskorjaustarpeen kautta. Uusittavien IV-koneistojen tilantarve voi aiheuttaa muutostarpeita ulkoseinärakenteille.

3.5 Ikkunat

1950-luvulla valmistuneiden rakennusten osien sekä vuonna 1991 valmistuneen laajennusosan ikkunat ovat puupuitteisia MSE-ikkunoita. Pääosin ikkunat ovat tyydyttävässä kunnossa (kuntoluokka 3). Ikkunoiden ulkopuitteiden sekä peitelistöjen maalipinnoissa on paikallista

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

huoltomaalauksen tarvetta lähitulevaisuudessa. Ikkunoiden vesipellitusten kaadot ovat riittäviä. Vuoden 1991 laajennusosan ikkunapellitustuksissa havaittiin yksittäisiä vesivuotokohtia.



Kuva 149. 1950-luvun rakennuksen osien ikkunapellitusten kaadot ovat riittävät.



Kuva 150. Ikkunoiden puupuitteissa on huoltomaalauksen tarvetta lähitulevaisuudessa. Kuva 1950-luvun rakennuksen osa.



Kuva 151. 1990-luvun rakennuksen osan ikkunapellitusten kaadot ovat riittävät.



Kuva 152. Ikkunapellitustuksissa on paikallisesti vesivuotokohtia. Puupuitteissa ja peitelistoissa on huoltomaalauksen tarvetta lähitulevaisuudessa.

Vuoden 1991 laajennusosan tuuletusikkunoiden sulkumekanismit olivat toistuvasti rikkoutuneet ja osa tuuletusikkunoiden uloimmista ikkunoista oli auki, jolloin karmiväliin on mahdollista päästä vettä viistosateella.



Kuva 153. 1990-luvun rakennuksen osassa tuuletusikkunoiden sulkumekanismi on rikkoutunut ja tuuletusikkunoita on auki / raollaan.

Rakennuksen osan A vuonna 1998 valmistuneen laajennusosan ikkunat ovat ulkopuitteiltaan alumiinisia MSE-ikkunoita. Näiden ikkunoiden kuntoluokka on hyvä (kuntoluokka 4). Ikkunoiden vesipellitusten kaadot ovat riittävät ja ikkunapellityksissä tai liitoksissa ei havaittu vesivuotokohtia.



Kuva 154. Vuoden 1998 laajennusosassa on alumiinipuitteisiä MSE-ikkunoita.



Kuva 155. Ikkunapeltien kaadot ovat riittäviä vuoden 1998 laajennusosassa.

3.5.1 Johtopäätökset

1950-luvun ja vuonna 1991 valmistuneella osalla ikkunat ovat puupuitteisia MSE-ikkunoita, jotka ovat peräisin vuodelta 1991. Ikkunat ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa. Ikkunoiden ulkopuitteissa esiintyy paikallista huoltomaalaustarvetta. Rakennuksen vuoden 1991 osalla tuuletusikkunoiden sulkumekanismien käynti todettiin huonoksi ja tuuletusikkunoiden sulkumekanismieissa esiintyy vaurioita. Ikkunoiden vesipeltien kallistukset ovat riittävät, mutta pellityksissä esiintyy paikallisesti kohtia, joissa vesipellitusten tiiveys viistosaderasitusta vastaan on heikko ja sadeveden tunkeutuminen seinärakenteen sisään on mahdollista.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Vuoden 1998 laajennusosalla ikkunat ovat alumiinipuitteisia MSE-ikkunoita ja selkeästi parempi-kuntoisia puupuitteisiin ikkunoihin verrattuna. Vesipeltien kallistuksissa ei havaittu puutteita tai mahdollisia vesivuotokohtia.

3.5.2 Toimenpidesuosituksukset

Toimenpiteet, jotka tulee tehdä seuraavan viiden vuoden aikana tilojen käytön turvaamiseksi

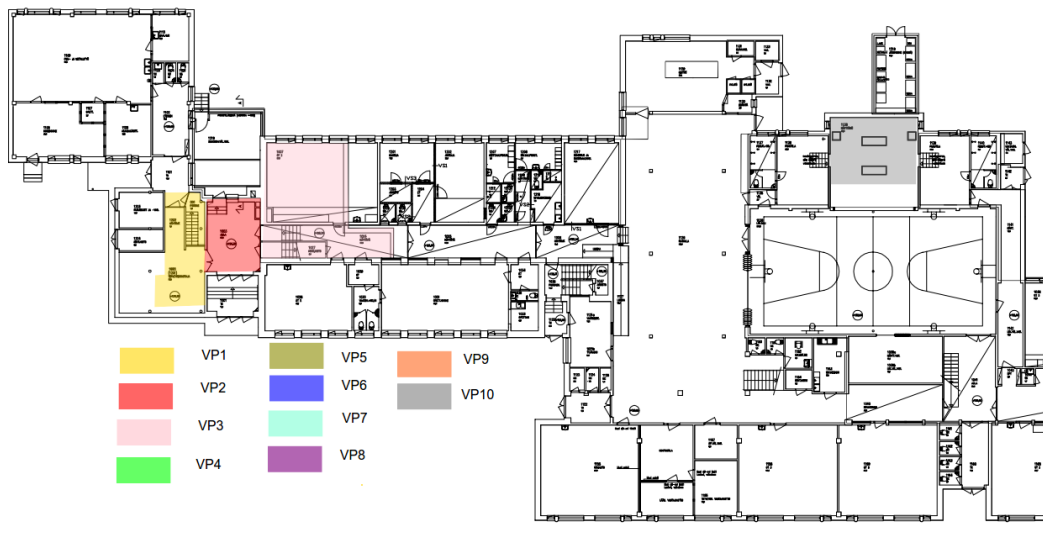
- Käyttöä turvaavana korjaustoimenpiteenä tuuletusikkunoiden sulkumekanismien tarkastus sekä irrallaan olevien tai huonosti kiinnitettyjen vesipeltien korjaustyöt.

Toimenpidesuosituksukset peruskorjaukseen

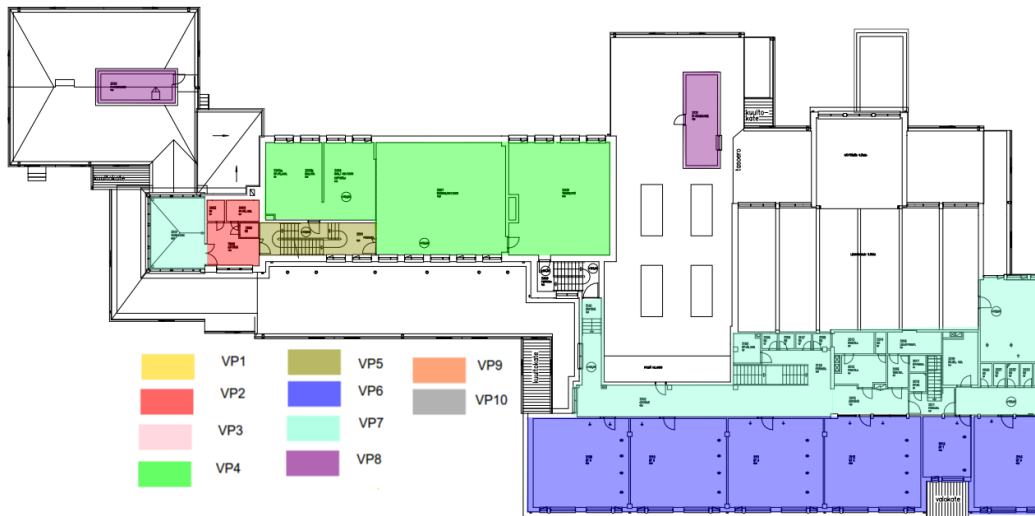
- Kaikkien puupuitteisen MSE-ikkunoiden uusiminen alumiinipuitteisiksi MSE-ikkunoiksi sekä 1950-luvun rakennusosassa että vuoden 1991 laajennusosassa. Ikkunoiden uusimisen yhteydessä tulee poistaa 1950- ja 1960-lukujen rakennusten osien alkuperäiset apukarmien ja/tai ikkunakarmien pellavariveistä tehdyt tilke-eristeet.

3.6 Välipohjarakenteet

Rakennuksessa on yhteensä kahdeksan erilaistavälipohjarakennetta. 1950-luvulla valmistuneissa rakennuksen osissa on välipohjarakenteina ylälaatta- ja alalaattapalkistoja. 1960-luvun sekä 1990-luvun rakennuksen osissa välipohjarakenteet ovat paikalla valettuja teräsbetonilaattoja tai teräsbetonisia ontelolaattoja. Erilaiset välipohjarakenteet on esitetty eri väreillä eri kerrosten pohjapiirustuksiin kuvissa 156–158.



Kuva 156. Ensimmäisen kerroksen pohjapiirustukseen on esitetty eri väreillä erilaiset välipohjarakennetyypit.



Kuva 157. Toisen kerroksen pohjapiirustukseen on esitetty eri väreillä erilaiset välipohjarakennetyypit.

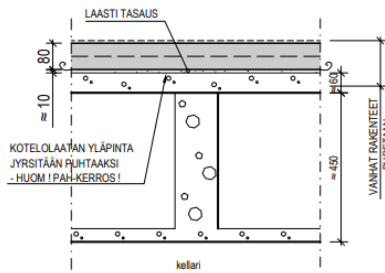


Kuva 158. Kolmannen kerroksen pohjapiirustukseen on esitetty eri väreillä erilaiset välipohjarakennetyypit.

3.6.1 Välipohjarakenne VP1

Välipohjarakennetta VP1 on rakennuksen 1950-luvun osan ensimmäisessä kerroksessa kellarikerroksen yläpuolella tilassa 1021. Välipohjarakenteen sijainti on esitetty keltaisella kuvan 156 ensimmäisen kerroksen pohjapiirustuksessa. Välipohjarakenne VP1 on alalaattapalkisto, minkä pinta-altaan päälle on tehty vuosien 2014 korjauksissa uusi teräsbetoni-laatta.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



- VANHA PINTAMATERIAALI JA TASOITE PURETAAN
- UUSI PINTAMATERIAALI JA -KÄSITTELY
(ks. huoneselitys / rakennusselostus)
- = 80 mm UUSI TERÄSBETONILAATTA
BY 45 LUOKKA B-4-30, NOTKISTETTU BETONI
MÄRISÄ TILOISSA KALLISTUS 1:50 KAIVON LÄHEISYYDESSÄ, MUUTEN 1:100,
RAUDOITUS: KESKEINEN VERKKO 6-150 B500K
LATTIA IRROITETAAN PYSTYRAKENTEISTA VALUMATTOKAISTON
- HUOM !!! RADONTIIVIIT LIITOKSET, KTS. PNO 3
 - SUODATINKANGAS LKA2
 - = 50 mm LÄMMÖNERISTYS
= 50 mm SOLUPOLYSTYREENILEVY (EPS 100 Lattia)
 - = 60 mm VANHA KANTAVA TB-PINTALAATTA -> EI PURETA
- LAATAN YLÄPINTA JYRSITÄÄN PUHTAAKSI + LAASTITASAUS
 - = 450 mm VANHA KANTAVA TB-ALALAATTAPALKISTO k=1200 h=450mm -> EI PURETA
(VANHOISTA KOTELOPALKIN MUOITLAUDOITUKSISTA JA TÄYTEISTÄ
EI OLE TIETOA - EI OLE TUTKITTU)
 - = 40 mm VANHA TB-ALALAATTA -> EI PURETA
- PALONKESTÄVYYSAIKA: REI 60

Kuva 159. Välipohjarakenteen VP1 leikkauspiirustus ja rakennekerrokset, A-Insinöörit Oy, 9.5.2014.

Alalaattapalkistoon tehtiin rakenneavaus RA-VP3, minkä perusteella välipohjarakenne vastaa kuvassa 156 esitettyä rakennetta. Välipohjan ontelotilassa on alkuperäiset muottilaudat sekä alkuperäinen täyttökerros. Välipohjan ontelotilasta tuli voimakas homeen haju rakenneavauskohdasta.



Kuva 160. Kuva rakenneavauksesta RA-VP2. Alalaattapalkiston ontelotilassa on rakennusjätettä sekä alkuperäiset muottilaudat.

Välipohjarakenteen VP1 ilmatiiviys

Välipohjan VP1 ilmatiiviyyttä parantaa vuonna 2014 valettu pintabetonilaatta. Rakennepiirustusten perusteella uuden pintalaatan liitokset on tehty radontiiviiksi. Rakenteen ilmatiiviyyttä ei selvitetty tarkemmin rakenneavauksilla tai merkkiainetutkimuksilla.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Alalaattapalkiston alapinnassa on mahdollista olla läpivientjä sekä halkeamia, joiden kautta voi tulla vuotoilmaa kellarikerroksen varastotiloihin ja teknisiin tiloihin.

3.6.2 Välipohjarakenne VP2

Välipohjarakennetta VP2 on 1950-luvun rakennuksen osan sisäänkäyntiaulassa 1003 sekä toisen kerroksen tilassa 2002. Välipohjarakenne VP2 se on esitetty punaisella kuvan 156 ensimmäisen kerroksen pohjapiirustukseen.

Rakenneavausten RA-VP2 ja RA-VP6 perusteella välipohjarakenne VP2 on alalaattapalkisto, mikä on alkuperäisessä kunnossa. Palkiston ontelotilassa on rakennusaikaiset muottilaudat sekä täytönä sekalaista rakennusjätettä. Ontelotilasta tuli voimakas homeen haju rakenteen molemmista avauskohdista. Aulan 1003 ja tilan 2002 lattiapinnoitteena on mosaiikkibetoni (noin 40 mm). Palkiston ylälaatan paksuus on noin 60 mm.



Kuva 161. Rakenneavaus RA-VP2. Alalaattapalkiston ontelotilassa on rakennusjätettä sekä rakennusvaiheen muottilaudat.



Kuva 162. Rakenneavaus RA-VP6. Alalaattapalkiston ontelotilassa on rakennusjätettä sekä rakennusvaiheen muottilaudat.

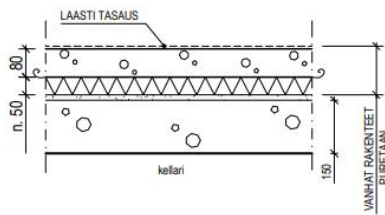
Välipohjarakenteen VP2 ilmatiiviys

Välipohjarakenteeseen VP2 ei ole tehty ilmatiivyyttä parantavia korjaustoimenpiteitä. Havaintojen perusteella välipohjan pintalaatan ja kantavien seinien liitoksissa on näkyviä betonin kuivumiskutistumasta aiheutuneita rakoja. Alalaatassa on mahdollista olla ilmavuotoja esim. läpivientien ja halkeamien kautta.

3.6.3 Välipohjarakenne VP3

Välipohjarakenne VP3 on paikalla valettu kaksoisbetonilaatta ja sitä on 1950-luvun ensimmäisen kerroksen käytävässä 1004 sekä luokkahuoneessa 1007. Välipohja on esitetty vaalean punaisella ensimmäisen kerroksen pohjapiirustukseen kuvassa 156. Välipohjan VP3 rakenneleikkaus ja suunnitellut rakennekerrokset on esitetty kuvassa 163.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



VANHA PINTAMATERIAALI POISTETAAN JA RAKENNE
KUIVATETAAN KORJAUSTYÖSELOSTUKSEN MUKAAN

UUSI PINTAMATERIAALI JA -KÄSITTELY
(ks. huoneselitys / rakennusselitys)

80mm	VANHA TERÄSBETONILAATTA (UUSITTU 2005) BY 45 LUOKKA B-4-30, NOTKISTETTU BETONI MÄRISÄ TILOISSA KALLISTUS 1:50 KAIVON LÄHEISYYDESSÄ, MUUTEN 1:100. RALUDOITUS: KESKEINEN VERKKO 6-150 B500K LATTIA IRROITETAAN PYSTYRAKENTEISTA VALUMATTOKAISTOIN - HUOM !!! RADONTIIVIIT LIITOKSET, KTS. PNO 3
= 50 mm	VANHA LÄMMÖNERISTYS (UUSITTU 2005) = 50 mm SOLUPOLYSTYREENILEVY (EPS 100 Lattia)
= 150 mm	VANHA KANTAVA TB-LAATTA

PALONKESTÄVYYSAIKA: REI 120

Kuva 163. Välipohjarakenteen VP3 leikkauspiirustus ja rakennekerrokset, A-Insinööri Oy, 9.5.2014.

Rakenneavauksen RA-VP1 perusteella välipohjan VP3 rakennekerrokset poikkeavat kuvassa 163 esitetystä rakenteesta. Rakenneavauksen perusteella rakennekerrokset ovat lattiapinnasta alaspäin seuraavat:

- muovimatto
- tasoite, noin 3 mm
- teräsbetoni, 120 mm (uusittu vuoden 2005 korjauksissa)
- bitumisively
- alkuperäinen teräsbetoniholvi, 130 mm



**Kuva 164. Rakenneavaus RA-VP1. Väli-
pohjan VP3 rakennekerrokset.**

Rakenneavausten perusteella välipohjarakenteessa VP3 ei ole sisäilmaston laadun kannalta merkittäviä epäpuhtauksia. Rakennepiirustusten perusteella välipohjarakenteeseen tehty pintalaatta on rakennettu radonturvalliseksi.

3.6.4 Välipohjarakenteet VP4 ja VP5

Välipohjarakenteet VP4 ja VP5 ovat ylälaattapalkistoja, ja niitä on 1950-luvun rakennuksen osan toisessa ja kolmannessa kerroksessa. Välipohjan VP4 sijainti on esitetty pohjapiirustuksiin vihreällä ja välipohjan VP5 sijainti on esitetty toisen kerroksen pohjapiirustukseen myrkyn vihreällä kuvassa 157.

Välipohjarakenteeseen VP4 tehtiin rakenneavaus RA-VP4, minkä perusteella sen rakennekerrokset ovat lattiapinnasta alaspäin seuraavat:

- muovimatto
- kuituvahvistettu tasoitekerros, 25 mm
- lakattu puulattia, 30 mm
- koolaus + valkea lasivilla (lasivillan ympärille ommeltu tervapaperi), 100 mm
- teräsbetoni, 110–130 mm
- maalattu muottilaudoitus, alakattopinta (osassa käytävän 1004 ja 1005 alakattoa)
- alakattotila, tekninen tila, teräsbetonipalkisto
- ripustettu alakatto



Kuva 165. Rakenneavaus RA-VP4. Ylälaattapalkiston puukoolatun lattian rakennekerrokset.

Välipohjarakenne VP5 on lähes vastaava rakenne kuin välipohja VP4. Välipohjarakenteessa VP5 ei ole puukoolattua lattiaa vaan sen lattiapinnoitteena on mosaiikkibetonia (20 mm). Välipohjarakennetta VP4 on pelkästään toisen kerroksen käytävässä 2001 ja sen rakennekerrokset selvitetiin rakenneavauksella RA-VP5.

Ensimmäisen kerroksen käytävien 1004 ja 1005 alakattotiloissa on näkyvissä ylälaattapalkiston alkuperäiset muottilaudat, joiden päällä on osassa alakattorakennetta maalattua puukuitulevyä (Haltex). Muottilaudat ovat voineet vaurioitua ylälaattapalkiston rakennuskosteudesta.



Kuva 166. Ensimmäisen kerroksen käytävän 1004 ja 1005 alakattotilassa on ylälaattapalkiston muottilauoituksia.



Kuva 167. Kuva käytävän 1005 alakattotilasta, mistä muottilauoituukset on poistettu alakattotilasta.



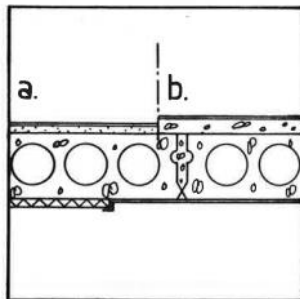
Kuva 168. Ensimmäisen kerroksen käytävän alakatossa olevat muottilauδοitukset, kuva rakenneavauksesta RA-VP5.



Kuva 169. Rakenneavauskohdassa RA-VP5 ensimmäisen kerroksen käytävän sisäkattopintana on muottilauδοituksen sisäpinnassa maalattu puukuitulevy (Haltex).

3.6.5 Välipohjarakenteet VP6 ja VP7

Välipohjarakenne VP6 on teräsbetoninen ontelolaatta ja välipohjarakenne VP7 on paikalla valettu teräsbetonilaatta. Molempia välipohjarakenteita on 1960-luvun rakennuksen osissa sekä 1990-luvun rakennuksen osissa. Näissä rakennuksen osissa lattiapinnoitteena on vuonna 1991 asennetut muovimattopäällysteet. Rakennuksen osaan A vuonna 1998 tehdyn laajennusosan toisen kerroksen paikalla valetun betonilaatan lattiapinnoitteena on alkuperäinen muovimatto.

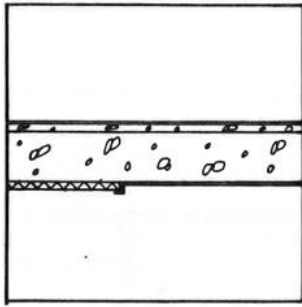


VÄLIPOHJA YLEENSÄ / LAAJENNUS

- muovimatto 1,5-2,0 mm / maalaus
- a. käytävillä, luokissa ym. tasoitekerros 35 mm, esim. VETONIT 5000 + pintatas. VETONIT 2000
- b. kosteissa tiloissa pintabetoni 40-60 mm, teräsverkko 4-150 (B500-K), kallistukset lattiakaivoille 1:50 + tasoitekerros 0-5 mm, esim. VETONIT 2000
- ontelolaatta 265 mm, sauma- ja reunavalut rakennesuunnitelmien mukaan
- alakatto / maalaus / akustiikkalevy

Kuva 170. Vuoden 1991 laajennusosan välipohjarakenteen VP6 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



KÄYTÄVÄN VÄLIPOHJA / LAAJENNUS

- muovimatto 1,5-2,0 mm / maalaus
- tasoitekerros 0-5 mm, esim. VETONIT 2000
- pintabetoni 50 mm
- paikalla valettu tb-laatta 200 mm
- alakatto / maalaus / akustiikkalevy

Kuva 171. Vuoden 1991 laajennusosan välipohjarakenteen VP7 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Alapohjarakenteisiin VP6 ja VP7 tehtiin rakenneavaukset RA-VP9 ja RA-VP10 (30 mm, kuivaporaus), joilla varmistettiin kyseisten välipohjien rakennekerrokset. Rakenneavausten perusteella välipohjat VP6 ja VP7 vastasivat kuvissa 170 ja 171 esitettyjä rakenteita.

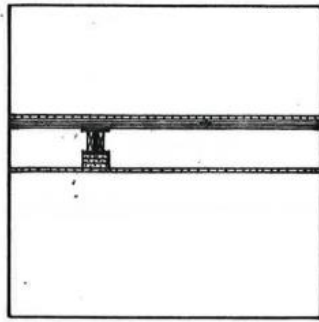
Rakennuksen A osan vuoden 1998 laajennusosan välipohjarakenteesta ei ole rakennepiirustuksia. Havaintojen perusteella välipohjarakenteena on teräsbetoninen ontelolaatta, mikä tukeutuu laajennusosan teräsrunkoon. Välipohjarakenteeseen ei tehty rakenneavauksia.



Kuva 172. Kuva vuoden 1998 laajennusosan alakattotilasta, missä näkyvissä toisen kerroksen välipohjarakenne sekä sitä kantava teräsrunko.

3.6.6 Välipohjarakenne VP8

Välipohjarakennetta VP8 on vuonna 1991 rakennettujen ilmanvaihtokonehuoneiden välipohjarakenteena. Välipohjarakenne VP8 on kaksoisbetonilaatta, missä kantavan betonilaatan (100 mm) ja pintalaatan (60 mm) välissä on mineraalivillaa äänieristeenä (50 mm). Välipohjan VP8 leikkauspiirustus on esitetty kuvassa 173. Välipohjarakenteeseen ei tehty rakenneavauksia tässä kuntotutkimuksessa.



NÄYTTÄMÖN VÄLIPOHJA / LAAJENNUS

- koivumosaiikkiparketit 8 mm, liimauskiinnitys
- pontattu vaneri 32 mm
- teräsrunko 100 mm rakennesuunnitelmien mukaan
+ koolaus 50x150 mm k 400 mm
- kipsilevy GYPROC EK 13 mm
- maalaus

Kuva 175. Vuoden 1991 laajennusosassa olevan näyttämön välipohjarakenteen leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Rakennepiirustusten perusteella välipohjarakenne VP10 on kosteusteknisesti toimiva, eikä rakenteessa ole sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä.

3.6.9 Johtopäätökset

1950-luvun osalla sijaitseviin kellarin yläpuolella sijaitseviin alalaattapalkistoihin tehtiin rakennauksia, joissa todettiin rakentamisaikakaudelle tyypillisesti palkiston ontelotilasta muottilaudoituksia ja rakennusjätettä. Muottilaudoituksissa havaittiin selkeitä lahovaurioita ja voimakasta homeen hajua. Alalaattapalkistoa sijaitsee verrattain pienellä alueella rakennuksen itäsivun sisäänkäynnin yhteydessä. Osittain alalaattapalkistoa on korjattu vuoden 2014 korjausten yhteydessä valamalla uusi teräsbetoninen pintalaatta alkuperäisen kantavan teräsbetonilaatan päälle. Korjauksella välipohjarakenteen ilmatiiveyttä on saatu parannettua ensimmäisen kerroksen tiloihin nähden. Osittain alalaattapalkisto on kuitenkin alkuperäistä korjaamatonta rakennetta sisäänkäyntiaulan alueella ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa. Rakentamisaikakaudelle tyypillisesti kuivumiskutistuman aiheuttamia ilmavuotoreittejä esiintyy ontelotilan ja sisäilman välillä. Ilmavuodot heikentävät sisäilman laatua kellarikerroksessa sekä ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa. Kellarikerroksen osalla ilmavuotojen merkitystä sisäilman laatuun voidaan kuitenkin tilan käyttötarkoituksen perusteella pitää hyvin vähäisenä.

Massiivibetonista välipohjarakennetta on osittain ensimmäisen kerroksen ja kellaritilan välillä. Massiivibetonisen välipohjarakenteen päälle on valettu vuoden 2014 korjausten yhteydessä uusi pintalaatta, joka korjaussuunnitelmien ja havaintojen perusteella on toteutettu radonturvallisesti. Rakenteessa ei havaittu merkittäviä epäpuhtauslähteitä, eikä ilmavuotoreittejä. Massiivibetonilaattalla ei ole vaikutusta sisäilman laatuun.

Alkuperäisen 1950-luvun välipohjarakenteet ensimmäisen ja toisen, sekä toisen ja kolmannen kerroksen välillä ovat ylälaattapalkistoja, joissa ylälaatan päällä on joko mosaiikkibetoni tai koolattu puulattiarakenne. Rakennearausten ja alakattotilojen tarkistusten kautta havaittiin muottilaudoituksen jäämiä teräsbetonisen ylälaatan alapinnoilla. Muottilaudoitukset ovat altistuneet rakentamisaikana betonin rakennekosteudelle ja niissä voi esiintyä laho- ja mikrobivaurioita, jotka heikentävät sisäilman laatua.

Rakennuksen 1960-luvun sekä vuosien 1991 ja 1998 laajennusosien alueella on ontelolaattavälipohjarakennetta ja teräsbetonista massiivilaattarakennetta. Kuivaporauksella toteutettujen rakennearausten kautta varmistettiin 1960-luvun ja vuoden 1991 rakenteiden vastaavan suunniteltuja rakenteita. Vuoden 1998 laajennuksen ontelolaattavälipohjaan ei tehty rakennearauksia. Välipohjan ontelolaattarakenteilla tai teräsbetonisilla massiivibetonilaatoilla ei ole vaikutusta sisäilman laatuun. Pintakosteudentunnistimella rakenteiden pintaosissa ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

Ilmanvaihtokonehuoneen välipohjarakenteisiin ei tehty rakenneavauksia kuntotutkimuksen yhteydessä. Ilmanvaihtokonehuoneissa on kanavan betonilaatan ja pintalaatan välissä mineraalivillaeristys äänieristeenä. Mineraalivilla voi vaurioitua betonin rakentamisen aikaisesta kosteudesta. Ilmanvaihtokonehuoneen lattia on märkätilarakennetta, koska tiloissa on lattiakaivo. Kahden betonilaatan välissä oleva mineraalivillaeristys on märkätilarakenteeksi kosteusteknisesti huonosti toimivarakenne, jos märkätilan vedeneristeessä on vesivuotoja ja vuotovesiä pääsee betonilaattojen välissä olevaan mineraalivillaan.

Näyttämön välipohjarakenteena on teräspalkkirunkoinen rakenne, jonka yläpinnassa on pontattu vaneri ja koivuparketti. Teräspalkit on alapinnasta verhoiltu kipsilevyillä. Rakenteeseen ei kohdistettu kuntotutkimuksen yhteydessä rakenneavauksia, sillä alkuperäisten suunnitelmien perusteella rakenteeseen ei liity kosteusteknisiä riskejä, jotka voisivat vaikuttaa sisäilman laatuun.

3.6.10 Toimenpidesuosituksiset

Toimenpiteet, jotka tulee tehdä seuraavan viiden vuoden aikana tilojen käytön turvaamiseksi

- 1950-luvun rakennuksen osan käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä tulee harkita kokonaisuutena, johon kuuluvat kaksoislaattapalkistovälipohjarakenteiden tiivistyskorjaukset, ylälaattapalkistovälipohjan alakatoista poistettavat alkuperäiset muottilaudoitukset sekä 1950-luvun rakennuksien osien väliin jäävän väliseinärakenteen raskaat purku- ja tiivistyskorjaukset. Korjaavat toimenpiteet muodostavat raskaan korjauskokonaisuuden tilojen nykyinen käyttöaste huomioiden, lisäksi korjauksilla ei saavuteta peruskorjaustasoista käyttöikä. Peruskorjaustasoiset korjaukset vaativat 1950-luvun rakennuksen osassa myös raskaita purku- ja korjaustoimenpiteitä. 1950-luvun rakennuksen osaan ei käytännössä ole kustannustehokkaita käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä, joilla voidaan saavuttaa riittävän hyvä sisäilmaston laatu.
- 1950-luvun osalla suositellaan harkitsemaan tilojen poistamista käytöstä sekä tilojen osastointia ja alipaineistamista ympäröiviin tiloihin nähden.
- Välipohjarakenteet VP6 ja VP7, VP8, VP9 ja VP10 eivät vaadi käyttöä turvaavia toimenpiteitä.

