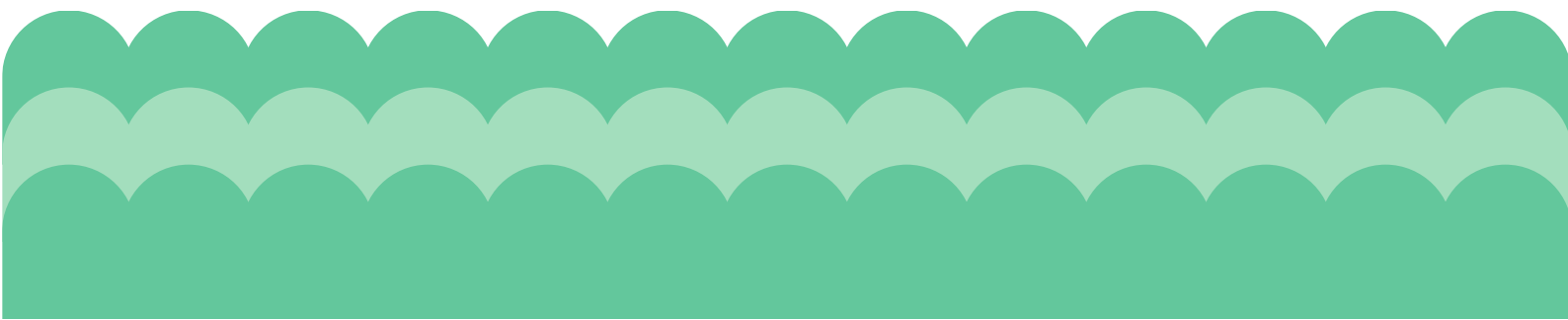


Kansakoulunkadun rakennuksen kuntotutkimusten yhteenveto

Hankesuunnitelman liite 6



Sisällysluettelo

1	Rakennuksen tutkimus- ja korjaushistoria	3
2	Julkisivun kuntotutkimus	4
3	Ulkoseinien eristetilän tutkimukset.....	5
4	Korjattavuusarvio.....	7
5	Julkisivun, vesikaton ja ikkunoiden kuntotutkimus.....	10
6	Rakennetekninen kuntotutkimus	12

1 Rakennuksen tutkimus- ja korjaushistoria

Kohteeseen on tehty vuosina 2016–2022 seuraavia kuntotutkimuksia, joiden tiivistelmät on esitetty tässä yhteenvedossa:

- Julkisivun kuntotutkimus, rappausnäytteet, haitta-ainetutkimukset 17.10.2016 / 15.11.2016 / Raksystems Insinööritoimisto Oy (Ei liitetty hankesuunnitelmaan)
- Ulkoseinien eristetilan tutkimukset, merkkiainekaasukoe 14.12.2018 / 31.1.2019 Raksystems Insinööritoimisto Oy (Ei liitetty hankesuunnitelmaan)
- Korjattavuusarvio 5.12.2019 / FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy (Liite 7.1)
- Julkisivun, vesikaton ja ikkunoiden kuntotutkimus 18.9.2020 / Vahanen Rakennusfysiikka Oy (Liite 7.3)
- Rakennetekninen kuntotutkimus 31.8.2020 / Vahanen Rakennusfysiikka Oy (Liite 7.4)

sekä lisäksi on tehty seuraavat kuntotutkimukset:

- Kuntotutkimus; rakennetekniikka, sisäilmasto 12.12.2017, päivitetty 31.1.2018 / Raksystems Insinööritoimisto Oy (Ei liitetty hankesuunnitelmaan)
- Haitta-ainetutkimus 14.8.2020, päivitetty 4.9.2020 / Vahanen Rakennusfysiikka Oy (Liite 7.2)
- Geotekninen koontiraportti 31.8.2022 / Geopalvelu Oy (Liite 7.5)

Kuntotutkimuksia on tehty usean vuoden aikana, jolloin myös lähtötiedot tutkimusten tekemisessä ovat osin muuttuneet. Tästä johtuen joissain tutkimuksissa mainitut asiat saattavat olla jo vanhentuneita ja ristiriitaisia uudempien tutkimusten kanssa. Hankkeen projektiryhmä on yhdessä arkkitehdin, rakenne- ja geosuunnittelijan kanssa selvittäneet tehtyjen tutkimusten perusteella rakennuksen kuntoa, ja laatineet niistä tämän yhteenvedon.

HUOM! Kuntotutkimuksissa (sekä tässä yhteenvedossa) esitetyt johtopäätökset sekä toimenpidesuositukset ovat alustavia. Lopulliset korjaustoimenpiteet määrittellään suunnitteluvaiheessa. Mikäli hankkeen suunnitteluryhmä toteaa, että jokin korjaus voidaan toteuttaa alustavasta toimenpidesuosituksesta poiketen vähäisemmillä korjaustoimenpiteillä, voidaan niin tehdä, mikäli korjaus täyttää hankkeen tavoitteet rakennuksen terveellisyydestä, turvallisuudesta sekä toiminnallisuudesta. Vastaavasti rakennusosien korjauslaajuutta voidaan tarvittaessa kasvattaa, mikäli todetaan, että alustava toimenpidesuositus ei johda hankkeen tavoitteita vastaavaan lopputulokseen.

