

Kuntotutkimus

Tammisaaren ruotsinkielinen yläaste

Hedvig Sohlbergs gata 3

10600 Tammisaari

20.12.2024



Projekti: Ekenäs högstadieskola laajennettu kuntoarvio
Työnumero: 25016950
Asiakas: Raaseporin kaupunki
Päiväys: 20.12.2024
Tekijä: Sauli Kodisoja

Sisältö

Tiivistelmä	4
Toimenpide-ehdotukset ja PTS	7
1. Yleistiedot	9
1.1 Tutkimuskohde	9
1.2 Tilaaja	9
1.3 Tutkimuksen tekijät.....	9
1.4 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus	9
1.5 Tutkimuksen ajankohta	10
2. Kohteen yleiskuvaus.....	11
2.1 Perustiedot	11
2.2 Rakennustekniikka, LVI-järjestelmät ja sähköjärjestelmät	11
2.3 Kuntoluokkien tulkinta	11
2.4 Paikannuskaavio	12
3. Lähtötiedot.....	13
3.1 Asiakirjat	13
3.2 Sisäilmastokysely ja sen tulokset	13
4. Tutkimusmenetelmät	14
5. Rakennetekniset tutkimukset	15
5.1 Piha-alue, rakennuksen vierustat ja salaojat.....	15
5.2 Perustusrakenteet ja sokkelit	20
5.3 Maanvastaiset seinärakenteet.....	25
5.4 Alapohjarakenteet.....	28
5.5 Välipohjat	38
5.6 Ulkoseinät, julkisivut, ikkunat.....	42
5.7 Väliseinät	52
5.8 Yläpohjat, vesikatot	53
5.9 Sisätilat, sisäpinnat, märkätilat	61
6. Sisäilman olosuhteet	64
6.1 Paine-erot	64
6.2 Hiilidioksidipitoisuus.....	64
6.3 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus	64
6.4 Epäpuhtausmittaukset	64
6.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	66
7. LVIAS-järjestelmien kuntoarvio	67
7.1 Lämmitysjärjestelmät.....	67
7.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät	70
7.3 Ilmastointijärjestelmät	74
7.4 Jäähdytysjärjestelmät	76
7.5 Sähköjärjestelmät	78
7.6 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät.....	85
8. Päiväys ja allekirjoitus	93

Tiivistelmä

Tämän kuntotutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kohteen eri rakennusosien, rakenteiden ja rakennusmateriaalien kuntoa sekä mahdollisia rakennusfysikaalisia/sisäilmateknisiä riskirakenteita tai muita sisäilman laatua mahdollisesti heikentäviä tekijöitä. Osana toimeksiantoa selvitettiin myös talotekniikkajärjestelmien kuntoa aistinvaraisin tarkasteluin kuntoarvion edellyttämässä laajuudessa. Osana rakenneteknisiä tutkimuksia tehtiin useita rakenneavauksia, joista tutkittiin rakenteen toteutustapa sekä kunto ja otettiin materiaalinäytteitä mikrobien suoraviljelyyn.

Tutkimuksen kohteena oleva Tammisaaren ruotsinkielinen yläaste on rakennettu vuonna 1966. Rakennusta on laajennettu vuosina 1992 ja 2022. Kohde on kaksikerroksinen. Rakennuksessa on kellaritiloja. Kohde on tilavuudeltaan 16 600 m³ ja rakennuksen kerrosala on 4 475 m².

RAKENTEET

Kohteelle tehdyissä tutkimuksissa todettiin laajoja kosteusteknisiä puutteita alkuperäisten rakennusosien eri rakenteissa. Kohteen kunto on yleisesti ottaen heikolla / tyydyttävällä tasolla ja koulukiinteistöön suositellaan laajempaa kokonaisvaltaista peruskorjausta lähivuosina.

Rakennuspohjan kuivatusjärjestelmässä todettiin puutteita. Salaojitus on pääosin alkuperäinen eikä sen toimintaan voida luottaa. Pintavesien ja sadevesien ohjauksessa on puutteita ylärinteen puolella ja mm. liikuntasalin edustalla. Perustusrakenteisiin, alapohjiin sekä maanvastaisiin seinärakenteisiin on kohdistunut merkittävää kosteurasitusta todettujen puutteiden seurauksesta, joka ilmenee eri asteisina kosteus- ja mikrobivaurioina rakennosissa. Laajimmat kosteusvauriot todettiin kellarikerroksessa, jossa vettä on havaintojen perusteella noussut lattiapinnoille asti. Sisäpuolelta lämmöneristetyiden ja tiiliverhoilluiden maanvastaisten seinien eristeiden alaosat ovat kastuneet ja vaurioituneet. Alkuperäisten rakennusosien alapohjien alla oleva täyttöaineskerros on hienojakoista maa-ainesta, joka edesauttaa kosteuden kapillaarista nousua rakenteille. Kellarikerroksessa kulkee alapohjakanaali, jossa havaittiin olevan rikkoutuneita asbestieristeisiä lämpöputkia. Kirjastotilan alapohjarakenne on betonirakenteen pintaan koolattu ja eristetty rakenne, jonka mineraalivillaeristeessä todettiin mikrobivaurioita. Liikuntasalin alapohjarakenteen alustilassa havaittiin olevan vaurioituneita muottilaudotuksia. Liikuntasalin alapohjarakenteeseen suositellaan lisätutkimuksia. Alapohjarakenteiden ja maanvastaisten seinärakenteiden uusimista kosteusteknisesti toimivammiksi rakenteiksi suositellaan kellaritiloissa.

Rakennuksen sokkelit ovat paikallavalettuja betonirakenteita. Alkuperäisillä rakennusosilla sokkelinhalkaisuna oleva korkkieriste on vaurioitunut useassa pisteessä. Sokkelin ulkokuoren betonirakenteessa on eri asteisia vaurioita kuten korroosion aiheuttamaa pintaosien irtoilua. Sokkelin uusiminen kosteusteknisesti paremmin toimivaksi on suositeltavaa seuraavan laajemman peruskorjauksen yhteydessä. Nopealla aikataululla suositellaan ilmapuotojen tiivistämistä vaurioituneista korkkieristeistä sisäilmaan.

Kohteen ulkoseinärakenteet ovat kantavan sisäkuoren betonin pintaan kevytbetoniharkoista muurattuja ja julkisivultaan rapattuja. Julkisivujen rappauspinnoissa havaittiin jonkun verran alustastaan irronneita alueita ja yksittäisiä halkeamia. Rapatut pinnat suositellaan paikkorjaamaan ja julkisivut maalaamaan uudelleen. Kevytbetoniharkkojen kiinnittyvyydessä ei havaittu puutteita. Ikkunat on uusittu rakennuksen elinkaaren aikana puu-alumiini-ikkunoiksi ja niiden kunto oli hyvällä tasolla. Ikkunoiden ja ulko-ovien ulkopuolisessa sadevesitiiveydessä on laajoja puutteita mm. pellitysten puuttellisten kallistusten ja reuna-alueiden epätiivetyksien aiheuttamana. Nauha-ikkunalinjojen kotelointien ulkopuolisten pellitysten tiiveydessä todettiin puutteita. Mineraalivillalla eristettyjen kotelointien eristeissä todettiin mikrobivaurio. Koteloinnit tulee korjata peruskorjauksessa. Nopealla aikataululla suositellaan ulkovaipan ilmatiiveyden parantamista kokonaisvaltaisesti.

Alkuperäisen osan rivipeltikatteen ovat alkuperäisiä ja teknisen käyttöikänsä päässä. Katteen alla ei ole alusakatetta ja katteen tiiveydessä todettiin puutteita. Yläpohjan ilmatiiveys on kohteelle tehtyjen

lämpökamerakuvausten perusteella heikkoa ulkoseinän ja yläpohjan liitososissa. Yläpohjan energiatehokkuus on kokonaisuudessaan heikkoa. Alkuperäisten osien vesikatteet ja yläpohjarakenteiden eristeet ja höyrynsulkukerrokset on suositeltavaa uusia seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

Kohteen sisätilojen pintamateriaalit ovat monin paikoin kuluneita ja teknisen käyttöikänsä lopussa. Märkätilat lähestyvät teknisen laskennallisen käyttöikänsä loppua. Pinnoitteita ja päällysteitä on suositeltava uusia peruskorjauksessa. Märkätilojen saneeraus on ajankohtaista tulevassa peruskorjauksessa.

Kohteella suoritettiin sisäilmamittauksia, joissa tarkasteltiin mm. sisäilman mikrobipitoisuuksia, pinnoille laskeutuvia teollisia mineraalikituja, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuutta sekä pinnoille laskeutuvan pölyn koostumuksia. Lisäksi tarkasteltiin useassa tilassa ulkovaipan yli vaikuttavia painesuhteita, sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, sisäilman lämpötilaa ja suhteellisesta kosteutta. Kohteen sisäilmassa todettiin olevan teollisia mineraalikituja, joita voi kulkeutua ilmanvaihtojärjestelmästä, yläpohjarakenteesta epätiivien liittymien kautta tai alakattojen yläpuolella havaituista avoimista mineraalivillalla pinnoitetuista putkista. Kuitulähteet tulee kartoittaa ja poistaa tai pinnoittaa.

Rakennuksen painesuhteissa todettiin runsaasti vaihtelua. A-siipi on voimakkaasti alipaineinen, joka lisää hallitsemattomien ilmapirtauksen määrää rakenteista sisäilmaan. Kohteelle on suositeltu laajempia tiivistyskorjauksia käyttöä turvaavana toimenpiteenä, joiden jälkeen ilmanvaihto tulee tasapainottaa ja säätää uudelleen.

LVI-JÄRJESTELMÄT

Rakennuksen lämmitysmuoto on vesikeskuslämmitys. Lämmönlähteenä kaukolämpö. Kiinteistön kaukolämpöpaketti on vuodelta 1992. Kaukolämpöpaketin tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta, joten paketin uusimiseen tulee varautua tarkastelujakson alkupuolella. Saatujen lähtötietojen mukaan kaukolämpöpaketin saneerauksen suunnittelu on jo aloitettu. Kiinteistön lämmitysverkostoon kohdistuvat toimenpiteet kohdistuvat lämmityspattereiden sekä niiden säätöosien uusimiseen sekä lämmitysverkoston jatkotutkimuksiin.

Käyttövesijohdot ovat pääosin kupariputkia. Viemäriputket ovat muovi- ja valurautaputkia. Viemäriverkoston siirto-osat ovat vuodelta 1992. Vesi- ja viemäriputkissa ei havaittu merkittäviä puutteita ulkoisesti tarkasteltuina. Verkostoiden kuntoa tulee kuitenkin seurata kuntotutkimuksilla sekä videokuvauksilla. Näiden jatkotutkimuksien avulla tuleviin saneerauksiin voidaan varautua paremmin.

Kiinteistön ilmanvaihto on toteutettu koneellisilla tulo-/poistoilmakoneilla. Kiinteistön ilmanvaihtokoneet ovat eri ikäisiä. Pääosin koneet ovat vuodelta 1992. Keittiön ilmanvaihtokoneet ovat saneerattu vuonna 2022. Vuoden 1992 koneiden automatiikkaa on uusittu. Tarkastelujaksolla tulee varautua vuoden -92 ilmanvaihtokoneiden puhallinosien uusimisiin. Vesikatolle on sijoitettu huippuimureita. Huippuimurit ovat eri ikäisiä ja niitä on uusittu tarpeen mukaan. Osa huippuimureista on elinkaarensa päässä. Tarkastelujaksolla tulee varautua huippuimureiden uusimiseen tarpeen mukaan.

Kiinteistön kaukolämpöpaketti sekä ilmanvaihtokoneet on liitetty kiinteistöautomaatioon. Lämmönjakohuoneeseen sijoitettu ohjausyksikkö on alkuperäinen vuodelta 1992. Malli Ouman EH-201/V. Ohjausyksikkö säätää ja valvoo kiinteistön lämmitystä sekä käyttöveden lämpötilaa. Ilmanvaihtokoneiden automatiikkaa on uusittu. Uusitut ohjausyksiköt ovat mallia Ouman LCD.

Kiinteistöautomaatiikan uusimistarpeen kohdistuvat lämmönjakohuoneeseen sijoitetun ohjausyksikön uusimiseen.

SÄHKÖJÄRJESTELMÄT

Sähkön pääjakelujärjestelmät ovat tyydyttävässä kunnossa, teknistä käyttöikää on jäljellä noin 20-30 vuotta. Pääkeskus on uusittu 2020 -luvulla, sen käyttöikä on pidempi. Keskukset ovat noin 30 vuoden iässä, keskusten ja johdinliitosten tarkastus sekä lämpökuvaus on ajankohtaista.

Kiinteistössä, eikä keskusten läheisyydessä ole sähköpiirustuksia. 2020 -luvuilla uusittujen keskusten läheisyydessä on keskuskaaviot muttei keskusten vaikutusalueiden piirustuksia. Sähköturvallisuusmääräysten mukaan piirustuksen tulee olla keskusten läheisyydessä.

1992 vuoden pistorasioiden tarkastus ja tarvittaessa huonokuntoisten uusiminen. Kaapelien ja johtimien tekninen käyttöikä on pidempi, sitä on jäljellä noin 20 vuotta.

Sisävalaistuksessa aulojen ja käytävien, kellarin, opettajien tilojen ja vessojen valaisimet ovat pääasiassa uusittu lähivuosina led-valaisimiksi. Kotitalousluokissa, teknisissä tiloissa, varastoissa ja osin käytävillä ja portaissa sekä liikuntasalissa on vielä vuoden 1992 valaisimia. Valaistusvoimakkuuksia mitattiin otantana, liikunta salin valaistus oli huonoa tasoa. Yli 30 vuotta vanhojen valaisinten uusiminen on ajankohtaista, samalla tarvittaessa parannetaan valaistusta.

Kiinteistön turvavalistuskeskus on vuodelta 1992, sen uusiminen on ajankohtaista. Valaisimet on uusittu viimevuosina. Kaapelien käyttöikä on pidempi, niiden uusiminen ei ole ajankohtaista.

Ulkovalaistus muodostuu pääasiassa ulko-ovien katosten valaisimista. Vuonna 2022 on sisäänkäyntien sadekatokset uusittu, jolloin katosten valaisimet on hankittu. Valaisimet ovat led-valaisimia. Valaisimet ovat hyvässä kunnossa. Muutamia vuonna 1992 uusittuja valaisimia on vielä käytössä. Valaisimien tekninen käyttöikä on lopuillaan ja uusiminen on ajankohtaista kunnossapitotajaksolla. Kaapelien ja johtimien käyttöikä on pidempi, niiden uusiminen ei ole ajankohtaista.

Tietoverkko on kattava. Varustettu langattomilla tukiasemilla. Kaapelointi on mallia Cat5 ja Cat6. Uusittu lähivuosina, ei toimenpide-ehdotuksia.

Rakennusautomaatiolla hallitaan ilmanvaihtoa, lämmitystä, lämmintä käyttövettä, hälytyksiä. Uusi järjestelmä on mallia Ouman. Selainpohjainen. Pääosin uusittu 2020-luvulla. Valvomossa B 106 on vielä vuonna 1992 asennettu automaatiokeskus ja aikakelloyksiköt, joissa on käytössä valaistuksen ohjauksia ja hälytyksiä. Tekninen käyttöikä on lopussa, yhdistetään uuteen automaatiojärjestelmään.

Kiinteistössä on aikakellot. Kellot toimivat oikein. Kellojen ja pääkellon käyttöikää jäljellä alle 10 vuotta. Osa kelloista on jo uusittu. Kaapelointien käyttöikä on pidempi.

Kiinteistössä on keskusradio. Keskus on tilassa B 108. Järjestelmä on vuodelta 1992. Radiolaitteiden ja kaiuttimien teknistä käyttöikää jäljellä alle 10 vuotta. Kaapelointien käyttöikä on pidempi.

Kiinteistössä on kameravalvonta. Kameroita on ulkona, aulassa, kansliassa, terveydenhoidon tilassa. Luokissa on liiketunnistimia. Paikallinen valvonta ja kaupungin henkilöstöä. Selainpohjainen. Käyttöpäätte kiinteistössä on tilassa B 108. Jatkohälytys. Käyttöikää jäljellä yli 10 vuotta.

Kiinteistössä on paloilmoitinlaitteisto. Järjestelmä on asennettu vuonna 2023-2024. Teknistä käyttöikää on jäljellä yli 10 vuotta.

Toimenpide-ehdotukset ja PTS

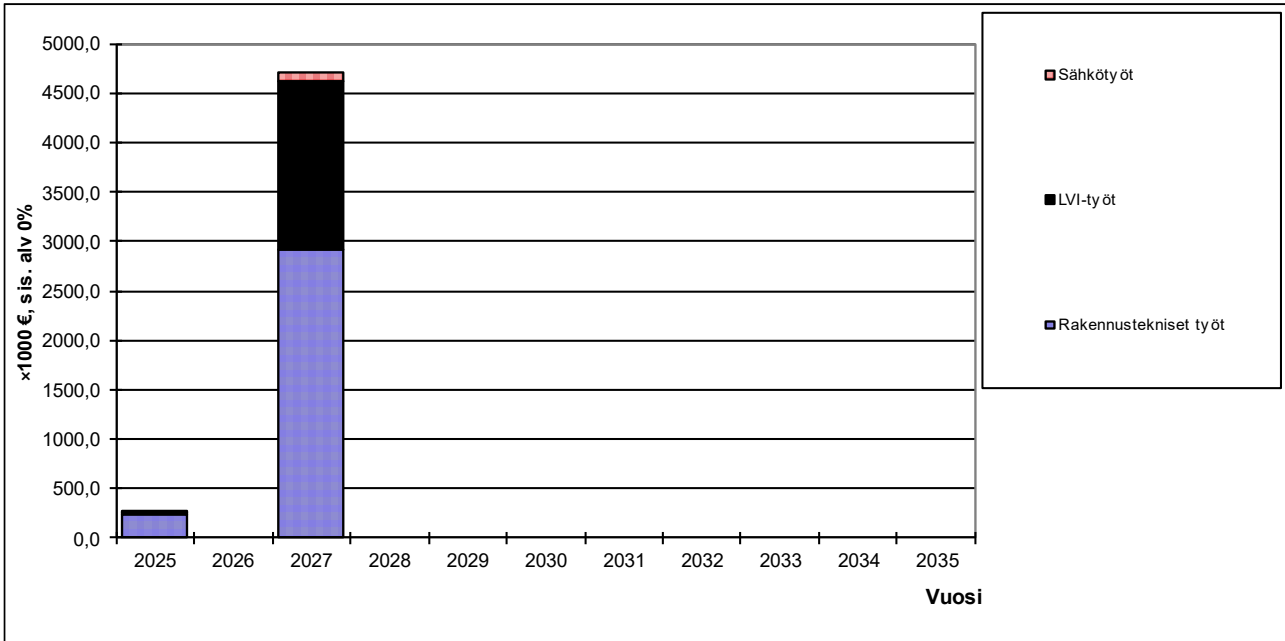
Lisätutkimustarpeet

- Liikuntasalin alapohjarakenteen kuntotutkimus
- Lämmitysverkoston kuntotutkimus
- Käyttövesiverkoston kuntotutkimus
- Viemäriverkoston videokuvaus
- Keskusten ja niiden vaikutusalueiden piirustusten sijoitus keskusten läheisyyteen.
- Sähkökeskusten ja johdinliitosten tarkastus sekä lämpökuvaus.

PTS

- Kohteen pitkän tähtäimen suunnitelmassa on arvioitu vuodelle 2025 tehtäväksi lisätutkimuksia, joilla tarkennetaan tulevia peruskorjaustarpeita.
- Kohteella on todettu sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä, joiden korjaukset on suositeltu tehtäväksi mahdollisimman pikaisella aikataululla.
- Laajempi peruskorjaus on ehdotettu suoritettavaksi lähivuosina. Peruskorjauksen hinnat on esitetty vuodelle 2027.
- Kunkin korjauksen hinta on asiantuntijoiden muodostama arvio kokonaiskustannuksista. Hintatiedot ovat suuntaa antavia ja kohteelle tulee tehdä tarkemmat kustannuslaskennat esimerkiksi osana hankesuunnitelmaa.