Toimenpidesuosituksiset peruskorjaukseen

- Ensimmäisessä välipohjan VP1 peruskorjausvaihtoehdossa alalaattavälipohjan VP1 pintalaatta puretaan ja ontelotila puhdistetaan muottilaudoituksesta ja rakennusjätteestä. Kantavat ja jäävät betonirakenteet puhdistetaan mekaanisesti ja ontelotila täytetään esim. vaahtolasimurskeella. Rakenteeseen tehdään uusi pintalaatta, jonka liitokset kantaviin seinärakenteisiin tehdään ilmatiiviiksi. Vaihtoehtoisesti välipohjan VP1 pintalaatan liitoskohdat kantaviin seinärakenteisiin voidaan tiivistyskorjata, mikä vähentää rakenteen sisäilman laatua heikentävää vaikutusta ensimmäisen kerroksen osalta. Alalaatan alapinnan tiivistäminen kellarikerroksesta on suositeltavaa peruskorjauksessa.
- Peruskorjauksessa välipohjarakenteen VP2 pintalaatta puretaan ja ontelotila puhdistetaan. Kantavat ja jäävät betonirakenteet puhdistetaan mekaanisesti ja ontelotila täytetään esim. vaahtolasimurskeella. Rakenteeseen tehdään uusi pintalaatta, minkä liitokset kantaviin seinärakenteisiin tehdään ilmatiiviiksi.
- Peruskorjauksessa VP3 pintalaatan ilmatiiviyden varmistaminen tiivistyskorjauksilla lattiapäällysteiden uusimisen yhteydessä.

- Peruskorjauksessa välipohjarakenteiden VP4 ja VP5 puukoolatut lattiat puretaan, ylälaatta puhdistetaan mekaanisesti. Ylälaatan palkisto ja alapinta puhdistetaan myös mekaanisesti ja alapinnassa olevat muottilaudotukset puretaan. Rakenteeseen asennetaan uudet lattia-päällysteet/- pinnoitteet ja liittymät/läpiviennit tiivistetään. Läpivientien tiivistyskorjauksissa tulee huomioida myös rakenteen paloturvallisuus.
- Peruskorjauksessa välipohjarakenteiden VP6 ja VP7 alueella uusitaan lattiapinnoitteet ja -päällysteet sekä varmistetaan läpivientien hyvä ilmatiiviys ja paloturvallisuus.
- Välipohjarakenteen VP8 ensisijaisena korjausvaihtoehtona on pintalaatan purkaminen ja mineraalivillaeristeen korvaaminen solumuovisella lämmöneristeellä. Tämä korjausvaihtoehto on mahdollinen vain, jos IV-koneistot uusitaan ja/tai ilmanvaihtokonehuoneita laajennetaan. Peruskorjauksessa tulee vähintään välipohjassa vedeneristeenä oleva muovimatto korvata esim. uudella vettä eristävällä pinnoitteella.
- Peruskorjauksessa välipohjarakenteesta VP9 poistetaan lastuvillalevyeristys purkamalla kaikki rakennekerrokset kantavaan teräsbetoni-laattaan asti. Tämä korjausvaihtoehto on mahdollinen vain, jos IV-koneistot uusitaan ja/tai ilmanvaihtokonehuoneita laajennetaan.
- Välipohjarakenne VP10 ei edellytä peruskorjaustasoisia korjauksia.

3.7 Väliseinät

Rakennuksen 1960-luvun ja 1990-luvun rakennuksen osissa kantavat väliseinärakenteet ovat pääosin paikalla valettua teräsbetoniväliseiniä. 1950-luvun rakennusosan kantavat väliseinät ovat massiivitiilirakenteisia. Ei kantavat väliseinät ovat pääosin kalkkiahiekkakivimuurattuja väliseiniä tai peltirankarakenteisia, mineraalivillalla äänieristettyjä ja levyverhottuja väliseiniä. Kyseisiin väliseinärakenteisiin ei tässä kuntotutkimuksessa tehty rakenneavauksia.

Rakennuksen eri aikakautena tehtyjen laajennusten yhteydessä vanhoja 1950-luvun ja 1960-luvun ulkoseinärakenteita on muutettu väliseinärakenteiksi.

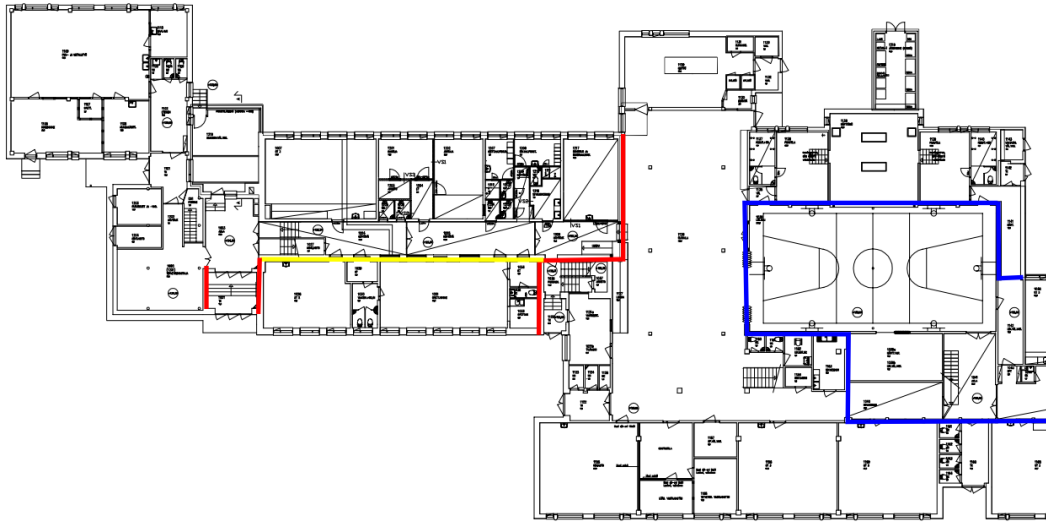


Kuva 176. 1950-luvun rakennuksen osaa on laajennettu. Laajennuksessa ulkoseinä on muutettu väliseinäksi, kuva tilasta 1031.

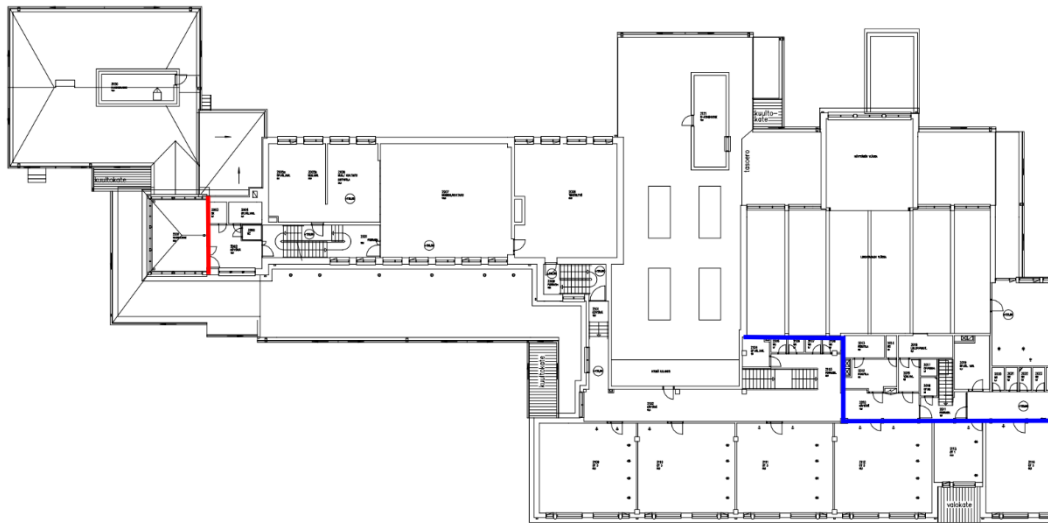


Kuva 177. Ruokala on laajennettu 1950-luvun rakennuksen osan yhteyteen vuonna 1991. Laajennuksessa ulkoseinä on muuttunut väliseinäksi.

1950-luvun ulkoseinärakenteista väliseinärakenteiksi muutetut seinät on esitetty ensimmäisen ja toisen kerroksen pohjapiirustukseen punaisella. Keltaisella on merkitty vuonna 2014 korjattu 1950-luvun ulkoseinästä väliseinäksi muutettu seinärakenne. Punaisella on merkitty 1950-luvun ulkoseinärakenteista väliseiniksi muutetut seinät, jotka ovat alkuperäisessä kunnossa. 1960-luvun ulkoseinärakenteista väliseinärakenteiksi muutetut seinät on merkitty tumman sinisellä.



Kuva 178. Ensimmäisen kerroksen pohjapiirustuksessa on keltaisella 1950-luvun ulkoseinästä väliseinäksi muutettu rakenne, mitä on korjattu vuonna 2014. Vastaavasti punaisella ovat 1950-luvun ulkoseinärakenteista väliseiniksi muutetut seinät, jotka ovat alkuperäisessä kunnossa. Kuvassa sinisellä ovat 1960-luvun ulkoseinistä väliseiniksi muutetut rakenteet.



Kuva 179. Toisen kerroksen pohjapiirustuksessa on punaisella 1950-luvun ulkoseinä-rakenteista väliseiniksi muutetut seinät, jotka ovat alkuperäisessä kunnossa. Kuvassa sinisellä ovat 1960-luvun ulkoseinistä väliseiniksi muutetut rakenteet.

1950-luvun ulkoseinä-rakenteesta väliseinä-rakenteeksi muutetut seinät

Ruokalan ja 1950-luvun väliseen seinärakenteeseen tehtiin rakenneavaus RA-VS2. Rakenneavauksen perusteella väliseinässä on alkuperäinen ulkoseinän US1 kuorimuuraus, minkä takana on bitumipaperiin kääritty lasivillaeristys. Vastaavasti sokkelirakenne on teräsbetonirakenne, missä lämmöneristeenä on lastuvillalevyeristys. Lastuvillaeristyksestä tuli homeen hajua rakenneavauksesta.

Rakenneavauksen RA-VS2 perusteella entisen ulkoseinän rakennekerrokset ovat sokkelirakenteen kohdalla:

- maali + rappaus, noin 30 mm
- teräsbetoni, 180 mm
- bitumisively
- lastuvillalevy, 50 mm
- bitumisively
- teräsbetoni, 300 mm
- alapohjarakenteen AP4 alustäyttökerros

Ulkoseinä-rakenteen kohdalla:

- maali + rappaus, noin 30 mm
- tiilimuuraus, 130 mm
- tervapaperilla päällystetty lasivilla
- tiilimuuraus, 280 mm
- rappaus + maali, noin 30 mm

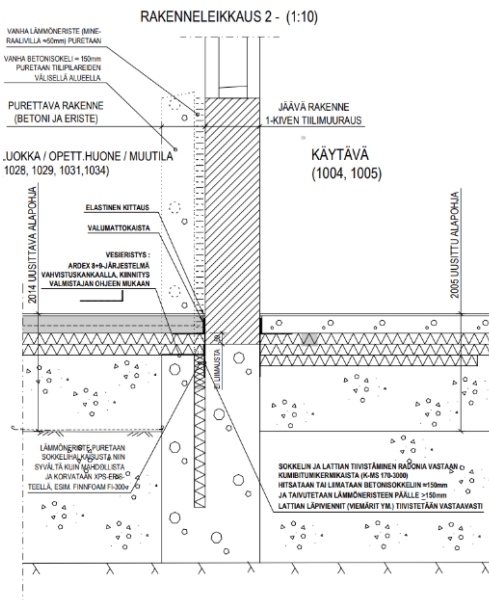


Kuva 180. Rakenneavaus RA-VS2. Väliseinärakenteessa on alkuperäinen 1950-luvun ulkoseinän kuorimuuraus ja lämmöneristys. Kuva ruokalan väliseinärakenteesta.



Kuva 181. Rakenneavaus RA-VS2. Väliseinässä on alkuperäinen 1950-luvun sokkelirakenne, missä lämmöneristeenä on lastuvillalevy. Kuva ruokalan väliseinärakenteesta.

1950-luvun rakennuksen osassa käytävien 1004 ja 1005 ulkoseinästä väliseinäksi muutettuun rakenteeseen on tehty korjaustoimenpiteitä vuonna 2014 ja niiden korjaussuunnitelma on esitetty kuvassa 182.



Kuva 182. Rakennuksen 1950-luvun osan käytävän 1004 ja 1005 ulkoseinästä väliseinäksi muutetun seinärakenteen korjaussuunnitelman leikkauspiirustus, A-Insinööri, RAK 31 6730.3, 9.5.2014.

Korjaussuunnitelman perusteella entisen ulkoseinärakenteen verhomuuraus sekä sokkelin betonin ulkokuori ja sen takana oleva lasivillaeristys on poistettu. Myös sokkelihalkaisussa oleva

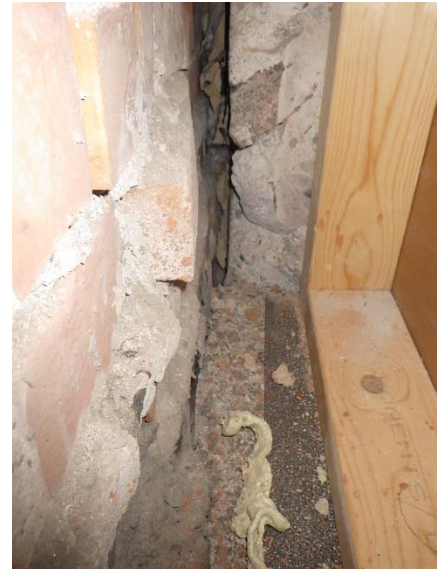
Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

lastuvillalevy on poistettu ja sokkelihalkaisun päälle on valettu uusi alapohjan betonilaatta, minkä alla on sokkeliin liimattu kumibitumikermi radonkaistana.

Väliseinärakenteeseen tehtiin rakenneavaus RA-VS3. Rakenneavauksen perusteella massiivitiili-seinärakenteen sisäpintaan on tehty puurankarunkoinen kipsilevyverhottu seinärakenne. Kipsilevyseinän takapuolelta ikkunoiden välissä olevan tiilipilarin kohdalta sokkelin betonirakenteista ulkokuorta ja verhomuurausta sekä niiden takana olevaa lasivillaeristystä ei ole purettu. Tiilipilarin kohdalla myös sokkelihalkaisussa on alkuperäinen lastuvillalevyeristys. Puretun verhomuurauksen kohdalla massiivitiiliseinää ei ole puhdistettu eikä ikkunoiden tilke-eristeenä olevaa pellavarivettä ole poistettu. Väliseinän kipsilevyverhouksen takana oli rakenneavauskohdassa homeen hajua.



Kuva 183. Rakenneavaus RA-VS3. Korjatun väliseinän sisäpinnassa on tilan 1031 puolella puurankarunkoinen ja levyverhottu seinärakenne.



Kuva 184. Levyverhotun seinän takana on näkyvissä tiilipilarin alkuperäiset lämmöneristeet sekä sokkelihalkaisun alkuperäiset lämmöneristeet.



Kuva 185. Puretun kuorimuurauksen takana olevaa massiivitiiliseinää ei ole puhdistettu. Ikkunoiden tilke-eristeenä olleet pellavariveet ovat jääneet rakenteeseen.



Kuva 186. Puretun kuorimuurauksen takana olevaa massiivitiiliseinää ei ole puhdistettu.

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysitulokset

1950-luvun ulkoseinästä väliseinäksi muutetusta seinärakenteesta otettiin yhteensä kaksi materiaalinäytettä ensimmäisen kerroksen rakenneavausten RA-VS2 ja RA-VS3 kautta. Näytteet otettiin alkuperäisestä lasivillasta ja sen ympärillä olevasta tervapaperista. Materiaalinäytteiden laboratorioanalyysitulosten perusteella molemmissa näytteissä on vahva viite vauriosta. Näytteissä esiintyy tai runsaasti tai kohtalaisesti homesieniä ja bakteereja. Lisäksi näytteissä on kohtalaisesti tai runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä, jotka tunnetaan myös sädesieninä.

Laboratorioanalyysitulosten perusteella ensimmäisen kerroksen alkuperäisissä 1950-luvun lasivillaeristeissä on laajalti vaurioita. Laboratorioanalyysivastaus on raportin liitteessä 3.

Haitta-aineet

1950 luvun väliseiniksi muutettujen ulkoseinistä otettiin kaksi materiaalinäytettä haitta-aineanalyysiä varten. Rakenneavauksen RA-VS2 kautta otettiin näyte PA1 sokkelin bitumisivellystä. Näytteessä ei todettu asbestia tai PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näytettä vastaavat materiaalit voidaan käsitellä normaalisti.

Rakenneavauksen RA-VS3 kautta otettiin näyte PA4 bitumipaperista. Näytteessä ei todettu asbestia, mutta PAH-yhdisteiden osalta vaarallisen jätteen raja-arvo ylittyy. Näytettä vastaavat materiaalit tulee käsitellä ja hävittää vaarallisenä jätteenä RATU 82-0381 mukaisesti. Haitta-ainepitoinen materiaali ei aiheuta vaaraa tilojen normaalille käytölle. Näytettä PA4 vastaavaa bitumipaperia esiintyy alkuperäisen 1950-luvun ulkoseinärakenteissa. Osittain bitumipaperi on purettu pois vuoden 2014 korjausten yhteydessä ensimmäisestä kerroksesta. Haitta-aineanalyysin tulos on tämän raportin liitteenä 4.



Kuva 187. Verhomuurauksen takana olevasta bitumipaperista otettiin näyte PA4.

1960-luvun ulkoseinärakenteesta muutettu väliseinärakenne

1960-luvun ulkoseinärakenteesta muutettuun väliseinään tehtiin kaksi rakenneavausta RA-VS1 ja RA-VS4.

Rakenneavausten perusteella liikuntasalin väliseinärakenteessa on alkuperäinen sokkelirakenne, missä lämmöneristeenä on lastuvillaeristys (100 mm). Sokkelirakenteeseen tehdyssä rakenneavauksessa RA-VS1 oli homeen hajua. Vastaavasti seinän yläosassa on alkuperäinen ulkoseinän lämmöneriste sekä savitiilestä tehty kuorimuuraus.

Rakenneavausten RA-VS1 ja RA-VS4 perusteella entisen ulkoseinärakenteen rakennekerrokset ovat sokkelirakenteen kohdalla:

- maali + tasoite
- teräsbetoni, 200 mm
- lastuvillalevy, 100 mm
- teräsbetoni, 100 mm
- maali + tasoite

Entinen ulkoseinärakenteen kohdalla:

- maali + rappaus, noin 30 mm
- savitiili, 130 mm
- mineraalivilla, 100 mm
- teräsbetoni, 200 mm
- tasoite + maali



Kuva 188. Rakenneavaus RA-VS1. Ulkoseinästä muutetun väliseinän alkuperäisen sokkelin lämmöneristeenä on lastuvillalevyä.



Kuva 189. Rakenneavaus RA-VS4. Ulkoseinästä muutetun väliseinän entisen kuorimuurauksen takana oleva mineraalivillaeristys.

3.7.1 Johtopäätökset

Rakennuksen A-osan 1950-luvun massiivitiilirakenteisia ulkoseiniä ja 1960-luvun teräsbetonirakenteisia ulkoseiniä on laajalti muutettu väliseinärakenteiksi myöhemmin valmistuneiden laajenusosien yhteydessä. Ei kantavat väliseinärakenteet ovat kalkkihiekkatiilistä muurattuja tai rankarunkoisia levyverhottuja seiniä, jossa on ääneneristeenä mineraalivillaa. Ei kantaviin väliseiniin ei kohdistettu rakenneavauksia.

1950-luvun entisiä ulkoseinärakenteita on osittain uusittu ikkunoiden alapuolelta vuoden 2014 korjausten yhteydessä, mutta ikkunavälien tiilipilareiden kohdalla rakenteet ovat alkuperäisiä. Rakenneavauksien kautta todettiin selkeää homeen hajua ja ilmavuotoreittejä alapohjan täyttökerroksista sisäilmaan päin. Alkuperäisestä rakentamisaikakaudelta peräisin olevasta lasivillaeristeestä otetut materiaalinäytteet tukevat aistinvaraisesti tehtyjä havaintoja ja näytteissä havaittiin laboratorioanalyysissä vahvoja viitteitä vaurioista.

1960-luvun seinärakenteeseen tehtyjen rakenneavauksien kautta havaittiin sokkelin lämmöneristeistä selkeää homeen hajua. Sokkelin lämmöneristeen ja sisäilman välillä on mahdollisia ilmavuotokohtia sisäilmaan etenkin, mikäli sisäilma on voimakkaasti alipaineinen.

Aistinvaraisesti havaitut ja materiaalinäytteillä laboratorioanalyysissä todennetut mikrobivauriot sekä ilmavuotoreitit 1950-luvun seinärakenteissa heikentävät merkittävästi sisäilman laatua A-osan ensimmäisen kerroksen käytävällä ja käytävää ympäröivissä tiloissa. 1960-luvun seinärakenteissa aistinvaraisesti havaitut vauriot ja mahdolliset ilmavuotoreitit voivat heikentää sisäilman laatua, mutta vaikutus on pienempi kuin 1950-luvun seinärakenteiden osalla.

3.7.2 Toimenpidesuosituksien

Toimenpiteet, jotka tulee tehdä seuraavan viiden vuoden aikana tilojen käytön turvaamiseksi

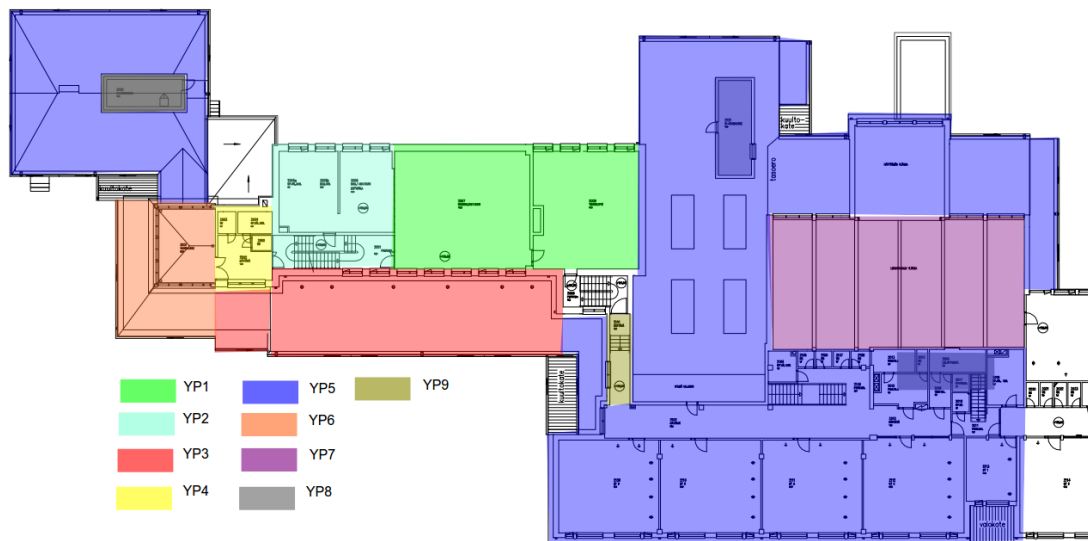
- Väliseiniksi muutetuille ulkoseinärakenteille ei ole käytännössä kustannustehokkaita käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä.

Toimenpidesuositukset peruskorjaukseen

- Peruskorjauksessa entisten ulkoseinien kuorimuuraus ja lämmöneristeet puretaan. 1950-luvun rakennuksen osan väliseinärakenteen kuorimuurauksen takana oleva bitumipaperi tulee purkaa haitta-ainepurkuna ja käsitellä vaarallisena jätteenä. Sokkelirakenteesta poistetaan ei kantavat rakenteet ja alkuperäiset lämmöneristeet. Samoin ikkunarakenteet, apukarmit ja tilke-eristeet poistetaan. Jäivät kantavat massiivitiilirakenteet ja betonirakenteet puhdistetaan mekaanisesti. Alapohjan liitokset kantaviin massiivitiiliseiniin ja betoniseiniin tehdään ilmatiiviiksi / radonturvalliseksi.

3.8 Yläpohjarakenteet

Rakennuksessa olevat erilaiset yläpohjarakenteet on esitetty toisen kerroksen pohjapiirustukseen eri väreillä kuvassa 190.



Kuva 190. Erilaiset yläpohjan rakennetyypit on esitetty eri väreillä toisen kerroksen pohjapiirustuksessa.

3.8.1 Yläpohjarakenteet YP1 ja YP2

Yläpohjarakenteet YP1 ja YP2 ovat rakennuksen 1950-luvun kolmikerroksisessa, aumakattoisessa osassa. Yläpohjarakenteilla YP1 ja YP2 on yhtenäinen räystäältä tuulettuva ullakkotila. Yläpohjarakenne YP1 on esitetty kuvassa 190 vihreällä ja yläpohjarakenne YP2 turkoosilla.

Yläpohjarakenteeseen YP1 kantavana rakenteena on teräsbetoninen ylälaattapalkisto. Yläpohjarakenteeseen tehtiin rakenneavaus RA-YP1, minkä perusteella rakennekerrokset ovat ullakkotilasta sisälle päin ovat seuraavat:

- tuulettuva ullakkotila
- puhalluslasivilla, noin 500 mm
- bitumikermi
- teräsbetoni, 50 mm
- mineraalivilla, 50 mm
- ylälaattapalkisto, missä laatan paksuus 120 mm
- alakattorakenteet



Kuva 191. Rakenneavaus RA-YP1. Yläpohjan YP1 rakennekerrokset ullakkotilasta tarkistettuna.



Kuva 192. Sisäkaton takana on näkyvissä yläpohjan kantavana rakenteena oleva ylälaattapalkisto. Kuva tilasta 2007.

Vastaavasti yläpohjarakenteen YP2 rakennekerrokset ovat rakenneavauksen RA-YP2 perusteella ullakkotilasta sisälle päin seuraavat:

- tuulettuva ullakkotila
- puhalluslasivilla + teräsbetonipalkisto, noin 400 mm
- bitumikermi
- alalaatta, laatan paksuutta ei selvitetty
- maalattu betonipinta + mineraalivillainen akustiikkalevy

Yläpohjarakenteesta YP2 on havaintojen perusteella poistettu ylälaatta sekä alalaattapalkiston ontelotilassa olleet alkuperäiset eriste- ja täytemateriaalit. Puurakenteiset vesikattorakenteet on tuettu teräsbetonipalkiston päältä.



Kuva 193. Ylälaatta on purettu ja vanhat eristemateriaalit on korvattu puhallusvillalla.



Kuva 194. Puiset vesikattorakenteet tukeutuvat teräsbetonipalkistoon.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



Kuva 195. Yläpohjarakenteen alapinnasta puuttuu akustolevyjä portaikon kohdalla.

Yläpohjarakenteiden YP1 ja YP2 ullakkotila tuulettuu hyvin räystäärakenteissa olevien tuuletusaukkojen kautta, eikä vesikattorakenteissa ole viitteitä ullakkotilan huonosta ja riittämättömästä tuulettumisesta.



Kuva 196. Yläpohjarakenne tuulettuu räystäiden tuuletusaukkojen kautta



Kuva 197. Yläpohjarakenteen tuulettumisessa ei havaittu puutteita.

Ullakkotilassa on käytöstä poistettuja savuhormeja sekä painovoimaisen ilmanvaihdon poistohormeja. Osa hormoneista on avoinna yläpohjarakenteisiin ja/tai yläpohjan ullakkotilaan. Tiivistämättömien savuhormien kautta on mahdollista liikkua vuotoilmavirtauksia ullakkotilasta teknisiin tiloihin tai poistoilmahormien kautta myös työ- ja oleskelutiloihin.



Kuva 198. Käytöstä poistettu ilmanvaihdon poistohormi on avoin yläpohjatilaaan



Kuva 199. Käytöstä poistettu savuhormi ullakkotilassa. Hormi on katkaistu vesikatteen alapuolelle.



Kuva 200. Savuhormi on katkaistu vesikatteen alapuolelle. Vesikattorakenteet jatkuvat yhtenäisenä vanhan hormirakenteen yli.

3.8.2 Yläpohjarakenne YP3

Yläpohjarakennetta YP3 on rakennuksen 1950-luvun yksikerroksisessa osassa. Yläpohjan kantavana rakenteena on massiivitiiliseiniin tukeutuva paikalla valettu teräsbetoni-laatta. Yläpohjarakenteeseen YP3 tehtiin rakenneavaus RA-YP3 vesikattorakenteita avaamalla. Yläpohjan rakennekerrokset ovat yläpohjan ontelotilasta sisälle päin seuraavat:

- Ontelotila, tuuletusväli, 20–100 mm
- puhallusvilla, mineraalivilla, 50–100 mm
- kutterilastu, 400–500 mm
- teräsbetoni-laatta (porattu 120 mm syvyyteen, rakenteesta ei porattu läpi)
- sisäkattorakenteet, kipsilevy



Kuva 201. Yläpohjarakenteen rakenneavaus RA-YP3 1950-luvun yksikerroksisella osalla.



Kuva 202. Yläpohjaan on lisätty puhallusvillaa vanhan kutterilastun päälle. Tuulettusväli 20–100 puhallusvillan päällä.

Yläpohjarakenteen YP3 kohdalla kattomuotona on pulpettikatto, ja se liittyy rintataitteella ulkoseinärakenteeseen US1. Yläpohjan ontelotila tuulettuu räystäältä sekä alipaineventtiilien kautta. Yläpohjan ontelotila ei tuuletu rintataitteen kautta, koska bitumikermikate on liimattu ulkoseinärakenteen julkisivuun. Vesikattorakenteissa, kuten vesikatteen ponttilaudoituksessa ei ollut viitteitä riittämättömästä tuulettumisesta.



Kuva 203. Yläpohjarakenne ei tuuletu rintataitteen kautta, koska vesikate on liimattu vasten korkeamman osan ulkoseinää.



Kuva 204. Yläpohjan aluslaudoituksessa ei havaittu aistinvaraisesti vaurioita, jotka olisivat aiheutuneet riittämättömästä tuulettumisesta.