Rakennukseen on käytössä olevien lähtötietojen mukaan tehty seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Kellaritilojen korjauksia on tehty 70-luvun lopulla sekä 90-luvun alussa
- Rakennuksen peruskorjaus suunniteltiin vuosina 1998-99 ja toteutettiin 2000-luvun vaihteessa. Tila- ja pintamateriaalimuutoksia on tehty tämän jälkeen eri vuosina ainakin kellarikerrokseen sekä opetustiloihin.
- Julkisivukorjauksia on tehty rakennukseen 80-luvun alussa sekä peruskorjauksen yhteydessä.
- 1995 ikkunoiden uusiminen
- 2014 kellarin tiivistyskorjaukset
- 2018 Tiivistyskorjaukset, joissa on tiivistetty:
 - Ulkoseinä-lattialiitokset kellarissa
 - Ikkunakarmien ja -penkkien liitokset koko rakennuksen osalta
 - 1. krs ja kellarikerroksen välipohjan liittymät ja läpiviennit
 - Vanhojen patterikannakkeiden liittymät
 - 2. krs kotelopalkiston ulkoseinä-välipohjaliittymät
- Katosrakenteita on osittain uusittu ja rappauksen paikkakorjauksia on tehty vuosina 2017-2018. Alkuperäiset julkisivukatokset on turvallisuussyistä purettu ja korvattu väliaikaisilla pienemmillä katoksilla.

2 Julkisivun kuntotutkimus

Julkisivun kuntotutkimuksen kenttätutkimukset tehtiin 17.10.2016 ja tutkimusraportti valmistui 15.11.2016. Kuntotutkimuksen tarkoituksena oli selvittää julkisivujen kunto, korjaustarve ja korjausten kiireellisyys. Alla taulukossa on esitetty kuntotutkimuksen yhteenveto pääpiirteittäin.

Tutkimuksen laatija: Raxsystems Insinööritoimisto Oy

On huomioitava, että tutkimuksen tekemisestä on jo useita vuosia aikaa, joten rakennuksen kuntoon on voinut tulla muutoksia tutkimuksen tekemisen jälkeen. Suunnitteluryhmän tulee huomioida tämä suunnitteluvaiheessa tarkastelemalla tutkimuksessa esitettyjä havaintoja ja toimenpidesuosituksia kriittisesti.

Rakenneosa / Järjestelmä ja tutkimusmenetelmä	Havainnot ja tulokset	Kuntotutkimuksen johtopäätös ja toimenpidesuosituks
Julkisivurappaus; kopokartoitus ja rappauksen näytepalat	Rappaus on pääasiallisesti hyvin kiinni alustassaan. Rappauksissa ehjiä kopoalueita osin räystään alapuolisella osalla ja yksittäisissä ikkunanylytysien liittymissä. Rappauskerroksien pehmentymistä/rapautumia havaittiin yksittäisinä, pääasiallisesti	Kokonaisuutena julkisivurappauksen vaurioaste on arviolta noin luokkaa 15 %. Tutkimushavaintojen perusteella suositellaan julkisivujen paikkarappautamista ja huoltomaalaamista 1-2 vuoden kuluessa.

	nurkkakohdissa, ikkunanylityksissä, korkkieristeen päälle rapatulla osalla, räystään alusien tms. vuotokohdissa ja smyygeissä. Rappauspusseja länsisivulla räystään alapuolisella osalla (kahden ikkunanylityksen osalla). Pinnoite ohuthien mukaan orgaaninen. Rappausnäytteen kuntoluokka tyydyttävä, rappausnäytteessä ei havaittu merkittävää rapautumaa, rappaukset olivat hyvin kiinni tartuntapinnoissa ja näytteet pysyivät ehyinä porattaessa.	(Huom. Rappauksen paikkakorjauksia tehty 2017–2018)
Julkisivumuuraus, rappausalusta Silmämääräinen tarkastelu	Julkisivuissa on kokonaisuutena kohtuullisen vähäisesti aukkonurkista tms. kohdista lähteviä halkeamia ja viitteitä taustamuurausten merkittävistä liikkeistä /vaurioista ei havaittu.	Kuntotutkimuksessa ei toimenpidesuosituksia.
Julkisivumuuraus, puhtaaksimuuratut julkisivuosuudet, silmämääräinen tarkastelu	Ikkunoiden välisien puhtaaksimuurattujen punatiilimuurausten vaaleiden jälkisaumauksien saumalaastit ovat huomattavan pehmeitä ja saumauksissa on halkeilua ja rapautumia. Tiilissä ei merkittäviä rapautumavaurioita. Muuraukset ulkonevat osin julkisivusta ja muurausten yläpuolien suojapeltien maalipinnat ovat laajasti kuluneita ja pellityksissä on osin ruostevaurioita.	Kokonaisuuden hahmottamiseksi suositellaan kohteeseen erillisen hankesuunnitelman teettämistä.
Liuskekivipinnoitetut betoniset julkisivuosuudet, pistokoemainen vasarointi rapautumisen havainnoimiseksi ja silmämääräinen tarkastelu	Sokkelien liuskekiviverhouksissa runsaasti taustastaan irronneita ”kopoja” liuskekiviä. Liuskekivien saumauksien paikallisia vaurioita vain yksittäisissä kohdissa, joissa esim. kattovesien ohjauksissa on puutteita.	Kokonaisuuden hahmottamiseksi suositellaan kohteeseen erillisen hankesuunnitelman teettämistä.
Maalattut betoniräystäät, pistokoemainen vasarointi rapautumisen havainnoimiseksi ja silmämääräinen tarkastelu	Rakennuksen betoniräystäissä on kohtuullisen runsaasti räystäsvuotoihin viittaavia jälkiä ja näkyviä hakateräksien betoniteräskorroosiovaurioita. Ei havaittu viitteitä räystäsbetonin laajasta rapautumisesta.	Kokonaisuuden hahmottamiseksi suositellaan kohteeseen erillisen hankesuunnitelman teettämistä.
Ikkunat	Ikkunoiden liittymäpellityksissä, ulkopintojen puuosien kunnossa ja puualumiini-ikkunoiden osien kiinnityksissä puutteita/vaurioita.	Kokonaisuuden hahmottamiseksi suositellaan kohteeseen erillisen hankesuunnitelman teettämistä.