Luku	Kustannusennuste (× 1000 €, alv 0%) ja ehd. toteutusvuosi												Yhteensä	
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035		
5.3	Rakennustekniset työt	235,0	0,0	2925,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3160,0
5.4	LVI-työt	25,0	0,0	1692,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1717,0
5.5	Sähkötyöt	5,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	105,0
	Yhteensä	265,0	0,0	4717,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4982



1. Yleistiedot

1.1 Tutkimuskohde

Tutkimuskohde	Tammisaaren ruotsinkielinen yläaste
Kiinteistötunnus	710-4-292-1
Osoite	Hedvig Sohlbergs gata 3

1.2 Tilaaja

Tilaaja	Raaseporin kaupunki Raaseporintie 37 10650 Tammisaari
Yhteyshenkilöt:	
Kiinteistöpäällikkö	Catharina Lindström
Projektipäällikkö	Marcus Julin

1.3 Tutkimuksen tekijät

Tutkimuksen vastuuhenkilö / Rakenne- ja sisäilmatekniset tutkimukset	Sauli Kodisoja, Ins. (AMK), RTA Sweco Finland Oy Lemminkäisenkatu 34 20520 Turku sauli.kodisoja@sweco.fi p. 041 7300603
Rakenne- ja sisäilmatekniset tekniset tutkimukset	Sanni Ruotsalainen, Ins. (amk)
Rakenne- ja sisäilmatekniset tekniset tutkimukset	Juha Hartonen, Ins. (amk)
Betonirakenteiden ja julkisivun tutkimukset	Noora Anttalainen, Ins. (amk)
Sähköjärjestelmien kuntotutkimukset	KT Kuntotutkimus Oy, Petri Rajaniemi
LVI-järjestelmien kuntotutkimukset	KT-kuntotutkimus Oy, Ville Ilomäki

1.4 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut tehdä Tammisaaren ruotsinkieliseen yläkouluun kuntotutkimus, joka sisältää rakenteiden ja taloteknisten järjestelmien tarkastukset. Tutkimusten tulosten perusteella on laadittu toimenpide-ehdotukset käyttöä turvaaville ja peruskorjaustasoisille toimenpiteille. Toimenpiteille on lisäksi

laadittu kustannusarviot korjauksille. Kustannusarviot eivät ole valmis kustannuslaskenta vaan perustuvat alojen asiantuntijoiden kokemukseen ja arvioon korjauskustannuksista. Kustannusarviot on annettu ilman arvonlisäveroa.

Tutkimuksissa selvitettiin kohteen julkisivuihin, sisäpintoihin, rakenteisiin ja taloteknisiin järjestelmiin liittyvät tekijät, joilla on mahdollisuus vaikuttaa heikentävästi sisäilman laatuun. Lisäksi arvioitiin järjestelmien ja rakenteiden toimivuutta kokonaisuudessaan. Tutkimuksessa tunnistettuja sisäilman laatuun heikentävästi vaikuttavia tekijöitä verrattiin lakeihin ja viranomaisohjeisiin sekä viitearvioihin terveydellisten olosuhteiden määrittelemiseksi.

Tutkimus on koskenut koko rakennusta. Sisäpuoliset kosteus- ja sisäilmatekniset tutkimukset painoittuivat alkuperäisiin rakennusosiin. Sisäilmatutkimusalueita tarkennettiin koko koulun henkilökunnalle ja oppilaille teetetyllä sisäilmakyselyllä.

1.5 Tutkimuksen ajankohta

Tutkimuksen kenttätyöt tehtiin loka-joulukuun 2024 aikana. Raportointi tehtiin joulukuussa 2024.

2. Kohteen yleiskuvaus

2.1 Perustiedot

Tutkimuksen kohteena oleva Tammissaaren ruotsinkielinen yläaste on rakennettu vuonna 1966 koulurakennus. Rakennusta on laajennettu vuosina 1992 ja 2022. Kohde on kaksi kerroksinen. Rakennuksessa on kellaritiloja. Kohde on tilavuudeltaan 16 600 m³ ja rakennuksen kerrosala on 4 475 m².

2.2 Rakennustekniikka, LVI-järjestelmät ja sähköjärjestelmät

Rakennus on lähtötietojen perusteella paalutettu ja perustettu teräsbetonianturoille. Kohteen anturat ovat pilari / -nauha-anturoita. Sokkelit ovat teräsbetonirakenteisia. Sokkelihalkaisuna on korkki-eriste. Alapohjat ovat pääosin maanvastaisia kaksoislaatta rakenteita. C ja B-osien laajennukset sekä A-osan eteläpäädyn alapohjarakenteet ovat tuulettuvia alapohjarakenteita. Liikuntasalin ja tilan C102 alapohjarakenteissa on betonin pintaan koolattu ja eristetty puurakenne.

Rakennuksen julkisivut ovat rapattuja. Ulkoseinän runkorakenteena on betoni. Ulkoseinärakenteiden lämmöneristeenä on kevytbetoni tai korkkilevy. Kohteen yläpohjat ovat teräsbetonirakenteisia. Ikkunat ovat pääosin puuikkunoita. Ulko-ovet ovat metallirakenteisia. Vesikaterakenteita kannattelevat puiset kattoristikot. Vesikatteenä on peltikate. Kattomuotona on harjakatto.

Kiinteistön ilmanvaihto on toteutettu koneellisilla tulo-/poistoilmakoneilla. Kiinteistön ilmanvaihtokoneet ovat eri ikäisiä. Vesikatolle on sijoitettu huippuimureita. Käyttövesijohdot ovat pääosin kupariputkia. Viemäriputket ovat muovi- ja valurautaputkia. Rakennuksen lämmitysmuoto on vesikeskuslämmitys. Lämmönlähteenä kaukolämpö. Kiinteistön kaukolämpöpaketti sekä ilmanvaihtokoneet on liitetty kiinteistöautomaatioon.

2.3 Kuntoluokkien tulkinta

Osana tutkimuksia on suoritettu kohteen rakenne- ja LVIAS-tekniikan kuntoarvio, jossa on arvioitu kohteen nykytilaa, kuntoa ja käyttöä. Arvio perustuu eri tekniikan alojen asiantuntijoiden muodostaman ryhmän subjektiiviseen näkemykseen pohjautuen kokemukseen omalta alaltaan. LVIAS-järjestelmien arvio on laadittu pääosin silmämääräisesti ja ainetta rikkomattomin menetelmin. Rakenneteknisten järjestelmien kuntoa on tarkasteltu rakenneavauksin ja kappaleessa 4 esitetyin tutkimusmenetelmin.

Rakenne- ja järjestelmäosille on määritetty kuntoluokat alla olevan taulukon kriteerien mukaisesti.

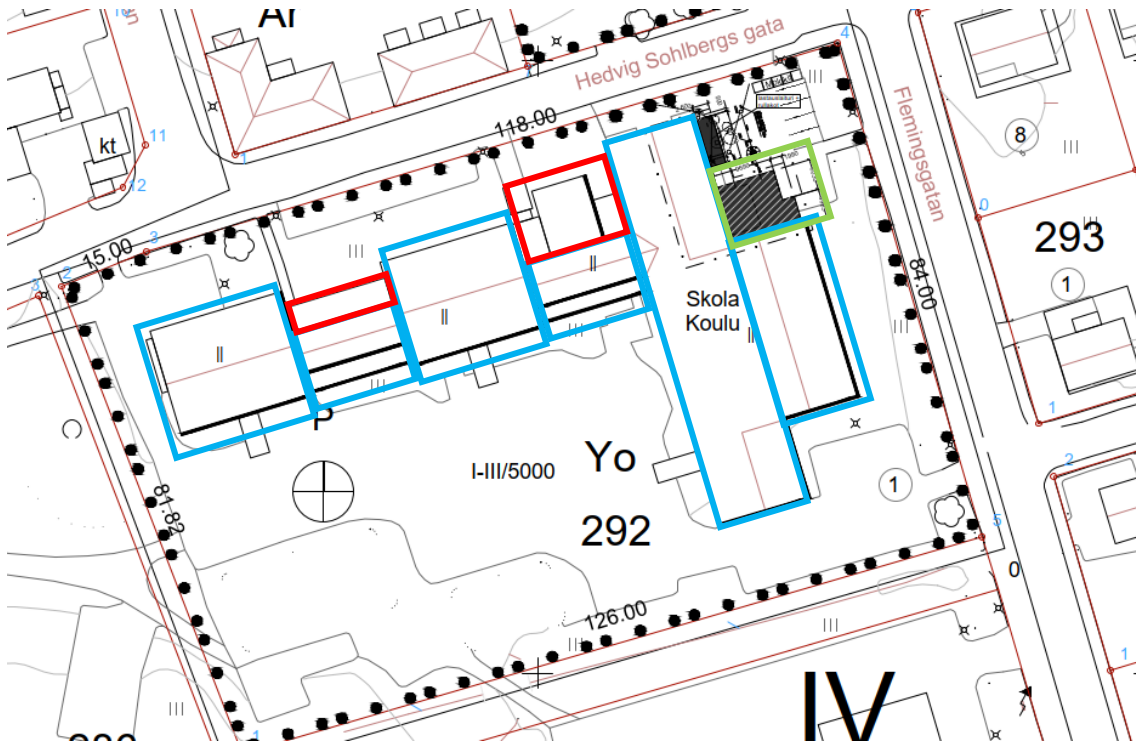
Kuntoluokka kuvaus

Kuntoluokka	Kuvaus
5	Uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden kuluessa
4	Hyvä, kevyt huoltokorjaus 6...10 vuoden kuluessa
3	Tyydyttävä, kevyt huoltokorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 6...10 vuoden kuluessa
2	Välttävä, peruskorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai uusiminen 6...10 vuoden kuluessa
1	Heikko, uusitaan 1...5 vuoden kuluessa

Kuntoarviossa on käytetty teknisinä käyttöihin ohjeen RT 103003 / LVI 01-10424 / KH 90-00403 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot -mukaisia teknisiä käyttöiä ja huoltovälejä. Kuntoarvio tehdään RT

103003 Asuinkiinteistön kuntoarvioijan ohjetta soveltaen. Kuntotutkimukset tehdään ympäristöministeriön kuntotutkimusoppaan 2018 mukaisesti.

2.4 Paikannuskaavio



Kuva 1. Tutkimuskohde. Sinisellä merkityt alueet ovat 1960-luvulla rakennettuja alkuperäisiä rakennusosia. Punaisella merkityt alueet ovat 1990-luvulla rakennettuja laajennusosia. Vihreällä merkitty keittiön laajennuosa on valmistunut 2020-luvulla.



Kuva 2. Tutkittava rakennus ilmakuvassa (lähde google maps 11.12.2024).

3. Lähtötiedot

3.1 Asiakirjat

3.1.1 Aiemmat tutkimukset:

- Aikaisemmista tutkimuksista ei ole tietoa.

3.1.2 Käytävissä olevat piirustukset:

- Arkkitehtikuvia vuosilta 1965, 1992 ja 2022.
- Rakenneleikkauksia vuosilta 1992 ja 2022.
- LVIA-piirustuksia vuosilta 1965, 1992 ja 2022.
- Sähköpiirustuksia vuosilta 1965, 1992 ja 2022.

3.1.3 Rakennuksen korjaushistoria

- Keittiön laajennus 2022
- C ja B-siiven laajennukset 1992

3.2 Sisäilmastokysely ja sen tulokset

Kohteelle toteutettiin sisäilmastokysely. Kyselyn perusteella kohteella on havaittu puutteita sisäilman laadussa. Puutteet ovat ilmenneet mm. homeen-/kellarin hajuna, ilmanvaihdon riittämättömyytenä ja vedontunteena. Tiloissa olevan valaistuksen ja niissä olevan melun koetaan olevan häiritseviä. Kyselyn perusteella tarkennettiin tutkimusalueita, joihin tehtiin tarkempia sisäilmamittauksia. Tutkimukset kohdistettiin kymmeneen (10) tilaan kyselyn perusteella.

4. Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmät on esitelty tarkemmin liitteessä 1.

Rakenteelliset tutkimukset on suoritettu rakennusten sisäongelmien ja kosteusvaurioiden tutkimuksiin yleisesti käytössä olevilla ja luotettaviksi todetuilla työtavoilla ja menetelmillä.

Rakenteiden tutkimuksia varten on suoritettu rakenteiden paikallisia avauksia, joista on selvitetty kunkin tutkittavan rakenneosan toteutustapaa ja kuntoa. Kohteelle on suoritettu pintakosteudenkartoituksia, joiden perusteella on tehty tarvittaessa tarkempia rakenteellisia kosteusmittauksia (viiltomittaukset / porareikämittaukset).

Tämän tutkimusraportin johtopäätöksien ja toimenpide-ehdotuksien laadinnan perusteena on käytetty ajan tasalla olevia kirjallisuuslähteitä, määräyksiä, ohjeita, koulutusmateriaalia ym. lähdeaineistoa.

Tutkimuksen toimeksiannon sopimusasioissa noudatetaan Konsulttialan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013.

Tutkimuksessa käytetyt mittalaitteistot on esitetty alla:

Tutkimus	Käytetyt mittauslaitteistot	Kalibrointiajankohdat
Pintakosteuskartoitus	Gann Hydromette UNI 1 / Hydrotest LG 1 -kosteusmittari ja B50 pinta-anturi	
Kosteusmittaus, viiltomenetelmä	Vaisala HM 40 -mittalaite ja HM42-mittapää	
Kosteusmittaus, porareikämenetelmä	Vaisala HM 40 -mittalaite ja HMP40S-mittapää	
Merkkiainetutkimus	Sensistor XRS9012 (Formier 5) -merkkiaineilmaisin, BlowerDoor -alipaineistaja, TSI Airflow PVM610 -paine-eromittari	
Sisäilman olosuhteet (t/RH/CO2/TVOC), seurantamittaus	Vuokralaitteisto, Pietiko Oy	
Paine-eromittaus, seurantatutkimus	Tinytag, Dwyer 196004-00 / Tinytag, Dwyer MS-221-LCD, Beck 984	
Sisäilmanäytteenotto, VOC-yhdisteet	Vuokralaitteisto: Metropoli Oy	

5. Rakennetekniset tutkimukset

5.1 Piha-alue, rakennuksen vierustat ja salaojat

5.1.1 Kuntoluokka

KL1

5.1.2 Tutkimukset ja havainnot

Rakennuksen piha-alueita, rakennuksen vierustoita sekä sade- ja pintavesien ohjautumista tarkasteltiin aistinvaraisesti.

Rakennus sijaitsee loivalla rinnetontilla, jossa maanpinta laskee etelän suuntaan. Piha-alueen päällysteenä on pohjois- ja itäpuolella nurmikkoa. Etelä- ja länsipuolella piha-alueet ovat pääosin asfaltoituja. Sadevedet ohjautuivat piha-alueella sadevesikaivoille havaintojen perusteella kohtalaisesti ja kaivojen määrä oli tarkasteluiden perusteella riittävä.

Sadevedet on ohjattu vesikatoilta sadevesisyöksyjen avulla sadevesijärjestelmään. Sadevedenohjauksessa havaittiin puutteita eri puolilla rakennusta. Sadevedet eivät ohjautuneet hallitusti sadevesijärjestelmään kaikissa pisteissä. Sadevesisyöksyt ovat ruostuneet ja syöksyjen liitososissa havaittiin epätiiveyttä.

Maanpinnan kallistukset ovat tasaisia tai maanpinta kallistaa hieman rakennusta kohti rakennuksen pohjois- ja itäsivustalla. Etelän puoleisella sivustalla maanpinta kallistaa pääosin hieman poispäin rakennuksesta. Sokkelin / perusmurin ulkopinnassa on patolevytystä keittiön laajennusosan kohdalla. Alkuperäisten rakennusosien tai 1990-luvulla tehtyjen laajennusosien kohdilla ei havaittu patolevytystä tai vedeneristekerrosta vierustalle tehdyissä tarkastuksissa. Rakennuksen pohjoissivustalla havaittiin kasvillisuutta kuten pensaita, jotka sijaitsevat rakennuksen läheisyydessä. Rakennuksen vierustalla on isoja puita.

1960-luvulla rakennetuissa rakennusosissa on alkuperäinen salaojitus, joka on toteutettu tarkastuskaivosta tehtyjen havaintojen perusteella tiiliputkistolla. Liikuntasalin kulmassa havaittiin salaojien tarkastuskaivo. Kaivossa ei ollut vettä ja putket olivat osittain tukkeutuneet. Asfaltoituilla osilla kaivoja ei havaittu. Rakennuksen sisäpuolisten tarkasteluiden yhteydessä havaittiin kaksi kappaletta sisäpuolisia perusvesipumppaamoja.



Kuva 3 Yleiskuva rakennuksen vierustalta ruokasalin kohdalla. Sadeveden syöksyputkessa on ruostejälkiä ja maalipinnan irtoilua.



Kuva 4. Ruokasalin edustalla maanpinta on tasainen rakennuksen vierustalla.



Kuva 5 Sadevedet on ohjattu osittain loiskekaukaloihin. Loiskekaukalossa on lehtiä, joka heikentää järjestelmän toimivuutta.



Kuva 6 Kuva liikuntasalin kohdalta. Maanpinta on tasainen / kallistaa hieman rakennusta kohti. Liikuntasalin perustus- ja alapohjarakenteisiin kohdistuu ryömintätilasta tehtyjen havaintojen perusteella kosteusrasitusta.



Kuva 7 Sadevesisyöksyä ei ole jatkettu sadevesikaukaloon asti. Sokkelissa havaittiin kosteusjälkiä ko. kohdassa.



Kuva 8 Osa sadevesisyöksyistä on liitetty suoraan sadevesijärjestelmään.



Kuva 9 Kuva rakennuksen eteläisivustalta. Maanpinnan kallistukset ovat tasaiset. Sadevesisyöksyssä ruostejätkiä.



Kuva 10 Kasvillisuutta rakennuksen läheisyydessä eteläisivustalla.



Kuva 11 Sadesi on ohjattu rakennuksen vierustalle pääsisäänkäynnin katokselta pohjoissivustalla.



Kuva 12 Salaojan tarkastuskaivo liikuntasalin kaakkoiskulmauksessa.



Kuva 13 Kaivon pohjalla ei havaittu vettä. Salaojaputket ovat alkuperäisiä tiiliäputkia. Putket olivat osittain tukossa.



Kuva 14 Sähköpääkeskuksessa keittiön alla sijaitsee perusvesipumppaamo.



Kuva 15 Lämmönjakuhuoneessa sijaitseva pumppukaivo.

5.1.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuspohjan kuivatusjärjestelmä ei ole tutkimusten perusteella toimiva kokonaisuus. Sadevesien ohjauksessa on useita puutteita, jotka aiheuttavat ylimääräistä kosteusrasitusta sokkeli- ja perustusrakenteille. Maanpinnan kallistukset ovat tasaisia varsinkin rakennuksen pohjoispuolella, joka heikentää pintavesien ohjautumista vierustoilta pois päin. Alkuperäisen rakennuksen salaojajärjestelmä on tarkasteluiden perusteella teknisen käyttökänsä päässä eikä sen toimintaan voida enää luottaa. Kasvillisuus rakennuksen vierustalla heikentää myös osaltaan pintavesien ohjautumista ja voi tukkia salaoja- ja sadevesiputkistoja. Perusmuureihin ja maanvastaisiin rakenteisiin kohdistunut kosteusrasitus on tutkimusten perusteella aiheuttanut rakenneosiin kosteusvaurioita. Kosteuden aiheuttamia vaurioita todettiin mm. kellarin alapohja- ja maanvastaisissa seinärakenteissa (kts. kappaleet 5.3 ja 5.4).

Toimenpide-ehdotukset

Peruskorjaustasoiset toimenpiteet:

- Salaojituksen uusiminen koko rakennukseen, pois lukien keittiölaajennus.
- Kasvillisuuden karsiminen rakennuksen vierustoilta.
- Salaojien uusimisen yhteydessä uusitaan myös sadevesijärjestelmät sekä parannetaan maanpinnan kallistuksia rakennuksen vierustoilla.

5.2 Perustusrakenteet ja sokkelit

5.2.1 Kuntoluokka

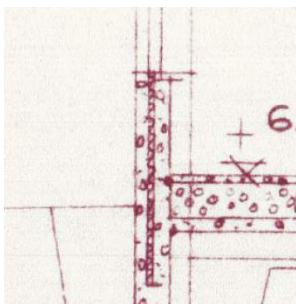
KL2

5.2.2 Rakenteet

Rakenne SK1 sokkelirakenne pääosassa rakennusta:

100...130 mm
80 mm / 100 mm
60 mm

Betoni
Korkki / Mineraalivilla
Betoni
Pintamateriaali



5.2.3 Tutkimukset ja havainnot

Perustusrakenteita ja sokkelirakenteita tarkasteltiin aistinvaraisten havaintojen perusteella sekä rakenteisiin tehtyjen rakenneavausten kautta.