3.8.3 Yläpohjarakenne YP4

Yläpohjarakennetta YP4 on eteläpäädyn 1950-luvulla valmistuneessa rakennuksen osassa ja sen sijainti on merkitty kuvan 190 pohjapiirustukseen keltaisella. Yläpohjan kantavana rakenteena on massiivitiiliseiniin tukeutuva paikalla valettu teräsbetoni-laatta. Yläpohjarakenteeseen YP4 tehtiin rakenneavaus RA-YP4 ja sen perusteella rakennekerrokset ovat ullakkotilasta alaspäin seuraavat:

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

- tuulettuva yläpohjan ontelotila
- mineraalivilla (puhallusvilla), minkä seassa vanhoja ruodelautoja, 200–250 mm
- kutterilastua ja hiekkaa 10–20 mm
- ylälaattapalkisto, betonilaatta noin 120 mm
- alakattorakenteet

Ullakkotila tuulettuu hyvin räystäsrakenteiden kautta eikä vesikatto- tai yläpohjarakenteissa ollut tuulettumisen riittämättömyydestä viitteitä. Ullakkotilassa on vesikattorakenteiden korjaustöistä jäänyttä rakennusjätettä.



Kuva 205. Yläpohjan YP4 rakenneavaus RA-YP4. Puhallusvillan kerrospaksuus on 200-250 mm.



Kuva 206. Puhallusvillakerroksen seassa havaittiin vanhoja ruodelautoja.

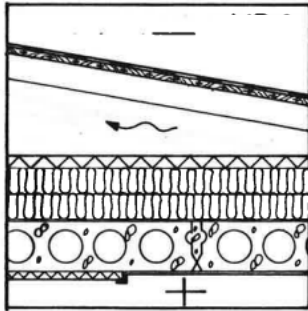


Kuva 207. Yläpohjarakenne tuulettuu räystäiden tuuletusaukkojen kautta.

3.8.4

3.8.5 Yläpohjarakenne YP5

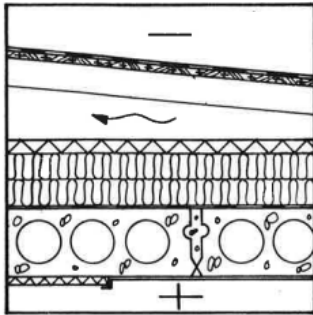
Yläpohjarakennetta YP5 on vuoden 1991 laajennusosissa ja sen sijainti on merkitty kuvan 190 pohjapiirustukseen tumman sinisellä. Yläpohjan alkuperäinen leikkauspiirustus ja rakennekerrokset on esitetty kuvissa 208 ja 209.



YLÄPOHJA YLEENSÄ / LAAJENNUS
K-arvo 0,17 W/m²K

- kumibitumikate, 2-kertainen, alempi joustomatto K-MS 170/3000 päällä joustopinta K-PS 170/4000, sirotepinta
- raakaponttilaudoitus umpeen 23x95 mm
- kattotuolit rakennesuunnitelmien mukaan k 600/900 mm
- tuulensuojalevy 50 mm, RL-A tai RKL-A
- mineraalivilla 100+100 mm, IL tai KL
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- ontelolaatta 200 mm
- alakatto / maalaus / akustiikkalevy

Kuva 208. Yläpohjan YP5 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.



YLÄPOHJA RUOKALASSA / LAAJENNUS
K-arvo 0,17 W/m²K

- kumibitumikate, 2-kertainen, alempi joustomatto K-MS 170/3000 päällä joustopinta K-PS 170/4000, sirotepinta
- raakaponttilaudoitus umpeen 23x95 mm
- kattotuolit rakennesuunnitelmien mukaan k 600 mm
- tuulensuojalevy 50 mm, RL-A tai RKL-A
- mineraalivilla 100+100 mm, IL tai KL
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- ontelolaatta 265 mm
- maalaus / akustiikkalevy

Kuva 209. Yläpohjan YP5 leikkauspiirustus ruokalan alueella sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Yläpohjarakennetta YP5 tarkistettiin sekä eteläpään puukäsityötilojen ullakkotilasta että kaksikerroksisen rakennuksen osan ullakkotilasta. Rakenneavausten RA-YP5 ja RA-YP6 perusteella yläpohjan YP5 rakenteet vastaavat pääosin kuvassa 208 esitettyä rakennetta. Rakenneleikkauksessa esitetty tuulensuojavilla on asennettu pelkästään räystäiden läheisyyteen.



Kuva 210. Yläpohjarakenteessa YP5 on räystäiden läheisyydessä mineraalivillieristys 120 mm + 120 mm sekä ulkopinnassa 50 mm tuulensuojavilla.



Kuva 211. Keskellä rakennusta yläpohjan YP5 lämmöneristeenä on puhallusvilla, minkä kerrospaksuus on noin 300 mm

Rakenteessa höyrinsulkuna olevan rakennusmuovin ja ontelolaatan välissä on rakennusvaiheessa jäänyttä sahanpurua ja rakennusjätettä, kuten myös tuulensuojamineraalivillan ja puhallusvillan välissä. Rakennusmuovi on limitetty noin 200 mm. Muovin saumoja ei ole teipattu, mikä on yleistä rakennusajankohdalle.



Kuva 212. Rakennusmuovin ja ontelolaatan välissä on rakennusaikaista sahanpurua ja rakennusjätettä.



Kuva 213. Puhallusvillan ja tuulensuojalevyn välissä on sahanpurua.

Rakennuksen B osan kaksikerroksisen rakennuksen osan vesikatteen ponttilaudoituksessa on paikoin näkyvää mikrobikasvua, mitä ei todettu muualla rakennuksen osien A ja B yläpohja- tai vesikattorakenteissa. Vesikaton ponttilaudoituksessa esiintyvä näkyvä mikrobikasvu ei heikennä rakennuksen sisäilmaston laatua. Pääosin yläpohjarakenteet YP5 olivat aistienvaraisesti hyväkuntoisia eikä rakenteissa ollut näkyvää kosteusrasituksen tai vuotoilmavirtausten aiheuttamia värimuutoksia.



Kuva 214. Yleiskuva yläpohjarakenteista. Rakenteissa ei havaittu laaja-alaista vaurioitumista.



Kuva 215. Yläpohja tuulettu räystäsraakenteiden kautta.



Kuva 216. Paikallista mikrobikasvustoa vesikaton ponttilaudoituksessa.



Kuva 217. Paikallista mikrobikasvustoa vesikaton ponttilaudoituksessa.

Ruokalan yläpohjan ontelotila on suunniteltu tuulettuvaksi sitä ympäröivien ulkoseinärakenteiden kautta / rintataitteiden kautta, koska ruokalan vesikatto on sitä ympäröiviä rakennuksen osien vesikattoja alempana. Ruokalan yläpohjan ontelotilassa ei havaittu tuuletuksen riittämättömyydestä johtuvaa kosteusrasitusta, koska yläpohja- ja vesikattorakenteissa ei ollut kosteusrasituksesta johtuvia näkyviä vaurioita tai mikrobikasvua.



Kuva 218. Ruokalan yläpohjan ontelotila tuulettuu ulkoseinän tuuletusvälin kautta.



Kuva 219. Ruokalan yläpohjatilassa ei havaittu vaurioita.



Kuva 220. Vesikaton ponttilaudoituksissa ei havaittu merkkejä mikrobikasvustosta tai muista vaurioista.

3.8.6 Yläpohjarakenne YP6

Yläpohjarakennetta on rakennuksen osan A eteläpäädyn vuonna 1998 valmistuneen laajenusosan molemmissa kerroksissa. Toisen kerroksen yläpohjarakenteeseen tehdyn rakenneavauksen RA-YP7 perusteella yläpohjan YP6 rakennekerrokset ovat vesikatteelta alaspäin seuraavat:

- tuuletusväli, noin 100 mm
- tuulensuojakipsilevy, 13 mm
- mineraalivilla, 100 mm + 100 mm
- tuulensuojamineraalivilla, 50 mm
- rakennusmuovi, höyrysulku
- kipsilevy, 13 mm
- alakattorakenteet (ei tarkistettu rakenneavauksilla)



Kuva 221. Lämmöneristeenä käytetyn mineraalivillan kerrospaksuus on noin 200 mm.



Kuva 222. Tuulensuojakipsilevyn alapinnalla ei havaittu viitteitä vaurioista.

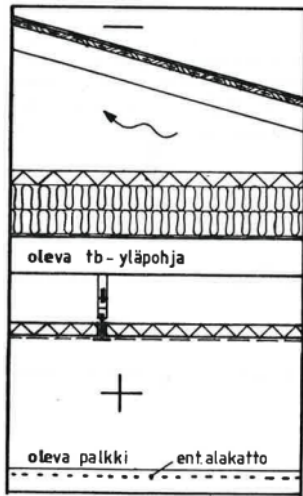
Yläpohjarakenteessa on höyrynsulkuna rakennusmuovi, mikä on limitetty noin 200 mm. Muovin saumoja ei ole teipattu, mikä on ollut rakentamisajankohdalle tyyppistä. Yläpohjarakenteet olivat aistienvärisesti hyväkuntoisia eikä rakenteissa ollut näkyvää kosteusrasituksen tai vuotoilmavirtausten aiheuttamia värimuutoksia.



Kuva 223. Rakennusmuovin limityksiä ei ole teipattu.

3.8.7 Yläpohjarakenne YP7

Yläpohjarakennetta YP7 on liikuntasalissa. Vuoden 1991 rakennustyöselostuksessa esitetty yläpohjan leikkauspiirustus ja suunnitellut rakennekerrokset on esitetty kuvassa 224. Suunnitelluissa rakennekerroksissa on maininta, että alkuperäisen 1960-luvun yläpohjarakenteen lastuvillalevyeristys jätetään mahdollisesti rakenteeseen.



LIIKUNTASALIN YLÄPOHJA / MUUTOS
K-arvo 0,17 W/m²K

- entinen vesikate, kattotuolit, eristeet* ja alakatto puretaan (ent. pulpettikatto muuttuu aumakatoksi)
- kumibitumikate, 2-kertainen, alempi joustomatto K-MS 170/3000 päällä joustopinta K-PS 170/4000, sirotepinta
- raakaponttilaudoitus umpeen 23x95 mm
- kattotuolit rakennesuunnitelmien mukaan k 900
- tuulensuojalevy 50 mm, RL-A tai RKL-A
- mineraalivilla 100+100 mm, IL tai KL
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- entinen betonikatto
- akustiikkalevy PARMITEX 1 VIVA 50 mm + valmistajan metalliset kannakkeet + metallisuojavaikko, uusi alakatto rakennetaan entistä ylemmäksi, olevat tb-palkit jäävät näkyviin huonetilaan.

*)Mikäli rakennusliikkeen työtavat sallivat, voitaneen pääosa vanhasta eristeestä (= lastu-betonilevyä eli "TOJA"-levyä) mahdollisesti säilyttää. Tällöin mineraalivillan paksuutta voidaan ohentaa. Vesikaton tuet on silti ulotettava vanhaan tb-pintaan saakka ja ankkuroitava siihen.

Kuva 224. Yläpohjan YP7 leikkauspiirustus liikuntasalin yläpohjan korjauksesta sekä rakennekerrokset, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Havaintojen perusteella yläpohjan YP7 rakennekerrokset poikkeavat kuvan 224 suunnitellusta rakenteesta. Yläpohjarakenteeseen YP7 tehtiin rakenneavaus RA-YP8, minkä perusteella rakennekerrokset ovat yläpohjan ontelotilasta sisään päin seuraavat:

- tuulettuva yläpohjan ontelotila
- puhalluslasivilla, valkea, 500 mm
- bitumikermi, höyrysulku
- teräsbetoni-laatta (porattu 120 mm syvyyteen, tarkka kerrospaksuus ei ole tiedossa)
- teräsbetoni-palkisto
- sisäkattorakenteet

Rakenneavausten perusteella yläpohjarakenteesta YP7 on poistettu alkuperäinen lastuvillaeristys. Yläpohjan ontelotila tuulettuu räystäsrakenteiden kautta. Vesikatto- ja yläpohjarakenteissa ei ole viitteitä riittämättömästä tuulettumisesta ja rakenteet ovat aistienvaraisesti hyväkuntoisia.



Kuva 225. Puhalluslasivillan kerrospaksuus on noin 500 mm.



Kuva 226. Teräsbetoni-laatan pinnassa on höyrysulkuna bitumikermi.



Kuva 227. Yläpohjatila tuulettuu räystäs-
rakenteiden kautta.

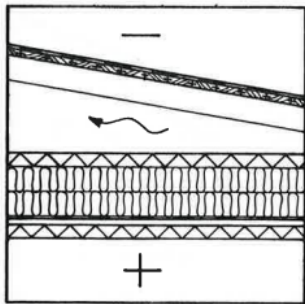


Kuva 228. Yläpohjatilassa ei havaittu viit-
teitä puutteellisesta tuulettumisesta.

3.8.8 Yläpohjarakenteet YP8, YP9 ja YP10

Yläpohjarakennetta YP8 on vuonna 1991 rakennetuissa ilmanvaihtokonehuoneissa, ja ne on merkitty kuvan 190 pohjapiirustukseen harmaalla. Yläpohjarakennetta YP9 on vuoden 1991 laajenusosan ja 1950-luvun rakennuksen osan välisessä yhdyskäytävässä rakennuksen osan B eteläpäädyssä. Yläpohjarakenne YP9 on esitetty pohjapiirustukseen myrkyinvihreällä. Yläpohjarakenne YP10 on 1950-luvun kolmikerroksisen osan ilmanvaihtokonehuoneen yläpohjarakenne.

Yläpohjarakenteisiin YP8, YP9 ja YP10 ei tehty rakenneavauksia tässä kuntotutkimuksissa. Yläpohjarakenteiden Vuoden 1991 rakennustyöselityksessä esitetyt leikkauspiirustukset sekä rakennekerrokset ovat kuvissa 229, 230 ja 231.

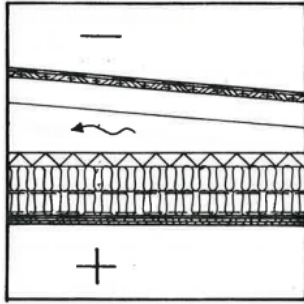


ILMANVAIHTOKONEHUONEEN YLÄPOHJA / LAAJENNUS
K-arvo 0,16 W/m²K

- kumibitumikate, 2-kertainen, alempi joustomatto K-MS 170/3000 päällä joustopinta K-PS 170/4000, sirotepinta
- raakaponttilaudoitus umpeen 23x95 mm
- kattotuolit rakennesuunnitelmien mukaan k 900 mm
- tuulensuojalevy 50 mm, RL-A tai RKL-A
- mineraalivilla 100+100 mm, IL tai KL
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- sinkitty poimulevy 20/0,6 mm
- akustiikkalevy TA-RTP-G 50 mm

Kuva 229. Yläpohjan YP8 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset ilmanvaihtokonehuoneissa, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

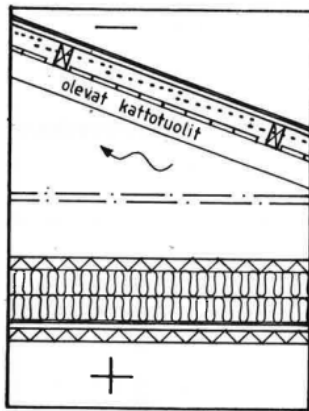
Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



A60 YLÄPOHJA YHDYSKÄYT. JA KEITTIÖN TK:SSA + VAR.
/ LAAJENNUS
K-arvo 0,17 W/m²K

- kumibitumikate, 2-kertainen, alempi joustomatto K-MS 170/3000 päällä joustopinta K-PS 170/4000, sirotepinta
- raakaponttilaudoitus umpeen 23x95 mm
- kattotuolit rakennesuunnitelmien mukaan k 600 mm
- tuulensuojalevy 50 mm, RL-A tai RKL-A
- teräsrunko 100x50x3 mm k 900 mm + mineraalivilla 100+100 mm, IL tai KL
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- 2x palonsuojalevy LUJA-A 8 mm
- alakatto

Kuva 230. Yläpohjan YP9 leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset yhdyskäytävällä ja keittiön läheisyydessä, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.



IV-KONEHUONEEN YLÄPOHJA / MUUTOS
K-arvo 0,16 W/m²K

- entinen tiilikate puretaan
- kumibitumikate, 2-kertainen, alempi joustomatto K-MS 170/3000 päällä joustopinta K-PS 170/4000, sirotepinta
- raakaponttilaudoitus umpeen 23x95 mm
- ruoteet 50x100 mm k 900 mm vanhan katon päälle
- entiset ruoteet, vesikaton kannattajat ja tuuletettu ullakko
- tuulensuojalevy 50 mm, RL-A tai RKL-A
- mineraalivilla 100+100 mm, IL tai KL
- muovikalvo 0,2 mm limisaumoin
- sinkitty poimulevy 20x0,6 mm
- akustiikkalevy TA-RTP-G 50 mm

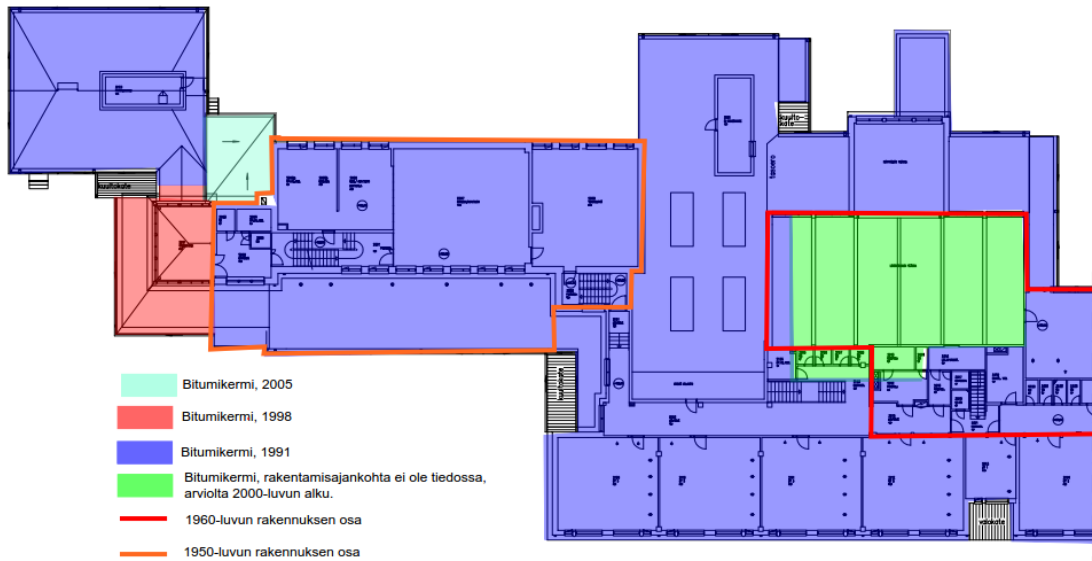
Kuva 231. Yläpohjan YP10 korjaussuunnitelmien leikkauspiirustus sekä rakennekerrokset ilmanvaihtokonehuoneessa, lähde rakennustyöselitys, Arkkitehtitoimisto Mikko Knuutti Oy, 10.1.1991.

Rakennepiirustusten perusteella yläpohjarakenteet YP8, YP9 ja YP10 ovat kosteusteknisesti toimivia rakenneratkaisuja ilmanvaihtokonehuoneiden yläpohjarakenteiksi.

3.8.9 Vesikattorakenteet

Rakennuksen osien A ja B vesikatemateriaalina on bitumikermi. 1950- ja 1960-luvun rakennuksen osien vesikattorakenteet on peruskorjattu vuonna 1991 koulun laajennuksen yhteydessä. Poikkeuksena on 1950-luvun rakennuksen osan länsisivulla lämmönjakohuoneen päällä olevan katoksen vesikattorakenteet, mitkä on rakennettu vuonna 2005. Kaikkien vesikattojen kattovedet on ohjattu räystäskourujen ja syöksytörvien kautta hulevesijärjestelmään.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



Kuva 232. Toisen kerroksen pohjapiirustukseen on esitetty eriväreillä erilaiset vesikatteet sekä rajattu eri rakennusajankohtana tehdyt rakennuksen osat.

1950-luvun rakennuksen osat

1950-luvun rakennuksen osan kolmikerroksisen ja aumakattoisen osan kantavat, puurakenteiset vesikattorakenteet ovat alkuperäisiä. Peruskorjauksessa alkuperäisen ruodelaudoituksen päälle on tehty 50X100mm K900 koolaus, minkä päälle on rakennettu uusi ponttilaudoitus ja kaksinkertainen bitumikermi. Vesikatteella ei ole lumiesteitä. Bitumikermikatteen kuntoluokka on tyydyttävä (kuntoluokka 3). Vesikaton pohjoispäädystä on jäkäläkasvustoa.



Kuva 233. Alkuperäisissä vesikattorakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita.



Kuva 234. Jäkäläkasvustoa vesikatteen pinnalla.



Kuva 235. Yleiskuvaa alkuperäisen osan vesikatolta.



Kuva 236. Läpivientikappaleen kiristys-panta on irronnut.

Yksikerroksisen 1950-luvun rakennuksen osan itäsivun pulpettikaton vuonna 1991 tehdyssä peruskorjauksessa on uusittu ponttilaudoitus sekä kaksinkertainen bitumikermikate. Bitumikermikate on nostettu rintataitteeni ulkoseinärakenteisiin yli 300 mm. Rakennuksen itäsivulla rintataitteen päällä on suojapellit. Vesikatolla on viisi alipaineventtiiliä yläpohjan tuuletusta varten. Yläpohja ei tuuletu rintataitteen kautta. Vesikatteella ei ole lumiesteitä. Itäsivun vesikatteen kuntoluokka on tyydyttävä (kuntoluokka 3).



Kuva 237. 1950-luvun yksikerroksisen osan yläpohja tuulettuu räystäiden ja alipaineventtiilien kautta.



Kuva 238. Vesikaton rintataitetta suojaa pellitys.



Kuva 239. Vesikatteen pintakermissä on ikääntymisen merkkeinä pintakerroksen halkeilua.

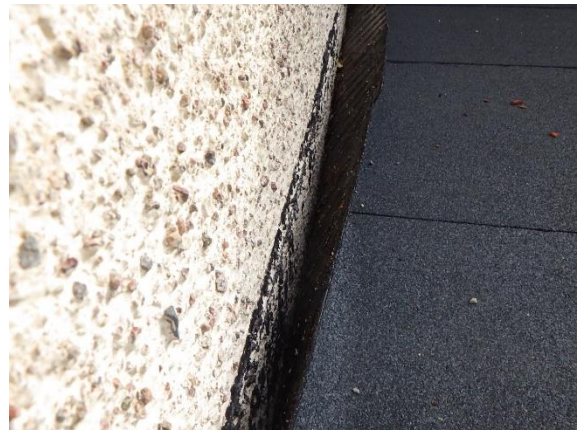


Kuva 240. Räystäskourun päässä on paikallinen vaurio.

Rakennuksen länsisivulla olevan vuonna 2005 lämmönjakohuoneen päälle rakennetun katoksen ulkoseinälle nostetun bitumikermikatteen rintataitteen päällä ei ole suojapellitystä ja bitumikermin on irronnut ulkoseinästä. Rintataitteen kautta on päässyt vettä bitumikermien väliin, mikä näkyy katolla vesipatteina.



Kuva 241. Bitumikermin ylösnostoa ei ole suojattu pellityksellä.



Kuva 242. Bitumikermin ylösnosto on paikoitellen irti ulkoseinästä. Kermien väliin pääsee sadevettä.

Vuonna 2005 valmistuneen katoksen liitoskohdassa vuonna 1991 valmistuneeseen rakennuksen osaan ei bitumikermiä ole nostettu riittävästi ulkoseinälle. Kaksikerroksisen 1950-luvun rakennuksen osan kattovesiä johdetaan syöksytorvesta eri rakennusajankohtana tehtyjen rakennusten osien liitoskohtaan. Syöksytorvesta purkautuvat vedet on ohjattu räystäskourulle bitumikermitaistalla sekä sen alle asennetulla vanerilla. Syöksytorvesta purkautuvat kattovedet lisäävät vesivuotoriskiä vuonna 1991 valmistuneen rakennuksen räystäsrakenteen alta ulkoseinärakenteeseen liian matalan rintataitteen takia. Liitoskohdassa oleva räystäskouru on huonosti kiinni / irronnut. Liitoskohdassa ei havaittu vesivuotoja kuntotutkimusten aikana, mutta kyseisessä kohdassa on suuri riski vesikattovuodolle.



Kuva 243. Sadeveden poisohjaus ylemmältä vesikattolta on puutteellinen



Kuva 244. Sadeveden ohjautumista on pyritty parantamaan tarkoitukseen soveltumattomalla vaneripalalla.



Kuva 245. Katoksen vesikatteen ylösnosto viereisen osan räystäsrakenteen alla on altis vesikattovuodolle.



Kuva 246. Räystäskourun kiinnikkeet ovat paikoin irronneet.

1950-luvun rakennuksen eteläpäädyssä olevan kaksikerroksisen osan vesikattorakenteiden peruskorjaus on toteutettu vastaavasti kuin kolmekerroksisen aumakattoisen vesikaton peruskorjaus. Kattovedet rasittavat eteläpäädyn savupiipun rapattua julkisivupintaa ja rasitus on aiheuttanut rappaukseen näkyviä vaurioita. Vesikatteenä oleva kaksinkertainen bitumikermi on tyydyttävässä kunnossa. Yksittäinen viemärin tuuletusputken läpiviennin kiristyspanta on irronnut, mikä aiheuttaa läpiviennin kohdalla vesikaton vuotoriskin.



Kuva 247. Puutteellisen vedenohjauksen aiheuttama rappausvaurio savuhormin kyljessä.



Kuva 248. Läpivientikappaleen kiristyspanta on löystynyt.

1960-luvun rakennuksen osat

1960-luvun rakennuksen osan vesikattorakenteet on peruskorjattu vuonna 1991. Peruskorjauksessa kattomuoto on muutettu pulpettikatosta aumakatoksi, joten kattorakenteet on uusittu kokonaisuudessaan peruskorjauksessa. Vesikatteenä on kaksinkertainen kumibitumikermi, minkä alla on ponttilaudoitus. Kantavat puurakenteiset vesikattorakenteet on perustettu yläpohjalaatan päältä.

Havaintojen perusteella 1960-luvun osan bitumikermikatetta on peruskorjauksen jälkeen uusittu noin 80 % kattopinta-alasta. Bitumikermikatteen uusimisajankohta ja tekotapa ei ole tiedossa. Vesikatteen kunto on tyydyttävä tai hyvä (kuntoluokka 3 tai 4). Katteen räystäspellitykset ovat ruostuneet ja niiden kuntoluokka on välttävä (kuntoluokka 2). Useista liikuntasalin vesikatteella sijaitsevista alipaineventtiileistä puuttuu sadesuojat, ja venttiilien kautta pääsee vettä suoraan yläpohjarakenteisiin.



Kuva 249. Liikuntasalin bitumikermikatetta on osittain uusittu vuoden 1991 korjauksen jälkeen.



Kuva 250. Liikuntasalin räystäspellityksissä on laajalti ruosteaurioita.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



Kuva 251. Räystäskourujen kiinnikkeet ovat ruostuneet.



Kuva 252. Useasta liikuntasalin vesikaton alipaineventtiilistä puuttuu sadesuojat.

1990-luvun rakennuksen osat

Vuonna 1991 rakennettujen laajennusosien vesikattorakenteet sekä bitumikermikatteet ovat alkuperäisiä. Kaksinkertaisen bitumikermikatteen kuntoluokka on pääosin tyydyttävä (kuntoluokka 3). Laajennusosassa on kattomuotona pulpettikattoa sekä aumakattoa. Eri rakennuksen osien vesikatteet ovat useassa eri tasossa.

Ruokala ja keittiö

Ruokalan ja keittiön vesikatto on ympäröiviä vesikattoja alempana ja ruokalan vesikatolle johdetaan kattovesiä liikuntasalin, kaksikerroksisen rakennuksen osan sekä yhdyskäytävän vesikatoilta. Ruokalan vesikaton kattomuotona on loiva pulpettikatto.



Kuva 253. Ruokalan katto on ympäröiviä vesikattoja alempana.



Kuva 254. Ruokalan katolle johdetaan kattovesiä ylemmiltä kattopinnoilta.

Ruokalan vesikatteelle on tehty jälkiasennuksena alipaineventtiilejä parantamaan yläpohjan ontelon tuulettumista. Alipaineventtiilit on asennettu bitumikermin päälle, jolloin liitoksen vesitiiviyys on bitumiliimauksen varassa. Alipaineventtiilin ja bitumikermin liitosta ei ole tehty vesitiiviyydeltään pitkäikäiseksi. Useasta alipaineventtiilistä puuttuu sadesuojat.



**Kuva 255. Ruokalan vesikaton alipai-
neventtileistä puuttuu sadesuojat.**



**Kuva 256. Jälkiasenteinen läpivientikap-
pale on altis vesikattovuodolle.**

Ruokalan vesikatolla sekä toiseen kerrokseen johtavien portaiden porrashuoneen vesikatteella on valoaukkoina toimivia muovirakenteisia kupuikkunoita (yhteensä 5 kpl), jotka ovat myös alkuperäisessä kunnossa. Muovikupuikkunoiden kiinnitysruuvien sadesuojat ovat rikkoutuneet ja kiinnitysruuvien läpivientikohdat on tiivistetty elastisella massalla. Kiinnitysruuvien läpivientien kautta on päässyt vettä kupuikkunoiden väliin. Havaintojen perusteella kupuikkunoissa ei havaittu halkeamia eikä kiinnitysruuvien läpivientien lisäksi muita vesivuotokohtia. Kupuikkunoiden kuntoluokka on tyydyttävä (kuntoluokka 3).