3 Ulkoseinien eristetilan tutkimukset

Ulkoseinien eristetilan kenttätutkimukset tehtiin 14.2.2018 ja tutkimusraportti valmistui 31.1.2019.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää julkisivuissa esiintyvien eristekerrosten esiintymistä ja niiden mikrobivaurioitumista. Tutkimuksessa tehtiin julkisivujen ulkopintaan aukkoja, joiden kautta saatiin tarkastettua rakennetta kaikkien julkisivutyypin alueilta. Tutkimuksessa porattiin 21 aukkoa, joista kerättiin 13 mikrobinäytettä rakennusmateriaalien mikrobianalyysiin, 4 tervapaperinäytettä PAH-analyysiin ja lisäksi tehtiin asbestianalyysit julkisivupinnoitteille ja eristemateriaalille. Alla taulukossa on esitetty kuntotutkimuksen yhteenveto pääpiirteittäin.

Tutkimuksen laatija: Raksystems Insinööritoimisto Oy

Rakennosa / Järjestelmä	Havainnot ja tulokset	Kuntotutkimuksen johtopäätös ja toimenpidesuosituks
Ulkoseinä rakenne, selvitys	<p>Tutkimuksessa havaittiin eristetilan ja tiilimuurauksen alkavan 1. maanpäällisen kerroksen lattiatasosta. Kellarin osalla ulkoseinän runkona on betoni. Kellarin osalla ei ulkoseinässä havaittu eristekerrosta. Aiemmassa tutkimuksessa (sisäilmasto, rakennetekniikka 2017–2018) on kellarin osalla todettu sisäpuolen tiilimuurauksen takana Tojalevy-eriste.)</p> <p>Liikuntasalin osalla porattiin julkisivuun neljään kohtaan n. 400 mm syvyyteen ja rakenteessa havaittiin vain tiilimuuraus (massiivitiilirakenne).</p>	<p>Julkisivun rakenne pääosin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappaus n. 30 mm • Tiili n. 130 mm • Kaksinkertainen tervapaperi • Villa n. 40 mm • Kaksinkertainen tervapaperi • Sisäpuolen tiilimuuraus <p>Ilmavuotojen todennäköisyys suoraan seinärakenteen kautta sisäilmaan on vähäinen. Halkeamien ja läpivientien kautta ilmavuodot ovat mahdollisia. Suurimmat riskin ilmavirtausten esiintymiseen sisäilmassa on ikkunaliittymien vuodot. Tilojen ikkunaliittymiä on tiivistetty ikkunoiden peilitäyttöjen vuoksi ja siten vuotoriski on pienentynyt huomattavasti.</p>
Materiaalinäytteet, eristetila 40 mm	<p>Lähes kaikissa näytteissä havaittiin hyvin runsasta bakteerikasvua. Yhdessä näytteessä havaittiin asumisterveysasetuksen raja-arvon ylittävää mikrobikasvua. Näyte kerättiin rakennuksen päätyseinästä noin 1 m korkeudelta maanpinnasta. Avauksen toisella puolella on varastohuone. Näytteenottopiste oli hyvin lähellä kellarin betonirungon päällä ja on todennäköistä, että tuolle kohdalle kohdistuu paljon kosteusrasitusta. On mahdollista, että julkisivun muurauksen ja betonirakenteen liittymäkohta on hieman epätiivis, jolloin ilmavuoto voi kylmentää eristetilaa ja näin nostaa suhteellista kosteutta mahdollistaen mikrobikasvun.</p> <p>Muiden materiaalinäytteiden osalta ei havaittu epätavallista sieni-itiökasvua tai merkittävässä määrin indikaattorilajien esiintymistä.</p>	<p>Näytteen bakteeripitoisuus min. 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Sienikasvusto materiaalissa viittaa materiaalissa olevaan kosteus- ja mikrobivaurioon. Mikäli materiaalissa havaitaan vain suuri bakteeripitoisuus, tämä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.</p> <p>Näytteen M10 kohdalla havaittiin mikrobikasvua asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittävän pitoisuutena. Näytteen M10 näytteenottokohdan sisäpuolella on varastotila, jossa ei oleskella. Eristemateriaalit ovat hyvin vanhoja ja on mahdollista, että niissä esiintyy kuollutta mikrobikasvustoa. Siksi on tärkeää huolehtia, että sisäilmaa ei kohdistu ilmavirtauksia</p>