Rakennus on lähtötietojen perusteella perustettu betonisille nauha- ja pilarianturoille. Liikuntasalin ja A-siiven päätyosassa perustusrakenteita päästiin tarkastelemaan alapohjan alustilasta käsin. Perusmuureihin nousee havaintojen perusteella runsaasti kosteutta rakennuksen itäsivustalla. Merkkejä kosteusrasituksesta havaittiin myös keskemällä rakennusta kellarikerroksessa anturoille tukeutuvien kantavien seinälinjojen alaosissa, joka ilmenee tasoite- ja maalipintojen vaurioina.

Sokkelit ovat paikallavalettuja betonirakenteita. Betonipinnat ovat maalattuja. Sokkelien ulkopinnoilla havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä kuten sammalkasvustoa muutamien sadevesisyöksyjen taustalla sekä rakennuksen nurkka-alueilla. Sokkelin ulkopuolella ei havaittu olevan patolevytystä tai vedeneristystä pois lukien keittiön sokkelirakenne. Betonisokkelien maalipinta on hilseillyt useassa pisteessä.

Sokkelin betonin pintaosissa havaittiin runsaasti halkeilua eri puolilla rakennusta. Halkeilua esiintyi sekä vanhan että uudemman rakennusosan sokkeleissa. Betonin pinta on lohkeillut pintaterästen korroosion seurauksesta useassa pisteessä eri puolilla rakennusta. Osa lohkeamista on paikattu.

Rakenneavausten perusteella sokkelinhalkaisuna on alkuperäisellä osalla korkkia ja laajennusosalla mineraalivillaa. Sokkelinhalkaisu jatkuu maanpinnan tason alapuolelle.

Sokkelinhalkaisuna olevasta eristeestä otettiin yhteensä seitsemän (7) materiaalinäytettä mikrobien suoraviljelyyn. Kolmessa (3) näytteessä todettiin vahva viite mikrobikasvusta materiaalissa. Yhdessä (1) näytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta materiaalissa. Kolmessa (3) näytteessä ei todettu viitteitä mikrobikasvusta. Vaurioita todettiin pääasiassa korkkieristeissä.

Sokkelirakenteiden eristekerroksen tiiveyttä sisäilman suhteen tarkasteltiin merkkiainekokeiden avulla. Merkkiainekokeiden perusteella sokkelinhalkaisun eristekerroksista on ilmayhteys sisäilmaan alapohjan ja ulkoseinän liitoksen kautta.

Mittaukset ja laboratoriotutkimukset

Betonisista sokkelirakenteista porattiin yhteensä yhdeksän (9) poralieriötä. Sokkelielementeistä otettiin kaksi (2) ohuthienäytettä, kolme (3) puristuslujuusnäytettä sekä neljä (4) vetolujuusnäytettä. Tarkemmat analyysivastaukset ja menetelmäkuvaukset on esitetty liitteessä 6.

Betoni

Tutkitut näytteet vaikuttavat edustavan koostumuksellisesti homogeenistä betonia. Molemmissa näytteissä on monikerroksinen pinnoite, joka on pääosin ehjää ja tartunnaltaan hyvää.

Näytteiden betoni ei sisällä riittävästi suojahuokoisuutta ollakseen huokosrakenteensa puolesta pakkasenkestävää kosteusrasitetuissa olosuhteissa.

Tutkituissa näytteissä on havaittavissa viitteitä kosteusrasituksesta. Näytteessä EKS1 esiintyy ulkopinnalta 2 mm syvyydellä yksittäinen pinnansuuntainen halkeama, joka vaikuttaa muodostuneen pääosin jo varhaisessa vaiheessa, mutta alkavaa pakkasrapautumista ei voida sulkea kokonaan pois. Selkeään, runkoainesta aggressiivisesti leikkaavaan pakkasrapautumiseen tai muuhunkaan merkittävään vaurioitumiseen viittaavaa halkeilua ei ole havaittavissa.

Puristuslujuustulokset kuutiolujuudeksi muunnettuna ovat 52,5 MPa, 57,1 MPa ja 66,9 MPa. Puristuslujuus on hyvällä tasolla ja täyttää suunnittelulujuuden.

Sokkeleiden vetolujuusnäytteiden tulokset ovat välillä 2-4-3,5 MN/m². Vetolujuustulokset ovat hyvällä tasolla, eivätkä tulokset viittaa rapautumaan rakenteessa.

Raudoitus

Sokkelirakenteiden ulkopinnalta mitattujen terästen peitepaksuudet olivat keskimäärin 20,5 mm (7 ...53 mm).

Sokkeleista otetuissa näytteissä karbonatisoitumissyvyydet ovat sokkelin ulkokuoren ulkopinnalla keskimäärin 13,2 mm (8...16 mm). Sokkeleista mitattujen karbonatisoitumissyvyyksien ja mitattujen betonipeitepaksuuksien perusteella ulkopinnan teräksistä on korroosiotilassa **15,4 %**.



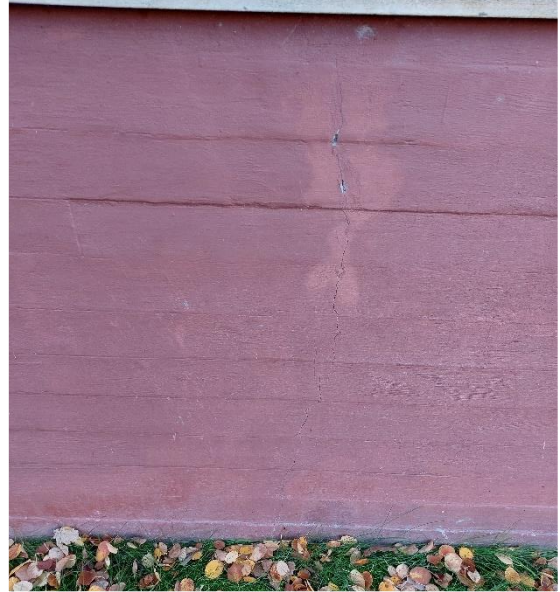
Kuva 16 Kosteutta liikuntasalin kohdalla perusmuurissa.



Kuva 17 Liikuntasalin alapuolella olevia betonisia pilarianturoita.



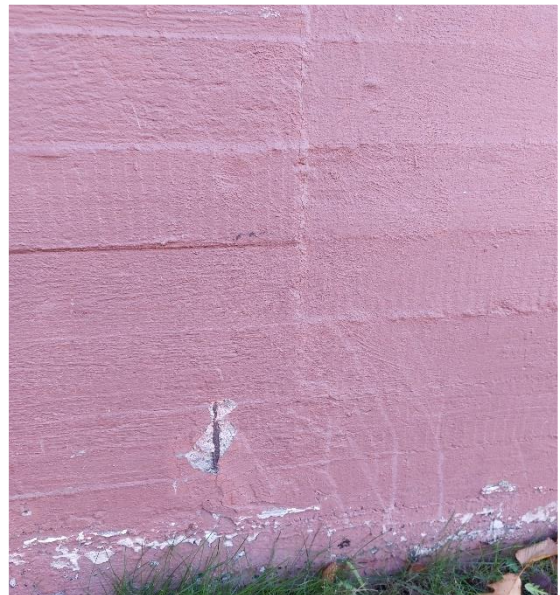
Kuva 18 Sokkelit ovat lautamuottipintaisia ja maalattuja. Sokkelin betonin pinnassa todettiin useita pintaterästen korroosion aiheuttamia vaurioita.



Kuva 19 Halkeama sokkelissa.



Kuva 20 Pystyhalkeama betonisokkelissa



Kuva 21 Pintateräksen korroosiovaurio sokkelissa. Sokkelin alaosan maali on hilseillyt.



Kuva 22 Keittiön laajennusosan sokkelirakenne. Sokkelin alaosassa on patolevytys.



Kuva 23 Pystyhalkeama sokkelissa



Kuva 24 Pystyhalkeama sokkelissa sekä betonin pintaosan irtaamista.



Kuva 25 Sokkeleissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä varsinkin puutteellisten sadevedenohjausten kohdalla.



Kuva 26 Pääosa alkuperäisten sokkelirakenteiden eristekerroksista on toteutettu korkkieristeellä.



Kuva 27 Laajennusosalla sokkelinhalkaisuna on mineraalivillaa.

5.2.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Sokkelirakenteiden betonin pintaosissa on eri asteisia vaurioita ja halkeilua. Sokkelinhalkaisuun on kohdistunut huomattavaa kosteusrasitusta rakennuksen elinkaaren aikana ja rasitus on aiheuttanut sokkelinhalkaisuna olevan korkkieristeen vaurioitumista laajoilla alueilla. Sokkelinhalkaisun kautta on merkkiainekokeiden perusteella ilmayhteys sisäilmaan alapohjan ja ulkoseinän liitoksen kautta. Myös ikkunaliitoksen kautta kulkeutuvat ilmavuodot ovat mahdollisia. Hallitsemattomat ilmavirtaukset voivat kuljettaa epäpuhtauksia vaurioituneista eristekerroksista sisäilmaan heikentäen sisäilman laatua.

Sokkelien betonirakenteisiin tehtyjen testausten analyysivastausten perusteella noin 15% sokkelien teräksistä on korroosiotilassa. Karbonatisoituminen ei ole edennyt pääasialliselle teräsvyvyydelle saakka, mutta osa rakenteen ulkopintaa lähellä olevista raudoitteista on korroosiovaurioitunut. Korroosiovaurioita on paikoitellen näkyvissä sokkelissa ja ilman toimenpiteitä niiden määrä tulee todennäköisesti lisääntymään seuraavien 10 vuoden aikana. Sokkelien betonin ei voida arvioida olevan pakkasenkestävää, ja betonissa on viitteitä kosteusrasituksesta. Vetolujuustulokset olivat kahdessa näytteessä hyvällä tasolla, eikä viitteitä merkittävästä rapautumisesta ole.

Rakennuksen sokkeleille suositellaan peruskorjaustasoisia laajoja toimenpiteitä, joilla parannetaan rakenteen kosteusteknistä toimivuutta.

Toimenpide-ehdotukset

Käyttöä turvaavat toimenpiteet (<5 vuoden käyttöikätaivoite):

- Hallitsemattomia ilmavirtauksia vähennetään rakenteisiin suoritettavilla tiivistyskorjauksilla. Korjaukset toteutetaan erikseen laadittujen suunnitelmien perusteella.
- Ilmanvaihto tasapainotetaan tiivistyskorjausten jälkeen.
- Mikäli tiivistyskorjauksiin ei ole mahdollista ryhtyä, voidaan ilmanvaihto säätää hieman ylipaineiseksi käyttöä turvaavana toimenpiteenä.

Peruskorjaustasoiset toimenpiteet:

- Sokkelin ulkokuoren ja eristekerrosten purkaminen ja uusiminen kokonaisuudessaan alkuperäisillä osilla. Rakenne uusitaan kosteusteknisesti toimivammaksi kokonaisuudeksi. Korjaukset suositellaan toteuttamaan yhdessä salaojan uusimisen kanssa. Korjaukset tehdään erikseen laadittujen suunnitelmien perusteella.

5.3 Maanvastaiset seinärakenteet

5.3.1 Kuntoluokka

KL2

5.3.2 Rakenteet

Alkuperäisten rakennusosien kellarikerroksissa on maanvastaisia seinärakenteita.

Rakenne MS1 maanvastainen seinärakenne sisältä ulospäin:

120 mm / 175 mm Tiili
n. 100 mm Mineraalivilla
- / Bitumisively
Betoni (ei lävistetty)

Rakenne MS2 uusittu maanvastainen seinärakenne sisältä ulospäin:

32 mm Kipsilevy
66 mm Metalliranka
30 mm Ilmarako
50 mm XPS-eriste
Alkuperäinen bitumisively / betoni (ei lävistetty)

5.3.3 Tutkimukset ja havainnot

Maanvastaisten seinärakenteiden kuntoa tutkittiin aistinvaraisin havainnoin, pistokoemaisilla pintakosteuden kartoituksilla ja rakenneavauksilla.

Maanvastaisten seinien alaosissa todettiin kohonneita pintakosteuden lukemia siivouskeskuksessa, väestösuojatiloissa sekä alapohjatunnelin kulkuluukun vastaisella seinällä. Seinien alaosissa todettiin maalipinnan ja tasoitepinnan irtoilua ja vaurioita useassa pisteessä. Siivouskeskuksen maanvastaiseen seinään tehdyissä rakenneavauksissa todettiin rakenteen alaosa märäksi. Siivouskeskuksessa oli ensimmäisen kosteuskartoituskäynnin yhteydessä käynnissä kuivatus / tilojen tuuletus vesivahingon jälkeisenä korjaustoimenpiteenä. Rakennekosteusmittauksissa todettiin korkeaa kosteuspitoisuutta alapohjatunnelin kulkuluukun kohdalla seinärakenteiden alaosissa. Tarkemmat kosteuskartoituksen tulokset on esitetty liitteessä 3.

Kohteen maanvastaisiin seinärakenteisiin on tehty korjauksia osassa ruokasalin alapuolella sijaitsevista tiloista. Pukuhuonetiloissa sekä kellarissa sijaitsevassa taukotilassa maanvastaisien seinärakenteiden sisäpuoliset lämmöneristeet ja tiiliverhoukset on purettu ja uusittu XPS-eristeellä (rakenne MS2). Siivouskeskuksessa, sähköpääkeskuksessa ja lämmönjakohuoneessa on sisäpuolelta lämmöneristettyä ja tiiliverhoitua seinärakennetta.

Alkuperäiskuntoisiin maanvastaisiin sisäpuolelta lämmöneristettyihin seinärakenteisiin (MS1) tehtiin neljä (4) kappaletta rakenneavauksia. Rakenneavauksien kautta havaittiin poikkeavaa hajua ja runsaasti kosteutta alapohjarakenteen tasolla. Rakenteen sisäpuolisena eristeenä on mineraalivillaa, joka oli alaosaan tehtyjen

avausten kohdalla kosteaa / märkää. Eristekerroksen alaosa sijaitsee noin 50 mm lattiapinnan alapuolella. Avauksista otettiin viisi (4) kappaletta mikrobinäytteitä suoraviljelyyn. Kolmessa (3) näytteessä todettiin vahva viite mikrobikasvusta materiaalissa ja yhdessä (1) näytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta. Selkeästi vaurioituneet näytteet otettiin seinän alaosasta. Sisäpuolisen lämmöneristeen taustalla olevan betonirakenteen pinnassa on vedeneristesively.

Sisäpuolelta tiiliverhoiltujen seinien tiiveys todettiin aistinvaraisesti puutteelliseksi. Seinissä on halkeamia ja rakoilua tiilirakenteen ja alapohjan sekä välipohjan liitoksessa. Eristekerroksesta on ilmayhteys sisäilmaan. Kohteelle tehdyssä lämpökamerakuvauksessa todettiin voimakasta ilmavuotoa myös korjattujen maanvastaisten seinien alaosissa. Ilmavuodon reittiä ei tarkkaan saatu selville. Ilmavuodot vaurioituneista eristekerroksista heikentävät sisäilman laatua tiloissa.



Kuva 28 Kosteusjälkiä maanvastaisen sisäpuolelta lämmöneristetyin ja tiiliverhoillun seinän alaosassa lämmönjakohuoneessa.



Kuva 29 Osa sisäpuolelta lämmöneristetyistä tiiliverhoilluista seinistä on uusittu. Uudet seinärakenteet on eristetty XPS-eristeellä ja sisäpuoli on verhoiltu kipsilevyllä. Kuva on kellarissa sijaitsevasta taukotilasta.



Kuva 30 Kellarikerroksessa sijaitsevan alapohjatunnelin tarkastusluukun kohdalla olevan maanvastaisen seinärakenteen alaosassa todettiin kohonnutta kosteutta ja vauriojälkiä maali- ja tasotepinnassa.



Kuva 31 Väestönsuojatiloissa todettiin kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä maanvastaisten betoniseinien alaosissa. Vauriot painottuvat itäsivustalle.



Kuva 32 Siivouskeskuksen puoleiset maanvastaaiset seinärakenteet ovat sisäpuolelta veden- ja lämmöneristettyjä ja tiiliverhoiltuja. Lämmöneristeissä on laajoja mikrobivaurioita ja eriste oli seinien alaosissa märkää.

5.3.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Kohteen korjaamattomat sisäpuolelta mineraalivillalla lämmöneristetyt ja tiiliverhoillut rakenteet ovat kosteusteknisesti toimimattomia. Rakenteisiin kohdistuu merkittävää kosteusrasitusta rakennuspohjan kuivatusjärjestelmän toimimattomuuden vuoksi, joka on aiheuttanut laajoja kosteus- ja mikrobivaurioita rakenteisiin. Vaurioita on voinut myös syntyä kantavan betonirakenteen ja eristekerroksen rajapintaan kondensoituneen kosteuden vaikutuksesta. Vaurioituneista rakennekerroksista on ilmavuotoreittejä sisäilmaan ja vauriot voivat heikentää sisäilman laatua ilmavuotojen kautta.

Korjattujen seinärakenteiden osalta eristeet on toteutettu kosteutta hyvin kestäville xps-eristeillä, eikä rakenteiden vaurioituminen ole todennäköistä. Rakenteen alaosien kautta todettiin kuitenkin merkittävää ilmavuotoa, joka voi kulkeutua maaperäyhteyden kautta. Hallitsemattomat ilmavuodot heikentävät ilmanvaihdon suunnitelmanmukaista toimintaa ja voivat myös maaperäyhteyden kautta heikentää sisäilman laatua kellaritiloissa. Rakenteet on suositeltavaa uusida kokonaisvaltaisesti laajemman peruskorjauksen yhteydessä.

Kellarikerrokseen liittyy myös korjaustarve alapohjarakenteissa todettujen kosteusvaurioiden vuoksi (kts. kappale 5.4) ja kellariin suositellaan kokonaisvaltaisia korjauksia, joissa maanvastaisten seinien korjausten yhteydessä uusitaan myös alapohjarakenteet kosteusteknisesti toimivammiksi rakenteiksi.

Toimenpide-ehdotukset

Käyttöä turvaavat toimenpiteet (<5 vuoden käyttöikätaivoite):

- Kellaritilojen ilmanvaihto suositellaan ylipaineistamaan / tasapainottamaan niin, että ilmavirtauksia ei kulkeudu vaurioituneista maanvastaaisista seinärakenteista sisäilmaan. Toimintoja on suositeltavaa siirtää muihin tiloihin.

Peruskorjaustasoiset toimenpiteet:

- Maanvastaisten seinärakenteiden osalta suositellaan ensisijaisesti sisäpuolisen verhouksen, eristekerroksen ja vedeneristyksen purkamista ja uuden ulkopuolisen veden- ja lämmöneristekerroksen asentamista. Alueilla, joissa ulkopuolisen eristeen asentaminen ei ole mahdollista, voidaan sisäpuolinen eristekerros korvata esim. ohuella vesihöyryä läpäisevällä silikaattilevyjärjestelmällä.
- Korjaukset tehdään erikseen laadittujen suunnitelmien mukaisesti.