**Kuva 257. Alkuperäisiä kupuikkunoita
vuodelta 1991.**



**Kuva 258. Kupuikkunoiden kiinnitysruu-
vien sadesuojia on rikkoutunut.**



**Kuva 259. Vesikatteen ylös-
nosto ulkoseinälle on riittävä.**



**Kuva 260. Ruokalan yläpohjarakenne tuulettuu räys-
täiden kautta.**



**Kuva 261. Ruokalan yläpohjan ontelotila
tuulettuu kattoikkunoiden pellitysten
kautta. Kattoikkunoita vasten olevat ul-
koseinärakenteet ovat hyväkuntoisia.**



**Kuva 262. Ruokalan yläpohjan ontelotila
tuulettuu kattoikkunoiden pellitysten
kautta. Kattoikkunoita vasten olevat ul-
koseinärakenteet ovat hyväkuntoisia.**

Kaksikerroksinen rakennuksen osa

1990-luvun kaksikerroksisen osan vesikatteella olevista alipaineventtiileistä puuttuu sadesuojia, ja venttiilien kautta on päässyt vettä yläpohjarakenteisiin. Vesikatteen harjan alipaineventtiilit on tehty jälkiasennuksena, ja ne on asennettu suoraan bitumikermin päälle. Alipaineventtiilin ja vesikatteen liitos ei ole vesitiiviydeltään pitkäaikainen.



Kuva 263. Alipaineventtiileistä puuttuu sadesuojat.



Kuva 264. Jälkiasenteisen alipaineventtiilin läpivientikappaleen tiivistysmassa on haurastunut ja halkeillut kauttaaltaan.



Kuva 265. Alipaineventtiilin kautta on päässyt sadevettä yläpohjatilaan.



Kuva 266. Yläpohjan lämmöneristekerros on kastunut alipaineventtiilin kohdalla.

Viemärin tuuletusputken vesikatteen läpiviennin kiristyspanta oli irronnut, mikä aiheuttaa riskin vesikatteen vuodolle. Myös yksittäisen alipaineventtiilin läpiviennin vesitiivis on heikentynyt (alipaineventtiili ilmanvaihtokonehuoneen vieressä, eteläpääty).



Kuva 267. Viemärin tuuletusputken kiristyspanta on irronnut.



Kuva 268. Alipaineventtiilin liitos vesikatteeseen on aistinvaraisesti arvioituna epätiivis.

Kaksikerroksisen osan vesikaton itäisivulla on lumiesteet lähes koko sivulla. Lasten leikkipaikan kohdalla itäisivun eteläpäästä puuttuu lumiesteet.



Kuva 269. Lumiesteet eivät ulotu kokonaan leikkipaikan alueelle.

Rakennuksen eteläpääty, 1991 ja 1998 valmistuneet laajennukset

Vuonna 1991 valmistuneiden puukäsityötilojen vesikattomuotona on aumakatto ja sen bitumikermitate on alkuperäinen. Vesikatteen kunto vastaa rakennuksen muita saman rakennusajankohdan vesikatteita. Vesikatteella oleva lumiesteen kiinnitys oli irronnut ja sisäänkäynnin kohdalta puuttui lumiesteen vaakatanko.



Kuva 270. Lumiasteen vaakaputki puuttuu sisäänkäyntikatoksen kohdalla.



Kuva 271. Lumiasteen vaakaputki irronnut.

Vuoden 1998 laajennusosan toisessa kerroksessa on aumakatto ja ensimmäisessä kerroksessa on pulpettikatto. Kattorakenteet ja bitumikermivesikate ovat alkuperäiset. Bitumikermin kunto on tyydyttävä tai jopa hyvä (kuntoluokka 3 tai 4). Vesikatteilla ei ole lumiasteita ja räystään kohdalla on varastotilojen sisäänkäynti sekä piha-alueita.



Kuva 272. Vesikatteella ei ole lumiasteita kulkuväylän kohdalla.

3.8.10 Johtopäätökset

Rakennuksen A- ja B-osien alueella sijaitsee useita erilaisia yläpohjarakenteita, jotka on toteutettu eri aikakausina. Yläpohjarakenteissa ei havaittu vaurioita, jotka vaikuttaisivat merkittävästi sisäilman laatuun. Yläpohjarakenteet pääsevät myös tuulettumaan räystäiden ja alipainetuulettimien kautta. Yläpohjarakenteissa ei havaittu puutteellisen tuulettumisen aiheuttamia vaurioita.

Alkuperäisen 1950-luvun kolmikerroksisen osan yläpohjatilassa havaittiin käytöstä poistettuja ilmanvaihto- ja savuhormeja. Hormeja ei ole käytöstä poistamisen yhteydessä tukittu ilmatiiviisti, joten vuotoilmavirtaukset sisäilman ja yläpohjatilan välillä ovat mahdollisia. Avonaiset hormit yläpohjan kylmään ullakkotilaan heikentävät yläpohjarakenteen energiatehokkuutta ja voivat vaikuttaa sisäilman laatuun, jos hormit ovat avoinna rakennuksen sisällä.

1950-luvulla toteutetun yksikerroksisen laajennuksen yläpohjarakenteeseen on todennäköisesti vuoden 1991 korjausten yhteydessä lisätty puhallettua mineraalivillaa alkuperäisen kutterilastuslämmöneristekerroksen päälle. Havaintojen perusteella rakenteessa kantavan teräsbetoniilaatan

päällä ei ole erillistä höyrynsulkuna toimivaa rakennekerrosta. Höyrynsulkukerroksen puuttuminen ja käytetyt lämmöneristemateriaalit aiheuttavat lämpövuotoja yläpohjarakenteen lävitse heikentäen rakennuksen energiatehokkuutta. Vesikatteen bitumikermi on kiinnitetty korkeamman osan ulkoseinään, sitten ettei yläpohjarakenne pääse tuulettumaan rintataitteen kautta. Tuulettuminen tapahtuu alaräystään ja korkeamman osan ulkoseinän viereen sijoitettujen alipaineventtiilien kautta. Yläpohjatilassa ei rakenneavauksen perusteella havaittu merkkejä puutteellisen tuulettamisen aiheuttamista vaurioista.

Rakennuksen 1950-luvun osan itäpuolen sisäänkäyntiaulan kohdalla yläpohjan lämmöneristeenä on alkuperäistä kutterinlastua ja todennäköisesti vuoden 1991 korjausten yhteydessä lisättyä puhallettua mineraalivillaa. Puhallusvillan seassa havaittiin rakennusjätettä ja muottilaudoituksen kappaleita. Ylälaattapalkiston teräsbetonilaatan pinnalla ei ole höyrynsulkuna toimivaa rakennekerrosta. Höyrynsulkukerroksen puuttuminen ja käytetyt lämmöneristemateriaalit aiheuttavat lämpövuotoja yläpohjarakenteen lävitse heikentäen rakennuksen energiatehokkuutta.

Vuoden 1991 laajennusosien alueella yläpohjarakenteissa havaittiin paikallisia mikrobivaurioita vesikatteen ponttilaudoituksessa B-osan kaksikerroksisen rakennuksen alueella. Mikrobivaurioilla ei ole vaikutusta sisäilman laatuun. Yläpohjan höyrynsulkukerros on toteutettu rakennusmuovilla ja aikakaudelle tyypillisesti höyrynsulkumuovin limityksiä ei ole teipattu. Teräsbetonilaatan ja rakennusmuovin välissä sekä lämmöneristeen ja tuulensuojavillan välissä havaittiin sahanpurua ja rakennusjätettä, jotka eivät vaikuta sisäilman laatuun. Yläpohjarakenteen lämmöneristävyttä heikentää tuulenohjainten puuttuminen kattotuolien alapinnoilta räystäsalueella.

Vuoden 1998 laajennusosalla yläpohjarakenteissa ei havaittu vaurioita, jotka olisivat aiheutuneet puuttuvan tuulettumisen seurauksena. Yläpohjassa tuulensuojana käytetyn kipsilevyn pinnoilla ei havaittu merkkejä vaurioista. Rakentamisajankohdalle tyypillisesti yläpohjarakenteiden höyrynsulkukerros on toteutettu rakennusmuovilla ilman limitys- ja liitoskohtien teippausta.

Liikuntasalin vuonna 1963 valmistunutta yläpohjarakennetta on korjattu vuoden 1991 korjausten yhteydessä, jolloin rakenteesta on poistettu kaikki rakennekerrokset kantavan teräsbetonilaatan yläpintaan saakka. Korjauksessa betonilaatan yläpintaan on höyrynsulkukerros toteutettu bitumikermillä ja lämmöneristys puhalletulla mineraalivillalla. Vesikatto on korjauksen yhteydessä muutettu pulpettikatosta aumakatoksi. Yläpohjarakenteen tuulettumisessa ei havaittu ongelmia tai vaurioita, jotka olisivat aiheutuneet puutteellisen tuulettumisen seurauksena.

Ilmanvaihtokonehuoneen yläpohjarakenteisiin ei kohdistettu rakenneavauksia tässä tutkimuksessa. Alkuperäisten rakennetyyppien perusteella ilmanvaihtokonehuoneiden yläpohjarakenteisiin ei liity riskejä, jotka voisivat vaikuttaa sisäilman laatuun tai vaatisivat peruskorjaustasoisia korjauksia.

Vesikatteenä on kauttaaltaan käytetty kumibitumikermiä, joka on pääosin peräisin vuodelta 1991. Myöhemmässä vaiheessa vesikattemateriaalia on osittain uusittu liikuntasalin alueella arviolta 2000-luvun alussa. Vesikatteen pintakermeissä on paikoittain jäkäläkasvustoa ja päällimmäisessä kermessä pintahalkeilua. Pintahalkeilu on vanhalle kermille tyypillistä ja se on aiheutunut kermin ja ponttilaudoituksen kosteus- ja lämpöliikkeistä. Pintahalkeilu voimistuu, mikäli aluskermi on kauttaaltaan kiinnitetty ponttilaudoitukseen. Vesikattemateriaalin kuntoluokka on yleisesti tyydyttävällä tasolla ja jäljellä olevaa käyttöikää on noin 10 vuotta jäljellä. Ulkoiluvälinevaraston vesikatteen kumibitumikermin liittyminen viereisiin seinärakenteisiin on toteutettu ilman suojapellitystä ja paikoin matalilla ylösnostoilla. Ulkoiluvälinevaraston vesikatteen liittymissä ulkoseiniin ei havaittu vuotokohtia, mutta toteutustapa huomioiden riskiä vesikattovuodoille voidaan pitää suurena.

Vesikatteen läpivienneissä havaittiin nopealla aikataululla korjausta vaativia toimenpiteitä. Läpivientikappaleiden kiristyspannat ovat useiden läpivientien kohdalla löystynyt tai irronnut, mikä voi altistaa läpiviennit vuotamiselle yläpohjatilaan. Useiden alipaineventtiilien sadesuojat puuttuvat ja

alipaineventtiilien läpivientikappaleiden ja pintakermien väliset tiivistysmassat ovat ikääntymisen seurauksena menettäneet elastisuuttaan, josta on aiheutunut tiivistysmassojen halkeilua. Sadesuojien puuttuminen mahdollistaa sadeveden vuotamisen yläpohjatilaan. Tiivistysmassojen ikääntyminen lisää riskiä vesikatteen vuotamiselle läpivientikappaleiden kohdilla. Lisäksi lumiESTEiden ja sadevesikourujen kiinnittymisessä vesikattoon ja räystäsrakenteisiin havaittiin puutteita, jotka voivat aiheuttaa sadeveden ja lumimassojen hallitsemattoman ohjautumisen vesikatolta alaspäin.

3.8.11 Toimenpidesuositukset

Toimenpiteet, jotka tulee tehdä seuraavan viiden vuoden aikana tilojen käytön turvaamiseksi

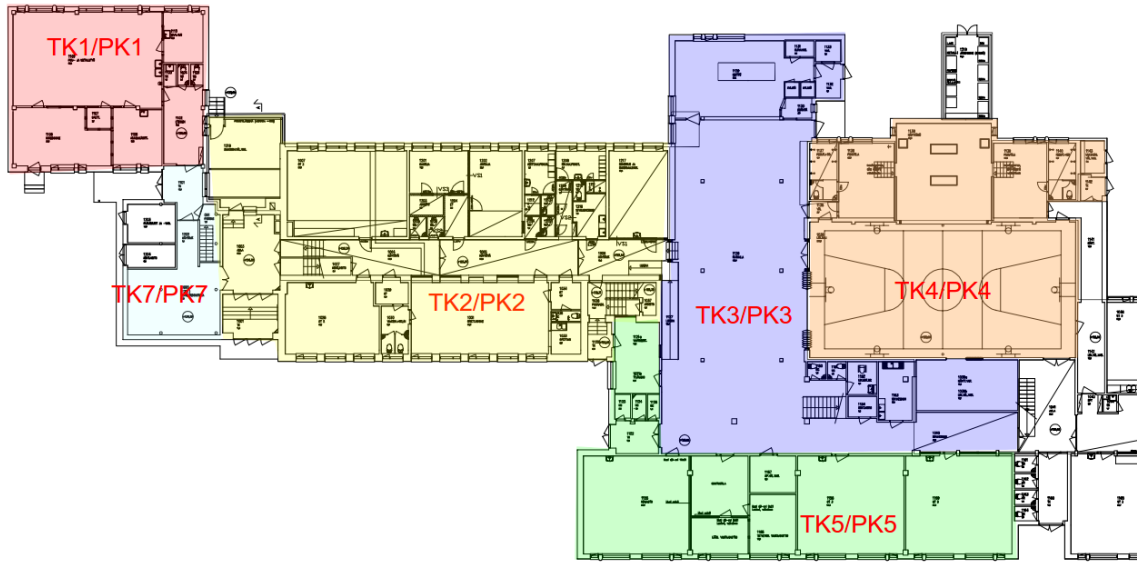
- Yläpohjarakenteet eivät edellytä käyttöä turvaavia toimenpiteitä.
- Ulkovaelinevaraston bitumikermikatteen rintataitteen kiinnittyminen ulkoseinään tulee korjata nopealla aikataululla. Rintataitteeseen tulee tehdä ylösnostoa suojaava pellitys. Kermien väliin päässyt vesi tulee poistaa ja bitumikermikate tulee paikka korjata kyseisiltä alueilta.
- Vesikattovarusteiden ja turvalaitteiden huolto nopealla aikataululla:
 - alipaineventtiileihin tulee lisätä sadesuojat
 - vesikaton läpivientikappaleiden tiivistysmassojen uusiminen ja kiristyspantojen riittävä kireys ja kunto tulee varmistaa
 - lumiESTEiden ja kulkusiltojen kiinnitykset tulee varmistaa ja huoltaa tarvittavilta osin
 - räystäskourujen kiinnitysten varmistaminen, paikka korjaukset ja kourujen puhdistaminen

Toimenpidesuositukset peruskorjaukseen

- Peruskorjauksessa yläpohjarakenteiden YP1 ja YP2 alueelta savuhormi ja tekniikkahormit puretaan yläpohjan tasolle ja tiivistetään ilmatiiviiksi. Hormit täytetään esim. vaahtolasi- murskeella tai vastaavalla täyttömateriaalilla. Vuotoilmavirtaukset hormien kautta estetään tiivistyskorjauksilla seinien sisäpinnoilta ja alakattotiloista.
- Yläpohjarakenteen YP3 vesikatteen peruskorjauksen yhteydessä yläpohjan lämmöneristeet uusitaan ja yläpohjan ontelotilan tuulettuminen varmistetaan sekä räystäältä että rintataitteen kautta. Yläpohjan betonilaatan ulkopintaan tehdään höyrysulku (bitumikermi).
- Yläpohjarakenteen YP4 lämmöneristeiden uusiminen ja vanhan betonilaatan puhdistaminen mekaanisesti. Betonilaatan ulkopintaan tehdään höyrysulku (bitumikermi).
- Yläpohjarakenteen YP5 lämmöneristävyuden parantaminen, tuulensuojakerros ulotetaan koko yläpohjan alueelle.
- Yläpohjarakenteet YP6, YP7, YP8, YP9 ja YP10 eivät edellytä peruskorjaustasoisia toimenpiteitä.
- Vesikattorakenteiden bitumikermikatteet tulee uusia peruskorjauksen yhteydessä. Bitumikermikatteiden uusimisen yhteydessä tulee huomioida yläpohjarakenteiden tuulettuminen rintataitteen kautta. Vesikatteen uusimisen yhteydessä sadevesivarusteet, läpiviennit ja kattoturvatuotteet tullaan uusimaan.

4. ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ

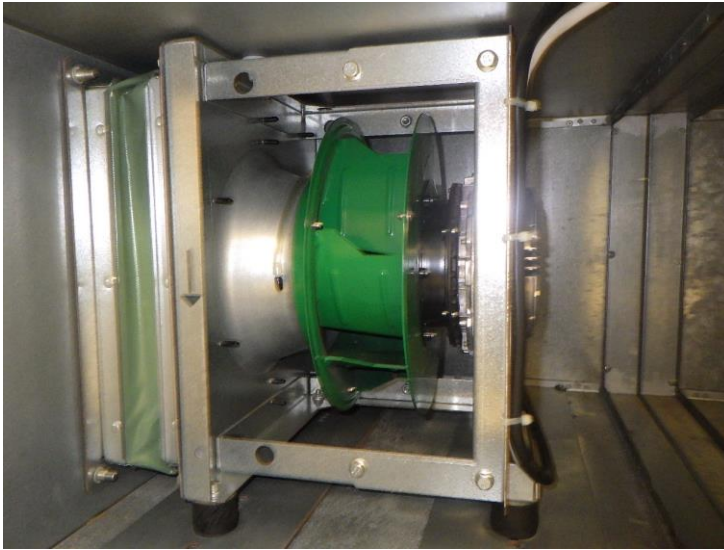
Rakennuksen A ja B osaa palvelevat ilmanvaihtokoneistot TK1/PK1 – TK4/PK4. Eri ilmanvaihtokoneistojen palvelualueet on esitetty kuvan 273 ensimmäisen kerroksen pohjapiirustuksessa eri väreillä. Tässä kuntotutkimuksessa arviointiin ilmanvaihtokoneistojen TK1/PK1-TK4/PK4 toimintakuntoa. Ilmanvaihtokoneiston TK5/PK5 toimintakuntoa on arvioitu rakennuksen C osaa käsittelevässä kuntotutkimusraportissa (päiväty 20.6.2023, Ramboll Finland Oy)



Kuva 273. Ilmanvaihtokoneistojen TK1/PK1-TK5/PK5 sekä TK7/PK7 palvelualueet on esitetty eri väreillä ensimmäisen kerroksen pohjapiirustukseen.

4.1 Ilmanvaihtokoneistot TK1/PK1-TK4/PK4

Rakennuksen osien A ja B kaikki ilmanvaihtokoneistot ovat vuodelta 1991 ja koneistoihin on uusittu tulo- ja poistoilmahuuhtimet vuonna 2014. Samalla koneistot TK1/PK1-TK4/PK4 on liitetty etähallittavaan kiinteistöautomaatioon.



Kuva 274. Tuloilmakoneen TK1 vuonna 2014 uusittu tuloilmapuhallin.



Kuva 275. Tuloilmakoneistoon TK3 on asennettu taajuusmuuttaja vuonna 2014 ja koneisto on liitetty etäohjattavaan kiinteistöautomaatioon.

Ilmanvaihtokoneistoissa TK2/PK2 ja TK4/PK4 on lämmöntalteenottokennot. Puukäsityöluokan koneistossa TK1/PK1 ja ruokalan koneistossa TK3/PK3 ei ole lämmöntalteenottojärjestelmiä. Kaikissa koneistoissa ulkoilman esilämmitys on toteutettu kaukolämmöllä.

Kaikki ilmanvaihtokoneistot oli tarkastushetkellä puhdistettu (puhdistus tehty syyskuussa 2023) ja koneistot olivat aistienvaraisesti puhtaita. Järjestelmissä on tuloilman suodattimena F7-luokan hienosuodatus (ePM1 = 60 %) ilman esisuodatusta. Tuloilmakoneistoissa on mineraalivillaa sisältävät lamelliäänenvaimentimet, jotka on pinnoitettu kankaalla. Kangas oli tarkastushetkellä ehjä kaikissa koneistoissa. Äänenvaimennuskammion sekä ilmanjakokammion sisäpinnassa on reikäpelti, jonka takana on pinnoitettu mineraalivillaeristys.



Kuva 276. Tuloilmakoneiston TK1 lamelinäänenvaimentimet ovat pinnoitettua mineraalivillaa. Äänenvaimentimien pinnoite / kangas oli havaintojen perusteella ehjä.



Kuva 277. Tuloilmakoneiston TK1 ilmanjakokammion sisäpintana on reikäpeltiä, jonka takana on pinnoitettua mineraalivillaa. Havaintojen perusteella pinnoite oli ehjä.



Kuva 278. Tuloilmakoneen TK2 ilmanjakokammion reikäpellityksen takana näkyvässä mineraalivillaeristys. Eristyksestä on mahdollista irrota mineraalikuituja tuloilmaan.

Ilmanvaihtokoneiston TK1/PK1 ilmanvaihtokonehuoneen lattialla oli näkyviä, kuivuneita vesivuotojälkiä. Vesivuotojäljet ovat syntyneet tuloilmakoneeseen talvella tuiskuttaneesta lumien sulamisvesistä, koska tuloilmakoneessa ei ole viemäröintiä ulkoilma- ja suodatinkammiossa. Myöskään tuloilmakoneistossa TK2 ei ole ulkoilmakammion ja suodatinkammion viemäröintiä. Kaikkien koneistojen ulkoilmasäleikössä on lumiloukut, mitkä vähentävät tuiskuttavan lumen pääsyä koneistojen sisään.



Kuva 279. Ilmanvaihtokonehuoneen lattialla on kuivuneita vesivuotojälkiä.



Kuva 280. Ulkoilmasäleikössä on lumiloukku.



Kuva 281. Tuloilmakoneen TK3 ulkoilmasäleikössä on lumiloukku.

Puukäsityöluokan, keittiön sekä WC- ja märkätilojen kohdepoistot toimivat erillisillä vesikatteella sijaitsevilla poistoilmapuhaltimilla. Erillispoistopuhaltimet ovat alkuperäisiä ja vuodelta 1991. Puhaltimien keskimääräinen käyttöikä on noin 25–30 vuotta eli niiden käyttöikä on lopussa tai ylittynyt.



Kuva 282. Alkuperäinen liikuntasalin märkätilojen poistoilmahuuhallin.



Kuva 283. Keittiön alkuperäinen poistoilmahuuhallin.

Tulo- ja poistoilmanvaihtokanavistot ovat alkuperäisiä ja vuodelta 1991. Kanavistot oli puhdistettu juuri ennen kanaviston tarkastamista (puhdistus tehty syyskuussa 2023). Tarkastetut kanavat olivat puhtaita. Ilmanvaihtokanavien puhdistustyöstä on 9/2023 päivätty tarkastus- ja puhdistuspäiväkirja (Suomen ilmastointi ja Savunpoisto Oy).

Tuloilmapäätte-elimien äänieristeenä oli pääosin polyesteriä (Dacron) tai solumuovia, joista ei irtoa mineraalikuituja sisäilmaan. Kanavavaimentimien äänieristemateriaalia ei pystytty tarkistamaan kuntotutkimuksissa. Rakennusajankohdalle tyypillinen kanavavaimentimen äänieriste on reikäpellin takana oleva mineraalivillaeristys.



Kuva 284. Tuloilmakanavisto oli tarkastushetkellä juuri puhdistettu.



Kuva 285. Tuloilmapäätte-elimien äänieristeenä on polyesteriä (Dacron), josta ei irtoa mineraalikuituja sisäilmaan.



Kuva 286. Tuloilmapäätte-elimien äänieristeenä on solumuovia, josta ei irtoa mineraalikuituja sisäilmaan.



Kuva 287. Ilmanvaihtojärjestelmän mahdollinen sisäilman mineraalikuitulähde on kanavavaimentimien äänieristeet, joita ei pystytty tarkistamaan kuntotutkimuksissa.

4.2 Tuloilmakoneisto TK7/PK7

Vuonna 1998 tehtyä laajennusosaa palvelee tulo- ja poistoilmanvaihtokoneisto TK7/PK7. Koneistoa ei tarkistettu tässä kuntotutkimuksessa. Ilmanvaihtokoneistoa ei ole liitetty kiinteistöautomaatioon ja koneistossa on käsikäyttöinen ohjaus.

Ilmamäärien mittauspöytäkirjassa (Ilma Ässä Oy, 7.9.2023) on maininta, että koneiston tuloilmapuhallin on rikkoutunut ja tiloissa oli kuntotutkimusten aikana pelkästään poistoilmanvaihto.



Kuva 288. Vuoden 1998 laajennusosaa palveleva tulo- ja poistoilmanvaihtokoneisto TK7/PK7.

4.3 Tulo- ja poistoilmamäärät

Rakennuksen osan A ja B tulo- ja poistoilmamäärät on mitattu ja tasapainotettu syksyllä 2023. Mittauksista on käytössä ilmamäärien mittauspöytäkirja, joka on päivätty 7.9.2023 (Ilma Ässä Oy).

Ilmamäärien mittauspöytäkirjan perusteella mitatut tulo- ja poistoilmamäärät vastaavat suurimmaksi osaksi suunnitteluarvoja. Poikkeuksena ovat vuoden 1998 laajennusosa, missä tuloilmakoneisto ei ollut toimintakunnossa mittausten aikana.

Vastaavasti ilmanvaihtokoneiston TK4/PK4 tuloilmakanavan moottoripelti on rikkoutunut ja tuloilmamääriä ei voida säätää suunnitteluarvojen mukaisiksi.

Mittauspöytäkirjan perusteella myös puukäsityötiloja palvelevan ilmanvaihtokoneiston TK1/PK1 tuloilmamäärät ovat suunnitteluarvoja pienemmät ja poistoilmamäärät suunnitteluarvoja suuremmat. Tulo- ja poistoilmamäärien epätasapaino voi aiheuttaa alipaineisuutta ilmanvaihtokoneiston TK1/PK1 palvelualueella.

4.4 Paine-erojen ja sisäilman hiilidioksidipitoisuuksien seurantamittaukset

Rakennuksen A- ja B-osilla sisäilman olosuhteita mitattiin aikavälillä 12.9.-27.9.2023. Rakennuksessa mitattiin paine-eroja sisä- ja ulkoilman välillä. Paine-eromittaukset sijoitettiin ilmanvaihtokoneiden eri palvelualueille. Lisäksi sisäilmasta mitattiin hiilidioksidipitoisuutta tiloista, joissa käytäjäkyselyn ja havaintojen perusteella työskentelee eniten ihmisiä.

4.4.1 Ilmanvaihtokoneiston TK1/PK1 palvelualue

Paine-erojen seurantamittaus

Paine-erojen seurantamittausten (mittauspiste 1) perusteella puukäsityöluokka on tilojen käyttöaikana (klo. 7:00 – 15:00) noin 8 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden. Ulkoilman ja sisäilman välinen paine-ero on toistuvasti noin -22 Pa aikavälillä 15:00-18:00, jonka jälkeen paine-ero on noin -10 Pa aikavälillä 18:00-5:00. Paine-ero kasvaa aamuyöllä 5:00-7:00 noin -22 Pa. Kyseinen paine-erojen vaihtelu toistuu arkipäivinä säännöllisesti. Viikonloppuisin puukäsityöluokka on

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

päivällä 5:00-17:00 noin -22 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden ja aikavälillä 17:00-5:00 noin -11 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Mittausten perusteella puukäsityöluokassa on selkeä alipaine tilojen käytön aikana ja alipaineisuus ulkoilmaan nähden voimistuu yöllä sekä viikonloppuisin. Ilmanvaihtokoneiston TK1/PK1 tulo- ja poistoilmamääriä tulisi tasapainottaa ja aikaohjelmaa muuttaa siten, että puukäsityöluokka olisi vain lievästi alipaineinen ulkoilmaan sekä ympäröiviin tiloihin nähden tilojen käytön aikana sekä yöllä ja viikonloppuisin.

Paine-erojen seurantamittausten tuloksista tehty kuvaaja on liitteen 6 kuvaaja 1.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Puukäsityöluokan sisäilman hiilidioksidipitoisuus vaihteli mittausjaksolla välillä 400–650 ppm. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400–450 ppm. Mittausten perusteella sisäilman hiilidioksidipitoisuudet ovat matalia eikä ne viittaa ilmanvaihdon riittämättömyyteen.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuksista tehty kuvaaja on liitteen 6 kuvaaja 10.

4.4.2 Ilmanvaihtokoneiston TK2/PK2 palvelualue

Paine-erojen seurantamittaus

1950-luvun ensimmäisen kerroksen tilat (mittauspisteet 3 ja 4) ovat arkena tilojen käyttöaikana (klo. 5:00-21:00) noin - 8 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden. Arkena yöllä paine-ero tasaantuu noin - 6 Pa alipaineeseen ulkoilmaan nähden. Ulkoilman ja sisäilman välisessä paine-erossa ei ole selkeää muutosta viikonloppuisin.

Toisessa kerroksessa tilat ovat arkena käyttöaikana (klo. 5:00-21:00) noin - 11 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden ja yöllä noin - 9 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden. Ulkoilman ja sisäilman välisessä paine-erossa ei ole selkeää muutosta viikonloppuisin.

Mittaustulosten perusteella ilmanvaihtokoneistoa TK2/PK2 tulee säätää lähelle tasapainotilaa, jos 1950-luvun rakennuksen osan tiloja käytetään nykyisessä käyttötarkoituksessa.

Ilmanvaihtokoneiston TK2/PK2 palvelualueelta tehtyjen paine-erojen seurantamittauksien tulokset on esitetty liitteen 6 kuvaajissa 3, 4, 5 ja 8.

4.4.3 Ilmanvaihtokoneiston TK3/PK3 palvelualue

Paine-erojen seurantamittaus

Keittiötiloissa (mittauspiste 9, tila 1130) ulkoilman ja sisäilman välinen paine-ero vaihtelee arkena tilan käyttötarkoituksen takia aikavälillä 6:00-16:00 välillä -8...-4 Pa. Arkena aikavälillä 16:00-21:00 keittiötilat ovat noin -10 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden ja yöllä paine-ero tasaantuu noin -6 Pa alipaineeseen ulkoilmaan nähden. Viikonloppuisin keittiötilat ovat noin -10 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden päivällä (6:00-21:00) ja yöllä (21:00-6:00) noin -6 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden.

Mittausten perusteella keittiötilojen paine-erot ovat tilojen käytön aikana hyvällä tasolla, mutta yöllä ja viikonloppuisin tiloissa on aikajaksoja, jolloin tilat ovat liian alipaineisia ulkoilmaan nähden.

