

S:t Olofsskolan

Tarveselvitys



Tilapalvelut / SL
19.1.2022

Sisällys

1 Johdanto	2
1.1 Tarveselvityksen laatimiseen osallistuneet tahot	2
1.2 Väestö- ja oppilasennuste	3
1.3 Rakennuksen kunto ja tehdyt selvitykset	4
2 Nykytilanne ja tuleva tarve	4
2.1 Koulu	4
2.2 Liikunta	5
2.3 Oppilashuolto	5
2.4 Keittiö ja ruokailu	6
3 Tilaratkaisut ja mitoituspäätökset	6
3.1 Koulu	6
3.2 Liikunta	7
3.3 Oppilashuolto	8
3.4 Keittiö ja ruokailu	9
4 Tutkitut ratkaisuvaihtoehdot	9
4.1 Selvityksen aikana tutkittuja eri ratkaisu- ja sijaintivaihtoehtoja	10
4.2 Nykyisen rakennuksen purku ja uudisrakennus	16
4.2.1 Tontti ja kaavatilanne	16
4.2.2 Museokeskuksen lausunto rakennuksen kulttuurihistoriallisista arvoista	17
4.2.3 Saavutettavuus	18
4.2.4 Uudisrakennuksen laajuus ja tilaohjelma	20
5 Taloudellinen tarkastelu	21
5.1 Kustannusennuste – uudisrakennus	21
5.2 Kustannusennuste – peruskorjaus ja korotus	21
5.3 Sisäisen vuokran arvio	21
6 Yhteenveto ja aikataulu	22

Liite 1: Kuntoarvio

Liite 2: Sisäilma ja rakennetutkimus

Liite 3: Asbesti ja haitta-ainekartoitus

Liite 4: Museokeskuksen lausunto

1 Johdanto

S:t Olofsskolan on ainoa ruotsinkielinen yläkoulu Turussa. Rakennus on rakennettu alun perin Tyttölyseoksi (Åbo Svensk Flicklyceum) 60-luvun puolivälissä. Rakennukseen on tehty vuosien varrella lähinnä teknisiä korjauksia ja lisäyksiä mm. lämmityksen ja ilmanvaihdon osalta. Varsinaista peruskorjausta kohteeseen ei ole aiemmin tehty ja sisäisiä muutoksia sekä korjauksiakin melko vähän. Rakennus on kaikin puolin tullut tiensä päähän ja on huonokuntoinen.

Koulu on vuosien varrella kasvanut oppilasmäärältään hieman yli kolmestasadasta nyt n.450:een. Oppilasmäärä tulee kasvamaan entisestään ja on syksyllä jo lähellä 500:aa. Koulu on tilojen puutteessa käyttänyt laajalti läheisen työväenopiston luokkia. Erityisluokkien vähyyttä ja mm. ruokalan ja liikuntasalin ahtautta tämä ei kuitenkaan korjaa ja on katsottu olevan vain välttämätön tilapäisjärjestely.

Kun kasvaneen oppilasmäärän perusteella lähdettiin tutkimaan koulun lisätilan tarvetta, todettiin että rakennusta tulisi korottaa vähintään yhdellä kerroksella, todennäköisesti kahdella. Tontin koko ja olosuhteet eivät mahdollista laajentamista muulla tavoin. Rakennuksen korottaminen arvioitiin kuitenkin erittäin kalliiksi ja riskejä sisältäväksi ratkaisuksi, joten päädyttiin tutkimaan koululle uutta sijaintia johon uudisrakennus olisi rakennettu. Tällä ratkaisulla olisi myös ollut mahdollista välttää väistötilojen tarve.

Sijaintivaihtoehtoja tarkasteltiin useampia, mm. Eskelinkatu 4 ja Itäinen Pitkätie 45. Oppilaiden asuessa melko tasaisesti keskusta-alueella sen ympärillä, on ratkaisuvaihtoehtoisissa pitäydytty keskeisissä sijainneissa.

Kesällä 2021 todettiin sisäilma ja rakennetutkimuksen sekä asbesti ja haitta-aine kartoituksen perusteella kuitenkin rakennuksen olevan vielä luultua huonommassa kunnossa. Koulu joutuukin siirtymään väistötiloihin jo syksyllä 2022.

Tutkimusraporttien perusteella rakennus on niin laajojen ja haastavien korjausten tarpeessa, ettei sitä nähdä enää taloudellisesti kannattavaksi. Tämän johdosta ensisijaisena on tutkittu vaihtoehtoa, jossa vanha koulurakennus puretaan ja paikalle rakennetaan uudisrakennus.

1.1 Tarveselvityksen laatimiseen osallistuneet tahot

Tilapalvelut:
Saku Lehtiö, tilacontroller

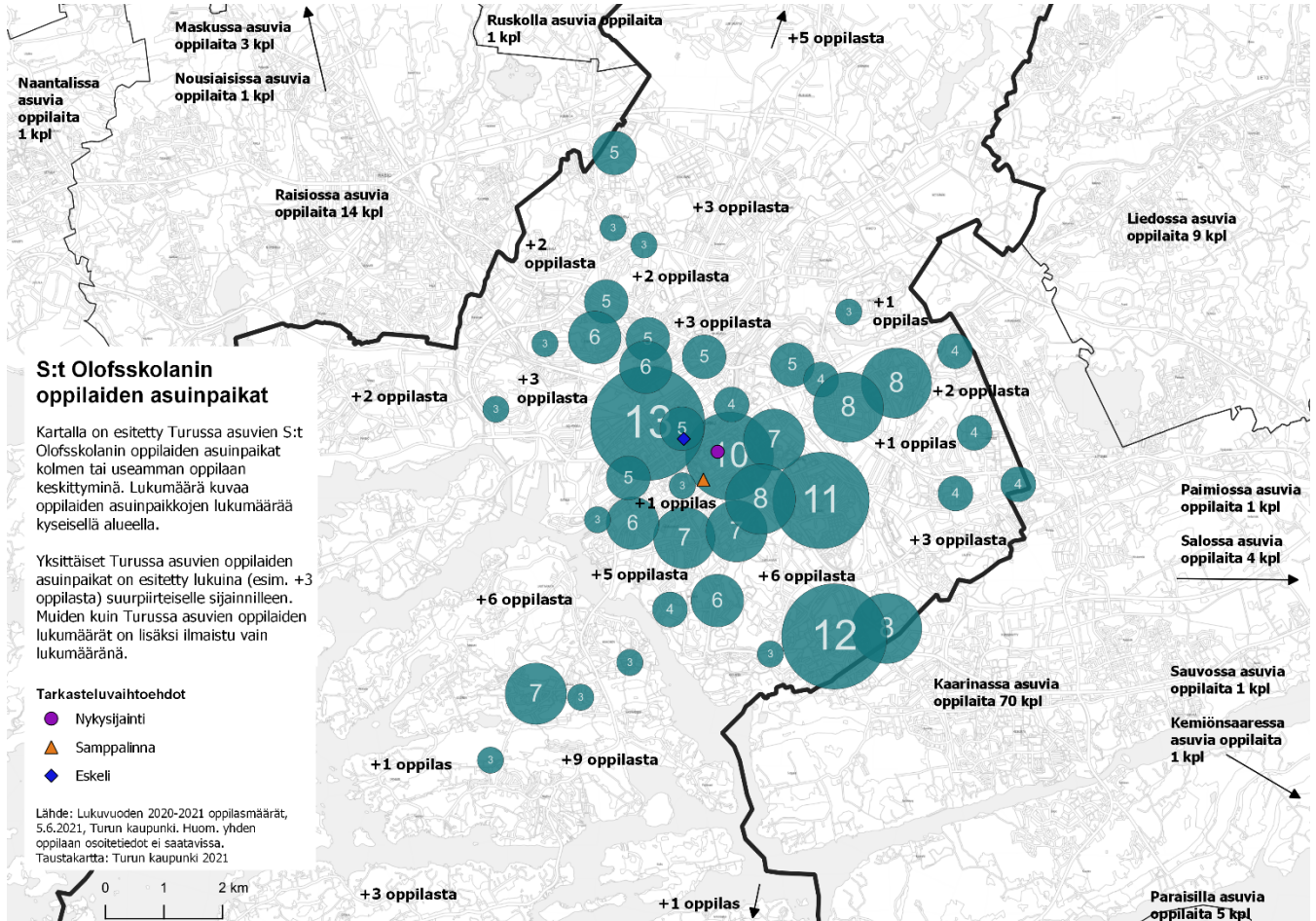
Sivistystoimiala:
Christer Karlsson, S:t Olofsskolan, rektor
Johanna Lindfors, Sirkkalabackens skola, föreståndare
Liliane Kjellman, Direktör för svenskspråkig fostran och undervisning

Vapaa-aikatoimiala:
Kari Pohjola, palvelupäällikkö, kirjastopalvelut
Oskari Nummi, liikuntapaikkapäällikkö

Hyvinvointitoimiala – Oppilashuolto:
Riikka Kytömaa, Pia Rantala, Anna-Liisa Vesterinen

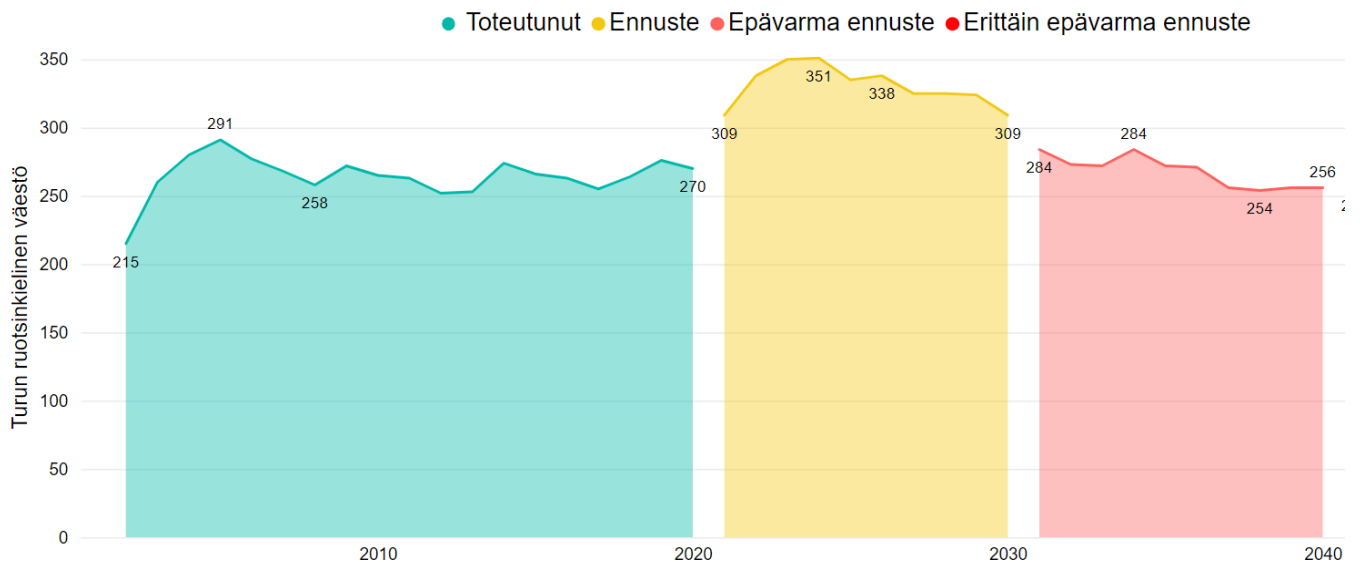
1.2 Väestö- ja oppilasennuste

S:t Olofsskolanin oppilaat tulevat pääasiassa Turusta ja Kaarinasta, ympäristökunnista sekä mm. Salosta, Paraisilta ja Maskusta. Koulun vaikutusalueen laajuus tekee oppilasmäärän ennustamisesta haastavaa.



Turun ruotsinkielisen väestön ennuste v.2021-2040:

13-15 -vuotiaiden lukumäärä on voimakkaassa kasvussa, mutta näyttäisi taituvan kuluva vuosikymmenen aikana. Muiden kuntien ennusteita ei tältä osin ole ollut käytössä.



Koulun oppilasmäärä on kasvanut jo monta vuotta peräkkäin ja ennuste näyttää samaa suuntaa jatkossakin:

Elevantal i S:t Olofsskolan (+Sirkkalabacken) åren 2020-2027	
Läsår 2020-2021	410
Läsår 2021-2022	446
Läsår 2022-2023	479
Läsår 2023-2024	502
Läsår 2024-2025	501
Läsår 2025-2026	497
Läsår 2026-2027	515
Läsår 2027-2028	527

Uppgjord av Annika Jensen 23.9.2021

Oppilasmäärän kasvaessa henkilökunnan määrä luonnollisesti kasvaa mukana. Nykyisestä noin viidestäkymmenestä päädytään huippuvuosina noin kahdenkymmenen opettajan lisäykseen.

1.3 Rakennuksen kunto ja tehdyt selvitykset

Kuntoarvion (2019) perusteella mm. koko LVIS-järjestelmä tulee uusia ja pihakansi sekä sen alaisen ”paikoitushallin” kunto on huono ja tulisi käytännössä lähes uusia.

Sisäilma- ja rakennetutkimusten (2021) perusteella suositellaan koko alapohjan uusimista kanaaleineen, julkisivurakenteen uusimista (ikkunoineen) ulkopuolisilta osiltaan kokonaan sekä vesikaton tutkimista, mahdollisesti siis uusimista. Nämä siis mikrobi ja kuitulöydösten sekä teknisen kunnan perusteella.

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen (2021) perusteella rakennuksessa on tuhansia neliöitä asbestipurkua sekä kellarin 500m2 lattiamaalissa raskasmetalleja. Näistä ei ole välitöntä haittaa sisäilmalle, mikäli rakennetta ei rikota, mutta esim. peruskorjauksessa tämänkaltaiset pinnat yleensä puretaan.

Tiivistettynä lisätietoa: Tutkimusraportti, s.3-4, s.65, s.71-77 ja AHA kartoitukset, s.2

2 Nykytilanne ja tuleva tarve

2.1 Koulu

Koulurakennus on käytössä klo 8–22.00. Iltakäyttäjinä ovat Työväenopisto ja Liikuntapalvelut. Koulurakennus on aivan liian pieni huomioiden nykyisen oppilasmäärän. Luokka-huoneet ja etenkin ruokasali ovat aivan liian pienikokoiset. Koulu on käyttänyt tällä hetkellä laajalti Työväenopiston ylimpien kerrosten tiloja, huonealaltaan n. 650m2.

Koulu on liikunta- ja LUMA- painotteinen, jota varten tarvitaan riittävät tilat. Liikuntasali on päivisin ja iltoisin erittäin kovassa käytössä ja peruskorjauksen tarpeessa. Kemiansalit ovat jo kauan sitten olleet korjauksen tarpeessa.

Pienluokilla ei ole koulussa tällä hetkellä asianmukaisia tiloja. Luokkia siirrellään tilahaustaudessa aina pienempiin tiloihin. Sirkkalabackens skola / S:t Olofsskolan tarvitsee yhteensä kuusi pienluokkaa toimivilla mukautetuilla tiloilla. Nyt yksi tila on jotakuinkin toimiva. Tällä hetkellä yksi pienluokka on

Sirkkalabackenin ja kolme pienluokkaa on S:t Olofsskolanin. Tulevaisuudessa koulut yhtenevät.

Kaikki kuusi pienluokkaa tarvitaan jatkossa niin että kolme luokkaa palvelee erityisluokkaopetusta oppilaille luokilla 7, 8 ja 9. Kolme luokkaa on niin sanottuja resurssiluokkia, joiden opetus suuntautuu luokilla 7,8 ja 9 oppilaille, joilla on eri syistä haasteita tulla kouluun. Esim. syrjäytyminen ja koulupudokkuus haasteena. Oppilasmäärän lisääntyminen lisää erilaisten pienluokkien ja tuen tarvetta. Tähän tulee varautua jo ennakoon.

Pienluokissa on erityisen tuen ja pidennetyn oppivelvollisuuden piirissä olevia oppilaita. Oppilailla voi olla monenlaisia yksilöllisiä tarpeita. Sirkkalabackens skola on ainoa ruotsinkielinen erityiskoulu Turussa, joten palveluja tarvitaan hyvin heterogeeniselle ryhmälle oppilaita. Oppilailla voi olla esimerkiksi motorisia haasteita, nepsy-kirjon ongelmia, moninaisia aistiyliherkyyksiä, kehitysvamma, autismikirjon haasteita, keskittymisongelmia ja välillä haasteita tunteiden hallitsemisessa. Kaikki nämä asettavat vaatimuksia tiloille niin että koulupäivät ovat toimivia kaikille siellä opiskeleville. Yhdessä pienluokassa tapahtuu usein myös rinnakkain useampaa opetusta eli mahdollisuus opettamiseen sekä keskittymiseen pitää kuitenkin taata kaikille.

Resurssiluokassa haasteet ovat samankaltaiset, useampaa opetusta tapahtuu samanaikaisesti, hauraille ja huonokuntoisille oppilaille pitää taata oppimisrauha, vaikka jollain oppilaalla on huono päivä.

Yhdessä pienluokassa/resurssiluokassa voi maksimissaan olla 10 oppilasta. Mikäli oppilaita, joilla on pidennetty oppivelvollisuus, on enemmistö niin maksimi on 8 oppilasta. Opettajia ja avustajia on 2–5 kpl. Tavallisesti yhdessä pienluokassa on yksi opettaja (hetkittäin kaksi) ja tarpeen mukaan koulunkäynninavustajia 1–3.

Luokat ovat käytössä koko päivän. Oppilailla on 30–31 h/viikko. Osa on kaikki tunnit pien-/resurssiluokassa. Tämän lisäksi henkilökunnanpalavereja ja opetuksen suunnittelua, vanhempainkokouksia, verkostokokouksia, ym. on säännöllisesti.

Tällä hetkellä tilat ovat erittäin puutteellisia. Usein liian pieniä ja jakotilan puute on suuri. Useimmat tilat ovat vuosien varrella olleet erilaisia pienempiä tiloja, joihin ei voi sijoittaa tavallisia luokkia.

Pienluokkalaiset käyttävät lisäksi kotitalousluokkaa sekä puu- ja käsityötilaa. Tarve olisi myös liikuntatilan käyttöön mutta aikoja ei ole koskaan ollut St Olofin koululla. Punttisali on hyvä ja tarpeellinen oppilaille. Työväenopiston pientä peilisalia on ajoittain saatu käyttää, mutta käyttö rajoittuu rauhalliseen käyttöön peilien takia.

2.2 Liikunta

Nykyinen 400m² liikuntasali on jaettavissa kahteen osaan. Sali on kasvanneelle oppilasmäärälle auttamattoman pieni. Suurempi sali sekä jakomahdollisuus kolmeen osaan on oppilasmäärän puolesta välttämätöntä. Nykyisten puku- ja pesutilojen sekä kuntosalin sijainti eri kerroksissa asettaa myös haasteita mm. valvonnan puolesta.

2.3 Oppilashuolto

Tällä hetkellä oppilashuollossa on käytössä yksi vastaanottohuone oheis- ja lepotiloineen. Lisäksi kuraattorin ja psykologin työtilat sijaitsevat hieman erillään. Oppilashuollon tilat tulee uudessa toteutuksessa suunnitella kokonaisuutena.

2.4 Keittiö ja ruokailu

Rakennuksessa toimiva valmistuskeittiö on toiminnaltaan kohtuullinen, mutta vanhanaikainen ja valmistuskeittiöksi pienikokoinen.

Ruokailutila jakelulinjastoineen on oppilasmäärään nähden erittäin ahdas ja tilan tulisi olla lähes kaksinkertainen.

3 Tilaratkaisut ja mitoitusperusteet

Yleisenä huomiona halutaan tähdentää tilojen yhteiskäyttöä eri toimijoiden kanssa. Rakennuksen ei tule olla ”pelkkä koulu”, vaan sen tulee tarjota hyvät ilta- ja viikonloppukäyttömahdollisuudet eri toimijoiden kanssa; vapaa-aika, Arbis / Työväenopisto ja kolmannen sektorin yhdistykset huomioiden. Tietyt osat / kerrokset talossa voisivat tarjota selkeästi monitoimitiloja erilaisia käyttäjäryhmiä varten. Liikuntasalin monikäyttöisyys ja varustelutaso on tästä syystä myös tärkeä huomioida.

3.1 Koulu

Aiemmin mainittujen haasteiden lisäksi on tähän vielä tuotu erityisiä huomioita koskien joitakin koulun käytössä olevia tai tarvitsemia tiloja. Kommentteja on kerätty erityisesti koulun käyttäjiltä ja kirjattu mukaan, jotta nämä hankesuunnitteluvaiheessa tulevat huomioiduksi.

Koska Sirkkalabackenilla ei koskaan ole ollut omaa koulua eikä omia tiloja, niitä ei koskaan ole rakennettu kohtaamaan oppilaiden tarpeita. Uusien/remontoitujen tilojen myötä on aika, että oppilailla joilla on moninaisia haasteita ja tarpeita, saavat tilat jotka vastaavat heidän tarpeitaan. Oppilaat ovat tällä hetkellä kokonaan ilman asianmukaisia ja ajanmukaisia tiloja.

Pienluokat ja resurssiluokat tarvitsevat olla mitoitettu niin että 10 oppilasta pystyy opiskelemaan runsaissa ja väljissä tiloissa. Oppilailla voi olla fyysisiä liikkumishaasteita, liikkua pyörätuolilla tai sähköpyörätuolilla. Erilaiset aistiherkkyydet ja hahmottamisongelmat rauhoittuvat, jos tilat ovat väljät eikä koko ajan ole vaaraa koskea/törmätä toisiin luokassa liikkuesssa.

Jakomahdollisuus tarvitaan jokaiseen pienluokkaan, eli kevyempi mutta mahdollisimman paljon ääntä eristävä välisenä ikkunalla ja ovella, niin että rinnakkaisopetus tai rauhoittuminen onnistuu hallitusti opettajan valvonassa.

Akustiikkaan ja valoon pitää kiinnittää huomiota. Valon himmennin olisi hyvä.

Jokaiseen luokkaan tarvitaan vesipiste ja käsienpesumahdollisuus, johon pieni yläkaappi. Pienluokissa kuvataide ja luonnontieteiden tunneilla tehtävät harjoitukset täytyy onnistua omassa luokassa.

Pienluokat tarvitsevat oman varaston koska opetusmateriaalia tarvitaan paljon eriyttämiseen ja erilaista havainnollistamismateriaalia ja eri oppiaineisiin liittyvää materiaalia.

Koska liikuntasali on ja tulee olemaan kovin varattu niin samanaikaisesti oppilaiden erilaisten liikuntaan liittyvien haasteiden vuoksi tarvitaan kuntosali.

Pukuhuoneisiin pitäisi myös lisätä mahdollisuus pukeutua ja pestä omassa rauhassa. Pukuhuoneet ovat haaste monelle oppilaalle ylipäänsä. Perinteinen pukuhuonekäsite tarvitsisi uusiutumista.

Kotitalousluokassa tarvitsee yksi keittiöyksikkö olla sopeutettu vastaamaan liikuntavammaisen tarpeita.

Inva-vestsoja koulun eri osissa niin että on kohtuullinen matka niihin joka paikasta.

Pien/resurssiluokkien on hyvä olla sijoitettu hiukan rakennuksen sivuihin, joissa kuvitellaan olevan rauhallisempaa, mutta ei missään nimessä omassa yhteisessä erillisessä käytävässä. Oppilailla on tärkeä olla luonnollinen yhteys muuhun kouluun, mutta rauhallisuus ja vähäisempi määrä oppilaita on toivottavaa, jos on mahdollista.

Yleiselle puolelle tarvitaan myös eriyttämistiloja (n 12m²). Monenlaiset aistiherkkyydet ovat yhä tavallisempia ja myös yleisopetuksen puolella tarvitaan pientiloja, joissa voi tarvittaessa työskennellä tai rauhoittua.

Mediateekki / koulukirjasto tulee edelleen olla

3.2 Liikunta

Turun kaupungin liikuntapalveluiden näkemyksen mukaan S:t Olofsskolan koulun yhteyteen rakennettavan liikuntasalin optimaalinen kokomitoitus on 760 m². Tämän kokoinen liikuntasali mahdollistaa mm. seuraavien lajien harjoitus- ja ottelutoiminnan: lentopallo, koripallo, sulkapallo, tanssi, voimistelu, cheerleading, salibandy (harjoittelu), käsipallo (harjoittelu), futsal (harjoittelu). Liikuntasalin koko kasvaisi peruskorjausvaihtoehdossa esitettyyn liikuntasalin kokoon verrattuna 160 m², mikä on perusteltua koulun sijainnin takia. Liikuntapalvelut ei kuitenkaan näe perustelluksi sijoittaa yli 1000 m² liikuntasalia ko. kouluun. Isot yli 1000 m² liikuntasalit ovat tärkeitä ennen kaikkea ottelu- ja tapahtumakäytössä korostaen riittävien parkkitilojen tarpeellisuutta ja keskeistä sijaintia. S:t Olofsskolanin haasteeksi nousee siten muun muassa pieni tonttitila, mikä estää riittävien parkkitilojen rakentamisen liikuntasalin yhteyteen.

Lähiuosina toteutettavat Karhunaukion ja Linnakaupungin monitoimitalot luovat hyvät edellytykset sijoittaa isot yli 1000 m² liikuntasalit näihin tilakokonaisuuksiin. Liikuntapalvelut on esittänyt molempien monitoimitalojen yhteyteen rakennevan 1056 m² kokoisen liikuntasalin, joka mahdollistaa mm. täysikokoisen salibandy, futsal ja käsipallokentän virallisine varoalueineen. Suunniteltuihin monitoimitaloihin verrattuna S:t Olofsskolanin kouluyksikkö on pienempi ja sen tonttikoko on rajallinen ja lisäksi alueella on vähemmän synergiaetuja mahdollistavia muita palveluja. Isot liikuntasalit ovat ilta-aikaan sijainnista riippumatta hyvin varattuja, mutta usein haasteeksi nousee niiden tehoton päiväkäyttö. Liikuntatilojen käytön tehostamisessa oleellisenä kärkänä on suunnitella sellaisia liikuntatiloja/sijainteja, joissa päiväkäytölle on kaikista optimaalisimmat lähtökohdat. Monitoimitalot tuovat useat

käyttäjryhmät ja palvelut saman katon alle, mikä tehostaa rakennuksen ja liikuntatilojen käyttöä. Linnakaupungin ja Karhunaukion monitoimitilat sijoituvat hyvin saavutettaville, kasvaville ja kehittyville asuinalueille, joiden asukas- ja lapsimäärien voidaan arvioida kasvavan tulevaisuudessa.

S:t Olofsskolanin liikuntasali tulee sijoittaa siten, että se on helposti saavutettavissa ulkokautta aamusta iltaan, siten ettei liikuntasaliin saapujien tarvitse kulkea koulutilojen läpi ja häiritä muita rakennuksen käyttäjiä. Kaikki tilat tulee olla samassa kerroksessa (pukuhuoneet, varastot ja liikuntasali). Koulu on yläkoulu ja koulun toiveena on ollut myös kuntosalin sijoittuminen koulurakennukseen. Jos rakennukseen tulee myös kuntosali, on sekin hyvä sijoittaa lähelle muita liikuntatiloja, jotta ne toimivat yhdessä ja luovat näin iltakäyttöön ja viikonloppukäyttöön hyvän synergian oheisharjoittelutoiminnalle.

3.3 Oppilashuolto

Kokonaisuuden muodostavat kouluterveydenhuolto, psykologi- ja kuraattoritoiminta. Kouluterveydenhuollon tiloissa työskentelee terveydenhoitaja ja koululääkäri sekä satunnaisesti muita asiantuntijoita ja toimijoita, esim. psykiatrinen sairaanhoitaja, fysioterapeutti, suuhygienisti. Vastaanotolla voi olla yhtä aikaa yksi tai useampi oppilas. Laajoissa terveystarkastuksissa on mukana oppilaan huoltajat ja mahdollisesti myös joitakin muita asiantuntijoita.

Kouluterveydenhuollon tilat pitää järjestellä siten, että sinne saadaan vastaanottohuoneiden lisäksi myös lepohuone. Oppilashuollon kokonaisuuden muodostavat kouluterveydenhuolto, psykologi- ja kuraattoritoiminta sekä psyk.sh, joten olisi tärkeää sijoittaa heidät mahdollisimman lähelle toisiaan.

Vastaanottohuoneita 2

Lepohuone

Kuraattorihuone

Psykologin huone

Psykiatrisen sairaanhoitajan huone

Odotustila +wc

Vastaanottohuoneiden minimikoko on 25 m² ja niissä tulee olla vesipisteet. Huoneen mallissa tulee huomioida, että huoneessa tehdään erilaisia toimenpiteitä ja tutkimuksia, niille tulee olla tilaa. Vastaanottohuoneissa tulee olla ehjää seinäpinta-alaa, jotta niille voidaan sijoittaa tutkimuspöydät, pituusmitta jne. Pituusmittaus vaatii ehjän seinäpinnan, eikä siinä voi myöskään olla ns. seinässä kulkevaa sähkökourua.

Vastaanottohuoneissa tulee olla säilytystilaa toiminnan kannalta välttämättömille tutkimusvälineille. Rokottamiseen tarvittaville välineille ja särmäjäteastialle tulee olla riittävästi tilaa ja hyvä valaistus. Työpöydän ympärillä tulee olla riittävästi tilaa, jotta varmistetaan turvallinen rokottaminen niin asiakkaan kuin työntekijänkin kannalta. Sisustuksessa ja materiaalivalinnoissa tulee kiinnittää huomiota hälinän ja melun vaimennukseen, puhe ja muu ääni ei saa kulua odotustilaan eikä viereiseen huoneeseen. Asiakkaiden yksityisyyden turvaamiseksi huoneiden ikkunoissa tulee olla säädettävät sälekaihtimet. Vastaanottohuoneissa pitää huomioida riittävä määrä pistorasioita, joiden tulee soveltua lääkintälaitteille. Vastaanottohuoneisiin tulee lääkkeitä kaapit. Terveystenhuollon tiloissa tulee olla hätäpoistumisreitit, eli kaksi ovea.

Kuulon tutkimuksen ja vaitiolovelvollisuuden vuoksi äänieristykseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Huoneiden ovien tulee olla riittävän äänieristettyjä. Näön tutkimukseen tarvitaan riittävä valaistus. Välimatka tutkimustaulun ja lapsen välissä tulee olla 5 metriä. Valaistus tulee suunnitella siinä vaiheessa, kun kalusteiden paikat on määritelty, jotta näön tutkiminen mahdollistuu ilman heijastuksia.

Tilojen suunnitteluvaiheessa on tärkeää ottaa huomioon esteettömyys ja hygieniaohteistukset. Esteettömyyskoordinaattorilta pyydetään lausunto suunnitteluvaiheessa kaikista tiloista ja hygieniahoitajaa tulee konsultoida.

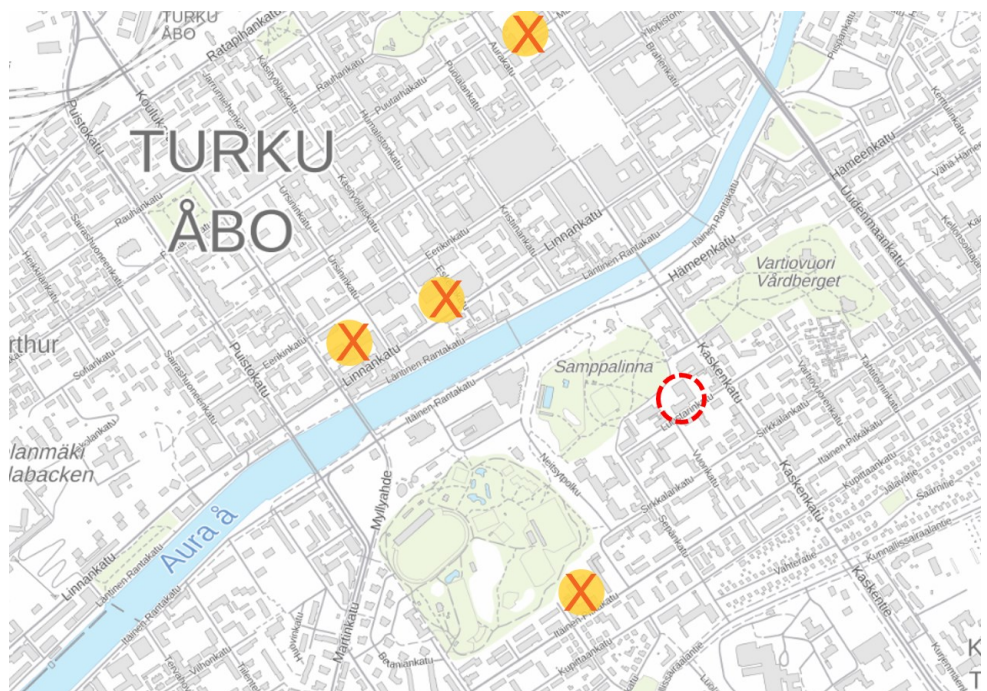
Työntekijöillä tulee olla käytettävissä turvatulostin, sosiaalitila, puku- ja suihkutilat, lukittavat kaapit, puhtaiden ja likaisten työvaatteiden säilytystä varten omat tilat. Vaatteiden hyllytysmahdollisuus tulee olla. Työvaatetoimittajalla pitää olla pääsy tiloihin. Henkilöstöllä tulee olla työtilojen yhteydessä oma wc. Henkilökunnalle tulee olla parkkipaikat.

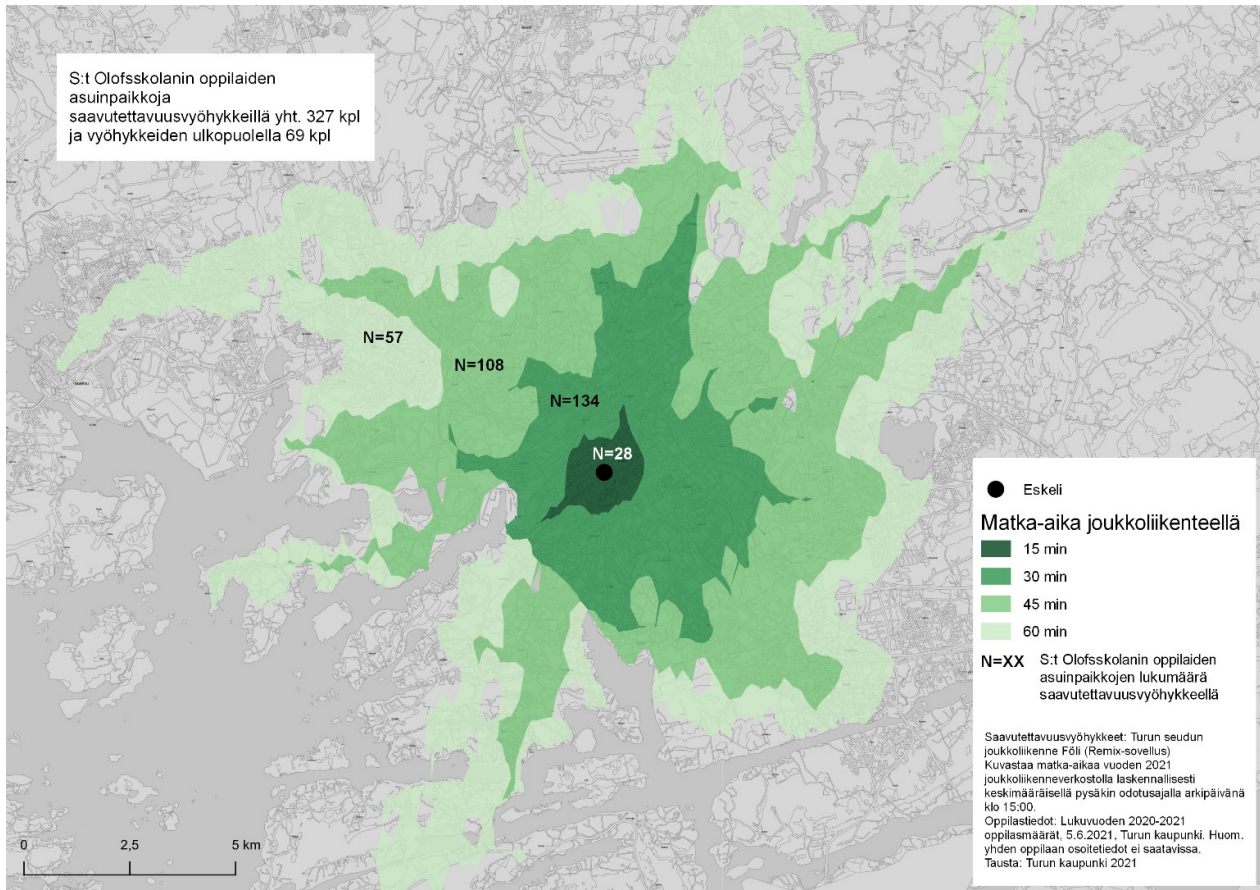
3.4 Keittiö ja ruokailu

Keittiö tulee toteuttaa keittiöverkon mukaisesti 2000 annoksen valmistuskeittokonseptin laajuisena. → n.170m²
Ruokailutila, ilman jakelulinjastoja, tulee mitoittaa n.500 oppilaan mukaan.

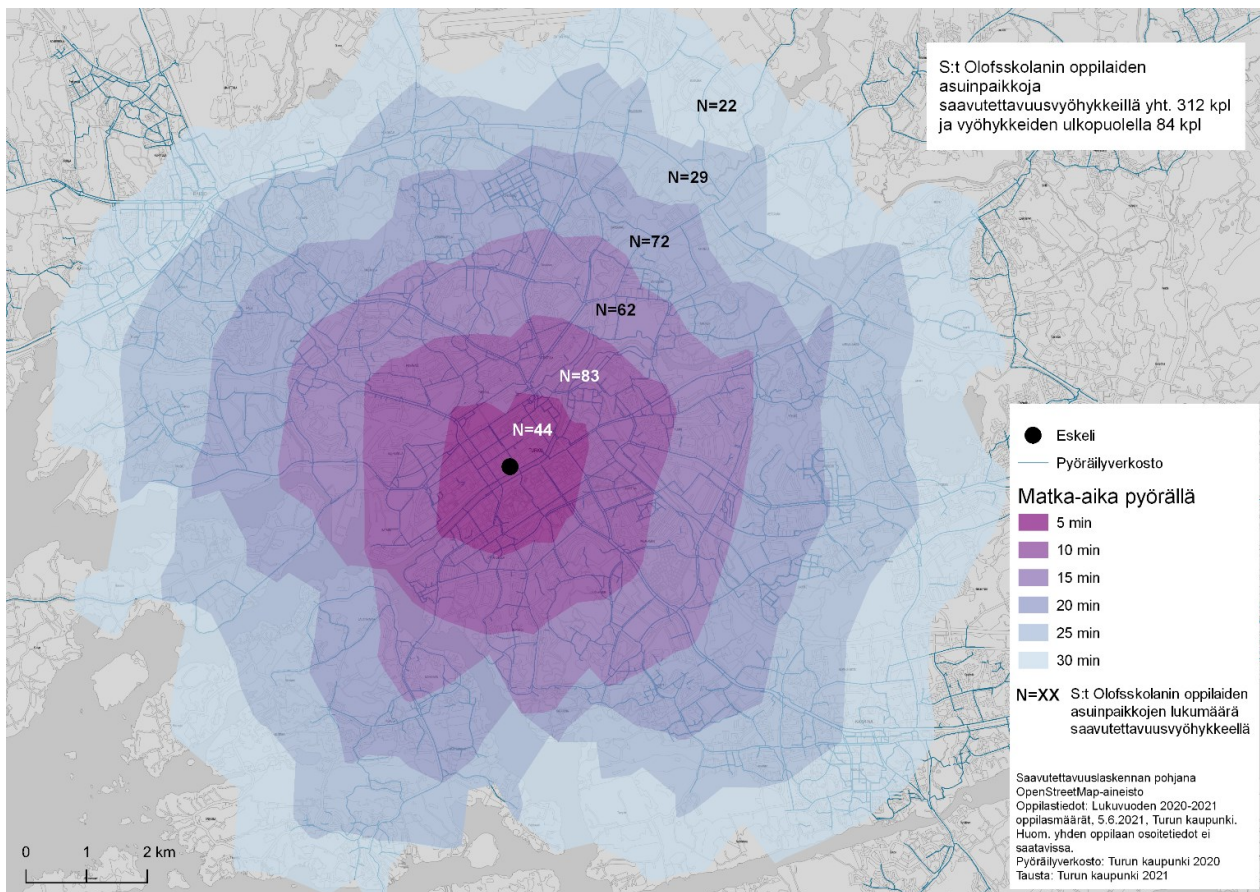
4 Tutkitut ratkaisuvaihtoehdot

Sijaintivaihtoehtoja tarkasteltiin, nykysijainnin lisäksi, hankkeen aikana useampia. Alustavia tarkasteluja tehtiin jäljempänä esitettävien Eskelinkatu 4 ja Itäinen Pitkäkatu 45 lisäksi Maariankatu 7 ja nk. vesilaitoksen tontti. Uuden sijainnin etsimisellä tavoiteltiin erityisesti väljempää tonttia, mutta myöskin mahdollisuutta välttää väistötilojen tarve. Näistä neljästä päädyttiin neuvottelujen jälkeen tarkastelemaan Eskelinkatu 4:n ja Linnankadun kulmassa sijaitsevaa Klassillisen lukion edustan vapaata osaa sekä Samppalinnan koulun ja palloiluhallin tonttia.

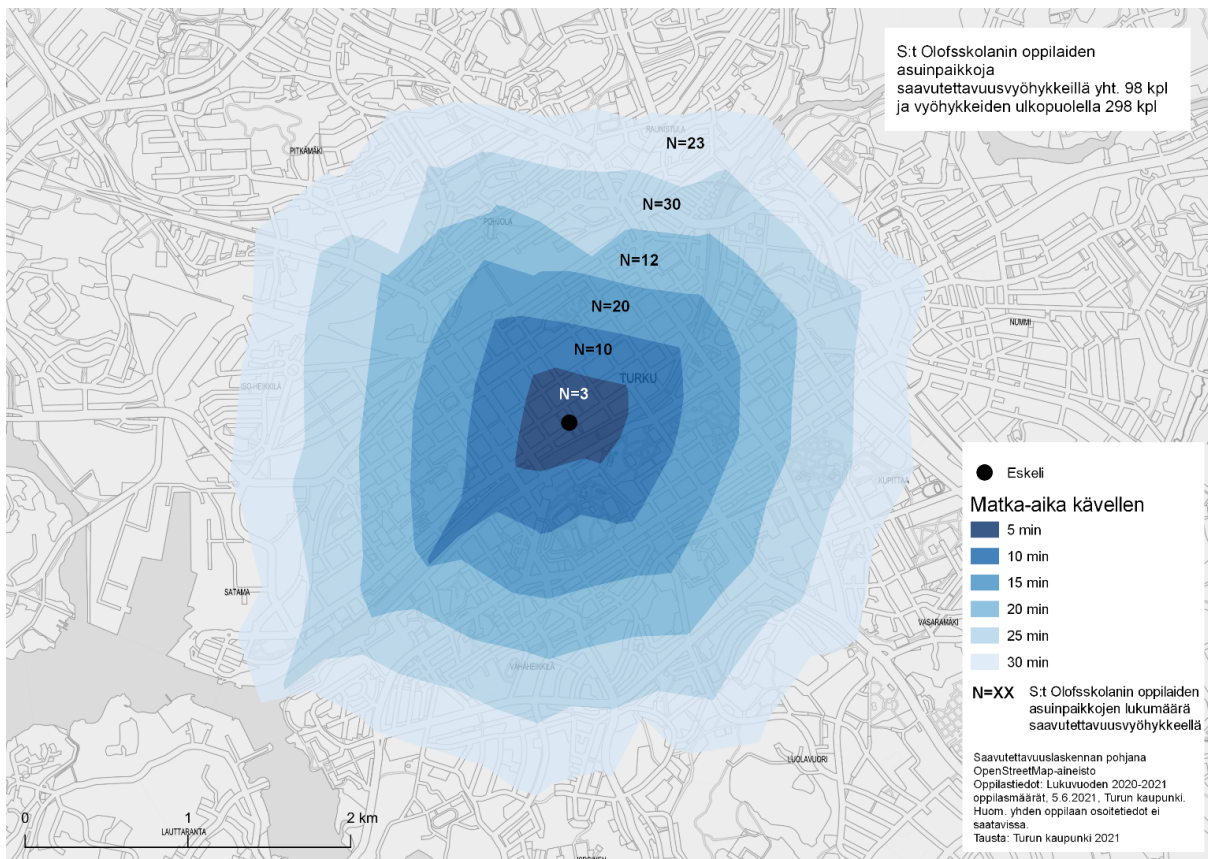




Matka-aika joukkoliikenteellä.

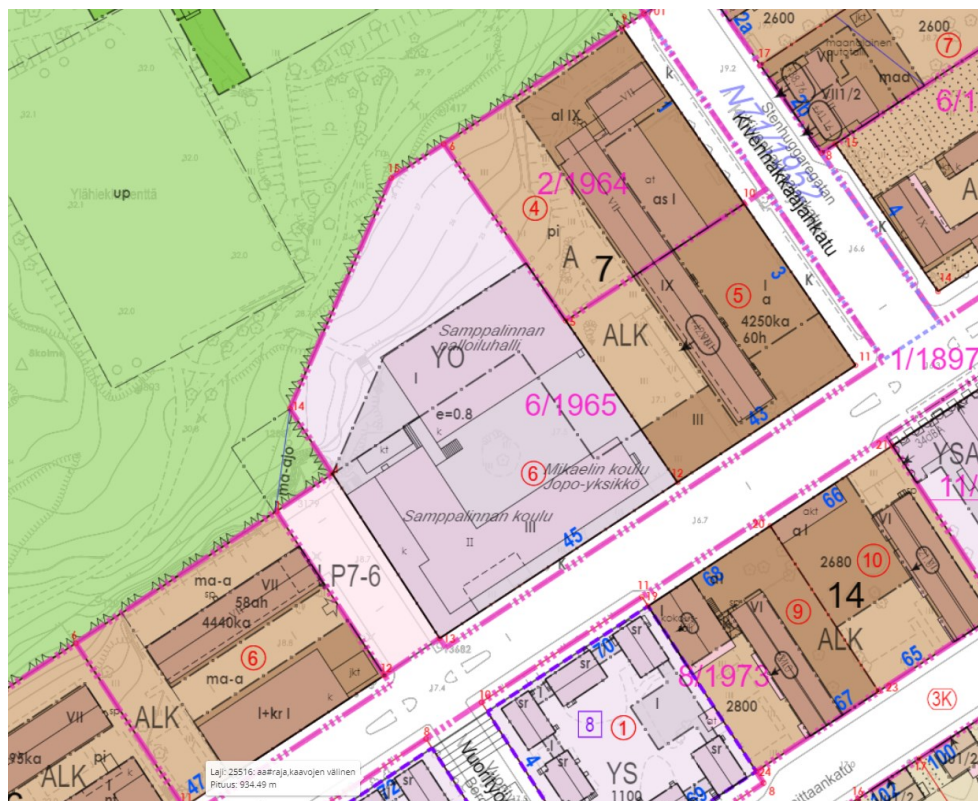


Matka-aika pyörällä.



Matka-aika kävellen.

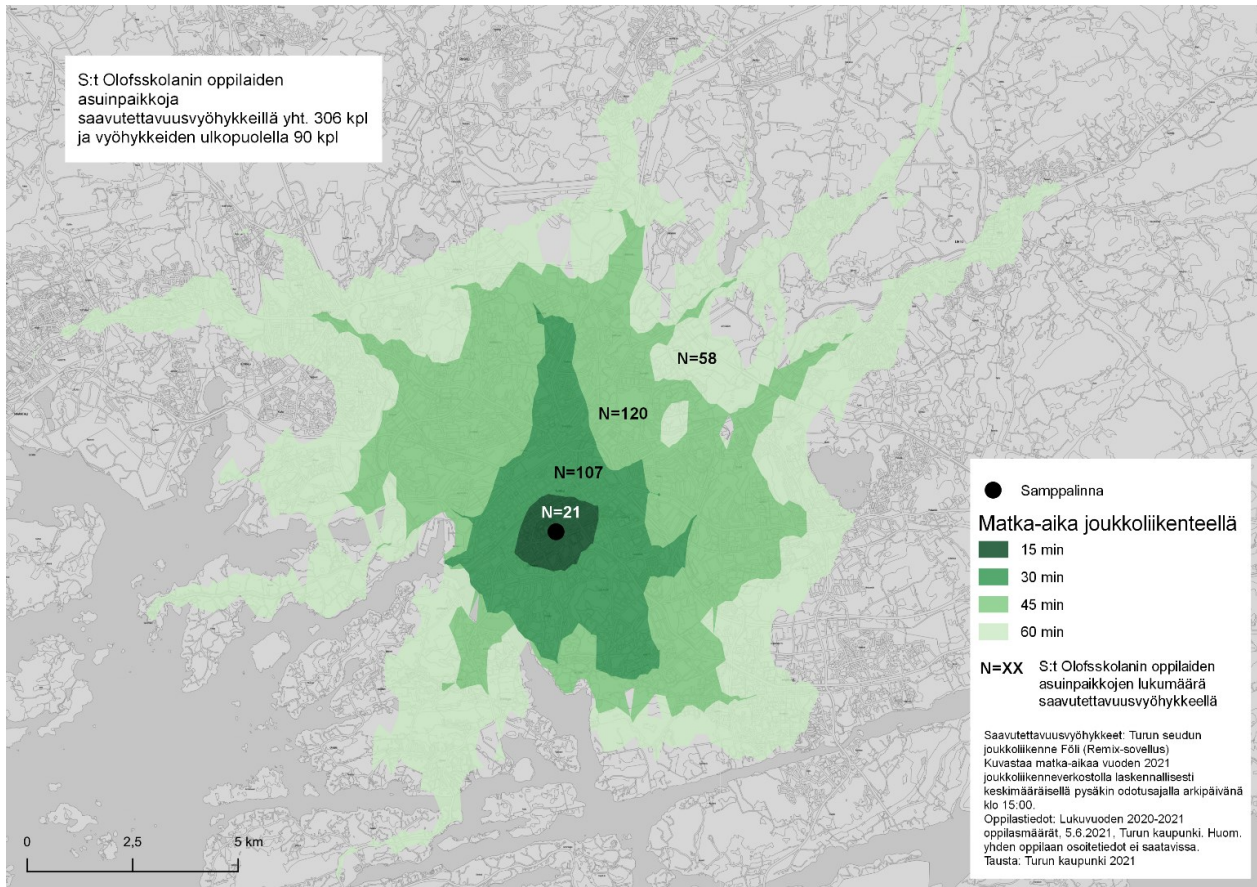
Uudisrakennus uuteen sijaintiin – Itäinen pitkäkatu 45



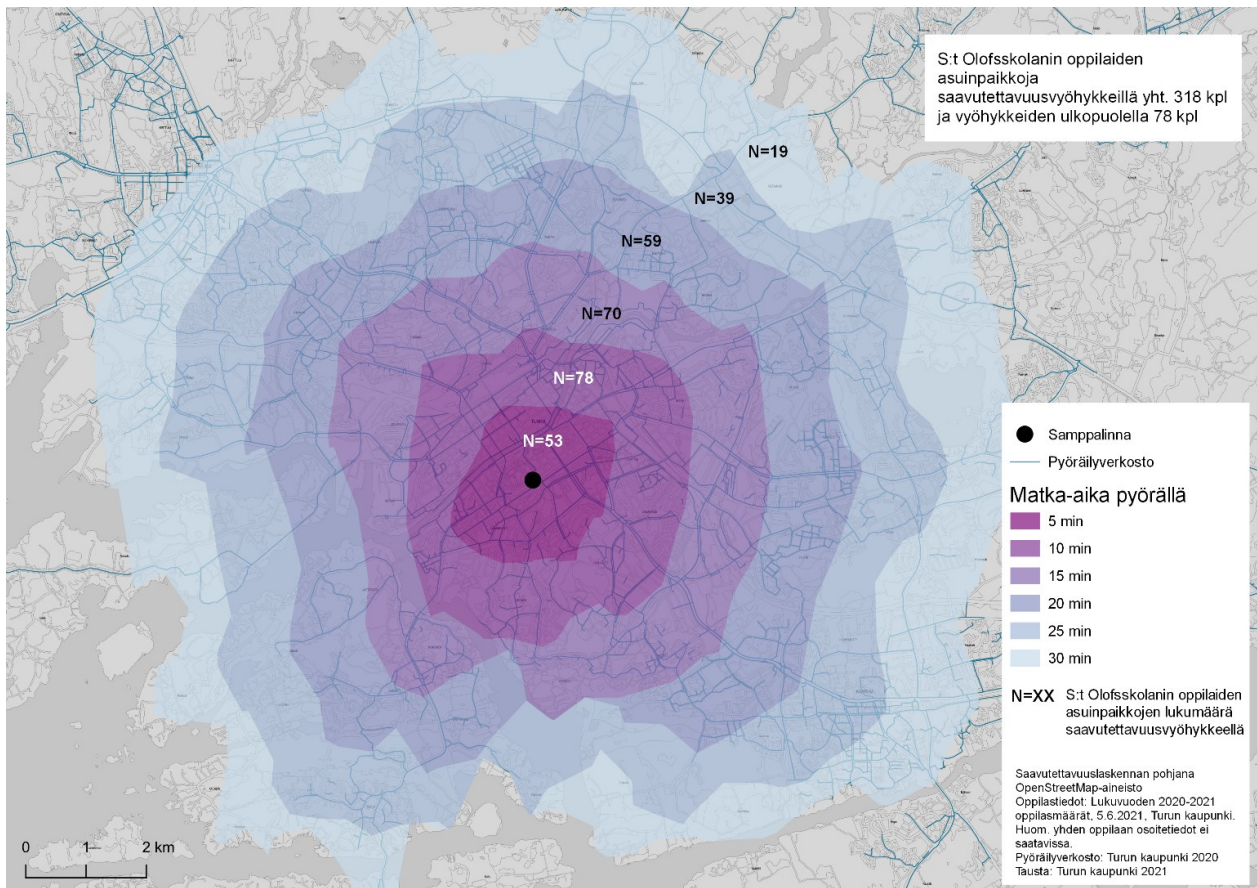
Samppalinnan koulun ja palloiluhallin tontti on hieman suurempi kuin muut tarkastelussa olleet sijainnit, 7426m². Vapaa tasainen ja helposti hyödynnettävä tontin osa jää kuitenkin n.5000m² kokoiseksi. Normaalisti ”Maata vasten” toteutettaessa vapaata tonttia jäisi kyllä taas melkein saman verran kuin nykyisijainnissakin, mutta piha-alueella sijaitsee lisäksi erittäin aktiivisessa käytössä oleva palloiluhalli mikä vie tontista ison osan.

Optimaalinen toteutus tontille vaatisi uuden koulurakennuksen lisäksi palloiluhallin samanaikaista uudisrakentamista ja luonnollisesti nykyisen koulurakennuksen purkua.