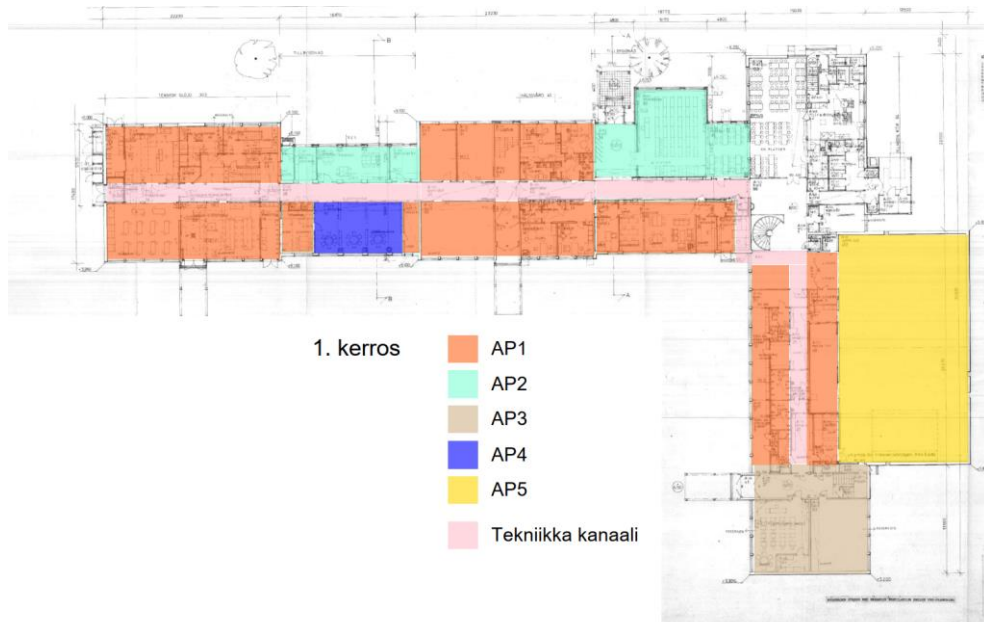
5.4 Alapohjarakenteet

5.4.1 Kuntoluokka

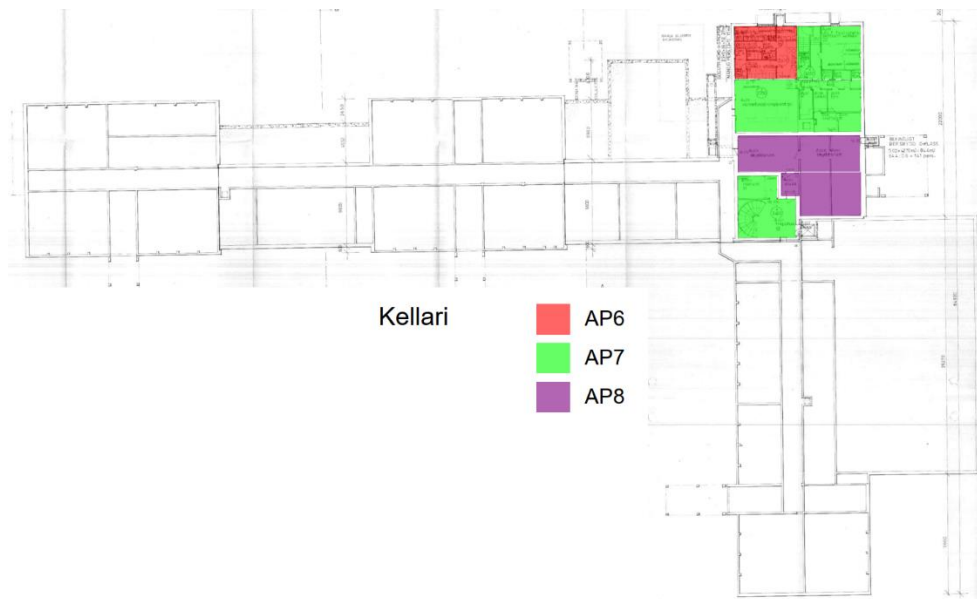
KL2

5.4.2 Sijainti

Alla on esitetty alapohjarakenteiden sijainteja. Rakenteiden sijainnit ja laajuus ovat suuntaa antavia.



Kuva 33 Alapohjarakenteiden sijaintikaavio ensimmäinen kerros.



Kuva 34 Alapohjarakenteiden sijaintikaavio kellarikerros.

5.4.3 Rakenteet

Rakennuksen alapohjarakenteina on maanvastaisia ja tuulettuvia betonirakenteita. Alkuperäisissä maanvastaisissa alapohjarakenteissa ei havaittu lämmöneristettä. Laajennusosissa ja osassa tuulettuvissa rakenteista on alapuolinen EPS-lämmöneriste. Rakennuksen C osan tilassa 102 on betonilaatan päälle puukoolattu mineraalivillalla lämmöneristetty lattia rakenne.

Kohteen alapohjarakenteet ovat suunnitelmien ja kohteella tehtyjen rakenneavausten (AP1.1, AP2.1, AP4.1, AP5.1 ja AP5.2) perusteella pääosin seuraavat:

AP1 (alapohjarakenne pääosin)

80 mm Pintamateriaali (vinyylilaatta, maali)
 Maanvastainen teräsbetonilaatta
 Täyttöaineskerros, hiekka

AP2 on lähtötietojen perusteella:

Pintamateriaali (Vinyylilaatta, muovimatto)
 Ontelo-/betonilaatta, tuuletettu/maanvastainen
 EPS-eriste
 Ilmatila/-
 Täyttöaineskerros

AP3 on havaintojen perusteella:

Pintamateriaali (vinyylilaatta)
 Kantava betonilaatta
 Ilmatila / rakentamaton tila
 Täyttöaineskerros

AP4 on rakenneavauksen AP4.1 perusteella:

22 mm Vinyylilaatta
 Lastulevy
 150 ... 190 mm Puukoolaus + mineraalivilla
 Betonilaatta (ei lävistetty)
 Täyttöaineskerros

AP5 on tilaajalta saatujen lähtötietojen perusteella (ei tehty rakenneavauksia):

Massalattia
 Joustomatto + vanerilevytytys
 Vanha puulattia
 Puukoolaus + mineraalivilla
 Betonilaatta (ylälaattapalkisto)
 Ilmatila / ryömintätila
 Täyttöaineskerros

AP6 on rakenneavauksen AP2.1 perusteella:

80 mm Muovimatto
 Betonilaatta
 50 mm EPS-eriste
 Muovikalvo
 Täyttöaineskerros, hiekka

AP7 on lähtötietojen ja rakenneavauksen AP1.1 perusteella:

70 mm	Maali Betonilaatta Bitumisively
80 mm	Betonilaatta Täyttöaineskerros, hiekka

AP8 on lähtötietojen perusteella:

> 200 mm	Maali Betonilaatta Betoni Täyttöaineskerros
----------	--

5.4.4 Tutkimukset ja havainnot

Alapohjarakenteiden kuntoa tutkittiin aistinvaraisin havainnoin, pintakosteuden kartoituksilla, rakennekosteusmittauksilla, alapohjiin tehtyjen rakenneavausten kautta sekä alapohjassa olevien tarkastusluukkujen ja alapohjan tekniikkatunnelien kautta.

Rakennuksen alapohjarakenteisiin tehtyjen pintakosteudenkartoitusten yhteydessä havaittiin kellarikerroksessa poikkeavia pintakosteuden vertailuarvoja laajoilla alueilla. Siivouskeskuksen ja sen edustalla olevan käytävätilan kohdalla oli tapahtunut ennen ensimmäistä kartoituskäyntiä vesivahinko, jossa arvion mukaan rakennuspohjan perusvesiä oli noussut lattiapinnoille. Alueilla oli tuuletus käynnissä tarkasteluhetkellä. Siivouskeskuksen alapohjan maalipinnoitteet olivat irtoilleet kosteuden vaikutuksesta laajalla alueella.

Alapohjaan tehtiin tarkentavia rakennekosteusmittauksia (viiltomittauksia ja porareikämittauksia) pintakosteuskartoituksella havaittuihin poikkeamiin. Kosteusmittausten perusteella tiiviillä lattiapäällysteillä pinnoitetuissa tiloissa muovimaton alapuolella on kohonnutta kosteutta. Viiltomittauksissa havaittiin poikkeavaa hajua muovimaton alla. Porareikämittauksissa todettiin paikallisesti kohonnutta kosteutta syvemmällä betonirakenteessa. Ensimmäisessä kerroksessa on betonilaatan pintaan lämmöneristetty alapohjarakenne kirjastossa. Eristekerrokseen tehdyissä rakennekosteusmittauksissa ei havaittu poikkeavaa kosteutta.

Rakennuksen alapohjarakenteisiin tehtiin yhteensä viisi (5) rakenneavausta. Alapohjarakenteita on tarkasteluiden perusteella uusittu kellarikerroksessa henkilökunnan taukotilan ja mahdollisesti pesuhuoneiden kohdalla. Lämmöneristeenä todettiin kyseisessä avauskohdassa olevan eps-eristettä. Kellarikerroksen siivouskeskuksen alapohjarakenteena on kaksoisbetonilaatta, jossa on bitumisively kahden betonilaatan välissä. Ensimmäisen kerroksen käytävien osalla kulkee tekniikkatunneli. Ensimmäisen kerroksen luokkatiloissa, toimistotiloissa ja teknisen työn tiloissa alapohjarakenne on pääosin maanvastainen lämmöneristämätön betonilaatta. Kirjastotilassa on puukoolattu alapohjarakenne. Kirjaston alapohjarakenteeseen tehdyn rakenneavauksen kautta havaittiin kylmää ilmavirtausta sisätilojen suuntaan. Kirjastosalin alapohjarakenteen eristeestä otettiin kaksi (2) mikrobinäytettä suoraviljelyyn. Toisessa näytteessä todettiin vahva viite mikrobikasvusta näytteessä.

Liikuntasalin alapohjarakenteita tarkasteltiin alapohjan alapuolisesta tilasta käsin. Alapohjarakenteena on ylälaattapalkisto, jonka pinnassa on liikuntasalin lattiarakenne. Keskellä liikuntasalia havaittiin merkittävää painumaa palkistossa ja alalaatassa. Painuma on ilmeisesti aiheutunut muotitusten pettäessä betonivalun aikana. Tarkasteluiden perusteella romahtaneiden valujen päälle on tehty uudet muotitukset ja valettu uudet betonirakenteet. Muottilautoja on näkyvissä alalaatan yläpuolella romahtamiskohdassa. Liikuntasalin alapuolista tilaa tuuletetaan koneellisesti. Itäisivustalle kohdistuu merkittävää kosteusrasitusta.

Kellaritilassa olevassa tekniikkatunnelissa todettiin olevan runsaasti rikkoutuneita asbestiputkia. Tunnelissa on runsaasti läpivientejä ylempiin kerroksiin, joissa ei ole havaintojen perusteella asianmukaista palokatkoa.

Alapohjarakenteen tiiveyttä tarkasteltiin aistinvaraisesti ja alapohjarakenteisiin pistokoeluntuoisesti tehtyjen merkkiainekokeiden yhteydessä. Tiiveyttä tarkasteltiin myös rakennukseen tehdyn lämpökamerakuvauksen perusteella. Alapohjarakenteiden ja sokkelien liitoskohdissa havaittiin merkittävää ilmavuotoa maaperästä sisäilman suuntaan pistokoeluntuoisesti tehdyssä merkkiainekokeessa 1. kerroksen osalta.

Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 7. Rakenneaivausten tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 4.



Kuva 35 Kellarikerroksessa sijaitseva tekniikkatunneli.



Kuva 36 Tekniikkatunnelissa todettiin olevan rikkoutuneita asbestiputkieristeitä.



Kuva 37 Kellarikerroksessa sijaitseva tekniikkatunneli. Lämpivienti ylemmään kerrokseen on tiivistetty mineraalivillalla.



Kuva 38 Tekniikkatunnelissa todettiin olevan rikkoutuneita asbestiputkieristeitä.



Kuva 39 Tekniikkatunnelin kautta on kulku A-osan alapohjatilaan.



Kuva 40 A-osan päädyn alla oleva alapohjatila. Tilassa on jonkun verran rakennusjätettä.



Kuva 41 Liikuntasalin alapohjarakenteena on ylälaattapalkisto. Alapohjan alustilaa tuuletetaan koneellisesti. Tuulettavuus ei ole havaintojen perusteella riittävää koko alapohjatilan osalta. Täyttöainne on tilassa hienojakoista.



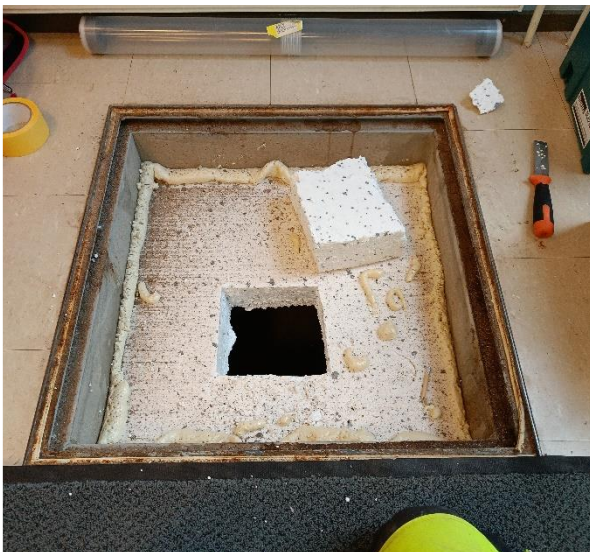
Kuva 42 Liikuntasalin keskiosalla havaittiin valuvaiheen muotituksen romahtamisesta johtunut painuma kantavissa rakenteissa. Havaintojen perusteella romahtaneiden rakenteiden päälle on valettu uudet kantavat rakenteet.



Kuva 43 Liikuntasalin romahtaneen alapohjarakenteen pintaan on muotitettu pohja uudelle valulle. Rakenteisiin jätetyt muottilauδοitukset ovat aistinvaraisesti vaurioituneita.



Kuva 44 Liikuntasalin alapohjarakenteessa on jonkun verran vaurioituneita muottilauδοituksia.



Kuva 45 Laajennusosan alapohjarakenteeseen johtava tarkastusluukku B-osan aulatilassa. Ilmavirtaus on alapohjatilasta sisätilojen suuntaan.



Kuva 46 Laajennusosan kohdalla alapohjarakenteena on alapuolelta lämmöneristetty rakenne. Alapohjatilalla on tuulettuva. Alapohjatilassa todettiin olevan runsaasti kosteutta. Täyttöaines on hienojakoista hiekkaa.



Kuva 47 Kellarin alapohjarakenteisiin on kohdistunut merkittävää kosteusrasitusta. Siivouskeskuksen alapohjarakenne on kostea / märkä. Tiloihin on noussut saatujen tietojen mukaan perusvesiä. Alapohjan pinnoitteet olivat monin paikoin irtoilleet kosteuden vaikutuksesta.



Kuva 48 Alapohjarakenteet on päällystetty kellarikerroksessa osittain vesihöyryä heikosti läpäisevillä muovimatoilla. Mattojen alla todettiin paikoittain kohonnutta kosteutta.



Kuva 49 Talojakamon edustalla havaittiin alapohjarakenteen valussa sijaitsevia puurakenteita.



Kuva 50 Kuva C-osan laajennuksen alapohjan tarkastusluukusta. Alapohjatilassa havaittiin kosteutta.



Kuva 51 Laajennusosan alapohjatilaa tuuletetaan tuuletusputkilla.



Kuva 52 Kuva C-osan laajennuksen alapohjan tarkastusluukusta. Alapohjatilassa havaittiin kosteutta.

5.4.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Kellarikerroksen alapohjarakenteisiin kohdistuu merkittävää kosteusrasitusta rakennuspohjan kuivatusjärjestelmässä olevien puutteiden vuoksi. Alapohjarakenteiden alapuolinen täyttöaineskerros on tutkimusten perusteella hienojakoista hiekkaa, joka sitoo ja siirtää kosteutta tehokkaasti. Alapohjat on päällystetty kellarikerroksessa osittain vesihöyryä heikosti läpäisevillä lattiapäällysteillä, ja rakenteisiin noussut kosteus on vaurioittanut mm. muovimattopäällysteitä. Kellarikerroksessa sijaitsevassa tekniikkatunnelissa on runsaasti rikkoutuneita asbestieristettyjä putkia ja tiloissa oleskeleva voi altistua asbestikuiduille.

Ensimmäisen kerroksen kirjastotilan betonilaatan pintaan koolattu ja lämmöneristetty alapohjarakenne on kosteusteknisesti riskialtis rakenne ja eristekerroksissa todettiin vaurioita. Rakenteen ilmatiiveys on reuna-alueilla heikkoa aistinvaraisten tarkasteluiden perusteella ja vauriot voivat ilmavuotojen kautta heikentää sisäilman laatua. Myös muut alkuperäisen osan maanvastaisten alapohjarakenteiden kautta todetut ilmavuodot voivat heikentää sisäilman laatua tiloissa.

Liikuntasalissa alapohjarakenteeseen tulee kohdistaa tarkempia rakenneteknisiä tutkimuksia korjauslaajuuden määrittämiseksi. Alkuperäisen romahtaneen betonivalun pintaan asennetut muottilaudoitukset ovat jääneet rakenteisiin ja laudoituksissa on aistinvaraisesti tarkasteltuna vaurioita. Vauriot voivat heikentää sisäilman laatua liikuntasalissa, mikäli alapohjatilasta on ilmayhteys sisäilmaan.

Lähtötiedoissa alapohjarakenteen rakennetyypiksi on esitetty kaksoisbetonilaatta, jossa maanvastaisen laatan päällä on 250mm lecabetonia ja pintabetonilaatta. Alapohjaan tehdyissä tarkastusporauksissa ei havaittu kyseistä alapohjan rakennetyyppeä. Eri rakenteiden toteutustapaa on suositeltavaa selvittää lisärakenneavauksin.

Toimenpide-ehdotukset

Jatkotutkimusehdotukset:

- Liikuntasalin alapohjarakenteen kuntotutkimus rakenneavauksin.

- Ensimmäisen kerroksen alkuperäisen osan alapohjarakenteisiin suositellaan lisärakenneavauksia rakennetyyppien sijaintien tarkentamiseksi. Lähtötiedoissa on esitetty kaksoisbetonilaattarakenteisia alapohjia, joita ei havaittu pistokoeluontoisien rakennetarkasteluiden yhteydessä.

Käyttöä turvaavat toimenpiteet (<5 vuoden käyttöikätaivoite):

- Alapohjan tarkastusluukut korvataan kaasutiiviillä luukuilla.
- Liikuntasalin / A-rakennuksen alapohjan alipaineistus sisäilman suhteen.
- Tekniikkatunnelin asbestisiivous tarpeellisin osin rikkoutuneiden asbestieristeiden kapseloinnin / purkamisen jälkeen.
- Alapohjarakenteen ilmatiiveyttä parannetaan ulkoseinän ja alapohjan liitosten tiivistyskorjauksilla. Korjausten onnistuminen varmennetaan merkkiainekokeilla.
- Mikäli laajempiin tiivistyskorjauksiin ei ryhdytä, voidaan ilmanvaihto pyrkiä säätämään ylipaineiseksi niin, että ilmavirtauksen suunta on sisältä ulospäin.

Peruskorjaustasoiset toimenpiteet:

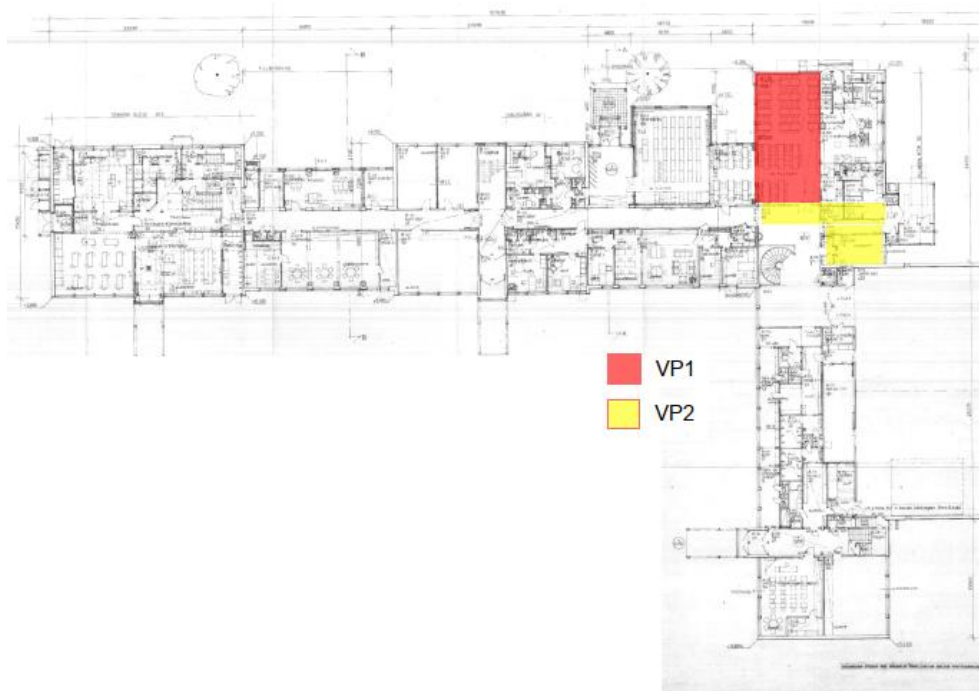
- Laajennusosan alapohjarakenteiden kosteusteknisen toiminnan parantaminen mm. tuuletusta parantamalla, täyttöaineskerroksia uusimalla kapillaarikatkokerroksiin.
- Kellarikerroksen alapohjarakenteiden laajempi uusiminen väestönsuojatilojen pohjoispuolella kosteusteknisen toiminnan parantaminen.
- Alapohjarakenteiden ilmatiiveyden parantaminen 1. kerroksessa.
- Kirjastotilan alapohjarakenteen uusiminen.
- Alapohjarakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta vähennetään rakennuspohjan kuivatusjärjestelmiin tehtävien perusparannusten avulla (kts. kappale 5.1)
- Korjaukset tehdään erikseen laadittujen suunnitelmien mukaisesti.