Keittiötiloista tehdyn paine-erojen seurantamittauksista tehty kuvaaja on liitteen 6 kuvaaja 9.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

4.4.4 Ilmanvaihtokoneiston TK4/PK4 palvelualue

Liikuntasalin pukuhuonetiloiissa (mittauspiste 6, tila 1139) on tilojen käyttöaikana (6:00-15:00) noin -6 Pa alipaine ulkoilmaan nähden. Aikavälillä 15:00-21:00 pukuhuonetilat ovat noin -10 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden ja alipaine tasaantuu yöllä 21:00-6:00 noin -5 Pa. Viikonloppuisin tilat ovat päivällä (6:00-21:00) noin -10 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden ja yöllä noin -5 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden.

Mittausten perusteella pukuhuonetilat ovat liian alipaineisia ulkoilmaan nähden tilojen käyttöaikana. Lisäksi koneiston aikaohjelmassa on arki-iltapäivällä jakso, jolloin alipaineisuus on korkeampi. Ilmanvaihtokoneiston TK4/PK4 tulo- ja poistoilmamääriä sekä aikaohjelmaa tulisi säätää siten, että tilat ovat palvelualueella vain lievästi alipaineisia ympäri vuorokauden.

Pukuhuoneen 1139 paine-erojen seurantamittaustulokset on esitetty liitteen 6 kuvaajassa 6.

4.4.5 Ilmanvaihtokoneiston TK5/PK5 palvelualue

Paine-erojen seurantamittaus

Ensimmäisen kerroksen tiloissa (mittauspiste 5, tila 1158) ulkoilman ja sisäilman välinen paine-ero oli arkipäivinä aikavälillä 5:00-15:00 noin -8...-5 Pa ja aikavälillä 15:00-21:00 noin -10...-8 Pa. Yöllä ulkoilman ja sisäilman välinen paine-ero oli noin -5 Pa. Viikonloppuisin paine-erojen vaihtelu oli samanlaista kuin arkipäivinä.

Toisen kerroksen tiloissa (mittauspiste 7, tila 2111) paine-ero vaihteli aikavälillä 5:00-21:00 välillä -6...-3 Pa ja yöllä (21:00-5:00) sisätilat olivat noin -2 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden.

Mittausten perusteella ilmanvaihtokoneiston TK5/PK5 aikaohjelmaa sekä tulo- ja poistoilmamääriä tulisi säätää siten, että ulkoilman ja sisäilman välinen paine-ero olisi lähellä tasapainotilaa ympäri vuorokauden.

Paine-erojen seurantamittausten tuloksista tehty kuvaaja on liitteen 6 kuvaaja 7.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Ensimmäisen kerroksen tekstiilityöluokan (tila 1159) sisäilman hiilidioksidipitoisuudet olivat matalia koko mittausjakson (vaihteluväli 400 ppm - 600 ppm). Mittaustulokset eivät viittaa riittämättömään ilmanvaihtuvuuteen tekstiilityöluokassa.

Toisen kerroksen kotihoidon toimistotilojen sisäilman hiilidioksidipitoisuudet olivat myös matalia koko mittausjakson (vaihteluväli 400 ppm - 750 ppm). Mittaustulokset eivät viittaa riittämättömään ilmanvaihtuvuuteen tekstiilityöluokassa.

Mittaustuloksista tehdyt kuvaajat ovat liitteen 6 kuvaajat 11 ja 12.

4.4.6 Ilmanvaihtokoneiston TK7/PK7 palvelualue

Paine-erojen seurantamittaus

Vuonna 1998 tehdyn laajennusosan ilmanvaihtokoneiston TK7/PK7 tuloilmapuhallin oli rikkoutunut paine-erojen mittausjakson aikana 12.9.-27.9.23 ja koneistossa oli käytössä pelkkä

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

poistoilmapuhallin. Ilmanvaihtokoneistoa ei ole liitetty kiinteistöautomaatiikkaan ja se toimi täydellä teholla koko mittausjakson.

Mittausten perusteella laajennusosassa oli arkipäivinä noin -7 Pa alipaine ulkoilmaan nähden aikavälillä 7:00-17:00. Arkipäivinä aikavälillä 17:00-7:00 paine-ero oli noin -4 Pa. Paine-erojen vaihtelu eri vuorokauden aikoina oli viikonloppuna vastaavaa kuin arkipäivinä.

Mittaustuloksista tehty kuvaaja on liitteessä 6 kuvaaja 2.

4.5 Johtopäätökset

Rakennuksen osia A ja B palvelevat ilmanvaihtokoneistot ja kanavistot ovat vuodelta 1991. Koneistojen toimintakunto on hyvä, koska koneistojen tulo- ja poistoilmapuhaltimet on uusittu vuonna 2014 ja koneistot on liitetty kiinteistöautomaatiojärjestelmään. Tarkastushetkellä rakennuksen osien A ja B kanavistojen ja koneistojen puhdistustyöt olivat juuri valmistuneet ja järjestelmät olivat puhtaita.

Ilmanvaihtokoneistoissa TK1/PK1-TK4/PK4 on mahdollisia mineraalikulutlähteitä tasauskammi-ossa ennen runkokanavaa. Kammion sisäpintana olevan reikäpellityksen takana on mineraalivillaaeristys. Myös tuloilmakanaviston kanavavaimentimissa on voitu käyttää rakennusajankohta huomioiden mineraalivillaa äänieristeenä. Kanavavaimentimia ei tarkistettu tässä kuntotutkimuksessa. Tuloilmapääte-elimissä ei todettu sisäilman mineraalikulutlähteitä.

Varsinkin puukäsityöluokan ilmanvaihtokoneiston TK1/PK1 konehuoneen lattialla oli kuivuneita vesivuotojälkiä, mitkä olivat syntyneet tuloilmakoneeseen päässeiden lumien sulamisvesistä. Koneiston ulkoilma- ja suodatinkammiossa ei ole viemärintiä, jolloin sulamisvedet ovat valuneet kammioiden tarkastusluukkujen kautta konehuoneen lattialle.

Ilmamäärien mittauspöytäkirjojen perusteella ilmamäärät vastaavat pääosin suunnitteluarvoja. Poikkeuksena on liikuntasalin ilmanvaihtokoneisto TK4/PK4, missä ilmamäärien mittauspöytäkirjassa on todettu tuloilmakanavan moottoripellin olevan rikki, ja ilmamääriä ei ole voitu säätää suunnitteluarvojen mukaisiksi. Tuloilmakoneiston TK7/PK7 tuloilmakoneisto oli rikkoutunut ja tutkimusten aikana koneiston palvelualueella oli pelkkä poistoilmanvaihto.

Paine-erojen seurantamittausten perusteella lähes kaikkien ilmanvaihtokoneistojen palvelualueilla oli liian korkea alipaine ulkoilmaan nähden ja paine-erot vaihtelivat eri vuorokauden aikoina. Pääosin tiloissa oli korkeampi alipaine tilojen käyttöaikoina, mikä lisää vuotoilmavirtauksia rakenteista sisäilmaan. Koska rakennuksen eri osien rakenteissa on todettu ilmavuotoja, tulisi käytössä olevien tilojen paine-ero sisäilman ja ulkoilman välillä olla lähes tasapainossa vuotoilmavirtausten vähentämiseksi. Paine-erojen vaihtelu eri vuorokauden aikoina johtuu todennäköisesti ilmanvaihtokoneistojen aikaohjelmissä olevista asetuksista, mitkä tulisi tarkastaa ilmamäärien tasapainottamisen yhteydessä. Jos ilmanvaihtokoneistojen tehoa halutaan vähentää tilojen käyttöajan ulkopuolella energiasäästön takia, tulee saman palvelualueen erillispoistokoneiden poistoilmamääriä myös vähentää paine-erojen hallitsemiseksi. Tämä on mahdollista vain, jos erillispoistokoneet on liitetty samaan kiinteistöautomaatiikkaan tulo- ja poistoilmanvaihtokoneiston kanssa. Tällä hetkellä erillispoistot eivät ole kiinteistöautomaatiikassa.

Havaintojen perusteella tulo- ja poistoilmanvaihtokoneistojen TK1/PK1-TK4/PK4 kuntoluokka on tyydyttävä (kuntoluokka 3). Ilmanvaihtokoneiston keskimääräinen tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta normaalissa rasitusluokassa. Koneistojen käyttöikä on jatkettu uusimalla tulo- ja poistoilmanvaihtopuhaltimet. Ilmanvaihtokoneistojen peruskorjaus on ajankohtaista noin 5–10 vuoden kuluttua, mutta alkuperäiset vuodelta 1991 olevien erillispoistopuhaltimien keskimääräinen käyttöikä on jo ylittynyt.

4.6 Toimenpidesuositukset

Toimenpiteet, jotka tulee tehdä seuraavan viiden vuoden aikana tilojen käytön turvaamiseksi

- Ilmanvaihtokoneistojen TK1/PK1, TK2/PK2, TK4/PK4 ja TK5/PK5 tulo- ja poistoilmamäärien tasapainottaminen siten, että ulko- ja sisäilman välinen paine-ero on lähes tasapainotilassa. Paine-erojen säätötyössä tulee huomioida eri tilojen puhtausluokat. Puhtausluokitetaan likaisemmat tilat tulee olla lievästi alipaineisia puhtausluokaltaan puhtaampiin tiloihin nähden. Ennen ilmanvaihtojärjestelmien säätötyötä tulee päättää, tehdäänkö rakennuksen 1950-luvun osalla käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä vai luovutaanko kyseisen rakennuksen osan käytöstä. Jos 1950-luvulla valmistuneen rakennuksen osan käytöstä luovutaan, tulee rakennuksen osa säätää ilmanvaihtokoneistolla TK2/PK2 alipaineiksi ympäröiviin tiloihin nähden.
- Kaikkien rakennuksen osia A ja B palvelevien ilmanvaihtokoneistojen aikaohjelmien tarkastaminen ja säätäminen siten, että paine-erot pysyvät hallinnassa vuorokauden eri aikoina.
- Tuloilmakoneiston TK7/PK7 tuloilmapuhaltimen toimintakunnon varmistaminen, jonka jälkeen ilmamäärien tasapainottaminen siten, että koneiston palvelualueella ulkoilman ja sisäilman välinen paine-ero on lähelle tasapainotilaa.
- Tuloilmakoneiston TK4/PK4 konehuoneessa olevan tuloilmakanaviston rikkoutuneen moottoridun säätöpellin korjaaminen / uusiminen.
- Ilmanvaihtokoneistojen TK1/PK1 ja TK2/PK2 ulkoilma- ja suodatinkammioihin tulee tehdä viemäröinti, mikä on yhdistetty hallitusti rakennuksen jätevesiviemäröintijärjestelmään.
- Ilmanvaihtojärjestelmän sekä muun talotekniikan kuntotutkimus peruskorjauksen lähtötiedoksi.

Toimenpidesuositukset peruskorjaukseen

- Ilmanvaihtojärjestelmän peruskorjaus erillisen kuntotutkimuksen tulosten perusteella.

5. ALTISTUMISOLOSUHTEEN ARVIOINTI

Altistumisolosuhteiden arvioinnin avulla tarkastellaan rakennuksesta, sen järjestelmistä ja tilojen käytöstä sekä toiminnasta peräisin olevien epäpuhtauslähteiden vaikutusta kokonaisvaltaisesti rakennuksen ja sen tilojen altistumisolosuhteisiin. Altistumisolosuhteen arvioinnissa huomioidaan altistumisen voimakkuus ja todennäköisyys sekä altistumisen kesto ja toistuvuus. Näin ollen arvioinnin lopputuloksessa huomioidaan tilojen käyttötarkoitus suhteessa rakennuksen kuntoon ja tiloissa vallitseviin sisäilmaston olosuhteisiin. Altistumisolosuhteiden arviointi tehdään Työterveyslaitoksen altistumisolosuhteiden arviointimenetelmän avulla (Ohje työpaikoille sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, 2017).

Altistumisolosuhteiden arvioinnin tuloksia voidaan käyttää osana olosuhteiden terveydellisen merkityksen arviointia tilojen käyttäjille esim. työterveyshuolloissa. Altistumisolosuhteiden arvioinnin tulosten käyttöä osana terveydellisen merkityksen arviointia työterveyshuolloissa on ohjeistettu julkaisussa Ohje työterveyshuollon toimintaan ja potilasvastaanotolle kun työpaikalla on sisäilmasto-ongelma, 2017.

Altistumisolosuhteiden arviointi perustuu seuraavien neljän päätekijän tarkasteluun:

- Rakennusosien mikrobivaurioiden laajuus
- Ilmayhteys ja ilmavuotoreiitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paineerot
- Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun
- Rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet.

Altistumisolosuhteiden arvioinnissa arvioidaan tavanomaisesta poikkeavaa olosuhdetta neljäportaisella asteikolla seuraavasti:

- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde epätodennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde mahdollinen
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde todennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde erittäin todennäköinen.

Jos sisäilmasto-ongelmatilanteessa on arvioitu, että tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on todennäköinen tai erittäin todennäköinen, on aina arvioitava myös toimenpidetarve (Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos, 2017).

Terveydensuojelulain alainen kohde

Terveyshaitta on arvioitava kokonaisuutena siten, että altisteen toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät (Asumisterveysasetus, 2015). Terveyshaitan selvittämiseksi rakennus tulisi tutkia aina mahdollisimman kokonaisvaltaisesti huomioiden kuitenkin toimenpiteiden laajuuden tarve suhteessa tavoitteisiin (Ohje koulun ja päiväkodin olosuhdevalvontaan, terveyshaitan ennaltaehkäisemiseen sekä selvittämiseen, Valviran ohje 12/2018). Terveydensuojeluviranomainen voi arvioida rakennuksesta johtuvaa terveyshaittaa altistumisolosuhteen arvioinnin tulosten perusteella.

Terveydellisen merkityksen ja kiireellisyyden arviointi tehdään asiantuntijaryhmässä, joka tuntee hyvin rakennuksen altistumisolosuhteet, rakennuksen käyttötarkoituksen ja -asteen sekä käyttäjien terveysnäkökohdat. Tämä voi olla esimerkiksi kuntotutkijan, terveystarkastajan ja lääkärin muodostama työryhmä. Käyttäjien terveydentilan arviointi kuuluu terveydenhuollon ammattilaisille (Ohje asunnon terveyshaitan selvittämiseen, Valviran ohje 4/2017; Ohje koulun ja

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

päiväkodin olosuhdevalvontaan, terveyshaitan ennaltaehkäisemiseen sekä selvittämiseen, Valviran ohje 12/2018).

5.1 Rakennuksen 1950-luvulla valmistunut osa

Kellarikerroksessa on varasto- ja teknisiä tiloja eikä tiloissa työskennellä säännöllisesti. Kellarikerroksen sisäilmaston laatua heikentävät maanvaraisen alapohjan täyttömaan kautta sekä maanvastaisten seinärakenteiden verhomuurauksen kautta tulevat vuotoilmavirtaukset. Kellarikerroksessa on osassa tiloja koneellinen poistoilmanvaihto ja osassa tiloista on painovoimainen ilmanvaihto. Koneellinen ilmanvaihto aiheuttaa tiloihin alipaineisuutta, mikä lisää vuotoilmavirtauksia rakenteiden kautta kellarikerroksen sisäilmaan.

Ensimmäisen kerroksen sisäilmaston laatua heikentävät ulkoseinärakenteesta väliseinäksi muutetut seinärakenteet. Väliseinä rakenteissa otetuissa näytteissä oli poikkeavaa mikrobikasvua sekä sokkelihalkaisun lastuvillaeristeissä että kuorimuurauksen takana olevassa lasivillaeristeessä. Väliseinä rakenteesta todetuista vauriokodista oli näkyviä eli merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan. Ensimmäisen kerroksen sisäilmassa oli tutkimusten aikana selkeä homeen haju. Ensimmäisen kerroksen sisäilmaston laatua heikentävät myös vuonna 2014 korjatut ulkoseinärakenteen alaosien kautta tulevat vuotoilmavirtaukset, ylälaattapalkistovälipohjan alakatossa olevat alkuperäiset muottilaudoitukset (käytävä 1004 ja 1005) sekä sisäänkäynti aulan portaiden alla olevat muottilaudoitukset. Myös kellarikerroksen alalaattapalkistovälipohjan ontelotilassa olevien muottilaudoitusten ja rakennusjätteiden kautta tulevat vuotoilmavirtaukset voivat heikentää ensimmäisen kerroksen sisäilmaston laatua ainakin paikallisesti. Toisen kerroksen merkittävimmät sisäilman epäpuhtauslähteet ovat ylälaatta- ja alalaattavälipohjarakenteiden kautta tulevat vuotoilmavirtaukset sisäilmaan. Ilmanvaihtojärjestelmä todettiin ensimmäisen ja toisen kerroksen osalta toimintakuntoiseksi sekä tilojen käyttötarkoitukseen soveltuvaksi. Ilmanvaihtojärjestelmässä on mahdollisia mineraalikulutlähteitä. Paine-erojen seurantamittausten perusteella 1950-luvun ensimmäinen ja toinen kerros olivat selkeästi alipaineisia sisäilmaan nähden, mikä lisää vuotoilmavirtauksia rakenteista sisäilmaan

Kuntotutkimusten perusteella **kellarikerroksen tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on vähintään todennäköinen tai jopa erittäin todennäköinen.** Kellarikerros soveltuu tällä hetkellä nykyiseen käyttötarkoitukseen, mutta sinne varastoituja opetustarvikkeita ei suositella käytettäväksi ylempien kerrosten työ- ja opetustiloissa ainakaan ilman asianmukaista puhdistamista. Myös **ensimmäisen kerroksen tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on vähintään todennäköinen tai jopa erittäin todennäköinen. Toisen kerroksen tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on todennäköinen.** Rakennuksen 1950-luvun rakennuksen osan ensimmäinen ja toinen kerros vaatii käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä, jos tilojen käyttöä jatketaan ennen rakennuksen mahdollista peruskorjausta. Käyttöä turvaavat korjaustoimenpiteet ovat pääosin peruskorjaustasoisia, joita ei todennäköisesti ole kustannustehokasta tehdä pelkästään lyhyelle käyttöiälle.

5.2 Rakennuksen 1960-luvulla valmistunut osa

1960-luvulla valmistuneen rakennuksen osan liikuntasalin väliseinä on ollut alun perin ulkoseinä rakenne. Väliseinä rakenteena olevan seinärakenteen sokkelihalkaisun lastuvillaeristeessä ja ulkoseinän mineraalivillaeristeissä todettiin rakenneavauksissa selkeää homeen hajua, mikä viittaa lämmöneristemateriaalien mikrobivaurioihin. Liikuntasalin ja sitä ympäröivien tilojen sisäilmassa ei kuitenkaan todettu homeen hajua. Kuntotutkimusten perusteella liikuntasalin väliseinä rakenteissa olevista mikrobivaurioista on vähintään vähäisiä ilmavuotoja (väliovien ja ikkunoiden liitokset), mitkä voivat heikentää liikuntasalin ja salia ympäröivien tilojen sisäilmaston laatua. Myös liikuntasalin vuonna 2005 peruskorjatun alapohjan täyttömaasta todettiin vuotoilmavirtauksia merkisavukokeiden perusteella. Ilmanvaihtojärjestelmä todettiin ensimmäisen ja toisen kerroksen osalta toimintakuntoiseksi sekä tilojen käyttötarkoitukseen soveltuvaksi.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Ilmanvaihtojärjestelmässä on mahdollisia mineraalikululähteitä. Paine-erojen seurantamittausten perusteella liikuntasali ja sitä ympäröivät tilat ovat lievästi alipaineisia ulkoilmaan nähden.

Kuntotutkimusten perusteella **liikuntasalissa ja sitä ympäröivissä tiloissa tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on mahdollinen tai jopa todennäköinen**. Liikuntasali vaatii korjaustoimenpiteitä viimeistään rakennuksen mahdollisessa peruskorjauksessa. Käyttöä turvaavina toimenpiteinä ovat ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen tasapainottaminen sekä ilmanvaihtojärjestelmän aikaohjelman säätäminen.

5.3 Rakennuksen 1990-luvulla valmistuneet osat

Rakennuksen 1990-luvulla valmistuneissa rakennuksen osissa ei todettu kosteusteknisesti huonosti toimivia rakennusosia eikä laaja-alaisia sisäilmaston epäpuhtauslähteitä. Kuntotutkimusten perusteella ulkoseinärakenteissa oli paikallisia mikrobivaurioita ulkoseinärakenteen alaosissa. Vuonna 1991 valmistuneiden ulkoseinärakenteiden ilmatiivyyttä on parannettu tiivistyskorjauksilla, mutta merkkiainetutkimuksissa todettiin vähäisiä ja pistemäisiä ilmavuotoja ulkoseinän lämmöneristeistä sisäilmaan. Todetut ilmavuodot eivät kuitenkaan merkittävästi heikennä sisäilmaston laatua. Ilmanvaihtojärjestelmä soveltuu tilojen käyttötarkoitukseen. Myös 1990-luvun rakennuksen osaa palvelevassa tuloilmakoneistossa on mahdollisia sisäilman mineraalikululähteitä. Vuoden 1998 laajennusosassa ilmanvaihtokoneisto ei ollut kuntotutkimusten aikana toimintakunnossa ja se vaatii nopealla aikataululla tehtäviä korjaustoimenpiteitä sisäilmaston laadun varmistamiseksi. Paine-erojen seurantamittausten perusteella rakennuksen sisäilma on selkeästi alipaineinen ulkoilmaan nähden, mikä lisää vuotoilmavirtauksia rakenteista sisäilmaan.

Kuntotutkimusten perusteella **1990-luvun rakennusten osissa tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on mahdollinen**. Käyttöä turvaavat korjaustoimenpiteet liittyvät ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen hallintaan, koneiston aikaohjelman säätötoihin sekä rakennuksen osan kunnossapitotoihin.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO TOIMENPITEISTÄ

6.1 Tutkimuksen johtopäätökset

Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen perusteella merkittävimmät sisäilman laatuun vaikuttavat vauriotekijät Parkanon keskustan koulun A- ja B-osalla painottuvat A-osan 1950-luvulla valmistuneelle rakennuksen osalle. 1950-luvun osissa vanhoja ulkoseinärakenteita on laajennuksien myötä jäänyt väliseinärakenteiksi, joissa todettiin aistinvaraisesti homeen hajua sekä laboratorioanalyysien perusteella mikrobivaurioita. Vauriokohdista on merkittäviä ilmavuotoreittejä sisäilmaan. Väliseinärakenteiksi muutettujen ulkoseinärakenteiden vaikutusta sisäilman laatuun voidaan pitää merkittävänä 1950-luvun osan ensimmäisen kerroksen alueella. Sisäilman laatuun 1950-luvun rakennuksen osalla vaikuttavat myös ulkoseinärakenteet, joiden korjaustyöt vuonna 2014 eivät ole käsittäneet ulkoseinärakennetta kokonaisuudessaan. Korjausten yhteydessä ulkoseinärakenteisiin on jäänyt mikrobivaurioituneita vanhoja eristemateriaaleja sekä vuotoilmareittejä sokkelirakenteista sisäilmaan. Vaikutusta sisäilman laatuun voidaan pitää mahdollisena / todennäköisenä.

1950-luvun alapohjarakenteet kellarikerroksessa ja itäpuolen sisäänkäyntiaulan portaikon yhteydessä ovat alkuperäisiä lämmöneristämättömiä teräsbetonilaattoja, joiden liittymien kautta tapahtuu sisäilman laatua heikentäviä vuotoilmavirtauksia. Ensimmäisen kerroksen alueella alapohjan täyttömaasta sekä sisäänkäynnin portaiden alapuolella olevan tyhjän tilan kautta tulevat vuotoilmavirtaukset aiheuttavat sisäilmaan homeen hajua, mikä heikentää sisäilman laatua merkittävästi. Ensimmäisen kerroksen alapohjarakenteet on peruskorjattu 1950-luvun rakennuksen osassa 2000-luvulla alapuolelta lämmöneristetyiksi teräsbetonilaatoiksi. 1990-luvun laajennusosien alapohjarakenteet ovat myös alapuolelta lämmöneristettyjä teräsbetonilaattoja. Kyseiset alapohjarakenteet ovat kosteusteknisesti toimivia rakenteita, eivätkä ne heikennä merkittävästi sisäilmaston laatua.

Välipohjarakenteissa merkittävimmät sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät ovat 1950-luvun rakennuksen osassa sijaitsevat alalaattapalkistot, joiden ontelotiloissa on lahovaurioituneita muottilaudoituksia ja rakennusjätettä. Vuoden 2014 korjauksissa sisäänkäyntiaulassa välipohjarakenteen päälle on valettu uusi teräsbetoninen pintalaatta, jossa on radontiivistyskaistat liitosalueilla ja näin ollen rakenteen ilmatiiveys ensimmäisen kerroksen sisäilmaan on hyvällä tasolla. Ylempiin välipohjarakenteisiin sisäänkäyntiaulan kohdalla vastaavaa korjausta ei ole tehty ja näillä osin ilmavuodot ontelotilan ja sisäilman välillä heikentävät sisäilman laatua. 1950-luvun kolmikerroksisella osalla välipohjarakenteena on käytetty ylälaattapalkistoa, joiden alapinnoissa on vanhoja rakentamisaikaisen kosteuden vaurioittamia muottilaudoituksia alakattotiloissa, mitkä ovat suoraan ilmayhteydessä sisäilmaan ja näin ollen heikentävät sisäilmaston laatua. Rakennuksen 1960- ja 1990-luvun osissa on välipohjarakenteena massiivibetonilaattoja tai ontelolaattarakenteita, mitkä eivät heikennä sisäilmaston laatua.

Yläpohjarakenteet eivät merkittävästi heikennä sisäilmaston laatua. Yläpohjarakenteiden läpi tapahtuu todennäköisesti eri asteisia ilmavuotoja, mutta painesuhteiden perusteella ilmavirran suunta on pääosin sisäilmasta yläpohjatilaan päin. Yläpohjarakenteiden ilmavuodot vaikuttavat kuitenkin rakennuksen energiatehokkuuteen. Lisäksi 1950-luvun yläpohjarakenteissa on rakentamisaikakaudelta peräisin olevaa kutterinlastua ja hiekkaa lämmöneristekerroksina, joiden lämmöneristävyys esimerkiksi nykyaikaiseen puhallettuun mineraalivillaan verrattuna on huomattavasti heikompi. Yläpohjarakenteissa ei havaittu puutteellisen tuulettumisen aiheuttamia vaurioita. Kumibitumikermillä toteutetut vesikatteet ovat tyydyttävässä kunnossa, ja käyttöikä niillä on jäljellä noin 10 vuotta. Pintakermeissä havaittiin paikoin jäkäläkasvustoa ja pintakermin halkeilua. Vesikatteen läpivientikappaleet, turvavarusteet ja katon sadevesikourut edellyttävät huoltotoimenpiteitä jo ennen varsinaista peruskorjausta. Huoltotoimenpiteillä voidaan ennaltaehkäistä

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

läpivientikappaleiden kautta tapahtuvia vesikattovuotoja sekä haitallista sadevesien ja lumien ohjautumista vesikattopinnoilta.

Rakennuksessa on pääosin puupuitteiset MSE-ikkunat, jotka ovat vuodelta 1991. Ikkunat ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa. Ikkunoiden ulkopuitteissa esiintyy paikallista huoltomaalaustarvetta. Rakennuksen vuoden 1991 osalla tuuletusikkunoiden sulkumekanismit vaativat huoltoa ja korjausta. Ikkunoiden vesipeltien kallistukset ovat riittävät, mutta pellityksissä esiintyy paikallisesti kohtia, joissa vesipellitysten tiiveys viistosaderasitusta vastaan on heikko ja sadeveden tunkeutuminen seinärakenteen sisään on mahdollista. Vuoden 1998 laajennusosan alumiinipuitteisissä MSE-ikkunoissa tai vesipelleissä ei havaittu vaurioita.

Rakennuksen A- ja B-osien ilmanvaihtojärjestelmät ovat vuodelta 1991. Ilmanvaihtokoneistojen käyttöikä on jatkettu uusimalla kaikkien koneistojen tulo- ja poistoilmapuhaltimet vuonna 2014. koneistot on samassa yhteydessä liitetty kiinteistöautomaatiojärjestelmään. Ilmanvaihtojärjestelmässä olleita mineraalikuitulähteitä on poistettu korvaamalla pääte-elimien äänenvaimennusmateriaalit polyesterillä tai solumuovilla. Havaintojen perusteella ilmanvaihtokoneistoissa on edelleen mahdollisia mineraalikuitulähteitä koneiston kammioissa sekä mahdollisesti alkuperäisessä kunnossa olevissa kanavavaimentimissa. Ilmanvaihtojärjestelmä oli arviointihetkellä puhdas. Syksyllä 2023 tehtyjen mittausten perusteella ilmamäärät vastasivat pääosin suunnitteluarvoja, mutta paine-erojen seurantamittausten perusteella rakennus on liian alipaineinen ulkoilmaan nähden, mikä lisää ilmavuotoja rakenteita sisäilmaan. Muutoin ilmanvaihtojärjestelmän toimintakunto on havaintojen perusteella hyvä yksittäisten kunnossapitokorjaustöiden jälkeen. Ilmanvaihtojärjestelmän peruskorjaus on ajankohtainen 5–10 vuoden sisällä. Märkätilojen, keittiön ja puukäsityötilojen erillispoistopuhaltimet ovat alkuperäisiä ja vuodelta 1991, joten näiden puhaltimien keskimääräinen käyttöikä on jo ylittynyt.

6.2 Toimenpidesuosituksukset

6.2.1 Toimenpiteet, jotka tulee tehdä seuraavan viiden vuoden aikana tilojen käytön turvaamiseksi

Salaojitusjärjestelmä

- Salaojitusjärjestelmän toimintakunnon varmistaminen videokuvauksella koko rakennuksen osalta eli rakennuksen osista A, B ja C. Videokuvauksissa maanpinnan alapuolelta etsittävät tarkastuskaivot tulee asentaa maanpinnan yläpuolelle, jotta järjestelmä on tarkistettavissa ja huollettavissa tarkastuskaivojen kautta.
- Salaojitusjärjestelmän toimintakuntoa tulee seurata tarkastuskaivojen kautta noin kahden vuoden välein sekä videokuvaamalla salaojitusputkisto noin kymmenen vuoden välein.