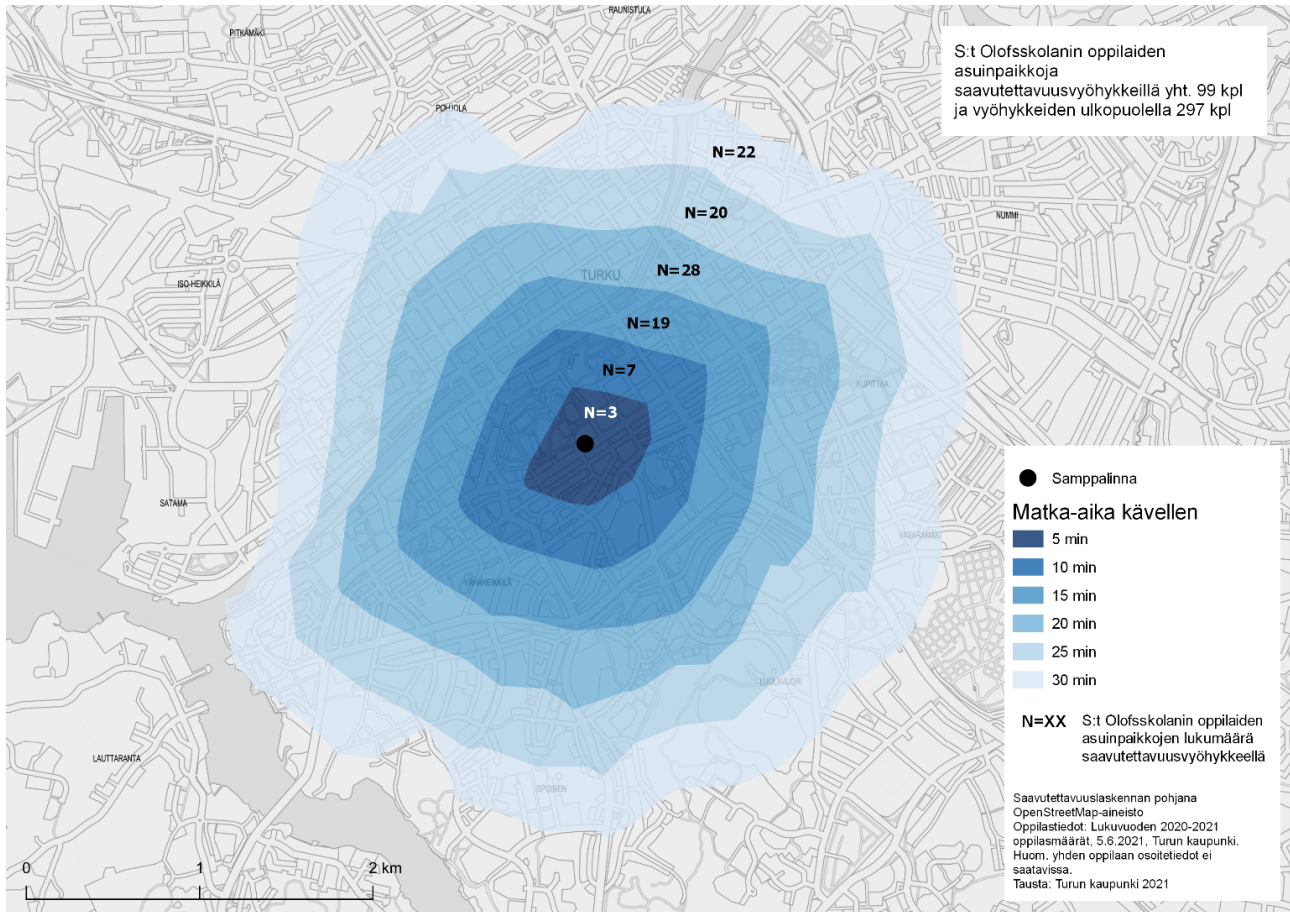
Välittömässä läheisyydessä olisi hienosti hyödynnettävissä Urheilupuiston alue ja kaavallisesti tontti olisi jo valmiiksi opetusrakennuksille soveltuva, mutta vaatisi kuitenkin mm. rakennusoikeuden ja kerrosluvun puolesta kaavamutoksen. Saavutettavuudeltaan sijainti olisi hyvä, mutta ei merkittävästi parempi tai huonompi nykyisijaintiin nähden. Saavutettavuusanalyysin kartat julkisen liikenteen, pyöräilyn ja kävelyn osalta on esitetty jäljempänä.



Matka-aika joukkoliikenteellä.



Matka-aika pyörällä.



Matka-aika kävellen.

Peruskorjaaminen ja laajennus tai ulkoinen lisätilaresurssi

Sen lisäksi, että rakennus on ikänsä ja kuntonsa puolesta täydellisen peruskorjaamisen tarpeessa, kohdistuu siihen lisäksi erittäin raskaita purku ja korjaustarpeita.

Kuten aiemminkin on todettu, niin alapohjarakenteet tulisi uusia ja tehdä kunnolliset salaojat / kanaalit mm. hule- ja sadevesien hallitsemiseksi. Rakennuksessa on lisäksi jokaisen neljän kerroksen osalta maanvastaisia rakenteita Sampoalinnan vuoren puolella, mitkä tulee perusmuurien ohella kunnostaa, myös niiden ollessa jo kohta 60 vuoden ikäisiä. Paikallamuurattu julkisivu ja eristykset ikkunoineen tulee myös uusia ja vesikaton rakenteet korjata.

Asbesti- ja haitta-ainepurkuja rakennuksessa on lähinnä lattiapintojen osalta yhteensä yli 4000m².

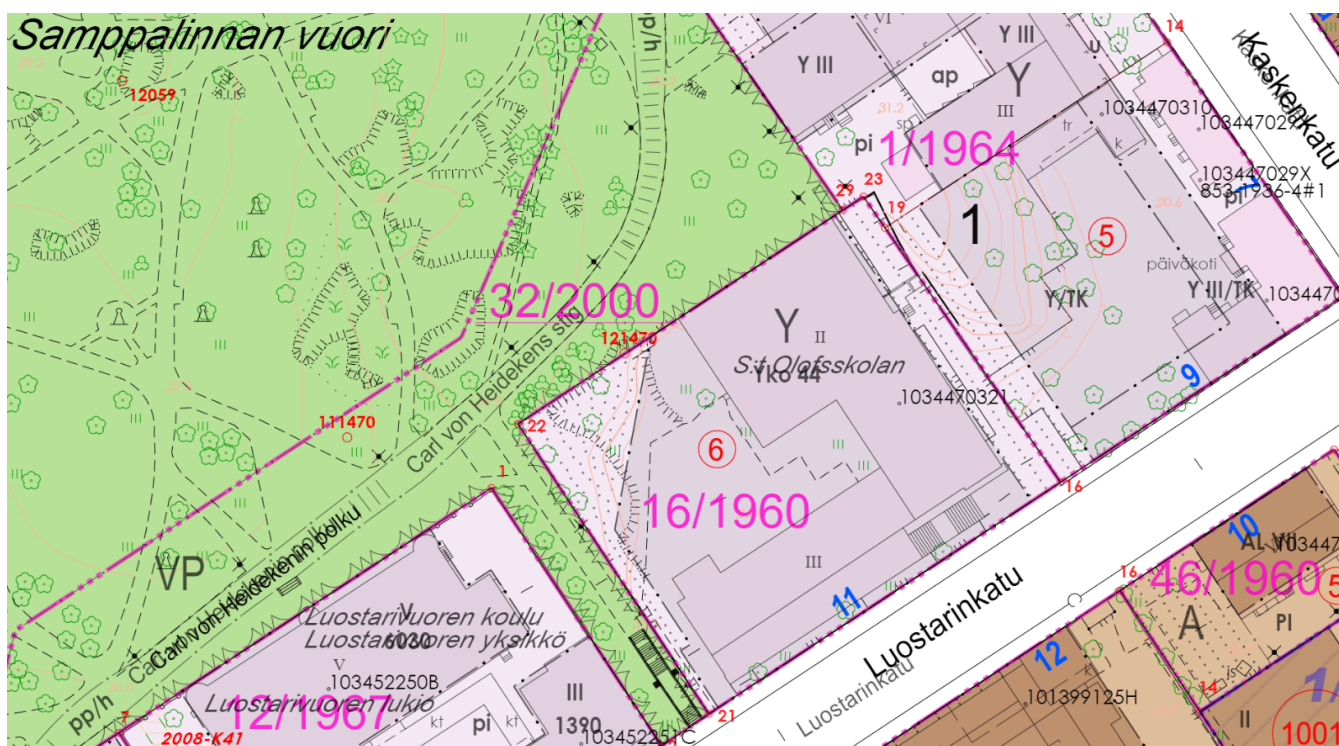
Pelkästään jo nyt tutkittujen vaurioiden perusteella korjausaste nousee varovaisestikin arvioiden jo lähelle 100 %. Lisätilatarpeen vuoksi rakennusta tulisi kuitenkin korottaa, todennäköisesti kahdella täydellä kerroksella. Tilojen optimaalisen toiminnan puolesta tulisi myös olemassa oleviin huonejärjestelyihin tehdä raskaita muutoksia. Riittävän valmistuskeittiön ja ruokasalin vuoksi viereiset oppilaiden puku- ja pesutilat tulisi siirtää uudiskerrokseen. Samoin liikuntasali kokonsa puolesta. Se, että osa tilatarpeista jatkossakin osoitettaisiin työväenopistosta tai jostain muualta ei katsota olevan soveltuva pitkäkestoinen ratkaisu. Perusopetuksessa koulun tulee normaalioloissa voida toimia yhtenäisenä yksikkönä.

4.2 Nykyisen rakennuksen purku ja uudisrakennus

Kun sisäilma ja rakennetutkimuksen sekä asbesti ja haitta-aine kartoituksen perusteella todettiin nykyrakennuksen olevan vielä luultua huonommassakin kunnossa, päädyttiin uudisrakennuksen ensisijaisena vaihtoehtona tutki-
maan ratkaisua, jossa vanha koulurakennus puretaan ja paikalle rakenne-
taan uudisrakennus.

Kaavoituksen ja museokeskuksen edustajien kanssa käytyjen keskustelujen johdosta pyydettiin museokeskukselta lausunto rakennuksen suojeluarvoja koskien. Tämä on esitetty seuraavassa kappaleessa.

4.2.1 Tontti ja kaavatilanne



S:t Olofsskolanin tontti on pinta-alaltaan 4477m². Välittömässä läheisyydessä on hienosti hyödynnettävissä Samppalinnan vuoren puiston alue ja urheilukenttä.

Kaava on luonnollisesti jo valmiiksi koulurakennuksille soveltuva. Rakennus-
oikeuden puolesta uudisrakentaminen vaatii kuitenkin kaavamuutoksen
siinä missä rakennuksen korottaminenkin. Kaava on vanha ja viittaa mm.
rakennusjärjestykseen vuodelta 1950. Tällä hetkellä rakennusoikeutta on
käytetty n. tehokkuusluvulla 1, eli tontin pinta-alan verran. Uudisrakentami-
sen puolesta tarve on n. kaksinkertainen, mikä ei keskusta-alueen tonteille
ole mitenkään poikkeava. Nykyiset kaavamääräykset ovat seuraavat:

Y:

Asemakaavamääräysalue: Tonttiala yleistä rakennusta varten.

Käyttötarkoitus: Oppikoulu.

Rakennustapa: V. 1950 vahvistetun rakennusjärjestyksen 44 § sillä poik-
keuksella, että tontista saadaan rakentaa enintään 1/2.

Yko:

Turun kaupungin rakennusjärjestys
Sisäasiainministeriön vahvistama 14.8.1950

44 §

1. Asemakaavassa yleisten rakennusten tonteiksi merkityille tonteille rakennettaessa on noudatettava tämän pykälän säännöksiä.

2. Tontille saa rakentaa huoneistoja vain yleisiä ja yleishyödyllisiä laitoksia varten sekä asuinhuoneita sellaista henkilökuntaa varten, jonka alituinen läsnäolo paikalla on laitoksen toiminnalle välttämättömän tarpeellinen.

3. Tontista saadaan käyttää rakentamiseen enintään 1/3. Rakennettu kerosala ei yhteensä kuitenkaan saa olla suurempi kuin tontin pinta-ala. Rakennuksen korkeus ei saa olla suurempi kuin viereisen kadun leveys, enintään kuitenkin 18 m.

4. Rakennuksen etäisyyden naapuritontin rajasta tulee olla vähintään yhtä suuri kuin rakennuksen korkeus. Kuitenkin rakennuksen saa rakentaa naapuritontin rajaan, jos se rakennetaan yhteen naapuritontilla sijaitsevan rakennuksen kanssa ja tällaisen rakentamisen katsotaan sopeutuvan korttelin tarkoituksenmukaiseen käyttöön.

Suojelutilanne (museokeskuksen lausunnosta)

Alueen voimassa oleva asemakaava on vuodelta 1960 ja siinä tontti on osoitettu merkinnällä Y: yleisten rakennusten korttelialue.

Voimassa olevassa yleiskaavassa (45/1999) kohde sisältyy aluerajaukseen ma (vaakaviivoitus), jota koskee määräys:

Kulttuurihistoriallisesti, kaupunkikuvallisesti, maisemallisesti tai luonnontilallisesti arvokas alueenosa. Alueella tapahtuvat muutokset tulee tehdä niin, että alueen ominaispiirteitä ei turmella.

Turun valmisteilla olevassa Yleiskaava 2029:ssä S:t Olofsskolan sisältyy aluerajaukseen 1/35: Luostarinkadun kouluympäristö, jota koskee merkintä ja määräys: Arvokas rakennus tai rakennetun ympäristön kokonaisuus.

Arkkitehtonisesti, kulttuurihistoriallisesti ja/tai kaupunki- tai kyläkuvallisesti arvokas rakennetun ympäristön kohde, jonka ominaispiirteet tulee säilyttää. Arvokkaita rakennuksia ei saa purkaa.

Luvanvaraisista toimenpiteistä tulee kuulla museoviranomaista.

4.2.2 Museokeskuksen lausunto rakennuksen kulttuurihistoriallisista arvoista

Museokeskuksen koko lausunto alustusteksteineen on raportin liitteenä 4 ja löytyy myös Diaarilla 14334–2021. Tässä on esitetty vain ote varsinaisesta lausunto-osasta.

Turun museokeskus, Varsinais-Suomen alueellinen vastuumuseo toteaa lausuntonaan seuraavan:

S:t Olofsskolanin rakennus on edustava ja kaupunkikuvallisesti korkeatasoinen esimerkki 1960-luvun koulusuunnittelusta, ja rakennuksen arvot on tunnustettu valmisteilla olevan Yleiskaava 2029:n arvokkaiden rakennetun ympäristön kohteiden luettelossa.

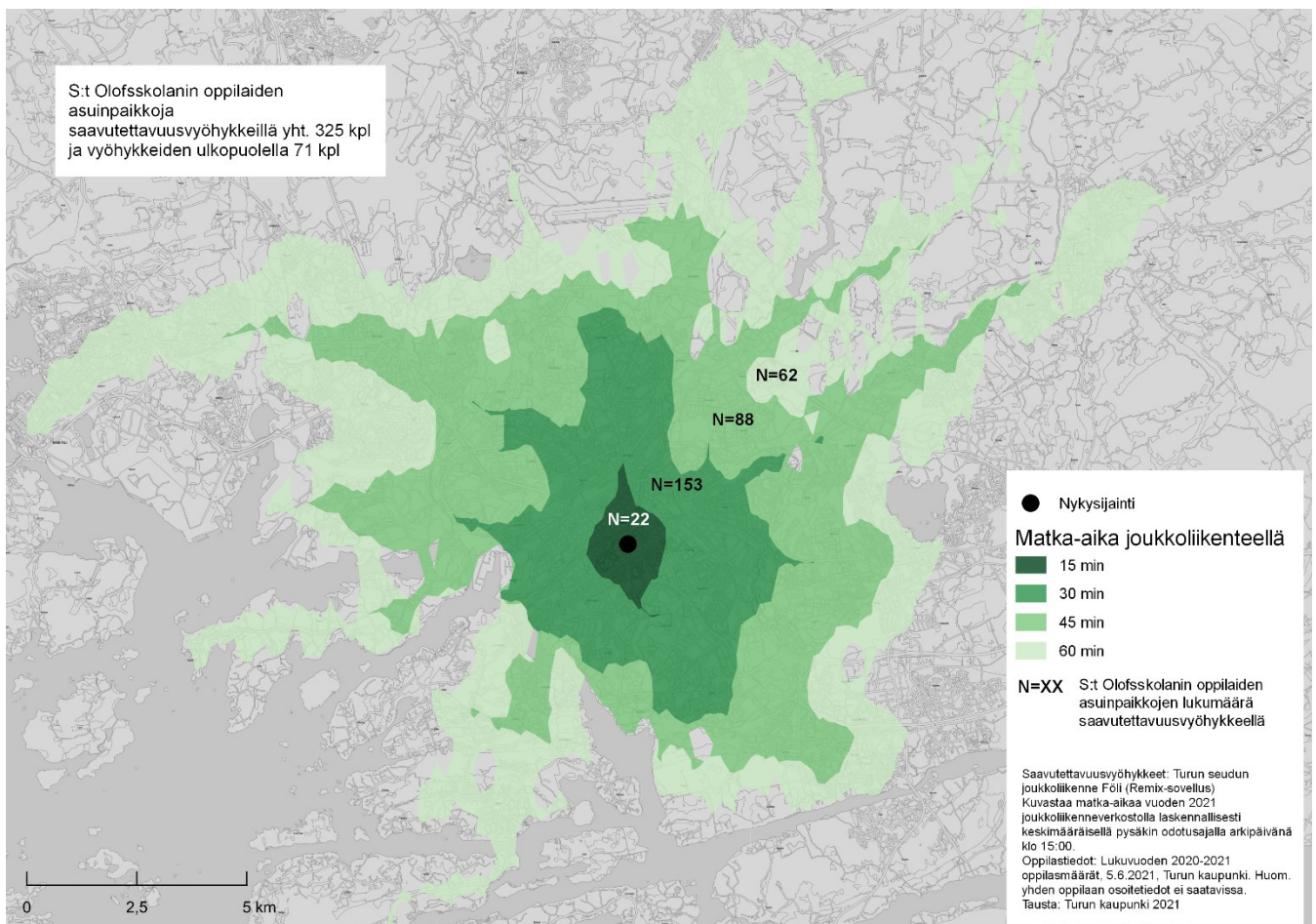
Turun 1960–70-luvuilla valmistuneista kouluista on viime vuosina tehty useita purkamispäätöksiä. Tämä asettaa entistä enemmän painoarvoa jäljellä olevien koulurakennusten säilymiselle, jotta rakennettu ympäristö pysyy historiallisesti edustavana ja kerroksellisena.

Museokeskuksen kanta on, että S:t Olofsskolanin koulurakennuksen kunnostamisen ja tarvittaessa laajentamisen tulee olla ensisijainen vaihtoehto. Korjausrakentamista suosimalla paitsi vaalitaan

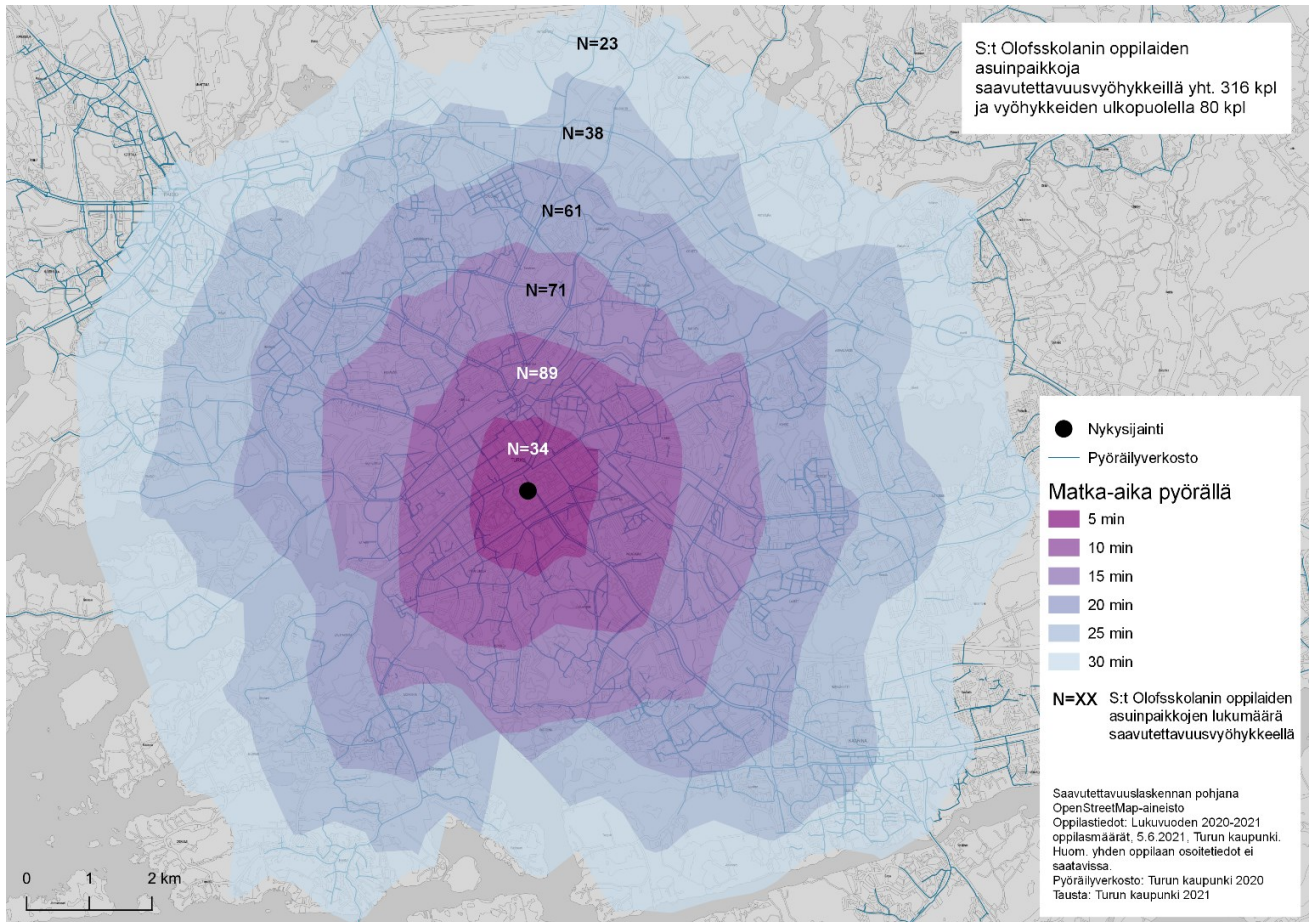
kulttuuriympäristöä, myös vähennetään rakennusjätteen syntyä sekä uusien rakennusmateriaalien tarvetta. Tällä on myös ympäristön kannalta suotuisa vaikutus. Tilatarpeiden osalta museo katsoo, että koulun massoittelu mahdollistaisi SampPALinnanvuoren puoleisen osan korottamisen heikentämättä rakennukselle tyypillisiä kaupunkikuvallisia piirteitä.

4.2.3 Saavutettavuus

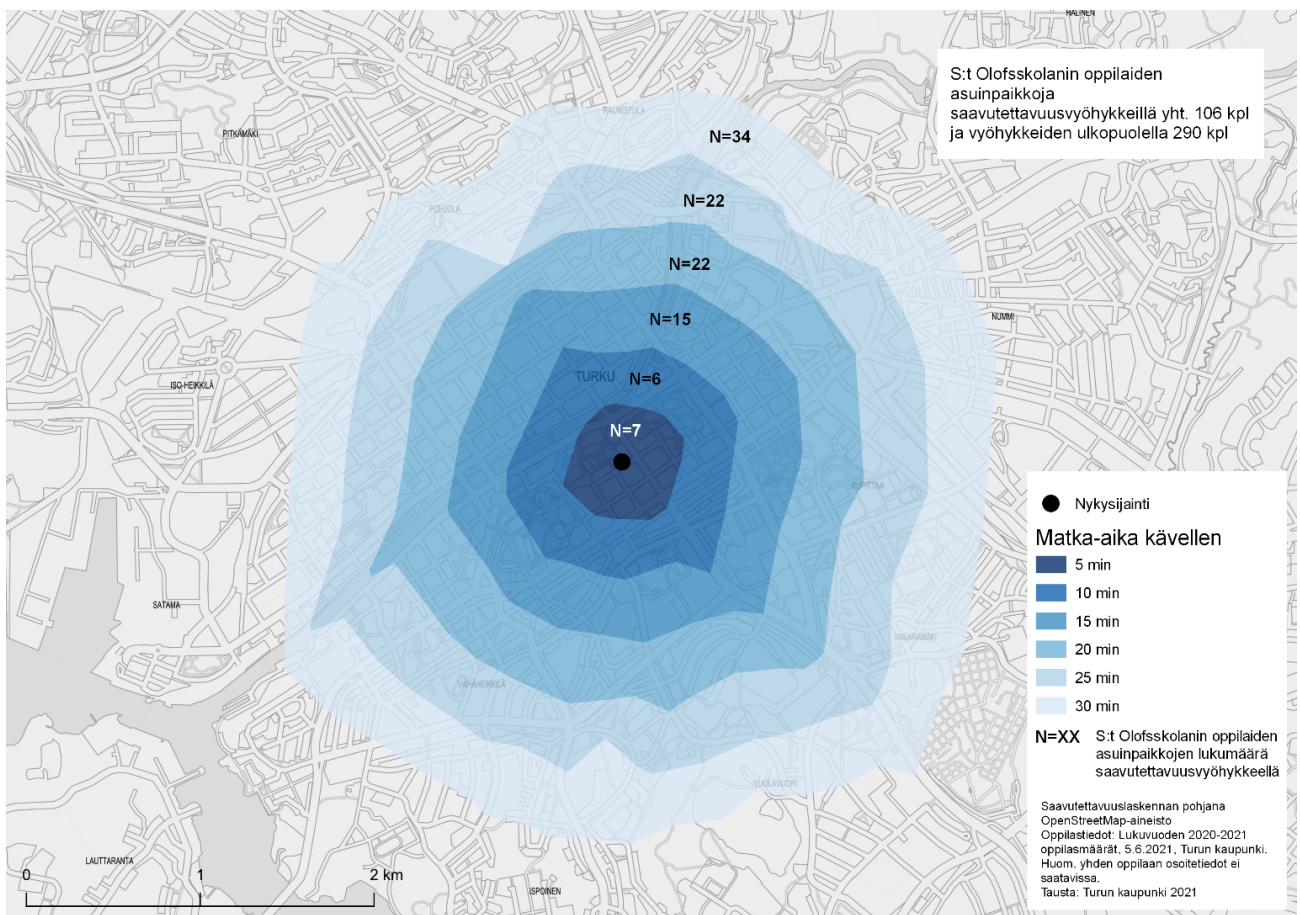
Saavutettavuudeltaan S:t Olofsskolanin nyky sijainti on hyvä. Saavutettavuusanalyysin kartat julkisen liikenteen, pyöräilyn ja kävelyn osalta on esitetty jäljempänä. Kaikkien tutkittujen kolmen sijainnin osalta saavutettavuudessa on analyysien perusteella melko pieniä eroja. Kenties mainittavin ero on kahden lyhyimmän tarkastellun ajan saavuttama oppilasmäärä joukkoliikenteen osalta ja tässä nyky sijainti oli hieman muita parempi.



Matka-aika joukkoliikenteellä.



Matka-aika pyörällä.



Matka-aika kävellen.

4.2.4 Uudisrakennuksen laajuus ja tilaohjelma

Uudisrakennuksen tulevaa laajuutta on arvioitu alustavan huonetilaohjelman avulla. Yksittäisten tilatyyppejen lukumäärä ja koko on osin sidoksissa tehtäviin suunnitteluratkaisuihin ja on tässä vaiheessa alustava tieto. Tämän avulla kuitenkin pystytään määrittelemään karkeasti tuleva kokonaislaajuus ja kustannustaso. Tarkka tilaohjelma koostetaan hankesuunnitteluvaiheessa, kun varsinaisia suunnitelmiakin laaditaan.

Tilaohjelmassa on esitetty eri tilakokonaisuuksien laajuudet ja osittain niihin sisältyvien oleellisimpien tilojen jakauma. Normaaleihin opetustiloihin on arvioitu n. 22 perusopetusluokkaa, 6 pienluokkaa ja 9 pienryhmätilaa. Lisäksi on arvioitu näiden jakautuvan n.6 soluun, joihin jokaiseen tulee oma aulatila, jossa sijaitsee mm. vaatesäilytys ja lokerikot. Solujen aulatiloja ei ole laskettu opetustilakapasiteettiin mukaan.

Aineopetustiloihin on sisällytetty 3 luonnontieteiden opetustilaa, taito- ja taideaineet, kotitalous sekä ns. Mediateekki, eli koulukirjasto ja ryhmätyötila. Liikuntatiloihin sisältyy mm. 760 m² sali ja 100 m² kuntosalitila.

Oppilashuollon tiloista on muodostettu kokonaisuus jossa 2 vastaanottohuoneen lisäksi on työhuoneet kuraattorille, psykologille sekä jalkautuvalle sosiaalityölle.

Lisäksi rakennukseen tulevat huolto- ja tekniset tilat, aula- ja liikennöintitilat sekä väestönsuojat.

Bruttoala-arvio on n. 8500 m².

Yhteis- ja hallintotilat		
Henkilökunnan sosiaali- ja työtilat		352 m ²
Ruokailu ja ruokahuolto		326 m ²
Keittiötilat	2000 annoksen valmistuskeittiö ja astianpalautuspiste	170 m ²
		1187 m ²
Opetustilat		
Opetustilat, perusvarustelu		2265 m ²
Opetustilat, erikoisvarustelu		1424 m ²
Opetusvälinevarastot		72 m ²
		3761 m ²
Liikuntatilat		
Liikuntatilat ja liikuntavarastot		910 m ²
Liikunnan puku- ja pesutilat		182 m ²
		1092 m ²
Oppilashuolto		
Työ ja - vastaanottotilat	yhden neuvottelutilan tulisi sijaita lähellä	104 m ²
		104 m ²
Koko rakennus		
Huonealat yhteensä:	Sisältää soluaulat	6144 m ²
Huolto- ja tekniset tilat, kiinteistövarastot		n.600 m ²
Väestönsuoja	VSS suoja-ala hlö-mitoitus, 2kpl S1-luokan suoja? Suojatiloihin (á 135m2) sijoitetaan esim. liikunnan varasto ja kuntosali sekä puku- ja pesutiloja...	
Aula- ja liikennöintitilat	Tuulikaapit, aulat, porrashuoneet, käytävät, hissi (ei sis. soluaulatiloja)	n. 1000m ²
Bruttoala-arvio:		n.8500m ²

5 Taloudellinen tarkastelu

Hankkeen kustannustasoja on tässä yhteydessä arvioitu kahdella vaihtoehdolla, peruskorjaamisen ja korottamisen sekä purkamisen ja uudisrakentamisen näkökulmasta. Kustannusarviot eivät sisällä ensikertaisen kalustamisen kustannuksia.

Rakennuspaikka on vaativa ja ahdas. Työmaan tulee toimia koulun, päiväkodin ja asutuksen keskellä. Tulevat purkutyöt, mahdollinen louhinta sekä työmaan logistiikka tulevat asettamaan suuria haasteita. Näihin on kustannusennusteessa pyritty varautumaan, mutta esim. vasta purkutöiden jälkeen voidaan todeta osa olosuhteista, olivatpa ne sitten olemassa olevan alapohjan ja perusmuurien purkua tai uudisrakennuksen pohjatöitä.

Vaativan ympäristön vuoksi myös rakennuksen suunnitteluun ja arkkitehtuuriin tulee panostaa ja kiinnittää erityistä huomiota.

5.1 Kustannusennuste – uudisrakennus

Uudisrakennuksen kustannus on arvioitu aiemmin mainitun tilaohjelman perusteella. Arvioon on sisällytetty kohteen haastavuuden vuoksi hieman normaalia suurempi hankevaraus (20%).

Rakennuskustannukset hankevarauksineen on n. 22,5 Milj.€ (alv.0%)
Nykyrakennuksen purkukustannus on lisäksi n. 600–800 t€.

5.2 Kustannusennuste – peruskorjaus ja korotus

Peruskorjaamisen ja korottamisen kustannusten arviointi on erityisen haastavaa näin alkuvaiheessa. Arvioon on neliöperusteisesti sisällytetty koko nykyisen rakennuksen täydellinen peruskorjaus siten, että tekniset järjestelmät uusitaan kokonaisuudessaan. Kuitu, kosteus- ja mikrobivauriokorjaukset vaativat erityistä huolellisuutta ja asiantuntijatyötä sekä suunnittelua. Purkutyöt ovat muita rakenteita säilytettäessä vielä astetta vaativampia ja herkempiä. Rakennuksen korottaminen vaatii erityisasiantuntijan suunnittelua, ennen kuin sen kustannuksia voidaan tarkemmin arvioida. Arvioon on sisällytetty kohteen haastavuuden ja siihen sisältyvien riskien vuoksi normaalia suurempi hankevaraus (30%).

Nykyinen tilaohjelma-peruskorjaus	5,7
AHA/Koho purku ja korjaus, JS uusiminen, alapohja...	2,5
Toiminnalliset muutokset	1,0
Korottaminen 2krs.	10,8
Hankevaraus 30%	6,0
Yht:	26,0

Rakennuskustannukset hankevarauksineen on n. 26,0 Milj.€ (alv.0%)

5.3 Sisäisen vuokran arvio

Kohteen sisäisen vuokran taso on arviolta n. 22 €/m²/kk. Koko rakennuksen osalta siis n.169 t€/kk ja n.2 Milj.€/vuosi.

6 Yhteenveto ja aikataulu

Peruskorjausvaihtoehdossa tulisi rakennusta korottaa arviolta kahden täyden kerroksen (n.1800m²) verran. Museon lausunnossa ehdotettu Samppalinnanvuoren puoleinen osa on kuitenkin vain 900br-m². Tämä tarkoittaisi korottamista ainakin neljällä kerroksella, eivätkä esim. liikuntatilat mahtuisi yhtenä kokonaisuutena enää samaan kerrokseen. Lisäksi nykyrakennuksesta joudutaan purkamaan merkittäviä osia niin laajalti, että voidaan jo hyvällä syyllä pohtia jääkö alkuperäisestä niin paljon jäljelle, että nykyrakennus tulisi tämän perusteella säilyttää?

Lausunnossa kerrotaan rakennuksen kuuluvan arvokkaaseen kokonaisuuteen, aluerajaus 1/35 ”Luostarinkadun kouluympäristö”. Mikäli rakennus puretaan, niin paikalle rakennetaan edelleen uusi ympäristöönsä sopiva koulu. Jos nykyiselle rakennukselle tulee sellaisenaan hakea uusi omistaja ja käyttäjä, tämä taho tuskin lähtisi yli 100 % korjausta toteuttamaan ilman lisäkerroksia. Arvokkaasta kouluympäristöstä myös poistuisi varsinainen koulutoiminta tältä osin, vaikka itse rakennus osittain säilyisikin.

Vaativan ympäristön vuoksi rakennuksen suunnitteluun ja arkkitehtuuriin tulee panostaa ja kiinnittää erityistä huomiota, oli kyse sitten raskaasta peruskorjaamisesta korotuksineen tai uudisrakentamisesta. Kaavamuutos tarvitaan myös joka tapauksessa kerrokorkeuden ja rakennusoikeuden vuoksi.

Peruskorjaamisen ja korottamisen kustannusten arviointi on erityisen haastavaa näin alkuvaiheessa. Arvioon on neliöperusteisesti sisällytetty koko nykyisen rakennuksen täydellinen peruskorjaus ja tutkimusraporttien määrittelemät korjaukset sekä lisätilaa tuova korottaminen. Rakennuskustannukset hankevarauksineen on n. 26,0 Milj.€ (alv.0%)

Uudisrakennuksen tulevaa laajuutta on arvioitu alustavan huonetilaohjelman avulla. Mitoitus on arvioitu n.500 oppilaan ja 60–70 opettajan mukaan. Normaaleihin opetustiloihin on arvioitu n. 22 perusopetusluokkaa, 6 pienluokkaa ja 9 pienryhmätilaa. Lisäksi on arvioitu näiden jakautuvan n.6 soluun, joihin jokaiseen tulee oma aulatila, jossa sijaitsee mm. vaatesäilytys ja lokerikot. Solujen aulatiloja ei ole laskettu opetustilakapasiteettiin mukaan. Aineopetustiloihin on sisällytetty 3 luonnontieteiden opetustilaa, taito- ja taideaineet, kotitalous sekä ns. Mediateekki, eli koulukirjasto ja ryhmätyötila. Liikuntatiloihin sisältyy mm. 760 m² sali ja 100 m² kuntosalitila. Oppilashuollon tiloista on muodostettu kokonaisuus jossa 2 vastaanottohuoneen lisäksi on työhuoneet kuraattorille, psykologille sekä jalkautuvalle sosiaalityölle. Varsinainen huonetilaohjelma on 6144 m². Lisäksi rakennukseen tulevat mm. huolto- ja tekniset tilat, aula- ja liikennöintitilat sekä väestönsuojat. Bruttoala-arvio on n. 8500 m².

Uudisrakennuksen kustannus on arvioitu aiemmin mainitun tilaohjelman perusteella. Rakennuskustannukset hankevarauksineen on n. 22,5 Milj.€ (alv.0%), nykyrakennuksen purkukustannus on lisäksi n. 600–800 t€.

Purkulupapäätökseen, kaavaavamuutokseen ja hankesuunnitteluun arvioidaan kuluvan aikaa kaksi vuotta siitä, kun tarveselvitys on hyväksytty. Rakentamiseen tulee varata n. 1,5–2 vuotta.

KUNTOARVIORAPORTTI

S:t Olofsskolan

Luostarinkatu 11, 20700 TURKU

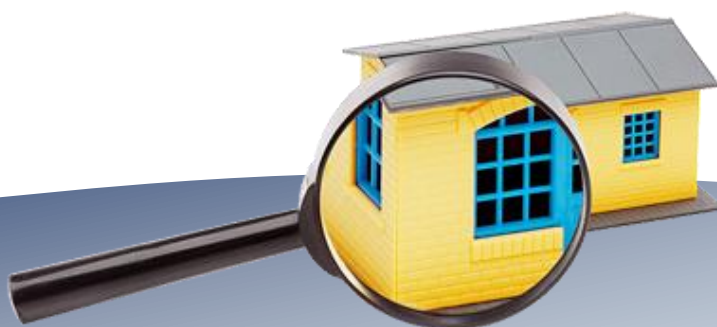


Kiinteistön kuntoarvioraportti

Tarkastus päivämäärä:

22.10.2019

TURUN KUNTOTUTKIMUS OY



Sisällys

JOHDANTO.....	2
1. YHTEENVETO	3
1.1. YHTEENVETO KIIINTEISTÖN KUNNOSTA JA KIIIREELLISET KORJAUSTARPEET	3
1.1.1 PIHA-ALUEET	3
1.1.2 RAKENNUKSEN ULKOPUOLISET OSAT	3
1.1.3 YLEISTILAT	3
1.1.4 HUONEET	4
1.1.5 LVI-JÄRJESTELMÄT	4
1.1.6 SÄHKÖ- JA TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT	4
1.2 KIIINTEISTÖN PTS EHDOTUS ELI SELVITYS KIIINTEISTÖN KORJAUSTARPEESTA.....	4
2. KUNTOARVION LÄHTÖTIEDOT	5
2.1 KIIINTEISTÖN PERUSTIEDOT	5
2.2 KORJAUSHISTORIA.....	5
2.3 ASIAKIRJALUETTELO	5
2.4 KUNTOARVION TOTEUTUS	5
2.5 KÄYTTÄJÄKYSelyn KESKEISET TULOKSET	5
2.6 LAUSUNNON TEKIJÄ	6
3 KUNTOARVION TULOKSET	7
3.1 ALUERAKENTEIDEN JA RAKENNUSTEKNIIKAN KUNTOARVIO.....	7
3.2 TILOJEN RAKENNUSTEKNINEN KUNTOARVIO	13
3.2.1 YLEISTILAT	13
3.2.2 HUONETILAT	15
3.3 LVI-JÄRJESTELMIEN KUNTOARVIO.....	16
3.4 SÄHKÖ- JA TIETOTEKNISTEN JÄRJESTELMIEN KUNTOARVIO.....	18
5. ENERGIATALOUDEN ARVIOINTI.....	20
6. RAPORTIN LUOVUTUS	20
LIITTEET: Pitkän tähtäimen suunnitelma LIITE 1	

JOHDANTO

Tässä kuntoarvioraportissa käsitellään Turun kaupungin S:t Olofsskolan tilannetta, kuntoa ja käyttöä. Raportissa esitetään ja ehdotetaan lisätutkimuksia ja kunnossapitotoimenpiteitä sekä käydään läpi uusimistarpeet. Kuntoarviota hyödynnetään kiinteistön kunnossapitosuunnitelman ja korjausohjelman laadinnassa.

Kiinteistönomistaja laatii, tai laadituttaa kunnossapitosuunnitelman kuntoarvion ja tarvittavien lisätutkimusten perusteella. Korjausohjelmassa otetaan huomioon paitsi rakennuksen teknisestä kunnosta, myös tilojen käyttötarkoituksen muutoksesta, käyttäjien toiveista tms. syistä aiheutuvat kunnostus- ja muutostarpeet ja sovitetaan ne taloudellisiin resursseihin.

Raportissa ei oteta kantaa mahdollisiin tilamuutoksiin eikä käyttötarkoituksen muutoksiin, joten ne kiinteistönomistajan tulee selvittää ja ottaa huomioon lopullista korjausohjelmaa laatiessaan.

Kiireelliset toimenpiteet

Raportin yhteenveto-osan alussa on tiivistelmä kiinteistön arvioidusta kunnosta ja kiireellisistä toimenpiteistä.

Kuntoarvion tulosten esittely

Kuntoarvion tuloksia käsittelevissä luvuissa on noudatettu seuraavaa esitysjärjestystä:

- Ensin kuvataan olemassa olevan järjestelmän perustiedot ja ominaisuudet.
- Seuraavaksi todetaan nykytilanne ja kohteessa tehtyt havainnot.
- Lopuksi annetaan toimenpide-ehdotukset. Ehdotuksiin ei ole sisällytetty vuosittain toistuvia huoltotoimenpiteitä, mutta kiireelliset tekemättömiksi todetut huoltotoimenpiteet on esitetty

Suosittellemme raportissa mainittujen kuntotutkimusten teettämistä täydentämään tehtyä silmä-
määräistä kuntoarviota sekä huoltokirjan laatimista kiinteistön huollon ja ylläpidon apuvälineeksi.
PTS-ohjelman ajan tasalla pitämiseksi kuntoarviota tulee päivittää noin 5-7 vuoden välein. Rakennusosien kunto on arvioitu RT-18-11087 liike- ja palvelukiinteistön kuntoarvio mukaisesti.

5 = uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden aikana

4 = hyvä, kevyt huoltokorjaus 10 vuoden kuluessa

3 = tyydyttävä, kevyt huoltokorjaus 5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 10 vuoden kuluessa

2 = välttävä, peruskorjaus 5 vuoden kuluessa tai uusiminen 10 vuoden kuluessa

1 = heikko, uusitaan 5 vuoden kuluessa.

1. YHTEENVETO

1.1. YHTEENVETO KIIINTEISTÖN KUNNOSTA JA KIIIREELLISET KORJAUSTARPEET

1.1.1 PIHA-ALUEET

Piha-alueelle kerääntyy lammikoita autokannen päälle ja seinien vierelle. Valaistus on kertoman mukaan riittävä koulun piha-alueella. Luostarinkadun puoleisessa portaiden yläpäässä on kompastumisvaara. Rakennuksen itäpuolella on veden aiheuttamaa maan eroosiota.

Kiireelliset toimenpiteet:

- ✓ Luostarinkadulle johtavien portaiden yläosan tasanteen kompastumisvaaran korjaaminen.
- ✓ Veden johtaminen pois autohallin pihakannelta.
- ✓ Maan eroosion korjaus rakennuksen itäpuolella.

1.1.2 RAKENNUKSEN ULKOPUOLISET OSAT

Rakennuksen vesikattomateriaali on bitumikermi. Vesikatolla esiintyy paljon lammikoita ja bitumikermi on ulkoisesti vanha. Vesikaton ikä on arviolta n. 30 v.

Rakennuksen betonisokkeleissa esiintyy paljon rapautumaa ja lisäksi teräksiä on paikoin näkyvissä. Pihakannen betonirakenteiden kunto on ulkoisesti heikko.

Tiilijulkisivu on ulkoisesti tyydyttävässä kunnossa. Luostarinkadun puoleisen oikean yläosassa on n. metrin pituinen tiilien halkeama.

Ikkunat ovat huonokuntoiset ja niissä maali on paikoin kokonaan hapertunut. Ovet ovat välttävissä kunnossa, mutta toimivat.

Kiireelliset toimenpiteet:

- ✓ Vesikaton tarkempi kuntotutkimus.
- ✓ Sokkelin tarkempi kuntotutkimus.
- ✓ Ikkunoiden uusiminen 5. vuoden sisällä.
- ✓ Pihakannen kuntotutkimuksen tekeminen.

1.1.3 YLEISTILAT

Yleistilat ovat kunnoltaan tyydyttävät.

Kiireelliset toimenpiteet:

✓ Ei kiireellisiä toimenpiteitä.

1.1.4 HUONEET

Huoneessa 216 (fysiikka & kemia) tarkastuspäivänä ilmoitettiin huonosta sisäilmasta.

Kiireelliset toimenpiteet:

- ✓ Sisäilmatutkimusten tekeminen luokkiin.
- ✓ Ilmastoinnin ilmamäärien tutkiminen.

1.1.5 LVI-JÄRJESTELMÄT

Katolle lammikoituu vettä.

Kiireelliset toimenpiteet:

- ✓ Kattokaivojen toiminnan tarkistaminen.

1.1.6 SÄHKÖ- JA TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

Sähkölaitteet, kytkimet ja pistorasiat ovat vanhoja. Rakennuksessa on käytössä w-lan verkko.

Kiireelliset toimenpiteet:

- ✓ Sähkölaitteiden määräaikaistarkastuksen tekeminen tarvittaessa.

1.2 KIINTEISTÖN PTS EHDOTUS ELI SELVITYS KIINTEISTÖN KORJAUSTARPEESTA

Rakennuksen ylläpitoa ohjaava pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnitelma on esitetty liitteessä 1. Suositusten mukaan kiinteistön kunnossapitoarvio tulisi toistaa viiden vuoden välein. Liitteessä esitetyt yksityiskohtaisemmat kuvaukset on esitetty kutakin rakennetta tai järjestelmää koskevassa luvussa.

2. KUNTOARVION LÄHTÖTIEDOT

2.1 KIINTEISTÖN PERUSTIEDOT

Rakennustyyppi	Koulu
Rakennusvuosi	1969
Rakennukset	1 kpl
Kerrokset	2 kpl
Kellarikerrokset	1 kpl
Kerrosala	4415 m ²
Tilavuus	
Autotallit	1 kpl
Hissit	0 kpl
Saunat	0 kpl
Väestönsuojat	1 kpl



2.2 KORJAUSHISTORIA

- 2019 Luokkatilojen uudistaminen, uusi parvi.
- 2017 Asunto Iltapäiväkerhoksi.
- 2012 Varaston muuttaminen työhuoneeksi 3 krs.

2.3 ASIAKIRJALUETTELO

Käytössä olleet seuraavat asiakirjat:

- Pohjakuvia
- Perustietolomake

2.4 KUNTOARVION TOTEUTUS

Kuntoarvion laadinnassa on noudatettu ohjekortissa RT-11086 liike- ja palvelukiinteistön kuntoarvio suoritusohje esitettyä nimikkeistöä. Otsikoissa olevat tunnukset viittaavat tähän nimikkeistöön. Raportin otsikointi ja käsittelyjärjestys ovat ohjekortin mallisisällysluettelon mukaiset. Rakennuksen kulumustiedot löytyvät kaupungin järjestelmästä.

2.5 KÄYTTÄJÄKYSELYN KESKEISET TULOKSET

Kirjallista käyttäjäkyselyä ei tehty. Kohteessa haastateltiin rehtoria Christer Carlssonia sekä huoltomiestä.

LUOKKATILAT

Toisen ja kolmannen kerroksen luokkatilojen huonosta sisäilmasta tullut ilmoituksia käyttäjiltä. Ikkunat ovat huonokuntoisia. Ikkunoista vetää erittäin paljon.

MUUT TILAT

Sokkelirakenteet ja vesikatto ovat huonossa kunnossa. Autohalliin tippuu vettä paljon.

PIHA-ALUEET

Piha-alueet ja kulkureitit ovat kuuleman mukaan talvisin liukkaita lammikoitumisen vuoksi. Lammi-koita kertyy pihalle sekä seinän vierustoille.

2.6 LAUSUNNON TEKIJÄ

Nimi:	Puhelin:	E-mail:
Tero Palin	0400394425	tero@turunkuntotutkimus.fi
Y-tunnus:	Yritys:	Yrityksen osoite:
2704633-2	Turun Kuntotutkimus Oy	Kalevantie 35
Postinumero:	Postitoimipaikka:	www-sivu:
20520	TURKU	turunkuntotutkimus.fi

3 KUNTOARVION TULOKSET

3.1 ALUERAKENTEIDEN JA RAKENNUSTEKNIIKAN KUNTOARVIO

VIHERRAKENTEET

Kuntoluokka 3.

Nurmikkoalueet, puusto ja kasvillisuus ovat tyydyttävässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Ei toimenpide-ehdotuksia.



Viheralueet ovat tyydyttävässä kunnossa.



Rakennuksen pohjoispuolella puun lehtiä tippuu katolle.

PÄÄLLYSRAKENTEET

Kuntoluokka 2.

Sorakenttä on tyydyttävässä kunnossa. Rakennuksen pohjoispäädyssä on veden aiheuttamaa eroosiota.

Luostarinkadun puoleisten portaiden yläosassa on kompastumisvaara.

Toimenpide-ehdotukset:

- ✓ Luostarinkadun puoleisen portaiden yläosan kompastumisvaaran korjaus.
- ✓ Eroosioaurion syyn selvittäminen ja korjaus.



Portaiden yläosassa kompastumisvaara.



Rakennuksen itäpuolella on veden aiheuttamaa maan eroosiota.

ALUEVARUSTEET

Kuntoluokka 3.

Metalliaidat ovat tyydyttävässä kunnossa. Koulun pääsisäänkäynnin edustalla on heikkokuntoiset, betonirakenteiset portaat ja tasanne.

Ulko-alueiden valaistus on käyttäjäkyselyn mukaan riittävä. Aluevarusteet ovat tyydyttävän kuntoisia. Sadevesien johtaminen pois on osin puutteellista. Pihakannen päälle tulee lammikoita. Ruokalan sivulla maan kallistus on rakennukseen päin.

Toimenpide-ehdotukset

- ✓ Sadevesijärjestelmän parantaminen pihakannen päällä esimerkiksi kaivon asentamisella.
- ✓ Maaperän kallistusten muuttaminen pois päin rakennuksesta viettäväksi.



Jäteastiat ovat tyydyttävässä kunnossa.



Edustan pengerrys on tyydyttävän kuntoinen.

SOKKELIT

Kuntoluokka 2.

Sokkelit ovat betonirakenteiset, näkyviltä osin pinnoitettu maalaamalla. Sokkelissa havaittiin rakenteelliseen vaurioon viittaavia halkeamia. Sokkelia vasten ei ole asennettu patolevyä. Salaojista ei ole tietoa. Sokkelinpinnoitteessa on lohkeilua ja kalkkihärmettä. Ruosteisia teräksiä on sokkelissa näkyvillä.

Toimenpide-ehdotukset



Sokkelien kuntotutkimus.



Sokkeli on osin rapautunutta ja teräksiä on esillä.



Pihakannen perustus on huonossa kunnossa.

PERUSTUKSET

Kuntoluokka 3.

Rakennus on todennäköisesti perustettu anturan päälle maanvaraisena. Perustuksien kuntoa ei voinut maanalaisilta osin arvioida.

Toimenpide-ehdotukset



Ei toimenpide-ehdotuksia.

ALAPOHJARAKENNE

Kuntoluokka 3.

Alapohjarakenteena on betonilaatta. Laatan kuntoa ei voinut arvioida.

Toimenpide-ehdotukset



Ei toimenpide-ehdotuksia.

RAKENNUSRUNKO

Kuntoluokka 3.

Rakennus on teräsbetonirunkorakenteinen. Ylä- ja alapohjan kantavana rakenteena on betoni-laatta, ulkoseinät ovat betonirakenteisia tiiliverhouksella. Rakennuksen runko on tyydyttävän kuntoinen.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Ei toimenpide-ehdotuksia.

JULKISIVUT

Kuntoluokka 3.

Koulurakennuksen tiilijulkisivu on ulkoisesti tyydyttävässä kunnossa. Luostarinkadun puoleisessa julkisivun yläosassa on/ollut todennäköisesti vesivuotokohta. Kalkkijäljen läheisyydessä on tiilissä n. 1 m pituinen jatkuva halkeama.

Pihakannen betonirakenteet ovat ulkoisesti heikossa kunnossa. Pihakannen läpi vuotaa vettä autohalliin. Betonipinnat ovat kuluneita ja rapautuneita. Halkeilua esiintyy paljon parkkihallin betonirakenteissa.

Toimenpide-ehdotukset

- ✓ Vesivuotojäljen ja halkeaman kohdalla tarkemman kuntotutkimuksen tekeminen.
- ✓ Autohallin betonikannen ja betonirakenteiden kuntotutkimuksen tekeminen.



Luostarinkadun puoleinen kosteusjälki.



Autohalliin vuotaa vettä paljon.



Tiilijulkisivussa on halkeama.



Autohallin vesivuotoa.

IKKUNAT

Kuntoluokka 1.

Ikkunat ovat heikkokuntoisia. Ikkunoissa hilseilee maali erittäin paljon. Ikkunat suositellaan vaihdettavaksi 5. vuoden kuluessa. Ikkunat ovat arviolta alkuperäisiä.



Ikkunat ovat heikossa kunnossa.



Ikkunoiden ulkoiset puuosat ovat heikossa kunnossa.

ULKO-OVET

Kuntoluokka 2.

Pääsisäänkäyntien ovet ovat metallirunkoisia, osin ulko-ovet ovat puurakenteisia. Ulko-ovissa ei havaittu toiminnallisia puutteita tai vaurioita. Ulko-ovet ovat kuitenkin vanhoja.

Toimenpide-ehdotukset:



Ei toimenpide-ehdotuksia.



Pääsisäänkäyntien ulko-ovet ovat alkuperäiset.



Vähemmällä käytöllä olevat ovet, ovat puurakenteisia.

VESIKATTO

Kuntoluokka 2.

Koulurakennuksessa on tasakatto. Katemateriaalina on bitumikermi. Bitumikermi tekninen käyttöikä on n. 30 vuotta. Katolle kerääntyy lammikoita. Vesikatossa saattaa esiintyä lämpövuotoa rakennuksesta.

Toimenpide-ehdotukset.

✓ Vesikaton tarkempi kuntotutkimus.



Vesikatolla saattaa esiintyä lämpövuotoa.



Puiden lehtiä on kattokaivojen ympärillä.

YLÄPOHJA

Kuntoluokka 2.

Yläpohja on välttävissä kunnossa. Yläpohjassa saattaa esiintyä lämpövuotoa.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Yläpohjan tarkempi kuntotutkimus.