5.5 Välipohjat

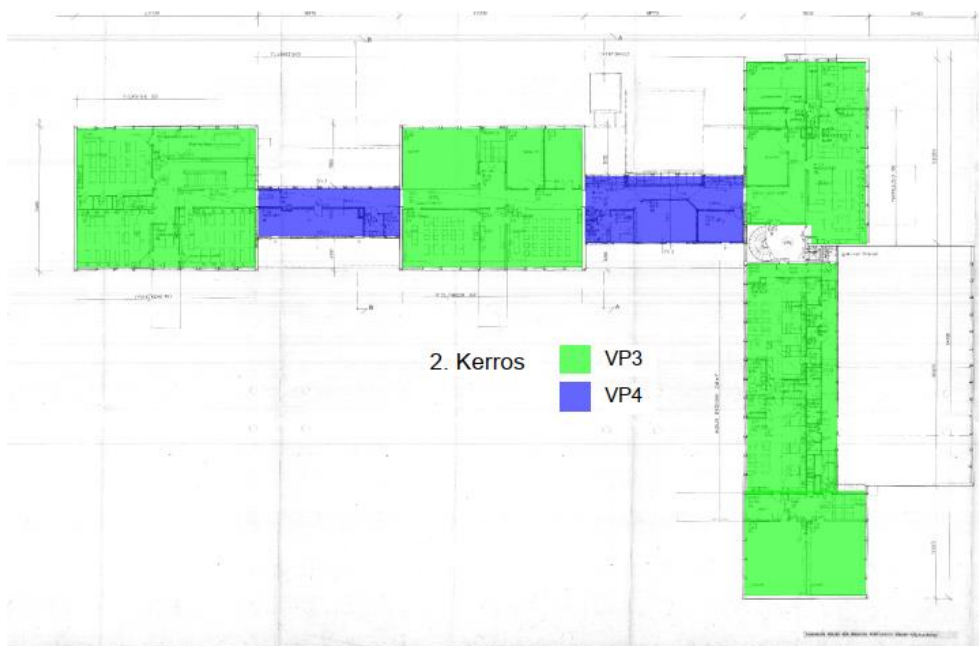
5.5.1 Kuntoluokka

KL2

5.5.2 Sijainti



Kuva 53 Välipohjarakenteiden sijaintikaavio ensimmäinen kerros.



Kuva 54 Välipohjarakenteiden sijaintikaavio toinen kerros.

5.5.3 Rakenteet

Rakennuksen välipohjarakenteet ovat pääosin paikallavalettuja teräsbetonirakenteita. Alkuperäisissä välipohjarakenteiden kantavan laatan päällä on puukuitusementtilevy/kevytsora-kerros.

Kohteen alapohjarakenteet ovat suunnitelmien ja kohteella tehtyjen rakenneavausten (VP1.1, VP1.2 ja VP1.3) perusteella pääosin seuraavat:

VP1 on rakenneavauksen VP1.1, VP1.2 ja VP1.3 perusteella:

	Pintamateriaali (muovimatto)
40 mm	Betoni
	Paperi
60 mm	Puukuitusementtilevy (toja)
	Betoni (ei lävistetty)
	Pintamateriaali

VP2 on lähtötietojen perusteella:

	Pintamateriaali (muovimatto, vinyylilaatta)
50 mm	Betoni
550 mm	Betoni
	Pintamateriaali

VP3 on lähtötietojen perusteella:

	Pintamateriaali (vinyylilaatta)
	Betoni (ylälaattapalkisto)
	Pintamateriaali

VP4 on lähtötietojen perusteella:

	Pintamateriaali
	Betonilaatta
	Kevytsora
	Betonilaatta
	Pintamateriaali

5.5.4 Tutkimukset ja havainnot

Välipohjarakenteiden kuntoa tutkittiin aistinvaraisin havainnoin, rakenteisiin tehtyjen pintakosteudenkartoitusten sekä rakenneavausten avulla.

Välipohjarakenteissa ei todettu poikkeavaa kosteutta pintakosteudenkartoitusten yhteydessä. Kellarikerroksessa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä keittiön vastaisen välipohjan osuudella. Kohdissa ei todettu poikkeavia pintakosteuden lukemia.

Alkuperäisen osan ruokasalin välipohjarakenteeseen tehtiin yhteensä kolme (3) rakenneavausta. Rakenneavauksista otettiin kolme (3) mikrobinäytettä mikrobin suoraviljelyä varten. Alkuperäisen 1950-luvulla rakennetun rakennusosan välipohjat ovat 1. kerroksen luokkatilojen osalta kaksoisbetonilaatastoja, joissa pintalaatan alapuolisena askeläänieristeenä on lastusementtilevyä (toja-levy). Eristekerroksissa ei todettu poikkeavaa hajua. Kahdessa (2) lastusementtilevystä otetussa mikrobinäytteessä todettiin viite mikrobikasvusta näytteessä.



Kuva 55 Keittiön kohdalla oleva välipohjarakenne, jonka alapinnassa havaittiin kosteusjälkiä.



Kuva 56 Kosteusjäljet olivat tarkasteluhetkellä kuivia.



Kuva 57 Keittiön välipohjarakenteena on betonilaatta, jonka pintaan on asennettu askeläänieristeeksi lastusementtilevy ja pintalaatta.



Kuva 58 Lastusementtilevyssä todettiin vahva viite mikrobikasvustosta näytteessä.

5.5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Ruokasalin kohdalla sijaitsevan välipohjarakenteen askeläänieristeessä on mikrobivaurioita. Rakennekerroksesta sisäilman suuntaan olevat ilmavuodot eivät ole yleensä merkittäviä, sillä askeläänieristeen ja sisäilman välille ei muodostu merkittävää paine-eroa. Lastusementtilevy sisältää orgaanisia aineksia, jotka vaurioituvat herkästi kosteuden vaikutuksesta. Vaurioituneet eristeet on suositeltavaa uusia seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

Toimenpide-ehdotukset

Peruskorjaustasoiset toimenpiteet:

- Ruokasalin välipohjarakenteen eristekerroksen ja pintalaatan uusiminen.
- Kellarikerroksessa todettujen pinnoitevaurioiden korjaukset.

5.6 Ulkoseinät, julkisivut, ikkunat

5.6.1 Kuntoluokka

Ulkoseinät:

KL3

Ikkunat, ulko-ovet:

KL3

5.6.2 Rakenteet

Rakenne US1 on lähtötietojen ja rakenneavauksen perusteella ulkoa sisällepäin seuraava:

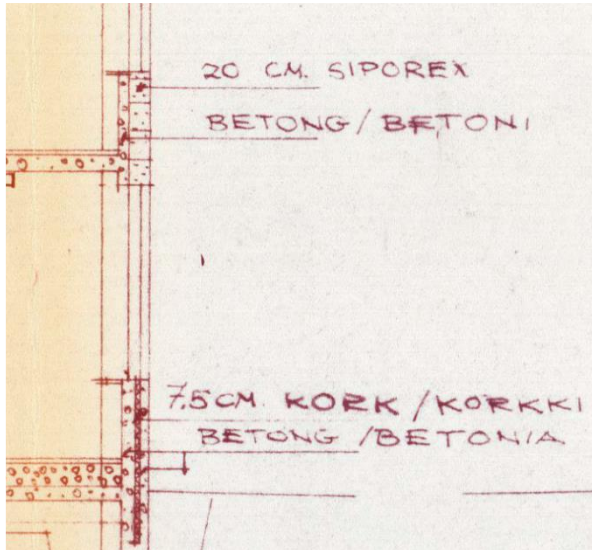
	Rappaus
200 mm	Kevytbetoni
	Betoni (ei lävistetty)
	Pintamateriaali

Rakenne US2, C ja B osien laajennus, on lähtötietojen perusteella ulkoa sisällepäin seuraava:

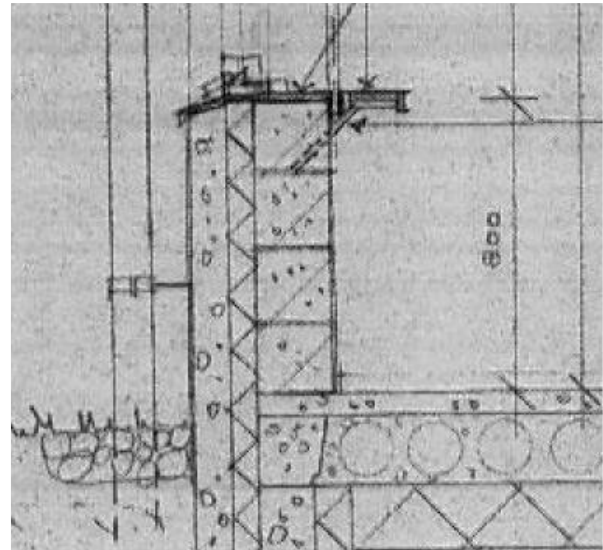
	Rappaus
	Kevytbetoni
	XPS-lämmöneriste
	Kevytbetoni
	Pintamateriaali

Rakenne US3, C ja B osien laajennus 2krs, on lähtötietojen perusteella ulkoa sisällepäin seuraava:

	Rappaus
	Koolaus + mineraalivilla
	Runko + mineraalivilla
	Levytys
	Pintamateriaali



Kuva 59 US1.



Kuva 60 US2, laajennusosa.

5.6.3 Tutkimukset ja havainnot

Kohteen ulkoseinärakenteiden, ikkunoiden, ulko-ovien ja julkisivujen kuntoa tutkittiin aistinvaraisin havainnoin, sisäpuolelle tehdyin pintakosteudenkartoituksin sekä ulkoseinärakenteeseen ja ikkunoihin tehtyjen rakenneavausten avulla. Rakenneavaus tehtiin alkuperäisen osan julkisivuun.

Merkittäviä kosteuden aiheuttamia tai muita vauriojälkiä ei havaittu sisäpuolisissa tarkasteluissa. Pintakosteudenkartoituksessa ei havaittu poikkeamia lukemia ulkoseinärakenteiden alaosissa 1. kerroksessa.

Julkisivu

Alkuperäisen osan kevytbetoniharkkojen pintaan rapatussa julkisivussa havaittiin yksittäisiä halkeamia ja rappauspinnan irtoilua. Vähäistä värimuutosta havaittiin. Rakennuksessa on kapeat räystäät ja julkisivuihin kohdistuu merkittävää viistosaderasitusta.

Julkisivun kopokartoituksessa kevytbetonin pintaan tehty rappauskerros koputeltiin läpi vasaroimalla, jotta voitiin arvioida mahdollisen kopon, eli alustastaan irronneen rappauksen määrää. Kopokartoitus suoritettiin niille alueille, joille nostimen kanssa oli pääsy. Rappauksessa havaittiin kopoalueita etenkin rakennuksen päätyjulkisivuissa sekä paikoitellen sokkelin ja julkisivumuurausten liityntäkohdissa, ja paikoitellen myös muualla.

Rakennuksen päätyjä ja paikallisia kopoalueita lukuun ottamatta rappaus vaikuttaa pääosin olevan edelleen hyvin kiinni rappausalustana toimivassa kevytbetonissa. Rappauksen kunnon voidaan arvioida olevan pääosin hyvä.

Idän puoleisella päätyjulkisivulla havaittiin jonkin verran rappauspinnassa uretaani- tms. roiskeita ja rappauksen havaittiin olevan yläosastaan lohkeillut. Pintarappauksessa havaittiin muutamia pieniä halkeamia etenkin etelän suuntaisella päätyjulkisivulla, ja halkeamien ympärillä havaittiin kopoalueita. Rappauksessa on pieniä paikallisia vaurioita paikoitellen.

Kopoalueista huolimatta rappaus vaikutti kuitenkin olevan silmämääräisesti arvioituna ehjä. Rakennuksen alaosissa pintarappauksessa havaittiin jonkin verran ulkoisista mekaanisista iskuista johtuvia kolhuja.

Kopoalueet ja muut selkeät vauriot merkittiin julkisivupiirustuksiin, jotka löytyvät tämän raportin liitteestä 2.

Rappauksesta ja kevytbetonista otettiin yhteensä kuusi (6) näytettä ohuthieanalyysiin. Kolmelle rappausnäytteelle suoritettiin lisäksi kalkki/sementti/hiekka-suhteen arviointi. Analyysien tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 6.

Analyysien perusteella Näytteet EKR2 ja EKR3 edustavat 2-kerrosrappauksia, näytteissä on havaittavissa pigmentoitu pinnoite, sekä pinta- ja pohjalaastia. Näytteissä EKR4 ja EKR6 ei ole havaittavissa pintalaastia laisinkaan, näytteet vaikuttavat koostuvan vain homogeenisen koostumuksen omaavasta laastista, jonka pinnalla on pigmentoitu pinnoite.

Näytteiden varsinainen rappausalusta ei ole tiedossa, näytteessä EKR3 pohjalaastin alla oli havaittavissa epäjatkevasti koostumukseltaan hieman sementtiköyhempää laastia, joka ei koostumuksensa puolesta sovi tartuntalaastiksi, joten sen arvioidaan edustavan mahdollisesti aiemmin korjattua rappausta.

Pakkasrapautumiseen viittaavaa halkeilua ei ole havaittavissa. Pinnoitteiden tartunnat laasteihin ovat hyviä ja tiiviitä. Havaitut pintalaastikerrokset ovat keskimäärin 5 mm paksuisia, työsaumoja ei ole havaittavissa. Tartuntapinnat pohjalaasteihin ovat pääosin hyvät ja tiiviit.

Näytteissä EKR2, EKR3 ja EKR6 esiintyy teräskuituja, edustaen mahdollisesti rappausverkkoa. Näytteen EKR3 satunnaisissa teräskuiduissa on havaittavissa ruosteisuutta. Pohjalaasteissa ja näytteiden EKR4 ja EKR6 laasteissa on havaittavissa työsaumoja, joiden yhteydessä esiintyy näytteissä EKR3 ja EKR6 onkalomaista tai pinnansuuntaan asettunutta suurempaa huokoisuutta, mikä voi paikallisesti heikentää työsaumoja.

Tutkitut näytteet EKR1 ja EKR5 edustavat kevytbetonia, jonka pintoja peittävät rapatut pinnoitekokonaisuudet. Molemmissa näytteissä pinnoitekokonaisuudet ovat ehjiä, mutta näytteessä EKR1 pinnoitekokonaisuus on irti kevytbetonista, viitaten ainakin paikallisesti heikoksi jääneeseen tartuntaan. Pinnoitekokonaisuuksissa ei ole havaittavissa pakkasrapautumiseen tai muuhunkaan selkeään vaurioitumiseen viittaavaa halkeilua. Näytteen EKR1 pigmentoidussa pinnoitteessa esiintyy runkoaineena kalkkikiven lisäksi kuitumaista mineraalia, todennäköisesti kiillettä, mutta asbestin mahdollisuutta ei voida sulkea kokonaan pois.

Kevytbetonit vaikuttavat olevan hydratoitumisasteeltaan hieman erilaisia. Molemmissa näytteissä on masuunikuonaa seosaineena. Molemmat näytteet ovat kuitenkin tasalaatuisia ja mikrorakenteeltaan harvoja kevytbetoneille tyypilliseen tapaan.

Kevytbetonirakenteen kiinnitystapaa ja korjaustarpeita arvioitiin C-siiven julkisivuun tehdyn rakenneavauksen avulla. Kevytbetoniharkot ovat rakennetarkasteluiden perusteella hyvin kiinni kantavassa betonirakenteessa. Avauskohdassa havaittiin yksi tartuntarauta, joka oli hieman ruostunut.

Ikkunat ja ulko-ovet

Kohteen ikkunat on uusittu rakennuksen elinkaaren aikana puu-alumiini-ikkunoiksi. Ikkunoiden toimivuudessa ei havaittu puutteita. Ikkunoiden ulkopuolisten pellitysten toteutuksessa todettiin laajoja puutteita. Pellitysten kallistukset ovat monin paikoin riittämättömät. Pellitysten ja julkisivujen sekä ikkunoiden liitoskohdissa todettiin epätiiveyttä, joiden kautta viistosateiden on mahdollista kulkeutua ulkoseinärakenteeseen.

Rakennuksessa on useita nauha-ikkunalinjoja, joissa ikkunoiden välissä on kotelorakenteita. Kotelorakenteiden toteutusta tarkastettiin rakenneavausten kautta sisäpihan puolella B- ja A-siipien osalta. B-siivessä ensimmäisessä kerroksessa kotelointien ulkopuolisen pellityksen sadevesitiiveydessä havaittiin puutteita. Kotelointi on eristetty mineraalivillalla, joka oli voimakkaasti tummentunutta. Eristeen ulkopinnassa havaittiin tuulensuojapaperi. Eristeestä otetussa mikrobiinäytteessä todettiin viite vauriosta. Vaurioituneesta rakenteesta todettiin ilmayhteys sisäilmaan ikkunan ja pilarin liitoskohdasta. A-siiven ikkunoiden välisen koteloinnin eriste on uusittu XPS-eristeellä. A-siipeen tehdyssä rakenneavauksessa todettiin ikkunarakenteen ja ulkoseinän välisen ilmatiiveyden olevan heikkoa.

Kohteen ulko-ovet ovat pääosin metallirakenteisia. Ovia on uusittu rakennuksen elinkaaren aikana. Ulko-ovien kunto vaihteli hyvän ja tyydyttävän tasolla.

Ilmavuodot

Kohteelle tehtyjen lämpökamerakuvausten yhteydessä todettiin systemaattisia ilmavuotoja ikkuna- ja ovirakenteiden sekä ulkoseinärakenteen liitoskohdissa.

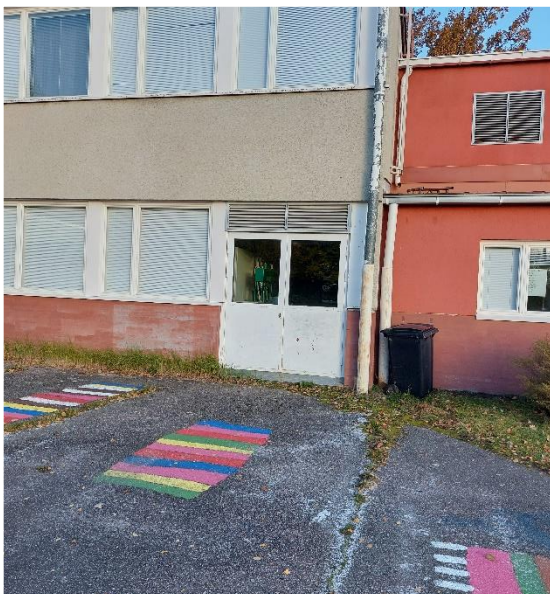
Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 8. Rakenneaivausten havainnot on esitetty tarkemmin liitteessä 3.



Kuva 61 Alkuperäisen osan julkisivut ovat kevytbetoniharkkojen pintaan rapattuja.



Kuva 62 Laajennusosan julkisivua keittiön kohdalla.



Kuva 63 Alkuperäisen osan (vasemmalla) ja laajennusosan liitos.



Kuva 64. Laajennusosan julkisivut ovat levyrakenteisia. Ikkunoiden välissä havaittiin vauriojälkiä julkisivussa vesikaton peltiylösnoston yläpuolella.



Kuva 65 Vauriojälki A-osan rappauksessa.



Kuva 66 Rappauspinnan irtoilua rakennuksen päädyssä C-osalla.



Kuva 67 Alkuperäisen osan kevytbetonisen ulkokuoren kuntoa ja kiinnittävyyttä tarkasteltiin rakenteeseen tehdyn avauksen kautta.



Kuva 68 Kevytbetoniharkkojen pinnassa on rappauskerros.



Kuva 69 Alkuperäisen osan kevytbetonisen ulkokuoren kuntoa ja kiinnittyvyyttä tarkasteltiin rakenteeseen tehdyn avauksen kautta.



Kuva 70 Kevytbetoniharkkojen pinnassa on rappauserros.



Kuva 71 Kevytbetoniharkot ovat rakennetarkasteluiden perusteella hyvin kiinni kantavassa betonirakenteessa eikä puutteita havaittu.



Kuva 72 Rakennuksen ikkunoita on uusittu muovikarmi-ikkunoiksi. Ikkunapellitysten kallistusten havaittiin olevan puutteellisia. Pellitysten maalipinta on kulunut.



Kuva 73 Ikkunan pellityksissä havaittiin epätiiveyttä.



Kuva 74 Liikuntasalin puinen luukku, joka on heikkokuntoinen.



Kuva 75 Ikkunoiden pellitysten kallistukset ovat puutteellisia.



Kuva 76 Ikkunapellytyksien kallistuksissa on puutteita.