		<p>ulkoseinien eristetilasta. Havaintojen ja näytteenottojen perusteella ulkoseinien villatäytöt eivät ole yleisesti mikrobivaurioituneita, mutta materiaalit aiheuttavat sisäilmanlaadulle melko yhtenevän riskin ikkunoiden vanhojen pielitäyttöjen kanssa.</p> <p>Määriteltäessä julkisivujen korjauslaajuutta, tulee tämän raportin tulokset ottaa huomioon. Julkisivun eristetilan aiheuttamien sisäilman laadun heikkenemisen riskien poistamiseksi kokonaan, tulee vanhat vaurioituneet eristeet poistaa kauttaaltaan ja julkisivurakenne uusia kosteusteknisesti toimivaksi tuulettuvaksi rakenteeksi. Suunnitteluvaiheessa voidaan tutkia myös vaihtoehtoisia kevyempiä korjaustoimenpiteitä, mikäli niiden perusteella pystytään varmistumaan, että riski sisäilman laadun heikkenemiselle jää riittävän vähäiseksi.</p>
Materiaalinäytteet, ulkoseinärakenteen ilmansulkupaperi	<p>Ulkoseinien eristetilan tervapapereista kerättiin 4 materiaalinäytettä PAH-analyysiin. Näytteet toimitettiin Labroc Oy:n laboratorioon 17.12.2018. PAH1 näytteen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus ylittää raja-arvot. Muiden näytteiden pitoisuudet olivat selvästi matalampia. Näytteissä ei havaittu kevyimpiä yhdisteitä kuten Naftaleenia, joka on vuosikymmenten aikana haihtunut materiaalista.</p>	<p>Mahdollisten purkutöiden yhteydessä eristetilan tervapaperit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0381 (Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku) kuvattujen ohjeiden mukaan. Tervapapereiden iästä ja herkästi haihtuvien yhdisteiden vähydestä johtuen ei ole todennäköistä, että ne vaikuttavat sisäilman laatuun. Havaittu korkea PAH-pitoisuus vaikuttaa vain mahdollisten rakenteiden purkutöiden aikana tarvittaviin suojauksiin ja jätteiden käsittelyyn.</p>
Materiaalinäytteet, asbestianalyysi	<p>Kahdelle julkisivun rappauserroksen pinnoitenäytteelle ja yhdelle eristevillanäytteelle tehtiin asbestianalyysi. Näytteet toimitettiin Labroc Oy:n laboratorioon 17.12.2018.</p>	<p>Näytteissä ei havaittu asbestia, materiaalien purkamista ja käsittelyä ei tarvitse tehdä asbestityönä.</p>

4 Korjattavuusarvio

Kohteeseen on tehty koko rakennuksen korjattavuusarvio 5.12.2019, jonka perusteella on otettu kantaa korjaustarpeisiin ja suunnittelun lähtötietoihin ja niiden osalta tarvittaviin lisäselvityksiin. Korjattavuusarviossa on keskitytty aiemmissa tutkimuksissa todettuihin kosteusvaurioituneisiin tai sellaisiksi epäiltyihin rakenteisiin sekä muihin sisäilmanlaatuun mahdollisesti vaikuttaviin rakenneosiin,

materiaaleihin sekä mahdollisiin muihin sisäilmanlaatuun vaikuttaviin tekijöihin. Korjattavuusarvion lähtökohdiana on pidetty, että kaikki vaurioitunut rakennusmateriaali poistetaan rakenteista, mikäli se on mahdollista. Korjattavuusarviossa ei ole huomioitu rakennuksen talotekniikkaa.

Alla taulukossa on esitetty korjattavuusarvion yhteenveto pääpiirteittäin.