VESIKATTOVARUSTEETKuntoluokka 2.

Kattokaivot ovat todennäköisesti tukkeessa tai pinnan kallistukset ovat väärin, koska katolle kerääntyy huoltomiehen haastattelun perusteella lammikoita. Lisäksi kattokaivon ympärillä todettiin kuvauksessa lehtiä.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Kattokaivojen puhdistus ja toiminnan tarkastaminen.



Katon yleiskuvaa.



Katon yleiskuvaa.

3.2 TILOJEN RAKENNUSTEKNINEN KUNTOARVIO**3.2.1 YLEISTILAT****SISÄÄNKÄYNNIT, AULAT JA KÄYTÄVÄT**Kuntoluokka 3.

Pinnoitteet ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Seinien huoltomaalaus, listoitusten uusiminen 5-10 vuoden sisällä

VARASTOT, SIIVOUSSHUONE JA MUUT YLEISTILAT

Kuntoluokka yleistilat 3.

Tilojen kunto on tyydyttävä. Liikuntasalin kunto on myös tyydyttävä.

Toimenpide-ehdotukset

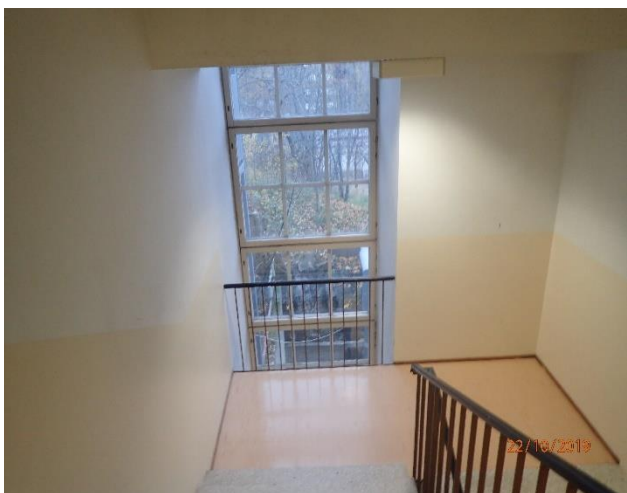
- ✓ Seinien huoltomaalaus, listoitusten uusiminen 5-10 vuoden sisällä



Käytävät ovat tyydyttävässä kunnossa.



Liikuntasali on tyydyttävässä kunnossa.



Portaikot ovat tyydyttävässä kunnossa.



Aulatilat ovat tyydyttävässä kunnossa.

3.2.2 HUONETILAT

LUOKKAHUONEET

Kuntoluokka 3

Luokkahuoneesta 216 ilmoitettiin huonosta ilmanlaadusta. Tilojen pinnoitteet ovat tyydyttävässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset

- ✓ Seinien huoltomaalaus, listoitusten uusiminen 5-10 vuoden sisällä.
- ✓ Sisäilmatutkimusten tekeminen eri luokkiin.



Luokkahuoneet ovat tyydyttävässä kunnossa.



Puutyöluokka on tyydyttävässä kunnossa.

KEITTIÖ

Kuntoluokka 3

Keittiön kunto on tyydyttävä. Keittiön komeron alaosan laatoituksessa on reikä. Keittiön lattia on arviolta n. 25 v. vanha.

Toimenpide-ehdotukset

- ✓ Keittiön komeron laatan korjaus.
- ✓ Keittiön lattian uusiminen 5-10 vuoden sisällä.



Keittiö on tyydyttävässä kunnossa.



Seinän alaosassa on reikä.

SANITEETTITILAT JA PESUHUONEET

Kuntoluokka 3.

Saniteettitilat ja pesuhuoneet ovat tyydyttävässä kunnossa. Märkätilojen lattiapinnoitteena on muovimatto. Märkätilat on oletettavasti uusittu Turun kaupungin arkistosta nähdyn suunnitelman mukaan v. 2003.

Toimenpide-ehdotukset



Märkätilojen pinnoitteiden uusiminen 10 vuoden sisällä.



Saniteettitilat ovat tyydyttävässä kunnossa.



Saniteettitilat ovat tyydyttävässä kunnossa.

3.3 LVI-JÄRJESTELMIEN KUNTOARVIO

LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ

Kuntoluokka 2.

Lämmönlähteenä kaukolämpö. Lämmönjakohuone sijaitsee kellarikerroksessa. Lämmönvaihdin on ulkoisesti vanha. Lämmönjakohuoneessa ei näkynyt merkintää lämmönvaihtimen iästä. Lämmönvaihtimen tekninen käyttöikä on n. 25 v. Tarkasteluhetkellä lämmönjakokeskuksen toiminnassa ei havaittu puutteita.

LÄMMÖNLUOVUTUS**LÄMMITYSPATTERIT JA LÄMPÖJOHDOT**Kuntoluokka 2

Lämmönjako on toteutettu vesikiertoisin seinäpatterien. Patterit ovat arviolta n. 30 v. vanhoja. Putkistot ja seinäpatterit on pääosin välttävässä kunnossa. Lämpöputket ovat todennäköisesti alkuperäiset.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Lämmityspattereiden uusiminen tarvittaessa.



Lämmityspatterit ovat välttävässä kunnossa.



Rakennuksen patterit ovat pääasiassa vanhoja.

VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄTViemärit kuntoluokka 2.Käyttövesiputket kuntoluokka 2.

Käyttövesiputkiston materiaalina on kupari. Viemäriputkisto on uusituilta osin muovia, muuten materiaalina valurautaa. Tarkastuksen yhteydessä ei havaittu käyttövesiputkiston vuotoja tai viitteitä sellaisesta. Putkistot kulkevat osin rakenteissa. Vesi- ja viemäriputket ovat pääasiallisesti alkuperäisiä.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Ikääntyneen viemäriputkiston kuntoa selvitetään kuvaamalla putkisto.

VESI-JA VIEMÄRIKALUSTEET

Kuntoluokka 2.

Vesi- ja viemärikalusteita tutkittiin silmämääräisesti, eikä vuotoja havaittu. Vesi- ja viemärikalusteet ovat pääasiallisesti melko vanhoja, n. 25 vuotta. Vesi- ja viemärikalusteet ovat kunnoltaan välttävää.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Vesi- ja viemärikalusteiden uusiminen tarvittaessa.

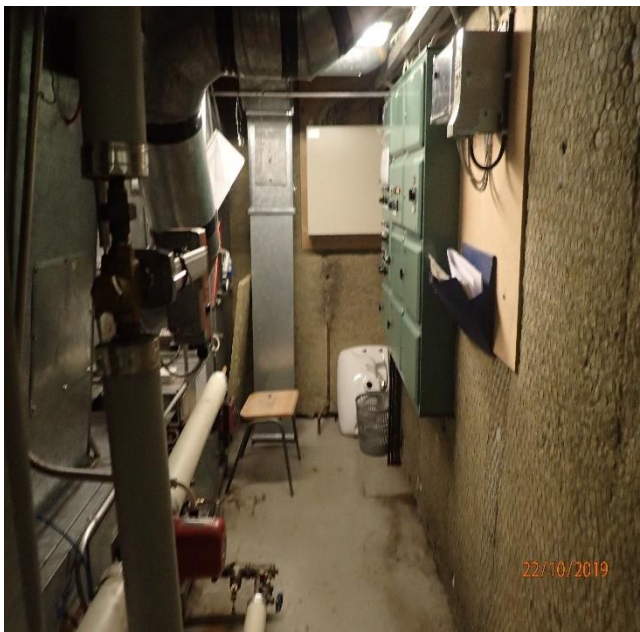
ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ

Kuntoluokka 3.

Ilmanvaihto on toteutettu koneellisena. IV-konehuone sijaitsee kellaritiloissa. Puhdistus- ja säätö 5-7 v. välein.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Ilmamäärien mittaus ja tarvittaessa ilmanvaihtokanavien puhdistus ja koneiden säätö.



Ilmanvaihdon kone sijoitettu erilliseen tekniseen tilaan.

3.4 SÄHKÖ- JA TIETOTEKNISTEN JÄRJESTELMIEN KUNTOARVIO

SÄHKÖISTYS

Kuntoluokka 3.

Sähkölaitteiden ikä vaihtelee paljon. Pääosin laitteista on vanhempia n. 30 v. Kaikki nähdyt pistorasit ovat maadoitettuja. Valaistus sisätiloissa on tyydyttävän kuntoinen.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Sähkölaitteiden määräaikaistarkastuksen teettäminen.



Sähköpääkeskus on osin uudistettu.



Sähköpääkeskus osin vanhaa.

VALAISIMET

Kuntoluokka 3.

Sisätilojen valaistus on riittävä.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Ei toimenpide-ehdotuksia.



Tilojen valaistus on riittävä.

TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

Kuntoluokka 3.

Rakennuksessa on langaton netti. Wlan-tukiasemat on asennettu kouluun. Käyttäjäkyselyn mukaan järjestelmässä ei ole havaittu puutteita.

Toimenpide-ehdotukset

✓ Ei toimenpidesuosituksia.

5. ENERGIATALOUDEN ARVIOINTI

Tarkastuksessa ei ollut käytettävissä lämmön- tai sähkönvuosikulutustietoja.

✓ Ei toimenpide-ehdotuksia.

6. RAPORTIN LUOVUTUS

Saaja:		
Jari Keskitalo, Turun kaupunki		
Paikka:	Päivämäärä:	
TURKU	28.11.2019	

Allekirjoitus:

Turun Kuntotutkimus Oy
Tero Palin, DI



Tutkimusraportti

Sisäilma- ja rakennetutkimukset

S:t Olofsskolan

Luostarinkatu 11
20700 Turku



8.6.2021

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	1
1 Tiivistelmä	3
2 Lähtökohta ja tavoite	5
3 Taustatiedot	6
3.1 Perustiedot	6
3.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt tutkimukset ja korjaukset	7
3.3 Käytössä olleet asiakirjat	8
4 Tutkimusmenetelmät	8
5 Kosteusmittaukset	13
5.1 Alempi kellarikerros	13
5.2 Ylempi kellarikerros	15
5.3 Ensimmäinen kerros	17
6 Rakennetutkimukset	22
6.1 Alapohjat ja maanvastaiset seinät	22
6.1.1 Alapohjat	23
6.1.2 Maanvastaiset seinät	27
6.2 Ulkoseinät ja ikkunat	32
6.3 Yläpohjat	40
6.4 Välipohjat	42
6.5 Väliseinät	45
6.6 Portaikot, alustatilat, kuilut ja kanaalit	45
6.7 Yhteenveto mikrobimateriaalinäytteiden tuloksista	49
7 Ilmanvaihtojärjestelmä ja sisäilmatutkimukset	51
7.1 Tuloilmajärjestelmät ja niiden puhtaus	51
7.2 Painesuhteet	57
7.3 Ilmamäärämittaukset	62
7.4 Olosuhdeseuranta	63
7.5 Teolliset mineraalikuidut	65
8 Altistumisolosuhteiden arviointi	67

8.1 Altistumisriski mikrobiepäpuhtauksille	68
8.2 Altistumisriski teollisille mineraalikuiduille	69
9 Johtopäätökset	71
10 Toimenpidesuosituksset	74
11 Liitteet.....	78
12 Kirjallisuus.....	78

1 Tiivistelmä

Tutkittavana kohteena oli Luostarinkadulla sijaitseva koulurakennus S:t Olofsskolan, joka on rakennettu vuonna 1966. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennetutkimuksin olemassa olevat rakenteet ja niiden kunto rakennuksen peruskorjauksen lähtötiedoiksi. Lisäksi selvitettiin sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä.

Rakennetutkimuksissa tutkittavaan rakennukseen tehtiin rakenneavauksia ja tarkastusreikiä n. 60 kpl, joista aistinvaraisesti todettiin olemassa oleva rakenne ja sen kunto. Lisäksi otettiin materiaalinäytteitä 49 kpl mikrobitutkimuksiin. Rakennetutkimusten lisäksi selvitettiin rakennuksen painesuhteita, ilmavuotoreittejä, sisäilmaolosuhteita, teollisten mineraalikuitujen pitoisuuksia sekä ilmanvaihdon toimintaa.

Tutkimusten perusteella merkittävimmät sisäilman laatua heikentävät tekijät ovat rakennuksessa esiintyvät laajat kosteus- ja mikrobivauriot sekä teolliset mineraalikuidut.

Kosteus- ja mikrobivaurioita todettiin eripuolilla rakennusta ja niitä esiintyy erityisesti ulkoseinärakenteissa ja ikkunarakenteissa. Ulkoseinärakenteet ovat pääsääntöisesti tuulettumattomia tiili-villa-betoni tai betoni-villa-betoni rakenteisia. Julkisivuissa on paikoin myös kosteusvauriojälkiä. Ulkoseinien lämmöneristeiden vauriot ovat syntyneet todennäköisesti sadeveden pääsystä tuulettumattoman tiiliverhoillun ulkoseinärakenteen eristetilaan. Osa rakennuksen julkisivuista on aikaisemmin uusittu. Vaurioita esiintyi kuitenkin myös uusittujen rakenteiden alueella. Rakennuksessa on pääosin alkuperäiset 2-kertaiset puuikkunat, joiden lämmöneristyskyky on huono. Ikkunakarmeissa ja -puitteissa on yleisesti kosteusvaurioita. Ikkunat eivät myöskään mene kunnolla kiinni turvonneiden ja vääntyneiden karmien/puitteiden vuoksi. Ikkunoiden tilkeväliristeissä on yleisesti mikrobivaurioita. Vauriointuneista ulkoseinä- ja ikkunarakenteista on merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan. Todettujen mikrobivaurioiden korjaaminen edellyttää huolellista suunnittelua ja laajoja korjaustoimenpiteitä. Ikkunat on suositeltavaa uusia.

Rakennuksessa on myös kuituongelma. Huonepinnoilta kahden viikon aikana laskeutuneesta pölystä kerätyistä näytteistä kaikissa esiintyi mineraalikuituja. Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ylittyi 67 %:ssa näytteistä. Tuloilmanvaihtojärjestelmän sisäpinnoilta otetuista näytteistä todettiin myös paikoin korkeita kuitupitoisuuksia. Rakennuksen kuitulähteitä ovat tuloilmajärjestelmä, vanhat akustiikkalevyt sekä ulkovaipan ilmavuotojen mukana kulkeutuvat eristetilan kuidut. Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteet on suositeltavaa kartoittaa kattavasti ja korvata materiaaleilla, joista ei irtoa teollisia mineraalikuituja. Vanhat akustiikkalevyt on suositeltavaa uusia. Ulkoseinien ilmanpitävyyttä on suositeltavaa parantaa.

Ylemmän kellarikerroksen sekä ensimmäisen kerroksen lattioissa todettiin paikallisia kosteusvaurioita, jotka on suositeltavaa korjata peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennuksen huopakate on suositeltavaa uusia peruskorjauksen yhteydessä. Yläpohjarakenteen kuntoa on suositeltavaa selvittää tarkemmin, mikä edellyttää tarkastusluukkujen tekemistä vesikatolle.

Rakennuksessa on paikoitellen alustiloja ja putkikanaaleja, joissa on orgaanista materiaalia. Kanaaleista ja vanhasta savuhormista on epätiivitä läpivientejä sisäilmaan. Orgaaniset materiaalit on suositeltavaa poistaa ja läpiviennit tiivistää peruskorjauksen yhteydessä.

Pistokoeluontoisesti tehdyn aistinvaraisen arvion mukaan tuloilmajärjestelmä on pääosin puhdas. Tulo- ja poistoilmavirrat olivat pääsääntöisesti matalammat kuin suunnitteluarvot. Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet ja lämpötilat olivat kuitenkin normaalilla tasolla, mikä viittaa siihen, että ilmanvaihto on ollut seurantajakson aikana käyttäjämääriin nähden riittävä. Sisäilman suhteellinen kosteus seuraa ulkoilman lämpötilaa ja on vuodenaikaan nähden tavanomainen. Peruskorjauksen yhteydessä rakennuksen ilmanvaihdon riittävyys tulee tarkistaa vastaamaan tilojen käyttäjämääriä.

Rakennus on pääsääntöisesti suositusten mukaisesti lievästi alipaineinen. Ylimmät kerrokset ovat kuitenkin paikoin ylipaineisia. Ylipaineisessa luokassa ilmaa voi kulkeutua alakattokoteloiden päällä olevien akustiikkalevyjen läpi, aiheuttaen tummentumia akustiikkalevyjen pintaan. Ainakin luokan 311 alakaton yläpuolisessa tilassa havaittiin vanha tulppaamaton kanavan pää, joka voi vaikuttaa tilan painesuhteisiin. Alakattotiloja on suositeltavaa tutkia vielä tarkemmin.

Välittöminä toimenpiteinä rakennus tulee ylipaineistaa, jotta rakenteissa olevat mikrobiepäpuhtaudet eivät pääse sisäilmaan. Ilmamäärät on suositeltavaa mitoittaa käyttäjämäärien mukaan (6 l/s, hlö). Korjausten käynnistymistä odottaessa tiloihin on suositeltavaa tuoda ilmanpuhdistimia ja siivousta tehostaa. Toimenpidesuosituksia on esitetty tarkemmin raportin lopussa kappaleessa 9.

2 Lähtökohta ja tavoite

Tutkimuskohde

S:t Olofsskolan
Luostarinkatu 11
20700 Turku

Tilaaja

Johanna Kaipia, sisäilma-asiantuntija
p. 040 489 4574
johanna.kaipia@turku.fi

Turun kaupunki
Tilapalvelukeskus, Linnankatu 90 E, 2. krs

Tutkimusten vastuhenkilö

Timo Murtoniemi, johtava asiantuntija, FT
Rakennusterveysasiantuntija C-21552-26-15
p. 046 850 5088
timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Sirate Group Oy, Kutterintie 5
20900 Turku

Tutkimushenkilöt

Henri Koivistoinen, Sirate Group Oy
Ville Norri, Sirate Group Oy
Suvi Kajanen, Sirate Group Oy

Laboratoriot

Turun yliopisto, Aerobiologian yksikkö (mikrobit, kuidut)

Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite

Tutkimuksessa selvitetään rakennetutkimuksin olemassa olevat rakenteet ja niiden kunto rakennuksen peruskorjauksen lähtötiedoiksi. Lisäksi selvitetään sisäilman laatuun liittyviä tekijöitä.

3 Taustatiedot

3.1 Perustiedot

Rakennusvuosi: 1966
Kerrosala: 5 100 brm²
Tilavuus: 18 600 m³

Tutkittavana kohteena on Luostarinkadulla sijaitseva koulurakennus S:t Olofsskolan, joka on rakennettu vuonna 1966 (kuva 3.1.1). Koulurakennus on perustettu louhitun kallion varaan. Alapohjana on maanvarainen betonilaatta. Rakennus on betonirunkoinen, ulkoseinät ovat pääosin tiiliverhoillut. Ikkunanauhojen väliset umpiosat ovat puurakenteisia. Rakennuksessa on tasakattoinen, tuulettuva yläpohja, jonka vesikatteena on bitumihuopakate. Tarkemmat rakennekuvaukset on esitetty rakennusosakohtaisesti kappaleessa 6.



Kuva 3.1.1. S:t Olofsskolan on rakennettu vuonna 1966, ja siinä on kolme rakennusosaa.

Rakennuksessa on kolme rakennusosaa. Osa I:ssa on kaksi kerrosta, jotka lähtevät toisen kerroksen korkeudelta, jolloin rakennusosan alapohjarakenne on ulkoilmaa vasten. Rakennusosassa on luokkatiloja (kuva 3.1.2). Osa II:ssa on kolme maanpäällistä kerrosta sekä osittainen kellarikerros. Kellarikerroksessa on VSS-tilat sekä teknisen työn tilat. Ylemmissä kerroksissa on luokkatiloja sekä opettajien työtiloja (kuva 3.1.3). Osassa III on kolme kerrosta, josta alin on osittain maanpinnan alapuolella. Rakennusosassa on kotitalousluokkia, ruokala sekä liikuntasali sosiaalitiloihin (kuva 3.1.4).



Kuva 3.1.2. Osa I:ssa on kaksi kerrosta. Alapohja on ulkoilmaa vasten.



Kuva 3.1.3. Osa II:ssa on kolme maanpäällistä kerrosta sekä osittainen kellarikerros.



Kuva 3.1.4. Osa III on louhittu kalliorinteeseen osittain maanpinnan alapuolelle.

3.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt tutkimukset ja korjaukset

Rakennuksessa on vuosina 1984–86 tehty muutostöitä. Vuonna 1984 rakennuksen kellarikerroksessa lämpökeskus sekä kerho- ja kellaritilat muutettiin teknisen työn tiloiksi, ilmanvaihtojärjestelmää uusittiin ja rakennus liitettiin kaukolämpöverkkoon. Vuonna 1986 ylemmissä kerroksissa tehtiin muutos- ja perusparannustöitä ja rakennukseen rakennettiin hissi. Vuonna 1992 1–3 kerroksissa tehtiin tilamuutoksia, katolle rakennettiin uusi ilmastointikonehuone ja ruokalaa laajennettiin. Vuonna 2001 talonmiehen asunto muutettiin toimistokäyttöön. Vuonna 2008 koillissivulla ollut poistumistie uusittiin.

Kiinteistöön on tehty vuonna 2019 kuntoarvio, jossa todettiin mm. että rakennuksen betonisokkeleissa esiintyy paljon rapautumaa ja lisäksi teräksiä on paikoin näkyvissä. Pihakannen betonirakenteiden kunto on ulkoisesti heikko. Ikkunat ovat huonokuntoiset ja niissä maali on paikoin kokonaan hapertunut. Ovet ovat välttävissä kunnossa, mutta toimivat. Katolle lamikoituu vettä (Turun Kuntotutkimus Oy, 22.10.2019).

3.3 Käytössä olleet asiakirjat

- Pohjakuvat
- Alkuperäisiä rakenne- ja LVI-kuvia
- Muutostyökuvia vuosilta 1984, 1986, 1992, 2001 sekä 2008
- Kiinteistön kuntoarvioraportti (Turun Kuntotutkimus Oy, 22.10.2019)

4 Tutkimusmenetelmät

Aistinvarainen tarkastus ja kosteuskartoitukset

Tiloissa tehtiin aistinvarainen tarkastus, jonka yhteydessä kirjattiin mm. näkyvät kosteusvauriot ja muut havaitut rakennuksen sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät. Lisäksi suoritettiin pintakosteuskartoitus. Pintakosteuskartoituksessa käytiin läpi maanvastaiset tilat sekä märkätilat. Lisäksi suoritettiin ns. viilto mittauksia lattiapäällysteen alapuolisen kosteuspitoisuuden määrittämiseksi.

Suhteellisen kosteuden mittaukset lattiapäällysteen alta tehtiin julkaisussa *Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet, 2007* esitetyllä tavalla. Betonin suhteellisen kosteuden mittauksessa noudatettiin puolestaan RT-kortin RT 14-10984 *Betonin suhteellisen kosteuden mittaus, 2010* mittausmenetelmiä ja ohjeita. Kosteusmittaukset teki sertifioitu mittaja (Eurofins).

Rakenneavaukset

Rakennetutkimuksissa tutkittavaan rakenteeseen tehtiin avauksia, joista aistinvaraisesti todettiin rakennetyypin toteutus ja kunto. Lisäksi otettiin tarvittaessa materiaalinäytteitä mikrobi tutkimuksiin. Pölyn leviäminen rakenneavauksia tehtäessä estettiin kohdepoistoa käyttämällä (H-luokan imuri). Rakenneavauksiin tehtiin ainoastaan väliaikaiset, ilmatiiviit paikkaukset. Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet on merkitty liitteen 1 pohjakuviin ja tekstissä olevat tilanumeroinnit viittaavat liitteen 1 numerointiin. Materiaalinäytteiden tulokset on merkitty tekstin joukkoon ja kuviin kolmiportaisella värikoodilla: **vihreä** – ei poikkeavaa mikrobikasvua, **oranssi** – ei aktiivista kasvua, näyte on lajistoltaan poikkeava ja **punainen** – aktiivista mikrobikasvua. Vastaavaa värikoodausta ongelman/vaurion asteesta on sovellettu myös muihin näytteisiin.

Mikrobi tutkimukset materiaaleista

Rakenteista otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Mikrobinäytteet analysoitiin suoraviljelymenetelmällä Turun yliopiston Aerobiologian akkreditoidussa laboratoriossa.

Mikrobinäytteiden viitearvot

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua (Asumisterveysasetus 2015). Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän

kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (+++/++++). Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioindikaattoreita. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016)

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteusvauriota, vaikka mikrobikasvua ei välttämättä ole ehtinyt muodostua. Kosteusvaurio voidaan todeta näkyvänä kosteusvauriojälkenä tai pintakosteusosoittimen tai rakennekosteusmittausten avulla. Pintakosteusosoittimen antama positiivinen tulos (osoittimen näyttämä mittaustulos on kostealla/määrällä alueella) tulee varmentaa rakennekosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016)

Toimenpiderajan ylittävä lahovaurio voidaan todeta puurakenteen näkyvänä muutoksena tai mekaanisena lujuuden menetyksenä. Aistinvaraisen arvion perusteella todettuna toimenpiderajan ylittymisenä pidetään kosteusvauriojäljen lisäksi sekä homeen hajua että näkyvää mikrobikasvustoa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016)

Tiiviystutkimukset

Eri rakenneosien tiiviys ja mahdolliset ilmavuotokohdat selvitettiin merkkiainemenetelmällä. Erityisesti kiinnitettiin huomiota rakenneliitosten ja läpivientien tiiviyteen. Tutkittavaksi valittiin rakenteittain niin monta tarkastelupistettä, että saatiin riittävä käsitys kunkin rakennetyypin ilmatiiviydestä. Tiiviyspuutteet kirjattiin pohjakuviin korjaussuunnittelun lähtötiedoiksi.

Merkkiainetutkimus tehtiin kartin RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein, 2015 mukaisesti. Tiiviystarkastelut tehdään alipaineisissa olosuhteissa (-10 Pa).

Tulosten tulkinta

Ilmavuotohavainnot luokiteltiin soveltaen RT 14-11197 -ohjekorttia: "Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein" pistemäisiksi, vähäisiksi tai merkittäviksi.

Paine-eromittaukset

Ilman kulkusuuntien sekä ilmanvaihdon yleisen toiminnan selvittämiseksi rakennuksessa suoritettiin kahden viikon mittainen paine-eroseuranta rakennuksen ulkovaipan yli sekä eri tilojen välillä. Mittauksissa käytettiin jatkuvatoimisia loggereita (IOTSU® L2 DP01, mittaustulos ± 50 Pa, mittaustarkkuus: $< 0,01$ Pa + 3% lukemasta). Mittaustulokset tallentuivat reaaliaikaisesti 2,5 minuutin välein pilvipalvelimelle.

Painesuhteiden ohjearvot

Rakennus, jossa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, suunnitellaan ulkoilmaan nähden alipaineiseksi. Rakennuksen ali- tai ylipaineisuus vaikuttaa mm. rakenteiden läpi kulkevan vuotoilmavirran suuntaan ja huoneilman kosteuden tiivistymisriskiin pinnoilla tai rakenteissa. Jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Rakennuksen alipaine ulkoilmaan

nähdessä ei saa olla yli 30 Pa. Ulkoilmaa ei saa ottaa ilmanlaatua heikentävän rakenteen tai rakennusosan kautta (D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2010). Jos rakennuksen alipaineisuus on yli 15 Pa, tulee sen syy selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Rakennuksen käyttöajan ulkopuolisen ilmanvaihdon tulee olla sellainen, että rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan ei aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa. Tämän lisäksi käyttöajan ulkopuolella ilmanvaihto ei saa aiheuttaa epäpuhtauksien kulkeutumista sisätiloihin esimerkiksi korvausilman puutteesta syntyneen liiallisen alipaineisuuden vuoksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Sisäilmaolosuhteet

Sisäilmaolosuhteita (lämpötila, suhteellinen kosteus, hiilidioksidi) seurattiin jatkuvatoimisilla loggereilla (IOTSU® L2 AQ05, mittauksen tarkkuus: LT ± 0,5 °C, RH ± 2%, CO₂ ± 30 ppm + 3% lukemasta). Mittaustulokset tallentuivat reaaliaikaisesti 2,5 minuutin välein pilvipalvelimelle.

Sisäilman lämpötila

Asumisterveysasetuksessa annetaan taulukon 4.1 mukaiset toimenpiderajat riippuen rakennuksen käyttötarkoituksesta. Huoneilman lämpötilalle on omat toimenpiderajat lämmityskaudelle ja lämmityskauden ulkopuoliselle ajanjaksolle.

Taulukko 4.1. Sisäilman lämpötilojen toimenpiderajat (Asumisterveysasetus 545/2015).

Tilan käyttötarkoitus	Toimenpideraja
Asumukset	
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 18 °C ... + 26 °C
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+ 18 °C ... + 32 °C
Palvelutalot, vanhainkodit, lasten päivähoitopaikat, oppilaitokset ja vastaavat tilat	
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 20 °C ... + 26 °C
Lasten päivähoitopaikat, oppilaitokset ja muut vastaavat tilat	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+ 20 °C ... + 32 °C
Palvelutalot, vanhainkodit ja muut vastaavat tilat	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+ 20 °C ... + 30 °C

Sisäilman kosteus

Huoneilman kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa tai niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä (Asumisterveysasetus 545/2015).

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2 100 mg/m³ (1 150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (Asumisterveysasetus 545/2015). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on n. 400 ppm.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta voidaan pitää ihmisistä peräisin olevien epäpuhtauksien esiintymisen indikaattorina ja sen perusteella voidaan arvioida ilmanvaihdon riittävyyttä tilojen käyttöön nähden. Tilanteissa, joissa ilmanvaihto on todettu tämän asetuksen mukaiseksi, mutta ilmanvaihto on riittämätön suhteessa tilojen epätavanomaiseen käyttöön, on terveyshaitan ehkäisemiseksi ensisijaisesti tehtävä muutoksia tilojen käyttötapaan. Hiilidioksidi it-

sessään ei aiheuta kyseisissä pitoisuuksissa terveyshaittaa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Sisäilmastoluokitus 2018 mukaiset tavoitearvot sisäilman **hiilidioksidipitoisuuslisälle*** ovat:

- <350 ppm; luokka S1, yksilöllinen sisäilmasto
- <550 ppm; luokka S2, hyvä sisäilmasto
- <800 ppm; luokka S3, tyydyttävä sisäilmasto

**suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus*

Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus mukaan lukien Sisäilmaluokituksen 2018 mukaiset tavoitearvot sisäilman hiilidioksidipitoisuudelle ovat:

- 750 ppm, luokka S1, yksilöllinen sisäilmasto
- 950 ppm, luokka S2, hyvä sisäilmasto
- 1200 ppm, luokka S3, tyydyttävä sisäilmasto

Sisäilmastoluokitus 2018 on tarkoitettu käytettäväksi rakennus- ja taloteknisen suunnittelun ja urakoinnin sekä rakennustarviketeollisuuden apuna, kun tavoitteena on rakentaa entistä terveellisempiä ja viihtyisämpiä rakennuksia. Luokitusta voidaan käyttää uudisrakentamisen lisäksi soveltuvien osin myös korjausrakentamisessa.

Ilmamäärämittaukset

Ilmanvaihdon toimintaa selvitettiin mittaamalla ilmamääriä Swema Flow -huppumittarilla pistokoeluoontoisesti.

Ilmanvaihdon ohjearvot

Ulkoilmavirran tulee olla kouluissa, päiväkodeissa ja muissa vastaavissa oleskelutiloissa käytön aikana vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden. Ulkoilmavirta saa kuitenkin olla 4 dm³/s henkilöä kohden, jos varmistetaan siitä, etteivät sisäilman epäpuhtauspitoisuudet tai lämpötila nouse niin suuriksi, että ne aiheuttavat terveyshaittaa taikka kosteus nouse niin suureksi, että se voisi aiheuttaa 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016)

Lähtökohtaisesti ilmanvaihdon tulee täyttää ilmanvaihdon asetatut rakennusluvan aikana voimassa olleet Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2 annetut määräykset. Vanhoissa rakennuksissa, joissa on esim. painovoimainen ilmanvaihto tai muu ilmanvaihtojärjestelmä, jota ei ole suunniteltu 6 dm³/s/hlö vaatimuksen mukaisesti, voidaan kuitenkin sallia ilmanvaihto, joka on vähintään 4 dm³/s/hlö. Tällöin on kuitenkin erikseen huolehdittava siitä, että terveyshaittoja ei synny kosteusliisan, lämpökuorman tai epäpuhtauksien näkökulmasta. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Teolliset mineraalikuidut

Teollisten mineraalikuitujen määrää sisäilmassa arvioitiin geeliteippinäytteiden avulla. Näytteet kerättiin huonepinnoille asetetuille petrimaljoille kahden viikon aikana laskeutuneesta pölystä. Kuitujen määrä selvitettiin myös tuloilmakanavien pinnoilta geeliteippinäytteiden avulla. Kuitujen lukumäärä laskettiin valomikroskoopin avulla Turun yliopiston aerobiologian laboratoriossa.

Teollisten mineraalikuitujen viitearvot

Teollisten mineraalikuitujen toimenpiderajana on kahden viikon pölylaskeumasta määritettyinä 0,2 kuitua/cm². (Asumisterveysasetus)

Valvira on päivittänyt Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osaa III teollisten mineraalikuitujen osalta 21.12.2020 sekä uudelleen 24.3.2021. Uudistusta on esitelty Asumisterveys-tutkimuksia tekevien laboratorioiden neuvottelupäivillä 20.4.2021. Oleellisimpana muutoksena on suositus ottaa tutkittavasta tilasta useampia näytteitä sekä tulkintaohjeistus, jonka mukaan tutkittavasta tilasta ilmoitetaan näytetulosten keskiarvo, jota verrataan toimenpiderajaan mittausepävarmuus huomioiden. Lisäksi on annettu ohjeita kuitujen laskemisesta laboratorioille. Koska näytteet on otettu ennen viimeisintä päivitystä, on näytteet tulkittu vanhan näytteenottomenetelmän mukaan.

5 Kosteusmittaukset

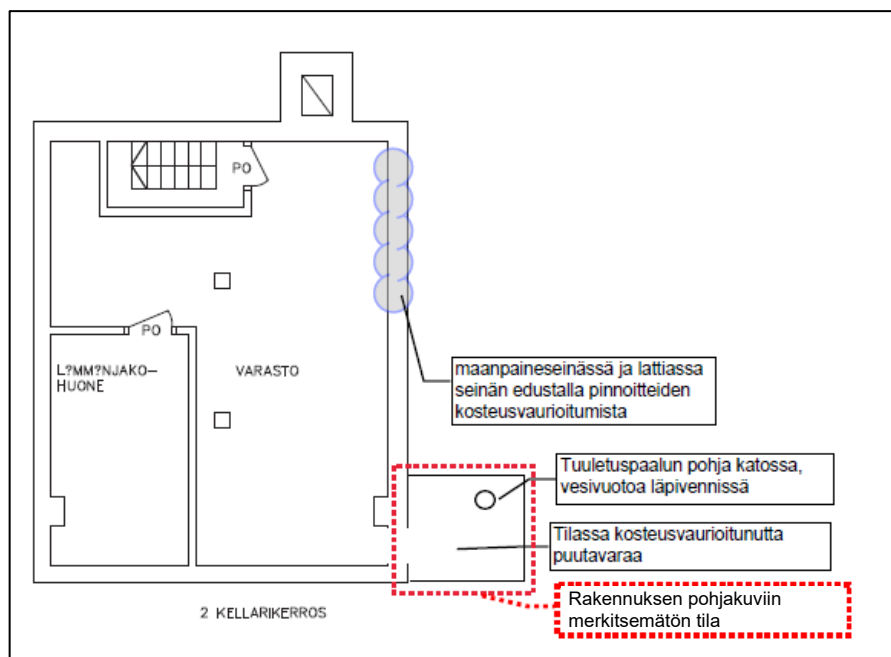
Rakennuksen kellarikerrosten maanvaraisten rakenteiden maalipinnoitteissa ei havaittu yleisesti ottaen liiallisen kosteuden aiheuttamia pinnoitevauriota, vaikka alapohjarakenteessa todettiin monin paikoin kohonneita pintakosteusarvoja. Lattioiden maalipinnoitteet läpäisivät havaintojen mukaan riittävästi maaperästä alapohjarakenteeseen suuntautuvaa kosteustuottoa. Myöskään kellarikerroksen seinärakenteissa ei havaittu merkittäviä pinnoitevauriota. Ylemmässä kellarikerroksessa metallityöluokan ja teknisen työn konehuoneen lattian muovimattopinnoitteessa todettiin paikallisia kosteusvaurioita, jotka todennäköisesti johtuvat alapohjarakenteeseen maa-/kallioperästä kohdistuvasta paikallisesta liiallisesta kosteusrasituksesta. Metallityöluokassa kosteusvaurio ulottui myös ulkoseinärakenteen alaosaan, alapohjaliittymän kohdalle. Alemmassa kellarikerroksessa todettiin paikallinen kosteusvaurio putkiläpivientien kohdalla. Ensimmäisen kerroksen tilojen lattia- ja seinäpinnoitteissa ei havaittu merkittäviä pinnoitevauriota, lukuun ottamatta keittiön siivouskomeron ja jätehuoneen levyrakenteisen väliseinän alaosan kosteusvauriota.

Rakennuksen kosteustekniset tarkastelut tehtiin aistinvaraisin havainnoin sekä pinta- ja viiltokeustemittauksin. Maanvaraisten rakenteiden ja märkätilojen osalta pintakosteustarkastelut tehtiin kauttaaltaan. Muilta osin pintakosteusmittaukset tehtiin pistokoeluentoisesti aistinvaraisten havaintojen perusteella.

5.1 Alempi kellarikerros

Alemman kellarikerroksen lattiapinnat olivat maalattua betonia ja seinäpinnat maalattuja tiilimuurauksia. Alemman kellarikerroksen varastotilassa havaittiin perusmuurissa ja lattiassa seinän edustalla paikallista, ulkopuolisesta kosteusrasituksesta johtuvaa pinnoitevauriota perusmuurin putkiläpivientien alueella. Alemman kellarikerroksen lattioiden maalipinnat olivat kuluneita ja lattiapinnoilla todettiin monin paikoin kohonneita pintakosteusarvoja, mutta maalipinnoissa ei havaittu yleisesti ottaen liiallisen kosteuden aiheuttamia pinnoitevaurioita. Seinien tiilimuurauksissa ei edellä mainittua vauriokohtaa lukuun ottamatta todettu merkittäviä pintakosteuspoikkeamia, eikä havaittu liialliseen kosteuteen viittaavia pinnoitevaurioita. Väliseinissä (maalatut tiilimuuraukset) ei todettu kosteuspoikkeamia, eikä pinnoitevauriota.

Alemman kellarikerroksen alueella sijaitsi pohjakuviin merkitsemätön tila (n. 1,5 m², kuva 5.1.1.), jonka katossa oli pihakannen tuuletuspaalu. Tuuletuspaalun läpiviennissä havaittiin vesivuotojälkiä. Kyseisen tilan rakennepinnat olivat pinnoittamatonta betonia. Tilassa oli varastoituna vähäinen määrä kosteusvarioitunutta puutavaraa (kuvat 5.1.2-7).



Kuva 5.1.1. Kosteustekniset havainnot, alempi kellarikerros.



Kuva 5.1.2. Yleiskuvaa alempaan kellarikerrokseen. Kattopintana teräsprofiililevy (liittolaatta).



Kuva 5.1.3. Alemman kellarikerroksen lattiamaalit olivat kuluneita. Rakennepinnoilla ei yleisesti ottaen ollut liiallisen kosteuden aiheuttamia pinnoitevauriota.



Kuva 5.1.4. Paikallista pinnoitteen kosteusvaurioitumista lattiassa ja perusmuurin sisäpinnassa.



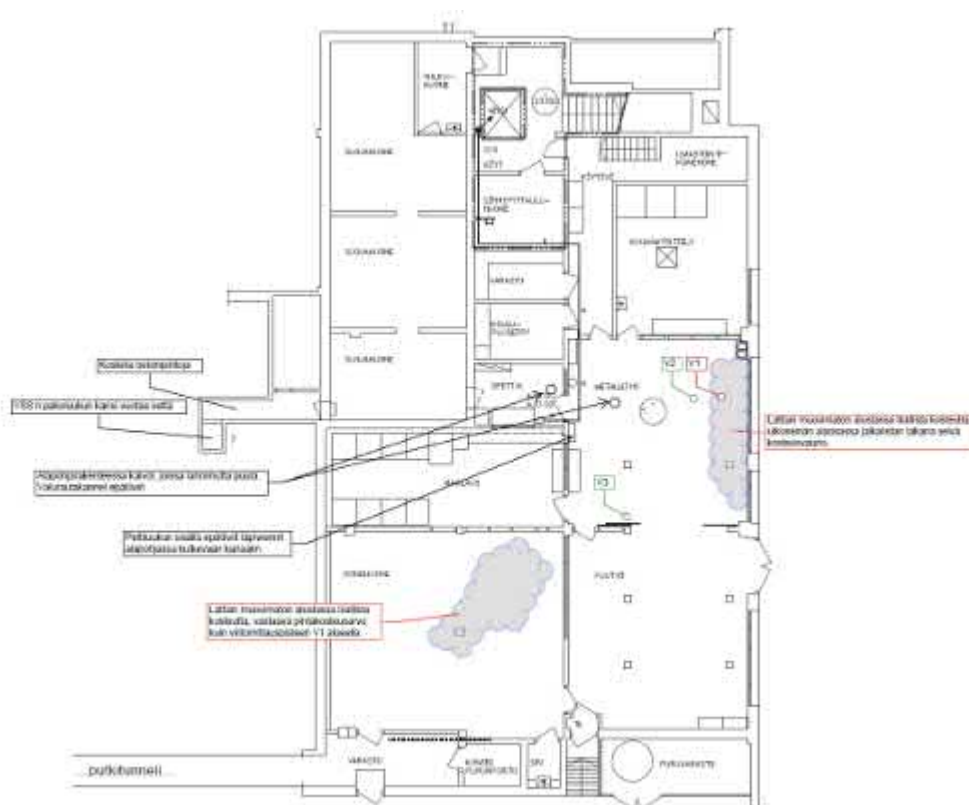
Kuva 5.1.5. Kosteusvauriojäljet rajautuvat perusmuurissa sijaitsevien putkiläpivientien alueelle.



Kuva 5.1.7. Pohjakuvaan merkitsemättömässä tilassa oli kosteusvaurioitunutta puutavaraa.

5.2 Ylempi kellarikerros

Ylemmän kellarikerroksen lattiapinnoitteena oli maalia ja muovimattoa. Seinäpinnat olivat maalattuja betoni-/tiilirakenteita sekä kivilevytyksiä. Lattioiden maalipinnoissa todettiin paikoin kohonneita pintakosteusarvoja, mutta liiallisten kosteuden aiheuttamia pinnoitevaurioita maalipinnoissa ei havaittu. Metallityöluokan ja teknisen työn konehuoneen lattian muovimattopinnoitteessa todettiin paikalliset kosteusvaurioalueet. Metallityöluokan lattian kosteuspoikkeaman alueella todettiin myös ulkoseinän alaosassa kosteusvaurioitumista (kuvat 5.2.1.-9.)



Kuva 5.2.1. Kosteustekniset havainnot ja viiltokosteusmittausten sijainnit (V1-V3), ylempi kellarikerros. Pohjapiirros merkinnöin on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Taulukko 5.2.1. Viiltokosteusmittaustulokset 17.3.2021, pohjakerros.

mitta-piste	sijainti	pinnoite	huomioit päällysteestä	pinta-kosteusarvo	RH %	°C	g/m ³	anturi
V1	metalli-työluokka	muovi-matto	maton liimakerros pehmennyt, pistävä haju	100	91,8	19,9	15,7	6, HMP42
V2	metalli-työluokka	muovi-matto	ei poikkeavaa maton alustassa/liimassa	75 (=vertailuarvo)	76,1	20,3	13,4	3, HMP42
V3	metalli-työluokka	muovi-matto	ei poikkeavaa maton alustassa / liimassa	90	80,7	19,7	13,7	6, HMP42
Sisäilman olosuhteet					25	20	4,5	13, S40

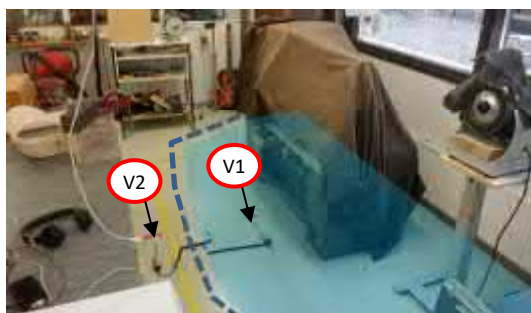
Viiltokosteusmittaukset ja pinnoitteiden alustojen aistinvaraiset tarkastelut tehtiin muovimattopinnoitteiden korkeampia pintakosteusarvoja edustaville alueille. Tuloksia vertailemalla pinnoitteiden kosteusvaurioalueet saatiin luotettavasti selvitettyä.



Kuva 5.2.2. Kellarin lattian ja seinien maalipinnoitteissa ei havaittu liiallisen kosteuden aiheuttamia pinnoitevaurioita.



Kuva 5.2.3. Kellarin lattian ja seinien maalipinnoitteet paikoin kuluneita.



Kuva 5.2.4. Viiltomittauspisteet V1 ja V2 metallityöluokan muovimaton kosteuspoikkeama-alueella ja poikkeama-alueen ulkopuolella.



Kuva 5.2.5. Mittauspisteessä V1 maton liimakerros oli aistinvaraisesti tarkastellen vaurioitunut (tummentunut, pehmennyt, pistävä haju).



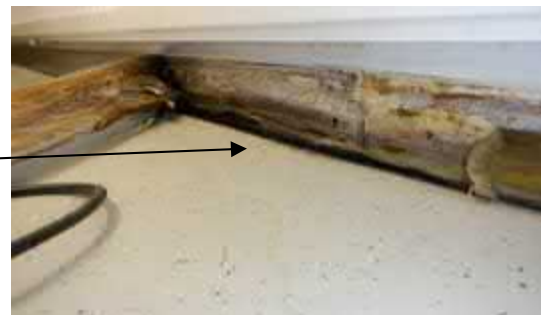
Kuva 5.2.6. Viiltomittauspiste V2, ei poikkeavaa maton liimakerroksessa.



Kuva 5.2.7. Viiltomittauspiste V3, ei poikkeavaa maton liimakerroksessa.



Kuva 5.2.8. Metallityöluokassa muovinen JL-jalkalista oli liimattu seinän sisäverhouskivilevyn pintaan asennettuun lautaan.



Kuva 5.2.9. Lattiapinnoitteen kosteusvaurioalueella ulkoseinässä oli aistein havaittava kosteusvaurio jalkalistan takana.

5.3 Ensimmäinen kerros

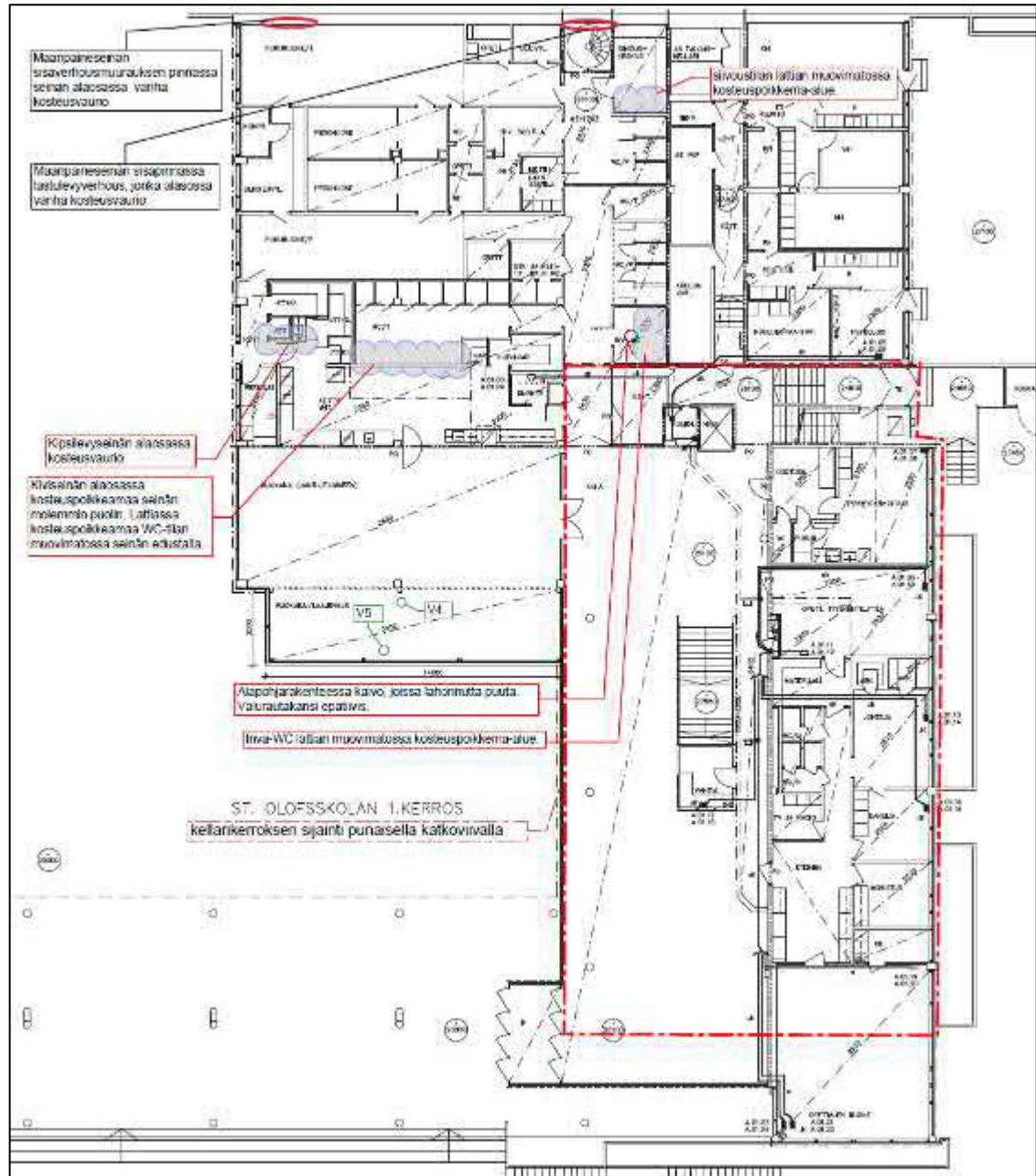
Ensimmäisen kerroksen lattiapinnoitteena oli kvartsvinyylilaattaa, muovimattoja, keraamista laattaa, linoleum-mattoja sekä maalia. Seinäpinnat olivat pääasiassa maalipintaisia levyrakenteita (kivi-, lastu- ja kipsilevy) ja kivrakenteita. Märkätilojen lattiapinnoitteet olivat pääosin keraamista laatta tai märkätilan muovimattoja seinälle nostolla. Märkätilojen seinäpinnoitteena oli pääasiassa keraamista laattaa, osassa tiloja muovitapettia. Ensimmäisen kerroksen tilojen lattia- ja seinäpinnoitteissa ei havaittu merkittäviä pinnoitevauriota. Ensimmäisen kerroksen alueella todettiin poikkeavia pintakosteuksia seuraavissa tiloissa/rakenteissa:

- ✓ keittiön ja tyttöjen WC-tilan välisen laatoitetun kiviseinän alaosassa (n. 40 cm korkeudelle) seinän molemmiin puolin sekä tyttöjen WC-tilan lattian muovimattopinnoitteessa ko. väliseinän edustalla (ks. kuvat 5.3.2 ja 5.3.3).
- ✓ keittiön jätehuoneen ja siivouskomeron levyrakenteisen väliseinän alaosassa (kuvat 5.3.4 ja 5.3.5).
- ✓ inva-WC:n lattian muovimattopinnoitteessa (kuva 5.3.6).
- ✓ siivouskeskustilan lattian muovimattopinnoitteessa (kuva 5.3.7)

Lisäksi vanhoja (kuivuneita) kosteusvauriojälkiä havaittiin paikallisesti rakennuksen luoteispäädyssä maanpaineiseinän sisäverhousmuurauksen alaosassa tyttöjen pukuhuoneen ja porashuoneen alueella (kuvat 5.3.8 ja 5.3.9)

Liimattujen lattiapinnoitteiden tarkentavat viiltokosteusmittaukset tehtiin ensimmäisen kerroksen maanvaraisella alueella ruokailutilan laajennusalueelle, jossa kvartsvinyylilaattapin-

noitteessa todettiin poikkeavia pintakosteusarvoja (kuva 5.3.1). Viiltokosteusmittausten tulosten perusteella kvartsiivinyyliilaatan alustassa ei kuitenkaan todettu liiallista kosteutta (taulukko 5.3.1). Tutkimuksessa märkätilojen muovimattopinnoitteisiin ei tehty tarkentavia viiltokosteusmittauksia.



Kuva 5.3.1. Kosteustekniset havainnot ja viiltomittausten sijainnit (V4 ja V5), ensimmäinen kerros. Pohjapiirros merkinnöin on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Taulukko 5.3.1. Viiltokosteusmittaustulokset 18.3.2021, 1-kerros.

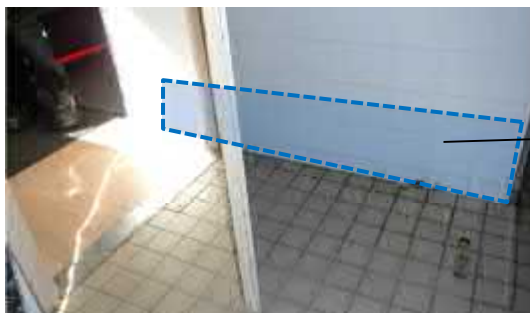
mitta-piste	sijainti	pinnoite	huomiot päällysteestä	pinta-kosteusarvo	RH %	°C	g/m³	anturi
V4	Ruokailu (laajennus)	kvartsivinyyli-laatta	ei poikkeavaa pinnoitteen alustassa	90	64,7	18,7	10,4	6, HMP42
V5	Ruokailu (laajennus)	kvartsivinyyli-laatta	ei poikkeavaa pinnoitteen alustassa	65 (=vertailuarvo)	34,7	20,5	6,2	3, HMP42
Sisäilman olosuhteet					20	20	3,5	20, S40



Kuva 5.3.2. Tyttöjen WC-tilassa lavuaarien alla seinän ja lattian pintakosteuspoikkeama-alue. Poikkeama-arvot 100-110, vertailuarvot 50-60.



Kuva 5.3.3. Keittiötilan seinässä (tyttöjen WC-tilan vastainen laatoitettu kiviseinä) pintakosteuspoikkeamaa.



Kuva 5.3.4. Kosteuspoikkeama-alue keittiössä siivouskomeron ja jätehuoneen vastaisen levyrakenteisen väliseinän alaosassa.



Kuva 5.3.5. Siivouskomeron puolella maalatussa kipsilevyseinässä kosteusvauriota.



Kuva 5.3.6. Kosteuspoikkeama-alue inva-WC:n lattian märkätalamuovimatossa. Poikkeama-arvot 100-110, vertailuarvot 50-60.



Kuva 5.3.7. Kosteuspoikkeama-alue siivouskeskuksen lattian märkätalamuovimatossa. Poikkeama-arvot 90-100, vertailuarvot 50-60.