Kuva 77 Ikkunoiden toimivuudessa ei havaittu merkittäviä puutteita.



Kuva 78 Ikkunapenkin alaosan ja ulkoseinän välinen liitos on epätiivis. Viistosadetta voi kulkeutua rakenteeseen.



Kuva 79 Alkuperäisen osan nauhaikkunoiden välissä on kotelorakenteita, joihin kohdistettiin tutkimuksia.



Kuva 80 B-osalla avattiin takapihalla sijaitseva nauhaikkunalinjan kotelorakenne. Rakenteen tuulensuojapaperissa ja eristekerroksessa todettiin voimakasta tummumista. Ulkopuolinen pellitys ei ole sadevesitiivis. Rakenteen eristekerroksessa todettiin mikrobivaurioita.



Kuva 81 A-osalla nauhaikkunoiden pellityksen taustan eristystä on uusittu xps-levyllä. Puurakenteissa havaittiin kosteusjälkiä.



Kuva 82 Korjatun ikkunakoteloinnin sisäpuolinen ilmatiivyeys on heikolla tasolla. Betonipilarin ja ikkunan rajapinnan uretaanivaahdotus on epätiivis.

5.6.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Kantavan betonirakenteen ulkopuolella sijaitsevat kevytbetoniharkot ovat havaintojen perusteella hyväkuntoisia ja lujasti kiinni alustassaan. Kevytbetoniharkkojen pinnassa olevan rappauksen todettiin olevan etenkin rakennuksen päädyissä irronnut alustastaan. Havaitut kopoalueet voidaan korjata purkamalla vanhaa rappausta riittäväälle syvyydelle saakka. Pääosin korjauksissa riittää pohjarappauksen korjaaminen osittain tai halkeamien täyttö sekä maalipinnan korjaus. Pintarappauksen vauriot voidaan korjata puhdistamalla ja täyttämällä alusrappauksen pinta tasaiseksi ja uusimalla pintarappaus ja maalipinta.

Kohteen ikkunoiden ja niiden liitososien ulkopuolisessa sadevedenpitävyydessä todettiin merkittäviä puutteita, joiden kautta julkisivuihin kohdistuva viistosaderasitus voi kulkeutua ulkoseinän rakennekerrokseen sekä mm. sokkelinhalkaisuna olevaan eristekerrokseen vaurioita rakenteita. Julkisivuihin kohdistuvaa viistosaderasitusta lisää mm. vesikaton kapeat räystäät. Nauhaikkunalinjojen kotelorakenteissa on mikrobivaurioituneita eristekerroksia ja vauriot johtuvat edellä mainituista puutteista. Ikkunoiden ja ulko-ovien ja niihin liittyvien rakennosien tiiveys on monin paikoin heikkoa, joka heikentää rakennuksen energiatehokkuutta merkittävästi ja todetut vauriot ikkunarakenteissa voivat heikentää sisäilman laatua ilmapuotojen kautta.

Toimenpide-ehdotukset

Käyttöä turvaavat toimenpiteet (<5 vuoden käyttöikätaivoite):

- Ulkoseinärakenteiden ilmatiiveyden parantaminen kokonaisvaltaisesti. Tiivistyskorjauksilla estetään hallitsemattomat ilmavirtaukset mm. vaurioituneista sokkelinhalkaisuksista sekä vaurioituneista ikkunoiden kotelorakenteista sisäilmaan. Korjausten onnistuminen varmennetaan laadunvarmistusmittauksin.
- Ilmanvaihdon tasapainotus tiivistyskorjausten jälkeen.
- Mikäli laajoihin tiivistyskorjauksiin ei ryhdytä, voidaan rakennuksen ilmanvaihto säätää ylipaineiseksi, jolloin ilmavirtaukset kulkevat sisältä ulospäin.

Peruskorjaustasoiset toimenpiteet:

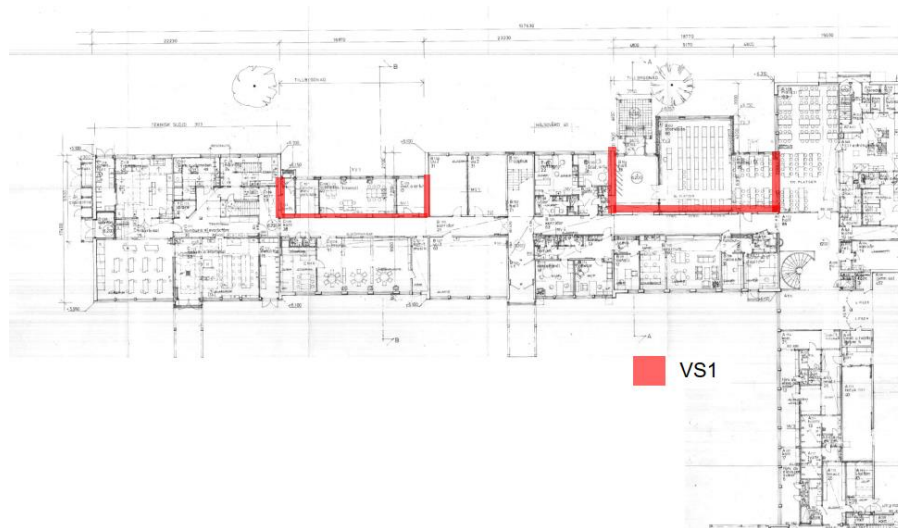
- Kevytbetoniharkkojen pintarappauksen korjaukset.
- Ulkopuolisen sadevedenpitävyyden parantaminen kokonaisvaltaisesti mm. uusimalla ikkunoiden ja ulko-ovien ulkopuoliset pellitykset.
- Alkuperäisten rakennusosien nauha-ikkunoiden kotelorakenteiden uusiminen kosteusteknisesti toimivammaksi rakenteeksi.
- Korjaukset tehdään erikseen laadittujen suunnitelmien mukaisesti.

5.7 Väliseinät

5.7.1 Kuntoluokka

KL3

5.7.2 Sijainti



Kuva 83 Vanhojen ulkoseinärakenteiden, nykyisten laajennusosan ja alkuperäisen osan väliseinärakenteiden sijaintikaavio ensimmäisen kerroksen osalta. Kaikkia väliseinärakenteita ei tutkittu, sijainnit ovat arvioita.

5.7.3 Rakenteet

Rakennuksen väliseinät ovat pääosin kivirakenteisia. Ensimmäisessä kerroksessa laajennusosien ja alkuperäisten osien rajapintaan on jätetty vanhat ulkoseinä- ja sokkelirakenteet.

VS1 (alkuperäisen rakennuksen sokkelirakenteet, nykyään väliseinärakenteita) on rakenneavauksen VS1.1, perusteella:

170 mm Betoni

75 mm Korkki

Bitumisively

Betoni, entinen julkisivun
sokkelirakenne (ei lävistetty)

5.7.4 Tutkimukset ja havainnot

Väliseinärakenteiden kuntoa tutkittiin aistinvaraisin havainnoin ja rakenteisiin tehtyjen rakenneavausten kautta. Rakenteiden ilmatiivyyttä tarkasteltiin merkkiainekokein.

Laajennusosan ja alkuperäisen osan välisen väliseinärakenteen alaosaan (entiseen sokkelirakenteeseen) tehtiin yksi (1) rakenneavaus, josta otettiin yksi (1) mikrobinäyte. Vanha sokkelirakenne toimii nykyään väliseinärakenteena. Sokkelissa on eristeenä korkkia. Rakenteesta VS1 otetussa näytteessä todettiin epäily mikrobivauriosta. Merkkiainekokeessa havaittiin merkittävää ilmavuotoa sokkelirakenteen eristerakenteesta sisäilmaan alapohjan ja ulkoseinän / sokkelin liitoskohdan kautta.

5.7.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Alkuperäisten osien ja laajennusosien välisten seinärakenteiden alaosissa olevissa sokkelinhalkaisuihin on ainakin paikallisia vaurioita. Rakenteen ilmatiiveydessä on puutteita ja ilmavuodot voivat heikentää sisäilman laatua väliseiniin rajoittuvissa tiloissa.

Toimenpide-ehdotukset

Käyttöä turvaavat toimenpiteet (<5 vuoden käyttöikätaivoite):

- Ilmavuotojen estäminen sokkelirakenteen eristeestä sisäilmaan väliseinien kohdalla alapohjan ja väliseinärakenteiden tiivistyskorjauksilla.
- Tiivistysten onnistuminen varmistetaan merkkiainekokein.
- Mikäli tiivistyskorjauksiin ei ryhdytä, voidaan rakennuksen ilmanvaihto säätää ylipaineiseksi, jolloin ilmavirtausten suunta on sisältä ulospäin.

Peruskorjaustasoiset toimenpiteet:

- Väliseinien sokkelinhalkaisuna olevien korkkieristeiden poistaminen ja rakenteen korjaaminen tiiviiksi ja kosteusteknisesti toimivaksi rakenteeksi.

5.8 Yläpohjat, vesikatot

5.8.1 Kuntoluokka

KL1

5.8.2 Rakenteet

Katemateriaalina on pääosin rivipeltikate. Kattomuotona on pääosin harjakatto. Keittiön laajennuksen osassa on kumibitukermikate ja kattomuotona on tasakatto.

Harjakattoisilla osuuksilla on ulkoinen vedenpoisto.

Rakenne YP1, rakennuksen alkuperäiset osat, on lähtötietojen ja havaintojen perusteella ulkoa sisällepäin seuraava:

	Peltikate
	Aluslaudoitus
	Tuulettuva ilmatila
5 mm	Kuitusementtilevy
125 mm	Mineraalivilla
	Paperi
50 mm	Mineraalivilla
	Paperi
	Betoni

Rakenne YP2, rakennuksen C ja B osuuksien laajennus on lähtötietojen perusteella ulkoa sisällepäin seuraava:

	Peltikate
	Aluslaudoitus
	Tuulettuva ilmatila
	Mineraalivilla
	Mineraalivilla

Ontelo-/betonilaatta/poimulevy
Sisärakenteet

5.8.3 Tutkimukset ja havainnot

Yläpohja- ja vesikattorakenteita tutkittiin aistinvaraisesti sisäpuolelta tehtyjen havaintojen sekä vesikatolta ja yläpohjan tarkastusluukuista tehtyjen tarkastusten perusteella.

1960-luvulla rakennetun rakennusosan rivipeltikate on havaintojen perusteella alkuperäinen. Peltikatteen alla ei ole aluskatetta. Vesikatteessa havaittiin useita kateen lävistäviä kiinnityspisteitä eikä kiinnikkeiden voida olettaa olevan tiiviitä. Peltikatteen maalipinta hilseilee ja lehteilee lähes kaikilla katto-osuuksilla. C-osan vesikatteen pinnassa havaittiin voimakasta tummentumaa / sammalkasvustoa, rakennuksen vierustalla on suuri puu ko. kohdassa. C-osan vesikatteeseen on tehty paikkakorjauksia. B-osan vesikatteella on paikallisia ruostevaurioita. B-osan räystäslaudoituksen maalipinnat ovat heikkokuntoisia. Vesikatolla ei ole putoamissuojainten kiinnityspisteitä. Sadevedet on ohjattu vesikatolta sadevesijärjestelmiin ulkopuolisella sadevedenpoistolla. Alkuperäisten rakennusosien sadevesikouruissa on runsaasti roskaa.

B-osan talotikkaat ovat heikosti kiinni ulkoseinärakenteessa. B-osalla on kattoikkunoita, joiden saumausten todettiin olevan heikkokuntoisia. Keittiön vesikatteen pellitysten ylösnostot ulkoseinärakenteeseen ovat epätiivittä, eikä pellitystä ole viety tiivistetty asianmukaisesti ulkoseinärakenteeseen.

Yläpohjatiloihin on tarkastusluukkuja alkuperäisillä rakennusosilla, joista yläpohjatilojen kuntoa tarkastettiin pistokoeluoontoisesti. Yläpohjatilojen tuulettuvuus on havaintojen perusteella tyydyttävää. Tuuletus on järjestetty räystäältä sekä kateen harjalle asennettujen tuuletusputkien avulla. Vesikatteen alla ei ole aluskatetta. Kaikkien tarkastettujen rakennusosien aluslaudoituksista havaittiin kosteusjälkiä. B-osan yläpohjatilassa havaittiin merkkejä jyräjöistä. Yläpohjarakenteissa ei havaittu olevan erillistä höyrynsulkukerrosta. Alkuperäisien rakennusosien yläpohjatiloissa havaittiin olevan eristeen pinnassa kuitusementtilevyä, joka sisältää asbestia. Levy oli useassa pisteessä rikkoutunut.

Yläpohjatilojen oletettavasti palo-osastoivissa tiilimuuruissa seinissä on reikiä, jolloin mahdollinen palo-osastointi ei toteudu. Yläpohjatiloissa havaittiin olevan eristämättömiä viemärien tuuletusputkia.

Laajennusosien yläpohjatiloja ei päästy tarkastamaan.

Kohteelle tehdyn lämpökamerakuvausten perusteella yläpohjarakenteiden tiiveys on heikkoa sisäilman suhteen alkuperäisillä rakennusosilla. Yläpohjarakenteesta todettiin merkittävää ilmavuotoa sisäilman suuntaan useassa pisteessä. Lämpökamerakuvausraportti on raportin liitteenä 7.



Kuva 84 Yleiskuva A-osan vesikatolta.



Kuva 85 Vesikatteessa on vanhoja kiinnikkeitä, joiden ei voida olettaa olevan tiiviitä.



Kuva 86 C-osan vesikatetta on paikattu.



Kuva 87 Vesikatteessa on paikallisia ruostevaurioita ja maalipinnan hilseilyä.



Kuva 88 Räystäskouruissa on sammalkasvustoa ja lehtiä.



Kuva 89 C-osan vesikatteen pinnalla on tummentumaa/sammalkasvustoa.



Kuva 90 Keittiösiiven katteena on bitumikermi.



Kuva 91 Vesikaton pellitysten liittymä ulkoseinärakenteeseen on epätiivis keittiösiiven osuudella.



Kuva 92 B-osan vesikatteen kunto on heikko.



Kuva 93 Vesikatteen maalipinta on heikkokuntoinen.



Kuva 94 Rästyslautojen maalipinta on hilseillyt. Sadevesikouruissa on roskaa.



Kuva 95 Rästäslautoitusten maalipinnat irtoilleet.



Kuva 96 Yleiskuva sisäänkäynnin räystäs rakenteesta B-osalla.



Kuva 97 Sisäänkäyntiaulan räystäs rakenteissa ei ole vastapellityksiä, jolloin vettä ja lunta voi kulkeutua tuulen mukana yläpohjatilaan.



Kuva 98 Alkuperäisten rakennusosien yläpohjatiloja tarkasteltiin pistokoeluoontoisesti kattoluukkujen kautta.



Kuva 99 Yleiskuva B-osan yläpohjatilasta.



Kuva 100 Yläpohjaeristeenä on alkuperäisillä osilla mineraalivillaa. Villan alla näkyy kuvassa sementtikuitulevyä.



Kuva 101 A-osan yläpohjatila. Eristeiden pinnassa on sementtikuitulevyä, joka sisältää asbestia. Levytyksiä on rikkoutuneena useassa pisteessä yläpohjatilassa.



Kuva 102 Yleiskuva alkuperäisen A-osan yläpohjatilasta.



Kuva 103 Vuotojälkiä yläpohjatilassa A-osalla.



Kuva 104 Tummentumia vesikatteen aluslaudoissa. Peltikatteen alla ei ole aluskatetta.



Kuva 105 Yleiskuva B-osan yläpohjatilasta.



Kuva 106 B-osalla vesikaton rakenteissa havaittiin kosteusvauriojälkiä.

5.8.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Alkuperäisten rakennusosien vesikatteet ovat teknisen käyttöikänsä päässä. Katteen tiiveydessä todettiin useita puutteita, joiden kautta kosteutta voi kulkeutua yläpohjarakenteisiin. Ulkopuoliset sadevesijärjestelmät (sadevesisyöksyt ja kourut) ovat myös käyttöikänsä päässä ja niiden uusiminen on ajankohtaista.

Alkuperäisten osien yläpohjatiloiissa on asbestia sisältäviä levytyksiä, jotka ovat rikkoutuneet. Tilassa oleskelu voi altistaa asbestikuiduille eikä yläpohjatiloihin tule mennä ilman asianmukaista suojausta. Yläpohjarakenteiden energiatehokkuus on tarkasteluiden perusteella heikkoa ja yläpohjien reuna-alueilta on systemaattisia ilmavuotoreittejä sisätiloihin. Osa tiloista on paine-eromittausten perusteella merkittävästi alipaineisia, joka voi aiheuttaa hallitsemattomia ilmavirtauksia yläpohjatilasta sisäilmaan heikentäen sisäilman laatua.

Energiatehokkuuden parantaminen vaatii yläpohjaeristeiden ja höyrynsulkukerroksen uusimista ja tiiveyden varmistamista rakenneliittymien osalta.

Toimenpide-ehdotukset

Käyttöä turvaavat toimenpiteet (<5 vuoden käyttöikätaivoite):

- Ilmanvaihdon säätö niin, että sisätilat ovat ylipaineiset yläpohjatilojen suhteen.
- Palo-osastointien tarkastukset ja tarvittavat korjaukset.

Peruskorjaustasoiset toimenpiteet:

- Laajennusosan vesikatteen maalaus
- Alkuperäisten osien vesikatteen ja vedenpoistojärjestelmien uusiminen talotekniikan saneerauksen yhteydessä.
- Vesikatteen uusimisen yhteydessä yläpohjan eristeiden sekä höyrynsulkukerrosten uusiminen.
- Yläpohjatilain korjaukset ovat asbestityötä

5.9 Sisätilat, sisäpinnat, märkätilat

5.9.1 Kuntoluokka

KL2

5.9.2 Tutkimukset ja havainnot

Kohteen sisätilojen pintamateriaalien kuntoa tutkittiin aistinvaraisin havainnoin, alakattoihin tehtyjen tarkastusten perusteella sekä rakennekosteusmittausten avulla.

Kohteen lattiapäällysteenä on käytävillä ja luokkahuoneissa pääosin vinyylilaatta. Opettajien tiloissa ja kellarin sosiaali-tiloissa sekä pukuhuoneissa lattiapäällysteenä on muovimatto. Liikuntasalissa on massalattia. Teknisissä tiloissa on maalattu betonilattia tai massalattia. WC- ja märkätilojen lattiapäällysteenä on laatoitus. Pintakosteuden kartoituksessa havaittiin kohonneita lukemia pintakosteuden osoittimella tarkasteltuna pukuhuoneiden muovimattopinnoitetuissa tiloissa. WC- ja märkätilojen lattiapinnoitteissa ei havaittu vaurioituneita materiaaleja.

Sisäseinäpinnat ovat maalattuja. Seinäpinnat ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa. Kellarin seinien alaosissa havaittiin kosteusvauriojälkiä. A ja B osien liittymässä havaittiin seinäpinnalla halkeamia.

Sisäkattojen pinnat ovat pääosin maalattuja levyrakenteita. Kattopinnat ovat osittain akustiikkalevytettyjä. Osissa tiloissa on alaslaskettuja rankajärjestelmän varassa olevia alakattorakenteita. Tilojen kattopinnoilla havaittiin yksittäisiä haljenneita kipsilevyjä. Liikuntasalin varastossa havaittiin vesivalumajälkiä.

Väestönsuojatiloihin johtavassa aulatilassa havaittiin tunkea hajua.

Väliovet ovat perinteisiä laakaovia. Yksittäisiä väliovia havaittiin olevan vaurioitunut.



Kuva 107 Yleiskuvaa sisätiloista



Kuva 108 Yleiskuva kirjastotilasta.



Kuva 109 Yleiskuva liikuntasalista.

5.9.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Kohteen pinnoitteet ja päällysteet ovat pääosin ikääntyneitä. Märkätiloissa ei havaittu vaurioihin viittaavaa, mutta märkätilat lähestyvät teknisen käyttöikänsä loppua ja niiden saneeraus on ajankohtaista laajemman peruskorjauksen yhteydessä.

Toimenpide-ehdotukset

Peruskorjaustasoiset toimenpiteet:

- Märkätilojen uusiminen muiden korjaustoimenpiteiden yhteydessä.
- Pinnoitteiden ja päällysteiden uusimista tilamuutostarpeiden perusteella.

6. Sisäilman olosuhteet

6.1 Paine-erot

Sisä- ja ulkoilman välistä paine-eroa seurattiin tiloissa A121, A215, A230, B135-B136, B130, B116, B102, B218, B202 ja C205 yhden viikon seurantajaksolla 26.11.2024 - 3.12.2024 välisen ajan. Mittapisteiden sijainti on esitetty liitteessä 2. Sisäilmaolosuhteiden mittauskuvaaja on esitetty liitteessä 5.