Korjattavuusarvion laatija: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Rakennosa / Järjestelmä	Korjattavuusarvio	Jatkotoimenpiteet ja korjaustoimenpidesuosituksset, suunnittelun lähtötiedot
Rakennuksen vierustat ja kuivatusrakenteet	Piha-alueen korjaaminen kuivatusrakenteiden korjaamisen yhteydessä. Maapinnan kaltevuus muokataan viettämään pois päin rakennuksesta. Salaojat on uusittu vuonna 1997 ja niiden tekninen käyttöikä on noin 30 vuotta. Salaojien nykykunnosta ei ollut merkintää lähtötiedoissa. Salaojien tarkoitus korkean pohjaveden alueella on estää veden pinnan nousu täyttömaassa salaojituksen korkeusasemaa ylemmäksi eli käytännössä estää veden pinnan nousun alapohjarakenteisiin. Lähtötietojen mukaan salaojavedet (pohjavesi) on ohjattu ilmeisesti sadevesipumppaamoon, jolloin pumppaamon toiminnan aikana pohjavesi ei pääse nousemaan kellaritiloihin. Järjestelmä on epävarma, sillä yksittäinen toimintahäiriö mahdollistaa kosteusvaurion rakenteisiin.	Selvitys rakentamisen, ojituksen ja maankaivuun vaikutuksista pohjaveteen. Kohteeseen suositellaan salaojajärjestelmän uusimista ja salaojavesien (pohjaveden) ohjaamista pois rakenteista toimintavarman järjestelmän avulla. Alapohja- ja maanvastaiset rakenteet tulee suunnitella vedenpainetta vastaan. Korjauksien yhteydessä asennetaan myös sisäpuolinen salaojitus, jonka tarkoitus on estää pohjaveden pinnan nousu alapohjarakenteisiin. Tarvittavat sadevesijärjestelmän korjaustyöt/uusiminen samanaikaisesti salaojakorjauksien yhteydessä. Kiinteistöön asennetaan jatkossa kaksi sadevesipumppaamoa. Korjaamisessa tulee ottaa huomioon asemakaavassa esitetyt vaatimukset.
Perustukset	Rakennus on paalutettu puupaalujen varaan, jotka vaativat toimiakseen hapettoman tilan. Ympäristön pohjaveden pinnan tason pysyttävä puupaaluja yläpintaa korkeammalla. Asemakaavan mukaan alueen pohjaveden tasoa ei saa alentaa. Korkea pohjaveden pinta aiheuttaa maanvaraisille rakenteille merkittävää kosteus- ja vedenpaineenrasitusta, joita tulee vähentää uusilla kuivatusrakenteilla.	Pohjaveden pysyvä alentaminen vaatii paalutuksen uusimisen sekä mahdollisia muutostöitä piha-alueella. Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee selvittää puupaalujen nykytilanne ja niiden käyttökelpoisuus. <i>Huomio hankesuunnitteluvaiheessa: Hankkeessa ei ole tarkoitus alentaa pohjaveden pintaa pysyvästi. Mikäli tällainen tarve joskus ilmenee, on varmistettava sen vaikutus myös muuhun ympäristöön.</i>
Maanvastaiset rakenteet	Maanvastaisissa rakenteissa (MS1) on todettu laajasti mikrobivaurioitunutta Tojalevyä, rakenteesta tulee ensisijaisesti poistaa vaurioitunut materiaali. Maanvastaisten seinien ulkopuolinen vedeneristys on toteutettu vuonna 1997. Vedeneristysten käyttöikä on noin 20 vuotta, rakenteen vedeneristys on käyttöikänsä	Tojalevyn poistaminen rakenteista tehdään purkamalla sisäpuolinen kuorimuuraus ja poistamalla vaurioitunut eristekerros. Sisäpuolelle ei asenneta uutta eristekerrosta, vaan rakenteet tulee pinnoittaa sisäpuolelta hyvin vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella. Rakenteen vedeneristys tulee uusaa

	päässä.	huomioiden korkean pohjaveden vaikutus, rakenteeseen suunnitellaan vedeneristys vedenpainetta vastaan. B-siiven perusmuurin rakenteiden selvittäminen. Kantava sisäpuolinen tiilimuuraus luo haasteita suunnitellessa rakenteita vedenpainetta vastaan. Putkikanaalit puretaan alapohjarakenteiden korjaamisen yhteydessä.
Alapohjat	Alapohjarakenne on altistunut merkittävälle kosteusrasitukselle sekä kosteusvaurioille. Alapohjarakenteen kosteusvauriot johtuvat korkeasta pohjavedestä. Alapohjarakenne on erityisen altis kosteusvaurioille, koska jo yksittäinen sadevesipumppaamon toimintahäiriö aiheuttaa pohjaveden pinnan nousun rakenteisiin.	Alapohjarakenteen korjaaminen vaatii koko rakenteen uusimista ja uudet rakenteet tulee suunnitella huomioiden pohjaveden aiheuttama vedenpaine. Korjauksien ajaksi pohjaveden pintaa tulee alentaa korjattavan pinnan alapuolelle, kunnes uudet rakenteet ovat valmiit. Alapohjarakenteisiin tulee kohdistumaan merkittävää kosteusrasitusta ja vedenpainetta myös tulevaisuudessa pohjavedentason pysyessä nykyisellään.
Runko	Välipohjarakenteista tulee ensisijaisesti poistaa vaurioitumisherkät materiaalit, kuten kotelorakenteiden olemassa olevat muottilaudat sekä kellarin ja 1. kerroksen välipohjassa todetut Tojalevyt.	Rakennuksen ylälaattapalkistoihin ei tarvitse kohdistaa merkittäviä korjaustoimenpiteitä, koska niissä ei todettu orgaanista tai vaurioitunutta materiaalia. Rakenteet vaativat oletettavasti pintamateriaalien uusimista. Kotelopalkiston muottilautojen poistaminen rakenteesta.
Julkisivut	Ulkoseinärakenteen eristekerros on vaurioitunut osittain aikaisempien kuntotutkimusten perusteella. Tällöin korjausvaihtoehtona on julkisivumuurauksen ja rappauksen purkaminen ja olemassa olevan eristekerroksen poistaminen tai ulkoseinärakenteen kauttaaltaan tiivistäminen sisäpuolelta. Korjaustavan valintaa vaikuttaa merkittävästi myös rakennuksen julkisivurappauksen vaurioitumisaste. Jos julkisivurappaus on pahoin vaurioitunutta, on perusteltua purkaa julkisivumuuraus ja poistaa osittain vaurioitunut lämmöneriste korjauksen yhteydessä. Olemassa olevan eristekerroksen säilyttäminen vaatii sisäpuolisten liittymien tiivistämistä kauttaaltaan sekä niiden tiiveyden varmistamisen. Tiivistyskorjauksilla ei kuitenkaan suositella pitkäaikaiseksi ratkaisuksi vaan siirtäväksi korjaukseksi. Uusittujen ikkunoiden asennuksessa esiintyy puutteita.	Purkutöissä tulee huomioida tervapaperin purkaminen voimassa olevien viranomaisohjeiden mukaisesti. Kohteeseen suositellaan lähtökohtaisesti osaksi vaurioituneen lämmöneristeen poistamista ja uuden julkisivumuurauksen sekä rappauksen toteutusta. Korjauksen yhteydessä korjataan myös ikkunaliittymien ja suojapellityksien puutteet. Ulkoseinärakenteen korjausvaihtoehdot määritellään rakennusfysikaalisen mallin perusteella. Ikkunoille suositellaan kattavaa korjausta, jonka yhteydessä vanhat, ylimääräiset tiivistykset poistetaan kauttaaltaan ja ikkunoiden käynti sekä kiinnitykset tarkistetaan. Ennen korjauksen toteutusta tulee selvittää apukarmien kunto ja ikkunoiden nykyinen kiinnitystapa. Jos apukarmien todetaan vaurioituneen, on ikkunat irrotettavat korjauksen ajaksi. Peruskorjauksen yhteydessä