Kuva 5.3.8. Tyttöjen pukuhuoneen maanpaine-seinän sisäpinnan alaosassa vanhoja kosteusvauriojälkiä (ei pintakosteuspikkeämaa).

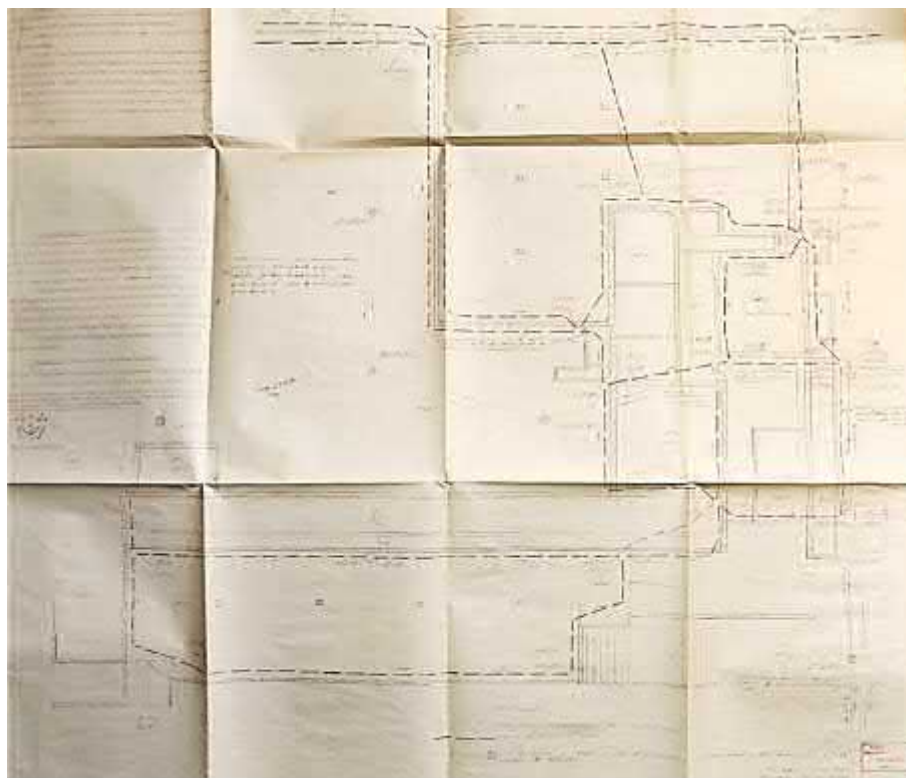


Kuva 5.3.9. Porrashuoneessa maanpaine-seinän eteen on koolattu lastulevyseinä, vanhoja kosteusvauriojälkiä seinän alaosassa (ei pintakosteuspikkeämaa).



Kuva 5.3.10. Viiltokosteusmittauspisteet V4 ja V5 ruokalan laajennusosan alueella.

Rakennuksen salaojien kunnostuksesta ei ole tietoa. Alkuperäiset salaojat on tehty kaksinkertaisilla ruukkusaloilla perusmuurin ulko- ja sisäpuolelle (kuva 5.3.11). Peruskorjauksen yhteydessä salaojat on suositeltavaa uusia.



Kuva 5.3.11. Alkuperäisten ruukkusalojen sijainti

6 Rakennetutkimukset

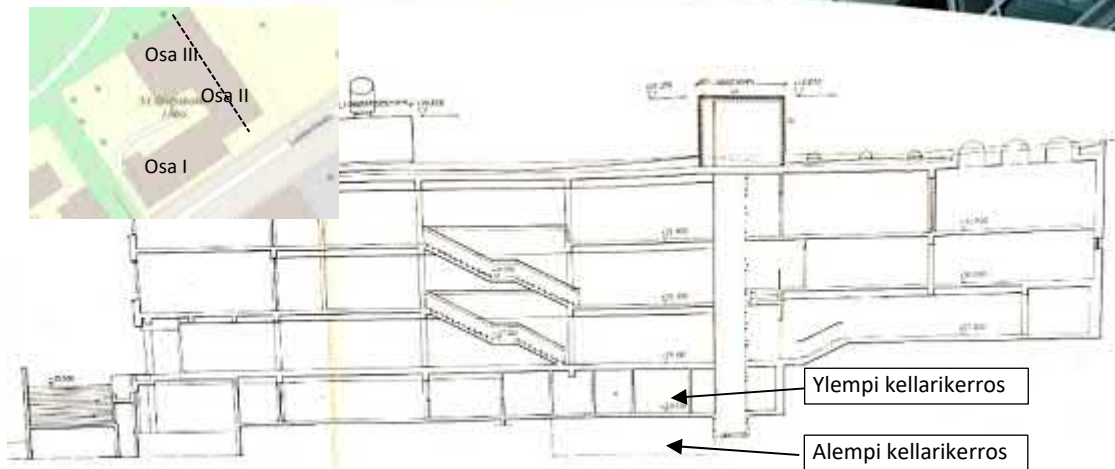
6.1 Alapohjat ja maanvastaiset seinät

Ensimmäisen kerroksen maanvaraisena alapohjarakenteena on kaksoisbetonilaatta, jossa betonivalujen välissä on vedeneristepiki ja sen päällä lämmöneristeenä sementtilastuvilla-levy. Alapohjan täyttökerroksena on hiekka. Alapohjarakenteen pintabetonilaatassa todettiin vain paikallisia kosteuspoikkeamia, jotka tutkimushavaintojen perusteella ovat aiheutuneet tilojen pinnoitepuutteiden / käyttövesien aiheuttamista kosteusrasituksista. Alapohjarakenteiden lämmöneristeet olivat rakenneavausten kohdilla aistinvaraisesti tarkastellen kuivia, mutta mikrobimateriaalinäytteiden perusteella sementtilastuvillaeristeessä esiintyy mikrobikasvustoa. Pintalaatassa olevien epätiiveyksien (pintalaatan vapaa reunat ja läpiviennit) kautta eristetilasta tapahtuvat ilmavirtaukset huonetiloihin voivat heikentää tilojen sisäilmaolosuhteita. Toisen kerroksen ulkoilmaa vasten olevassa alapohjassa on lämmöneristeenä korkki. Korkissa ei todettu mikrobivaurioita. Maanvastaisissa seinissä on paikoin sisäpuolisia mineraalivillalämmöneristeitä. Lämmöneristeissä ei todettu laajalaisia mikrobivaurioita. Sokkelihalkaisujen korkkieristeissä esiintyy yleisesti mikrobikasvustoa.

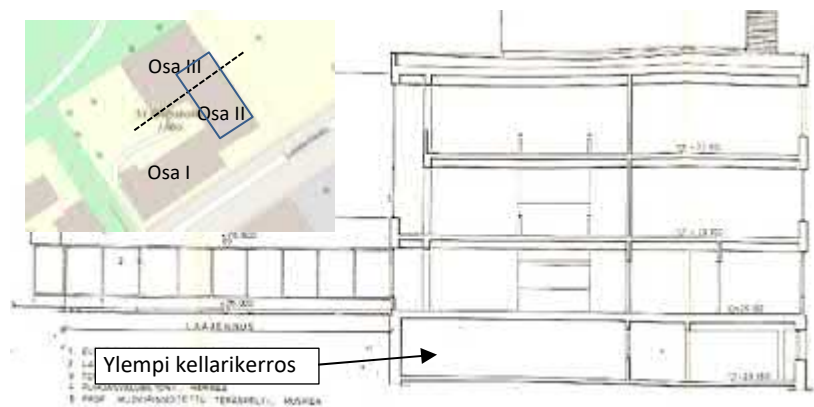
Alapohjien ja perusmuurien/maanpaineeseinien rakenne- ja kosteusteknistä kuntoa tarkastettiin aistinvaraisin havainnoin, kosteusmittauksin, rakenneavauksin ja merkkiainekokeilla tehdyin rakennetiiveystarkasteluin. Tässä kappaleessa esitetään aistinvaraiset havainnot ja rakenneavauksista tehdyt tarkastelut.

Tutkimuksessa tehtyjen rakenneavausten sijainnit on esitetty liitteen 1 pohjapiirroksissa. Rakenneavauksista otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin, siltä osin kuin rakenteissa havaittiin herkästi mikrobivaurioituvia materiaaleja.

Rakennus on perustettu pääosin louhitulle kalliolle perusmuurien ja teräsbetonipilareiden varaan. Rakennuksessa on kaksi kellarikerrosta, jotka sijaitsevat rakennuksen osassa II. Alemmassa kellarikerroksessa sijaitsee varastotila ja lämmönjakohuone, ylemmässä kellarikerroksessa väestönsuojatilat ja teknisen työn opetustilat. Kellarikerrosten sijainnit on esitetty kuvissa 6.1.1-2. Suunnitelmien mukainen kellarin alapohjarakenne on esitetty kuvassa 6.1.3. Lähtötietojen mukaan kellarin alapohjassa ei ole lämmöneristettä.



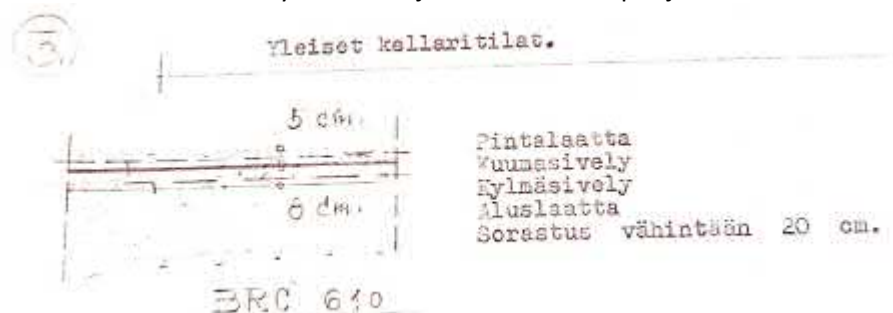
Kuva 6.1.1. Kellarikerrosten sijainnit ja leikkaus rakennuksen osassa II.



Kuva 6.1.2. Kellarikerroksen sijainti ja leikkaus rakennuksen osassa II.

6.1.1 Alapohjat

Kuvassa 6.1.3 on esitetty lähtötietojen mukainen alapohjarakenne.



Kuva 6.1.3. Suunnitelmakuviissa esitetty kellaritilojen alapohjarakenne.

Kellarin alapohjarakenne tarkastettiin rakenneporauksella (R2 AP) metallityöluokkatilassa. Poraus tehtiin alueelle, jossa lattian muovimattopinnoitteen alustassa todettiin kosteuspoikkeama-alue (kuvat 6.1.4-6.1.5). Porauksen sijainti on esitetty liitteen 1 pohjapiirroksuissa.

Avauksen R2 AP kohdalla alapohjarakenne oli seuraava:

- muovimatto
- tasoite 10 mm
- pintabetonilaatta 100 mm
- pikisivelyt 5 mm
- pohjabetonilaatta 120 mm
- hiekka (hieman kostea, ei kapillaarisella alueella, ulottuu rakenteen pinnasta >550 mm)



Kuva 6.1.4. AP-rakenteen tarkastusporaus $\varnothing 32$ mm metallityöluokassa.



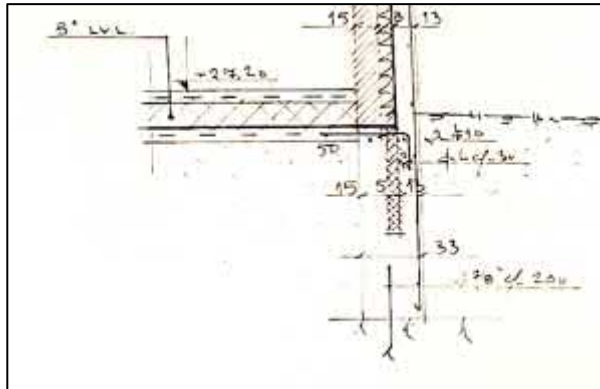
Kuva 6.1.5. AP-rakenteessa ei ollut eristetilaa, eikä orgaanista materiaalia.

Ensimmäisen kerroksen maanvaraisen alapohjarakenteen tarkastusavaukset tehtiin WC-/kylpyhuonetilassa (R6 AP, 147) ja varastotilassa (R13 AP, 104).

Avauksen R6 AP, 147 kohdalla alapohjarakenne oli seuraava:

- klinkkerilaatta
- pintabetonilaatta 100 mm
- pikisively
- bitumikermi x2 yht. 10 mm
- pikisively
- sementtilastuvillalevy 50 mm (aistinvaraisesti kuivaa)
- pikisively
- pohjabetonilaatta 80 mm
- hiekka (aistinvaraisesti kuivaa)

Rakenne oli pääosin suunnitelman mukainen (kuva 6.1.6).



Kuva 6.1.6. Suunnitelmakuva maanvaraisesta alapohjarakenteesta, rakennuksen osa III.

Avauksesta R6 AP otettiin alapohjan lastuvillaeristeestä materiaalinäyte (**APM2**) mikrobianaalyysiin (kuvat 6.1.7-8). Analyysivastauksen mukaan materiaalissa esiintyy vaurioitumiseen viittaavaa mikrobikasvustoa. Mikrobimateriaalinäytteiden tulokset on esitetty tarkemmin liitteissä 2-4.



Kuva 6.1.7. AP-rakenteen tarkastus ø32 mm WC-/kylpyhuonetilassa.



Kuva 6.1.8. AP-rakenteessa oli sementtilastuvillalevy-eriste, jonka materiaalinäytteessä todettiin mikrobivaurioitumista.

Avauksen R13 AP, 104 kohdalla alapohjarakenne oli seuraava:

- kvartsiivinyyliilaatta + musta liima
- pintabetonilaatta 50 mm
- tervapahvi x2
- sementtilastuvillalevy 100 mm (aistinvaraisesti kuivaa)
- pikisivelyt 5 mm
- pohjabetonilaatta 80 mm
- hiekka (aistinvaraisesti kuivaa)

Avauksesta R13 AP otettiin alapohjan lastuvillaeristeestä materiaalinäyte mikrobianalyysiin (kuvat 6.1.9-10). Analyysivastauksen mukaan materiaalissa esiintyy vaurioitumiseen viittavaa mikrobikasvustoa (**APM1**).



Kuva 6.1.9. AP-rakenteen tarkastus $\varnothing 32$ mm varastotilassa.



Kuva 6.1.10. AP-rakenneavaukset ulotettiin rakenteen läpi alustäyttöön asti.

Ylemmän kellarikerroksen teknisen työn luokkatilassa ja ensimmäisen kerroksen inva-WC-tilassa sijaitsi salaojien tarkastuskaivot, joiden valurautaiset kannet eivät olleet ilmatiiviitä. Kaivoissa oli lahonnutta puutavaraa. Havaintojen mukaan tiilisalaojaputkien päät olivat tarkastetuissa kaivoissa vesipinnan yläpuolella (kuvat 6.1.11-12).



Kuva 6.1.11. Salaojien tarkastuskaivoissa vaurioitunutta puutavaraa.



Kuva 6.1.12. Tarkastetuissa kaivoissa ei havaittu viitteitä salaojien toimimattomuudesta.

Ylemmän kellarikerroksen teknisentyön luokkatilassa sijaitsee peltiverhoituja teräspilareita, joiden alapohjaliittymän toteutustapaa ja kuntoa tarkastettiin pistokokeella yhden pilarin lattialiittymästä. Pellityksen sisällä oli mineraalivillaeriste ja pilarina teräksinen I-profiilirakenne, joka ulottui alapohjan betonilaatan sisään (erilliselle anturalla). Teräspilarissa havaittiin pintaruostetta, mutta rakenneliittymässä ei havaittu poikkeavaa (kuvat 6.1.13-14). Aistinvaraisesti merkkisavulla tarkastellen pilarin ja alapohjalaatan liittymässä ei havaittu epätiiveyttä.

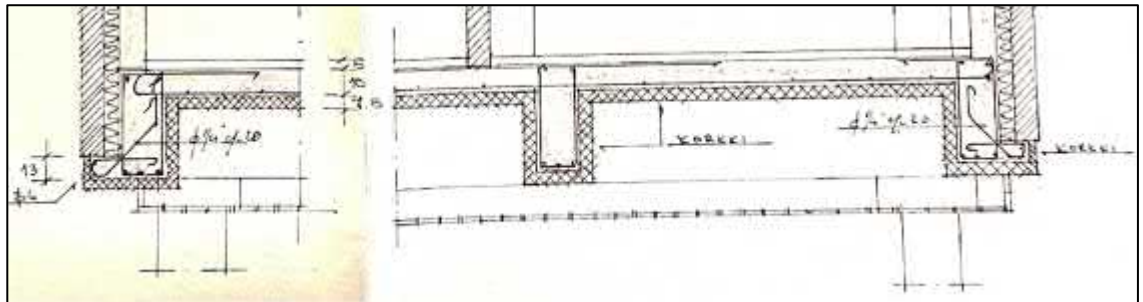


Kuva 6.1.13. Peltikoteloitu teräspilari teknisen työn luokkatilassa. Alapohjaliittymän tarkastus.



Kuva 6.1.14. I-profiilipilarin lattialiittymässä ei havaittu epätiiveyttä/rakenteellisia vauriota. Teräspilarin alaosassa pintaruostetta.

Rakennuksen osassa I, toisessa kerroksessa on ulkoilmaan rajautuva alapohjarakenne, jossa on ulkopuolella korkkieristys (kuva 6.1.15).



Kuva 6.1.15. Suunnitelmakuva ulkoilmaan rajautuvasta alapohjarakenteesta, rakennuksen osa I.

Rakenne tarkastettiin tilan 228 kohdalta. Rakenne on suunnitelman mukaisesti seuraava:

- R31 AP, 228
- vinyylilaatta
- betoni 60 mm
- betoni 140 mm
- korkki 70 mm

Korkkieristeestä otettiin yhteensä kolme materiaalinäytettä. Yhdessä näytteessä ei esiintynyt poikkeavaa mikrobistoa (APM3, APM5-6).

6.1.2 Maanvastaiset seinät

Perusmuurien ulkopinnat olivat näkyviltä osin pinnoittamattomia betonivalupintoja. Pääosin perusmuurien ulkopinnoilla ei havaittu rakenteellisia vaurioita. Paikallisia kosteuden aiheuttamia rapautumisvaurioita havaittiin muun muassa pihakannen alapuolisen kylmän autohallin tukimuureissa (kuva 6.1.16). Rakennuksen takapihan puoleisen päädyn alueella ympäröivä maanpinta viettää rakennukseen päin ja perusmuurissa olevat tuuletuskanavien ritilät sijaitsevat maan pinnan tasolla (kuva 6.1.17).



Kuva 6.1.16. Betonimuurin rapautumista autohallin lounaispäädyssä



Kuva 6.1.17. Luoteispäädyn alueella maanpinta viettää rakennukseen päin. Tuuletuskanavien ritilät ovat maanpinnan tasolla.

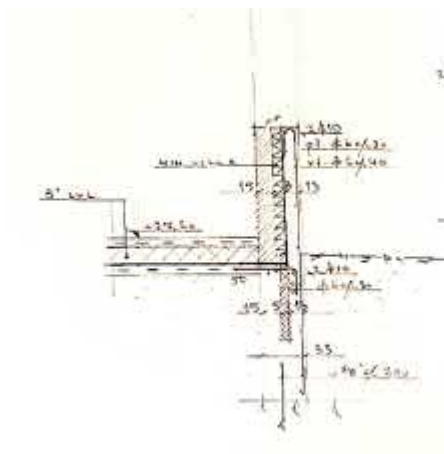


Kuva 6.1.18. Kellarikerroksen ulkoseinää itäsivun alueella.

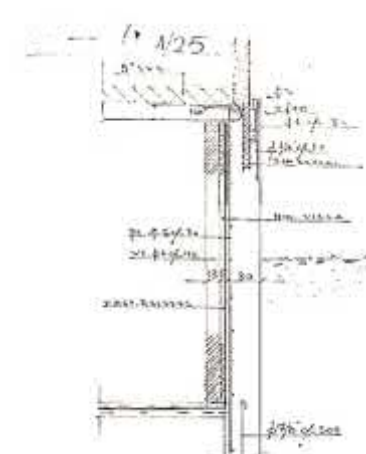


Kuva 6.1.19. Kallioleikkauksen sulkutilan ja perusmuurin välistä tukimuuria.

Alla olevissa kuvissa (6.1.20-6.1.21) on esitetty tutkimuksen lähtötietoina käytössä olleiden perustusrakenteiden suunnitelmakuvia.



Kuva 6.1.20. Suunnitelmakuva sokkelileikkauksesta 1. kerroksen maanvaraisella alueella.



Kuva 6.1.21. Perusmuureissa on sisäpuolinen veden- ja lämmöneristys.

Perusmuurin rakennetarkastus tehtiin alemman kellarikerroksen varastotilaan kohdalle, jossa rakenteen sisäverhousmuurauksessa havaittiin paikallista kosteusvaurioitumista. Avaus tehtiin seinän alaosaan, lattialiittymään (kuvat 6.1.22-6.1.23). Maanpaineiseinärakenne oli sisäpinnasta lukien seuraava:

R1 MP, 021

- maalattu kalkkiehkektiilimuuraus 130 mm
- sementtilaasti 40 mm
- pikisively n. 2 mm
- betonirakenne (porausta ei ulotettu perusmuurin betonirakenteen läpi)



Kuva 6.1.22. Maanpaineseinän rakennetarkastus kellarin varastotilassa.



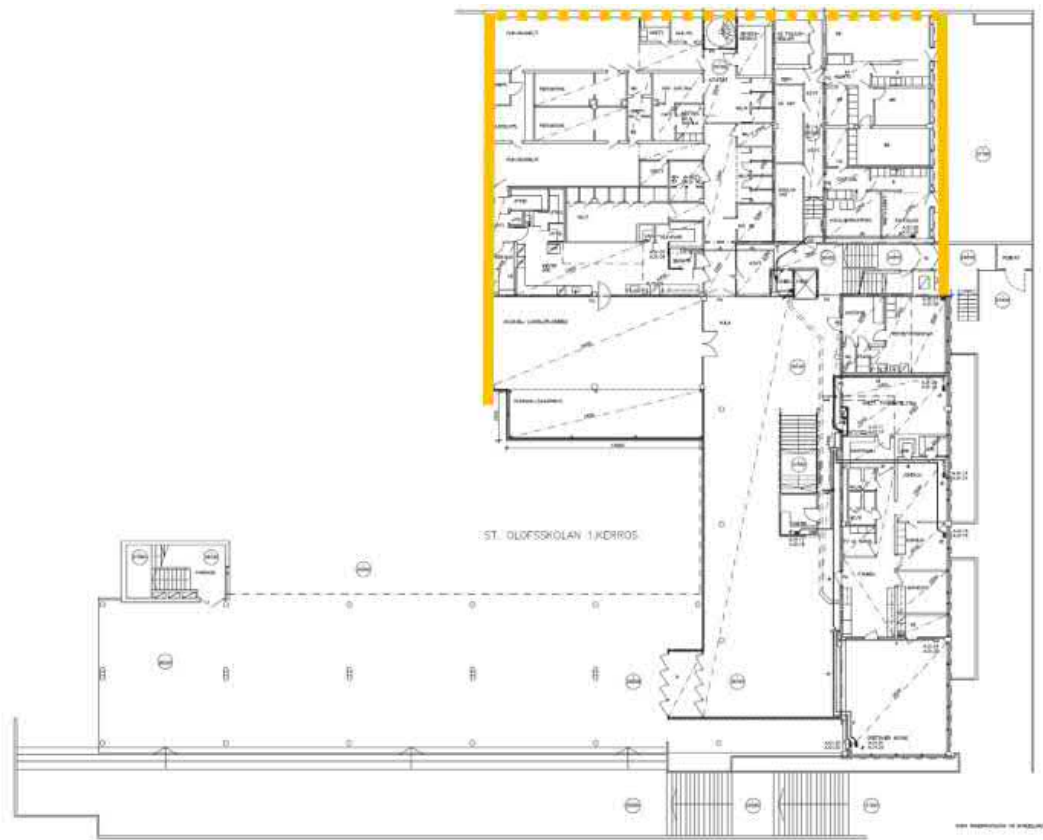
Kuva 6.1.23. Avaus ulotettiin perusmuuriin sisäpinnan betonirakenteeseen.

Ylemmän kellarikerroksen teknisentyön tilojen maanvastainen ulkoseinärakenne tarkastettiin tilassa 007. Rakenne on seuraava:

- R3 US, 007
- kivilevy 9 mm
 - puurunko + mineraalivilla 75 mm
 - betoni (ei läpiporausta)

Rakenteessa on sisäpuolinen lämmöneriste. Lämmöneristeestä otettiin kaksi materiaalinäytettä. Toisessa näytteessä esiintyi poikkeavaa mikrobilajistoa (**USM1**), toisessa ei (**USM2**). Sisäverhouslevyn takaa puuttuu höyrynsulku, joten rakenne ei ole tiivis.

Ensimmäisen kerroksen alueella maanvastaisia ulkoseinärakenteita on rakennusosan III luoteispäädystä (kuva 6.1.24).



Kuva 6.1.24. Betoni-villa-betoni ulkoseinärakenteet 1 kerroksissa (keltainen). Maanvastaiset seinät on esitetty katkoviivalla.

Luoteispäädyssä rakennuksen ulkopuolinen maanpinta / kallio viettää kohtalaisen jyrkästi rakennukseen päin (ks. kuva 6.1.17) aiheuttaen ulkopuolista kosteusrasitusta seinärakenteeseen. Kyseisellä seinälinjalla havaittiin rakennuksen 1. kerroksessa vanhoja kuivuneita kosteusvauriota seinän alaosan sisäpinnoitteissa (kuvat 6.1.25-6.1.26).



Kuva 6.1.25. Maanpaineseinän alaosan sisäverhousmuurauksessa oli vanhoja kosteusvauriojälkiä, tyttöjen pukuhuoneta.



Kuva 6.1.26. Maanpaineseinän sisäpintaan asennetussa lastulevytyksessä oli vanhoja kosteusvauriojälkiä, pyöröportaan porrastila.

Maanvastaiset seinät tarkastettiin tilassa 141 (OH) sekä 101 (pukuhuone). Maanvastaisessa seinässä ei todettu lämmöneristettä. Tilassa 141 maanvastainen seinärakenne on uusittu sisäpuolelta. Rakenne on seuraava:

- R10 US, 141 (OH)
- kipsilevy 13 mm
 - koolaus / ilmaväli 45 mm
 - SPU-levy 30 mm
 - bitumisively (ei läpiporausta)



Rakenteessa ei ole herkästi mikrobivaurioituvaa materiaalia, joten materiaalinäytteitä ei otettu. Tilassa 141 suoritetun merkkiainekokeen perusteella ulkoseinän eristetilasta on merkittäviä ilmavuotoja ikkunaliittymistä sekä maanvastaisen seinän sisäverhouslevyn liittymistä ja läpivienneistä (kuva 6.1.27).



Kuva 6.1.27. Ilmavuotoa tilassa 141 (OH) ikkunaliittymistä ja maanvastaisen seinän sisäverhouslevyn liittymistä ja läpivienneistä.

Luoteispäädyn sokkelissa, maanpinnan tasolla on painovoimaisia kanavistoja, joista kulkeutuu ulkoilmaa suodattamattomana ensimmäinen kerroksen varastotiloihin (kuva 6.1.28).



Kuva 6.1.28. Luoteispäädyn sokkelissa, maanpinnan tasolla on painovoimaisia kanavistoja, joista kulkeutuu ulkoilmaa suodattamattomana ensimmäinen kerroksen varastotiloihin.

Sokkelihalkaisut tarkastettiin liikuntasalin päädyssä ja porrashuoneessa (Osa I). Sokkelihalkaisut ovat suunnitelman mukaisesti korkkia. Korkista otettiin neljä materiaalinäytettä, josta kolmessa esiintyi mikrobikasvustoa (**USM14-15, USM18**).

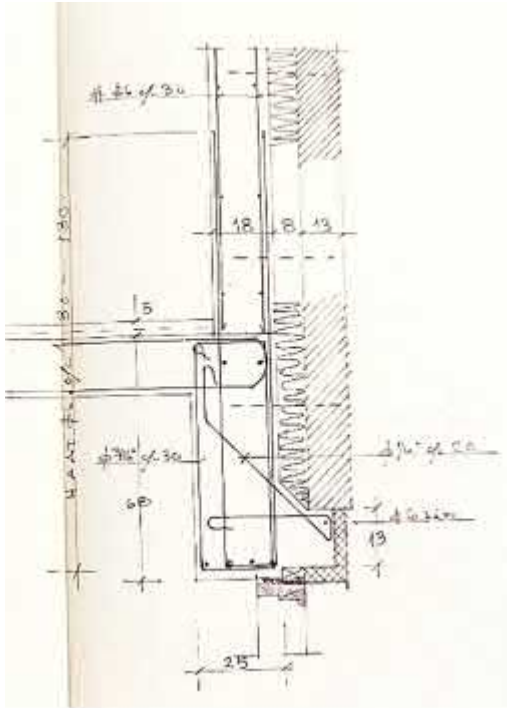
6.2 Ulkoseinät ja ikkunat

Ulkoseinärakenteet ovat pääsääntöisesti tuulettumattomia tiili-villa-betoni tai betoni-villa-betoni rakenteisia. Kivirakenteisten ulkoseinien eristetilassa esiintyy yleisesti mikrobivaurioita. Ensimmäisen kerroksen koillissivulla on levyrakenteista ulkoseinää, jossa ei todettu vaurioita. Liikuntasalissa (201) sekä kotitalousluokassa (205) on myös pienellä alueella levyrakenteisia ulkoseiniä, joissa esiintyy paikallisia mikrobikasvustoja. Alkuperäiset puuikkunat ovat huonokuntoiset ja niiden tilkevälieristeet ovat laajasti mikrobivaurioituneet. Ulkoseinien eristetilasta on merkittäviä, pääosin ikkunaliittymien kautta tapahtuvia ilma- vuotoja sisäilmaan, mikä todennäköisesti heikentää sisäilman laatua.

Ulkoseinät

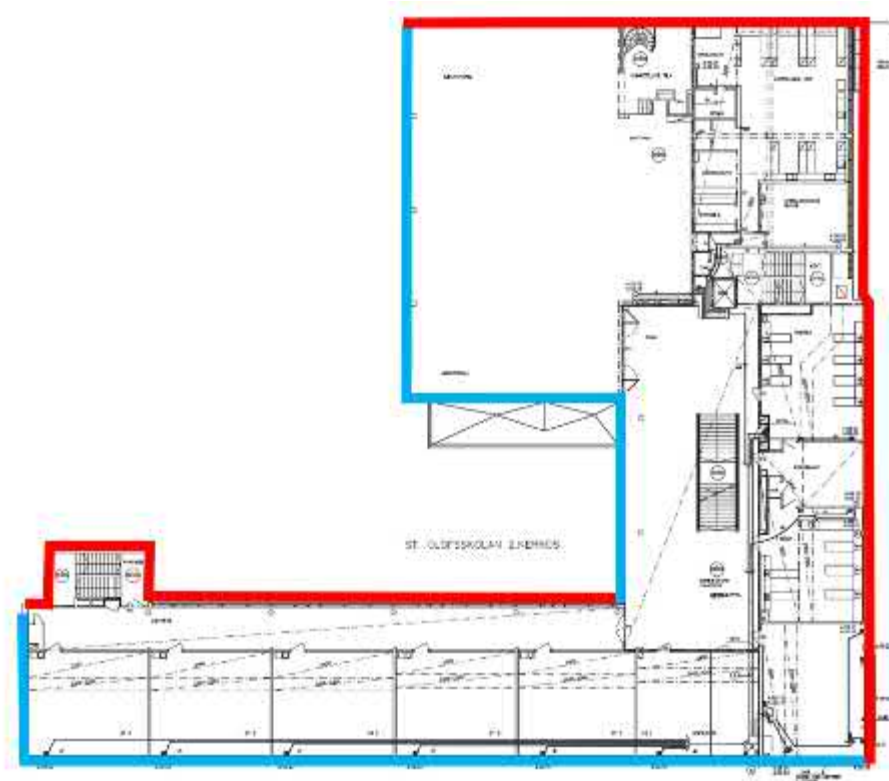
Rakennuksen ulkoseinät ovat betoni/tiilirakenteiset, joissa lämmöneristeenä on mineraalivil-laa. Alkuperäinen ulkoseinärakenne on tuulettumaton. Alkuperäinen, yleinen ulkoseinära-kenne on esitetty kuvassa 6.2.1. Betonirakenteisessa ulkoseinässä on tiiliulkoverhous ja

lämmöneristeenä mineraalivillaa. Ikkunoiden yläpuolella olevissa leukapalkeissa on lämmöneristeenä korkkilevyä. Ulkoverhouksesta puuttuu tuuletusrako.



Kuva 6.2.1. Betoni-villa-tiili ulkoseinärakenne. Ikkunoiden yläpuolella olevien leukapalkkien lämmöneristeenä on korkkia. Julkisivu ei ole tuuletettava.

Aistinvaraisen arvion mukaan rakennuksen ulkoverhous on uusittu kaakkois- ja lounaissivuilta. Uusituissa julkisivuissa on tuuletusraot. Uusituissa julkisivuissa on myös paikon kosteusvauriojälkiä (vrt. kuva 3.1.2-4). Kuvassa 6.2.2 on esitetty uusitut ja alkuperäiset julkisivut kerroksissa 2–3.



Kuva 6.2.2. Betoni-villa-tiili ulkoseinärakenteet 2-3 kerroksissa. Vanhat julkisivut on esitetty punaisella ja uusitut sinisellä.

Rakenteet tarkastettiin useasta kohtaa rakennusta. Rakenne oli suunnitelman mukaisesti seuraava:

- R18 US
- betoni 150 mm
 - min. villa 80 mm
 - tiili 130 mm



Julkisivun ja lämmöneristeen välissä ei ole tuuletusrakoa. Vanhan julkisivun alueelta otettiin kahdeksan materiaalinäytettä, joista neljässä esiintyi mikrobikasvustoa tai poikkeavaa mikrobilajistoa (**USM32-USM34, USM35**). Uusitun julkisivun alueelta otettiin kahdeksan näytettä, joista kuudessa esiintyi poikkeavaa mikrobistoa (**USM11, USM23, USM25, USM28, USM30-31**). Tulosten perusteella ulkoseinärakenteissa esiintyy laaja-alaisesti mikrobivauriota sekä alkuperäisen että uusitun julkisivun alueella.

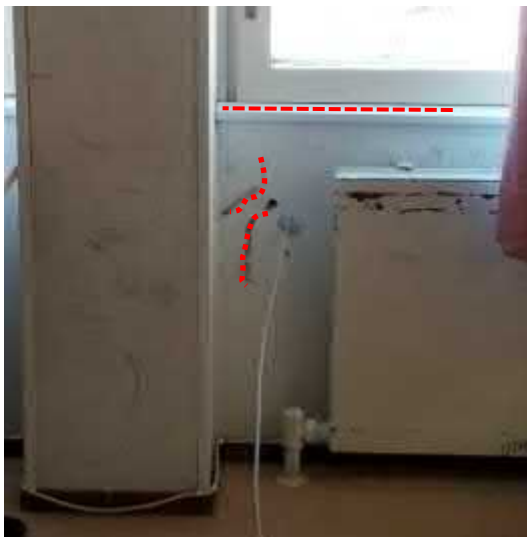
Ulkoseinärakenteen ilmatiivyyden selvittämiseksi tehtiin merkkiainekokeita tiloissa 228 (osa I), 311 (osa II) ja 304 (osa III). Kaikissa tiloissa todettiin merkittäviä ilmavuotoja ikkunaliittymistä. Tämän lisäksi tilan 311 ulkoseinässä on halkeamia, joista on ilmavuotoa sisäilmaan (kuvat 6.2.3-5).



Kuva 6.2.3. Ilmavuotoa luokassa 228 ikkunaliittymistä ja lattia-rajasta.

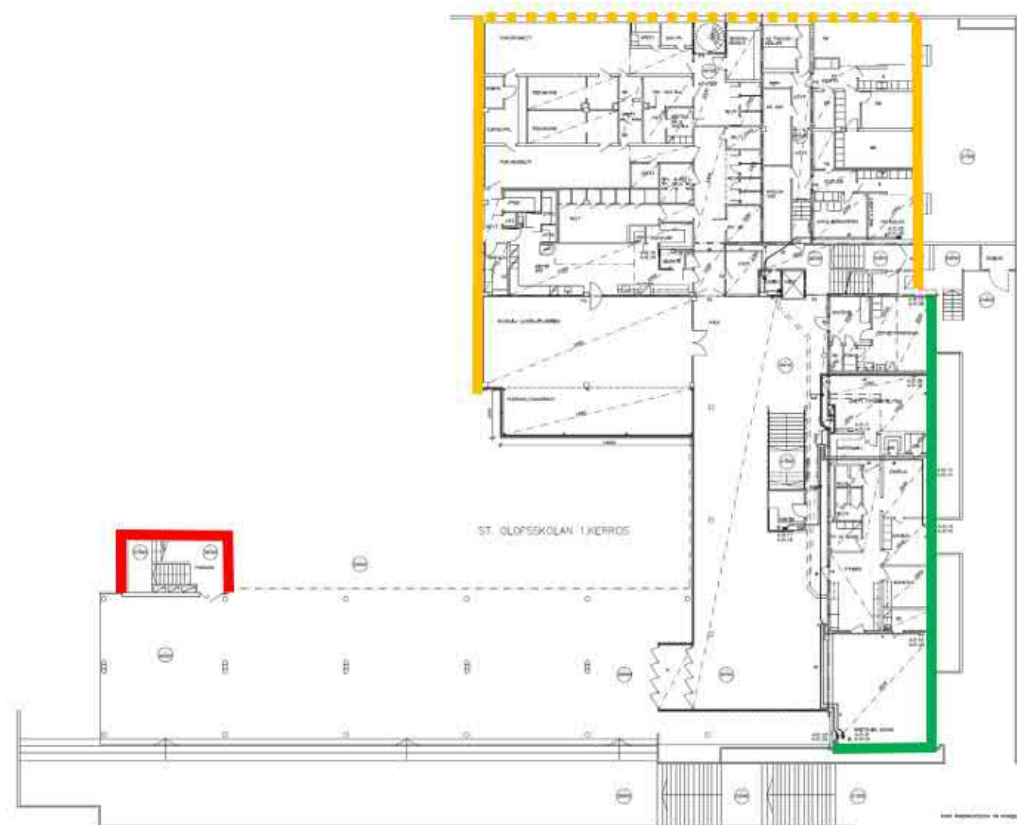


Kuva 6.2.4. Ilmavuotoa luokassa 304 ikkunaliittymistä.



Kuva 6.2.5. Ilmavuotoa luokassa 311 ikkunaliittymistä ja seinän halkeamista.

Ensimmäisen kerroksen alueella ulkoseinärakenteet ovat joko betoni-villa-betoni rakenteisia tai levyrakenteisia. Kuvassa 6.2.6 on esitetty ulkoseinärakennetyyppien sijainti ensimmäisessä kerroksessa.



Kuva 6.2.6. Betoni-villa-betoni ulkoseinärakenteet 1 kerroksissa (keltainen). Maanvastaiset seinät on esitetty katkoviivalla. Levyrakenteiset seinät on esitetty vihreällä ja vanhat betoni-villa-tiili seinät on esitetty punaisella.

Betonirakenteiset ulkoseinät tarkastettiin tilojen 104 (ulkoiluvälinevarasto) ja 141 (vanha talonmiehen asunnon olohuone) kohdilta. Ulkoseinärakenteet olivat seuraavat:

- R14 US, 104
- betoni 125 mm
 - min. villa 100 mm
 - betoni

- R8 US, 141
- betoni 150 mm
 - min. villa 80 mm
 - betoni

Eristetilasta otettiin neljä materiaalinäytettä, joista kaikissa esiintyi poikkeavaa mikrobistoa (**USM12-13**, **USM22**, **USM24**). Tämän lisäksi ikkunan ylityspalkin korkkieristeissä esiintyy mikrobikasvustoa (**USM16**, **USM27**).

Ensimmäisen kerroksen koillissivulla, ikkunoiden alapuolella on levyseinä, jonka rakenne on seuraava:

- R5 US, 173
- kipsilevy
 - höyrynsulkumuovi
 - puukoolaus+min. villa 50 mm
 - lastulevy
 - min.villa 100 mm
 - kivilevy
 - ulkoverhouspelti



Ulkoseinärakenteen eristetilasta otettiin kolme materiaalinäytettä (**USM4-6**), joista yhdessäkään ei esiintynyt poikkeavaa mikrobistoa.

Julkisivuissa on paikoin levyrakenteisia osia, jotka on tehty joko pellistä tai rakennuslevystä (vrt. kuva 3.9). Näistä rakenteista ei kuitenkaan löytynyt rakennekuvia. Levyrakenteisiin seiniin tehtiin rakennetarkastuksia liikuntasalissa (201) sekä kotitalousluokan (205) päädyssä. Liikuntasalin ikkunan alla oleva ulkoseinärakenne on seuraava:

- R29 US, 201
- vaneri 12
 - höyrynsulkumuovi
 - min. villa
 - kovalevy
 - koolaus
 - pelti



Lämmöneristeestä otetussa materiaalinäytteessä esiintyi mikrobikasvustoa (**USM37**).

Kotitalousluokan päädyssä oleva ulkoseinän levyrakenne on seuraava:

- R23 US, 205 (ulkoa)
- kivilevy 9 mm
 - min. villa 220 mm
 - levyrakenne



Lämmöneristeestä otetussa materiaalinäytteessä ei todettu poikkeavaa mikrobistoa (**USM19**).

Levyrakenteen kohdalla on aikaisemmin ollut ilmeisesti ikkuna. Levytetyn osan liittymistä todettiin merkkiainekokeessa merkittävää ilmavuotoa (kuva 6.2.7).



Kuva 6.2.7. Kotitalousluokan (205) päätyseinässä on vanha ummistettu ikkuna-aukko, jonka liittymästä on merkittäviä ilmavuotoja.

Ikkunat

Rakennuksessa on pääosin alkuperäiset 2-kertaiset puuikkunat, joiden lämmöneristyskyky on huono. Ikkunat ovat paikoin huonokuntoiset. Ikkunoissa on kosteusvaurioita (kuva 6.2.8) eivätkä kaikki ikkunat mene kunnolla kiinni (kuva 6.2.9)



Kuva 6.2.8. Ikkunoissa on paikoin kosteusvaurioita.



Kuva 6.2.9. Ikkunat eivät mene kunnolla kiinni. Vasemmalla ulkopuite on auki ja oikealla sisäpuite.

Aulatilán toisen ja kolmannen kerroksen isot kiinteät ikkunat on uusittu lähiaikoina (kuva 6.2.10)



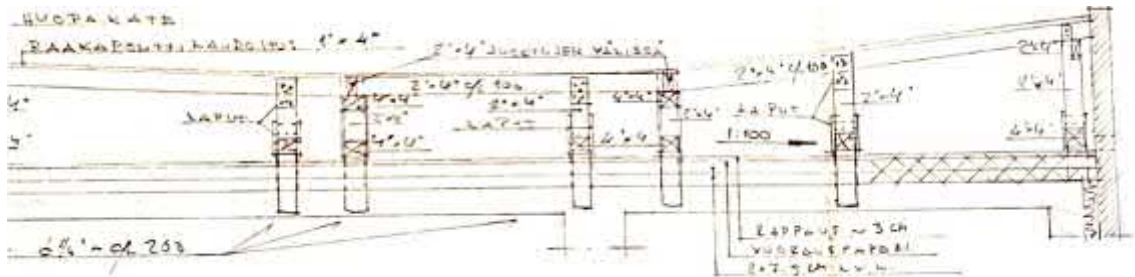
Kuva 6.2.10. Aulatilán ikkunat on uusittu lähiaikoina.

Ikkunoiden tilkevälieristeen materiaalista ei ollut mainintaa lähtötiedoissa. Tilkevälieristeet tarkastettiin tiloissa 216, 308, 312, 317, 320. Kaikissa tutkituissa ikkunoissa tilkevälieristeenä oli pellavarivettä. Kuudessa näytteessä viidestä esiintyi mikrobikasvustoa (**USM7-8, USM29, USM31, USM34**).

6.3 Yläpohjat

Aistinvaraisessa tarkastuksessa yläpohjassa ei todettu vuotoja. Huopakate on elinkaarensa lopussa. Yläpohjan lämmöneristeenä on lastuvillalevy, jossa ei todettu mikrobivaurioita. Yläpohjarakenne on lähtökohtaisesti tiivis. Huopakate on suositeltavaa uusia peruskorjauksen yhteydessä. Yläpohjarakenteen kuntoa on suositeltavaa selvittää tarkemmin, mikä edellyttää tarkastusluukkujen tekemistä vesikatolle.

Lähtötietojen mukaan rakennuksen yläpohjarakenne on betonia, jonka lämmöneristeenä on 15 cm lastuvillalevyä. Lastuvillalevyn päällä on vuorauspaperi sekä 3 cm palopermanto. Katotuolit ovat puuta ja vesikatteenä on huopakate (kuva 6.3.1). Yläpohja tuulettuu räystäiden alla olevista tuuletusrilöistä (kuva 6.3.2).



Kuva 6.3.1. Yläpohjarakenne.



Kuva 6.3.2. Yläpohja tuulettuu räystäiden alla olevien tuuletusrilöiden kautta.

Aistinvaraisessa tarkastuksessa ei havaittu vuotojälkiä vesikatolta. Huopakatteen tarkkaa ikää ei ollut tiedossa, mutta se vaikuttaa ikääntyneeltä ja on todennäköisesti elinkaarensa lopussa (kuva 6.3.3).



Kuva 6.3.3 Yleiskuva vesikatolta. Huopakatteessa tai läpivienneissä ei havaittu näkyviä vaurioita. Huopakate on todennäköisesti elinkaarensa lopussa.

Vesikatolla ei ole tarkastusluukkuja, joten yläpohjarakennetta jouduttiin arvioimaan sisäpuolelta. Rakennusosalle I tehtiin kolme tarkistusreikää, joiden mukaan rakenne on seuraava:

- R44 YP, 320
- betoni 190 mm
- hiekka ja toja 120 mm
- betoni (ei läpiporausta)

Rakennetarkastusten yhteydessä lastuvillalevystä otettiin kolme materiaalinäytettä, joista yhdessäkään ei todettu poikkeavaa mikrobistoa (**YPM1-3**). Yläpohjan tiiviyyttä arvioitiin merkkiaineen avulla tilassa 311. Mittauksen mukaan yläpohjarakenne on tiivis. Mittauksessa todettiin ainoastaan yksi pistemäinen ilmavuoto valaisimen kiinnikkeen läpiviennistä (kuva 6.3.4).

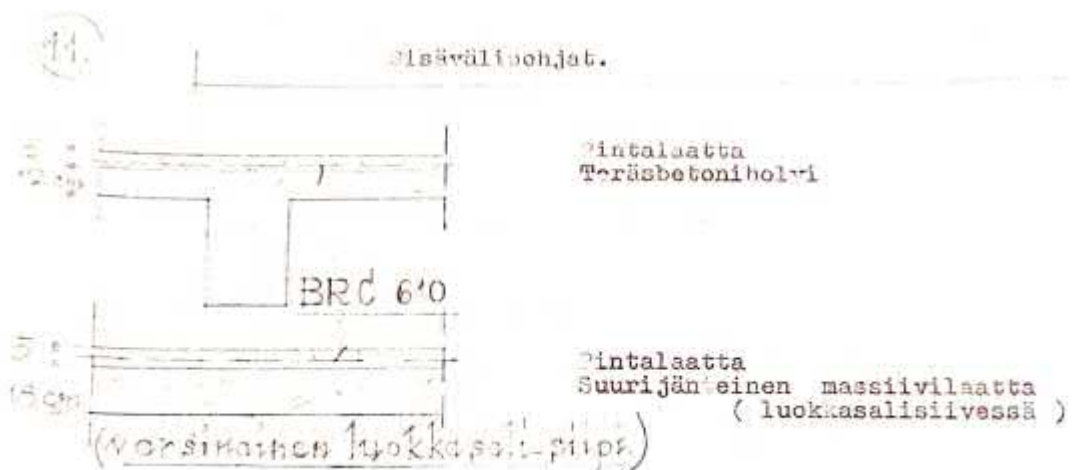


Kuva 6.3.4. Yläpohjan merkkiainekoe tilassa 311. Mittauksessa todettiin ainoastaan yksi pistemäinen ilmavuoto valaisimen kiinnikkeen läpiviennistä (punainen ympyrä). Merkkiaineen laskupaikka on merkattu sinisellä ympyrällä.

6.4 Välipohjat

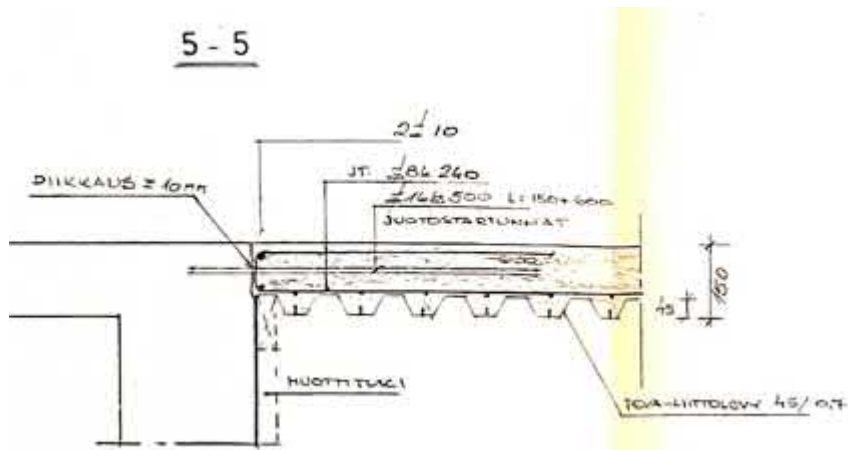
Välipohjarakenteet ovat pääsääntöisesti betonirakenteisia eikä niissä todettu merkittäviä kosteusvaurioita. Liikuntasalin ja näyttämön alla olevat lattiat ovat kerroksellisia, joissa eristeenä on mineraalivillaa tai lastuvillalevyä. Villaeristeissä on paikallisia kosteusvaurioita ulkoseinän läheisyydessä.

Lähtötietojen mukaan tyypillinen välipohjarakenne on teräsbetoni-laatta, jonka päällä on 5 cm pintalaatta (kuva 6.4.1).



Kuva 6.4.1. Yleisimmät välipohjarakenteet.

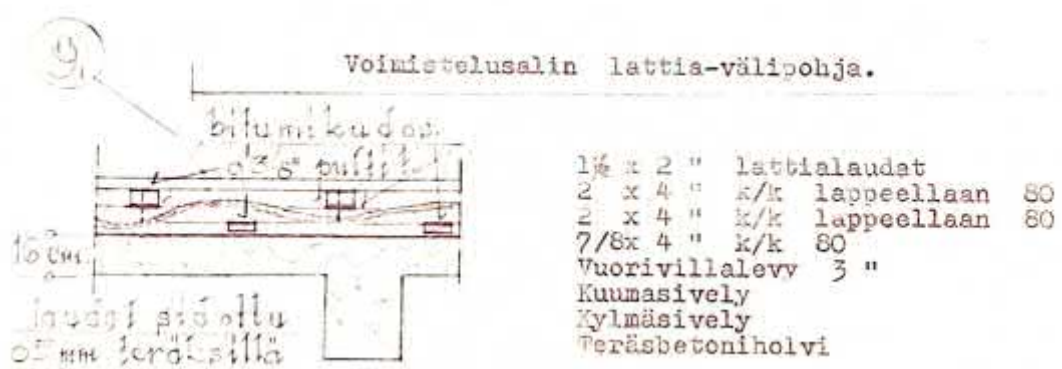
Alemman ja ylemmän kellarikerroksen välipohjana on liittolaatta (kuva 6.4.2).



Kuva 6.4.2 Alemman ja ylemmän kellarin välinen välipohjarakenne

Edellä mainituissa rakenteissa ei ole herkästi vaurioituvaa materiaalia, joten rakenteista ei otettu materiaalinäytteitä.

Liikuntasalin ja näyttämön alla olevat lattiat ovat kerroksellisia. Liikuntasalin betonilaatan päälle on tehty kosteussulku, jonka päällä on vuorivillaa ja lautalattia (kuva 6.4.3).



Kuva 6.4.3. Liikuntasalin lattian välipohjarakenne

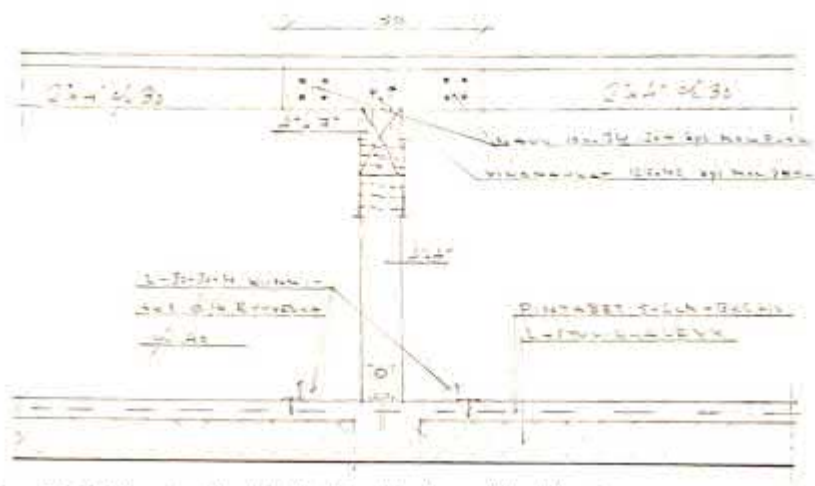
Liikuntasalin lattiaan tehtiin tarkastusreikä, jonka mukaan rakenne on suunnitelman mukaisesti seuraava:

- R26 VP, 201
- parketti 30 mm
 - min. villa 100 mm
 - betoni (ei läpi)
 - koolauksen kohdalla bitumikermi



Villaeristeestä otettiin kaksi materiaalinäytettä, joista toisessa esiintyi mikrobikasvustoa (pohjoisnurkka, **VPM2**), toisessa ei (urheiluvälinevarasto, 203, **VPM1**).

Lähtötietojen mukaan näyttämön alla olevassa välipohjassa on lastuvillalevyä (kuva 6.4.4).



Kuva 6.4.4 Liikuntasalin näyttämön alla oleva välipohjarakenne.

Näyttämön alle tehtiin rakenneavaus, jonka mukaan rakenne on seuraava:

- R28 VP, 201
- betoni 120 mm
 - tervapaperi
 - lastuvillalevy 60 mm
 - betoni (ei läpi)



Lastuvillalevystä otetussa näytteessä ei esiintynyt mikrobikasvustoa (**VPM3**).

6.5 Väliseinät

Väliseinät ovat teräsbetonia tai tiiltä. Kevyet väliseinät lähtevät pohjalaatan päältä, kantavat väliseinät lähtevät perustuksista. Väliseiniä läheisyydessä ei todettu kosteuskartoituksessa viitteitä kosteusvauriosta, lukuun ottamatta keittiössä siivouskomeron ja jätehuoneen levyrakenteisen väliseinän alaosan kosteusvauriota sekä keittiön ja WC-tilan välisen seinän alaosan kosteuspoikkeamaa. Havaitut kosteusvauriot on suositeltavaa korjata.