1950-luvun rakennuksen osa

- Ylempien kerrosten sisäilman laadun parantamiseksi suositellaan kellarikerroksen koneellista alipaineistamista sekä osastoimista ensimmäisen kerroksen työ- ja oleskelutiloihin nähden.
- 1950-luvun rakennuksen osan käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä tulee harkita kokonaisuutena, johon kuuluvat kaksoislaattapalkistovälipohjarakenteiden tiivistyskorjaukset, ylälaattapalkistovälipohjan alakatoista poistettavat alkuperäiset muottilaudoitukset sekä 1950-luvun rakennuksien osien väliin jäävän väliseinärakenteen raskaat purku- ja tiivistyskorjaukset. Korjaavat toimenpiteet muodostavat raskaan korjauskokonaisuuden tilojen nykyinen käyttöaste huomioiden, lisäksi korjauksilla ei saavuteta peruskorjaustasoista käyttöikä. Peruskorjaustasoiset korjaukset vaativat 1950-luvun rakennuksen osassa myös raskaita purku- ja korjaustoimenpiteitä. 1950-luvun rakennuksen osaan ei käytännössä ole kustannustehokkaita käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä, joilla voidaan saavuttaa riittävän hyvä sisäilmaston laatu.

Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

- 1950-luvun osalla suositellaan harkitsemaan tilojen poistamista käytöstä sekä tilojen osastointia ja alipaineistamista ympäröiviin tiloihin nähden.

1990-luvun laajennusosat

- 1990-luvun rakennuksen osan alapohjarakenteissa olevien viemäriputkien tarkastusluukujen tiivistyskorjaukset ilmatiiviiksi rakenteiksi.
- Peruskorjauksen lähtötiedoiksi suositellaan tarkastamaan keittiön ulkoseinärakenteen US7 rakennekerrokset ja selvittämään seinän alaosan sisäverhouslevyn ja alasidepuun kunto rakenneavauksella/rakenneavauksilla.

Ikkunat

- Käyttöä turvaavana korjaustoimenpiteenä tuuletusikkunoiden sulkumekanismien tarkastus sekä irrallaan olevien vesipeltien korjaustyöt.

Yläpohja- ja vesikattorakenteet

- Ulkovälinevaraston bitumikermikatteen rintataitteen kiinnittyminen ulkoseinään tulee korjata nopealla aikataululla. Rintataitteeseen tulee tehdä ylösnostoa suojaava pellitys. Kermien väliin päässyt vesi tulee poistaa ja kermikate tulee paikkakorjata kyseisiltä alueilta.
- Vesikattovarusteiden ja turvalaitteiden huolto nopealla aikataululla:
 - alipaineventtiileihin tulee lisätä sadesuojat
 - vesikaton läpivientikappaleiden tiivistysmassojen uusiminen ja kiristyspantojen riittävä kireys ja kunto tulee varmistaa
 - lumiesteiden ja kulkusiltojen kiinnitykset tulee varmistaa ja huoltaa tarvittavilta osin
 - räystäskourujen kiinnitysten varmistaminen ja kourujen puhdistus

Ilmanvaihtojärjestelmä

- Ilmanvaihtokoneistojen TK1/PK1, TK2/PK2, TK4/PK4 ja TK5/PK5 tulo- ja poistoilmamäärien tasapainottaminen siten, että ulko- ja sisäilman välinen paine-ero on lähes tasapainotilassa. Paine-erojen säätötyössä tulee huomioida eri tilojen puhtausluokat. Puhtausluokittaan likaisemmat tilat tulee olla lievästi alipaineisia puhtausluokaltaan puhtaampiin tiloihin nähden. Ennen ilmanvaihtojärjestelmien säätötyötä tulee päättää, tehdäänkö rakennuksen 1950-luvun osalla käyttöä turvaavia korjaustoimenpiteitä vai luovutaanko kyseisen rakennuksen osan käytöstä. Jos 1950-luvulla valmistuneen rakennuksen osan käytöstä luovutaan, tulee rakennuksen osa säätää ilmanvaihtokoneistolla TK2/PK2 alipaineiksi ympäröiviin tiloihin nähden.
- Kaikkien rakennuksen osia A ja B palvelevien ilmanvaihtokoneistojen aikaohjelmien tarkastaminen ja säätäminen siten, että paine-erot pysyvät hallinnassa vuorokauden eri aikoina.
- Tuloilmakoneiston TK7/PK7 tuloilmapuhaltimen toimintakunnon varmistaminen, jonka jälkeen ilmamäärien tasapainottaminen siten, että koneiston palvelualueella ulkoilman ja sisäilman välinen paine-ero on lähelle tasapainotilaa.
- Tuloilmakoneiston TK4/PK4 konehuoneessa olevan tuloilmakanaviston rikkoutuneen moottoridun säätöpellin korjaaminen / uusiminen.
- Ilmanvaihtokoneistojen TK1/PK1 ja TK2/PK2 ulkoilma- ja suodatinkammioihin tulee tehdä viemärinti, mikä on yhdistetty hallitusti rakennuksen jätevesiviemärintijärjestelmään.
- Ilmanvaihtojärjestelmän sekä muun talotekniikan kuntotutkimus peruskorjauksen lähtötiedoiksi.

6.2.2 Toimenpidesuositukset rakennuksen peruskorjaukseen

Peruskorjauksen lähtötiedoksi tulee tehdä koko rakennuksen kattava haitta-ainekartoitus.

Salaojitusjärjestelmä

- Rakennuksen salaojitusjärjestelmän uusiminen koko rakennuksen osalta. Salaojien uusimisen yhteydessä tulee uusia myös kellarikerroksen maanvastaisten seinärakenteiden ulkopinnan veden- ja lämmöneristeet.

Alapohjarakenteet

- Kellarikerroksen lämmöneristämättömien alapohjarakenteiden ensisijaisena peruskorjaustasoisena toimenpiteenä on niiden uusiminen alapuolelta lämmöneristetyiksi teräsbetonilaatoiksi. Jos kellarikerroksen käyttötarkoitus säilyy varasto- ja teknisenä tilana, voidaan nykyiset alapohjarakenteet säilyttää. Tällöin lattiapinnoitteet -tai päällysteet tulee olla vesihöyryä läpäiseviä ja alapohjan liitoksia kantaviin seinärakenteisiin tulee parantaa ilmatiiviyttä parantavilla korjausratkaisuilla.
- Itäisivun 1950-luvun sisäänkäyntiaulan maanvaraisen alapohjarakenteen sekä portaiden uudelleen rakentaminen siten, että nykyisen portaat puretaan ja niiden alta poistetaan muottilaudoitukset sekä muut rakennusjätteet ja hienojakoinen maa-aines. Uudet portaat sekä tuulikaapin alapohjarakenne tehdään alapuolelta lämmöneristetyiksi ja maanvaraisiksi teräsbetonirakenteiksi, joissa huomioidaan maanvaraisten rakenteiden hyvä ilmatiiviyys / radonturvallisuus.
- Liikuntasalin vuonna 2005 peruskorjatun maanvaraisen teräsbetonilaatan liitoskohdat kantaviin väliseinärakenteisiin tulee tiivistyskorjata. Tiivistyskorjaus vaatii koolatun puulattian purkamisen ja uudelleen rakentamisen liikuntasalin reuna-alueilta. Jos puulattian koolaustilassa olevat sahanpurut halutaan poistaa maanvaraisten betonilaatan pinnasta, tulee koko puulattia purkaa ja uudelleen rakentaa.
- 1990-luvun rakennuksen osien alkuperäisten muovimattopäällysteiden uusiminen, jonka yhteydessä varmistetaan alapohjarakenteen ilmatiiviyys alapohjan liitoskohdissa kantaviin seinärakenteisiin, pilareihin sekä läpivientien ja liikuntasauvojen tiivistyskorjaukset.
- 1990-luvun märkätilojen alapohjarakenteiden peruskorjaus, missä nykyiset muovimattopäällysteet korvataan vedeneristeellä sekä keraamisella laatoituksella.
- Puukäsityöluokan alapuolelta lämmöneristetyin teräsbetonilaatan päällä olevan koolatun puulattiarakenteet tulee poistaa teräsbetonilaattaan asti. Betonilaatta tulee kuivattaa sekä puhdistaa mekaanisesti. Betonilaatan päälle suositellaan vesihöyryä läpäisevä lattiapinnoite.
- Jakelukeittiön akryylibetonipinnoite suositellaan uudella akryylibetonipinnoitteella tai vedeneristeellä ja keraamisella laatoituksella.

Maanvastaiset seinärakenteet

- Kellarikerroksen maanvastaisten seinärakenteet KS1 ja KS2 tulee veden- ja lämmöneristää kantavan teräsbetoniseinän ulkopinnasta. Maanvastaisten seinärakenteiden vedeneristeeksi suositellaan kumibitumikermiä. Samalla kellarikerroksen perustamistason alapuolelle tehdään uusi salaojitusputkisto. Maanvastaisten seinärakenteista KS2 poistetaan verho-
muuraus sekä sen takana oleva alkuperäinen bitumisively. Uudet kellariseinien tasoite- ja maalikerrokset tulee olla vesihöyryä läpäiseviä ja kosteusrasitusta kestäviä.
- Näyttämön alapuolella olevan maanvastaisten seinän KS4 ulkopintaan tehdään uusi veden- ja lämmöneristys. Maanvastaisten seinärakenteiden vedeneristeeksi suositellaan kumibitumikermiä. Maanvastaisten seinän sisäpinnan tasoite- ja maalikerroksiksi suositellaan vesihöyryä läpäiseviä ja kosteusrasitusta kestäviä materiaaleja. Maanvastaisten seinän vedeneristykseen uusimisen yhteydessä tulee uusia myös perustamistason alapuolelle asennetta salaojitusputkisto.
- Maanvastaisten seinän KS3 vedeneristystä ei ole mahdollista uusia kustannustehokkaasti ilman merkittäviä purkutöitä. Maanvastaisten seinän KS3 peruskorjauksessa tulee nykyiset

sisäpinnan tasoite- ja maalikerrokset korvata vesihöyryä läpäisevillä ja kosteusrasitusta kestäville materiaaleilla.

Sokkeli- ja ulkoseinärakenteet

- Sokkelirakenteen vedeneristyksen / perusmuurilevyn korjaaminen tai uusiminen koko rakennuksen osalta rakennuksen salaoitusjärjestelmän peruskorjauksen yhteydessä. Sokkelirakenteen vedeneristys tulee ulottua anturan alapintaan asti.
- Ulkoseinärakenteen US1 ensisijaisena korjausratkaisuna on ulkoseinärakenteen korjaaminen ulkokautta siten, että kuorimuuraus sekä sen takana olevat rakennekerrokset poistetaan kantavaan massiivitiiliseinäen asti. Massiivitiiliseinä puhdistetaan mekaanisesti ja rakenteen ulkopintaan tehdään uusi lämmöneristys ja taustaltaan tuulettuva julkisivu. Korjausratkaisussa tulee poistaa myös sokkelihalkaisussa oleva alkuperäinen lastuvillaeristys seinärakenteessa ikkunoiden välissä olevan tiilipilarin kohdalta. Tämä korjausratkaisu on erittäin raskas, mutta korjausratkaisulla saadaan poistettua rakenteessa olevat kosteustekniset riskitekijät sekä sisäilmaston epäpuhtauslähteet.
- Ulkoseinärakenteiden US2 ja US3 ilmatiiviyden parantaminen esim. ikkunarakenteisiin tehtävien korjaustoimenpiteiden tai ikkunoiden uusimisen yhteydessä. Levyverhottujen ulkoseinärakenteiden US3 ilmatiiviyden parantaminen vaatisi käytännössä höyrynsulkumuovin uusimista sekä muovin liitosten uudelleen suunnittelua ja toteutusta.
- Jäykistävän ulkoseinärakenteen US4 teräsbetonisen sisäkuoren liittymien tiivistäminen vastaavalla tiiveystasotavoitteella kuin US2.
- Ulkoseinärakenteen US5 julkisivulevyn uusiminen, julkisivulevyn uusimisen yhteydessä parannetaan julkisivun tuulettumista. Tarvittaessa ulkoseinärakennetta voidaan lisälämmöneristää seinän energiatehokkuuden parantamiseksi.
- Ulkoseinärakenteen US6 verhomuurauksen ja lämmöneristeiden purkaminen kantavaan teräsbetoniseinäen asti. Betonirakenteen mekaaninen puhdistus ulkopinnasta, uudet lämmöneristeet ja uusi taustaltaan tuulettuva julkisivu.
- Keittiön ulkoseinärakenteen US7 sisäpinnan levyrakenteiden purkaminen ja korvaaminen esimerkiksi märkätilaan soveltuvalla kipsilevyllä. Ulkoseinärakenteen ilmatiivyyden parantaminen uusimalla höyrynsulkumuovi. Lisäksi tulee huomioida keittiön ulkoseinärakenteen alaosien lisätutkimuksissa tehdyt havainnot. Peruskorjauksessa tulee varautua valesokkelirakenteen korjaamiseen esimerkiksi harkkorakenteella.
- Ulkoseinärakenteen US8 kivisirotepintaisen vanerin uusiminen ja toteuttaminen vastaavalla levyrakenteella tiiviisti, siten ettei viistosaderasitus pääse vuotamaan ulkoseinärakenteen sisälle. Kivisirotepintaisen vanerin uusimisen yhteydessä ulkoseinärakenteen nurkkaliitosten alueella rakenteet tulee katselmoida mahdollisten vaurioiden varalta ja korvata mahdolliset vaurioituneet rakenteet uusilla rakenteilla.
- Ulkoseinärakenteen US8 ilmatiivyyden parantaminen sisäverhouslevytyksen ja höyrynsulkumuovin uusimisella. Uusi höyrynsulkumuovi tulee liittää tiiviisti ympäröiviin rakenteisiin ja ikkunaliitoksiin. Höyrynsulkumuovin saumat tulee teipata höyrynsulkuteipillä.
- Ulkoseinärakenteen US8 alueella ikkunapellitysten muurauslaastikallistusten purkaminen ja korvaaminen esimerkiksi kestopuukiiloilla, jolloin ulkoseinärakenne pääsee ikkunapellien alapuolen kautta tuulettumaan.
- Ilmanvaihtokonehuoneiden ulkoseinärakenteiden korjaustoimenpiteet määräytyvät ilmanvaihtojärjestelmään kohdistuvan peruskorjaustarpeen kautta. Uusittavien IV-koneistojen tilantarve voi aiheuttaa muutostarpeita ulkoseinärakenteille.

Ikkunat

- Kaikkien puupuitteisen ikkunoiden uusiminen alumiinipuitteisiksi MSE-ikkunoiksi.

Välipohjarakenteet

- Välipohjan VP1 pintalaatan liitoskohdat kantaviin seinärakenteisiin voidaan tiivistyskorjata, mikä vähentää rakenteen sisäilman laatua heikentävää vaikutusta ensimmäisen kerroksen osalta. Alalaatan alapinnan tiivistäminen kellarikerroksesta ei nykyiseen käyttötaroitukseen ole välttämätöntä. Vaihtoehtoisesti välipohjan VP1 pintalaatta puretaan ja

ontelotila puhdistetaan muottilaudoituksesta ja rakennusjätteestä. Kantavat ja jäävät betonirakenteet puhdistetaan mekaanisesti ja ontelotila täytetään esim. vaahtolasimurskeella. Uusi pintalaatta, minkä liitokset kantaviin seinärakenteisiin tehdään ilmatiiviiksi.

- Välipohjan VP2 pintalaatta puretaan ja ontelotila puhdistetaan. Jäävät betonirakenteet puhdistetaan mekaanisesti. Kantavat ja jäävät betonirakenteet puhdistetaan mekaanisesti ja ontelotila täytetään esim. vaahtolasimurskeella. Uusi pintalaatta, minkä liitokset kantaviin seinärakenteisiin tehdään ilmatiiviiksi.
- Välipohjan VP3 pintalaatan ilmatiiviyden varmistaminen tiivistyskorjauksilla.
- Välipohjarakenteiden VP4 ja VP5 puukoolatut lattiat puretaan, ylälaatta puhdistetaan mekaanisesti. Ylälaatan palkisto ja alapinta puhdistetaan myös mekaanisesti ja alapinnassa olevat muottilaudoitukset puretaan. Uudet lattiapäällysteet / -pinnoitteet. Läpivientien tiivistyskorjaukset
- Välipohjarakenteiden VP6 ja VP7 alueella uusitaan lattiapinnoitteet ja -päällysteet sekä varmistetaan läpivientien hyvä ilmatiiviyys ja paloturvallisuus.
- Välipohjarakenteen VP8 ensisijaisena korjausvaihtoehtona on pintalaatan purkaminen ja mineraalivillaaeristeen korvaaminen solumuovisella lämmöneristeellä. Tämä korjausvaihtoehto on mahdollinen vain, jos IV-koneistot uusitaan ja/tai ilmanvaihtokonehuoneita laajennetaan. Peruskorjauksessa tulee vähintään välipohjassa vedeneristeenä oleva muovimatto korvata esim. uudella vettä eristävällä pinnoitteella.
- Välipohjarakenteesta VP9 poistetaan lastuvillalevyeristys purkamalla kaikki rakennekerrokset kantavaan teräsbetonilaattaan asti. Tämä korjausvaihtoehto on mahdollinen vain, jos IV-koneistot uusitaan ja/tai ilmanvaihtokonehuoneita laajennetaan.

Väliseinät

- Entisten ulkoseinien kuorimuuraus ja lämmöneristeet puretaan. Kuorimuurauksen takana oleva bitumipaperi tulee purkaa haitta-ainepurkuna ja käsitellä vaarallisena jätteenä. Sokkelirakenteesta poistetaan ei kantavat rakenteet ja alkuperäiset lämmöneristeet. Samoin ikkunarakenteet, apukarmit ja tilke-eristeet poistetaan. Jäävät kantavat massiivitiilirakenteet ja betonirakenteet puhdistetaan mekaanisesti. Alapohjan liitokset kantaviin massiivitiiliseiniin ja betoniseiniin tehdään ilmatiiviiksi / radonturvallisiksi.

Yläpohja- ja vesikattorakenteet

- Yläpohjarakenteiden YP1 ja YP2 alueelta savuhormi ja tekniikkahormit puretaan yläpohjan tasolle ja tiivistetään ilmatiiviiksi. Hormit täytetään esim. vaahtolasimurskeella tai vastaavalla täyttömateriaalilla. Vuotoilmavirtaukset hormien kautta estetään tiivistyskorjauksilla seinien sisäpinnoilta ja alakattotiloista.
- Yläpohjarakenteen YP3 lämmöneristeet uusitaan ja yläpohjan ontelotilan tuulettuminen varmistetaan sekä räystäältä että rintataitteen kautta. Yläpohjan betonilaatan ulkopintaan tehdään höyrysulku (bitumikermi).
- Yläpohjarakenteen YP4 lämmöneristeiden uusiminen ja vanhan betonilaatan puhdistaminen mekaanisesti. Betonilaatan ulkopintaan tehdään höyrysulku (bitumikermi).
- Yläpohjarakenteen YP5 lämmöneristävyuden parantaminen, tuulensuojakerros ulotetaan koko yläpohjan alueelle.
- Vesikattorakenteiden bitumikermikatteiden uusiminen. Uusimisen yhteydessä tulee huomioida yläpohjarakenteiden tuulettuminen rintataitteen kautta. Vesikatteen uusimisen yhteydessä sadevesivarusteet, läpiviennit ja kattoturvatuotteet tullaan uusimaan.

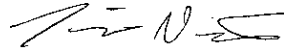
Parkano, keskustan koulu, A- ja B-osat
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

7. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Ramboll Finland Oy
6.11.2023



Veli-Matti Pietarinen
Rakennusterveysasiantuntija
(C-3410-26-08)
Raportin pääasiallinen laatija



Joni Nivala
Rakennusterveysasiantuntija
(C-24132-26-18)
Raportin tarkastaja

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)

PINTAKOSTEUSKARTOITUS

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 määrittellä pelkkien pintakosteuskartoitusten perusteella.

Kalusto

Pintakosteudenilmaisimien GANN Hydrotest LG1, GANN Hydromette BL Compact B ja siihen anturit B 50 sekä LB 70. Humitest MC50.

Mittalaitteen kalibrointi, 01/2023.

Epävarmuustarkastelu

Pintakosteuskartoituksessa virhettä voi aiheuttaa mittajaan ilmaisimen käsittely. Kerroksellisissa rakenteissa ilmavälit saattavat vaikuttaa rakenteen näyttämään. Lisäksi mittaustuloksia tulkittaessa on otettava huomioon metallien olemassaolo rakenteissa (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

HM40S ja HMI41 näyttölaite.

HMP40S- ja HMP44-mittapäät betonin huokosilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen

Mittalaitteiden kalibrointi, 04/2023.

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 mittauksituloks saadaan, kun mittaus suoritetaan +20 °C lämpötilassa.

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

Porareikämittauksen mahdollisia epätarkkuustekijöitä ovat mittausvyvyys, 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, mittapätyyppi 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 mittauks tulosten kokonaisepävarmuuden olevan $\pm 5...10$ %.

VIILTOMITTAUS

Betonin pintaan liimattujen muovi-, kumi- ym. mattojen alapuolinen kosteus voidaan mitata viiltomittauksella, jossa suhteellisen kosteuden mittapää työnnetään päällysteen alle päällystemateriaaliin tehdyn viillon kautta. Menetelmällä saadaan nopeasti ja edullisesti selville ilmatilan suhteellinen kosteus pinnoitteen alta ja se soveltuu hyvin pintakosteuskartoituksen tueksi.

Kalusto

HMI41 näyttölaite.

HMP42 kosteus- ja lämpötilamittapää suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen rakenteista.

Mittalaitteiden kalibrointi, 04/2023.

Epävarmuustarkastelu

Mittausepävarmuustekijöiden arviointi tehdään RT 103333 -ohjekortin mukaisesti.

Mitattavan / tutkittavan tilan lämpötila ja suhteellinen kosteus tulee mitata mahdollisten virhelähteiden arviointia varten. Myös ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus tulee mitata.

Luotettavin mittaustulos saadaan, kun mittaus suoritetaan +20 °C lämpötilassa.

Mittauskaluston valmistajien mukaan +20 °C suhteellisen kosteuden ollessa alle 90 %, mittaustarkkuus on $\pm 1,5$ % ja suhteellisen kosteuden ollessa yli 90 %, mittaustarkkuus on $\pm 2,5$ %.

Porareikämittauksen mahdollisia epätarkkuustekijöitä ovat päällysteen irrotus viillon kohdalta, päällyste tuenta koholleen ja mittausanturin tiivistys (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapään tasaantumisaika (mittausvirhe n. ± 5 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 $\pm 1...3$ %. Tällöin voidaan arvioida mittaustulosten kokonaisepävarmuuden olevan ± 5 %.

PUUN PAINOPROSENTTIKOSTEUDEN MITTAAMINEN

Puun kosteusmittauksessa käytetään yleisimmin menetelmää, jossa kosteusmittaus perustuu kahden puuhun lyötävän metallielektrodin välisen konduktanssin mittaamiseen. Mittalaitteet antavat tuloksen painoprosenteina.

Kalusto

GANN Hydrotest LG 3 ja anturi M 18.
Mittalaitteen kalibrointi, 01/2023.

Epävarmuustarkastelu

Menetelmä on suhteellisen luotettava mitattaessa puuta, sillä puu on betonia homogeenisempi materiaali eli sähkövastuksen ja kosteuden välinen yhteys on helpommin löydettävissä. Menetelmään liittyy virhemahdollisuuksia lähinnä mittausvaiheessa. Kalibroimattoman mittapään käyttö voi tuoda virhettä mittaukseen.

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 ilmatiiviyden tarkastelu merkkiainekokein (Rakennustieto, 2015)

MERKKISAVUT

Tilojen välisiä hetkellisiä painesuhteita sekä ilmavirtauksia voidaan tutkia käyttämällä merkkisavuja. Tällä menetelmällä saadaan selvitettyä rakenteissa olevat selvät ilmavuotopaikat, kun merkkisavua johdetaan tutkittavan rakenteen alipaineiselle puolelle lähelle epäiltyä vuotopaikkaa.

Epävarmuustarkastelu

Hetkellinen mittausmenetelmä voidaan suorittaa virheellisesti, jos merkkisavukoe suoritetaan poikkeuksellisissa olosuhteissa (kuumat, kylmät, erittäin tuuliset tai poikkeavat käyttöolosuhteet). Tällöin saadut tulokset eivät välttämättä vastaa todellista tilannetta tutkittavassa tilassa. Koe on pyrittävä aina suorittamaan normaalia käyttöä vastaavissa sää- ja käyttöolosuhteissa.

MERKKIAINEKOKKEET

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.

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. Merkkiainekokeissa herkkyys asetettiin tasolle 5.

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

Paine-eromittauksessa Testo 435.

Mittalaitteiden kalibrointi, 02/2023.

Epävarmuustarkastelu

Merkkiainekokeilla voidaan havaita erittäin pieniäkin epätiiveyskohtia, 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.

Vetyanalyysointilaitteisto Inficon Sensistor XRS9012 –merkkiaineanalyysointilaitteisto 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)

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.

Testo 435 -paine-eromittari
Mittalaitteen kalibrointi, 02/2023.

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 mitoitussuhteellisen lämpötilan tai tuulen nopeus yli 10 m/s). Mittalaitteen valmistajan ilmoittama mittauserävirhe on $\pm 1\% + 1$ pascal käyttölämpötilassa 0 °C...+50 °C. Ilmannopeuden mittauserävirhe on $\pm 2,5\%$ ilmannopeuden ollessa alle 10 m/s. Lämpötilan mittauserävirhe 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. Mittalaitteet kytketään PC:n USB-liitäntään mittaustiedon siirtämiseksi ja analysoimiseksi.

Paineromittari ja dataloggeri: Tinytag + Dwyer
Mittalaitteiden kalibrointi 01/2023

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 mittaasepäätarkkuus on $\pm 1,0...3,0$ %.

HIILIDIOKSIDI CO₂

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

Kalusto

Dataloggeri sisäilman sisältämän hiilidioksidin ja lämpötilan mittaamiseen.

Hiilidioksidimittari ja dataloggeri: Tinytag + Senseair

Mittalaitteiden kalibrointi 01/2023

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.

Lämpötila ja RH-mittari ja dataloggeri: Tinytag

Mittalaitteiden kalibrointi 02/2023

Epävarmuustarkastelu

Mittauslaitteistojen valmistajien mukaan normaalilämpötilassa +20 °C ja suhteellisen kosteuden ollessa ≤ 80 %, suhteellisen kosteuden mittaasepäätarkkuus on $\pm 3,0...3,5$ % Suhteellisen kosteuden ollessa ≥ 80 %, mittaasepäätarkkuus on $\pm 5,0$ %. Lämpötilan ollessa -10...+40 °C, lämpötilan mittaasepäätarkkuus on ± 2 °C / $\pm 0,4...0,8$ °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 mikrobimääryksiä. 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 **mittausmenetelmissä** 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. Näytteenottoa tulee valita lähtötietojen ja tutkimussuunnitelman perusteella, jotta tutkittavan rakenteen vaurio 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 näytteenottoaikojen valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle.

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

Asbesti-materiaalinäyte

Yksittäisen rakennusosan / putki tms. näytteen esittäminen rakennusosittain, mutta suositeltavaa on laatia erillinen voimassa olevan lainsäädännön mukainen asbesti- ja haitta-aineraportti.

Kalusto

Tyypillisesti materiaalinäyte otetaan rakenneavauksessa havaitusta aine- / materiaalikerroksesta käyttäen esimerkiksi pihtiä, puukkoa tai mattopuukkoa ja pakataan huolellisesti laboratorion näytteenotto-ohjeiden mukaisesti.

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.

KAASUMAISET EPÄPUHTAUDET

PAH-materiaalinäyte

Materiaalinäyte uutetaan liuottimella ja siitä määritetään 16 PAH-yhdistettä käyttäen massaselektiivisellä ilmaisimella varustettua kaasukromatografia (GC/MS-menetelmä). Yksittäisen rakennusosan tms. näytteen esittäminen, mutta suositeltavaa on laatia erillinen voimassa olevan lainsäädännön mukainen asbesti- ja haitta-aineraportti.

Kalusto

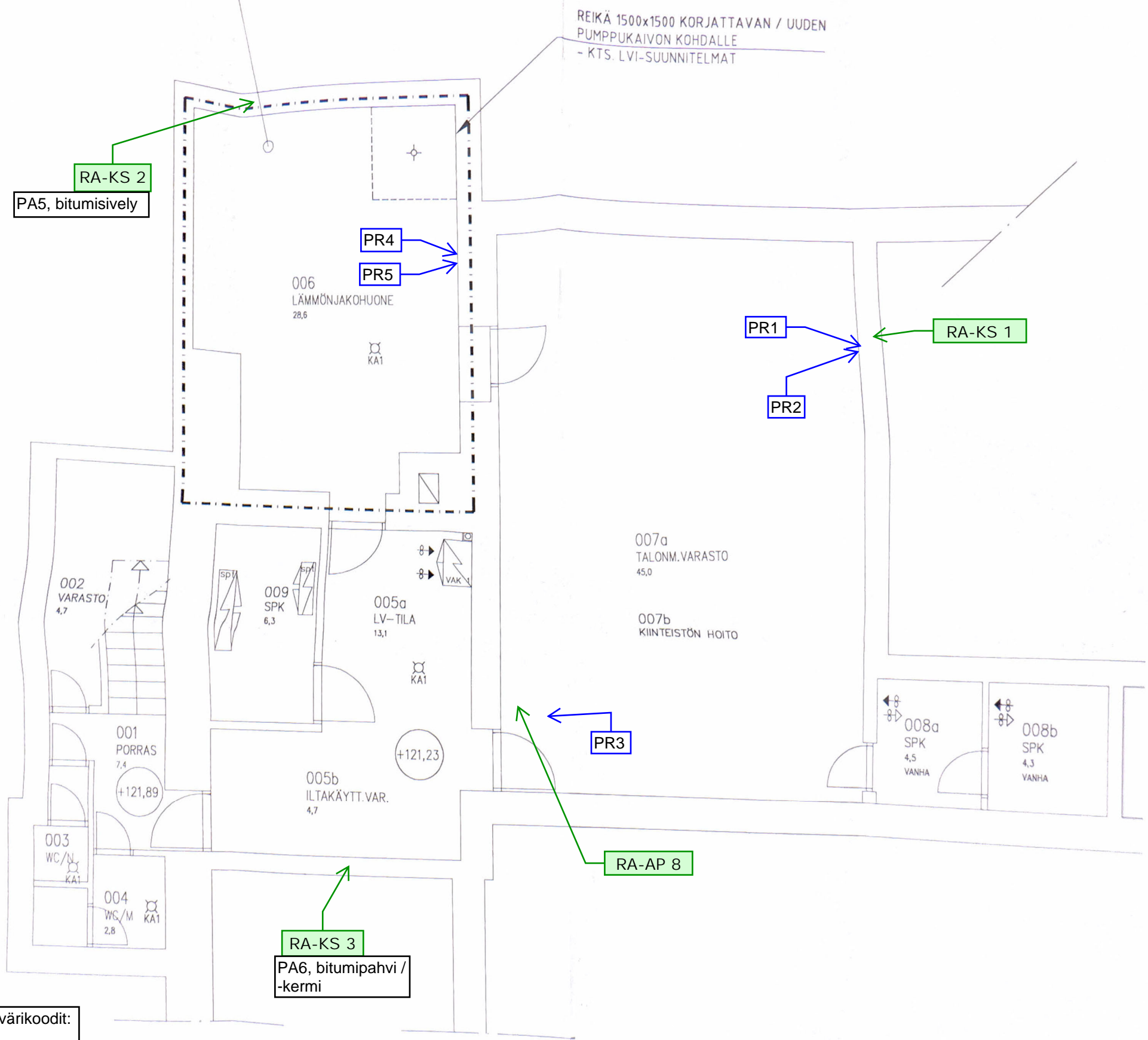
Tyypillisesti materiaalinäyte otetaan rakenneavauksesta käyttäen esimerkiksi pihtiä, puukkoa tai mattopuukkoa.