		tulee harkita myös ikkunoiden uusimista kauttaaltaan, pois lukien alkuperäiset puuikkunat.
Yläpohja ja vesikatto	Alkuperäisten suunnitelmien perusteella yläpohjarakenteessa on orgaanista materiaalia, johon saattaa muodostua mikrobivaurioita, jos rakenteeseen pääsee kosteutta. Kosteutta voi rakenteeseen päästä esimerkiksi vesikatteen epätiiviyistä liitoskohdista.	Rakenteen korjaaminen vaatii nykyisten rakenteiden purkamista kantaviin rakenteisiin asti. Kotelopalkiston osalta yläpuolinen betonilaattaa puretaan ja rakenne puhdistetaan. Vesikate uusitaan ja vaurioituneet puuosat uusitaan korjauksen yhteydessä.
Räystäät ja syöksytorvet	Jos räystäsrakenteiden vauriot eivät ole edenneet merkittävästi vuodesta 2016, voidaan rakenteet korjata oletettavasti betonikorjausmenetelmillä.	Räystäsrakenteet katselmoidaan julkisivun tai yläpohjan kuntotutkimuksien yhteydessä aistinvaraisesti. Tutkitaan rakenteiden nykyinen vaurioitumislaajuus ja määritetään niiden perusteella korjaustapa. Räystäsrakenteet suositellaan uusittavaksi tai korjattavaksi vaurioiden mukaisessa laajuudessa.

5 Julkisivun, vesikaton ja ikkunoiden kuntotutkimus

Julkisivun, vesikaton ja ikkunoiden kuntotutkimus 18.9.2020. Tutkimuksen havainnot, tulokset ja johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset on esitetty pääpiirteittäin alla taulukossa:

Tutkimuksen laatija: Vahanen Rakennusfysiikka Oy

Rakenneosa / Järjestelmä	Havainnot ja tulokset	Kuntotutkimuksen johtopäätös ja toimenpidesuosituksukset
Betonirakenteet	Perusmuurin, julkisivun ja räystäskourun betonirakenteiden kunto on sekä ulkoisesti aistinvaraisten arvioiden että laboratorioanalyysien perusteella tyydyttävä. Merkittävimmät ulkoisesti näkyvät vauriot ovat irtoamassa olevat tai jo irronneet sokkelin liuskekivilaatat sekä betoniräystäässä olevat lohkeamat ja halkeamat. Ohuthietutkimuksessa aukonylityspalkkien betoni luokiteltiin tyydyttäväksi / välttäväksi. Käytetty betoni itsessään on teknisesti kunnossa, sillä pakkashalkeilua tai kiteytymiä ei	Betonirakenteiden ikää voidaan jatkaa. Sokkelibetonin katsotaan olevan toimivaa eikä itse betonirakenteiden katsota tarvitsevan merkittäviä korjaustoimenpiteitä elinkaaren jatkamiseksi. Suositellut korjaustoimenpiteet ovat esteettisiä eli liuskekivipinnoitteen korjaamista.