6.6 Portaikot, alustatilat, kuilut ja kanaalit

Rakennuksessa on paikoitellen alustiloja ja putkikanaaleja, joissa on orgaanista materiaalia. Kanaaleista ja vanhasta savuhormista on epätiivitä läpivientejä sisäilmaan. Orgaaniset materiaalit on suositeltavaa poistaa ja läpiviennit tiivistää.

Ylemmän kellarikerroksen hissiaulassa tarkastettiin portaan alustila, poraamalla betonirakenteeseen perusmuuriin tarkastusreikä $\varnothing$ 20 mm, josta alustilaa tarkastettiin endoskoopilla (kuva 6.6.1). Alustilassa havaittiin muottilaudoituksia ja alustila todettiin merkkisavun avulla olevan ylipaineinen hissiaulan suuntaan.



Kuva 6.6.1. Ylemmän kellarikerroksen hissiaulassa olevan portaan alustilassa on muottilaudoitusta.

Ensimmäisen kerroksen maanvaraisella alueella (osa III) sijaitsevan kouluvaraston alapuolella on onkalotila, johon on tarkastusluukku porrastuksen kyljessä. Tarkastusluukku ei ole ilmatiivis ja onkalotilasta havaittiin selvää ilmavirtausta sisätilojen suuntaan. Onkalotilassa on hiekkapohja ja tilassa on rakennusjätteitä sekä muottilaudoituksia. Tilassa on myös epätiivitä tekniikkaläpivientejä kellarikerroksen suuntaan (kuvat 6.6.2-4.).



Kuva 6.6.2. Alapohjan onkalotilan tarkastus koulutaraston viereisen portaikon kohdalla.

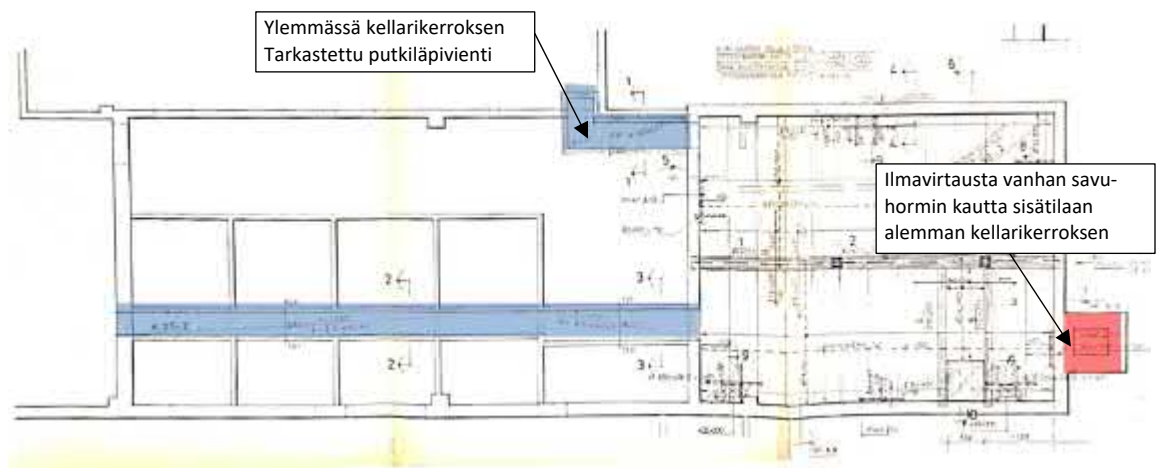


Kuva 6.6.3. Hiekkapohjaisessa onkalotilassa rakennusjätteitä ja muottilaidoituksia.



Kuva 6.6.4. Onkalotilassa kellarikerroksen perusmuurin yläosa, epätiivitä tekniikkaläpivientejä kellarikerroksen suuntaan.

Lähtötietojen mukaan kellarikerroksen teknisen työn luokkatilan alueella sijaitsee kaksi alapohjarakenteessa kulkevaa putkikanaalia (kuva 6.6.5).



Kuva 6.6.5. Teknisen työn tilojen alla on kaksi putkikanaalia (siniset alueet). Alemman kellarikerroksen varastotilasta lähtee vanha savuhormi (punainen alue).

Toisessa kanaalissa on alapohjarakenteen lävistävät putkiläpiviennit, joita tarkastettiin tutkimuksessa aistinvaraisesti. Kanaaliin menevät putket sijaitsevat peltikoteloinnin sisällä ja ne on eristetty mineraalivillalla. Putkien läpiviennit kanaaliin todettiin epätiiviksi. Merkkisavulla tarkastellen kanaalitila oli kuitenkin alipaineinen huonetilan nähden (kuvat 6.6.6-8).



Kuva 6.6.6. Teknisen työn luokkatilassa sijaitseva putkikanaaliläpivienti pellityksen alla.



Kuva 6.6.7. Putkiläpivienti kanaaliin on epätiivis.

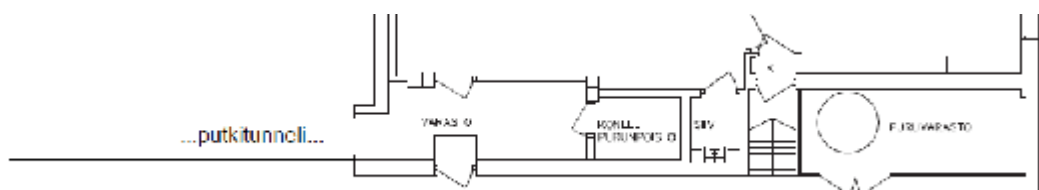


Kuva 6.6.8. Merkkisavulla tarkastellen putkikanaali oli alipaineinen luokkatilan suuntaan.

Pohjakuviin merkatusta, koko teknisentyön tilan läpi kulkevasta kanaalista ei saatu havaintoja, vaikka kanaalia yritettiin etsiä. On mahdollista, että kanaali on ummistettu jonkin aikaisemman remontin yhteydessä.

Alemman kellarikerroksen varastotilassa sijaitsee vanha savuhormi, jonka kautta on asennettuna IV-kanavia. Savuhormissa on avoinna oleva läpivientireikä, jonka kautta havaittiin selvää ilmavirtausta varastotilan suuntaan.

Kellarikerroksen konetyöluokan varastotilasta lähtee rakennuksen pohjakuviin merkitsemätön putkitunneli, joka kulkee pihan alla rakennuksen I-osan linjalla (kuva 6.6.9). Putkitunneli on avoin varaston suuntaan. Putkitunnelin maanpaineisinä on maalattu betonirakenne. Autohallin puoleisen betonirakenteisen ulkoseinän sisäpinnassa on tiiliverhous, jonka takana osalla aluetta on mineraalivillaaeriste ja osalla lastuvillalevyeriste. Sisäverhousmuurauksen takaa, seinän eristetilasta havaittiin ilmavirtauksia tunnelin suuntaan (kuvat 6.6.10-14).



Kuva 6.6.9. Putkitunnelin sijainti konetyöluokan varaston vieressä (lisätty pohjakuvaan).



Kuva 6.6.10. Yleiskuvaa putkitunneliin.



Kuva 6.6.11. Putkitunnelin sisäverhousmuuratun ulkoseinän takana on autohalli.



Kuva 6.6.12. Ilmavuotojälkiä sisäverhousmuurauksen takan olevasta eristetilasta.



Kuva 6.6.13. Putkitunnelissa on paikoin näkyvissä ulkoseinän eristetila ja epätiivittä rakenneläpivientejä.



Kuva 6.6.14. Putkitunnelin pääty rakennuksen I-osan alapuolella.

Merkkiainekokeessa todettiin putkitunnelista ilmavuotoa ensimmäisen kerroksen aulaan välipohjan liikuntasauaman kohdalta (kuva 6.6.15).



Kuva 6.6.15. Putkitunnelista on merkittävää ilmavuotoa liikuntasaumasta sisääntuloaulaan.

6.7 Yhteenveto mikrobimateriaalinäytteiden tuloksista

Tutkimusten yhteydessä eri puolilta rakennusta otettiin yhteensä 49 materiaalinäytettä. Näytteistä 59 %:ssa esiintyi mikrobikasvustoa tai poikkeavaa mikrobilajistoa. Näytekokonaisuuden perusteella rakennuksessa on laaja-alaisia kosteus- ja mikrobivaurioita, jotka sijoittuvat eri puolille rakennusta. Vaurioita esiintyy erityisesti ulkoseinä- ja ikkunarakenteissa sekä maanvastaisissa alapohjarakenteissa. Orgaanisissa materiaaleissa (korkki, lastuvilla(toja)levy) mikrobikasvua esiintyy yleisesti, mikäli materiaali on ulkoseinässä tai maanvastaisessa rakenteessa. Yhteenveto materiaalinäytteiden tuloksista on esitetty taulukossa 6.7.1.

Taulukko 6.7.1. Yhteenvedo mikrobimateriaalinäytteiden tuloksista rakennusmateriaaleittain ja rakenteittain luokiteltuna.

Tila	Rakenne	Materiaali	Näytetunnus	Tuloksen tulkinta	Kerros	Liite
228	alapohja	korkki	APM3	ei kasvua	2	2
224	alapohja	korkki	APM5	ei kasvua	2	4
226	alapohja	korkki	APM6	ei kasvua	2	4
205	ulkoseinä	korkki	USM20	ei kasvua	2	3
Porrashuone	ulkoseinä	korkki	USM14	mikrobikasvusto	1	3
Porrashuone	ulkoseinä	korkki	USM15	mikrobikasvusto	1	3
Ulkoiluväl.	ulkoseinä	korkki	USM16	mikrobikasvusto	1	3
Liikuntasali	ulkoseinä	korkki	USM18	mikrobikasvusto	1	3
320	ulkoseinä	korkki	USM27	mikrobikasvusto	3	3
Puutyö	ulkoseinä	mineraalivilla	USM2	ei kasvua	0	2
228	ulkoseinä	mineraalivilla	USM3	ei kasvua	2	2
OP.huone	ulkoseinä	mineraalivilla	USM4	ei kasvua	1	2
Monistus	ulkoseinä	mineraalivilla	USM5	ei kasvua	1	2
Terv.hoit.	ulkoseinä	mineraalivilla	USM6	ei kasvua	1	2
219	ulkoseinä	mineraalivilla	USM9	ei kasvua	2	3
226	ulkoseinä	mineraalivilla	USM10	ei kasvua	2	3
205	ulkoseinä	mineraalivilla	USM19	ei kasvua	2	3
205	ulkoseinä	mineraalivilla	USM21	ei kasvua	2	3
302	ulkoseinä	mineraalivilla	USM36	ei kasvua	3	4
226	ulkoseinä	mineraalivilla	USM11	mikrobikasvusto	2	3
OH	ulkoseinä	mineraalivilla	USM12	mikrobikasvusto	1	3
OH	ulkoseinä	mineraalivilla	USM13	mikrobikasvusto	1	3
Liikuntasali	ulkoseinä	mineraalivilla	USM17	mikrobikasvusto	1	3
OH	ulkoseinä	mineraalivilla	USM22	mikrobikasvusto	1	3
Pukuhuone/T	ulkoseinä	mineraalivilla	USM23	mikrobikasvusto	1	3
317	ulkoseinä	mineraalivilla	USM28	mikrobikasvusto	3	3
312	ulkoseinä	mineraalivilla	USM30	mikrobikasvusto	3	3
311	ulkoseinä	mineraalivilla	USM32	mikrobikasvusto	3	3
308	ulkoseinä	mineraalivilla	USM33	mikrobikasvusto	3	4
201	ulkoseinä	mineraalivilla	USM37	mikrobikasvusto	2	4
Metallityö	ulkoseinä	mineraalivilla	USM1	poikkeava lajisto	0	2
Ulkoiluväl.	ulkoseinä	mineraalivilla	USM24	poikkeava lajisto	1	3
320	ulkoseinä	mineraalivilla	USM25	poikkeava lajisto	3	3
304	ulkoseinä	mineraalivilla	USM35	poikkeava lajisto	3	4
203	välipohja	mineraalivilla	VPM1	ei kasvua	2	4
201	välipohja	mineraalivilla	VPM2	mikrobikasvusto	2	4
320	ikkuna	pellavarive	USM26	ei kasvua	3	3
216	ikkuna	pellavarive	USM7	mikrobikasvusto	2	3
216	ikkuna	pellavarive	USM8	mikrobikasvusto	2	3
317	ikkuna	pellavarive	USM29	mikrobikasvusto	3	3
312	ikkuna	pellavarive	USM31	mikrobikasvusto	3	3
308	ikkuna	pellavarive	USM34	mikrobikasvusto	3	4
Varasto	alapohja	toja	APM1	mikrobikasvusto	0	2
WC	alapohja	toja	APM2	mikrobikasvusto	1	2
Porrashuone	ulkoseinä	toja	APM4	mikrobikasvusto	1	3
201	välipohja	toja	VPM3	ei kasvua	2	4
320	yläpohja	toja	YPM1	ei kasvua	3	3
317	yläpohja	toja	YPM2	ei kasvua	3	3
312	yläpohja	toja	YPM3	ei kasvua	3	3

7 Ilmanvaihtojärjestelmä ja sisäilmatutkimukset

7.1 Tuloilmajärjestelmät ja niiden puhtaus

Pistokoeluontoisesti tehdyn aistinvaraisen arvion mukaan tuloilmajärjestelmä on pääosin puhdas. Tuloilmakoneissa TK2-TK4 ja TK5 on jonkin verran pölykertymää. Tuloilmakanavistot ovat pääosin puhtaita. Poikkeuksena TK5 runkokanava, jossa on näkyvää pölyä. Tuloilmakoneiden TK2 ja TK4 pohjalle on päässyt vettä. IV-konehuoneiden 002 ja 301 seinissä on paljasta mineraalivillaa, joista voi irrota kuituja.

Rakennuksessa on kuusi tuloilmakonetta, jotka palvelevat seuraavia tiloja:

- TK1, teknisen työn tilat, konehuone kellarissa
- TK2, liikuntasali ja pukutilat, konehuone liikuntasalin yhteydessä
- TK3, keittiö ja ruokala, konehuone liikuntasalin yhteydessä
- TK4, opetuskeittiöt, konehuone liikuntasalin yhteydessä
- TK5, opetustilat Osa II, konehuone katolla
- TK6, opetustilat, Osa III, konehuone katolla

Lisäksi uusissa toimistotiloissa on oma pientaloihin tarkoitettu IV-kone.

TK1 sijaitsee IV-konehuoneessa 002. Konehuoneen seinillä on runsaasti pinnoittamatonta mineraalivillaa äänieristeenä (kuva 7.1.1). IV-kone on sisältä melko puhdas. Tuloilmakanavistaan ei havaittu merkittäviä pölykertymiä (kuva 7.1.2-3).



Kuva 7.1.1. Konehuoneen 002 seinillä on kanaverkon takana paljasta mineraalivillaa.



Kuva 7.1.2. Tuloilmakone TK1 oli melko puhdas.



Kuva 7.1.3. Tuloilmakanavistossakaan (tila 007) ei ollut merkittävästi pölyä.

Tuloilmakoneet TK2-TK4 sijaitsevat liikuntasalin yhteydessä konehuoneessa 301. Konehuoneen seinillä on runsaasti pinnoittamatonta mineraalivillaa äänieristeenä (kuva 7.1.4). IV-koneessa TK2 (liikuntasali) oli jonkin verran likaa (kuva 7.1.5). Tuloilmarunkokanavassa ei havaittu merkittäviä pölykertymiä (kuva 7.1.6). Liikuntasalin tuloilmakanavia ei päästy tarkastamaan tilan korkeuden vuoksi.



Kuva 7.1.4. Konehuoneen 301 seinillä on kanaverkon takana paljasta mineraalivillaa.



Kuva 7.1.5. Tuloilmakoneessa TK2 oli jonkin verran likaa.



Kuva 7.1.6. Tuloilmarunkokanavistossa ei ollut merkittävästi pölyä.

IV-koneessa TK3 (ruokala) oli jonkin verran pinttynyttä likaa ja merkkejä sadeveden pääsystä suodatinkammioon (kuva 7.1.7). Tuloilmarunkokanavassa ei havaittu merkittäviä pölykertymiä (kuva 7.1.8). Ruokala tuloilmakanavia ei päästy tarkastamaan tarkastusluukkujen puuttumisen vuoksi.



Kuva 7.1.7. Tuloilmakoneen TK3 pohjalla oli pinttynyttä likaa ja merkkejä veden pääsystä kammion pohjalle.



Kuva 7.1.8. Tuloilmarunkokanavistossa ei ollut merkittävästi pölyä.

IV-kone TK4 (opetuskeittiöt) oli puhdas, mutta koneen pohjalla merkkejä sadeveden pääsystä suodatinkammioon (kuva 7.1.9). Tuloilmarunkokanavassa ei havaittu merkittäviä pölykertymiä (kuva 7.1.10). Kotitalousluokan 302 tuloilman kanava oli myös puhdas (kuva 7.1.11).



Kuva 7.1.9. Tuloilmakoneen TK4 pohjalla oli merkkejä veden päästystä kammion pohjalle.

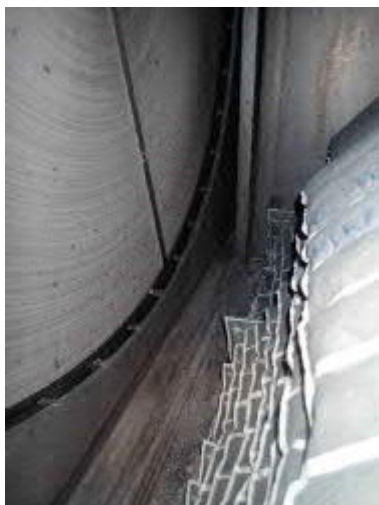


Kuva 7.1.10. Tuloilmarunkokanavistossa ei ollut merkittävästi pölyä.



Kuva 7.1.11. Tuloilman kanavistossakaan (tila 302) ei ollut merkittävästi pölyä.

Tuloilmakone TK5 (opetustilat, osa II) sijaitsee rakennusosan II katolla. Koneen pohjalla ja lämmöntalteenottokiekossa oli jonkin verran likaa (kuva 7.1.12). Koneessa oli mineraalikuluttomat ääniloukut, joissa oli jonkin verran likaa (kuva 7.1.13). Tuloilmarunkokanavistossa oli myös pölyä (kuva 7.1.14). Tuloilman kanavassa ei kuitenkaan havaittu merkittäviä pölykertymiä (kuva 7.1.15, tila 311).



Kuva 7.1.12. Tuloilmakoneen TK5 pohjalla ja lämmöntalteenottokiekossa oli jonkin verran likaa.



Kuva 7.1.13. Koneessa oli mineraalikuiduttomat ääniloukut, joissa oli jonkin verran likaa.



Kuva 7.1.14. Tuloilmarunkokanavistossa oli myös pölyä.



Kuva 7.1.15 Tuloilmakanavistossa (tila 311) ei ollut merkittävästi pölyä.

Tuloilmakone TK6 (opetustilat, osa I) sijaitsee rakennusosan I katolla. Kone oli sisältä puhdas. (kuva 7.1.16). Koneessa oli mineraalikuiduttomat ääniloukut (kuva 7.1.17). Tuloilmarunkokanavistossa ei havaittu merkittäviä pölykertymiä (kuva 7.1.18). Myös tuloilmakanavat olivat puhtaat (kuva 7.1.19, tila 311).



Kuva 7.1.16. Tuloilmakone TK6 oli sisältä puhdas.



Kuva 7.1.17. Koneessa oli mineraalikuiduttomat ääniloukut.



Kuva 7.1.18. Tuloilmarunkokanavistossa ei ollut merkittävästi likaa



Kuva 7.1.19 Tuloilmakanavistossa (tila 319) ei ollut merkittävästi pölyä.

Vanha talonmiehen asunnon kone sijaitsee tilassa 141. Kone on asuntokäyttöön tarkoitettu pienkone. Kone oli sisältä puhdas (kuva 7.1.20). Myös tuloilmakanavat olivat puhtaat (kuva 7.1.21, tila 311).



Kuva 7.1.20. Vanha talonmiehen asunnon kone oli sisältä puhdas.



Kuva 7.1.21. Tuloilmakanavistossa (tila 141) ei ollut merkittävästi pölyä.

7.2 Painesuhteet

Rakennus on pääsääntöisesti suositusten mukaisesti lievästi alipaineinen. Ylimmät kerrokset ovat paikon ylipaineisia. Kellarikerros on koulupäivien aikana ylipaineinen rakennuksen alla olevaan putkikanaaliin, joten sieltä ei kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan. Seuranta-mittausten mukaan luokan 319 paine-ero alakattotilaan seuraa ulkoilman paine-eroa, mikä viittaa siihen, että alakattotila voi olla yhteydessä ulkoilmaan. Ylipaineisessa luokassa ilmaa voi kulkeutua alakattokoteloiden päällä olevien akustiikkalevyjen läpi, aiheuttaen tummentumia akustiikkalevyjen pintaan. Ainakin luokan 311 alakaton yläpuolisessa tilassa havaittiin vanha tulppaamaton kanavan pää, joka voi vaikuttaa tilan painesuhteisiin. Alakattotiloja on suositeltavaa tutkia vielä tarkemmin. Rakennetutkimuksissa ulkoseinäraken-teissa todettiin kosteus- ja mikrobivaurioita, joista on ilmayhteyksiä sisätiloihin, joten ra-kennuksen alipaineisuus kuljettaa epäpuhtauksia ilmavuotoreittien kautta sisäilmaan. Ra-kennus on suositeltavaa ylipaineistaa.

Ilman kulkusuuntien sekä ilmanvaihdon yleisen toiminnan selvittämiseksi rakennuksessa suori-tettiin paine-eroseurantamittauksia rakennuksen ulkovaipan yli. Mittauksia tehtiin ulkoil-man ja sisätilan välillä kaikissa rakennusosissa ja kerroksissa. Paine-eroseurantamittausten tulosten yhteenveto on esitetty taulukossa 7.2.1.

Taulukko 7.2.1. Yhteenveto paine-eroseurantamittauksista.

Tila	Kerros	Paine-ero (keskiarvo)	Paine-eron pysyvyys	Tuloksen tulkinta
007-kanaali	0	+15	jatkuvasti ylipaineinen	normaali
007-ulos	0	-3	jatkuvasti lievästi alipaineinen	normaali
010-varasto	0	0	ei paine-eroa	normaali
175-ulos	1	-2	jatkuvasti lievästi alipaineinen	normaali
OH-ulos	1	-8	jatkuvasti lievästi alipaineinen	normaali
201-ulos	2	-5	pääosin lievästi alipaineinen	normaali
216-ulos	2	-1	pääosin lievästi alipaineinen	normaali
225-alakatto	2	0	ei paine-eroa	normaali
225-ulos	2	+3	päivisin lievästi ylipaineinen	lievästi poikkeava
304-ulos	3	-1	pääosin lievästi alipaineinen	normaali
308-ulos	3	+2	jatkuvasti lievästi ylipaineinen	lievästi poikkeava
319-alakatto	3	+4	päivisin ylipaineinen	normaali
319-ulos	3	+3	päivisin lievästi ylipaineinen	lievästi poikkeava

Kuvissa 7.2.1-5 on esitetty esimerkinomaisesti paine-eroseurantamittausten kuvaajia. Kaikki kuvaajat on esitetty liitteessä 7. Rakennuksen alimmat kerrokset ovat suositusten mukaisesti lievästi alipaineisia ulkoilmaan (kuva 7.2.1). Toinen ja kolmas kerros ovat ajoittain tai jatku-vasti lievästi ylipaineisia ulkoilmaan (kuvat 7.2.2-3).

PE06 St Olofsskolan 175-ulos

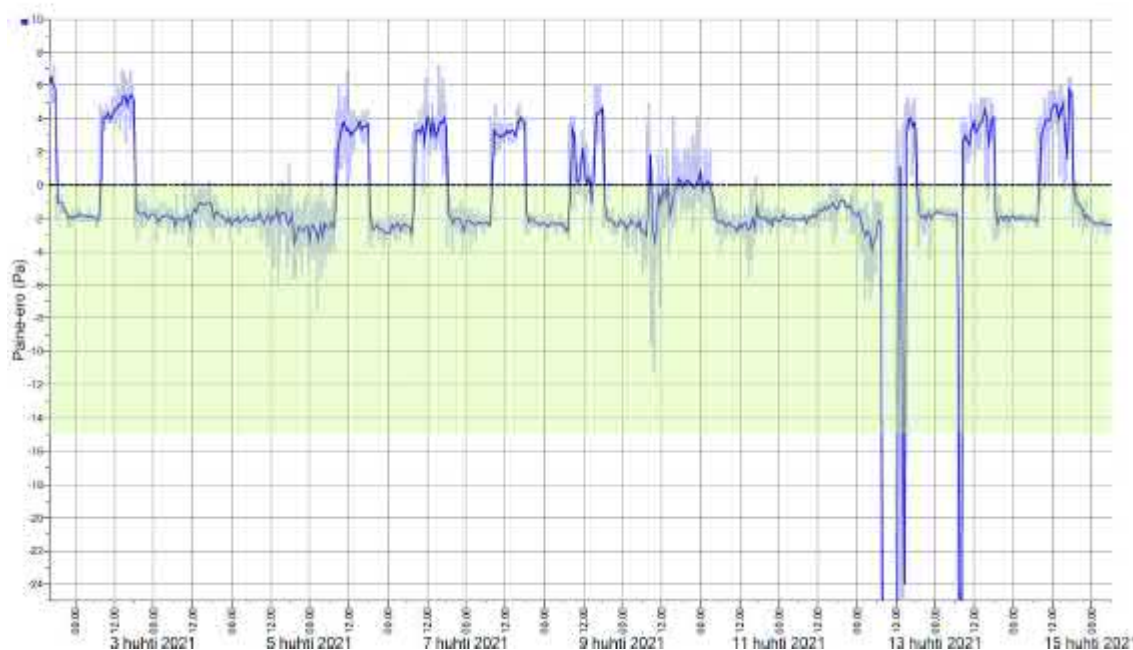
■ 724091 Paine-ero PE06 St Olofsskolan



Kuva 7.2.1. Paine-eroseuranta 1.-15.4.2021 ensimmäisen kerroksen tilassa 175. Tila on tavoitteen mukaisesti pääosin lievästi alipaineinen ulkoilmaan (n. 2 Pa). Tavoitetaso (0...-15 Pa) on esitetty vihreällä alueella.

PE68 St Olofsskolan 225-ulos

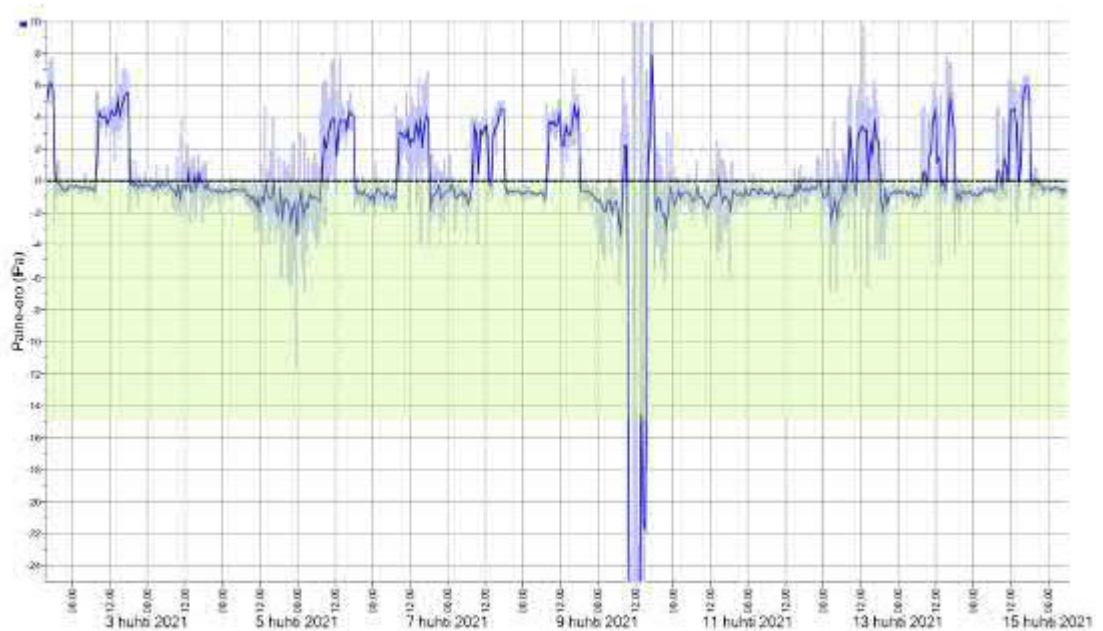
■ 754130 Paine-ero PE68 St Olofsskolan



Kuva 7.2.2. Paine-eroseuranta 1.-15.4.2021 toisen kerroksen tilassa 225. Tila on päivisin ylipaineinen ulkoilmaan (n. 4 Pa) ja öisin lievästi alipaineinen (n. 2 Pa). Tavoitetaso (0...-15 Pa) on esitetty vihreällä alueella. Yksittäiset kuopat kuvaajassa johtuvat todennäköisesti tuulenpuuskista.

PE79 St Olofsskolan 319-ulos

■ 534648 Paine-ero PE79 St Olofsskolan

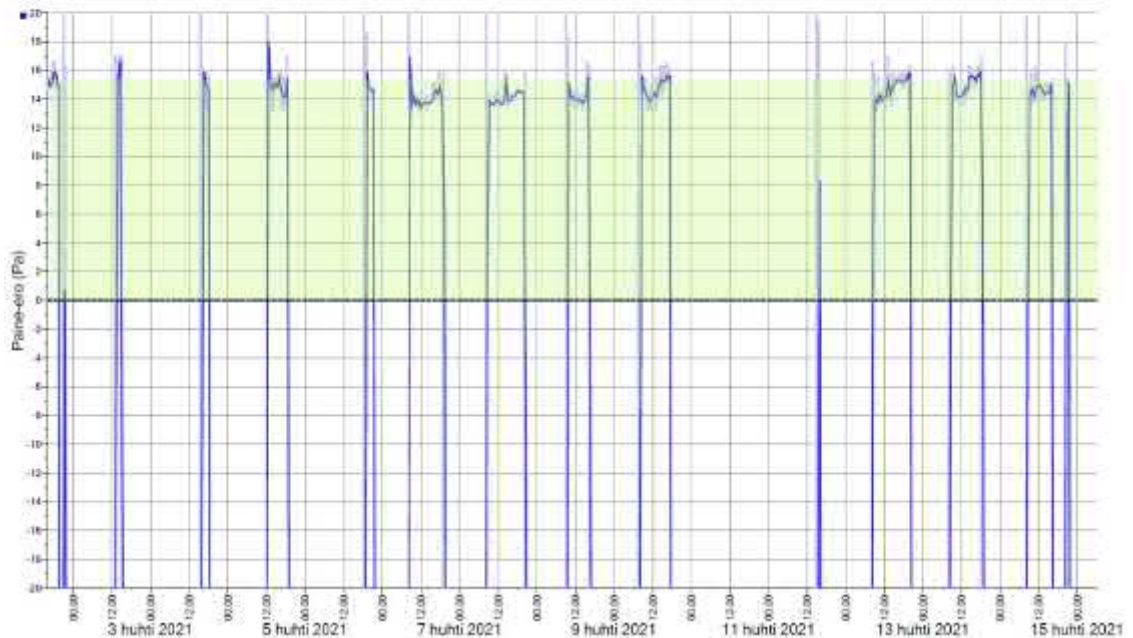


Kuva 7.2.3. Paine-eroseuranta 1.-15.4.2021 kolmannen kerroksen tilassa 319. Tila on pääosin lievästi ylipaineinen ulkoilmaan (n. 2 Pa). Tavoitetaso (0...-15 Pa) on esitetty vihreällä alueella.

Kellari on suositusten mukaisesti selvästi ylipaineinen putkikanaaliin. Mittalaitteeseen ei öisin ja viikonloppuisin tullut virtaa lainakaan, joten niiltä ajoilta mittaustuloksia ei ole saatavilla (kuva 7.2.4).

PE34 St Olofsskolan 007-kanali

■ 672206 Paineero PE34 St Olofsskolan

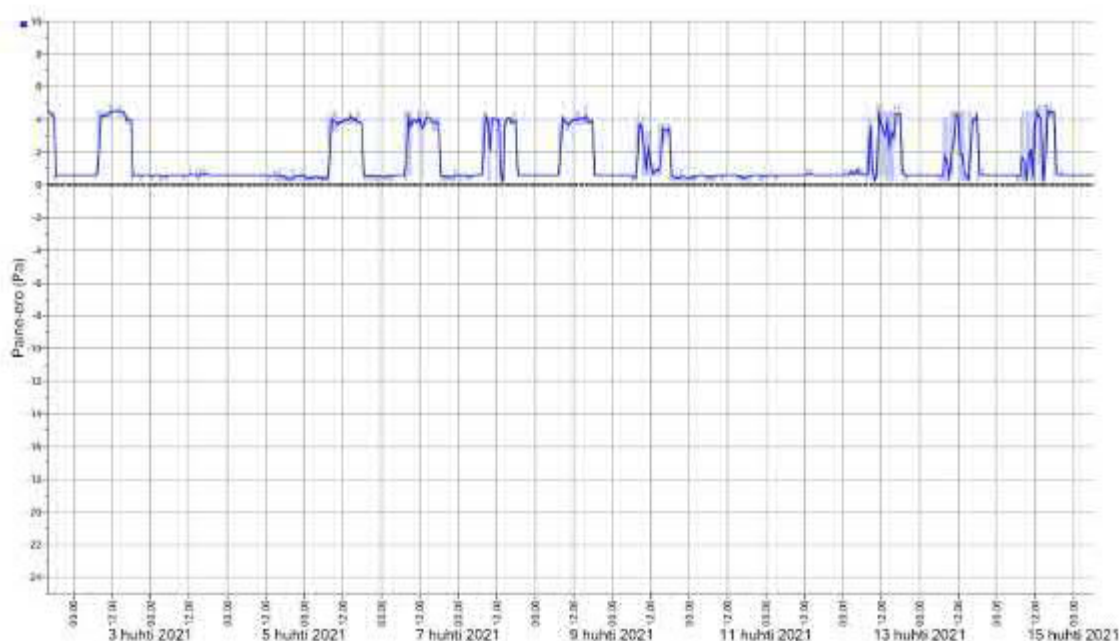


Kuva 7.2.4. Paine-eroseuranta 1.-15.4.2021 tilan 007 ja putkikanalain välillä. Tila on ylipaineinen kanaaliin (n. 15 Pa). Tavoitetaso (0...-15 Pa) on esitetty vihreällä alueella. Mittalaitteeseen ei öisin ja viikonloppuisin tullut virtaa lainkaan, joten niiltä ajoilta ei mittaustuloksia ole saatavilla. Tavoitetaso (0...+15 Pa) on esitetty vihreällä alueella.

Luokissa 225 ja 319 tehtiin paine-eromittauksia luokan ja alakattotilan välillä, joilla arvioitiin, voiko alakattolevyissä olevat tummentumat johtua ilmapuodoista luokkien ja alakattojen välillä. Mittauksissa todettiin, että luokat ovat joko ylipaineisia tai tilojen välillä ei ole paine-eroa lainkaan. Luokan 225 ja alakattotilan välillä ei ole paine-eroa, mutta luokan 319 paine-ero alakattotilaan seuraa ulkoilman paine-eroa (kuva 7.2.5). Tämä viittaa siihen, että alakattotila voi olla yhteydessä ulkoilmaan. Ylipaineisessa luokassa ilmaa voi kulkeutua alakattokoteloiden päällä olevien akustiikkalevyjen läpi, aiheuttaen tummentumia akustiikkalevyjen pintaan (kuva 7.2.6). Ainakin luokan 311 alakaton yläpuolisessa tilassa havaittiin vanha tulpapaamaton kanavan pää, joka voi vaikuttaa tilan painesuhteisiin (kuva 7.2.7). Alakattotiloja tulisi tutkia vielä tarkemmin.

PE21 St Olofsskolan 319-alakatto

■ 752389 Paine-ero PE21 St Olofsskolan



Kuva 7.2.5. Paine-eroseuranta 1.-15.4.2021 319 ja alakaton välillä. Tila on päivisin ylipaineinen alakattotilaan (n. 4 Pa). Öisin ja viikonloppuisin tilojen välillä ei ole paine-eroa. Paine-ero seuraa ulkoilman ja sisätilan välistä paine-eroa (vrt. kuva 7.2.3).



Kuva 7.2.6 Osan I luokkatilojen alakatoissa on tummia jälkiä, jotka viittaavat ilmavuotoihin luokan ja alakatto-tilan välillä.



Kuva 7.2.7 Luokan 311 alakaton yläpuolisessa tilassa havaittiin vanha tulppaamaton kanavan pää, joka voi vaikuttaa tilan painesuhteisiin.

Rakennetutkimuksissa rakenteissa todettiin kosteus- ja mikrobivaurioita, joista on ilmayhteyksiä sisätiloihin, joten rakennuksen alipaineisuus voi kuljettaa epäpuhtauksia ilmavuoto-reittien kautta sisäilmaan.

7.3 Ilmamäärämittaukset

Tulo- ja poistoilmavirrat olivat pääsääntöisesti matalammat kuin suunnitteluarvot. Tulo- ja poistoilmavirtojen suhde vaihteli 80–150 %. Peruskorjauksen yhteydessä rakennuksen ilmanvaihdon riittävyys tulee tarkistaa vastaamaan tilojen käyttäjämääriä.

Ilmamääriä mitattiin pistokoemaisesti eri kerroksista tiloista 175, opettajien työhuone, 220, 225, 320, 312, 310. Lisäksi mitattiin TK04 koneen kokonaisilmavirrat. Mittaukset tehtiin Swema Flow126 -huppumittarilla. Yhteenvedo mittaustuloksista on esitetty taulukossa 7.3.1.

Taulukko 7.3.1. Pistokokeenomaisesti luokista tehtyjen ilmamäärämittausten tuloksia (suunnitteluarvot saatiin IV-kuvista 30.9.1991).

Tila	krs	Tuloilma						Sallittu hlö-määrä ulkoilmavirran mukaan (6l/s/hlö)	Poistoilma					
		Päätelaite	Koko	kpl	vaadittu [l/s]	mitattu [l/s]	osuus [%]		Päätelaite	Koko	kpl	vaadittu [l/s]	mitattu [l/s]	osuus [%]
175	1	RCT/RHA	200	2	90	54			EVA	800x150	1	160	100	
					90	65								
		Yhteensä			180	118	66 %	20	Yhteensä			160	100	63 %
KK	1								URH	160	1	30	25	
		Yhteensä				0		-	Yhteensä			30	25	85 %
Monistus		RCT/RHA	125	1	40	22			URH	160	1	40	27	
		Yhteensä			40	22	55 %	4	Yhteensä			40	27	67 %
Kanslia	1	RCT/RHA	125	1	40	37			URH	160	1	40	31	
		Yhteensä			40	37	93 %	6	Yhteensä			40	31	76 %
Opett. Työs	1	RCT/RHA	200	1	90	59			URH	200	2	45	45	
												45	25	
		Yhteensä			90	59	65 %	10	Yhteensä			90	71	78 %
220	2	RBL	315	1	210	206			EVA	800x150	1	210	139	
		Yhteensä			210	206	98 %	34	Yhteensä			210	139	66 %
225	2	RBL	315	1	200	206			EVA	800x150	1	200	146	
		Yhteensä			200	206	103 %	34	Yhteensä			200	146	73 %
320	3	RBL	315	1	110	73			EVA	500x150	1	110	82	
		Yhteensä			110	73	66 %	12	Yhteensä			110	82	74 %
312	3	RBL	315	1	190	138			EVA	800x150	1	190	107	
		Yhteensä			190	138	73 %	23	Yhteensä			190	107	57 %
310	3	RBL	315	1	140	230			EVA	800x150	1	140	167	
		Yhteensä			140	230	164 %	38	Yhteensä			167	167	100 %
IVKH	3	TK4	pitot			787			Ei mitattu					
	2	TK4	pitot			769								
		Yhteensä				1555	101 %	259	Yhteensä					

Pistokoemaisesti mitatut ilmamäärät olivat n. 55–100 % vuoden 1991 IV-kuvien tavoitearvoista. Tulojen ja poistojen välinen suhde vaihteli 80–150 %. Mitatut tuloilmamäärät tutkituissa luokissa ovat nykymääräysten mukaisesti riittävät 12–34 henkilölle tilasta riippuen (6 l/s henkilöä kohden). Tilojen käyttäjämäärät eivät olleet tiedossa. TK4 koneen kokonaisilmavirrat vastasivat suunnitteluarvoja.

7.4 Olosuhdeseuranta

Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet ja lämpötilat olivat normaalilla tasolla, mikä viittaa siihen, että ilmanvaihto on ollut seurantajakson aikana käyttäjämääriin nähden riittävä. Sisäilman suhteellinen kosteus seuraa ulkoilman lämpötilaa ja on vuodenaikaan nähden tavomainen.

Tiloissa suoritettiin olosuhdeseurantamittauksia (ilman suhteellinen kosteus RH, lämpötila T ja hiilidioksidipitoisuus CO₂). Mittauspaikat on esitetty paikannuskaaviossa (liite 1).

Olosuhdemittausten tulokset on esitetty IV-koneiden palvelualueiden mukaan seuraavasti:

TK1: 007
TK4: 205, 302
TK5: Terveystoimisto, 216, 219, 308
TK6: 224, 226, 228, 317, 319
Vanha talonmiehen asunto: OH

Kuvassa 7.4.1 on esitetty esimerkinomaisesti CO₂-seurantamittausten tulokset TK5 alueella. Kaikki mittaustulokset on esitetty tarkemmin liitteissä 8.



Kuva 7.4.1. Hiilidioksidipitoisuus 19.4.-4.5.2021 TK5 palvelualueen tiloissa Terveystoimisto, 216, 219, 308. Pitoisuudet olivat sisäilmastoluokassa S2-S3. Sisäilmastoluokka S2 on esitetty vihreällä alueella ja S3 keltaisella alueella. Asumisterveysasetuksen toimenpideraja on esitetty punaisella katkoviivalla.

Kaikissa mittauspisteissä pitoisuudet olivat sisäilmastoluokassa S2-S3 ja selvästi alle Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan. Hiilidioksidimittausten perusteella ilmanvaihto on ollut seurantajakson aikana käyttäjämääriin nähden riittävä.

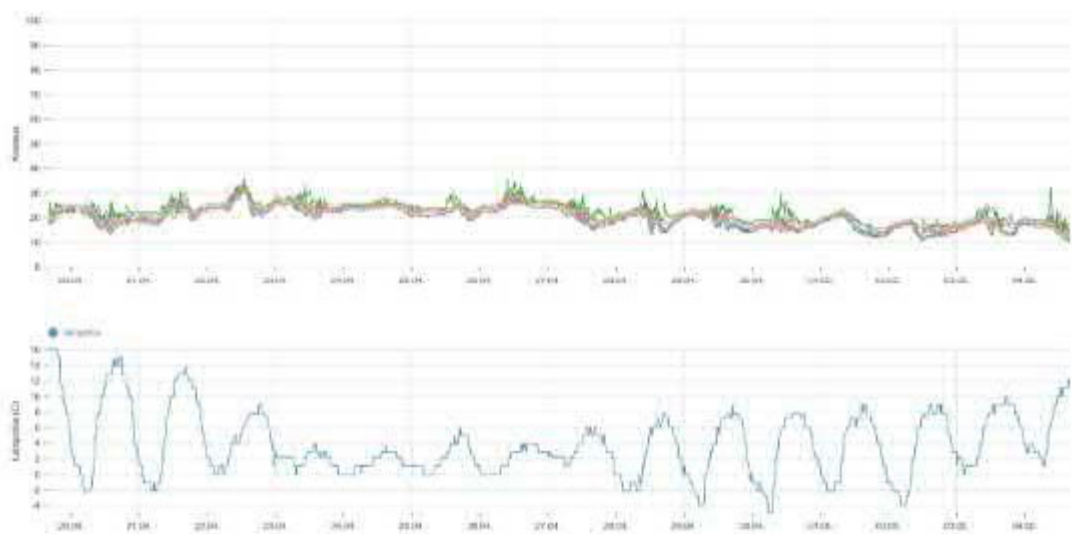
Kuvassa 7.4.2 on esitetty esimerkinomaisesti lämpötilaseurantamittausten tulokset TK6 alueella. Kaikki mittaustulokset on esitetty tarkemmin liitteissä 9.



Kuva 7.4.2. Lämpötilaseuranta 19.4.-4.5.2021 TK6 palvelualueen tiloissa 224, 226, 228, 317, 319. Lämpötilat ovat mittausjakson aikana tavoitetasolla. Tavoitetaso (20...26 °C) on esitetty vihreällä alueella.

Lämpötilat olivat kaikissa mittauspisteissä koko mittausjakson ajan tavoitetasolla.

Sisäilman suhteellinen kosteus seurasi ulkoilman lämpötilaa ja oli vuodenaikaan nähden tavanomainen (kuva 7.4.3). Kaikki mittaustulokset on esitetty tarkemmin liitteissä 10.



Kuva 7.4.3. Sisäilman suhteellinen kosteus ja ulkoilman lämpötila 19.4.-4.5.2021 kaikissa mittauspisteissä. Sisäilman kosteus seurasi ulkoilman lämpötilaa ja oli vuodenaikaan nähden tavanomainen.

7.5 Teolliset mineraalikuidut

Tutkimustulosten perusteella rakennuksessa on kuituongelma. Huonepinnoilta kahden viikon aikana laskeutuneesta pölystä kerätyistä kahdeksastatoista näytteestä kaikissa esiintyi mineraalikuituja. Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ylittyi kahdeksastatoista näytteessä. Tuloilmanvaihtojärjestelmän sisäpinnoilta otetuista näytteistä todettiin myös paikoin kohonneita kuitupitoisuuksia. Todennäköisiä kuitulähteitä ovat tuloilmajärjestelmän äänenvaimentimet, vanhat akustiikkalevyt sekä ulkovaipan ilmapuotojen mukana kulkeutuvat eristetilän kuidut. Vanhat akustiikkalevyt on suositeltavaa uusia. Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteet on suositeltavaa kartoittaa kattavasti ja korvata materiaaleilla, joista ei irtoa teollisia mineraalikuituja.

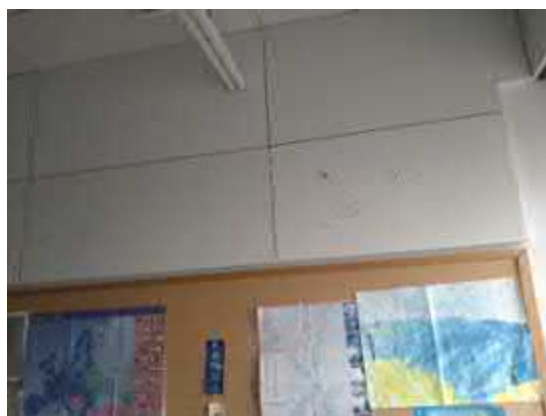
Teollisten mineraalikuitujen esiintymistä sisäympäristössä arvioitiin geeliteippinäytteiden avulla. Näytteitä kerättiin huonepinnoilta kahden viikon laskeutuneina sekä tuloilmakanaviston/tuloilmakoneiden sisäpinnoilta. Yhteenveto mittaustuloksista on esitetty taulukossa 7.5.1. Tarkemmat menetelmät ja tulokset on esitetty analyysivastauksessa liitteissä 5–6.

Kaikissa huonepinnoilta kerätyissä näytteissä esiintyi mineraalikuituja. Kahdeksastatoista näytteestä kahdeksastatoista Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ($0,2 \text{ kpl/cm}^2$) ylittyi. Tuloilmajärjestelmästä otetuissa näytteissä todettiin myös kuituja. Kolmestatoista näytteestä neljässä oli runsaasti kuituja ($> 30 \text{ kpl/cm}^2$). Kolmessa näytteessä oli jonkin verran kuituja ($10\text{--}30 \text{ cm}^2$). Kuudessa näytteessä kuitumäärät olivat vähäisiä ($< 10 \text{ cm}^2$).

Taulukko 7.5.1. Yhteenveto teollisten mineraalikuitujen mittaustuloksista huonepinnoilta ja tuloilmajärjestelmästä otetuista näytteistä.

Tila	Näytetunnus	Kuidut	
		Tulokanava	Huonepinnat
		Liite 6	Liite 5
Metallityö	K1	-	1,9
Puutyö	K2/Kk7	>143	0,64
175	K3/Kk8	66	0,36
Terv. Hoit.	K4	-	<0,2
OH	K5/Kk9	1,4	0,29
128	K6/Kk10	>143	<0,2
228	K7	-	<0,2
226	K8	-	0,64
224	K9	-	2,7
219	K10	-	0,86
216	K11	-	0,29
205	K12	-	<0,2
320	K13	-	0,71
319	K14/Kk11	4,6	0,36
317	K15	-	0,29
311	K16/Kk12	112	<0,2
308	K17	-	<0,2
302	K18/Kk13	23	1,1
TK1	Kk1	16	-
TK2	Kk2	3,3	-
TK3	Kk3	2,6	-
TK4	Kk4	2,9	-
TK5	Kk5	28	-
TK6	Kk6	0,92	-

Todennäköisiä kuitulähteitä ovat tuloilmajärjestelmän äänenvaimentimet sekä vanhat akustiikkalevyt (kuva 7.5.1). Kuituja voi kulkeutua sisäilmaan myös ulkovaipan ilmavuotojen mukana. Myös IV-konehuoneissa 002 ja 301 seinäpinnoilla on paljaita villapintoja, joista voi kulkeutua kuituja sisäilmaan, joko konehuoneiden ovien kautta tai tuloilmavirran mukana (vrt. kuvat 7.1.1. ja 7.1.4).



Kuva 7.5.1. Osassa tiloja on vanhoja, reunoiltaan avoimia ja/tai rikkoutuneita akustiikkalevyjä, joista voi irrota kuituja.

8 Altistumisolosuhteiden arviointi

Tehdyn kuntotutkimuksen perusteella on arvioitu poikkeavan altistumisen todennäköisyyttä tutkituille altisteille. Altistumisolosuhteiden arviointi on toteutettu Työterveyslaitoksen ohjeistusta soveltaen (Työterveyslaitos 2017). Altistumisolosuhteiden arvio on tehty ensisijaisesti työterveyshuollon käyttöön haittatekijöiden terveydellisen riskin arvioimiseksi. Koska kaikkiin tutkittuihin tiloihin on sovellettu yhtenäistä arviointiasteikkoa, voidaan tiloja luokitella tämän perusteella. Arviointitaulukoista voidaan myös yleisellä tasolla katsoa, minkälaisilla toimenpiteillä altistumisriskiä voidaan pienentää.

Työturvallisuuslain (738/2002/10 §) mukaan työpaikalla havaittujen haitta- ja vaaratekijöiden terveydellisen merkityksen arviointi tulee tehdä, jos näitä tekijöitä ei voida poistaa. Työnantaja vastaa siitä, että terveydellisen merkityksen arviointiin käytetään työterveyshuollon asiantuntijoita ja ammattihenkilöitä, siten kuin siitä säädetään työterveyshuoltolaissa (1383/2001/5 §).

Työterveyslaitoksen ohjeen mukaan ennen terveydellisen merkityksen arviointia on selvitettävä altistumisolosuhteet rakennusterveyteen perehtyneen asiantuntijan johdolla. Terveydellisen merkityksen arviointia ei voida tehdä ilman altistumisolosuhteisiin liittyviä tietoja. Altistumisolosuhteiden arviointi perustuu teknisen kokonaisuuden hallintaan, jossa otetaan huomioon rakennus- ja talotekniikan sekä rakennuksesta peräisin olevien epäpuhtauslähteiden vaikutus sisäilmaston laatuun. Altistumisolosuhteiden arvioinnissa huomioidaan päästölähteiden laajuus, voimakkuus, sijainti ja ilmayhteys sisäilmaan sekä muut epäpuhtauksien leviämiseen vaikuttavat tekijät, kuten ilmanvaihto ja painesuhteet. Arvioon tulee sisältyä seuraavat tekijät:

- Rakenteiden mikrobivaurioiden laajuuden arviointi
- Ilmayhteydet ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteistä sisäilmaan
- Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun
- Rakennuksesta peräisin olevat muut sisäilman epäpuhtaudet

Altistumisolosuhteiden arvioinnissa ei oteta kantaa tilojen käyttöön ja niissä vietettyyn aikaan (altistumisaika). Nämä huomioidaan työterveyslääkärin johdolla tehtävässä terveydellisen riskin arvioinnissa. Tehdyn kuntotutkimuksen perusteella seuraavissa kappaleissa on arvioitu rakennuksittain altistumisen todennäköisyyttä tutkituille altisteille: mikrobeille (kappale 8.1) ja teollisille mineraalikuiduille (kappale 8.2). Altistumistodennäköisyyden arviointi on esitetty taulukoissa, joissa vaurioiden/epäpuhtauslähteiden laajuutta kuvaavat arviointikriteerit on sijoitettu pystyakselille ja ilmayhteyden merkitsevyys vaakakselille.

Altistumisen todennäköisyys on esitetty neliporaisella asteikolla:

1. Poikkeava altistuminen on epätodennäköistä, taulukossa vihreä pohjaväri
2. Poikkeava altistuminen on mahdollista, taulukossa keltainen pohjaväri
3. Poikkeava altistuminen on todennäköistä, taulukossa oranssi pohjaväri
4. Poikkeava altistuminen on erittäin todennäköistä, taulukossa punainen pohjaväri

Asteikolla tasolle 1 sijoittuva rakennus vastaa selvästi tavanomaista paremmassa kunnossa olevaa vanhempaa rakennusta tai uutta hyvin tehtyä rakennusta, jossa on jo rakennusvaiheessa kiinnitetty huomiota puhtauteen, kosteudenhallintaan ja rakenteiden tiiveyteen.

8.1 Altistumisriski mikrobiepäpuhtauksille

Mikrobiepäpuhtauksien osalta altistumisriskin arvio perustuu pääasiassa näyttein todennettuun mikrobivaurioiden merkittävyyteen sekä epäpuhtauksien kulkeutumiseen vaurioalueelta sisäilmaan. Kumpikin osa-alue on jaettu neljään portaaseen. Mikrobivaurion merkittävyyden määrittelee tutkimuksin (materiaalinäyttein) todettu vaurion laajuus. Alin porras edellyttää, että näytteitä on otettu riittävästi. Epäpuhtauksien kulkeutumisen arviointi perustuu painesuhteisiin ja todettujen ilmavuotojen (RT 14-11197) merkittävyyteen.

Rakenteista otetuista 49 materiaalinäytteestä yli puolessa esiintyi poikkeavaa mikrobikasvua. Näytekokonaisuuden perusteella rakennuksessa on laaja-alaisia mikrobivaurioita. Rakenteista todettiin merkkiainetutkimuksin merkittäviä, systemaattisia ilmavuotoreittejä sisätiloihin ja tilat ovat ajoittain alipaineiset ulkoilmaan.

Tulosten perusteella arvioidaan, että poikkeava altistuminen mikrobiepäpuhtauksille on mahdollista opettajien työtiloissa (158–175) ja kotitalousluokissa (205, 302, 304) (taulukko 8.1.1) sekä erittäin todennäköistä muualla rakennuksessa (taulukko 8.2.2).