Paine-erologgerit asennettiin huonetilojen puolelle, ja ne yhdistettiin ulkoilmaan ikkunan kautta viedyllä letkulla. Koulun tiloissa paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausjaksolla keskimäärin alipaineinen. Paine-erot vaihtelivat -26,6 Pa ... + 10,3 Pa välillä.

Tilat B202 ja B102 olivat mittausjaksolla lievästi ylipaineisia sekä tila B218 oli kohtalaisesti ylipaineinen. Tiloissa A121 ja A215 havaittiin mittausajanjaksolla merkittävää alipainetta.

6.2 Hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta seurattiin tiloissa A121, A215, A230, B135-B136, B130, B116, B102, B218, B202 ja C205 yhden viikon seurantajaksolla 26.11.2024 - 3.12.2024 välisellä ajanjaksolla. Hiilidioksidiloggerit asennettiin oleskeluvyöhykkeelle. Mittauspisteet on esitetty liitteessä 2 ja mittaustulokset liitteessä 5. Tiloista 50 % tavoittivat yksilöllisen-, 40 % hyvän- ja 10 % tyydyttävän tason hiilidioksidi pitoisuuksien osalta.

Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukainen toimenpideraja ylittyy, mikäli sisäilman hiilidioksidipitoisuus on tavanomaisissa käyttöolosuhteissa 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus.

6.3 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

Sisäilman olosuhteita (lämpötila, suhteellinen kosteus) selvitettiin tallentavalla mittauksella 26.11.2024 - 3.12.2024 välisenä aikana. Mittauksissa käytettiin Tinytag TGU-4500 -mittalaitteita. Mittalaitteet asennettiin tiloihin A121, A215, A230, B135-B136, B130, B116, B102, B218, B202 ja C205.

Mittapisteiden sijainti on esitetty liitteessä 2. Sisäilmaolosuhteiden mittauskuvaaja on esitetty liitteessä 5

Olosuhdemittauksessa havaitut lämpötilan vaihteluvälit koulun tiloissa olivat +20,2...23,2°C .

Ympäristöministeriön asetuksessa 1009/2017 mainitaan, että ilman suhteellinen kosteus on pysyttävä tilojen suunnitellun käyttötarkoituksen mukaisissa arvoissa sisäilman kosteudesta aiheutuvia kosteusvaurioita, mikrobien kasvua tai terveydellistä haittaa välttämällä. Tilojen sisäilman suhteellinen kosteus oli mitatuissa tiloissa pääasiassa 21,9...43,3 %. Sisäilman suhteellinen kosteus on tavanomainen vuodenaikaan nähden.

6.4 Epäpuhtausmittaukset

6.4.1 Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ilmanäytteet otettiin tiloista A121, A215, A230, B135-B136, B130, B116, B102, B218, B202 ja C205. Näytteet otettiin edellä mainituista tiloista 12.11.2024. Tarkemmat näytteenottoaikat on merkitty liitteen 2 pohjakuvaan. Laboratoriotulokset on esitetty liitteessä 9.

Tutkittujen näytteiden TVOC-arvot olivat alhaiset kaikissa tiloissa.

Työterveyslaitoksen ehdotuksen mukaan (2021) toimistoympäristöjen sisäilman TVOC -pitoisuuden viitearvona, jonka alapuolella 90 %:ssa mittauskohteita pitoisuus on ollut, on 80 µg/m³. Yksittäisille yhdisteille on annettu viitearvoja, jotka vaihtelevat ainekohtaisesti välillä 1... 10 µg/m³. Yksittäisten yhdisteiden viitearvot on annettu käyttäen aineiden omaa vastetta.

Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaan asunnon ja muun oleskelutilan haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 400 µg/m³.

Tällä ei kuitenkaan tarkoiteta sitä, että jos kokonaispitoisuus jää alle 400 µg/m³, haihtuvista orgaanisista yhdisteistä ei voisi aiheutua terveyshaittaa. Kokonaispitoisuuden toimenpiderajan ylittyminen edellyttää yksittäisten yhdisteiden merkityksen selvittämistä. Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 50 µg/m³ lukuun ottamatta seuraavia yksittäisiä yhdisteitä, joiden toimenpiderajat ovat: TXIB – 10 µg/m³, 2-etyyli-1-heksanoli – 10 µg/m³, naftaleeni – 10 µg/m³ (hajua ei saa esiintyä) ja styreeni – 40 µg/m³.

TVOC, jatkuvatallenteinen

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuutta tarkasteltiin tiloihin A121, A215, A230, B135-B136, B130, B116, B102, B218, B202 ja C205 asennetuilla jatkuvatallenteisilla mittalaitteilla. Mittaus toteutettiin yhden viikon seurantajaksolla 26.11.2024 - 3.12.2024 välisenä aikana. Mittapisteen sijainti on esitetty liitteessä 2. Mittaustulosten kuvaaja on esitetty liitteessä 5.

Tuloksista havaitaan TVOC pitoisuuksien kohoavan päiväaikaan. Pistemäiset nousut voivat johtua käyttäjäperäisistä lähteistä tai ilmanvaihtuvuuden muutoksista. Tuloksille ei ole olemassa terveysperusteisia raja-arvoja tai vertailuarvoja.

6.4.2 Teolliset mineraalikuidut

Pinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuuksia selvitettiin tasopinnoille asennettujen keräysalustojen avulla tiloissa A121, A215, A230, B135-B136, B130, B116, B102, B218, B202 ja C205. Näytteet otettiin kahden viikon kertymäajalta aikavälillä 12.11.2024 - 26.11.2024. Tiloista otettiin kolme rinnakkaista näytettä. Tulokset on esitetty liitteessä 1 ja laboratorioanalyysien vastaukset liitteessä 9.

Tutkittujen näytteiden mineraalikuitupitoisuus vaihteli välillä alle < 0,07... 2,43 kuitua/cm². Lähes jokaisessa mittauspisteessä todettiin asumisterveysasetuksen ylittäviä määriä kuituja näytteissä

Tasopinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen viitearvo toimistoympäristöissä (säännöllisesti siivottavat pinnat) on 0,2 kpl/cm² (Työterveyslaitos 2016). Tämä on myös 15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukainen teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä.

6.4.3 Pölynkoostumusnäytteet

Tilojen pintapölyn koostumuksia tarkasteltiin kahden viikon laskeuma-ajalta otettujen pyyhintäpölynäytteiden avulla. Näytteet otettiin tiloista A121, A215, A230, B135-B136, B130, B116, B102, B218, B202 ja C205. Rajattu näytteenottoalue puhdistettiin ja laskeuma-aika oli 12.11.2024 - 26.11.2024 välinen aika.

Kaikissa näytteissä todettiin normaalia huonepölyä ja hilsettä. Näytteissä PN4 ja PN2 havaittiin suuria määriä rakennusmateriaalipölyä. Teollisia mineraalikuituja havaittiin näytteissä PN2, PN7 ja PN10. Tulokset on esitetty liitteessä 1 ja laboratorioanalyysien vastaukset liitteessä 9.

6.4.4 Sisäilman mikrobinäytteet

Tutkimuksen aikana tiloista A121, A215, A230, B135-B136, B130, B116, B102, B218, B202 ja C205 otettiin sisäilman mikrobinäytteitä. Sisätilojen näytteiden lisäksi otettiin vertailunäyte ulkoilmasta. Näytteet otettiin päivinä 12.11. ja 13.11.2024.

Näytteissä MI.6 ja MI.10 todettiin useampi kosteusvaurion indikaattorimikrobi samassa näytteessä, joka on tavanomaisesta poikkeavaa. Tämä voi viitata mikrobivaurioon rakennuksessa. Muiden näytteiden tulokset olivat tavanomaisia. Tulokset on esitetty liitteessä 8.

6.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Paine-eromittauksissa havaittiin, että koulun tiloissa paine-ero ulkovaipan yli on pääosin alipaineinen. A-siivessä alipaineisuus on merkittävää, joka lisää hallitsemattomien ilmapvirtausten muodostumista rakenteista sisäilman suuntaan. Tutkimusten perusteella ilmanvaihdon säädöissä on puutteita, jotka vaikuttavat heikentävästi sisäilman laatuun ainakin A-siivessä. Ilmanvaihtoon suositellaan kokonaisvaltaista tarkastusta ja säätöä ennen laajempaa peruskorjausta.

Kohteella todettiin asumisterveysasetuksen raja-arvot ylittäviä määriä mineraalikuituja kaikissa rakennusosissa. Kuituja voi kulkeutua tiloihin mm. ilmanvaihdon äänenvaimenninosisien kautta tai yläpohjasta ilmapuotojen mukana. Kuitulähteet tulee kartoittaa ilmanvaihtojärjestelmän tarkemmilla tutkimuksilla.

Hiilidioksidipitoisuus mittausjaksolla oli tavanomaisella tasolla eikä merkittäviä pitoisuuksia todettu sisäilmassa. Ilmanvaihto riittää pääosin huuhtelevaan sisäilmaan.

Lämpötilat pysyvät pääosin käytön aikaisilla ajanjaksoilla sisäilmastoluokituksen S2 tavoitearvojen sisäpuolella, joka vastaa hyvää sisäilmastoa.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudet ovat matalia eivätkä aiheuta toimenpiteitä.

Sisäilman mikrobinäytteissä todettiin poikkeamia toisen kerroksen tiloissa. Biologian luokassa poikkeamaa voivat selittää tilan käyttö. Tilassa oli runsaasti lasipurkkeja, joissa oli erilaisia kasveja. Toisen luokan osalta poikkeamaan ei havaittu selkeää syytä.

Toimenpide-ehdotukset

Nopealla aikataululla tehtävät toimenpiteet:

- Kuitulähteiden kartoitus ja poistaminen tai kapselointi.
 - Ilmanvaihtojärjestelmän äänenvaimentimet ja päätelaitteet
 - Rikkoutuneet alakattolevyt
 - Avoimet mineraalivillapinnat
 - Epätiivit rakenneliittymät
- Kuitusiivous kuitulähteiden poistamisen jälkeen.
- Ilmanvaihdon tasapainotus ja säätö kaikilla rakennusosilla.

Peruskorjaustasoiset toimenpiteet:

- Ilmanvaihtojärjestelmän perusparannukset IV-kuntoarvion mukaan.

7. LVIAS-järjestelmien kuntoarvio

7.1 Lämmitysjärjestelmät

7.1.1 Lämmityksen keskusosat

KL 1

Järjestelmäkuvaus:

Lämmityksen keskusosat sisältävät kiertovesipumput, lämmönsiirtimet, paisunta- ja varolaitteet, siirtimeen kuuluvat venttiilit ja putkisto-osuudet sekä pumppujen ohjauskeskus ja säätölaitteet.

Havainnot:

- Kaukolämpöpaketti on vuodelta 1992. Kaukolämpöpaketin valmistaja on Elge AB, malli R-42.
- Kaukolämpöpakettiin on liitetty neljä lämmönsiirintä sekä kaksi paisuntasäiliötä. Siirtimet sekä säiliöt ovat alkuperäisiä perusparannuksen ajoilta, vuodelta -92.
- Kaukolämpöpaketti on liitetty kiinteistöautomaatiikkaan. Automaatiikan kenttälaitteet ovat myös alkuperäisiä.
- Kaukolämpöpaketti on huonokuntoinen. Tyypillinen käyttöikä kaukolämpöpaketille on noin 25-vuotta.
- Tehtyjen havaintojen ja tyypillinen käyttöikä huomioiden, on tarkastelujaksolla varauduttava kaukolämpöpaketin saneeraukseen.
- Saatujen lähtötietojen mukaan kaukolämpöpaketin saneerauksen suunnittelu on jo toteutettu kartoittamisajankohtana.
- Kaukolämpöpaketin villakourueriste on paikoittain rikkoutunut.



Kuva 110 Kiinteistön kaukolämpöpaketti.



Kuva 111 Kaukolämpöpaketin ohjausyksiköt.



Kuva 112 Kaukolämpöpaketin kiertovesipumppujen ohjaus.



Kuva 113 Kaukolämpöpakettiin liitetty huonokuntoinen varoventtiili.



Kuva 114 Kaukolämpöpaketin rikkoutunut villaaeriste.

Toimenpide-ehdotukset

- Kaukolämpöpaketin saneeraus

7.1.2 Lämmityksen siirto-osa

KL 2

Järjestelmäkuvaus

Lämmityksen siirto-osat sisältävät lämmitysverkoston putket varusteineen ja niiden eristeet.

Havainnot:

- Kiinteistön lämmitysverkosto ja sen säätöosat ovat vuosilta 1992/2022.
- Kiinteistön lämmitysputket ovat pääosin teräsputkia hitsaus- tai laippaliitoksin. Putkieristeenä on käytetty villakourua.
- Kiinteistössä havaittiin lämmitysverkoston siirto-osia useilta aikakausilta. Paikoittain pintavetona asennettuja pattereille johtavia lämpöputkia on korvattu kupariputkilla.
- Rakennuksen alapuoliset runkoputket on eristetty mahdollisesti asbestia sisältävällä materiaalilla.
- Keittiöön on lisätty lattialämmitysverkosto vuonna 2022. Verkosto on hyväkuntoinen, eikä se vaadi toimenpiteitä tarkastelujakson aikana.
- Sulku- ja linjasäätöventtiilien tekninen käyttöikä on noin 20–30 vuotta. Lämmitysverkoston käyttöikä voi olla yli 50 vuotta.
- Käyttöikänsä puolesta lämmitysverkoston siirto-osilla on vielä teknistä käyttöikää jäljellä. Verkoston saneeraukseen on kuitenkin syytä varautua.
- Suositellaan verkoston tarkempaa kuntotutkimusta, jonka avulla verkoston jäljellä olevasta käyttöiästä muodostuu tarkempi kuva.



Kuva 115 Osittain uusittuja lämpöjohtoja putkikanaalissa.



Kuva 116 Lämmityspatterille johtava lämpöjohto.



Kuva 117 Uusittuja lämpöjohtoja.



Kuva 118 Vuonna 2022 lisätty lattialämmitysjakotukki.

Toimenpide-ehdotukset

- Lämmityspattereiden ja niiden säätöosien uusiminen lämmitysverkoston saneerauksen yhteydessä.

7.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

7.2.1 Vesi- ja viemärijärjestelmän siirto- ja keskusosat

KL 2

Järjestelmäkuvaus:

Vesi- ja viemärijärjestelmien siirto- ja keskusosiin kuuluu vesijohtoputket, jätevesiviemärit, sulku- ja linjasäätöventtiilit, putkien eristykset sekä päävesimittari.

Havainnot:

- Kiinteistön jätevesiviemäriputket ovat muovi- ja valurautaputkia muhvi- sekä laippaliitoksien.
- Kiinteistössä havaittiin viemäriputkia eri vuosilta. Vanhojen valurautaputkien rikkoutuneita osia on paikattu uusilla muoviviemäriosilla. Näkyvät viemäriputket ovat pääosin materiaaliltaan muovia.
- Viemäriputkia on kannakoitu käyttäen reikänauhaa. Tämän tyyppinen kannakointi tapa voi jättää viemäriin roikkumaan, mikä altistaa viemäriputken liitokset rasitukselle. Suositellaan, että reikänauha korvataan kiinteillä kierretankokannakkeilla.
- Viemäriverkostossa ei havaittu merkittäviä puutteita ulkopuolisesti tarkasteltuina.
- Viemäriverkoston tämänhetkisen kunnon selvittämiseksi suositellaan, että verkosto puhdistetaan ja kuvataan.
- Vuonna 1992 uusittujen viemäriputkien tekninen käyttöikä on ~50 vuotta. Käyttöikänsä puolesta viemäriputkille ei kohdistu uusimistarvetta tarkastelujakson aikana.
- Ikääntyvän verkoston kuntoa tulee kuitenkin tutkia röntgenkuvauksilla, jotka antavat tarkemman tiedon verkoston jäljellä olevasta käyttöiästä.
- Kiinteistön vesijohtot ovat pääosin kupariputkia. Vuoden 2022 saneerauksen yhteydessä on asennettu myös muovisia käyttövesijohtoja.
- Märkätilojen näkyvät vesijohtot ovat kromattua kuparia. Näkyviä vesijohtoja on uusittu märkätilojen saneerauksien yhteydessä.

- Vesijohdot on eristetty muovi- tai alumiinifoliopäällystetyillä villakouruilla. Putkikanaalissa kulkeutuvat vesijohdot on osittain eristetty mahdollisesti asbestia sisältävällä eristysmateriaalilla. Eristysvilla on paikoittain rikkoutunut.
- Koska verkostoa on korjattu ja uusittu useissa osissa on suositeltavaa, että sen tämänhetkinen kunto kartoitetaan kuntotutkimuksen avulla. Kuntotutkimuksen avulla saadaan myös tarkempi kustannusarvio tuleville saneerauksille.
- Kiinteistön keittiön yhteyteen on asennettu rasvanerotuskaivo. Kaivo on saneerattu vuonna 2022.
- Rasvanerotuskaivon hälytín sijaitsee keittiön ilmanvaihtokonehuoneessa. Kartoitushetkellä rasvatilan anturin merkkivalo paloi.



Kuva 119 Vanhaa valurautaviemäriä korjattu muovisella viemäriputkella.



Kuva 120 Muoviviemäriasennuksia.



Kuva 121 IV-konehuoneessa uusittu valurautaviemäri.



Kuva 122 Näkymä viemäriin tarkastuskaivosta.



Kuva 123 Uusittuja käyttövesiverkoston putkia ja säätöosia.



Kuva 124 Rikkoutuneita putkieristeitä.

Toimenpide-ehdotukset

- Viemäriverkoston huuhtelu ja kuvaus
- Viemäriverkoston kannakointien uusiminen.
- Käyttövesiverkoston kuntotutkimus
- Mahdollisesti haitta-aineita sisältävien putkieristeiden kartoitus

7.2.2 Vesi- ja viemärijärjestelmien pääteosat

KL 4

Järjestelmäkuvaus

Vesi- ja viemärijärjestelmien pääteosiin kuuluu vesijohtokalusteet, altaat, lattiakaivot, kattokaivot ja Wc-istuimet sekä lämpimään käyttöveteen liitetyt lämmityslaitteet.

Keskimääräinen tekninen käyttöikä vesi- ja viemärijärjestelmien pääteosille on seuraava:

- Vesikalusteet, sekoittimet 10–25 vuotta
- Altaat ja WC-istuimet sekä lattiakaivot 50 vuotta
- Kiertoveden lämmityspatterit 30 vuotta.

Havainnot

- Huoneistoiden vesikalusteet ovat eri ikäisiä. Märkätilojen vesikalusteita on uusittu tilojen uusimisien yhteydessä. Yksittäisiä vesikalusteita on uusittu tavanomaisen huoltotoiminnan yhteydessä.
- Kiinteistön vesikalusteet ovat pääosin hyväkuntoisia.
- Vesikalusteille ei kohdistu merkittäviä uusimistarpeita tarkastelujakson aikana. Suositellaan niiden uusimista mahdollisten märkätilojen saneerauksien yhteydessä.



Kuva 125 Yleiskuva wc:n vesikalusteista.



Kuva 126 Yleiskuva siivouskomeron vesikalusteista.

Toimenpide-ehdotukset

- Vesikalusteiden uusiminen tulevien märkätilaremonttien yhteydessä.

7.3 Ilmastointijärjestelmät

KL 3

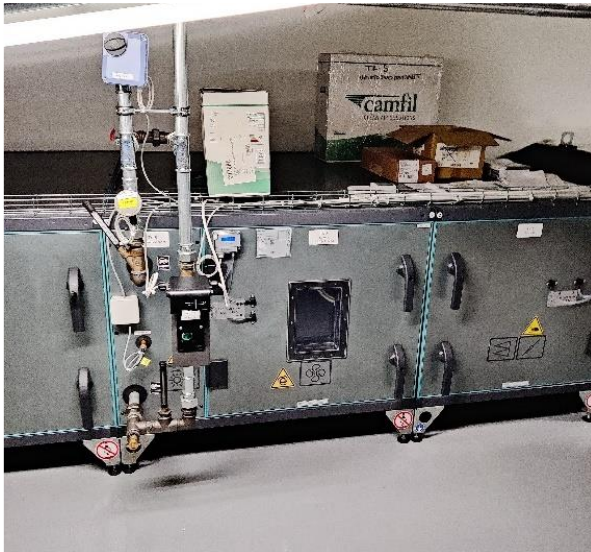
Järjestelmäkuvaus

Kiinteistön ilmanvaihto on koneellisella tulo-/poistoilmakoneilla.