	<p>todettu olevan merkittävästi.</p>	
Ikkunat	<p>Ikkunat ovat tarkastushetkellä noin 10–15 vuotta vanhoja. Ikkunoiden korjattavuusselvityksessä tarkastettujen ikkunoiden perusteella rakennuksen MSE-puuikkunoissa havaittiin tyypillistä ikääntymiseen liittyvää vaurioitumista. Tehdyn tarkastuksen perusteella ikkunat ovat kunnostettavissa, kunnostuksilla ikkunoiden käyttöikä saadaan jatkettua.</p>	<p>Suosittelaa ikkunoiden kunnostusta peruskorjauksen yhteydessä.</p>
Betoniräystäät, laboratoriotutkimukset	<p>Ohutietutkimuksessa räystäskourun betoni luokiteltiin tyydyttäväksi. Betonirakenne on yhä toimiva ja sen elinkaarta voidaan jatkaa. Betonisissa räystäskouruissa runsaasti teräskorroosion aiheuttamia lohkeamia kourun alapinnassa. Karbonatiosoitumissyvytykset ovat pieniä räystään ulkopinnasta (5–17 mm) Rakenneavauksien perusteella räystään betonirakenne jatkuu pitkälle seinälinjan sisälle ja räystään kannatus on tukeva ja riittävä.</p>	<p>Räystäskouruihin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Alapinnan terästen suojaamien ruostumiselta · Lohkeamien ja halkeamien korjaus betonikorjausmenetelmin · Räystään betonirakenteiden pinnoitus · Peltikourujen ja syöksytorvien uusiminen
Vesikatto	<p>Vesikatto yleisesti tyydyttävässä kunnossa. Merkittäviä rakenteellisia puutteita tai vaurioita ei ole havaittu tehdyissä tutkimuksissa. Katolla havaittiin tutkimuksissa yksittäisiä haljenneita kattotiiliä. Peltikatetun osan pellin pinnoite todettiin olevan huonossa kunnossa. Vesikaton kattoturvaluotteissa havaittiin merkittäviä puutteita lapetikkaiden kiinnityksissä.</p>	<p>Haljenneet kattotiilet suositellaan tutkimuksien perusteella uusittavaksi ja peltikate huoltomaalaattavaksi. Kattoturvaluotteet uusitaan.</p>
Materiaalinäytteet,	<p>Ulkoseinä- ja ikkunaeristeisiin tehtyjen mikrobianalyyysien mukaan julkisivujen lämmöneristeissä on mikrobikasvua. Viidessä näytteessä seitsemästä tutkittiin olevan selvää mikrobikasvua.</p>	<p>Ulkoseinä- ja ikkunaeristeissä olevan mikrobikasvun vaikutusta sisäilmaan tulee arvioida sisäpuolelta tehtyjen havaintojen ja tutkimusten perusteella liittyen rakenneliittymien tiiveyteen ja rakennuksen painesuhteisiin.</p>
Ulkoseinän lämmöneristekerros	<p>Ulkoseinän eristenäytteet 4 kpl on otettu ikkunoiden välittömästä ympäristöstä niiden alapuolelta. Yhdessä ulkoseinäeristeen näytteessä todettiin olevan epäily mikrobikasvusta ja yhdessä ei havaittu mikrobikasvua. Kahdessa näytteessä oli selkeää mikrobikasvusta.</p>	
Ikkunakarmin eriste	<p>Ikkunakarmin eristenäytteissä 3 kpl havaittiin selkeää mikrobikasvusta materiaalissa.</p>	

6 Rakennetekninen kuntotutkimus

Rakenneteknisen kuntotutkimus 31.8.2020. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakenteet ja niiden kunto aistinvaraisten menetelmien, rakenneavauksien, sekä materiaalinäytteiden analysoinnin avulla tulevan perusparannuksen suunnittelun lähtötiedoiksi aiemmin laaditun tutkimusohjelman (12.5.2020, Vahanen Suunnittelupalvelut Oy) pohjalta. Alla taulukossa on esitetty kuntotutkimuksen tulokset pääpiirteittäin:

Tutkimuksen laatija: Vahanen Rakennusfysiikka Oy

Rakenneosa / Järjestelmä / tutkimusmenetelmät	Havainnot ja tulokset	Kuntotutkimuksen johtopäätös ja toimenpidesuositukset kuntotutkimuksen perusteella
Perustukset ja alapohja /rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	Rakennuksen alapohjissa on useita putkikanaaleja, joissa on huonokuntoisia, asbestipitoisia putkieristeitä, joiden takia kanaaleissa on asbestialtistumisvaara. Alapohjarakenteiden kunto pääosin välttävä tai huono lämmöneristeen puuttumisen ja ikääntyneen vedeneristeen takia. Pohjaveden nousee melko lähelle lattiapintaa, joka aiheuttaa voimakasta kosteusrasitusta alapohjarakenteille. Viiltomittausten perusteella osassa luokkatiloja muovimaton alapuolinen suhteellinen kosteus on liian korkea. Suhteellinen kosteus lattianpäällysteen alla, liimatilassa ei saa nousta yli 85 %RH. Alapohjarakenteissa oleva bitumisively ei sisällä asbestia, mutta sivelyn PAH-pitoisuudet ylittävät vaarallisen jätteen raja-arvon.	Mosaiikkibetonisissa, laatoitetuissa ja maalatuissa lattioissa korkeat betonilaatan kosteudet eivät suoraan aiheuta ongelmia, sillä rakenteet sietävät hyvin kosteutta ja päästävät jonkin verran vesihöyryä läpi. Kosteuden kohotessa liian korkeaksi voi muovimatosta ja mattoliimasta voi haihtua kemiallisia emissioita sisäilmaan ja muovimaton alle voi muodostua mikrobikasvustoa. Lattioiden lisäksi kosteuden noustessa kapillaarisesti maanpaine- ja väliseinien alaosiin, se saattaa aiheuttaa kosteudelle herkkiin rakenteisiin vaurioita, kuten tasoitteisiin. Alapohjarakenteen korjaussuunnittelussa tulee huomioida nykyisen pohjavedenpinnan taso ja sen vaikutus rakennuksen puupaaluperustuksiin. Alapohjan pintamateriaaleiksi on valittava vesihöyrynläpäiseviä tuotteita.
Maanpaineseinät, materiaalinäytteet	Maanpaineseinien sementtilastuvillalevystä otettiin yhteensä viisi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten eri puolilta rakennusta. Näytteet sisälsivät pääasiassa sädesientä ja yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorimikrobeja, jotka esiintyvät jo matalassakin kosteuspitoisuudessa (75 % RH...80 % RH). Maanpaineseinien sementtilastuvillalevystä otettujen materiaalinäytteiden perusteella rakenteissa on laajoja mikrobivaurioita. Otetuista näytteistä kahdesta viidessä oli selvä mikrobikasvu rakenteessa ja kolmessa viidestä	Rakenteisiin kohdistuva ulkopuolinen kosteusrasitus, sekä alapohjasta kapillaarisesti seinien alaosiin nouseva kosteus on huomioitava rakenne- sekä rakenneliittymien suunnittelussa. Korjauksessa on lisäksi huomioitava sementtilastuvillalevyissä havaitut mikrobivauriot.

	<p>epäily mikrobikasvusta. Kosteusmittausten perusteella maanpainesiniin kohdistuu voimakasta kosteusrasitusta ulkopuolelta.</p>	
<p>Yläpohja, rakenneavaukset, materiaalinäytteet</p>	<p>Yläpohjan rakenteet olivat havaintojen mukaan hyväkuntoiset. Purueristeestä otetuista näytteistä ei havaittu mikrobianalyysin mukaan viitteitä vauriosta eikä rakenneavauksista havaittu hajuja. Ullakolla ei havaittu kattovuotojen aiheuttamia jälkiä yläpohjan palopermannon päällä. Ullakolle jälkikäteen tehdyissä IV-konehuoneissa havaittiin veden lammikoitumisesta aiheutuneita jälkiä ja suoria vesireittejä vedeneristeenä toimivan muovimaton läpi yläpohjarakenteeseen. Näille kohdin ei tehty rakenneavauksia, mutta on todennäköistä, että alapuolella oleva rakenne on voinut vaurioitua.</p>	<p>Yläpohjarakenteen massiivibetonisen alalaatan ilmatiiveys on lähtökohtaisesti hyvä, mutta rakenteen epätiiveyskohtien (halkeamat, läpiviennit, liittymät) kautta yläpohjan eristetilan epäpuhtaudet saattavat päästä ainakin paikoitellen kulkeutumaan sisäilmaan heikentäen sen laatua. Rakennuksen painesuhteiden takia rakennuksen yläosat ovat vähemmän alipaineisia kuin alaosat, jolloin rakennuksen yläpohjassa olevien vaurioiden sisäilmavaikutukset ovat yleensä pienemmät kuin rakennuksen alaosien vaurioiden. Yläpohjan purueristeiden mahdolliset vauriot on huomioitava peruskorjauksen yhteydessä rakenneliittymien ilmatiiveyden parantamisella tai eristeiden poistolla. Palopermannon riittävä tuenta huomioitava peruskorjauksessa.</p>
<p>Välipohjat, materiaalinäytteet, asbestianalyysi</p>	<p>Välipohjien pintamateriaalit ovat monin paikoin kuluneet ja vinyylilaatat irtoilivat. Osassa vinyylilaattoja havaittiin erillisen haitta-aineraportin mukaan asbestipitoista mustaa kiinnitysliimaa. Kaksoislaattapalkistojen sisällä ei havaittu puru-/kutterieristeitä, mutta rakenteeseen jätetyissä muottilaidoissa havaittiin silminnähtäviä vaurioita ulkoseinälinoilla ja wc-tilan alapuolella. Ontelossa olleista rakennusjätteestä otetuissa materiaalinäytteistä havaittiin lisäksi epäily tai selvä viite mikrobivauriosta. Poikkeavia hajuja ei kuitenkaan havaittu. Ylälaattapalkistojen rakenteissa ei havaittu merkittäviä puutteita tai ongelmia. Yhdessä rakenneavauksessa tasaushiekan sisällä oli puujätettä, joka oli kuitenkin kuivaa eikä aistinvaraisesti havaittu hajuja.</p>	<p>Rakennuksen peruskorjauksessa tulee huomioida rakenteen ontelotiloissa olevat kosteudelle altistuneet muottilaudat ja muu rakennusjäte, jotka muodostavat riskin nykyisensä sisäilmalle.</p> <p>Rakenteeseen ei kohdistu poikkeuksellista kosteusrasitusta, joten vaikka tasaushiekan sisällä onkin puujätettä, siitä ei ole sisäilmalle ja rakenteen toimivuudelle haittaa.</p>