Taulukko 8.1.1 Altistumisen todennäköisyyden arviointi mikrobiepäpuhtauksille opettajien työtiloissa ja kotitalousluokissa.

Mikrobivaurioiden merkittävyys				
4. Laaja-alaiset mikrobivauriot rakennuksessa ja poikkeava sisäilmapitoisuus				
3. Laaja-alainen mikrobivaurio rakennuksessa				
2. Paikallisia pienialaisia mikrobivaurioita rakenteissa				
1. Rakenteet tutkittu, ei todettuja mikrobivaurioita				mahdollinen
Altistuminen mahdollista Materiaalinäytteissä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua. Rakenteista on merkittäviä, systemaattisia ilmavuotoreittejä sisätiloihin ja tilat ovat ajoittain alipaineiset ulkoilmaan.	1. Ei ilmavuotoja, ei merkittävää paine-eroa rakenteen yli	2. Pistemäisiä ilmavuotoja rakenteista tai rakennus voimakkaasti alipaineinen	3. Vähäisiä ilmavuotoja rakenteista ja rakennus on alipaineinen	4. Merkittävät ilmavuodot rakenteista tai merkittävä mikrobivaurio sisäpinnoilla
Epäpuhtauksien kulkeutuminen vaurioalueelta				
altistumisen todennäköisyys:	epätodennäköinen	mahdollinen	todennäköinen	erittäin todennäköinen

Taulukko 8.1.2 Altistumisten todennäköisyyden arviointi mikrobiepäpuhtauksille muualla rakennuksessa.

Mikrobivaurioiden merkittävyys				
4. Laaja-alaiset mikrobivauriot rakennuksessa ja poikkeava sisäilmapitoisuus				
3. Laaja-alainen mikrobivaurio rakennuksessa				erittäin todennäköinen
2. Paikallisia pienialaisia mikrobivaurioita rakenteissa				
1. Rakenteet tutkittu, ei todettuja mikrobivaurioita				
Altistuminen erittäin todennäköistä. Yli puolessa materiaalinäytteistä esiintyi poikkeavaa mikrobikasvua. Rakenteista on merkittäviä, systemaattisia ilmavuotoreittejä sisätiloihin ja tilat ovat ajoittain alipaineiset ulkoilmaan.	1. Ei ilmavuotoja, ei merkittävää paine-eroa rakenteen yli	2. Pistemäisiä ilmavuotoja rakenteista tai rakennusvoimakkaasti alipaineinen	3. Vähäisiä ilmavuotoja rakenteista ja rakennus on alipaineinen	4. Merkittävät ilmavuodot rakenteista tai merkittävä mikrobivaurio sisäpinnoilla
	Epäpuhtauksien kulkeutuminen vaurioalueelta			
altistumisen todennäköisyys:	epätodennäköinen	mahdollinen	todennäköinen	erittäin todennäköinen

8.2 Altistumisriski teollisille mineraalikuiduille

Teollisten mineraalikuitujen osalta altistumisen arviointi perustuu näytetuloksiin ja kuitulähteiden merkittävyyteen. Kumpikin osa-alue on jaettu neljään portaaseen. Näytteenotossa huomioidaan geeliteippinäytteet sekä sisäpinnoille laskeutuneesta pölystä että tuloilmakanavista. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittyminen geeliteippinäyttein vastaa luokittelussa korkeinta porrasta. Kuitulähteiden määrän arvioinnissa huomioidaan rakennuksen sisäpinnoilla ja ilmanvaihtojärjestelmässä todetut kuitulähteet sekä voimakkaat ilmavuodot rakenteiden mineraalivillaeristeistä.

Huonepinnoilta kahden viikon aikana laskeutuneesta pölystä kerätyistä 18 näytteestä kaikissa esiintyi mineraalikuituja. Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ylittyi 12 näytteessä. Näytteet kerättiin ei puolilta rakennusta. Tuloilmanvaihtojärjestelmän sisäpinnoilta otetuista näytteistä todettiin myös paikoin korkeita kuitupitoisuuksia. Merkittäviä kuitulähteitä ovat tuloilmajärjestelmä, vanhat akustiikkalevyt sekä ulkovaipan ilmavuotojen mukana kulkeutuvat eristetilan kuidut. Havaintojen ja tulosten perusteella arvioidaan altistumisen olevan erittäin todennäköistä koko rakennuksessa (taulukko 8.2.1).

Taulukko 8.2.1. Altistumisten todennäköisyyden arviointi teollisille mineraalikuiduille.

Teolliset mineraalikuidut, näytteet				
4. Toimenpiderajan ylittävät kuitupitoisuudet teippinäytteissä			erittäin todennäköinen	
3. IV-kanavanäytteissä runsaasti kuituja, pinnoilla alle toimenpiderajan				
2. Yksittäisiä kuituja (alle 0,2/cm ² pinnoilla, 10 - 30/cm ² kanavassa) teippinäytteissä tai pk-näytteessä				
1. Ei kuituja näytteissä (teippi/pölynkoostumus, laskeuma, iv-kanavat)				
Altistuminen todennäköistä. Toimenpideraja ylittyi 12/18 näytteessä. Tuloilmajärjestelmän sisäpinnoilta otetuista näytteistä todettiin myös paikoin korkeita kuitupitoisuuksia. Kuitulähteitä ovat tuloilmajärjestelmä, vanhat akustiikkalevyt sekä ulkovaipan ilmavuotojen mukana kulkeutuvat eristetilan kuidut.	1 Ei kuitulähteitä sisäpinnoilla tai ilmanvaihdossa, ei merkittäviä ilmavuotoja	2. Vähäisiä kuitulähteitä sisäpinnoilla ja/tai IV:ssä. Vähäisiä ilmavuotoja rakenteista (painesuhteet)	3. Merkittäviä kuitulähteitä joko ilmanvaihdossa tai sisäpinnoilla tai voimakkaat ilmavuodot	4. Merkittäviä kuitulähteitä sekä sisäpinnoilla että ilmanvaihdossa
	Havainnot kuitulähteistä			
altistumisen todennäköisyys:	epätodennäköinen	mahdollinen	todennäköinen	erittäin todennäköinen

9 Johtopäätökset

Tutkittavana kohteena oli Luostarinkadulla sijaitseva koulurakennus S:t Olofsskolan, joka on rakennettu vuonna 1966. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennetutkimuksin olemassa olevat rakenteet ja niiden kunto rakennuksen peruskorjauksen lähtötiedoiksi. Lisäksi selvitettiin sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä.

Rakennetutkimuksissa tutkittavaan rakennukseen tehtiin rakenneavauksia ja tarkastusreikiä n. 60 kpl, joista aistinvaraisesti todettiin olemassa oleva rakenne ja sen kunto. Lisäksi otettiin materiaalinäytteitä 49 kpl mikrobitutkimuksiin. Rakennetutkimusten lisäksi selvitettiin rakennuksen painesuhteita, ilmavuotoreittejä, sisäilmaolosuhteita, teollisten mineraalikuitujen pitoisuuksia sekä ilmanvaihdon toimintaa.

Tutkimusten perusteella merkittävimmät sisäilman laatua heikentävät tekijät ovat rakennuksessa esiintyvät laajat kosteus- ja mikrobivauriot sekä teolliset mineraalikuidut.

Kosteus- ja mikrobivaurioita todettiin eripuolilla rakennusta ja niitä esiintyy erityisesti ulkoseinä- ja ikkunarakenteissa. Ulkoseinät ovat pääsääntöisesti tuulettumattomia tiili-villa-betoni tai betoni-villa-betoni -rakenteisia. Julkisivuissa on paikoin myös kosteusvauriojälkiä. Ulkoseinien lämmöneristeiden vauriot ovat syntyneet todennäköisesti sadeveden pääsystä tuulettumattoman tiiliverhoillun ulkoseinärakenteen eristetilaan. Osa rakennuksen julkisivuista on aikaisemmin uusittu. Vaurioita esiintyi kuitenkin myös uusittujen rakenteiden alueella.

Rakennuksessa on pääosin alkuperäiset 2-kertaiset puuikkunat, joiden lämmöneristyskyky on huono. Ikkunakarmeissa ja -puitteissa on yleisesti kosteusvaurioita. Ikkunat eivät myöskään mene kunnolla kiinni turvonneiden ja vääntyneiden karmien/puitteiden vuoksi. Ikkunoiden tilkevälieristeissä on yleisesti mikrobivaurioita. Vaurioituneista ulkoseinä- ja ikkunarakenteista on merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan. Todettujen mikrobivaurioiden korjaaminen edellyttää huolellista suunnittelua ja laajoja korjaustoimenpiteitä. Ikkunat on suositeltavaa uusida. Ulkoseinien sisäkuori on betonia, joten rakenne on mahdollista saada tiiviiksi huolellisella toteutuksella.

Rakennuksessa on myös kuituongelma. Huonepinnoilta kahden viikon aikana laskeutuneesta pölystä kerätyistä näytteistä kaikissa esiintyi mineraalikuituja. Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ylittyi 67 %:ssa näytteistä. Tuloilmanvaihtojärjestelmän sisäpinnoilta otetuista näytteistä todettiin myös paikoin korkeita kuitupitoisuuksia. Rakennuksen kuitulähteitä ovat tuloilmajärjestelmä, vanhat akustiikkalevyt sekä ulkovaipan ilmavuotojen mukana kulkeutuvat eristetilan kuidut. Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteet on suositeltavaa kartoittaa kattavasti ja korvata materiaaleilla, joista ei irtoa teollisia mineraalikuituja. Vanhat akustiikkalevyt on suositeltavaa uusida. Ulkoseinien ilmanpitävyyttä on suositeltavaa parantaa.

Ylemmässä kellarikerroksessa metallityöluokan ja teknisen työn konehuoneen lattian muovimattopinnoitteessa todettiin paikallisia kosteusvaurioita, jotka todennäköisesti johtuvat alapohjarakenteeseen maa-/kallioperästä kohdistuvasta paikallisesta liiallisesta kosteusrasituksesta. Metallityöluokassa kosteusvaurio ulottui myös ulkoseinärakenteen alaosaan, ala-

pohjalliittymän kohdalle. Alemmassa kellarikerroksessa todettiin paikallinen kosteusvaurio putkiläpivientien kohdalla. Ensimmäisessä kerroksessa todettiin kosteusvaurioita keittiön siivouskomeron ja jätehuoneen levyrakenteisen väliseinän alaosassa. Todetut kosteusvauriot on suositeltavaa korjata.

Ensimmäisen kerroksen maanvaraisena alapohjarakenteena on kaksoisbetonilaatta, jossa alalaatan pinnassa on vedeneriste ja sen päällä lämmöneristeinä lastuvillalevy. Alapohjarakenteen pintabetonilaatassa todettiin vain paikallisia kosteuspoikkeamia, jotka tutkimushavaintojen perusteella ovat aiheutuneet tilojen pinnoitepuutteiden / käyttövesien aiheuttamista kosteusrasituksista. Alapohjarakenteiden lämmöneristeet olivat rakenneavausten kohdilla aistinvaraisesti tarkastellen kuivia, mutta materiaalinäytteiden perusteella lastuvillaleristeessä esiintyy mikrobikasvustoa. Pintalaatassa olevien epätiiveyksien (pintalaatan avoimet reunat ja läpiviennit) kautta eristetilasta tapahtuvat ilmavirtaukset huonetiloihin voivat heikentää sisäilmaolosuhteita. Vaurioituneet alapohjarakenteet on suositeltavaa korjata peruskorjauksen yhteydessä.

Maanvastaisissa seinissä on paikoin sisäpuolisia mineraalivillalämmöneristeitä. Lämmöneristeissä ei todettu laaja-alaisia mikrobivaurioita. Sokkelihalkaisujen korkkieristeissä taas esiintyy yleisesti mikrobikasvustoa. Korkkieristeiden poistaminen rakenteesta voi olla haastavaa. Mikäli rakennetta ei saada uusittua, tulee vaurioituneet materiaalit kapseloida. Toisen kerroksen ulkoilmaa vasten olevassa alapohjassa on lämmöneristeinä korkki, jossa ei todettu mikrobivaurioita.

Aistinvaraisessa tarkastuksessa yläpohjassa ei todettu vuotoja. Huopakate on elinkaarensa lopussa. Yläpohjan lämmöneristeinä on lastuvillalevy, jossa ei todettu mikrobivaurioita. Yläpohjarakenne on lähtökohtaisesti tiivis. Huopakate on suositeltavaa uusia peruskorjauksen yhteydessä. Yläpohjarakenteen kuntoa on suositeltavaa selvittää tarkemmin, mikä edellyttää tarkastusluukkujen tekemistä vesikatolle.

Välipohjarakenteet ovat pääsääntöisesti betonirakenteisia eikä niissä todettu merkittäviä kosteusvaurioita. Liikuntasalin ja näyttämön alla olevat lattiat ovat kerroksellisia, jossa eristeinä on mineraalivillaa tai lastuvillalevyä. Villaeristeissä on paikallisia kosteusvaurioita ulkoseinän läheisyydessä. Vauriot on suositeltavaa korjata peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennuksessa on paikoitellen alustiloja ja putkikanaaleja, joissa on orgaanista materiaalia. Kanaaleista ja vanhasta savuhormista on epätiiviitä läpivientejä sisäilmaan. Orgaaniset materiaalit on suositeltavaa poistaa ja läpiviennit tiivistää.

Pistokoeluontoisesti tehdyn aistinvaraisen arvion mukaan tuloilmajärjestelmä on pääosin puhdas. Tuloilmakoneissa TK2-TK4 ja TK5 on jonkin verran pölykertymää. Tuloilmakanavistot ovat pääosin puhtaita. Poikkeuksena TK5 runkokanava, jossa on näkyvää pölyä. Tuloilmakoneiden TK2 ja TK4 pohjalle on päässyt vettä. IV-konehuoneiden 002 ja 301 seinissä on paljasta mineraalivillaa, joista voi irrota kuituja sisäilmaan. Tulo- ja poistoilmavirrat olivat pääsääntöisesti matalammat kuin suunnitteluarvot. Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet ja lämpötilat olivat kuitenkin normaalilla tasolla, mikä viittaa siihen, että ilmanvaihto on ollut seurantajakson aikana käyttäjämääriin nähden riittävä. Sisäilman suhteellinen kosteus seuraa ulkoilman lämpötilaa ja on vuodenaikaan nähden tavanomainen. Peruskorjauksen yhteydessä rakennuksen ilmanvaihdon riittävyys tulee tarkistaa vastaamaan tilojen käyttäjämääriä.

Rakennus on pääsääntöisesti suositusten mukaisesti lievästi alipaineinen. Ylimmät kerrokset ovat kuitenkin paikon ylipaineisia. Kellarikerros on koulupäivien aikana ylipaineinen rakennuksen alla olevaan putkikanaaliin, joten sieltä ei kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan. Seurantamittausten mukaan luokan 319 paine-ero alakattotilaan seuraa ulkoilman paine-eroa, mikä viittaa siihen, että alakattotila voi olla yhteydessä ulkoilmaan. Ylipaineisessa luokassa ilmaa voi kulkeutua alakattokoteloiden päällä olevien akustiikkalevyjen läpi, aiheuttaen tummentumia akustiikkalevyjen pintaan. Ainakin luokan 311 alakaton yläpuolisessa tilassa havaittiin vanha tulppaamaton kanavan pää, joka voi vaikuttaa tilan painesuhteisiin. Alakattotiloja on suositeltavaa tutkia vielä tarkemmin. Rakennetutkimuksissa ulkoseinärakenteissa todettiin kosteus- ja mikrobivaurioita, joista on ilmayhteyksiä sisätiloihin. Alipaineisissa olosuhteissa rakenteissa olevia epäpuhtauksia voi kulkeutua ilmavuotoreittien kautta sisäilmaan. Rakennus on suositeltavaa ylipaineistaa.

10 Toimenpidesuosituksset

Tässä kappaleessa esitetään yhteenvetona tutkimuksissa esiin nousseet toimenpidesuosituksset kiireellisyysjärjestyksessä. Esitetyt korjaukset edellyttävät erillistä korjaussuunnittelua. Korjausten onnistumisen arvioimiseksi on suositeltavaa laatia seuranta- ja laadunvarmistussuunnitelma jo korjaustöiden suunnitteluvaiheessa, jotta voidaan varmistua korjaussuunnitelman riittävästä laajuudesta ja korjaustenaikaisesta laadunvarmennuksesta.

Koko korjaushanketta ja mm. hyväksi todettuja korjaustapoja sekä vaihtoehtoisten korjaustapojen etuja ja riskejä on koottu kattavasti Ympäristöministeriön korjausoppaaseen (Ympäristöministeriö 2019).

Tehtyjen tutkimusten perusteella suosittelemme seuraavia toimenpiteitä:

Välittömästi tehtävät toimenpiteet:

1. Toimenpiteet mikrobiepäpuhtauksille altistumisen pienentämiseksi tulee aloittaa välittömästi:
 - a. Rakennus tulee ylipaineistaa, jotta rakenteissa olevat mikrobiepäpuhtaudet eivät pääse sisäilmaan. Ilmamäärät on suositeltavaa mitoittaa käyttäjämäärien mukaan (6 l/s, hlö).
 - b. Korjausten käynnistymistä odottaessa tiloihin on suositeltavaa tuoda ilmanpuhdistimia ja siivousta tehostaa.
 - c. Suunnittelu ulkoseinien ja maanvastaisten rakenteiden (alapohjat, sokkelit) mikrobivaurioiden korjaamiseksi tulee käynnistää. Korjaukset edellyttävät laajaa rakenteiden purkua ja rakenteiden uudelleen suunnittelua, jotta vaurioita ei jatkossa pääse syntymään. Ulkoseinien korjausten yhteydessä myös ikkunat on suositeltavaa uusida. Korjausten suunnittelun lähtökohtana tulisi ensisijaisesti olla vaurioituneiden materiaalien poistaminen. Koska rakennuksen sisäkuori on betonia, on myös tiivistyskorjauksilla mahdollista saavuttaa riittävä tiiveys, jolla epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan voidaan estää. Tiivistyskorjausten yhteydessä tulee kuitenkin varmistaa riittävästä jatkoseurannasta tiiviiden pysyvyyden varmistamiseksi.
 - d. Ulkoseinien korjauksessa varmin tapa on rakenteen uusiminen ulkopuolelta. Vanha julkisivumuuraus ja lämmöneristeet sekä ikkunoiden apukarmirakenteet puretaan. Uusi lämmöneristemateriaali valitaan tavoiteltavan U-arvon ja käytettävissä olevan rakennepaksuuden mukaan. Ulkoverhoukseksi asennetaan joko alkuperäisen ulkoverhouksen kaltainen rakenne tai kokonaan uuden tyyppinen verhouk. Julkisivun tuuletusvälin tulee olla alhaalta ylös suuntautuva ja avoin molemmista reunoistaan myös ikkuna- ja oviaukkojen kohdalla. Vaihtoehtoisesti seinän liittymät sekä erilaisten läpivientien liitoskohdat tiivistetään tarkoitukseen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä. Betonirakenne sisäpintana on yleensä ilmatiivis ja vain merkittävä rakenteen läpi ulottuva halkeilu heikentää sen ilmatiiviyttä. Betonirakenteeseen sisäkuoreen tiivistykset tehdään lähinnä seinärakenteen ja vaakasuuntaisten rakenteiden liitoksiin sekä ikkunan ja ulkoseinän liitoskohtiin. Myös läpiviennit, kuten lämmityspatterien kiinnikkeet, sekä liikuntasaumot tulee ottaa huomi-

- oon. Tiivistyskorjauksen riskeinä ovat ilmatiiviynsä säilyminen koko suunnitellun käyttöajan ajan ja vaurioituneen materiaalin jääminen rakenteeseen.
- e. Alapohjarakenteiden korjauksessa varmin tapa on uusien maanvarainen alapohjarakenne kokonaisuudessaan nykyisten määräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin myös rakennuksen sisäiset salaojat voidaan uusien. Vaihtoehtoisena korjaustapana on pintabetonilaatan ja lämmöneristeen purkaminen ja uudelleen rakentaminen. Korjauksessa on huomioitava jäävän pohjabetonilaatan tarvittava kunnostus, kosteudeneristeen uusiminen ja uusien pintamateriaalin riittävä vesihöyrynläpäisevyys. Pelkkää lattiarakenteen tiivistyskorjausta ei peruskorjaustoimenpiteenä suositella, koska rakenteen kosteus- ja sisäilmatekniset riskit jäävät tällöin ilmeisiksi (vaurioitunut materiaali jää rakenteeseen, tiivistysrakenteiden toimivuuden pitkäaikainen kestävyys voi olla epävarmaa).
 - f. Kellarikerrosten lattioiden muovimattopäällysteet on suositeltavaa korvata paremmin vesihöyryä läpäisevillä ja kosteutta kestävillä materiaaleilla. Korjauksissa on huomioitava muovimattopinnoitteiden kosteusvaurioalueilla betonilaattaan mahdollisesti imeytyneet kemialliset yhdisteet, esim. betonipinnan jyrä ja tuuletus tai paikallisten alueiden kapselointi.
 - g. Perusmuurien korjauksessa varmin tapa on tehdä veden- ja lämmöneristeen perusmuurien ulkopintaan, jolloin myös ulkopuoliset salaojat voidaan uusien. Vaihtoehtoisena korjaustapana on sisäverhousmuurausten ja lämmöneristeen purkaminen, sisäpuolisen vedeneristeen kunnostus tarvittaessa ja eristeen uusiminen kosteuden kestäväällä eristeellä (esim. PU/XPS-levy). Alkuperäisen vedeneristeen kunnostamisvaihtoehdossa on huomioitava piki-sivellyssä mahdollisesti olevat haitta-aineet (asbesti ja PAH-yhdisteet). Kevyimpänä korjaustapana on olemassa olevien sisäverhousmuurausten pintakäsittely ilmatiiviiksi. Tällöin riskinä on rakenteeseen jäävät vanhat, mahdollisesti vaurioituneet materiaalit ja sisäverhoukseen mahdollisesti jäävät epätiiveydet ja ilmavuotoreitit sisätiloihin.
 - h. Rakennuksen alapohjarakenteissa on salaojakaivoja, joiden sisällä on vaurioituneita orgaanisia materiaaleja (mm. lahonnutta puuta). Salaojakaivojen valurautakannet ovat epätiiviitä, jolloin kaivoista on ilmayhteys sisätiloihin heikentäen tilojen sisäilmaolosuhteita. Suositeltavana toimenpiteenä esitetään kaivojen puhdistusta ja kansien uusimista mahdollisimman kaasutiiviiksi. Tarkastetuissa kaivoissa ei havaittu viitteitä tiilisalojen toimimattomuudesta (vedenpinta putkien alapuolella), mutta salaojien keskimääräinen tekninen käyttöikä on rakennusvuosi 1966 huomioiden ylittynyt. Peruskorjauksessa on suositeltavaa huomioida rakennuksen salaojajärjestelmän uusimistarve.
 - i. Huopakate on elinkaarensa lopussa. Yläpohjan lämmöneristeenä on lastuvillalevy, jossa ei todettu mikrobivaurioita. Yläpohjarakenne on lähtökohtaisesti tiivis. Huopakate on suositeltavaa uusien peruskorjauksen yhteydessä. Yläpohjarakenteen kuntoa on suositeltavaa selvittää tarkemmin, mikä edellyttää tarkastusluukkujen tekemistä vesikatolle.
 - j. Seurantamittausten mukaan luokan 319 paine-ero alakattotilaan seuraa ulkoilman paine-eroa, mikä viittaa siihen, että alakattotila voi olla yhteydessä ulkoilmaan. Ylipaineisessa luokassa ilmaa voi kulkeutua alakattokoteloitten päällä olevien akustiikkalevyjen läpi, aiheuttaen tummentumia akustiikkalevyjen pintaan. Ainakin luokan 311 alakaton yläpuolisessa tilassa havaittiin

vanha tulppaamaton kanavan pää, joka voi vaikuttaa tilan painesuhteisiin. Alakattotiloja on suositeltavaa tutkia vielä tarkemmin.

2. Kuitulähteiden poisto:
 - a. Huonepinnoilla todettiin toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia teollisia mineraalikuituja. Todennäköisimpiä kuitulähteitä ovat tuloilmajärjestelmä, vanhat akustiikkalevyt ja rakenteiden kautta tapahtuvat ilmapuodot. Kuitulähteet tulee kartoittaa kattavasti ja poistaa. Ilmanpuhdistimilla ja siivouksen tehostamisella voidaan vähentää kuitualtistumista väliaikaisesti.
 - b. Kuitusaneerauksen jälkeen tiloissa on suositeltavaa suorittaa kuitusiivous, jossa käydään läpi rakennuksen kaikki sisäpinnat.

Myöhemmin tehtävät toimenpiteet:

3. Rakennuksen betonirakenteissa tukimuureissa (kallioleikkausten sulkutilojen tukimuurit ja autohallin tukimuurit) havaittiin paikallisia pintaosien rapautumisvaurioita. Rakenteiden kantavuuteen ja vakauteen vaikuttava vaurioita ei kuitenkaan aistinvaraisissa tarkasteluissa havaittu. Suositeltavana toimenpiteenä tukimuurien vaurioiden paikkakorjaukset.
4. Luoteispäädyssä rakennuksen ulkopuolinen maanpinta / kallio viettää kohtalaisen jyrkästi rakennukseen päin aiheuttaen ulkopuolista kosteusrasitusta seinärakenteeseen. Kyseisellä alueella maanpaineseinän alaosien pintarakenteissa oli havaittavissa paikallisia vanhoja kosteusvaurioita. Kosteusvaurioituneita materiaaleja voi olla myös ehjien pintarakenteiden alla. Rakennusfysikaalisen toimivuuden kannalta maanvastaisen seinärakenteiden veden- ja lämmöneristeet on suositeltava asentaa rakenteen ulkopintaan, mikä tulee huomioida rakennuksen korjaussuunnittelussa. Ensitoimena suositellaan maavastaisen seinän sisäverhousmuurauksessa ja sen eteen paikoin asennetussa levyrakenteessa esiintyvien pinnoitevaurioalueiden paikallisia korjauksia, ulottaen korjaus maanpaineseinän betonirakenteen sisäpinnan vedeneristeeseen asti. Vedeneristeiden mahdolliset haitta-aineet (asbesti ja PAH-yhdisteet) tulee ottaa korjauksessa huomioon.
5. Kellarikerroksen teknisen työn luokkatilassa olevien peltikoteloitujen teräspilarien lattialiittymässä ei tarkastetulla kohtaa havaittu poikkeavaa. Peruskorjauksen yhteydessä on suositeltavaa tarkastaa pilarien alapohjaliittymien rakenneteknistä kuntoa laajemmin.
6. Kellarikerroksen betoniportaan umpirakenteisesta alustilasta ja rakennuksen III-osaan johtavan portaan viereisestä onkalotilasta suositellaan poistettavan muottilaudoitukset ja rakennusjätteet. Portaan alustilan osalta tämä edellyttää aukon tekemistä porrasmuuriin. Alustilan ja onkalotilan liittymärakenteet, läpiviennit ja tarkastusluukut on hyvä tiivistää mahdollisimman ilmatiiviiksi, jotta näiden tilojen kautta ei pääse virtaamaan ilmaa huonetilojen suuntaan.
7. Teknisen työn luokkatilassa alapohjarakenteessa kulkevan tekniikkakanaalin putkiläpiviennit on tiivistetty mineraalivillalla. Tarkastushetkellä kanaalin sisäosa oli merkiksi savulla tarkasteltuna alipaineinen huonetilan suuntaan, mutta rakennuksen sisäisten painesuhteiden vaihdellessa ilmaa voi virrata ajoittain kanaalista huonetilan suuntaan. Ensitoimena tekniikkakanaalien läpiviennit on suositeltavaa tiivistää ilmatiiviiksi. Peruskorjauksessa kanaalit on suositeltavaa tarkastaa/puhdistaa ja alipaineistaa koneellisesti (edellyttää erillistä IV-suunnittelua).

8. Rakennuksen vanhassa savuhormissa olevien epätiivyyksien kautta sisätiloihin virtaava ilma voi heikentää tilojen sisäilmaolosuhteita. Kellarikerroksesta tehtyjen tutkimushavaintojen perusteella vanhan hormin sisällä kulkee IV-kanavointeja ja hormissa on epätiiviiä läpiviientejä. Savuhormin läpiviennit on suositeltavaa tiivistää ilmatiiviiksi, jotta hormin kautta ei kulkeudu ilmaa kerrosten ja tilojen välillä.
9. Alemmasta kellarikerroksesta lähtevä, rakennuksen I-osan linjalla kulkeva putkitunneli on avoimessa ilmayhteydessä käytössä olevan kellarivaraston suuntaan. Putkitunnelin toinen seinä rajautuu ulkoilmaan (kylmään autohalliin) ja seinän eristetilasta sekä putkien rakenneläpivienneistä todettujen ilmavirtausten mukana rakenteiden mahdolliset epäpuhtaudet pääsevät kulkeutumaan varastotilan ja teknisten työn tilojen sisäilmaan. Putkitunnelin varaston puoleiseen pätyyn on suositeltavaa asentaa ilmatiivis ovi ja tunneli alipaineistaa koneellisesti. Alipaineistuksen tekeminen edellyttää erillistä IV-suunnittelua. Tunnelista lähtevien putkien rakenneläpiviennit on hyvä tiivistää ilmatiiviiksi.
10. Välipohjarakenteet ovat pääsääntöisesti betonirakenteisia eikä niissä todettu merkittäviä kosteusvaurioita. Liikuntasalin ja näyttämön alla olevat lattiat ovat kerroksellisia, jossa eristeenä on mineraalivillaa tai lastuvillalevyä. Villaeristeissä on paikallisia kosteusvaurioita ulkoseinän läheisyydessä. Vauriot on suositeltavaa korjata peruskorjauksen yhteydessä.
11. Peruskorjauksen yhteydessä rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän riittävyys tulee tarkistaa vastaamaan tilojen käyttötarkoitusta ja käyttäjämääriä.

Turussa 8.6.2021

Sirate Group Oy



Vesa Koskinen
vanhempi asiantuntija, FM
rakennusterveysasiantuntija
C-21529-26-15



Timo Murtoniemi
johtava asiantuntija, FT
rakennusterveysasiantuntija
C-21552-26-15

11 Liitteet

1. Pohjakuvat
2. Analyysivastaus, Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, Turun yliopisto, biodiversiteettiyksikkö 19.3.2021
3. Analyysivastaus, Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, Turun yliopisto, biodiversiteettiyksikkö 26.3.2021
4. Analyysivastaus, Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, Turun yliopisto, biodiversiteettiyksikkö 29.3.2021
5. Paine-eroseurantojen tulostulokset
6. Analyysivastaus, teolliset mineraalikuidut 14 vrk laskeuma, Turun yliopisto, biodiversiteettiyksikkö 15.4.2021
7. Analyysivastaus, teolliset mineraalikuidut tuloilmakanavasta, Turun yliopisto, biodiversiteettiyksikkö 15.4.2021
8. Hiilidioksidipitoisuus tulostulokset
9. Lämpötila tulostulokset
10. Sisäilman suhteellinen kosteus tulostulokset

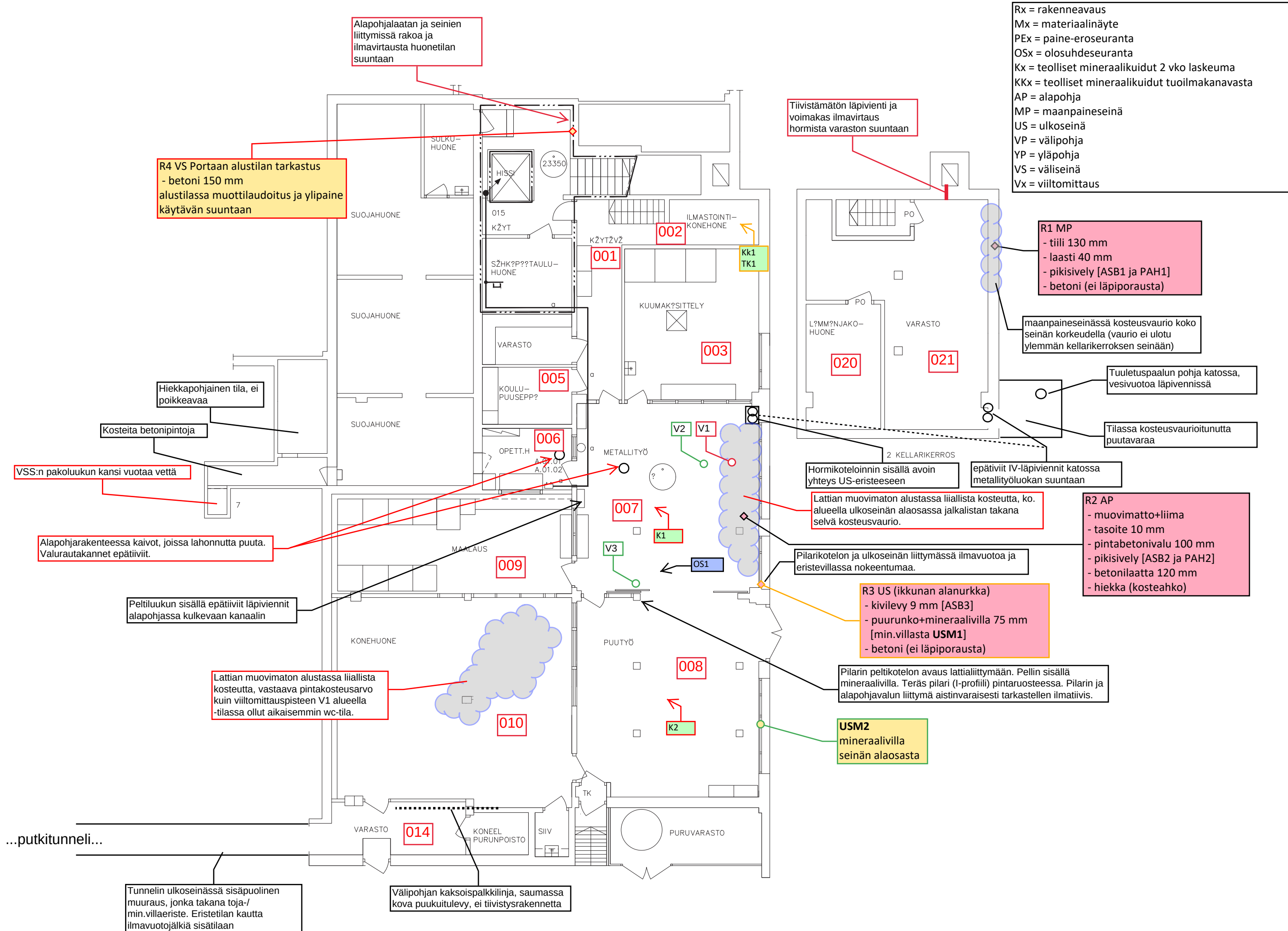
12 Kirjallisuus

- Asumisterveysasetus, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Osa I, Dnro 2731/06.10.01/2016. Valvira 2016.
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Osa III, Dnro 2731/06.10.01/2016. Valvira 2016.
- Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät, A.-M. Pessi, K. Jalkanen, Suomen Ympäristö ja Terveystieteen Kustannus Oy, Vaasa 2018.
- Ilmanvaihtoasetus, Ympäristö- ja terveysministeriön uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017.
- Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus, Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:18, <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161855>
- RT 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus, ohjeet, helmikuu 2010, Rakennustietosäätiö RTS 2010.
- Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet. Suomen rakentamismääräyskokoelma D2, Ympäristöministeriö, 1987.
- LVI 39-10409 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkistus, ohjeet, helmikuu 2007, Rakennustietosäätiö RTS ja LVI-keskusliitto 2007.
- RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein, Rakennustietosäätiö RTS 2015.

- Työterveyslaitos 2017, Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos, 2. painos, Helsinki 2017, 73 s. Saatavissa: www.julkari.fi/handle/10024/131872 [tarkistettu 2.11.2020]
- Teollisten mineraalikuidut, Työterveyslaitos, Saatavilla: <https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/12/Teolliset-mineraalikuidut.pdf> [tarkistettu 2.11.2020]
- Kollanen Tuomo, Sisäilman kuitukorjaukset, Opinnäytetyö, Rateko 2016. Saatavilla: www.hometalkoot.fi/guides [tarkastettu 2.11.2020]

LIITE 1
NÄYTTEENOTTOPAIKAT

- Rx = rakenneavaus
Mx = materiaalinäyte
PEx = paine-eroseuranta
OSx = olosuhdeseuranta
Kx = teolliset mineraalikuidut 2 vko laskeuma
KKx = teolliset mineraalikuidut tuoilmakanavasta
AP = alapohja
MP = maanpaineseinä
US = ulkoseinä
VP = välipohja
YP = yläpohja
VS = väliseinä
Vx = viiltomittaus



ST. OLOFSSKOLAN KELLARIKERROS

Rx = rakenneavaus
Mx = materiaalinäyte
PEx = paine-eroseuranta
OSx = olosuhdeseuranta
Kx = teolliset mineraalikuidut 2 vko laskeuma
KKx = teolliset mineraalikuidut tuoilmakekanavasta
AP = alapohja
MP = maanpaineisinä
US = ulkoseinä
VP = välipohja
YP = yläpohja
VS = väliseinä
Vx = viiltoimittaus

Maanpaineisinän sisäverhoukseen pinnassa seinän alaosassa vanha kosteusvaurio

Maanpaineisinän sisäpinnassa lastulevyverhoukseen, jonka alaosassa vanha kosteusvaurio

R12 US ikkunapalkki (ulkoa)
- pelti
- korkki 50 [USM 16]
- betoni

R13 AP
- kvartsivinyylilaatta
- musta liima [ASB 4]
- betoni 50 mm
- tervapahvi x2 [ASB 5, PAH 3]
- tojalevy 100 m (kuiva) [APM 1]
- pikisively 5 mm [ASB 6, PAH 4]
- betoni 80 mm
- hiekka (kuiva)

R16 US
- betoni 210
- eriste korkki/min. villa 100 [USM 15]
- betoni/ tiili

R17 AP
- vinyylilaatta
- betoni 55
- betoni 65
- eriste (korkki) 25 [APM 4]
- bitumi 5
- betoni 50
- täyttömaa

R15 US
- betoni 210
- eriste korkki 100 [USM 14]
- betoni

Merkkiainekokeen vuotopaikat ulkoseinästä (US sokkelin halkaisu ja US ikkunan pieli)
- Ikkunaliittymät
- MVS seinän levytyksen läpiviennit ja osa liittymistä

Alapohjarakenteessa kaivo, joissa lahonnutta puuta. Valurautakansi epätiivis.

Inva-WC lattian muovimatossa kosteuspoikkema-alue.

ST. OLOFSSKOLAN 1.KERROS
kellarikerroksen sijainti punaisella katkoviivalla

Merkkiainekokeen vuotopaikat putkikanavasta
- Liikuntasäule

Ikkunan alla kivilevysisäverhouksessa pintakosteuspoikkema-alueet, ei pinnoitevaurioita.

R10 US
- kipsilevy 13
- koolaus / ilmapäli 45
- SPU-levy 30
- bitumisively (ei läpi)

R10 US sokkeli
- betoni
- min. villa [USM 22]
- betoni

R9 US
- betoni 150
- min. villa 80 [USM 12]
- betoni

R8 US
- betoni 150
- min. villa 80 [USM 13]
- betoni

R7 US/AP liittymä
- muovimaton alla ilmeisesti cTrap (tms.)
- koolauksen alajuoksu ehjä

USM 6
ulompi, alkuperäinen mineraalivilla seinän alaosasta

R6 AP
- keraaminen laatta [ASB 7, ASB 8]
- betoni 100 mm
- pikisively
- bitumikermi x2 [ASB 9, PAH 5]
- pikisively
- tojalevy 50 mm (kuiva) [AP M2]
- pikisively
- betoni 80 mm
- hiekka (kuiva)

R5 US
- kipsilevy
- höyrynsulkumuovi
- puukoolaus+min. villa 50 mm
- lastulevy
- min.villa 100 mm [USM 5]
- kivilevy
- ulkoverhoukspelti

USM 4
ulompi, alkuperäinen mineraalivilla seinän alaosasta

Rx = rakenneavaus
Mx = materiaalinäyte
PEx = paine-eroseuranta
OSx = olosuhdeseuranta
Kx = teolliset mineraalikuidut 2 vko laskeuma
KKx = teolliset mineraalikuidut tuoilmanavasta
AP = alapohja
MP = maanpaineseinä
US = ulkoseinä
VP = välipohja
YP = yläpohja
VS = väliseinä
Vx = viiltomittaus

R26 VP
- parketti 30
- min. villa [VPM 2]
- betoni (ei läpi)
- koolauksen kohdalla
bitumikermi

R11 US (ulkoa)
- tiili 130
- min. villa 80 [USM 23]
- betoni

R25 US (ulkoa)
- tiili 130
- min. villa 80 [USM 17]
- sisäkuori

R24 US (ulkoa)
- betoni 150
- korkki 50 [USM 18]
- sisäkuori

R27 VP
- parketti 30
- min. villa [VPM 1]
- betoni (ei läpi)
- koolauksen kohdalla
bitumikermi

R21 US (ulkoa)
- betoni 150
- korkki 50 [USM 20]
- sisäkuori

R22 US (ulkoa) VP:n korkeus
- tiili 130
- min. villa 80 [USM 21]
- betoni

R23 US (ulkoa)
- kivilevy 9
- min. villa 220 [USM 19]
- levyrakenne

Merkkiainekokeen vuotopaikat
ulkoseinästä
- US- levytetyn osan liittymät
(näkyvä halkeama/liitos)

R28 VP
- betoni 120
- tervapaperi
- lastuvillalevy 60 [VPM 3]
- betoni (ei läpi)

R29 US
- vaneri 12
- höyrynsulkumuovi
- min. villa [USM 37]
- kovalevy
- koolaus
- pelti

Merkkiainekokeen
vuotopaikat
putkikuilusta
- vähäinen vuoto
viemärin läpivienti

Merkkiainekokeen
vuotopaikat ulkoseinästä
- AP/US liittymä
- Ikkunaliittymät

R31 AP
- vinyylilaatta
- betoni 60
- betoni 140
- korkki 70 [APM 3]

R33 AP (alakautta)
- korkki 70 [APM 6]

R36 AP (alakautta)
- korkki 70 [APM 5]

Pintakosteuspoikkeama-alue
hätäsuihkun hana tiputtaa,
luokan ja käytävän
vinyylilaattojen alueella PKK-
poikkeama. Luokassa lattiakaivo
hätäsuihkun vieressä

R20 US ikkuna
- karmi
- eriste, pellava tms. [USM 8]

R19 US ikkuna
- karmi
- eriste, pellava tms. [USM 7]

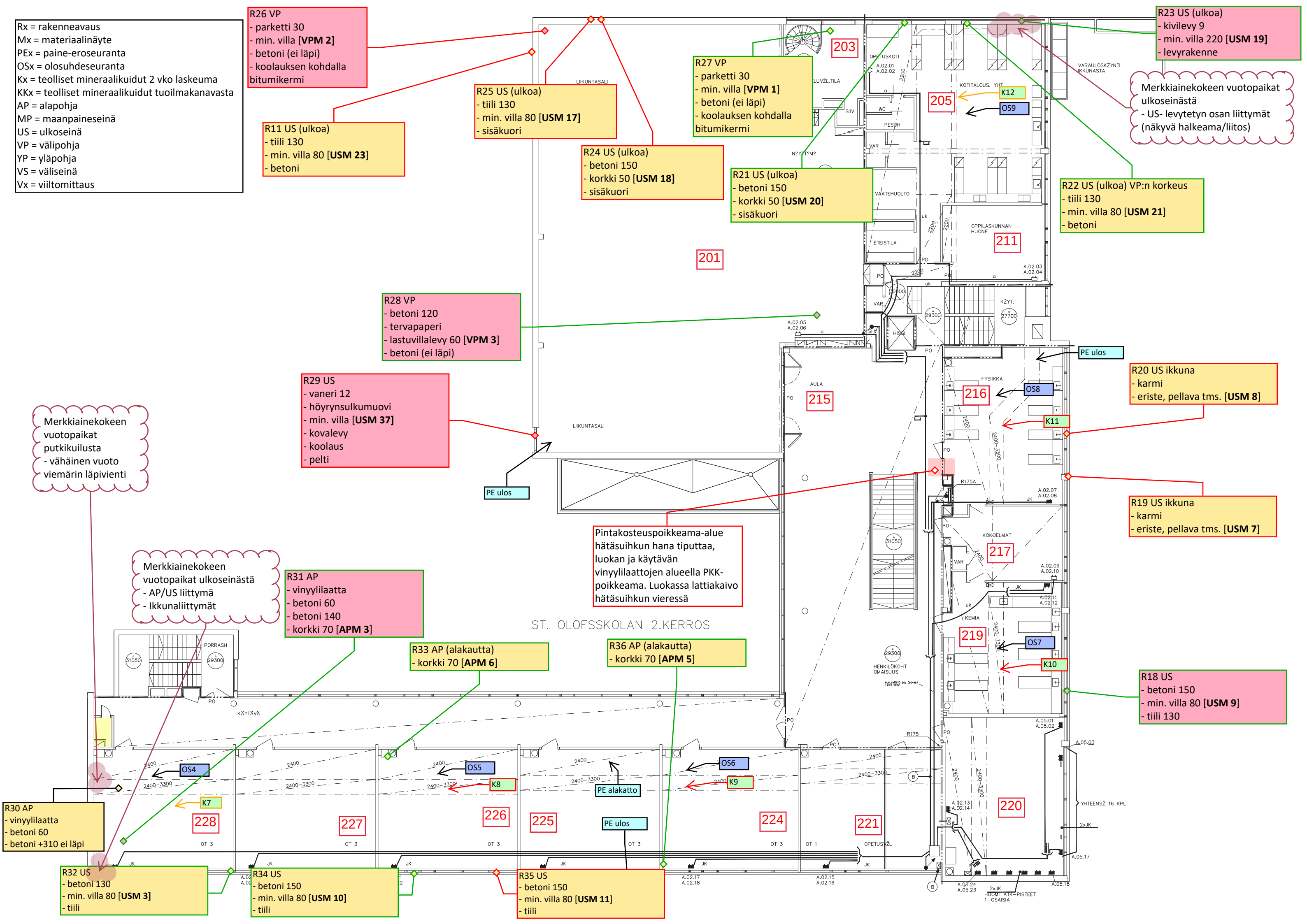
R18 US
- betoni 150
- min. villa 80 [USM 9]
- tiili 130

R30 AP
- vinyylilaatta
- betoni 60
- betoni +310 ei läpi

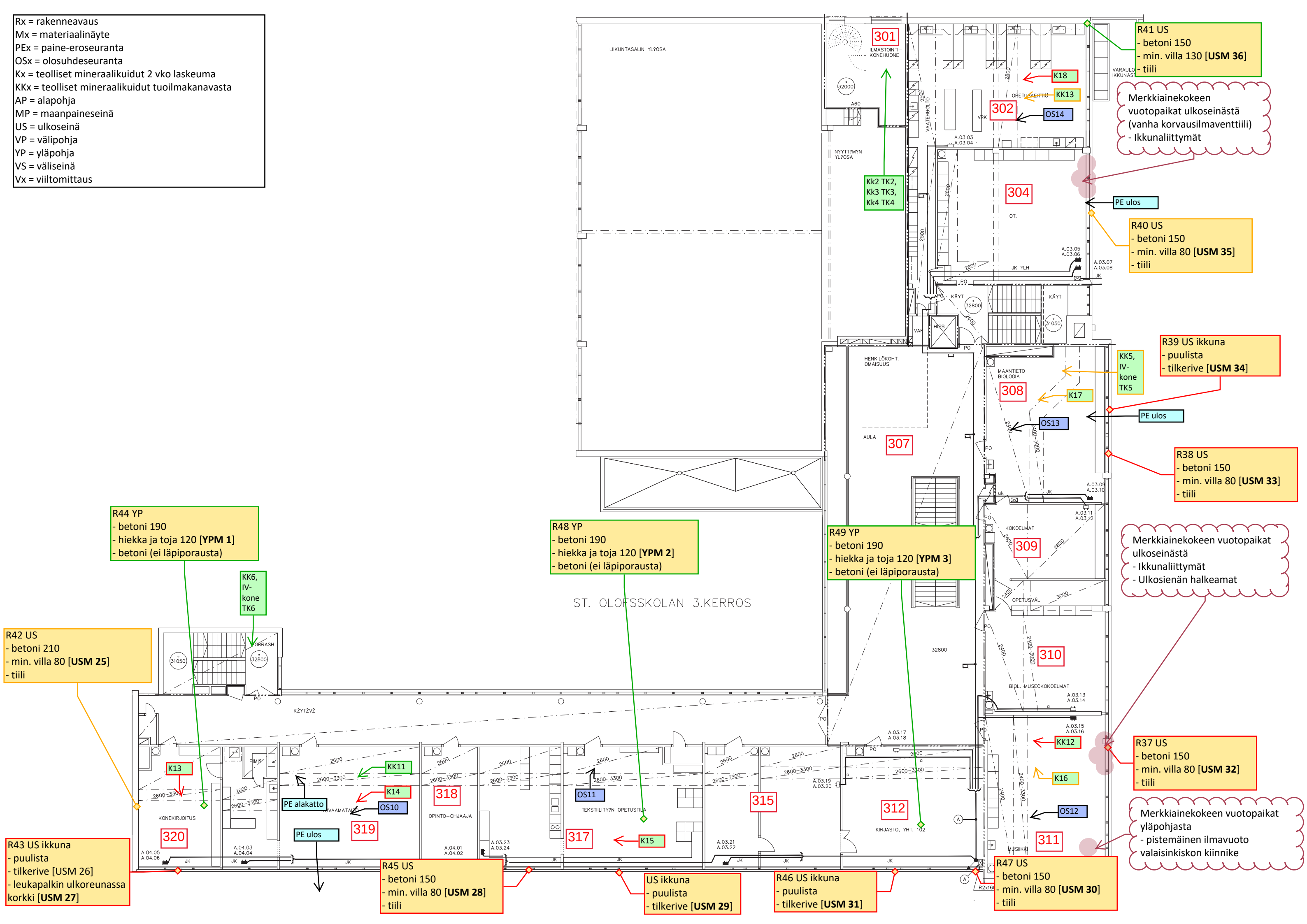
R32 US
- betoni 130
- min. villa 80 [USM 3]
- tiili

R34 US
- betoni 150
- min. villa 80 [USM 10]
- tiili

R35 US
- betoni 150
- min. villa 80 [USM 11]
- tiili



Rx = rakenneavaus
Mx = materiaalinäyte
PEx = paine-eroseuranta
OSx = olosuhdeseuranta
Kx = teolliset mineraalikuidut 2 vko laskeuma
KKx = teolliset mineraalikuidut tuoilmakanavasta
AP = alapohja
MP = maanpaineseinä
US = ulkoseinä
VP = välipohja
YP = yläpohja
VS = väliseinä
Vx = viiltomittaus



LIITE 2
ANALYYSIVASTAUS MIKROBIMATERIAALINÄYTTEET 19.3.2021

AEROBIOLOGIA

TURKU

6931-StOlofsskolan_Valmat_SIRATE_190321

Pohja: Pessi, 26.3.2021, Tark.-Mäkranta, Imanen; Päivitys: 24.3.2021, Pessi

TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Tilaaaja: Sirate Group Oy / Timo Murtoniemi
Kutterintie 5, 20900 Turku

Laskutus: Verkkolaskutus

Toimitusosoite: timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Selosteen sisältö: rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 9 kpl

Tiedot näytteenotosta:

Kohde: 6931 St Olofsskolan

Näytteenottaja: Sirate Group Oy / Ville Norri, Henri Koivistoinen

Näytteenottopvm 17.-19.3.2021, näytteet saapuneet 19.3.2021

Näytteet:	Kuvaus (materiaali)	Lab. tunniste
APM1.	Rak AP4, varasto (toja)	BP315
APM2.	Rak AP3, WC (toja)	BP316
APM3.	Rak AP6, 228 (korkki)	BP317
USM1.	Metallityö, US (mineraalivilla)	BP318
USM2.	Puutyö, US (mineraalivilla)	BP319
USM3.	228, US (mineraalivilla)	BP320
USM4.	Opettajainhuone, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)	BP321
USM5.	Monistus, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)	BP322
USM6.	Terveystenhoitaja, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)	BP323

Analyyysi: Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittely ja mikrosienilajiston tunnistus.

Menetelmä: Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016; Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät)

Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobit viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *.

Menetelmän kuvaus sekä tulkin perusteet ovat liitteessä. Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruoka-viraston hyväksymä.

Viljelypvm: 19.3.2021 / Raisa Ilmanen

Analyysoijat: Isabelle Aaltonen, Raisa Ilmanen, Marika Viljanen

Lisäanalyytit:

Näytekokonaisuudesta ei ollut tilattu viljelymenetelmää täydentävää suoramikroskopiointia. Tämä lisäanalyyysi voidaan tarvittaessa tehdä toimenpiderajan alittaneista tai kasvustoon ainoastaan viitanneista näytteistä myös jälkikäteen, mikäli se on näytemateriaalin / jäljelle jääneen näytemäärän puolesta mielekästä.

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä www.finas.fi tai laboratorion sivuilla. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö
Aerobiologian laboratorio

Postiosoite:
Aerobiologian yksikkö
20014 Turun yliopisto

Käyntiosoite:
Natura-rakennus h. 324
Yliopistonmäki, Turku

Sähköposti / Internet
aerobiologit@utu.fi / aerobiologia.utu.fi
Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**APM1. Rak AP4, varasto (toja)**

BP315

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		+	8 kpl
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++
Homesienet	<i>Acremonium s.r. *</i>	+	11 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	6 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Acremonium s.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Acremonium s.r. *</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**APM2. Rak AP3, WC (toja)**

BP316

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++
Homesienet	<i>Acremonium s.r.*</i>	++	29 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. ++
Homesienet	<i>Acremonium s.r.*</i>	+	12 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +
Homesienet	<i>Acremonium s.r.*</i>	+	2 kpl
	<i>Aspergillus usti l.r.*</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä. Näytteessä havaittiin lisäksi kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**APM3. Rak AP6, 228 (korkki)**

BP317

Bakteerit, THG-alusta			Yht. –
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näyttemateriaali oli tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**USM1. Metallityö, US (mineraalivilla)**

BP318

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (A. sydowii-tyyppi)	+	3 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (A. sydowii-tyyppi)	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	++	41 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet viittaavat mikrobikasvustoon.

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**USM2. Puutyö, US (mineraalivilla)**

BP319

Bakteerit, THG-alusta		Yht. –	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	12 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Tritirachium</i> *	+	1 kpl

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näyttemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**USM3. 228, US (mineraalivilla)**

BP320

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +
Hiivasienet	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**USM4. Opettajainhuone, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)**

BP321

Bakteerit, THG-alusta		Yht. –
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**USM5. Monistus, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)**

BP322

Bakteerit, THG-alusta		Yht. –
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**USM6. Terveystoimittaja, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)**

BP323

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomyketit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu sieni- eikä aktinomykeettikasvua.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

Lausunto

Yhteenveto tuloksista

Näyte /Lab.tunniste	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin
APM1. /BP315	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
APM2. /BP316	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
APM3. /BP317	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylitä.
USM1. /BP318	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
USM2. /BP319	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylitä.
USM3. /BP320	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylitä.
USM4. /BP321	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylitä.
USM5. /BP322	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylitä.
USM6. /BP323	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylitä.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

Näytekokonaisuudessa on toimenpiderajan ylittävä näyte / näytteitä. Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).

Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Mahdolliset näytekohtaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohtaisten tulosten yhteydessä.

Huomioitavaa

Epäilyistä vauriokohdasta tehty havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 1.4.2021

Kirsi Mäkiranta
FM, projektitutkija

Anna-Mari Pessi
FM, erikoistutkija

RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY (Valvira, 2016): ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojeluvalvonnan kynnyksarvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

Näytteenotto ja analyysi:

Näytteenotto: Ks. Pessi ja Jalkanen, 2018

Viljely: Osanäyte rakennusmateriaalista viljellään suoraan kasvualustoille, kullekin kasvualustatyypille kahtena rinnakkaisena toistona. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatustilapöytä: 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvualustat: Taulukko 1.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta; aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet
Hagem	Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
DG18	Dikloraani-glyseroli-18-alusta; kserofiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaktiivisuusvaatimus $a_w = 60 - 80$

Analysointi: Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (ks. Taulukko 2.). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskoipoimalla. Bakteereista tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määraaika, voidaan näyte tarvittaessa raportoida alustavasti.

Akkreditoitu menetelmä: Asumisterveys, mikrobiologia. Rakenteen mikrobikasvua selvittävä menetelmä.

Testattava materiaali: Rakennusmateriaali

Testityyppi, mittaalue: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittely ja mikrosienilajiston tunnistus.

Testausmenetelmä: Suoraviljely.

- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, päivitys 2020.
- Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologien asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016) ja sitä tukevaan Laboratorio-oppaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoitua pätevyysalueessa. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksytyjen menetelmien rekisterissä.

Tulosten esittäminen: Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty *. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät alittavat runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärät. Muiden bakteerien kuin aktinomykeettien määriä ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesäkemäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Taulukko 2.

	Pesäkemäärä/malja (tulkinta)
-	0 kpl (ei mikrobeja)
+	1–19 kpl (niukasti mikrobeja)
++	20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)
+++	50–199 kpl (runsasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsasti mikrobeja)

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobin vallitsevuutta.

Suoramikroskopointi lisäanalyysinä:

Viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sieni ei kasva käytetyillä alustoilla. Tällainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopioimalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyyntö).

Suoramikroskopointi onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Materiaalin mahdolliselta värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyiltä valomikroskooppipreparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Kattava tai laikuittainen rihmasto näytepinnassa osoittaa sienikasvustoa. Mikroskooppilla varmennettu sienirihmasto useassa kohden näytettä viittaa sienikasvustoon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

Tulkinnan perusteet

Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän ja rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++/++++). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurio-indikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä). **Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava** suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä määrinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei voida antaa laskennallista mittausepävarmuusarviota. Epävarmuutta tulokseen laboratoriossa aiheuttavat näytteen käsittely ja osanäytteen viljely maljoille sekä pesäkelaskennan epävarmuus (pesäkelaskennan epävarmuus, n. 6–10 %). Näytekohtaisessa tuloksen tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on esitetty Valviran soveltamisohjeen (2016) mukaisesti kosteusvauriolle tyypilliset mikrobiryhmät (Taulukko 3.). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä. Näytekohtaisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita muu poikkeava lajisto. Ohjeen kosteusvauriota indikoivan lajiston taulukkoon tehtiin 19.2.2020 päivityksessä sieninimistön muutoksista johtuvia tar-

kennuksia. Nimistöselkiytyksellä on pyritty välttämään virhetulkintoja esimerkiksi verrattaessa DNA-pohjaisiin tai kemialisiin tunnistusmenetelmiin.

Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain, jos rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin eristemateriaaleihin (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet), voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä muodostamatta varsinaista kasvustoa. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin yleensä todellisiin kosteusvaurioihin. Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöinkään ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valvira, 2016)

Mikrobikasvun merkitys rakennuksessa

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmapvirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat voivat altistua. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Yllä esitetyt toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia. Rakennusmateriaalinäytteiden avulla osoitetaan olosuhde eli mikrobikasvu materiaalissa, josta voi aiheutua terveyshaittaa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti aina toimenpiteitä, esim. lisäselvityksiä, altistumisen arviointia. Toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa kokonaisuus huomioiden. Terveyshaitan arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

Viitteet

Pessi, A-M ja Jalkanen, K, 2018. Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy, Pori. 2018. 76 ss.

[Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 \(finlex.fi\)](#)

[Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV, Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 \(päivitetty 19.2.2020\)](#)

Taulukko 2. Testausselosteen tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 2016; päivitetty 19.2.2020). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä. Suku- / lajiryhmätarkkuus noudattelee mikroskooppisesti toteutettavissa olevaa tunnistustarkkuutta viljelyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista.

Lyhenteet: sr. = sukuryhmä, lr. = lajiryhmä.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. suvut <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardiopsis</i>
<i>Acremonium</i> sr.	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> , <i>Ulocladium</i> lr.	<i>Ulocladium</i> ; <i>Alternaria</i> sektiot <i>Ulocladioides</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Pseudoulocladium</i> = aiempi <i>Ulocladium</i> -suku
<i>Aspergillus fumigatus</i> lr.	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> lr.	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> lr.	<i>Aspergillus penicillioides</i> / <i>Aspergillus restrictus</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>restricti</i> mm. <i>A. penicillioides</i> , <i>A. restrictus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus versicolores</i> lr.	<i>Aspergillus sydowii</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> ; mm. <i>A. jensenii</i> , <i>A. puulaauensis</i> , <i>A. sydowii</i> , <i>A. versicolor</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus terreus</i> lr.	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> lr.	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. lajit <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> lr.	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> sr.	<i>Engyodontium</i> ; suvut <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> sr.	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; suvut <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> sr.	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. suvut <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinocladiella</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> sr.	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> ja <i>Neocosmospora</i> –suvut
<i>Geomyces</i> sr.	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> -suku, ja suvuton muoto <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i>	<i>Oidiodendron</i> –suku
<i>Paecilomyces</i>	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> -suku ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i> –suku
<i>Purpureocillium</i>	
<i>Phialophora</i> sr.	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. suvut <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> sr.	<i>Scopulariopsis</i> ; suvut <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i>	<i>Sporobolomyces</i> -suku
<i>Coelomycetes</i> sr.	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> , <i>Memnoniella</i>	<i>Stachybotrys</i> -suku; nyt <i>Stachybotrys</i> ja <i>Memnoniella</i> -suvut
<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma</i> –suku
<i>Tritirachium</i> .	<i>Tritirachium</i> –suku
<i>Wallemia</i>	<i>Wallemia</i> –suku

LIITE 3
ANALYYSIVASTAUS MIKROBIMATERIAALINÄYTTEET 26.3.2021

AEROBIOLOGIA

TURKU

6931StOlofsskolan_VALMAT_Sirate_260321

Pöytä: Pöytä, 26.3.2021, Turku-Mäkinen, Ilmari; Päivätyö: 8.4.2021, Pöytä

TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Tilaaaja: Sirate Group Oy
Kutterintie 5, 20900 Turku

Laskutus: sama, viite: 6931 St Olofsskolan

Toimitusosoite: timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Selosteen sisältö: rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 30 kpl**Tiedot näytteenotosta:**

Kohde: 6931 St Olofsskolan

Näytteenottaja: Ville Norri

Näytteenottoaika: 26.3.2021, näytteet saapuneet 26.3.2021

Näytteet:	Kuvaus (materiaali)	Lab. tunniste
APM4.	Porrashuone	BP438
USM7.	216 US (mineraalivilla, pellavarive)	BP439
USM8.	216 US ikkuna (pellavarive)	BP440
USM9.	219 US (mineraalivilla)	BP441
USM10.	226 US (mineraalivilla)	BP442
USM11.	226 US (mineraalivilla)	BP443
USM12.	OH US (mineraalivilla)	BP444
USM13.	OH US (mineraalivilla)	BP445
USM14.	Porrashuone US (korkki)	BP446
USM15.	Porrashuone US (mineraalivilla, korkki)	BP447
USM16.	Ulkoiluväl. US ikkunan ylitys palkki (korkki)	BP448
USM17.	Liikuntasali US (mineraalivilla)	BP449
USM18.	Liikuntasali US (korkki)	BP450
USM19.	205 US (mineraalivilla)	BP451
USM20.	205 US (korkki)	BP452
USM21.	205 US (mineraalivilla)	BP453
USM22.	OH sokkeli (mineraalivilla)	BP454
USM23.	Pukuhuone/liikuntasali US (mineraalivilla)	BP455
USM24.	Ulkoiluväl.v. US (mineraalivilla)	BP456
USM25.	320 US (mineraalivilla)	BP457
USM26.	320 ikkuna (pellavarive)	BP458
USM27.	320 palkki (korkki)	BP459
USM28.	317 US (mineraalivilla)	BP460
USM29.	317 US ikkuna (pellavarive)	BP461
USM30.	312 US (mineraalivilla)	BP462
USM31.	312 US ikkuna (pellavarive, korkki)	BP463
USM32.	311 US (mineraalivilla)	BP464
YPM1.	320 YP (toja)	BP465

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyyden alueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä www.finas.fi tai laboratorion sivustalla. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



YPM2.	317 YP (toja)	BP466
YPM3.	312 YP (toja)	BP467

Analyysi: Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit),
Menetelmä: semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016; Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät)

Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobien viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *.

Menetelmän kuvaus sekä tulkin perusteet ovat liitteessä. Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruoka-viraston hyväksymä.

Viljelypvm: 29.3.2021 / Suvi Virtanen

Analysioijat: Isabelle Aaltonen, Raisa Ilmanen, Satu Saaranen, Marika Viljanen

Lisäanalyysit:

Näytekokonaisuudesta ei ollut tilattu viljelymenetelmää täydentävää suoramikroskopiointia. Tämä lisäanalyysi voidaan tarvittaessa tehdä toimenpiderajan alittaneista tai kasvustoon ainoastaan viitanneista näytteistä myös jälkikäteen, mikäli se on näytemateriaalin / jäljelle jääneen näytemäärän puolesta mielekästä.

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**APM4. Porrashuone**

BP438

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		++	23 kpl
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+++	
	<i>Penicillium</i>	++	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyä.

BP439

USM7. 216 US (mineraalivilla, pellavarive)

BP439

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		++	ylikasvu
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	5 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</i>	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus restricti l.r. *</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu bakteerialustalla: muiden bakteerien ylikasvu saattaa heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP440

USM8. 216 US ikkuna (pellavarive)

BP440

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	++	ylikasvu
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+++
	<i>Penicillium</i>	+++
	<i>Alternaria, Ulocladium</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Cladosporium</i>	+
Hiivasienet		+
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	++
Hiivasienet		++
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	++
	<i>Cladosporium</i>	++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+
Hiivasienet		+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu bakteerialustalla: muiden bakteerien ylikasvu saattaa heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyä.

BP441

USM9. 219 US (mineraalivilla)

BP441

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP442

USM10. 226 US (mineraalivilla)

BP442

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	1 kpl
Muut bakteerit		–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Exophiala s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP443

USM11. 226 US (mineraalivilla)

BP443

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</i>	+	
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	
	<i>Exophiala s.r. *</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Exophiala s.r. *</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</i>	+	
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP444

USM12. OH US (mineraalivilla)

BP444

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+	ylikasvu	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	2 kpl
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	2 kpl
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	5 kpl
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Aspergillus restricti l.r. *</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummentunutta.

Ylikasvu bakteerialustalla: muiden bakteerien ylikasvu saattaa heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP445

USM13. OH US (mineraalivilla)

BP445

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	4 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Exophiala s.r. *</i>	+	1 kpl
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyä.

BP446

USM14. Porrashuone US (korkki)

BP446

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP447

USM15. Porrashuone US (mineraalivilla, korkki)

BP447

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP448

USM16. Ulkoiluväl. US ikkunan ylitys palkki (korkki)

BP448

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP449

USM17. Liikuntasali US (mineraalivilla)

BP449

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++++
Aktinomykeetit *		—	
Muut bakteerit		++++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytteessä havaittu erittäin runsas muiden bakteerien kasvu saattaa heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP450

USM18. Liikuntasali US (korkki)

BP450

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++++	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP451

USM19. 205 US (mineraalivilla)

BP451

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti l.r. *</i>	+	7 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP452

USM20. 205 US (korkki)

BP452

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	1 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP453

USM21. 205 US (mineraalivilla)

BP453

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	14 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	1 kpl
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Cladosporium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP454

USM22. OH sokkeli (mineraalivilla)

BP454

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Engyodontium s.r. *</i>	++	
	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	++	
	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP455

USM23. Pukuhuone/liikuntasali US (mineraalivilla)

BP455

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	++		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	
	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Fusarium</i> s.r. *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	16 kpl
	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. ++++	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++++	
	<i>Wallemia</i> *	++	
	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	
	<i>Blastobotrys</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyä.

BP456

USM24. Ulkoiluväl.v. US (mineraalivilla)

BP456

Bakteerit, THG-alusta				Yht. +
Aktinomykeetit *		–		
Muut bakteerit		+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)				Yht. +
Homesienet	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	5 kpl	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)				Yht. +
Homesienet	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	1 kpl	
	<i>steriili rihma</i>	+		
Sienet, kserofiiliset (DG-18)				Yht. ++
Homesienet	<i>Aspergillus restricti l.r. *</i>	+	15 kpl	
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	5 kpl	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

BP457

USM25. 320 US (mineraalivilla)

BP457

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		++	36 kpl
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++
Homesienet	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	14 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvauriota indikoivat aktinomykeetit viittaavat mikrobikasvustoon. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

BP458

USM26. 320 ikkuna (pellavarive)

BP458

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP459

USM27. 320 palkki (korkki)

BP459

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	2 kpl
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	7 kpl
	<i>Oidiodendron *</i>	+	1 kpl
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	++	
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	++	
	<i>Exophiala s.r. *</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus fumigatus l.r. *</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	
	<i>Mucor</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP460

USM28. 317 US (mineraalivilla)

BP460

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	5 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyä.

BP461

USM29. 317 US ikkuna (pellavarive)

BP461

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++++
Aktinomykeetit *		—	
Muut bakteerit		++++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+++	
Hiivasienet		++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+++	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
Hiivasienet		+++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++++
Homesienet	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	++++	
	<i>Penicillium</i>	++	
Hiivasienet		+++	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytteessä havaittu erittäin runsas muiden bakteerien kasvu saattaa heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP462

USM30. 312 US (mineraalivilla)

BP462

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++++
Aktinomykeetit *		++++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Exophiala s.r. *</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	4 kpl
	<i>Mucor</i>	+	ylikasvu
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Mucor</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu sienialustalla; merkitty nopeakasvuinen sieni on saattanut peittää alleen samalla kasvualustalla kasvaneita muita pesäkkeitä.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykettejä ja runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP463

USM31. 312 US ikkuna (pellavarive, korkki)

BP463

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		—	
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyä.

BP464

USM32. 311 US (mineraalivilla)

BP464

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+	1 kpl
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus usti</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+	1 kpl
	<i>Aureobasidium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus usti</i> l.r. *	+	
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP465

YPM1. 320 YP (toja)

BP465

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++
Aktinomykeetit *	+	2 kpl
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP466

YPM2. 317 YP (toja)

BP466

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++
Aktinomykeetit *	—	
Muut bakteerit	++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. —
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. —
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+ 1 kpl

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP467

YPM3. 312 YP (toja)

BP467

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++
Aktinomykeetit *	—	
Muut bakteerit	++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. —
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. —
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. —

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu sieni- eikä aktinomykeettikasvua.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

Lausunto**Yhteenveto tuloksista**

Näyte /Lab.tunniste	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin
APM4. /BP438	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM7. /BP439	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM8. /BP440	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM9. /BP441	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
USM10. /BP442	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
USM11. /BP443	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM12. /BP444	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM13. /BP445	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM14. /BP446	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM15. /BP447	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM16. /BP448	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM17. /BP449	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM18. /BP450	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM19. /BP451	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
USM20. /BP452	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
USM21. /BP453	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
USM22. /BP454	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM23. /BP455	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM24. /BP456	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
USM25. /BP457	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
USM26. /BP458	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

USM27. /BP459	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM28. /BP460	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM29. /BP461	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM30. /BP462	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM31. /BP463	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM32. /BP464	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
YPM1. /BP465	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
YPM2. /BP466	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
YPM3. /BP467	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa.

Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

Näytekokonaisuudessa on toimenpiderajan ylittävä näyte / näytteitä. Analyysillä vahvistettua, normaalia poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).

Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatus toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testausselosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näytekohtaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohtaisten tulosten yhteydessä.

Huomioitavaa

Epäilystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 13.4.2021

Satu Saaranen
FL, laboratoriopääällikkö

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY (Valvira, 2016): ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojeluvalvonnan kynnyksarvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

Näytteenotto ja analyysi:

Näytteenotto: Ks. Pessi ja Jalkanen, 2018

Viljely: Osanäyte rakennusmateriaalista viljellään suoraan kasvualustoille, kullekin kasvualustatyypille kahtena rinnakkaisena toistona. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatustilapöytä: 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvualustat: Taulukko 1.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta; aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet
Hagem	Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
DG18	Dikloraani-glyseroli-18-alusta; kserofiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaktiivisuusvaatimus $a_w = 60 - 80$

Analysointi: Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (ks. Taulukko 2.). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskoipoimalla. Bakteereista tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määräaika, voidaan näyte tarvittaessa raportoida alustavasti.

Akkreditoitu menetelmä: Asumisterveys, mikrobiologia. Rakenteen mikrobikasvua selvittävä menetelmä.

Testattava materiaali: Rakennusmateriaali

Testityyppi, mittausalue: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.

Testausmenetelmä: Suoraviljely.

- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, päivitys 2020.

- Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologien asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016) ja sitä tukevaan Laboratorio-oppaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoidussa pätevyysalueessa. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksyttyjen menetelmien rekisterissä.

Tulosten esittäminen: Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty *. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät alittavat runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärät. Muiden bakteerien kuin aktinomykeettien määriä ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesäkemäärät ilmoitetaan vastavalla asteikolla.

Taulukko 2.

	Pesäkemäärä/malja (tulkinta)
-	0 kpl (ei mikrobeja)
+	1–19 kpl (niukasti mikrobeja)
++	20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)
+++	50–199 kpl (runsaasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja)

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobin vallitsevuutta.

Suoramikroskopointi lisäanalyysinä:

Viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sieni ei kasva käytetyillä alustoilla. Tällainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopimalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyyntö).

Suoramikroskopointi onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Materiaalin mahdolliselta värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyillä valomikroskooppipreparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Kattava tai laikuittainen rihmasto näytepinnassa osoittaa sienikasvustoa. Mikroskoopilla varmennettu sienirihmasto useassa kohden näytettä viittaa sienikasvustoon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

Tulkinnan perusteet

Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän ja rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++/++++). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurio-indikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä). **Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava** suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä määrinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei voida antaa laskennallista mittausepävarmuusarviota. Epävarmuutta tulokseen laboratoriossa aiheuttavat näytteen käsittely ja osanäytteen viljely maljoille sekä pesäkelaskennan epävarmuus (pesäkelaskennan epävarmuus, n. 6–10 %). Näytekohtaisessa tuloksen tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on esitetty Valviran soveltamisohjeen (2016) mukaisesti kosteusvauriolle tyypilliset mikrobiryhmät (Taulukko 3.). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä. Näytekohtaisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita muu poikkeava lajisto. Ohjeen kosteusvauriota indikoivan lajiston taulukkoon tehtiin 19.2.2020 päivityksessä sieninimistön muutoksista johtuvia tar-

kennuksia. Nimistöselkiytyksellä on pyritty välttämään virhetulkintoja esimerkiksi verrattaessa DNA-pohjaisiin tai kemialisiin tunnistusmenetelmiin.

Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain, jos rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin eristemateriaaleihin (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet), voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä muodostamatta varsinaista kasvustoa. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin yleensä todellisiin kosteusvaurioihin. Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöinkään ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valvira, 2016)

Mikrobikasvun merkitys rakennuksessa

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmavirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat voivat altistua. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Yllä esitetyt toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia. Rakennusmateriaalinäytteiden avulla osoitetaan olosuhde eli mikrobikasvu materiaalissa, josta voi aiheutua terveyshaittaa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti aina toimenpiteitä, esim. lisäselvityksiä, altistumisen arviointia. Toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa kokonaisuus huomioiden. Terveystieteen arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

Viitteet

Pessi, A-M ja Jalkanen, K. 2018. Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy, Pori. 2018. 76 ss.

[Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 \(finlex.fi\)](#)

[Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV, Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 \(päivitetty 19.2.2020\)](#)

Taulukko 2. Testausselosteen tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 2016; päivitetty 19.2.2020). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä. Suku- / lajiryhmätarkkuus noudattelee mikroskooppisesti toteutettavissa olevaa tunnistustarkkuutta viljelyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista.

Lyhenteet: sr. = sukuryhmä, lr. = lajiryhmä.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. suvut <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardopsis</i>
<i>Acremonium</i> sr.	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> , <i>Ulocladium</i> lr.	<i>Ulocladium</i> ; <i>Alternaria</i> sektiot <i>Ulocladioides</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Pseudoulocladium</i> = aiempi <i>Ulocladium</i> -suku
<i>Aspergillus fumigatus</i> lr.	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> lr.	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> lr.	<i>Aspergillus penicillioides</i> / <i>Aspergillus restrictus</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>restricti</i> mm. <i>A. penicillioides</i> , <i>A. restrictus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus versicolores</i> lr.	<i>Aspergillus sydowii</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> ; mm. <i>A. jensenii</i> , <i>A. puulaauensis</i> , <i>A. sydowii</i> , <i>A. versicolor</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus terreus</i> lr.	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> lr.	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. lajit <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> lr.	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> sr.	<i>Engyodontium</i> ; suvut <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> sr.	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; suvut <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> sr.	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. suvut <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinocladia</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> sr.	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> ja <i>Neocosmospora</i> –suvut
<i>Geomyces</i> sr.	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> -suku, ja suvuton muoto <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i>	<i>Oidiodendron</i> –suku
<i>Paecilomyces</i>	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> -suku ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i> –suku
<i>Purpureocillium</i>	
<i>Phialophora</i> sr.	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. suvut <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> sr.	<i>Scopulariopsis</i> ; suvut <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i>	<i>Sporobolomyces</i> -suku
<i>Coelomyces</i> sr.	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> , <i>Memnoniella</i>	<i>Stachybotrys</i> -suku; nyt <i>Stachybotrys</i> ja <i>Memnoniella</i> -suvut
<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma</i> –suku
<i>Tritirachium</i>	<i>Tritirachium</i> –suku
<i>Wallemia</i>	<i>Wallemia</i> –suku

LIITE 4
ANALYYSIVASTAUS MIKROBIMATERIAALINÄYTTEET 29.3.2021

AEROBIOLOGIA

TURKU

6931StOlofsskolan_VALMAT_Sirate_290321.xlsh

Pohja: Pessi, 26.1.2021, Tark: Mäkiranta, Imanen; Päivitys: 8.4.2021, Pessi

TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Tilaja: Sirate Group Oy
Kutterintie 5, 20900 Turku
Laskutus: sama
Toimitusosoite: timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Selosteen sisältö: rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 10 kpl**Tiedot näytteenotosta:**

Kohde: 6931 St Olofsskolan
Näytteenottaja: Ville Norri
Näytteenottopvm 29.3.2021, näytteet saapuneet 31.3.2021

Näytteet:	Kuvaus (materiaali)	Lab. tunniste
VPM1.	203 VP (mineraalivilla)	BP515
VPM2.	201 VP (mineraalivilla)	BP516
VPM3.	201 VP (toja)	BP517
APM5.	224 AP (korkki)	BP518
APM6.	226 AP (korkki)	BP519
USM33.	308 US (mineraalivilla)	BP520
USM34.	308 US ikkuna (rive)	BP521
USM35.	304 US (mineraalivilla)	BP522
USM36.	302 US (mineraalivilla)	BP523
USM37.	201 US (mineraalivilla)	BP524

Analyysi: Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittely ja mikrosienilajiston tunnistus.

Menetelmä: Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016; Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät)

Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobin viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *.

Menetelmän kuvaus sekä tulkin perusteet ovat liitteessä. Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruoka-viraston hyväksymä.

Viljelypvm: 31.3.2021 / Suvi Virtanen
Analysoijat: Isabelle Aaltonen, Kirsi Mäkiranta, Marika Viljanen

Lisäanalyysit:

Näytekokonaisuudesta ei ollut tilattu viljelymenetelmää täydentävää suoramikroskopointia. Tämä lisäanalyysi voidaan tarvittaessa tehdä toimenpiderajan alittaneista tai kasvustoon ainoastaan viitanneista näytteistä myös jälkikäteen, mikäli se on näyttemateriaalin / jäljelle jääneen näytemäärän puolesta mielekästä.

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyyalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä www.finas.fi tai laboratorion kautta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselesteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö
Aerobiologian laboratorio

Postiosoite:
Aerobiologian yksikkö
20014 Turun yliopisto

Käyntiosoite:
Natura-rakennus h. 324
Yliopistonmäki, Turku

Sähköposti / Internet
aerobiologit@utu.fi / aerobiologia.utu.fi
Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268

BP515

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**VPM1. 203 VP (mineraalivilla)**

BP515

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus fumigatus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP516

VPM2. 201 VP (mineraalivilla)

BP516

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++++	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP517

VPM3. 201 VP (toja)

BP517

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	+	1 kpl
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP518

APM5. 224 AP (korkki)

BP518

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP519

APM6. 226 AP (korkki)

BP519

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	ylikasvu
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
Hiivasienet		+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu sienialustalla; merkitty nopeakasvuinen sieni on saattanut peittää alleen samalla kasvualustalla kasvaneita muita pesäkkeitä.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP520

USM33. 308 US (mineraalivilla)

BP520

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (A. sydowii-tyyppi)	+++	
	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Acremonium</i> s.r. *	+	
	<i>Aspergillus usti</i> l.r. *	+	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	
	<i>Chaetomium</i> s.r. *	+	
	<i>Coelomycetes</i> s.r. *	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (A. sydowii-tyyppi)	++	
	<i>Aspergillus usti</i> l.r. *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Mucor</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (A. sydowii-tyyppi)	++	
	<i>Acremonium</i> s.r. *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+	
	<i>Mucor</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli pieni tummentunut alue.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP521

USM34. 308 US ikkuna (rive)

BP521

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+++	
	<i>Acremonium</i> s.r. *	+	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Cladosporium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	++	
	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> l.r. *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Wallemia</i> *	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BP522

USM35. 304 US (mineraalivilla)

BP522

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	4 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	3 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	4 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++
Homesienet	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	3 kpl
	<i>Aspergillus restricti l.r. *</i>	+	4 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	3 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Wallemia *</i>	+	2 kpl
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

BP523

USM36. 302 US (mineraalivilla)

BP523

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	—	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+ 10 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

BP524

USM37. 201 US (mineraalivilla)

BP524

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	++	
	<i>Coelomyces s.r. *</i>	++	
	<i>Exophiala s.r. *</i>	++	
	<i>Acremonium s.r. *</i>	+	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Chaetomium s.r. *</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Sporobolomyces *</i>	++	
Hiivasienet	muu hiiva	+	
	steriili rihma	+	
Itiöimättömät ryhmät			
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. ++++
Homesienet	<i>Exophiala s.r. *</i>	+++	
	<i>Aureobasidium</i>	++	
	<i>Coelomyces s.r. *</i>	++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus niger l.r.</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Paecilomyces variotii *</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Sporobolomyces *</i>	+++	
Hiivasienet	muu hiiva	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Coelomyces s.r. *</i>	+	
	<i>Exophiala s.r. *</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	muu hiiva	+++	
Hiivasienet			

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näyttemateriaali oli tummentunut.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

Lausunto**Yhteenveto tuloksista**

Näyte /Lab.tunniste	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin
VPM1. /BP515	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
VPM2. /BP516	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
VPM3. /BP517	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
APM5. /BP518	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
APM6. /BP519	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
USM33. /BP520	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM34. /BP521	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
USM35. /BP522	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
USM36. /BP523	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
USM37. /BP524	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

Näytekokonaisuudessa on toimenpiderajan ylittävä näyte / näytteitä. Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).

Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatus toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testausselosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näytekohtaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohtaisten tulosten yhteydessä.

Huomioitavaa

Epäilyistä vauriokohdasta tehty havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 13.4.2021

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

Satu Saaranen
FL, laboratoriopäällikkö

RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY (Valvira, 2016): ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET**Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä**

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyyseillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojeluvalvonnan kynnyksarvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

Näytteenotto ja analyysi:

Näytteenotto: Ks. Pessi ja Jalkanen, 2018

Viljely: Osanäyte rakennusmateriaalista viljellään suoraan kasvualustoille, kullekin kasvualustatyypille kahtena rinnakkaisena toistona. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatuslämpötila: 25 ± 3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7 ± 1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14 ± 1 vrk. Kasvualustat: Taulukko 1.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta; aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet
Hagem	Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
DG18	Dikloraani-glyseroli-18-alusta; kserofiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaktiivisuusvaatimus $a_w = 60 - 80$

Analyysointi: Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (ks. Taulukko 2.). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskoipoimalla. Bakteereista tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määraaika, voidaan näyte tarvittaessa raportoida alustavasti.

Akkreditoitu menetelmä: Asumisterveys, mikrobiologia. Rakenteen mikrobikasvua selvittävä menetelmä.

Testattava materiaali: Rakennusmateriaali

Testityyppi, mittaalue: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittely ja mikrosienilajiston tunnistus.

Testausmenetelmä: Suoraviljely.

- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, päivitys 2020.

- Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

Analyysointi ja tulosten tulkinta perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016) ja sitä tukevaan Laboratorio-oppaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoidussa pätevyysalueessa. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksytyjen menetelmien rekisterissä.

Tulosten esittäminen: Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty *. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät alittavat runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärät. Muiden bakteerien kuin aktinomykeettien määriä ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesäkemäärät ilmoitetaan vastavalla asteikolla.

Taulukko 2.

	Pesäkemäärä/malja (tulkinta)
-	0 kpl (ei mikrobeja)
+	1–19 kpl (niukasti mikrobeja)
++	20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)
+++	50–199 kpl (runsaasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja)

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobin vallitsevuutta.

Suoramikroskopointi lisäanalyysinä:

Viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sieni ei kasva käytetyillä alustoilla. Tällainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopioimalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyyntö).

Suoramikroskopointi onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Materiaalin mahdolliselta värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyillä valomikroskooppipreparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Kattava tai laikuittainen rihmasto näytepinnassa osoittaa sienikasvustoa. Mikroskoopilla varmennettu sienirihmasto useassa kohden näytettä viittaa sienikasvustoon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

Tulkinnan perusteet

Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän ja rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++/++++). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurio-indikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä). **Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava** suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä määrinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei voida antaa laskennallista mittauserpävarmuusarviota. Epävarmuutta tulokseen laboratoriossa aiheuttavat näytteen käsittely ja osanäytteen viljely maljoille sekä pesäkelaskennan epävarmuus (pesäkelaskennan epävarmuus, n. 6–10 %). Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on esitetty Valviran soveltamisohjeen (2016) mukaisesti kosteusvauriolle tyypilliset mikrobiryhmät (Taulukko 3.). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä. Näytekohtaisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita muu poikkeava lajisto. Ohjeen kosteusvauriota indikoivan lajiston taulukkoon tehtiin 19.2.2020 päivityksessä sieninimistön muutoksista johtuvia tar-

kennuksia. Nimistöselkiytyksellä on pyritty välttämään virhetulkintoja esimerkiksi verrattaessa DNA-pohjaisiin tai kemialisiin tunnistusmenetelmiin.

Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain, jos rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin eristemateriaaleihin (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet), voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä muodostamatta varsinaista kasvustoa. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin yleensä todellisiin kosteusvaurioihin. Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöinkään ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valvira, 2016)

Mikrobikasvun merkitys rakennuksessa

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmapvirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat voivat altistua. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Yllä esitetyt toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia. Rakennusmateriaalinäytteiden avulla osoitetaan olosuhde eli mikrobikasvu materiaalissa, josta voi aiheutua terveyshaittaa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti aina toimenpiteitä, esim. lisäselvityksiä, altistumisen arviointia. Toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa kokonaisuus huomioiden. Terveystieteen arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

Viitteet

Pessi, A-M ja Jalkanen, K, 2018. Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy, Pori. 76 ss.

[Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 \(finlex.fi\)](#)

[Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV, Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 \(päivitetty 19.2.2020\)](#)

Taulukko 2. Testausselosteen tulkinnessa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 2016; päivitetty 19.2.2020). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä. Suku- / lajiryhmätarkkuus noudattelee mikroskooppisesti toteutettavissa olevaa tunnistustarkkuutta viljelyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista. Lyhenteet: sr. = sukuryhmä, lr. = lajiryhmä.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. suvut <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardopsis</i>
<i>Acremonium</i> sr.	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> , <i>Ulocladium</i> lr.	<i>Ulocladium</i> ; <i>Alternaria</i> sektiot <i>Ulocladioides</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Pseudoulocladium</i> = aiempi <i>Ulocladium</i> -suku
<i>Aspergillus fumigatus</i> lr.	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> lr.	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> lr.	<i>Aspergillus penicillioideus</i> / <i>Aspergillus restrictus</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>restricti</i> mm. <i>A. penicillioideus</i> , <i>A. restrictus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus versicolores</i> lr.	<i>Aspergillus sydowii</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> ; mm. <i>A. jensenii</i> , <i>A. puulaauensis</i> , <i>A. sydowii</i> , <i>A. versicolor</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus terreus</i> lr.	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> lr.	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. lajit <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> lr.	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> sr.	<i>Engyodontium</i> ; suvut <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> sr.	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; suvut <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> sr.	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. suvut <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinocladia</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> sr.	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> ja <i>Neocosmospora</i> –suvut
<i>Geomyces</i> sr.	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> -suku, ja suvuton muoto <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i>	<i>Oidiodendron</i> –suku
<i>Paecilomyces</i>	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> -suku ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i> –suku
<i>Purpureocillium</i>	
<i>Phialophora</i> sr.	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. suvut <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> sr.	<i>Scopulariopsis</i> ; suvut <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i>	<i>Sporobolomyces</i> -suku
<i>Coelomycetes</i> sr.	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> , <i>Memnoniella</i>	<i>Stachybotrys</i> -suku; nyt <i>Stachybotrys</i> ja <i>Memnoniella</i> -suvut
<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma</i> –suku
<i>Tritirachium</i> .	<i>Tritirachium</i> –suku
<i>Wallemia</i>	<i>Wallemia</i> –suku

LIITE 5
ANALYYSIVASTAUS KUITUNÄYTTEET LASKEUTUNEESTA PÖLYSTÄ 30.11.2020

TESTAUSSELOSTE: Teolliset mineraalikuidut, laskeutunut pöly 14 vrk

Tilaaaja: Sirate Group Oy
Kutterintie 5, 20900 Turku

Laskutus: sama, verkkolaskuna

Toimitusosoite: timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Sisältö: Laskeutuneen pölyn (14 vrk) teippinäytteitä 18 kpl

Tiedot näytteenotosta:

Kohde: 6931 St Olofsskolan

Näytteenottaja: Ville Norri

Näytteenottopvm: 1.4. - 15.4.2021, näytteet saapuneet 16.4.2021

Analyysi:

Menetelmä: **Teollisten mineraalikuitujen määrittäminen valomikroskooppilla laskeutuneesta pölystä (14 vrk)**

Menetelmä on tarkoitettu mittaamaan pinnoille laskeutuneen pölyn kuitumäärää STM:n asetuksen 23.4.2015/545, 19 § ja asetusta soveltavan Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira, 2016) mukaisen toimenpiderajan ylittymisen arvioimiseksi.

Geeliteipillä kerätystä laskeutuneesta pölystä lasketaan valomikroskoopin avulla kaikki yli 20 µm kokoiset teolliset mineraalikuidut. Tulos ilmoitetaan pinta-alayksikköä kohden. Laskenta suoritetaan kahden viikon laskeutuneesta pölystä. Menetelmällä saadaan selville teollisten mineraalikuitujen kokonaismäärä, mutta ei niiden kuitutyyppiä. (Tossavainen, 2006).

Analyysipvm: 22.4.2021

Analysoija(t): Raisa Ilmanen, Kirsi Mäkiranta, Satu Saaranen

Tulosten tulkinta ja esitystapa: Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STM, asetus 23.4.2015/545, 19 § Hiukkasmaiset epäpuhtaudet). Mainitun pitoisuuden ylittävät näytteet ilmoitetaan toimenpiderajan ylittäviksi. Näytekohtainen havaintoraja perustuu mikroskoipoituun pinta-alaan.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Tulokset:

Näytekoodi (labtunniste)	Mittauskohde	Tulos kpl/cm ² (havaintoraja)	Huom.
K1 (BP729)	Metallityö	1,9 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K2 (BP730)	Puutyö	0,64 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K3 (BP731)	175	0,36 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K4 (BP732)	Terveystenhoitaja	< 0,20 (0,07)	
K5 (BP733)	OH	0,29 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K6 (BP734)	128	< 0,20 (0,07)	
K7 (BP735)	228	< 0,20 (0,07)	
K8 (BP736)	226	0,64 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K9 (BP737)	224	2,7 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K10 (BP738)	219	0,86 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K11 (BP739)	216	0,29 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K12 (BP740)	205	< 0,20 (0,07)	
K13 (BP741)	320	0,71 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K14 (BP742)	319	0,36 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K15 (BP743)	317	0,29 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan
K16 (BP744)	311	< 0,20 (0,07)	
K17 (BP745)	308	< 0,20 (0,07)	
K18 (BP746)	302	1,1 (0,07)	Ylittää toimenpiderajan

Tulosten tulkinta

Osassa näytteitä kuitupitoisuus ylitti toimenpiderajan.

Rakennuksessa esiintyvien teollisten mineraalikuitujen merkitys

Tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016). Tulkinnassa ei ole huomioitu näytteenottoon liittyviä virhelähteitä.

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm². Teolliset mineraalikuidut ovat ensisijaisesti muiden oleskelutilojen kuin asuin ympäristöjen olosuhteita heikentävä tekijä. Kuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet akustiikkalevyt sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmapuodot. (Valvira, 2016).

Tulosten merkitystä pohdittaessa on tärkeää nähdä kokonaiskuva näytteenotto kohteesta ja harkita sen perusteella toimenpiteitä. Korjaavia toimenpiteitä ovat esimerkiksi:

- mineraalivillojen pinnoitus lasikuitukankaalla tai sideaineella
- ilmastointi- ja ilmanvaihtoputkien puhdistaminen
- mineraalivillojen poistaminen tai korvaaminen

Lopullinen analyysitulosten tulkinta, jossa on huomioitu siihen vaikuttavat tekijät (virhelähteet ja tilan erityispiirteet) sekä muuna ajankohtana tehdyt mittaukset ja muut tutkimukset, on näytteenottosuunnitelman tekijän, näytteenottajan tai tutkimuksen teettäjän vastuulla.

Viitteet

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III, Asumisterveysasetuksen pykälä 19, Valvira 8/2016

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 23.4.2015/545.
www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545

Tossavainen, A. ym. 2006. Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt: terveyshaitat, mittaaminen ja tuotekehitys. Teoksessa: FINE – Pienhiukkaset – Teknologia, ympäristö ja terveys 2002–2005 loppuraportti. Teknologiaohjelmaraaportti 9/2006. Helsinki: Tekes, 153-163.

Turussa, 23.4.2021

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

Kirsi Mäkiranta
FM, projektitutkija

LIITE 6
ANALYYSIVASTAUS KUITUNÄYTTEET TULOILMAKANAVASTA 15.4.2021

AEROBIOLOGIA

TURKU

StOlofsskolan_TkKUITU_Sirate_150421

TESTAUSSELOSTE: teolliset mineraalikuidut, laskeutunut pöly; tuntematon laskeuma-aika

Tilaaja:	Sirate Group Oy / Timo Murtoniemi Kutterintie 5, 20900 Turku
Laskutus:	sama, verkkolaskuna
Toimitusosoite:	timo.murtoniemi@sirategroup.fi
Sisältö:	Laskeutuneen pölyn teippi-näytteitä (laskeuma-aika tuntematon) 13 kpl
Tiedot näytteenotosta:	
Kohde:	6931 St Olofsskolan
Näytteenottaja:	Sirate Group Oy / Ville Norri
Näytteenottopvm:	15.4.2021, näytteet saapuneet 16.4.2021
Analyysi:	
Menetelmä:	Teollisten mineraalikuitujen määrittäminen valomikroskoopilla laskeutuneesta pölystä (tuntematon laskeuma-aika). Geelipillillä kerätystä laskeutuneesta pölystä lasketaan mikroskoopin avulla kaikki yli 20 µm kokoiset teolliset mineraalikuidut. Tulos ilmoitetaan pinta-alayksikköä kohden. Laskenta suoritetaan tuntemattoman ajan laskeutuneesta pölystä. Menetelmällä saadaan selville teollisten mineraalikuitujen kokonaismäärä, mutta ei niiden kuitutyyppiä. (Tossavainen, 2006.)
Analyysipvm:	21.4.2021
Analysoija(t):	Marika Viljanen
Tulosten tulkinta ja esitystapa:	Näytekohtainen havaintoraja perustuu mikroskopoituun pinta-alaan. Mikäli kuitupitoisuus on korkea, mikroskopoidaan näyteteipin pinta-alasta osanäyte. Tuntemattoman laskeuma-ajan laskeutuneelle pölylle ei ole toimenpiderajoja. Työterveyslaitoksen arvion mukaan teollisten mineraalikuitujen keskimääräinen pitoisuus tuloilmakanavan pinnalla on 10-30 kuitua / cm ² (Työterveyslaitoksen kooste, 2016).

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Tulokset:

Näytekoodi (lab.tunniste)	Mittauskohde	Tulos		Huom.
		kpl/cm ²	(hav.raja)	
Kk1 (Bp716)	TK1, suod. jälkeen L2	16	(0,07)	¹
Kk2 (Bp717)	TK2, IV-lähtö L1	3,3	(0,07)	
Kk3 (Bp718)	TK3, IV-lähtö L1	2,6	(0,07)	
Kk4 (Bp719)	TK4, IV-lähtö L1	2,9	(0,07)	
Kk5 (Bp720)	TK5, IV-lähtö L1	28	(0,07)	
Kk6 (Bp721)	TK6, IV-lähtö L1	0,92	(0,08)	²
Kk7 (Bp722)	008, IV-kanava L1	> 143	(0,29)	³
Kk8 (Bp723)	175, IV-pääte L1	66	(0,29)	⁴
Kk9 (Bp724)	OH, IV-kanava L1	1,4	(0,07)	
Kk10 (Bp725)	128, IV-pääte L1	> 143	(0,29)	³
Kk11 (Bp726)	319, IV-kanava L1	4,6	(0,07)	
Kk12 (Bp727)	311, IV-pääte L1	112	(0,29)	⁴
Kk13 (Bp728)	302, IV-kanava L1	23	(0,07)	

Laboratorion huomioita:

- ¹ Geeliteipille tarttunut runsas pölymäärä vaikeutti kuitupitoisuuden tarkkaa määrittämistä.
- ² Laskenta on tehty näytepinta-alaa pienemmältä pinta-alalta, koska osaa näyteteipistä ei voitu laskea mikroskooppisesti (sormenjälki tai muu geelipinnan kontaminaatio/vaurio). Pitoisuus ja näytekohtainen havaintoraja on määritetty analysoidun pinta-alan mukaisena. Mikäli sormenjälkialueella olleet kuidut olisi huomioitu, kuitumäärä olisi ollut 1,5 kuitua/cm².
- ³ Laskenta on lopetettu, kun havaittu kuitumäärä osoitti tuloilmakanavien pinnalle selkeästi poikkeavaa kuitupitoisuutta (keskimääräinen pitoisuus tuloilmakanavissa 10 – 30 kuitua/cm²; Työterveyslaitos, 2016). Pitoisuus on määritetty alle 3,5 cm² pinta-alalta.
- ⁴ Laskenta on tehty näytepinta-alaa pienemmältä pinta-alalta, koska havaittu kuitumäärä osoittaa selkeästi poikkeavaa kuitupitoisuutta tuloilmakanavien pinnalla (keskimääräinen pitoisuus tuloilmakanavissa 10 – 30 kuitua/cm²; Työterveyslaitos, 2016). Pitoisuus ja näytekohtainen havaintoraja on määritetty analysoidun pinta-alan mukaisena.

Tulosten tulkinta

Näytteistä ei anneta tulkintaa.

Rakennuksessa esiintyvien teollisten mineraalikuitujen merkitys

Menetelmälle (kuitupitoisuus laskeutuneessa pölyssä, tuntematon laskeuma-aika) ei ole määritetty toimenpiderajaa. Keskimääräinen kuitupitoisuus tuloilmakanavien pinnalla on 10 – 30 kuitua/cm² (Työterveyslaitos, 2016).

Teolliset mineraalikuidut ovat ensisijaisesti muiden oleskelutilojen kuin asuinympäristöjen olosuhteita heikentävä tekijä. Kuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet akustiikkalevyt sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmavuodot. (Valvira, 2016).

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Tulosten merkitystä pohdittaessa on tärkeää nähdä kokonaiskuva näytteenottokohteesta ja harkita sen perusteella toimenpiteitä. Korjaavia toimenpiteitä ovat esimerkiksi:

- mineraalivillojen pinnoitus lasikuitukankaalla tai sideaineella
- ilmastointi- ja ilmanvaihtoputkien puhdistaminen
- mineraalivillojen poistaminen tai korvaaminen

Lopullinen analyysitulosten tulkinta, jossa on huomioitu siihen vaikuttavat tekijät (virhelähteet ja tilan erityispiirteet) sekä muuna ajankohtana tehdyt mittaukset ja muut tutkimukset, on näytteenottosuunnitelman tekijän, näytteenottajan tai tutkimuksen teettäjän vastuulla.

Viitteet

Tossavainen, A. ym. 2006. Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt: terveyshaitat, mittaaminen ja tuotekehitys. Teoksessa FINE – Pienhiukkaset – Teknologia, ympäristö ja terveys 2002–2005 loppuraportti. Teknologia-ohjelmaraaportti 9/2006. Helsinki: Tekes, 153-163.

Työterveyslaitos, 2016. Kooste toimistoympäristöjen sisäilman epäpuhtauksien ja olosuhteiden viitearvoista. <https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/09/sisaympariston-viitearvoja.pdf>

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III, Asumisterveysasetuksen pykälä 19, Valvira 8/2016