Kiinteistön ilmanvaihdon päätelaitteet ovat koneelliseen ilmanvaihtojärjestelmään soveltuvia päätelaitteita. Venttiileiden mallit vaihtelevat tilojen käyttötarkoitusten mukaan.

Havainnot

- Kiinteistön ilmanvaihtokoneet ja -laitteet ovat pääosin vuodelta 1992. Poikkeuksena keittiön tuloilmakone ja huippuimuri sekä sosiaalitilojen tulo-/poistoilmakone.
- Kiinteistön vanhemmat ilmanvaihtokoneet ovat hihnavetoisella puhaltimilla varustettuja moduulikoneita.
- Ilmanvaihtokoneiden puhaltimien tekninen käyttöikä on tyypillisesti 25–40 vuotta. Tarkastelujaksolla onkin syytä varautua puhaltimien uusimiseen.
- Puhaltimia uusittaessa suositellaan tarkastella vaihtoehtoa korvata hihnavetoiset puhaltimet suoravetoisilla EC-puhaltimilla.
- Ilmanvaihtokoneiden automatiikan ohjausyksikkö on uusittu osassa koneissa. Automatiikka on uusittu:
 - TK-1.1
 - TK-2.1
 - TK-2.2
 - TK-5
 - PK-5
 - TK/PK-6
- On suositeltavaa, että tarkastelujaksolla varaudutaan alkuperäisten (v-92) automaation ohjausyksiköiden uusimiseen.
- Ilmanvaihtokonehuoneisiin ei ole sijoitettu erillistä kytkentäkaaviota. Suositellaan kytkentäkaavioiden lisäämisistä konehuoneisiin helpottaakseen tulevia huolto- ja korjaustöitä.
- Ilmanvaihtokoneiden lisäksi kiinteistön vesikatolle on sijoitettu kohdepoistoina toimivia huippuimureita.
- Kiinteistön huippuimurit ovat pääosin vuodelta 1992. Osa huippuimureista on saneerattu.
- Huippuimureiden käyntiäänissä ei havaittu puutteita. Osa huippuimureista ei ollut päällä kartoituksen aikana. Huippuimurien toiminta on suositeltavaa tarkastaa.
- Käyttöikänsä puolesta huippuimurien uusimisiin on syytä varautua tarkastelujakson aikana.
- Huippuimureissa ei ole tyypikilpiä, josta ilmeni puhaltimen ilmamäärä, teho tai vaikutusalue. Puuttuvat tyypikilvet hankaloittavat huolto- ja korjaustöitä. Suositellaan tyypikilpien lisäämistä huippuimureille.
- Kiinteistössä on useita eri venttiilimalleja. Poistoilmaventtiilit ovat pääosin kartiomallisia. Tuloilmakanaviin liitetyt päätelaitteet ovat pääosin tuloilmahajottajia tai seinään asennettuja tuloilmasäleikköjä.
- Venttiileihin ei kohdistu räsitystä, mikä takaa niille pitkän käyttöiän.
- Kartoituksessa havaittiin yksittäisiä säätöihin lukitsemattomia venttiileitä. Suositellaankin, että tulevien puhdistustöiden yhteydessä tehtäisiin otantana myös IV-mittauksia ja säätöjä tarpeen mukaan.
- Osassa luokkahuoneissa poistoilmaventtiilejä on sijoitettu tuloilmaventtiilin heittokuvion eteen niin, että ilma ei kierrä huoneessa tarkoituksenmukaisesti.



Kuva 127 Keittiön uusittu tuloilmakone (TK-5).



Kuva 128 Vuoden 1992:n ilmanvaihdonkone. (TK2.2)



Kuva 129 Alkuperäisiä huippumureita vesikatolla.



Kuva 130 Uusittuja huippumureita.



Kuva 131 Keittiön uusi lämmöntalteenotolla varustettu huippumuri.



Kuva 132 Poistoilmaventtiili sijoitettu tuloilmaventtiin eteen.

Toimenpide-ehdotukset

- Hihnavetoisten ilmanvaihtopuhaltimien uusiminen
- Ilmanvaihtokoneiden kytkentäkaavioiden lisäys konehuoneeseen
- Ilmanvaihtokoneiden ohjauksyksiköiden uusiminen
- Huippumureiden kartoitus ja tyyppikilpien lisääminen
- Huippumureiden uusiminen tarpeen mukaan
- Ilmamäärien otantamittaus puhdistustyön yhteydessä
- Luokahuoneiden poistoilmaventtiilien uudelleen sijoittelu.

7.4 Jäähdytysjärjestelmät

KL 5

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistön jäähdytysjärjestelmiin sisältyy keittiön kylmiöt sekä niiden ulkoyksiköt.

Kiinteistössä ei ole erillistä jäähdytysverkostoa.

Havainnot

- Jäähdytysjärjestelmä on saneerattu vuonna 2022
- Järjestelmä on havaintojen mukaan toimiva, eikä siihen kohdistu toimenpiteitä tarkastelujakson aikana.



Kuva 133 Jäähdytysjärjestelmän ulkoyksiköt.



Kuva 134 Keittiön kylmiö.

7.5 Sähköjärjestelmät

7.5.1 Sähkön pääjakelujärjestelmät

KL 3

Järjestelmäkuvaus

Pääkeskuksen nimellisvirta on 400 A. Pääkeskus on uusi. Muut keskuksset ovat vuodelta 1992.

Havainnot

- Sähkökeskusten ja niiden vaikutusalueiden piirustuksia ei pääosin ole keskusten läheisyydessä.
- Yli 30 vuotta vanhojen keskusten ja johdinliitosten tarkastus sekä lämpökuvaus on ajankohtainen.
- Läpivientejä kartoitettiin otantana. Teknisissä tiloissa oli sähköläpivienneissä puutteita.
- Määräaikaistarkastus on tehty.
- Maadoituksissa ei havaittu puutteita.
- Pääjakelujärjestelmät olivat tyydyttävässä kunnossa, vuoden 1992 teknistä käyttöikä on jäljellä 20-30 vuotta. Uusitun pääkeskuksen tekninen käyttöikä on pidempi.



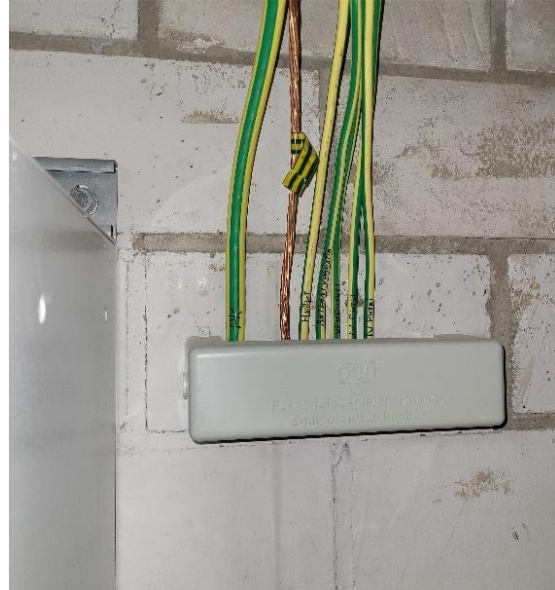
Kuva 135 Uusi pääkeskus.



Kuva 136 Vanha pääkeskus, nykyinen ryhmäkeskus.



Kuva 137 Ilmanvaihdon ryhmäkeskus konehuoneessa.



Kuva 138 Maadoitusjohtimia ja -kisko.

Toimenpide-ehdotukset

- Sähkökeskusten ja niiden vaikutusalueiden piirustusten sijoitus keskusten läheisyyteen.
- Keskusten ja johdinliitosten tarkastus sekä lämpökuvaus.
- Sähköläpivientien tarkastus ja tiivistys.

7.5.2 Pistorasiat

KL 3

Järjestelmäkuvaus

Pistorasiat ovat maadoitettuja. Osin uppoasenteisia, pinta-asenteisia ja asennuksissa on käytetty johtokanavia.

Havainnot

- Pistorasiat ovat vuodelta 1992 ja osin uudempia. Tekniseen kuntoon vaikuttaa oleellisesti käyttöaste. 1992 vuoden pistorasioiden tarkastus ja tarvittaessa huonokuntoisten uusiminen on ajankohtaista.



Kuva 139 Pistorasia ilmanvaihdon konehuoneessa.



Kuva 140 Pistorasioita opettajainhuoneen johtokanavassa.

Toimenpide-ehdotukset

- 1992 vuoden pistorasioiden tarkastus ja tarvittaessa huonokuntoisten uusiminen.

7.5.3 Sisävalaistus

KL 3

Järjestelmäkuvaus

Valaisimet ovat pienois-, loistelamppu- ja led-valaisimia. Valaistusta ohjataan käsikytkimillä pääkellolaitteilla, mallia QW-TIME III.

Havainnot

- Aulojen ja käytävien, kellarin, opettajien tilojen ja vessojen valaisimet ovat pääasiassa uusittu lähivuosina led-valaisimiksi. Kotitalousluokissa, teknisissä tiloissa, varastoissa ja osin käytävillä ja portaissa sekä liikuntasalissa on vuoden 1992 valaisimet.
- Valaistusvoimakkuuksia:
 - Käytävät 50-500 lux.
 - ja 2. krs. portaat 50-300 lux.
 - Luokkatilat joissa uusitut valaisimet 300-700 lux.
 - Keittiö aula 400-1 000 lux.
 - Ruokala 400-700 lux.
 - Kellari 300-800 lux.
 - Liikuntasali 150-250 lux (mittaushetkellä osa lampuista oli palanut).
- Liikuntasalin valaistus on huonoa tasoa.
- Valaisinten tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta ja uusiminen vuoden 1992 valaisinten on ajankohtaista 10-vuoden kunnossapitajaksolla. Kaapelien käyttöikä on pidempi, niiden uusiminen ei ole ajankohtaista.



Kuva 141 Käytävän valaistusta.



Kuva 142 Käytävän valaisin.



Kuva 143 Vessan valaisin.



Kuva 144 Loistelamppuvalaistusta kotitalousluokassa.



Kuva 145 Liikuntasalin valaistusta.



Kuva 146 Luokassa uusittua valaistusta.



Kuva 147 Halogeenivalaisin käytävällä vuodelta 1992.



Kuva 148 Loistelamppuvalaistusta kotitalousluokassa.

Toimenpide-ehdotukset

- Yli 25 vuotta vanhojen sisävalaisinten uusiminen. Samalla valaistusta parannetaan.

7.5.4 Turvavalaistus

KL 3

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistössä on opastevalaistusjärjestelmä. Turvalokeskuksia on 1 kpl, mallia Turvax. Keskus on tilassa B 106.

Valaisimet ovat led-valaisimia.

Havainnot

- Turvalokeskus ja valaisinten johdotukset ovat vuodelta 1992. Keskuksen tekninen käyttöikä on lopussa. Kaapeleiden käyttöikä on pidempi.
- Valaisimia on kattavasti.
- Poistumisopastevalaisimet ovat uusittu viime vuosina.



Kuva 149 Turvalokeskus.



Kuva 150 Opastevalaisin käytävällä.

Toimenpide-ehdotukset

- Turvalokeskuksen uusiminen.

7.5.5 Ulkovalaistusjärjestelmä

KL 3

Järjestelmäkuvaus

Ulkovalaistus muodostuu pääasiassa ulko-ovien katosten valaisimista. Ulkovalaistusta ohjataan pääkellolaitteilla, mallia QW-TIME III.

Havainnot

- Vuonna 2022 on sisäänkäyntien sadekatokset uusittu, jolloin katosten valaisimet on hankittu. Valaisimet ovat led-valaisimia. Valaisimet ovat hyvässä kunnossa.

- Muutamia vuonna 1992 uusittuja valaisimia on vielä käytössä. Valaisimien tekninen käyttöikä on loppuillaan ja uusiminen on ajankohtaista kunnossapitajaksolla. Kaapelien ja johtimien käyttöikä on pidempi, niiden uusiminen ei ole ajankohtaista
- Varsinaista aluevalaistusta eli pylväsvalaistusta ei ole. Alueita valaisee osittain katuvalaistus. Ulkoseinillä muutama valaisin/ns. valonheitin.



Kuva 151 Pääsisäänkäynnin valaistusta



Kuva 152 Sisäpihan katoksen valaistusta.



Kuva 153 Sadekatoksessa vuonna 1992 asennettuja valaisimia.



Kuva 154 Katoksen 2020-luvun valaisimia.

Toimenpide-ehdotukset

- 30 vuotta vanhojen ulkovalaisinten uusiminen.

7.6 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät

7.6.1 Antennijärjestelmät

KL 3

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistössä on yhteisantennijärjestelmä.

Havainnot

- Käyttäjien mukaan antennijärjestelmä ei ole käytössä.



Kuva 155 Antennivahvistinlaitteita ja komponentteja.



Kuva 156 Antennirasia luokassa.

Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpide-ehdotuksia

7.6.2 Tietoverkko

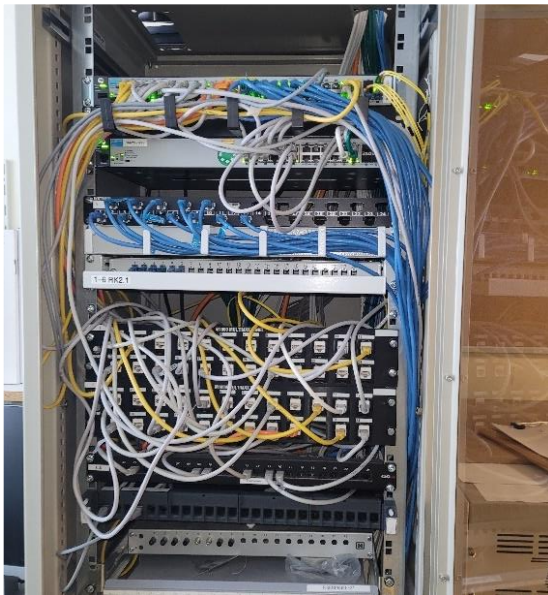
KL 3

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistössä on yleiskaapelointi. Talojakamo on tilassa B 108.

Havainnot

- Kaapelointi on havaituin osin mallia Cat 5 ja Cat 6.
- Yleiskaapelointi on 2010-2020 -luvulta. Kaapelointien teknistä käyttöikää on jäljellä yli 10 vuotta.
- Käytössä on pääosin langaton verkko. Tukiasemat ovat mallia Aruba.



Kuva 157 Talojakamo.



Kuva 158 Langaton tukiasema.



Kuva 159 Telerasia opettajainhuoneen johtokanavas-sa.



Kuva 160 Telerasia luokassa.

Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpide-ehdotuksia

7.6.3 Rakennusautomaatio

KL 3

Järjestelmäkuvaus

Automaatiolla hallitaan ilmanvaihtoa, lämmitystä, lämmintä käyttövettä, hälytyksiä.

Havainnot

- Uusi järjestelmä on mallia Ouman. Selainpohjainen.
- Pääosin uusittu 2020-luvulla. Valvomossa B 106 on vielä vuonna 1992 asennettu automaatiokeskus ja aikakelloyksiköt, joissa on käytössä valaistuksen ohjauksia ja hälytyksiä. Tekninen käyttöikä on lopussa, hankitaan laitteet ja yhdistetään uuteen automaatiojärjestelmään.



Kuva 161 Automaatiota vuodelta 1992, mallia Gistele.



Kuva 162 Keskukset QW-TIME III.



Kuva 163 Uusi Oumanin säätölaitekeskus.



Kuva 164 Oumanin käyttöpääte.

Toimenpide-ehdotukset

- Vanhoista säätölaitteista valaistuksen, ilmanvaihdon ja hälytysten yhdistäminen uuteen Ouman järjestelmään.

7.6.4 Aikakellojärjestelmä

KL 3

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistössä on aikakellot

Havainnot

- Kellot toimivat oikein
- Kellojen ja pääkellon käyttöikä jäljellä alle 10 vuotta. Osa kelloista on jo uusittu. Kaapelointien käyttöikä on pidempi.



Kuva 165 Keskukset QW-TIME III, toimii myös mm. valaistuksen ohjauksessa.



Kuva 166 Kello luokassa.

Toimenpide-ehdotukset

- Aikakellojärjestelmän pääkellon ja kellojen uusiminen.

7.6.5 Keskusradio

KL 3

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistössä on keskusradio. Keskus on tilassa B 108.

Havainnot

- Keskus on mallia Teleste.
- Käyttöaste on matala.
- Huollon mukaan laitteisto toimii oikein.

- Järjestelmä on vuodelta 1992. Teknistä käyttöikää jäljellä noin 5 vuotta. Kaapelointien käyttöikä on pidempi.



Kuva 167 Keskusradio.



Kuva 168 Kaiutin luokassa.

Toimenpide-ehdotukset

- Tarvittaessa keskusradion keskuksen ja kaiuttimien uusiminen.

7.6.6 Kameravalvonta

KL 3

Järjestelmäkuvaus

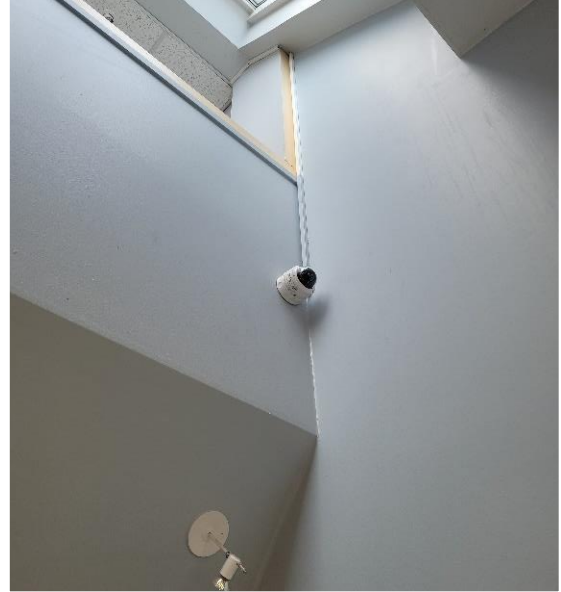
Kiinteistössä on kameravalvonta. Kameroita on ulkona, aulassa, kansliassa, terveydenhoidon tilassa. Luokissa on liiketunnistimia.

Havainnot

- Paikallinen valvonta ja kaupungin henkilöstöä. Selainpohjainen.
- Käyttöpäätte kiinteistössä on tilassa B 108.
- Jatkohälytys.
- Käyttöikä jäljellä yli 10 vuotta.



Kuva 169 Keskusradio.



Kuva 170 Kaiutin luokassa.

Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

7.6.7 Paloilmoitinjärjestelmä

KL 3

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistössä on paloilmoitinlaitteisto. Keskus on mallia Panasonic. Keskuksen sarjanumero on 2234011055.

Havainnot

- Järjestelmä on asennettu vuonna 2023-2024. Teknistä käyttöikää on jäljellä yli 10 vuotta.
- Määräaikaistarkastus on tehty vuonna 2023, seuraava tarkastus on vuonna 2026.
- Laitteisto on huollettu 12.6.2024.



Kuva 171 Paloilmoitinkeskus.



Kuva 172 Palokello ulkona.



Kuva 173 Paloilmasin käytävällä.



Kuva 174 Palopainike ilmanvaihdon konehuoneessa.

Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

8. Päiväys ja allekirjoitus

Turussa 20.12.2024



Sauli Kodisoja, Projektipäällikkö, RTA
Sweco Finland Oy

Sanni Ruotsalainen
Sweco Finland Oy

Juha Hartonen
Sweco Finland Oy

Noora Anttalainen
Eurofins Oy

Petri Rajaniemi, Sähköasiantuntija
KT Kuntotutkimus Oy

Ville Ilomäki, IV-asiantuntija
KT Kuntotutkimus Oy

Raportin tarkastaja:



Sanna Snell, DI, RTA
Sweco Finland Oy

Liitteet

- Liite 1 Mittausmenetelmät ja -tulokset
- Liite 2 Tutkimuspisteet ja havainnot pohjakuvissa
- Liite 3 Kosteusmittaukset
- Liite 4 Rakenneavauspöytäkirja
- Liite 5 Paine-eroseuranta ja olosuhdeseurannan kuvaajat
- Liite 6 Betoni- ja tiilinäytteiden laboratoriotutkimukset
- Liite 7 Merkkiainekokeet
- Liite 8 Lämpökamerakuvausraportti
- Liite 9 Muut laboratorioanalyysien analyysivastaukset

- Liite 10 PTS-taulukot
- Liite 11 Sisäilmakyselyn tulokset