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.

KELLARI
150

ALUE 1



Merkkien selitteet:

RA = rakenneavaus
AP = alapohja
KS = kellarin seinä
US = ulkoseinä
VS = väliseinä
VP = välipohja
YP = yläpohja

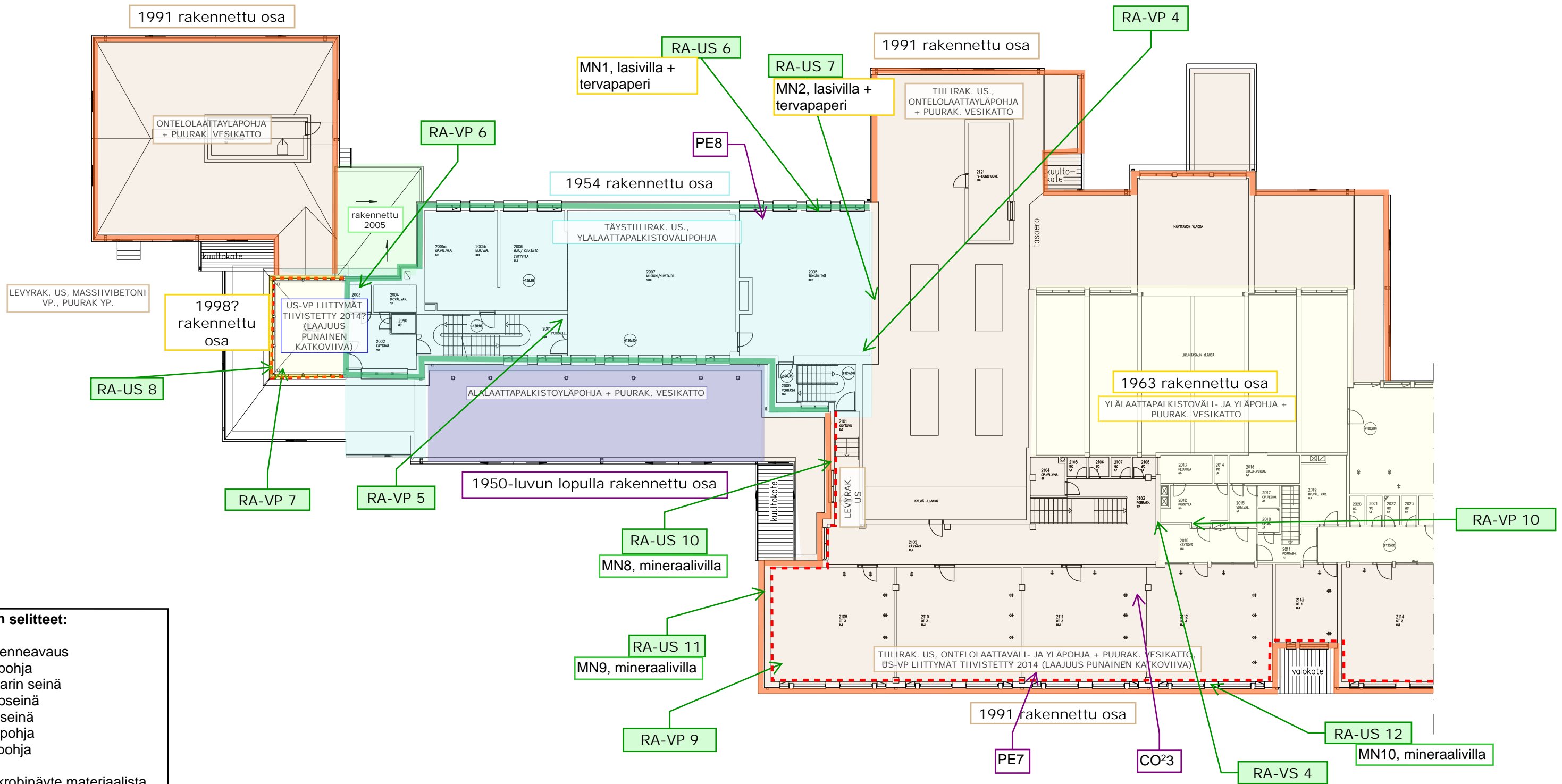
MN = mikrobinäyte materiaalista
PA = asbesti (asb) ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt (pah) haitta-ainenäyte

PR = rakennekosteus, porareikä
VM = rakennekosteus, viiltomittaus

PE = paine-eromittaus, 14 vrk
CO² = hiilidioksidimittaus, 14 vrk
MAK = merkkiainetutkimus

Mikrobinäytteiden värikoodit:

-ei viitettä vauriosta
-heikko viite vauriosta
-vahva viite vaurioita



Merkkien selitteet:

RA = rakenneavaus
 AP = alapohja
 KS = kellarin seinä
 US = ulkoseinä
 VS = väliseinä
 VP = välipohja
 YP = yläpohja

MN = mikrobinäyte materiaalista
 PA = asbesti (asb) ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt (pah) haitta-ainenäyte

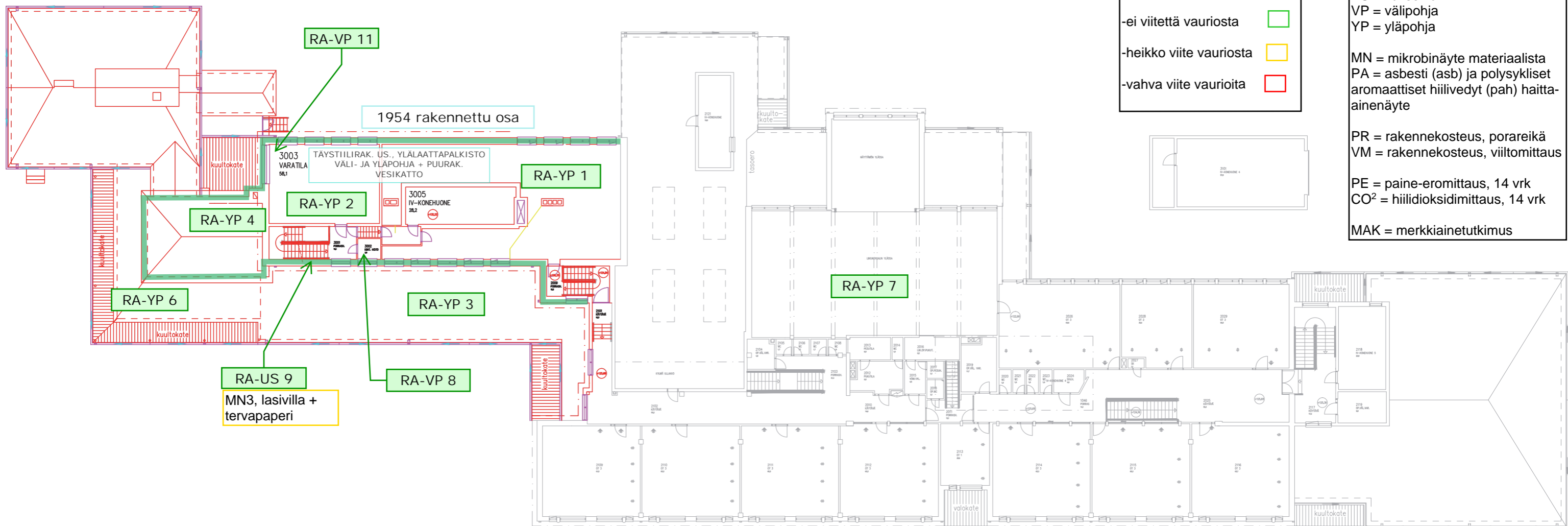
PR = rakennekosteus, porareikä
 VM = rakennekosteus, viiltomittaus

PE = paine-eromittaus, 14 vrk
 CO² = hiilidioksidimittaus, 14 vrk

MAK = merkkiainetutkimus

Mikrobinäytteiden värikoodit:

-ei viitettä vauriosta
 -heikko viite vauriosta
 -vahva viite vaurioita



Mikrobinäytteiden värikoodit:

- ei viitettä vauriosta
- heikko viite vauriosta
- vahva viite vaurioita

Merkkien selitteet:

RA = rakenneavaus
 AP = alapohja
 KS = kellarin seinä
 US = ulkoseinä
 VS = väliseinä
 VP = välipohja
 YP = yläpohja

MN = mikrobinäyte materiaalista
 PA = asbesti (asb) ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt (pah) haitta-ainenäyte

PR = rakennekosteus, porareikä
 VM = rakennekosteus, viiltomittaus

PE = paine-eromittaus, 14 vrk
 CO² = hiilidioksidimittaus, 14 vrk

MAK = merkkiainetutkimus

Saaja:

Ramboll Finland Oy
Veli-Matti Pietarinen
Puutarhakatu 9
70300 KUOPIO



Analyysi: Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, suoraviljely
Mittauskohde: Parkanon koulukeskus, Parkano
Näytteenottaja: Veli-Matti Pietarinen, Juuso Parkkinen
Näytteenotto pvm: 5.9.2023 - 6.9.2023
Vastaanotto pvm: 7.9.2023
Käsittelijä(t): Haapakoski Mari

Menetelmä(t):

MIKROB-TY-031* Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031).
Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla.
Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja),
+++ = runsaasti (50-199 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (≥ 200 pmy/malja).
Tuloksissa tähdellä (*) merkitty mikrobi on kosteusvaurioon viittaava mikrobi tai laji-/sukuryhmä,
pesäkelukumäärä ilmoitettu suluissa. Suoramikroskopointi soveltuvista näytteistä.
Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira.

* Menetelmä on akkreditoitu

Kasvatusolosuhteet:

2 % mallasuute-agar (M2-agar)	+25 °C	7 vrk
Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	+25 °C	7 vrk
Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	+25 °C	7 vrk
Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	+25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet:

TTL23-04146-001
RA-US6, 1950-luvun osa, lasivilla + tervapaperi

TTL23-04146-002
RA-US7, 1950-luvun osa, lasivilla + tervapaperi

TTL23-04146-003
RA-US9, 1950-luvun osa, lasivilla + tervapaperi

TTL23-04146-004
RA-US16, 1950-luvun osa, lasivilla

TTL23-04146-005
RA-VS2, 1950-luvun osa, lasivilla + tervapaperi

TTL23-04146-006
RA-VS3, 1950-luvun osa, lasivilla + tervapaperi

TTL23-04146-007
RA-US1, v. 1991 rak. osa, min.villa

TTL23-04146-008
RA-US10, v. 1991 rak. osa, min.villa

TTL23-04146-009
RA-US11, v. 1991 rak. osa, min.villa

TTL23-04146-010
RA-US12, v. 1991 rak. osa, min.villa

TTL23-04146-011
RA-US13, v. 1991 rak. osa, min.villa

TTL23-04146-012
RA-US14, v. 1991 rak. osa, min.villa, sokkelihalkaisu

TTL23-04146-013
RA-US18, v. 1991 rak. osa, min.villa

TTL23-04146-014
RA-US19, v. 1991 rak. osa, min.villa

Tulosten tulkinta:

heikko viite vauriosta

heikko viite vauriosta

heikko viite vauriosta

heikko viite vauriosta

vahva viite vauriosta

vahva viite vauriosta

vahva viite vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

heikko viite vauriosta

vahva viite vauriosta

vahva viite vauriosta

heikko viite vauriosta

Tulokset:

TTL23-04146-001

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	+
<i>Penicillium</i>	+
<i>Stachybotrys*</i>	+(2)
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	+
<i>Penicillium</i>	+
<i>Stachybotrys*</i>	+(5)
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+
Aktinomykeetit*	+(4)
Muut bakteerit	+

TTL23-04146-002

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+
Aktinomykeetit*	+(3)
Muut bakteerit	+

TTL23-04146-003

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	+
<i>Monocillium</i>	+
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+
Aktinomykeetit*	+(4)
Muut bakteerit	+

TTL23-04146-004

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Coelomycetes*</i>	+(2)
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Rhizopus</i>	+
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+
Aktinomykeetit*	+(1)
Muut bakteerit	+

TTL23-04146-005

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	+++
<i>Penicillium</i>	+++
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+++
<i>Aspergillus usti*</i>	+
<i>Penicillium</i>	+++
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	+++
<i>Aspergillus usti*</i>	+
<i>Penicillium</i>	+++
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+++
Aktinomykeetit*	++
Muut bakteerit	++

TTL23-04146-006

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	++
<i>Penicillium</i>	++
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	++
<i>Penicillium</i>	++
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	++
<i>Aspergillus usti*</i>	+
<i>Penicillium</i>	++
steriilit	+
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+++
Aktinomykeetit*	+++
Muut bakteerit	++

TTL23-04146-007

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+++
<i>Cladosporium</i>	+++
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Penicillium</i>	+
steriilit	+
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+++
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	+++

TTL23-04146-008

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	+
<i>Verticicladium</i>	+
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+
Aktinomykeetit*	+(1)
Muut bakteerit	-

TTL23-04146-009

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

TTL23-04146-010

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	+

TTL23-04146-011

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Coelomycetes*</i>	+(2)
<i>Geotrichum</i>	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Coelomycetes*</i>	+(2)
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Coelomycetes*</i>	+(4)
<i>Penicillium</i>	+
<i>Verticicladium</i>	+
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	++
Aktinomykeetit*	+(3)
Muut bakteerit	++

TTL23-04146-012

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	++
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Penicillium</i>	++
<i>Rhizopus</i>	+
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+++
<i>Cladosporium</i>	+++
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	++
<i>Coelomycetes*</i>	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+++
Aktinomykeetit*	+++
Muut bakteerit	+

TTL23-04146-013

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	++
<i>Penicillium</i>	++
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+++
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Penicillium</i>	+++
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	+++
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Penicillium</i>	+++
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+++
Aktinomykeetit*	+++
Muut bakteerit	+

TTL23-04146-014

Mesofiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiliset sienet (M2-agar) yhteensä	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+
Aktinomykeetit*	+(7)
Muut bakteerit	+

Tulosten tarkastelu:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään toimenpiderajan ylityksenä vain, jos rakenteessa on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Suoramikroskopoinnilla voidaan mahdollisesti havaita elinkyvyn menettäneen sienikasvuston esiintyminen (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Työterveyslaitoksen Laboratoriot toiminta on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, SFS-EN ISO/IEC 17025.

Työympäristölaboratoriot

21.9.2023



Kirsi Majja
asiakkuuspäällikkö
Kuopio



Haapakoski Mari
laboratoriomestari
Kuopio

Tulokset koskevat vain vastaanotettuja näytteitä. Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

ASBESTIANALYYSI

Tilaja:	Ramboll Finland Oy	Tilauspäivä:	7.9.2023
Kohde:	Parkanon keskustan koulu	Toimitettu laboratorioon:	7.9.2023
Projektinumero:	1510077898-004	Laboratorio:	Kuopio

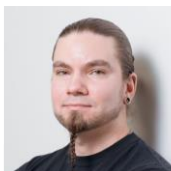
Menetelmät:

Asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia ISO22262-1:2012 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia sekä polarisaatiomikroskooppia ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäisyelektronimikroskooppia (SEM/EDS). Taulukossa asbestin esiintyminen on havainnollistettu tummennuksella: tummennus tarkoittaa, että kyseinen näyte sisältää asbestia. Asbestin laatu on ilmoitettu tulos -sarakkeessa. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF -muodossa ilman suojausta. *Laboratorion lisäämät näytetiedot kursivilla.* Tämä on testauslaboratorio T314:n analyysiraportti, eikä se vastaa VNa (789/2015) tarkoitettua asbestikartoitusta.

Näytteenottaja: Veli-Matti Pietarinen

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Tulos
PA1.	1950-luvun osa, sokkelin bitumisively	VM	Ei sisällä asbestia.
PA2.	1960-luvun osa, sokkelin bitumipaperi	VM	Ei sisällä asbestia.
PA3.	1950-luvun laajennusosa, sokkelin bitumisively	VM	Ei sisällä asbestia.
PA4.	195-luvun osa, ulkoseinän bitumipaperi	VM	Ei sisällä asbestia.
PA5.	1950-luvun osa, maanvastaisen seinän bitumikermi, RA-KS2	VM	Ei sisällä asbestia.
PA6.	1950-luvun osa, maanvastaisen seinän bitumikermi, RA-KS3	VM	Ei sisällä asbestia.
PA7.	1950-luku, lämmönjakohuone, YP, bitumikermi	VM	Ei sisällä asbestia.

*VM = optinen analyysi, EM = elektronimikroskooppi



Mika Lindh, Tutkija, FM
 p. 050 408 0758, mika.lindh@labroc.fi

PAH-ANALYYSI

Tilaaaja: Ramboll Finland Oy	Tilauspäivä: 7.9.2023
Kohde: Parkanon keskustan koulu	Toimitettu laboratorioon: 7.9.2023
Projektinumero: 1510077898-004	Laboratorio: Oulu

Menetelmät:

Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä. PAH-analysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287:2006. Materiaalinäytteeseen lisättiin sisäinen standardi ja sitä uutettiin tolueenilla ultraäänihauteessa. Uutos suodatettiin teflon-suodattimen läpi, jonka jälkeen se analysoitiin kaasukromatografialaitteistolla johon oli yhdistetty massaselektiivinen detektori. Näytteestä analysoitiin 16 kpl yleisimpiä PAH-yhdisteitä. Menetelmän yhdistekohtainen määrittärajana on 1 mg/kg. Tulokset on ilmoitettu mg/kg tuorepainoa. Menetelmän mittausepävarmuus on keskimäärin 40 % (95 % luottamusväillä). Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu tulosten tulkinnassa. Mittausepävarmuuslaskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Tulosten raportointi OmaLabroc-järjestelmässä. Sähköpostilla toimitettavat tulokset PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja: Veli-Matti Pietarinen

[mg/kg]

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenafteni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)peryleeni	PAH-yht.*
PA1.	1950-luvun osa, sokkelin bitumisively	<1	<1	<1	<1	7,2	<1	2,2	2,9	<1	3,1	1,8	<1	<1	<1	<1	1,4	23
PA2.	1960-luvun osa, sokkelin bitumipaperi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<16
PA3.	1950-luvun laajennusosa, sokkelin bitumisively	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,1	2,6	1,7	2,2	<1	<1	<1	<1	2	<16
PA4.	195-luvun osa, ulkoseinän bitumipaperi	<1	<1	13	7	170	52	200	160	100	110	110	45	78	44	9,1	57	1200
PA5.	1950-luvun osa, maanvastaisen seinän bitumikermi, RA-KS2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3,7	3,8	2,9	3,3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	17
PA6.	1950-luvun osa, maanvastaisen seinän bitumikermi, RA-KS3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,1	<16
PA7.	1950-luku, lämmönjakohuone, YP, bitumikermi	1,6	<1	<1	<1	4,8	<1	<1	1,5	3	1,5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	18

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu. (Ratu-kortti 82-0381)

Näytteitä PA1., PA2., PA3., PA5., PA6 ja PA7. vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

Näytettä PA4. vastaavat materiaalit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0381 kuvattujen ohjeiden mukaan. Purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.



Mikko Kivelä, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
 p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi



KOSTEUSMITTAUSPÖYTÄKIRJA				Liite 5.								Mittauksen tekijä: Juuso Parkkinen			
Tilaaja: Parkanon kaupunki, Tiina Kyösti				Mittalaitte: Vaisala HMI41 -mittalaitte				Kalib. pvm				Porareikien porausajankohta: 29.8.2023			
Projekti: Parkanon keskusta koulun kosteustekninen selvitys				HMP44 -mitta-anturi				26.4.2023				Porareikien tasaantumisaika: 7 vrk			
Projekti nro: 1510078394-001				HMP42 -mittapää				26.4.2023				mittapään tasaantumisaika: 1h			
Mittaus- ajankohta	Piste	Mittapään nro	Tilatunnus	Mittauskohta/rakennetyyppi/syvyys (mm)	Mittauksetulokset			Kokonais- epävar- muus RH %	RH % mittavirhe huomioitu	Mittausmenetelmä				Huomioita, etäisyydet rakenteisiin ym.	
					RH %	T °C	Abs g/m ³			KM	PR	VM	NP		
5.9.2023	PR1	B1	007a kellari	KS1: mv. betoniseinä, 10 cm lattiapinnasta, syvyys 50 mm	85,0	16,9	12,2	-2 / +7	83 - 92		X				
5.9.2023	PR2	B2	007a kellari	KS1: mv. betoniseinä, 100 cm lattiapinnasta, syvyys 50 mm	77,8	18,8	12,5	-2 / +7	75,8 - 84,8		X				
5.9.2023	PR3	B3	007a kellari	AP1: eristämätön mv. tb.laatta, syvyys 25 mm	85,4	18,6	13,6	-2 / +7	83,4 - 92,4		X				
5.9.2023	PR4	B4	006 kellari LJK.	KS2: tiiliväliseinä, 10 cm lattiapinnasta, syvyys 50 mm	95,8	20,6	17,1	-3 / +8	92,8 - 103,8		X				
5.9.2023	PR5	B5	006 kellari LJK.	KS2: tiiliväliseinä, 100 cm lattiapinnasta, syvyys 50 mm	84,1	22,2	16,5	-2 / +7	82,1 - 91,1		X				
5.9.2023	PR6	B6	1106 konehuone	AP2: puukoolatun lattian mv. tb.laatta, porausyvyys 14 mm	95,5	17,4	14,2	-3 / +8	92,5 - 103,5		X				
5.9.2023		B7	1106 konehuone	AP2: puukoolatun lattian mv. tb.laatta, porausyvyys 28 mm	94,0	17,4	14,0	-3 / +8	91 - 102		X				
5.9.2023	PR7	B1	1039 liikuntavar.	AP6: kvartsivinyylilaatan alta mv. tb.laatta, porausyvyys 16 mm	62,6	21,0	11,5	-2 / +7	60,6 - 69,6		X				
5.9.2023		B2	1039 liikuntavar.	AP6: kvartsivinyylilaatan alta mv. tb.laatta, porausyvyys 42 mm	62,6	20,9	11,4	-2 / +7	60,6 - 69,6		X				
5.9.2023	PR8	B3	1128 ruokala	AP5: muovimaton alta mv. tb.laatta, porausyvyys 24 mm	77,2	19,5	13,0	-2 / +7	75,2 - 84,2		X				
5.9.2023		B4	1128 ruokala	AP5: muovimaton alta mv. tb.laatta, porausyvyys 50 mm	76,8	19,2	12,7	-2 / +7	74,8 - 83,8		X				
5.9.2023	PR9	B5	1128 ruokala	AP5: muovimaton alta mv. tb.laatta, porausyvyys 20 mm	75,4	20,9	13,7	-2 / +7	73,4 - 82,4		X			laatan paksuus portaikon alla 50 mm	
5.9.2023	VM1	B6	1128 ruokala	AP5: viiltomittaus muovimaton alta	72,9	20,0	12,6	-2 / +7	70,9 - 79,9			X		vanhan ulkoseinän vierestä	
5.9.2023	VM2	C0520010	1128 ruokala	AP5: viiltomittaus muovimaton alta	71,1	20,1	12,4	-2 / +7	69,1 - 78,1			X		uusittu muovimattoalue	
5.9.2023	VM3	C0520010	1128 ruokala	AP5: viiltomittaus muovimaton alta	82,0	19,6	13,8	-2 / +7	80 - 89			X		vanhan ulkoseinän vierestä	
5.9.2023	VM4	B7	1121 vahtimest.	AP5: viiltomittaus muovimaton alta	76,0	20,4	13,4	-2 / +7	74 - 83			X			
5.9.2023	VM5	B9	1031 opet.huone	AP4: viiltomittaus muovimaton alta	45,8	22,2	9,0	-2 / +7	43,8 - 52,8			X			
5.9.2023	VM6	B10	1007 ATK	AP4: viiltomittaus muovimaton alta	70,9	21,2	13,1	-2 / +7	68,9 - 77,9			X			
5.9.2023		B8	006 kellari LJK.	Sisäilma 5.9.2023	68,6	19,7	11,7	-2 / +7	66,6 - 75,6	X					
5.9.2023		B9	1106 konehuone	Sisäilma 5.9.2023	66,8	19,6	11,3	-2 / +7	64,8 - 73,8	X					
5.9.2023		B10	1128 ruokala	Sisäilma 5.9.2023	69,7	20,2	12,2	-2 / +7	67,7 - 76,7	X					
5.9.2023		B7	sisäpihan katos	Ulkoilma 5.9.2023	91,7	16,0	12,5	-3 / +8	88,7 - 99,7	X					

Lyhenteiden selitykset:

Rakennetyypit:

AP	Alapohja
KS	Kellarin seinä / maanvastainen seinä
US	Ulkoseinä
VS	Väliseinä
VP	Välipohja

Mittausmenetelmä:

KM	Kosteusmittaus, hetkellinen
PR	Porareikämittaus
VM	Viiltomittaus
NP	Näytepalamenetelmä

Parametrit:

RH %	Rakenteen suhteellinen kosteus
T °C	Lämpötila
Abs g / m ³	Absoluuttinen kosteus

MITTAUSEPÄVARMUUSTARKASTELU:

Mittalaittevalmistajan ilmoittama tarkkuus:

± 2,0	% RH	0...90 % RH
± 3,0	% RH	90...100 % RH
± 0,4	°C	lämpötila

Mittaussuorituksen ja mittausolosuhteiden vaikutus mittaukseen:

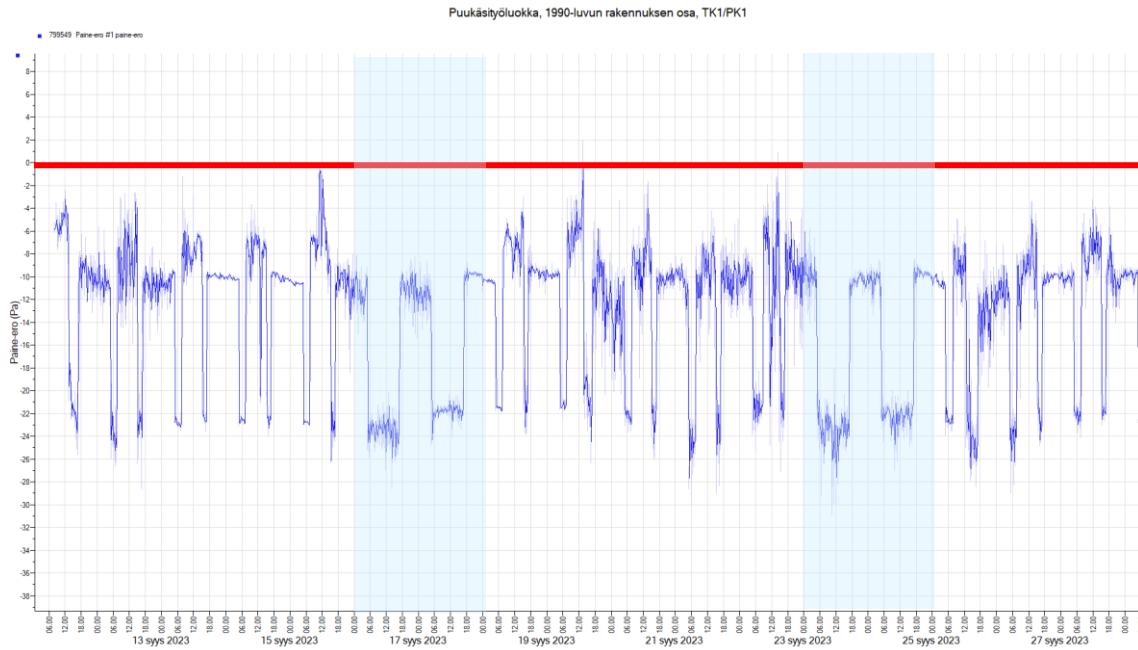
Mittausepävarmuus + 5 % RH

Kosteusmittauksissa on noudatettu seuraavia julkaisuja ja ohjeita:

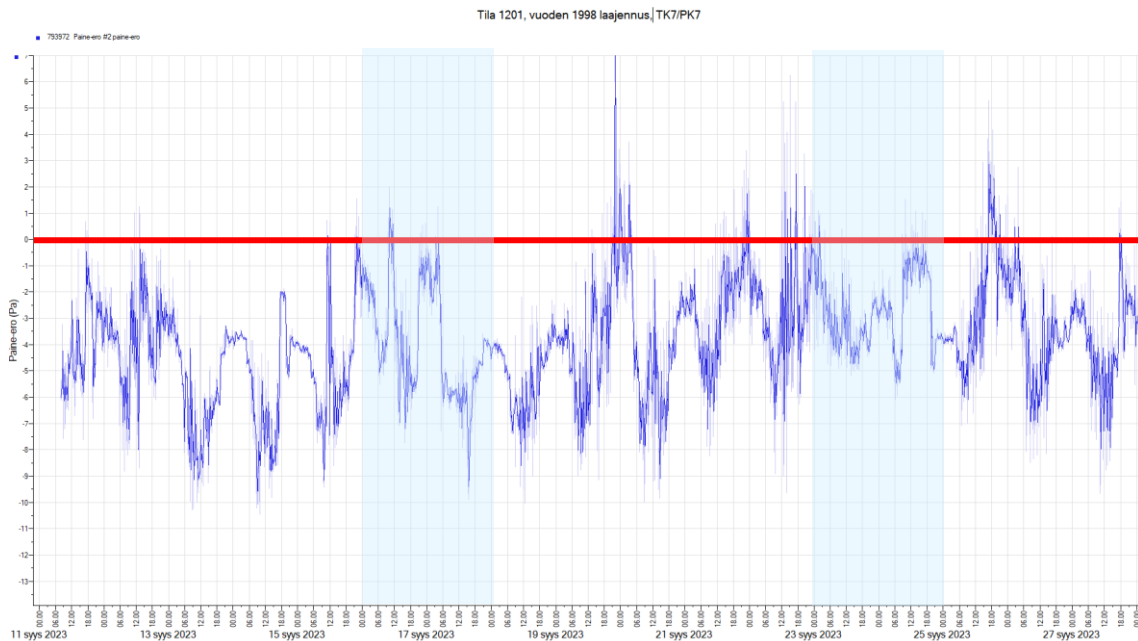
RT 103333, Betonin suhteellisen kosteuden mittaus (Rakennustieto, 2021)

Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi (Tarja Merikallio, 2002)

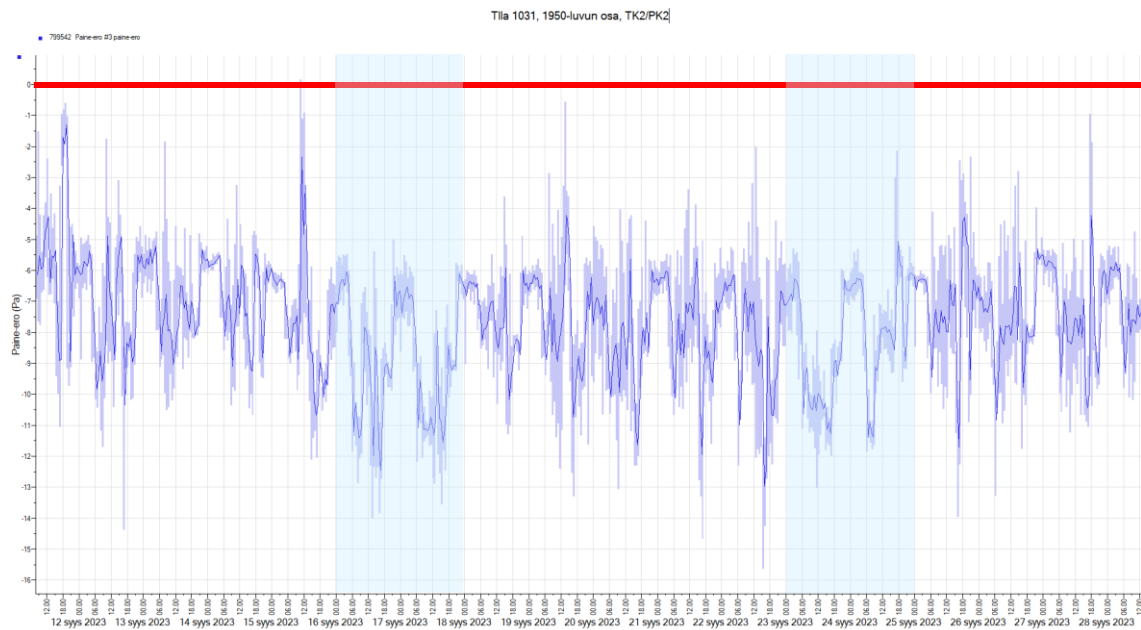
Liite 6. Paine-erojen ja sisäilman hiilidioksidipitoisuuksien seurantamittaustulokset



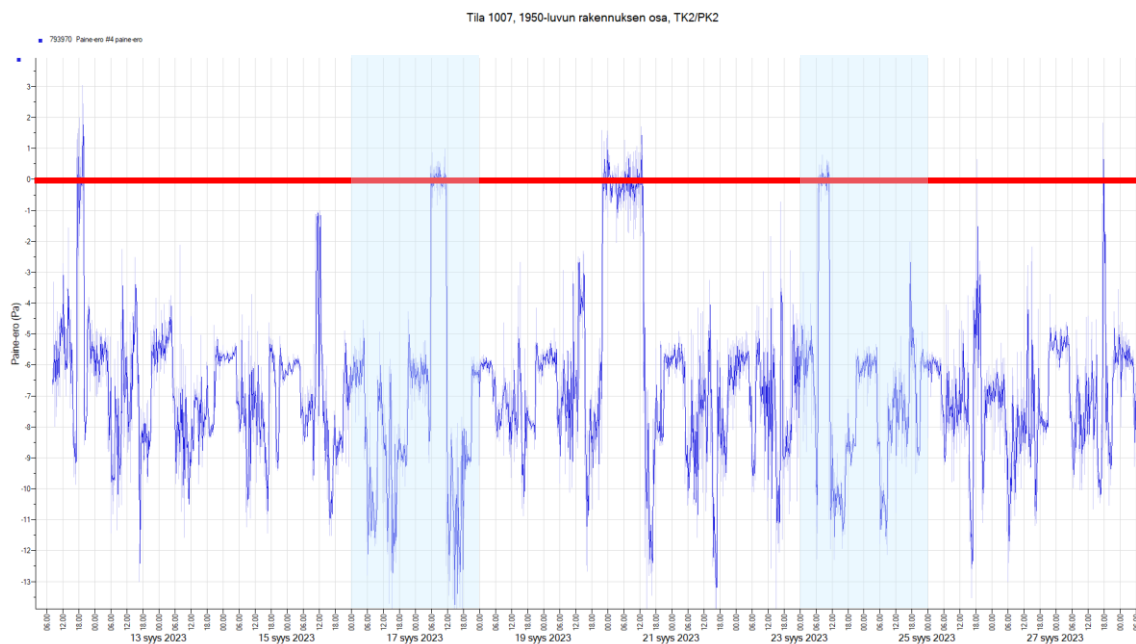
Kuvaaja 1. Rakennuksen eteläpäädyssä olevan puukäsityöluokan ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen seurantamittaus ajanjaksolla 12.9. – 27.9.2023. Ilmanvaihtokoneiston TK1/PK1 palvelualue. Kuvaajassa punainen viiva esittää tasapainotilaa (0 Pa) ja vaalean siniset alueet mittausjakson viikonloppuja.



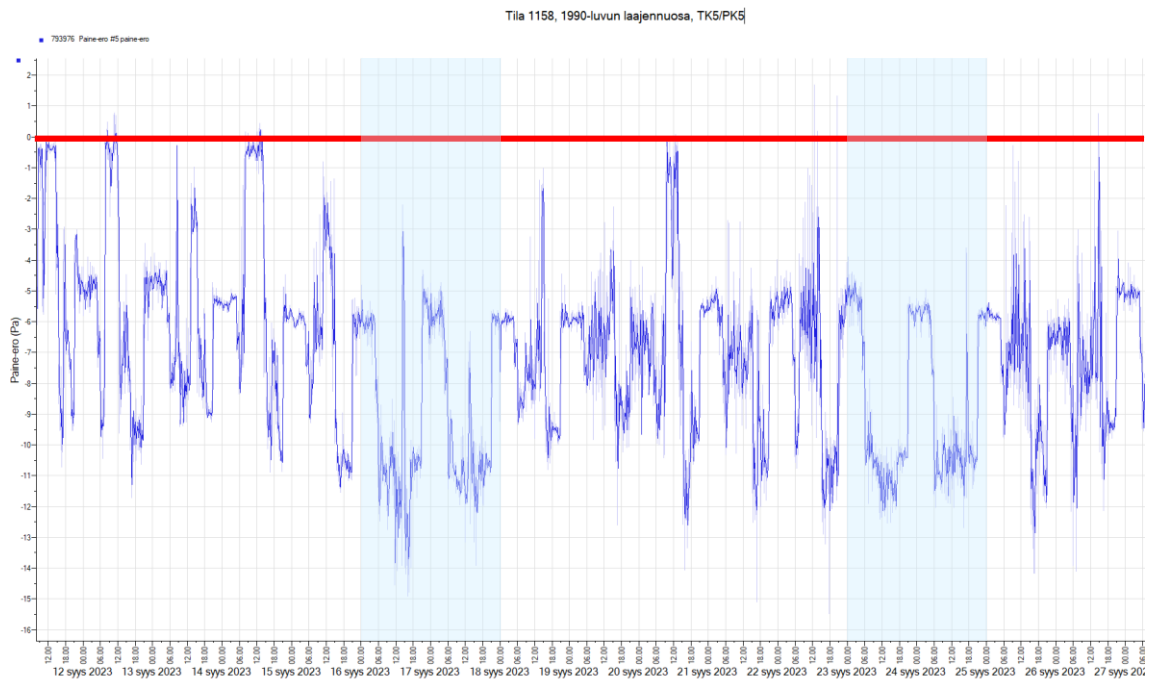
Kuvaaja 2. Rakennuksen eteläpäädyssä vuonna 1998 valmistuneen laajennusosan tilan 1201 ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen seurantamittaus ajanjaksolla 12.9. – 27.9.2023. Ilmanvaihtokoneiston TK7/PK7 palvelualue. Kuvaajassa punainen viiva esittää tasapainotilaa (0 Pa) ja vaalean siniset alueet mittausjakson viikonloppuja.



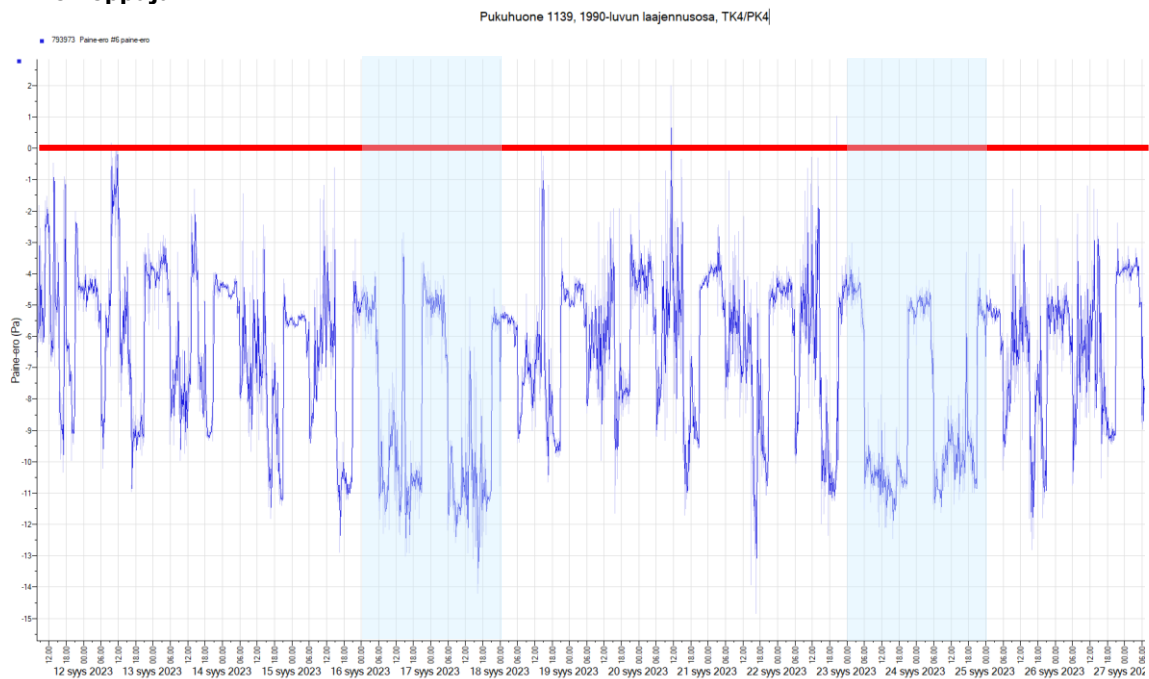
Kuvaaja 3. Rakennuksen 1950-luvulla valmistuneen rakennuksen osan tilan 1031 ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen seurantamittaus ajanjaksolla 12.9. – 27.9.2023. Ilmanvaihtokoneiston TK2/PK2 palvelualue. Kuvaajassa punainen viiva esittää tasapainotilaa (0 Pa) ja vaalean siniset alueet mittausjakson viikonloppuja.



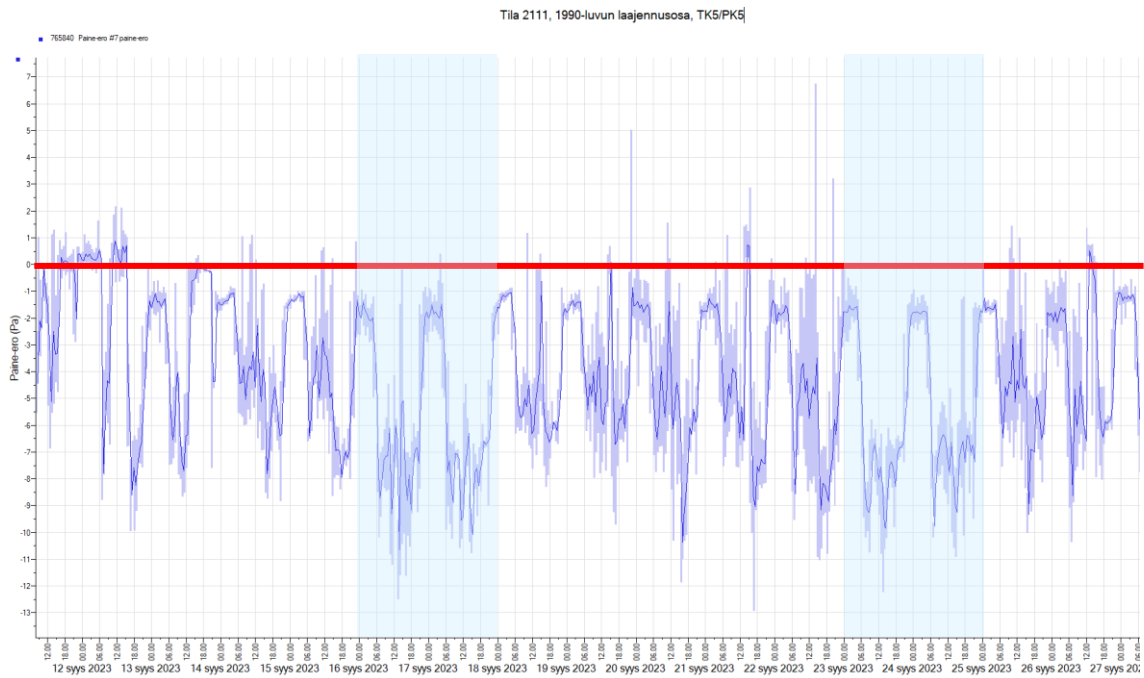
Kuvaaja 4. Rakennuksen 1950-luvulla valmistuneen rakennuksen osan tilan 1007 ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen seurantamittaus ajanjaksolla 12.9. – 27.9.2023. Ilmanvaihtokoneiston TK2/PK2 palvelualue. Kuvaajassa punainen viiva esittää tasapainotilaa (0 Pa) ja vaalean siniset alueet mittausjakson viikonloppuja.



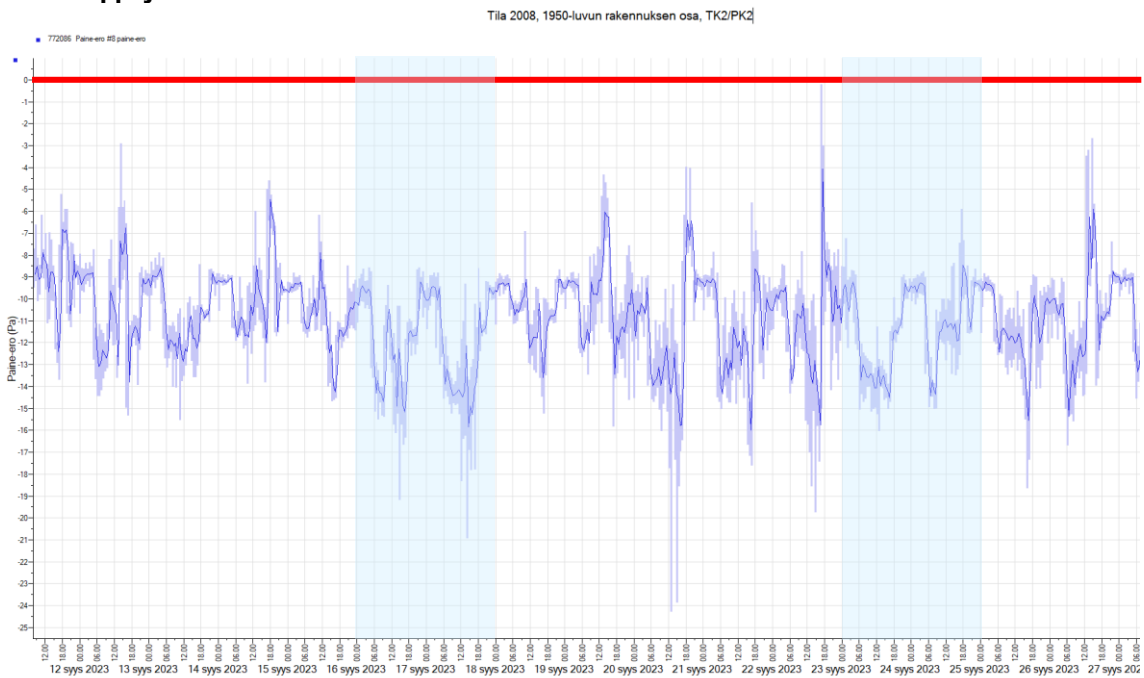
Kuvaaja 5. 1990-luvun laajennusosan tilan 1158 ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen seurantamittaus ajanjaksolla 12.9. – 27.9.2023. Ilmanvaihtokoneiston TK2/PK2 palvelualue. Kuvaajassa punainen viiva esittää tasapainotilaa (0 Pa) ja vaalean siniset alueet mittausjakson viikonloppuja.



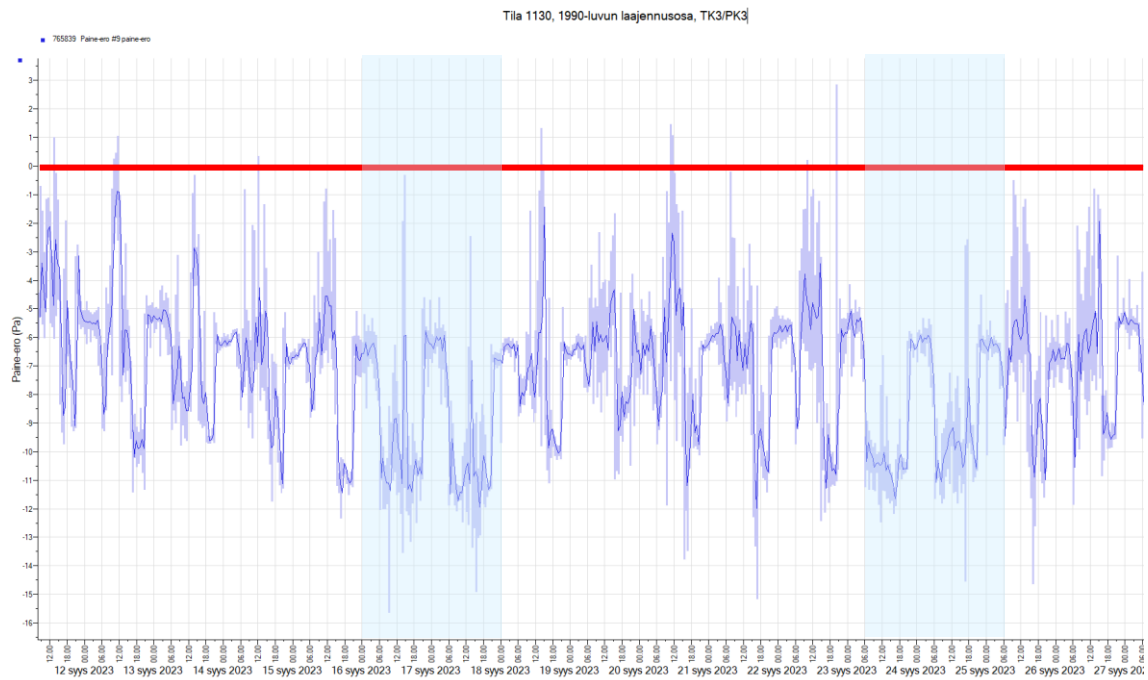
Kuvaaja 6. 1990-luvun laajennusosan tilan 1139 (pukuhuone) ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen seurantamittaus ajanjaksolla 12.9. – 27.9.2023. Ilmanvaihtokoneiston TK4/PK4 palvelualue. Kuvaajassa punainen viiva esittää tasapainotilaa (0 Pa) ja vaalean siniset alueet mittausjakson viikonloppuja.



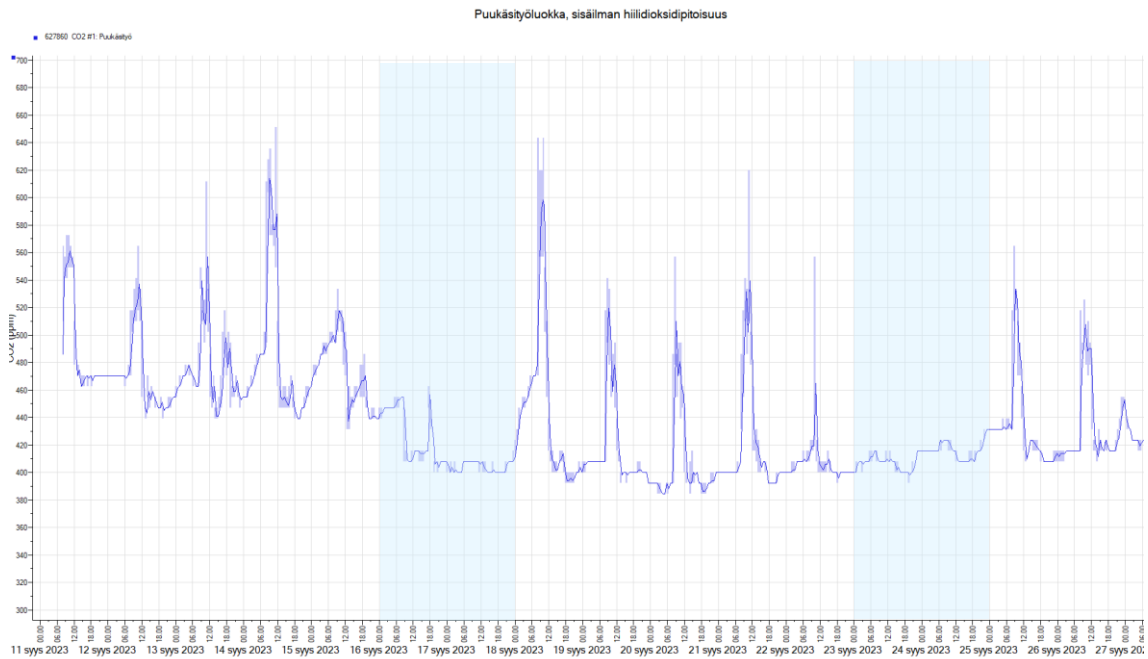
Kuvaaja 7. 1990-luvun laajennusosan tilan 2111 ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen seurantamittaus ajanjaksolla 12.9. – 27.9.2023. Ilmanvaihtokoneiston TK5/PK5 palvelualue. Kuvaajassa punainen viiva esittää tasapainotilaa (0 Pa) ja vaalean siniset alueet mittausjakson viikonloppuja.



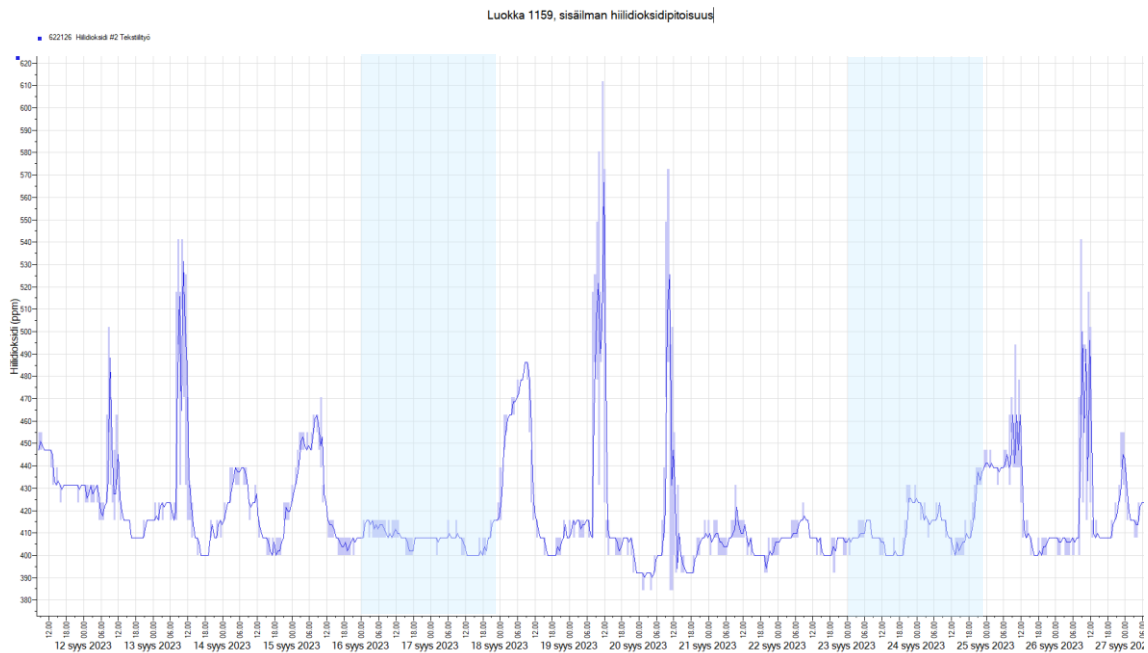
Kuvaaja 8. 1950-luvun rakennuksen osan tilan 2008 ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen seurantamittaus ajanjaksolla 12.9. – 27.9.2023. Ilmanvaihtokoneiston TK2/PK2 palvelualue. Kuvaajassa punainen viiva esittää tasapainotilaa (0 Pa) ja vaalean siniset alueet mittausjakson viikonloppuja.



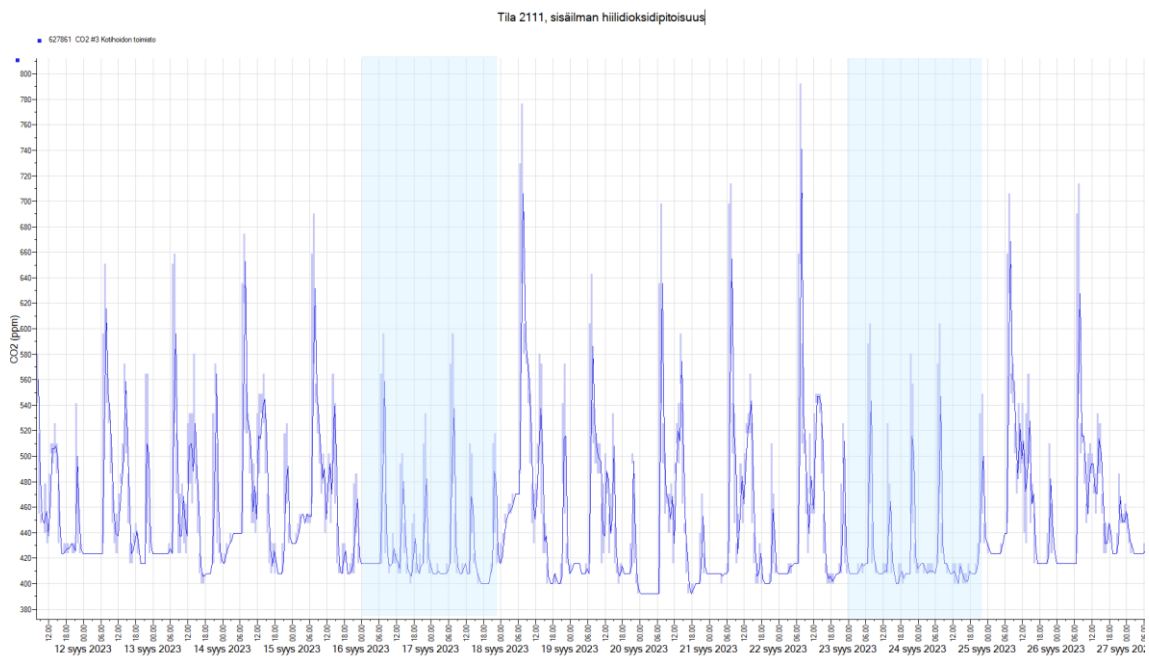
Kuvaaja 9. 1990-luvun laajennusosan tilan 1130 (ruokalan emännän työhuone) ulkoilman ja sisäilman välisen paine-erojen seurantamittaus ajanjaksolla 12.9. – 27.9.2023. Ilmanvaihtokoneiston TK3/PK3 palvelualue. Kuvaajassa punainen viiva esittää tasapainotilaa (0 Pa) ja vaalean siniset alueet mittausjakson viikonloppuja.



Kuvaaja 10. Puukäsityöluokka, sisäilman hiidioksidipitoisuuden seurantamittaus 12.-27.9.2023. Kuvaajassa vaalean siniset alueet ovat mittausjakson viikonloppuja.



Kuvaaja 11. Luokan 1159 (tekstiilityö), sisäilman hiidioksidipitoisuuden seurantamittaus 12.-27.9.2023. Kuvaajassa vaalean siniset alueet ovat mittausjakson viikonloppuja.



Kuvaaja 12. Tilan 2111 (kotihoito toimisto) sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta mittaus 12.-27.9.2023. Kuvaajassa vaalean siniset alueet ovat mittausjakson viikonloppuja.