Turussa, 21.4.2021

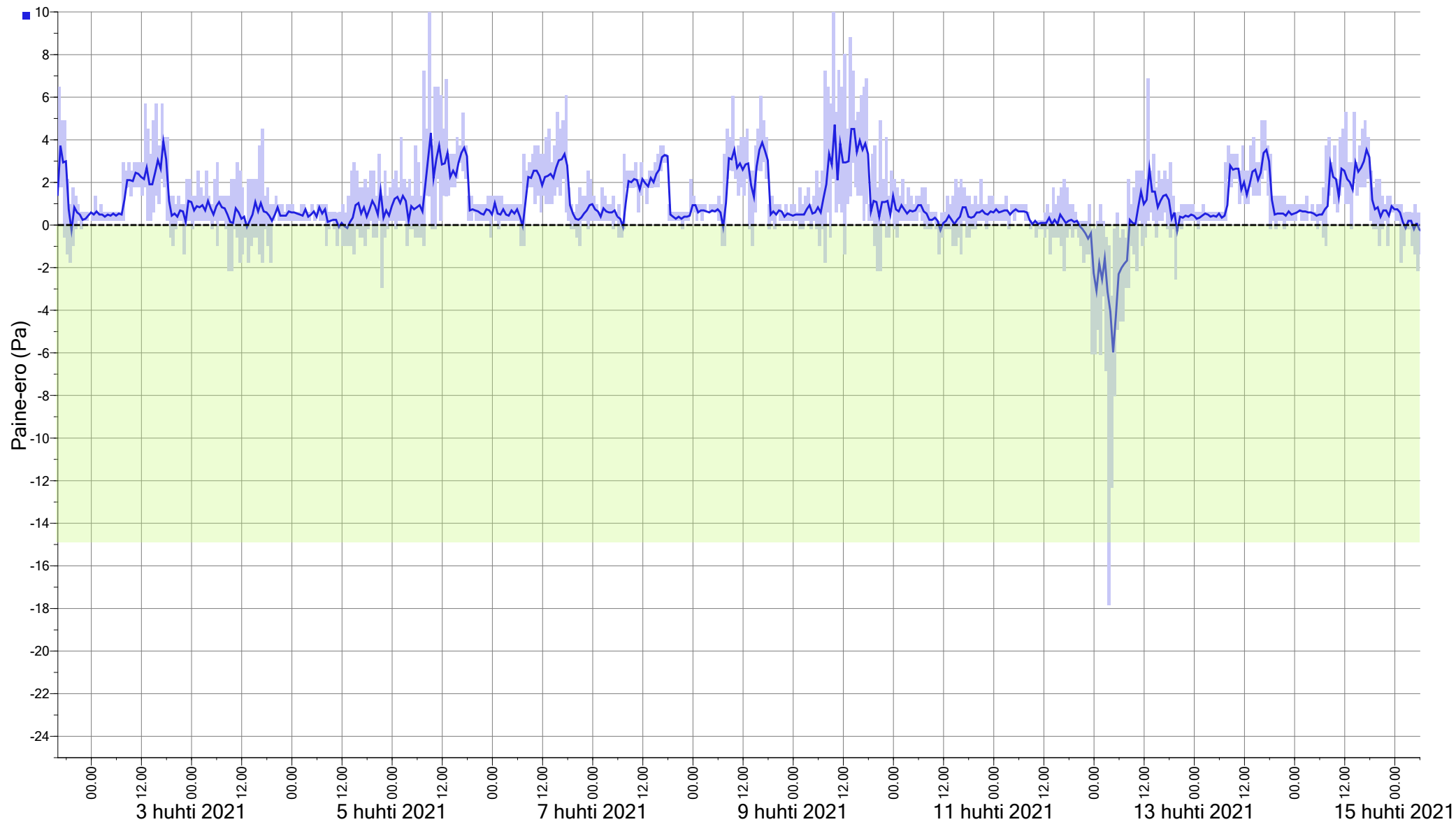
Kirsi Mäkiranta
FM, projektitutkija

Anna-Mari Pessi
FM, erikoistutkija

LIITE 7
PAINE-EROSEURANTAMITTAUKSET

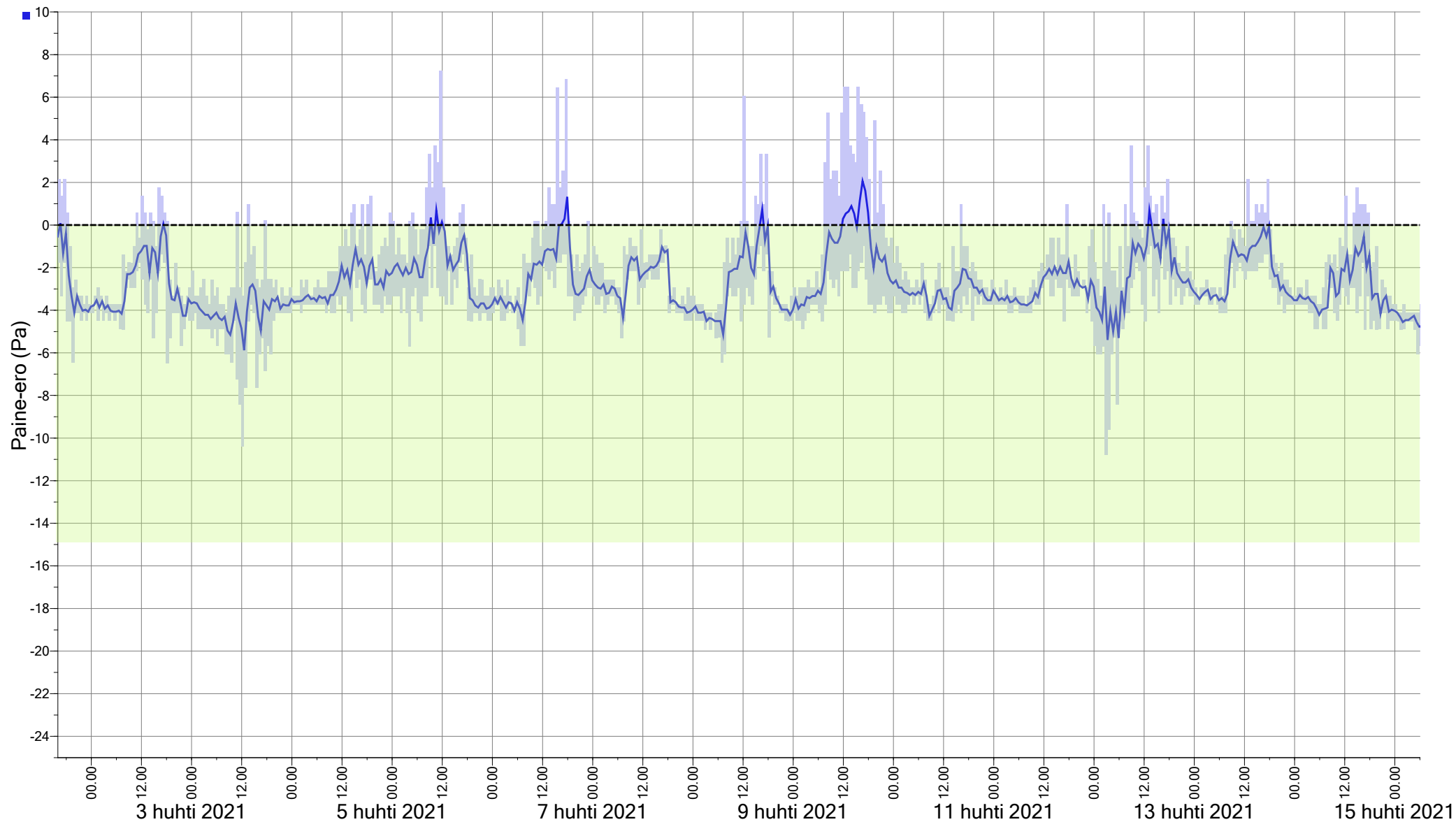
PE02 St Olofsskolan 308-ulos

■ 692974 Paine-ero PE02 St Olofsskolan



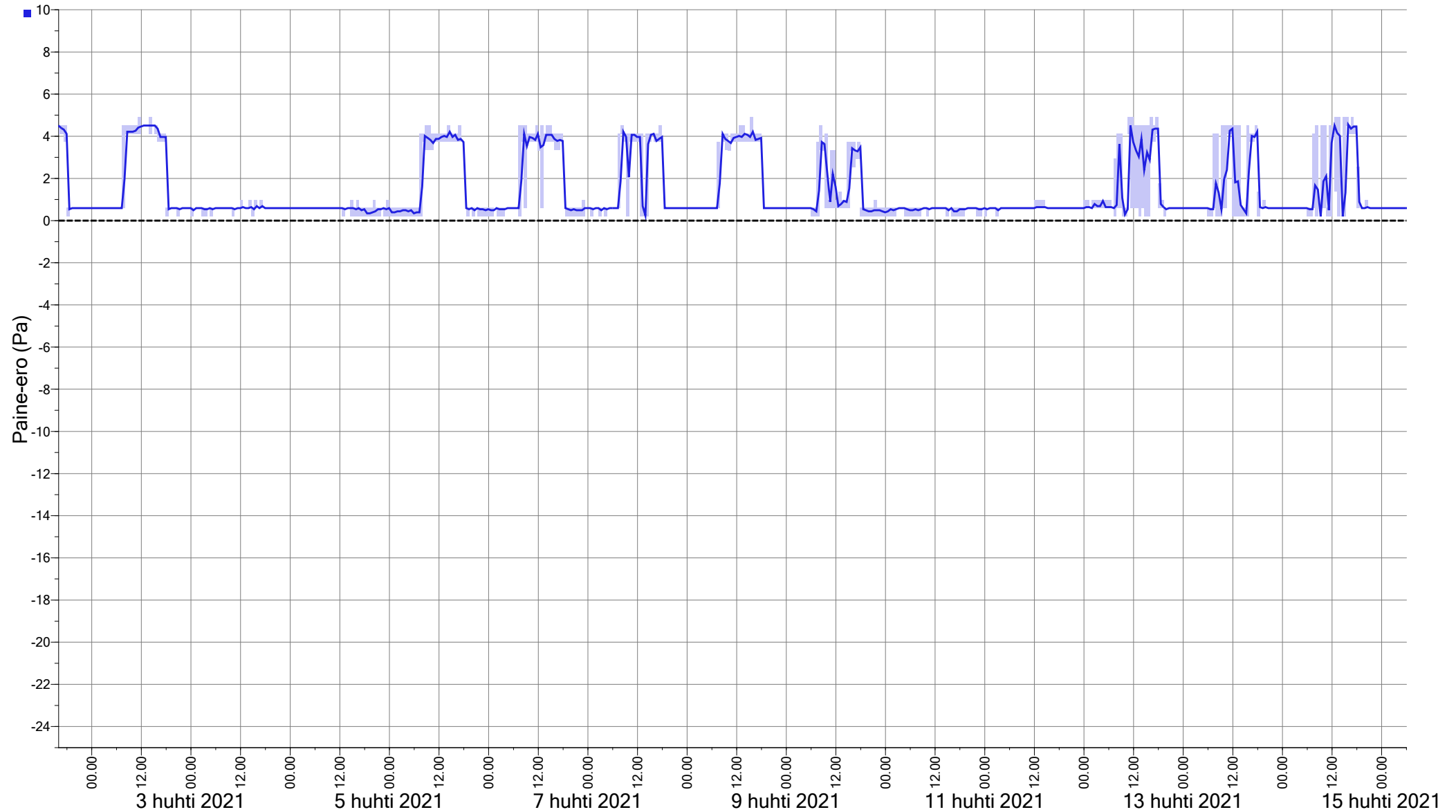
PE06 St Olofsskolan 175-ulos

■ 724091 Paine-ero PE06 St Olofsskolan



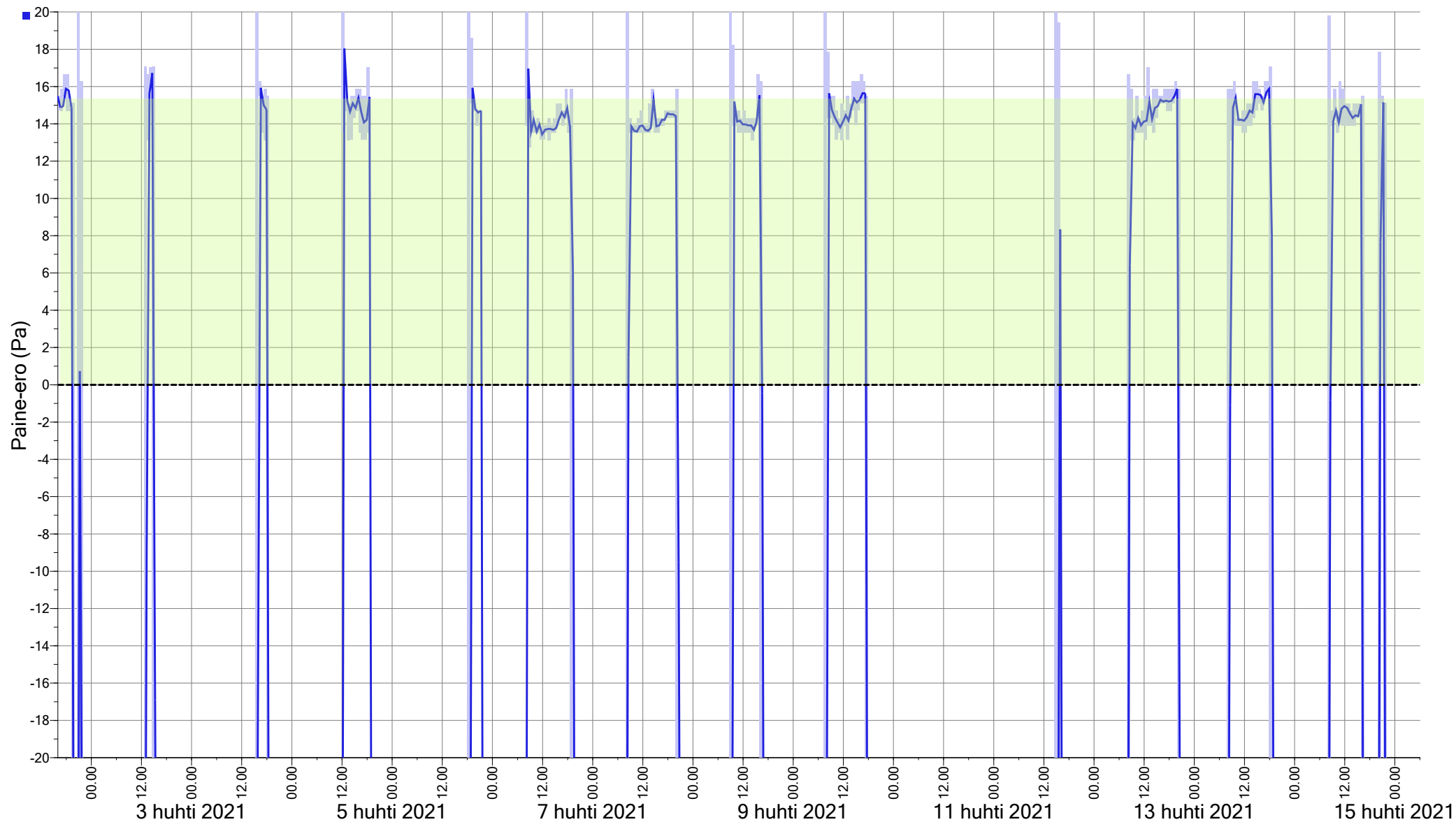
PE21 St Olofsskolan 319-alakatto

■ 702389Paine-ero PE21 St Olofsskolan



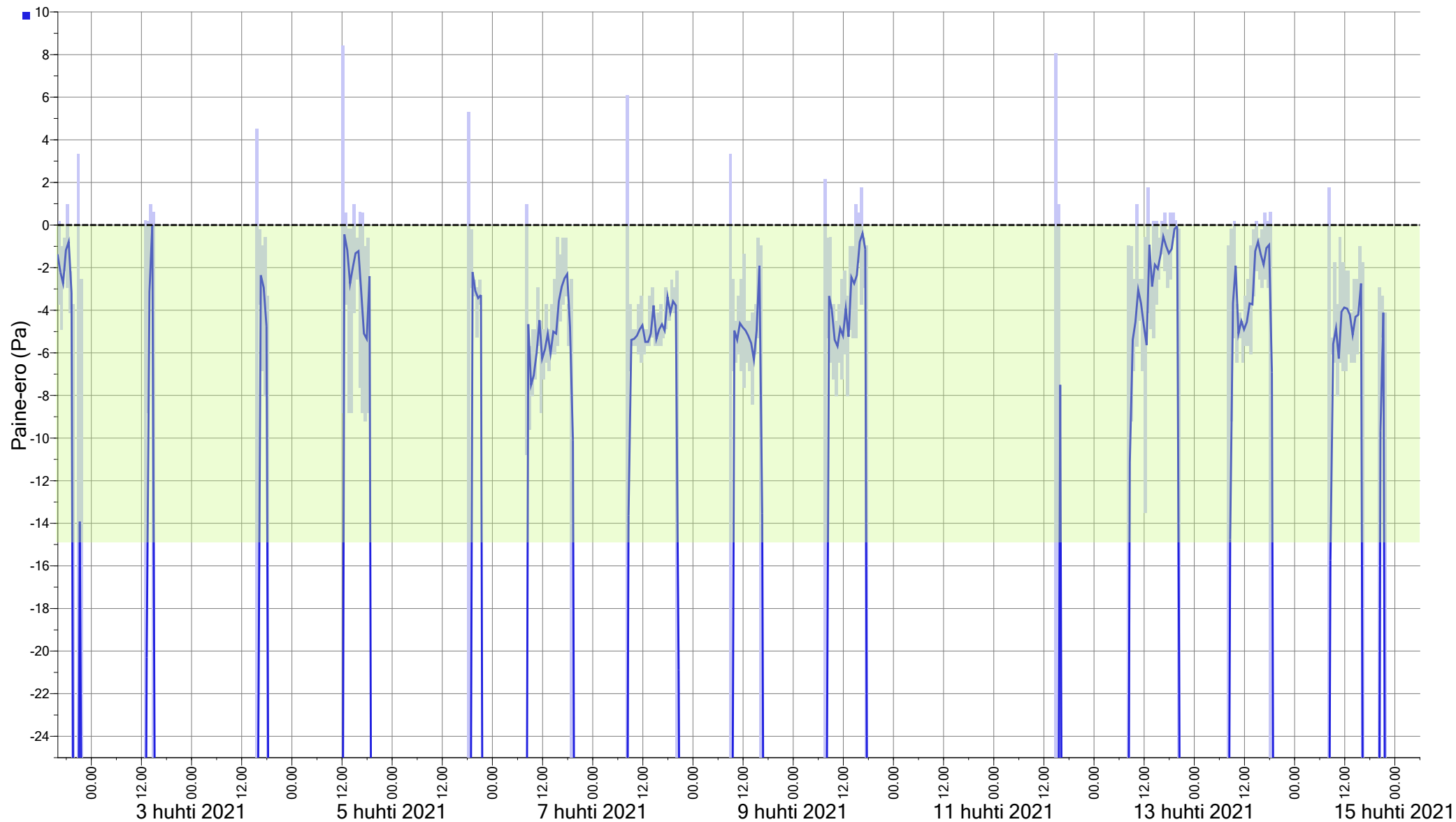
PE34 St Olofsskolan 007-kanaali

■ 672206Paine-ero PE34 St Olofsskolan



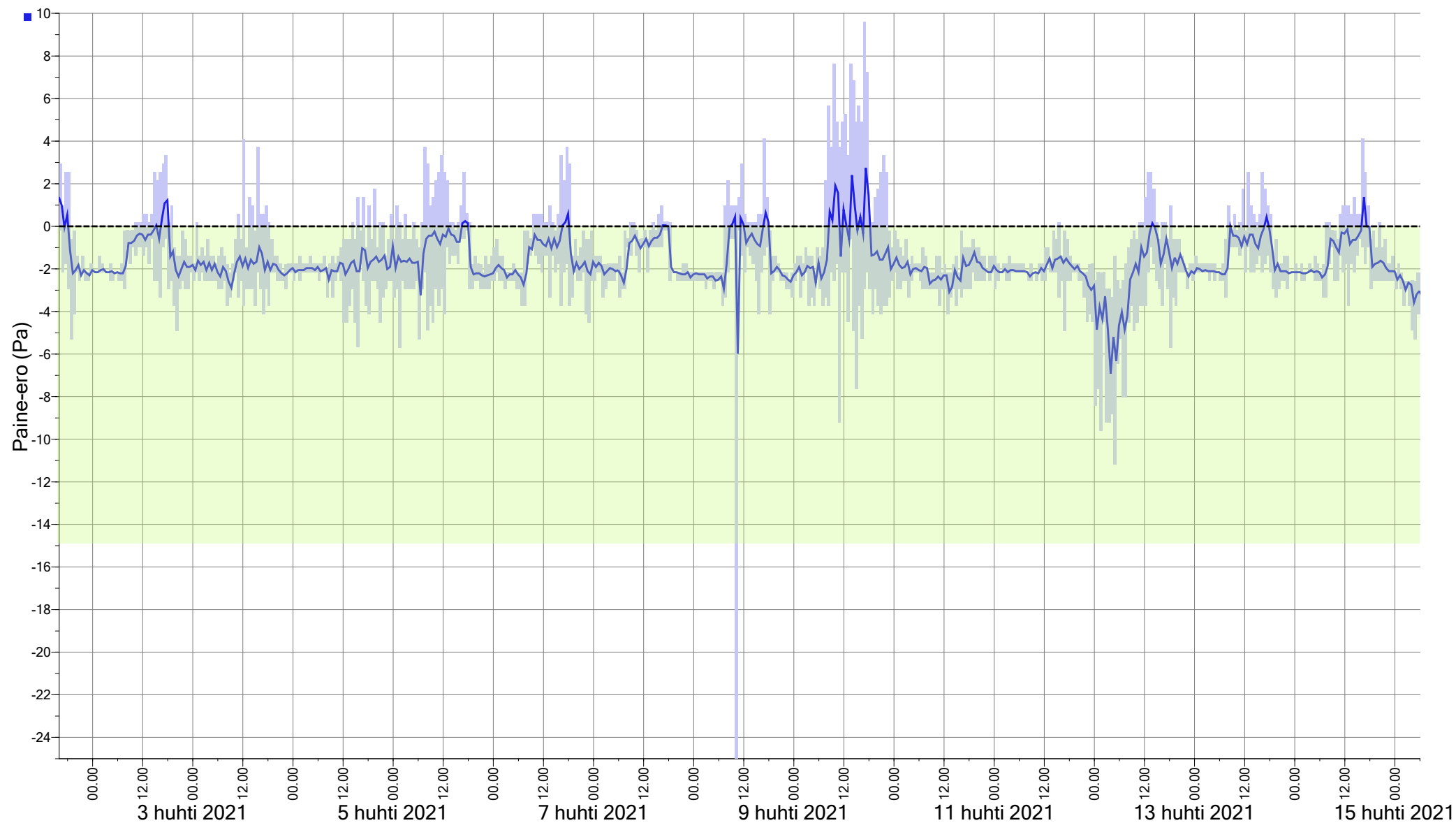
PE36 St Olofsskolan 007-ulos

■ 672205Paine-ero PE36 St Olofsskolan



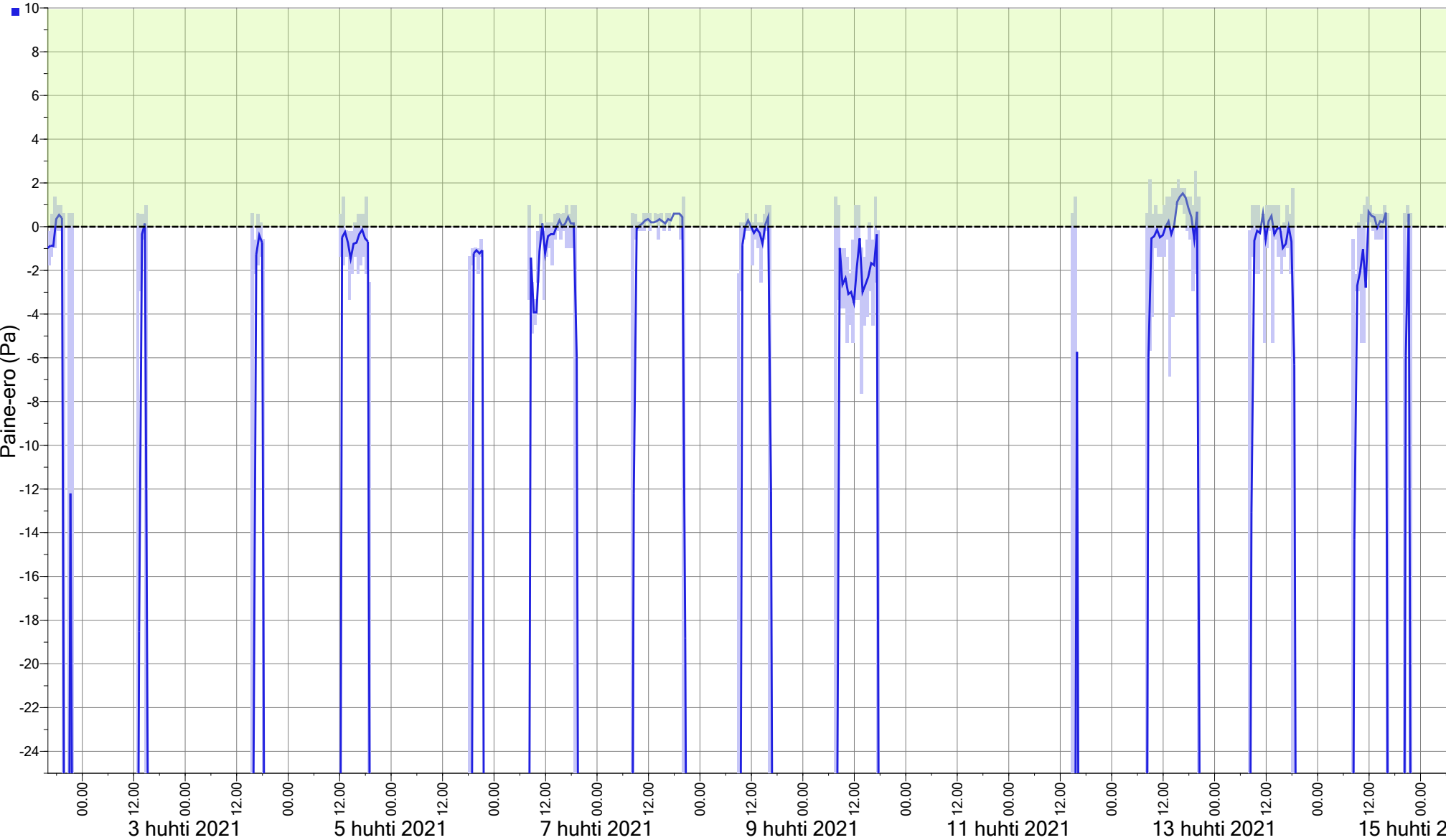
PE38 St Olofsskolan 216-ulos

■ 650143Paine-ero PE38 St Olofsskolan



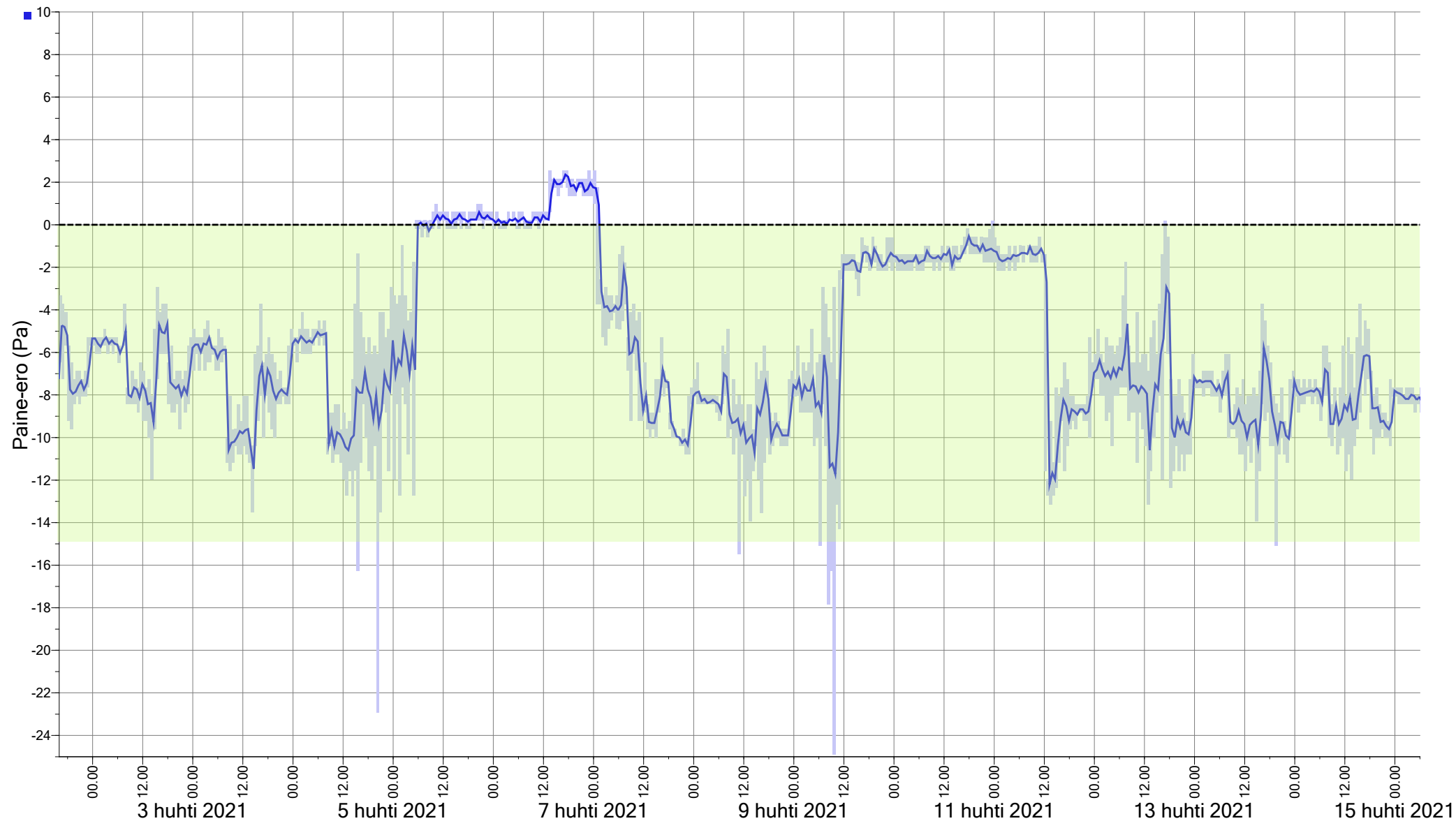
PE40 St Olofsskolan 010-varasto

■ 658906Paine-ero PE40 St Olofsskolan



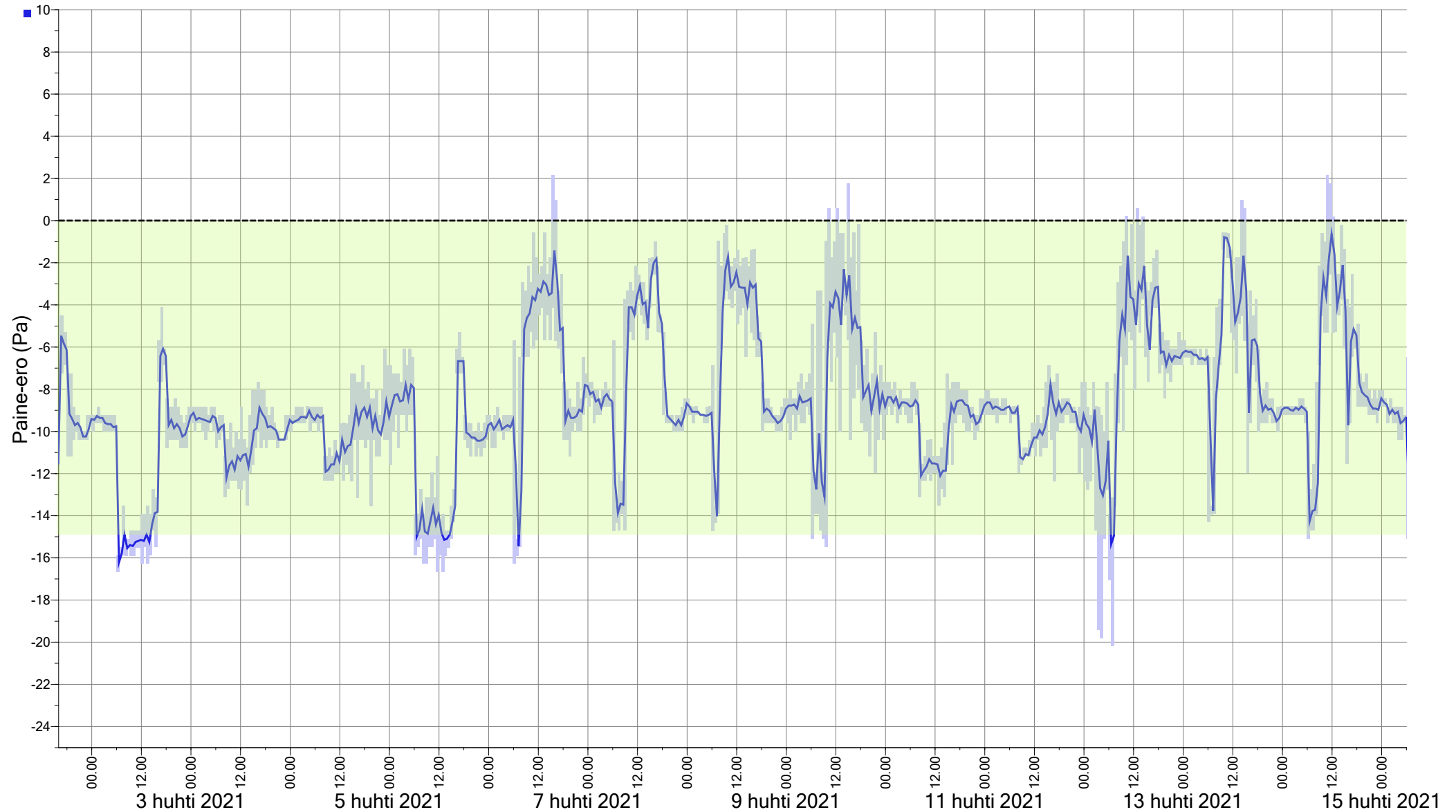
PE50 St Olofsskolan 201 liikuntasali-ulos

■ 663159Paine-ero PE50 St Olofsskolan



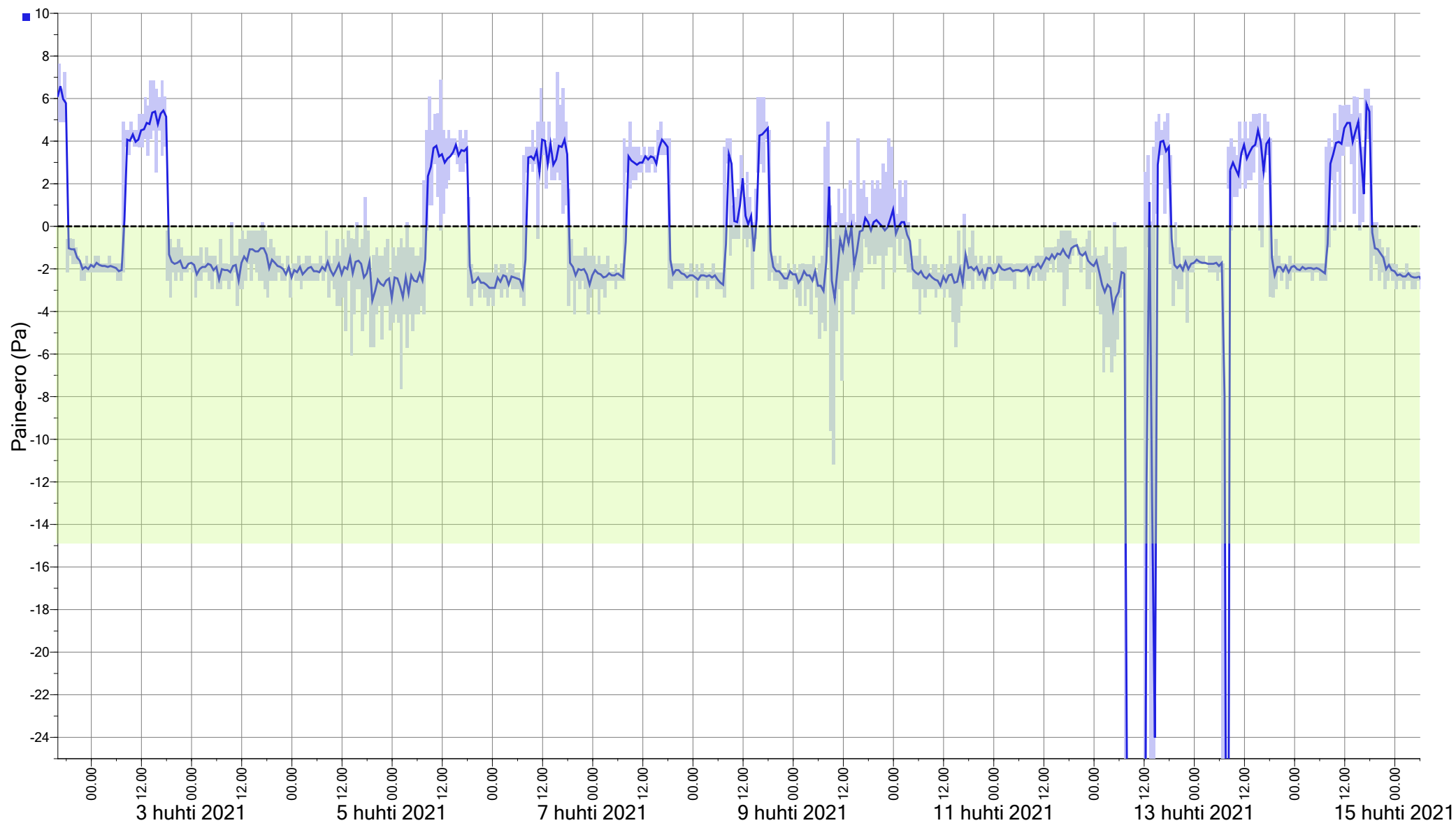
PE57 St Olofsskolan OH-ulos

■ 672207Paine-ero PE57 St Olofsskolan



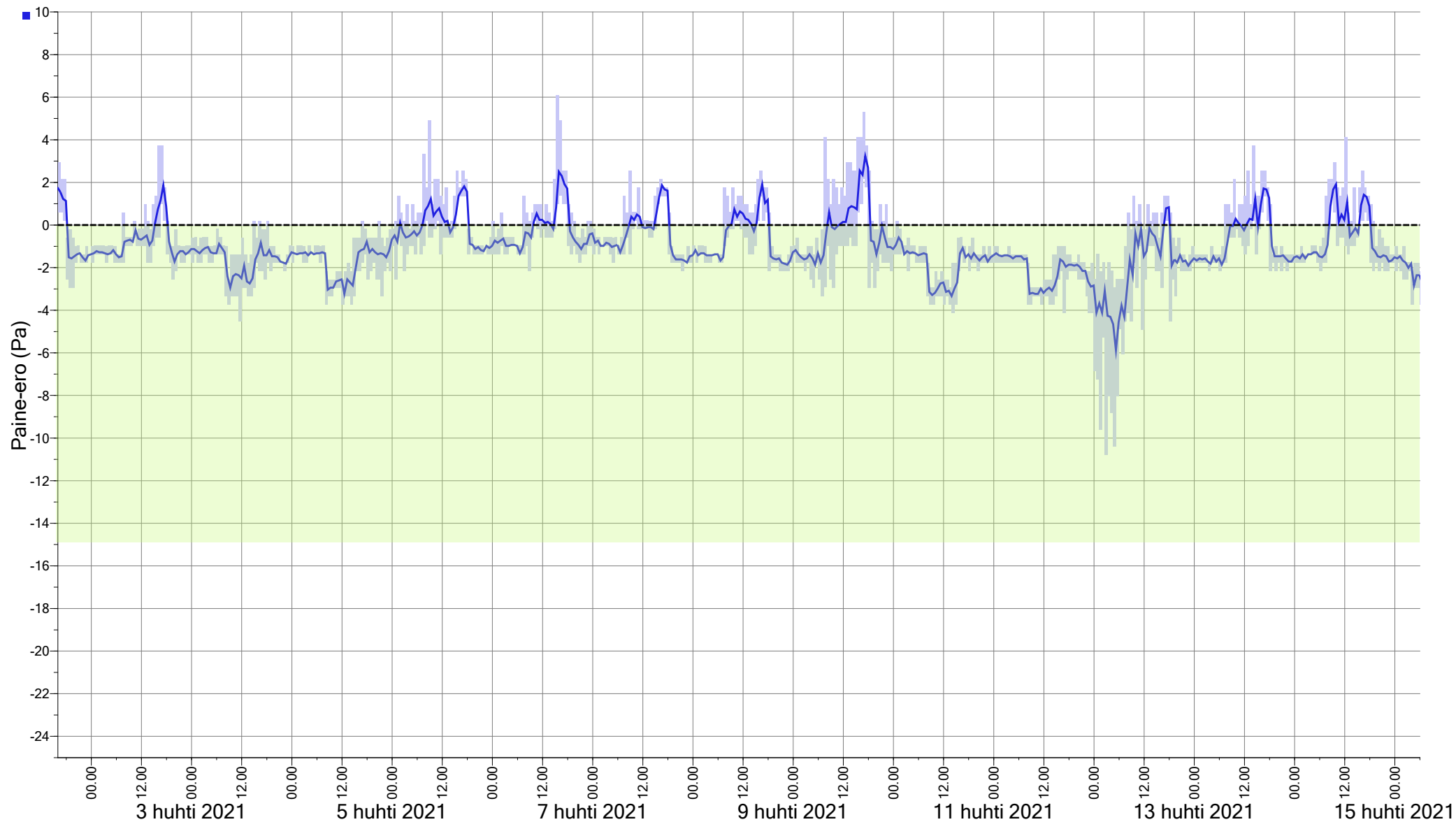
PE68 St Olofsskolan 225-ulos

■ 754130Paine-ero PE68 St Olofsskolan



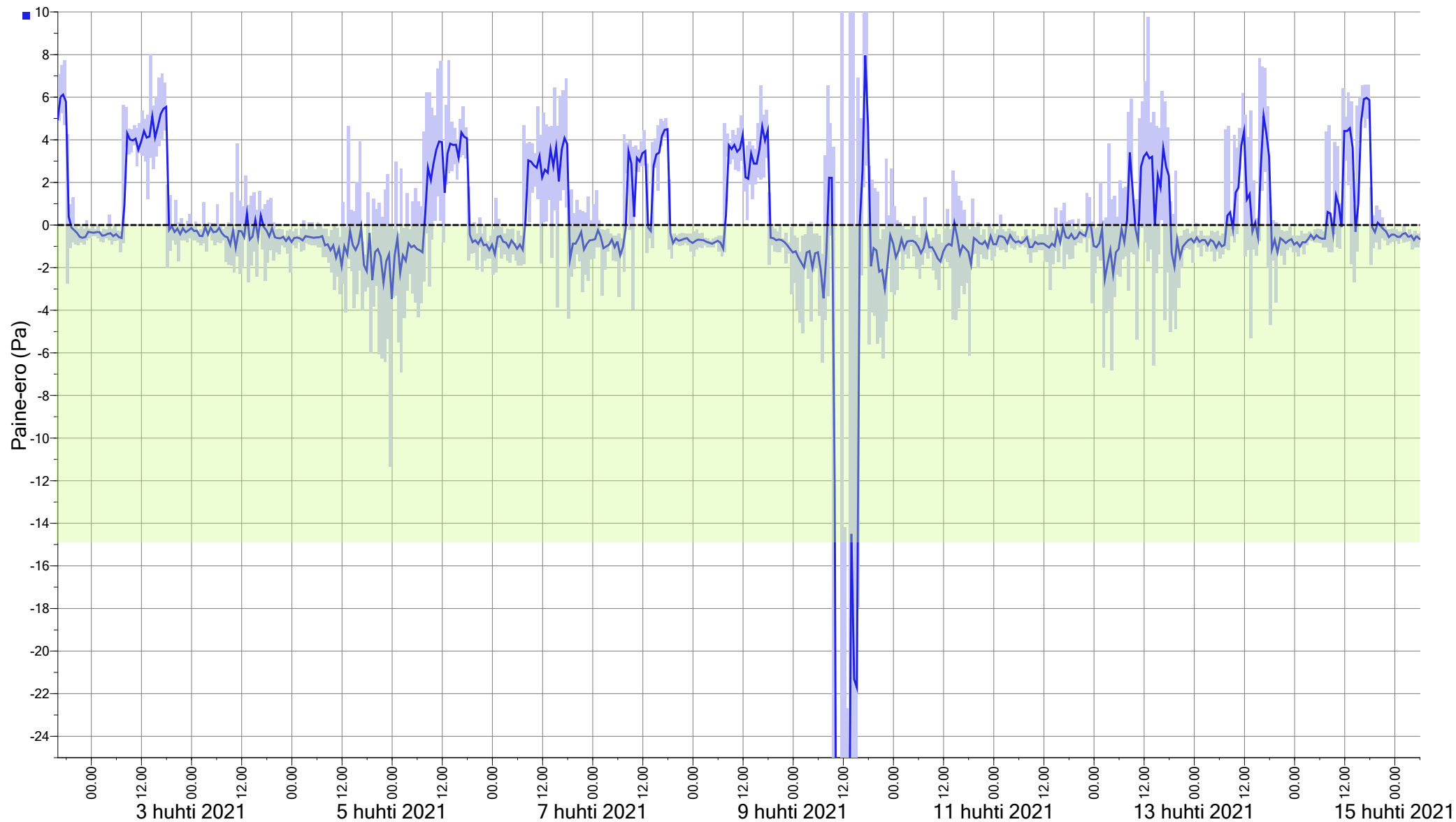
PE73 St Olofsskolan 304-ulos

■ 746612Paine-ero PE73 St Olofsskolan



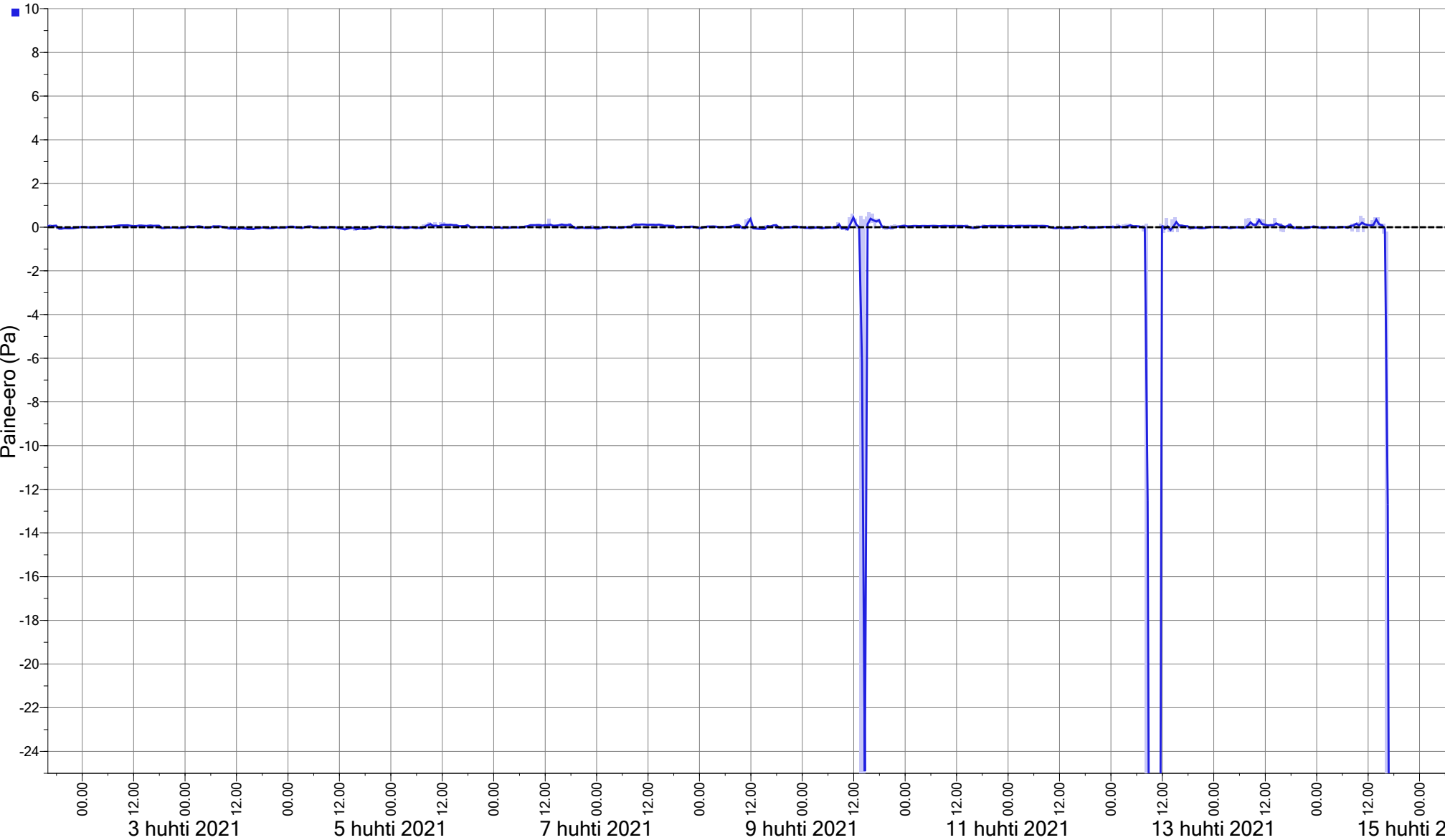
PE79 St Olofsskolan 319-ulos

■ 834648Paine-ero PE79 St Olofsskolan



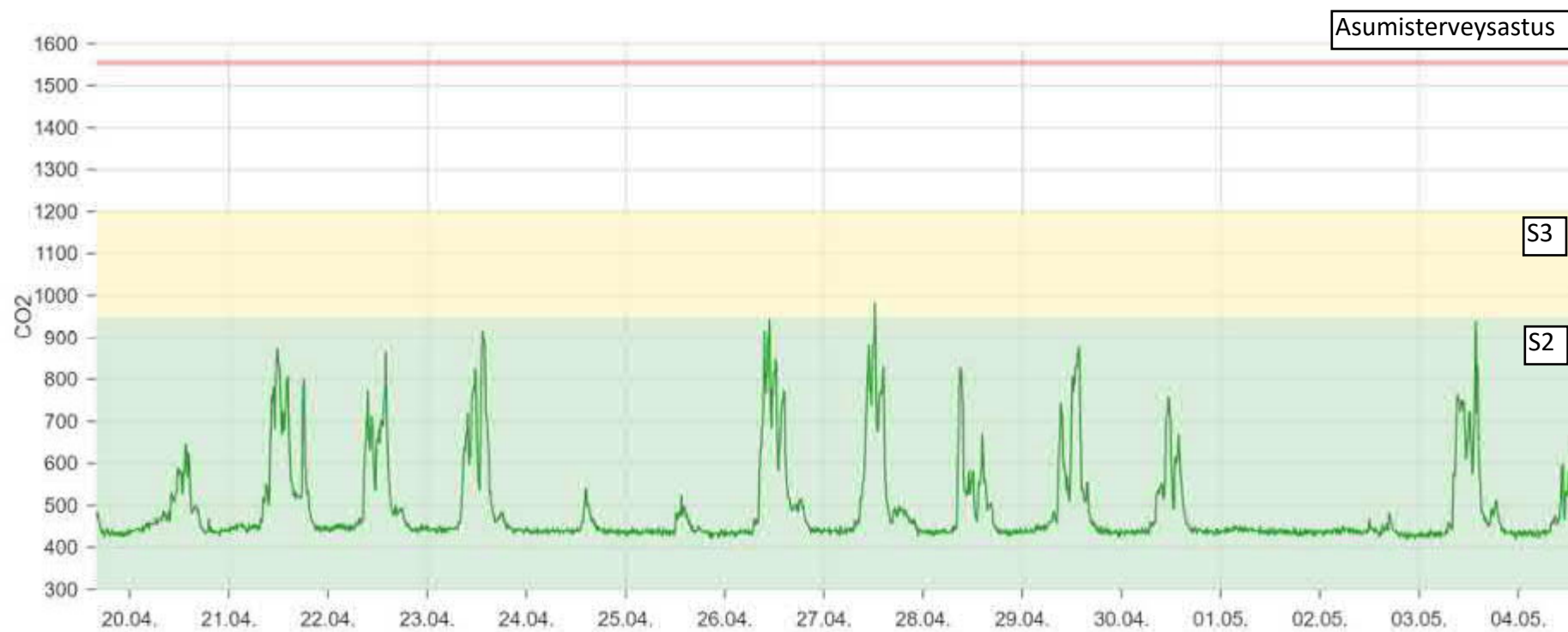
PE91 St Olofsskolan 225-alakatto

■ 834658Paine-ero PE91 St Olofsskolan



LIITE 8
HIILIDIOKSIDISEURANTAMITTAUKSET

St. Olofskolan CO2, TK1



St. Olofskolan CO2, TK4

- ☐ OS1 007
- ☐ OS10 319
- ☐ OS11 317
- ☐ OS12 311
- ☐ OS13 308
- ☒ OS14 302
- ☐ OS2 Terveystenhoitaja
- ☐ OS3 OH
- ☐ OS4 228
- ☐ OS5 226
- ☐ OS6 224
- ☐ OS7 219
- ☐ OS8 216
- ☒ OS9 205
- avg: 431.68 min: 400 max: 610
- avg: 427.73 min: 400 max: 550



St. Olofskolan CO2, TK5

☐ OS1 007

☐ OS10 319

☐ OS11 317

☒ OS12 311

avg: 450.05 min: 400 max: 1055

☒ OS13 308

avg: 439.04 min: 400 max: 852.5

☐ OS14 302

☒ OS2 Terveystenhoitaja

avg: 446.36 min: 405 max: 685

☐ OS3 OH

☐ OS4 228

☐ OS5 226

☐ OS6 224

☒ OS7 219

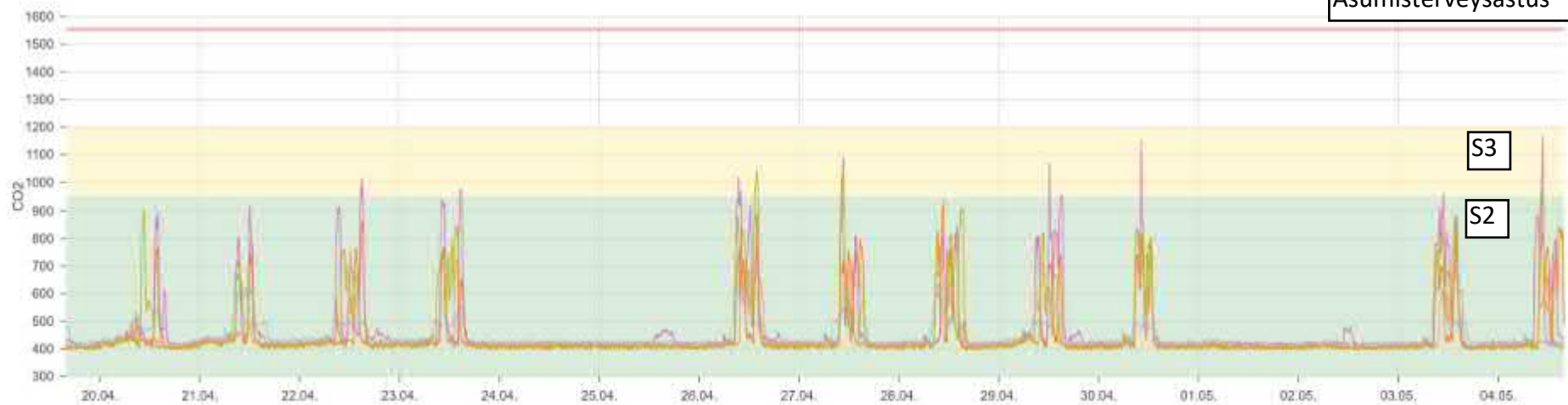
avg: 464.49 min: 400 max: 1170

☒ OS8 216

avg: 444.22 min: 400 max: 940

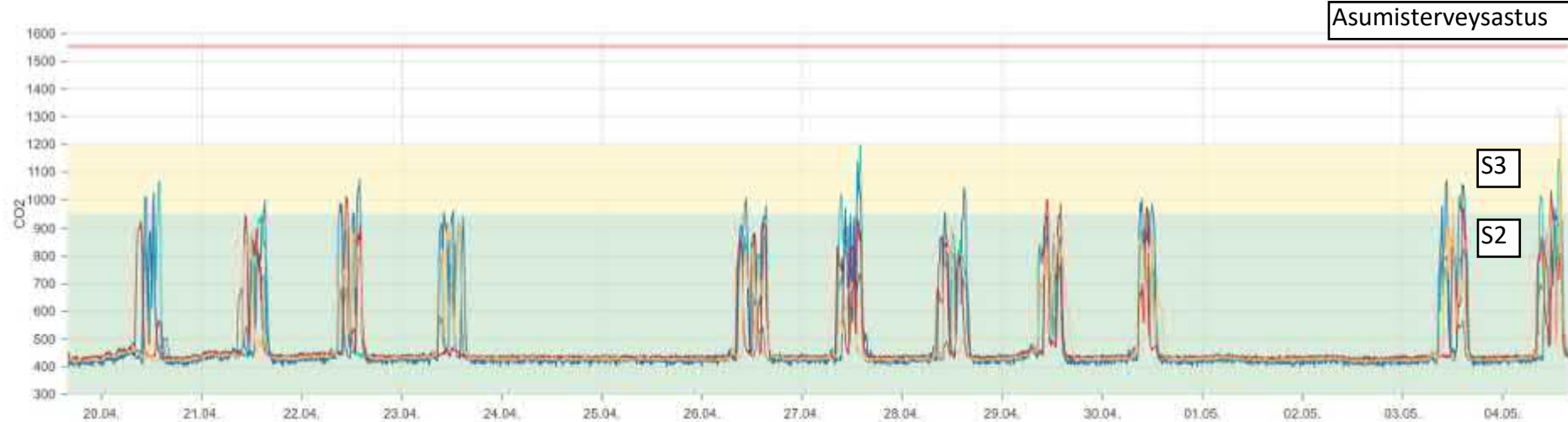
☐ OS9 205

Asumisterveysastus



St. Olofskolan CO2, TK6

- ☐ OS1 007
- ☒ OS10 319
avg: 476.37 min: 420 max: 1037.5
- ☒ OS11 317
avg: 475.28 min: 410 max: 1317.5
- ☐ OS12 311
- ☐ OS13 308
- ☐ OS14 302
- ☐ OS2 Terveystenhoitaja
- ☐ OS3 OH
- ☒ OS4 228
avg: 492.02 min: 410 max: 1200
- ☒ OS5 226
avg: 463.2 min: 405 max: 917.5
- ☒ OS6 224
avg: 484.36 min: 400 max: 1100
- ☐ OS7 219
- ☐ OS8 216
- ☐ OS9 205



St. Olofskolan CO2, OH

☐ OS1 007

☐ OS10 319

☐ OS11 317

☒ OS12 311

avg: 450.05 min: 400 max: 1055

☐ OS13 308

☐ OS14 302

☐ OS2 Terveystenhoitaja

☐ OS3 OH

☐ OS4 228

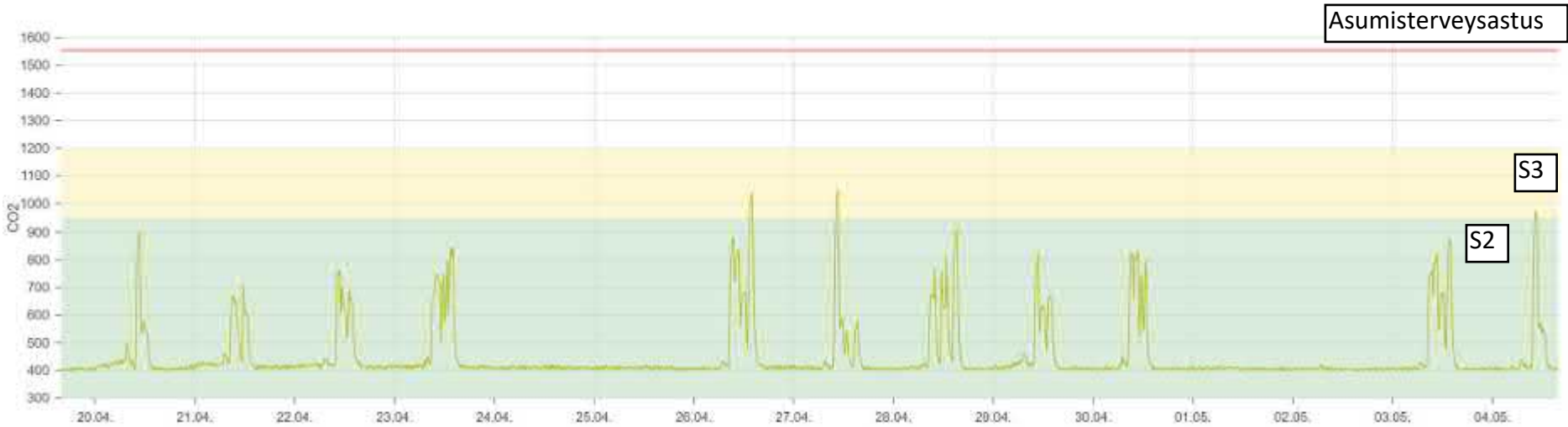
☐ OS5 226

☐ OS6 224

☐ OS7 219

☐ OS8 216

☐ OS9 205



LIITE 9
LÄMPÖTILASEURANTAMITTAUKSET

St. Olofskolan LT, TK1

☐ Valitse kaikki

☒ OS1 007

avg: 21.9 min: 20.22 max: 23.33

☐ OS13 308

☐ OS4 228

☐ OS8 216

☐ OS10 319

☐ OS14 302

☐ OS5 226

☐ OS11 317

☐ OS2 Terveystenhoitaja

☐ OS6 224

☐ OS12 311

☐ OS3 OH

☐ OS7 219

☐ OS9 205



St. Olofskolan LT, TK4

☐ OS1 007

☐ OS13 308

☐ OS4 228

☐ OS8 216

☐ OS10 319

☒ OS14 302

avg: 22.06 min: 19.5 max: 23.2

☐ OS5 226

☐ OS11 317

☐ OS2 Terveystenhoitaja

☐ OS6 224

☐ OS12 311

☐ OS3 OH

☐ OS7 219

☒ OS9 205

avg: 21.18 min: 20.2 max: 22.15



St. Olofskolan LT, TK5

☐ OS1 007

☐ OS10 319

☐ OS11 317

☒ OS12 311

avg: 21.92 min: 19.6 max: 25.08

☒ OS13 308

avg: 20.79 min: 19.8 max: 23.27

☐ OS14 302

☒ OS2 Terveydenhoitaja

avg: 21.99 min: 20.12 max: 24.05

☐ OS3 OH

☐ OS4 228

☐ OS5 226

☐ OS6 224

☒ OS7 219

avg: 22.38 min: 21.38 max: 25.28

☒ OS8 216

avg: 21.58 min: 20.7 max: 23.85

☐ OS9 205



St. Olofskolan LT, TK6

☐ OS1 007

☒ OS10 319

☒ OS11 317

☐ OS12 311

☐ OS13 308

☐ OS14 302

☐ OS2 Terveystenhoitaja

☐ OS3 OH

☒ OS4 228

☒ OS5 226

☒ OS6 224

☐ OS7 219

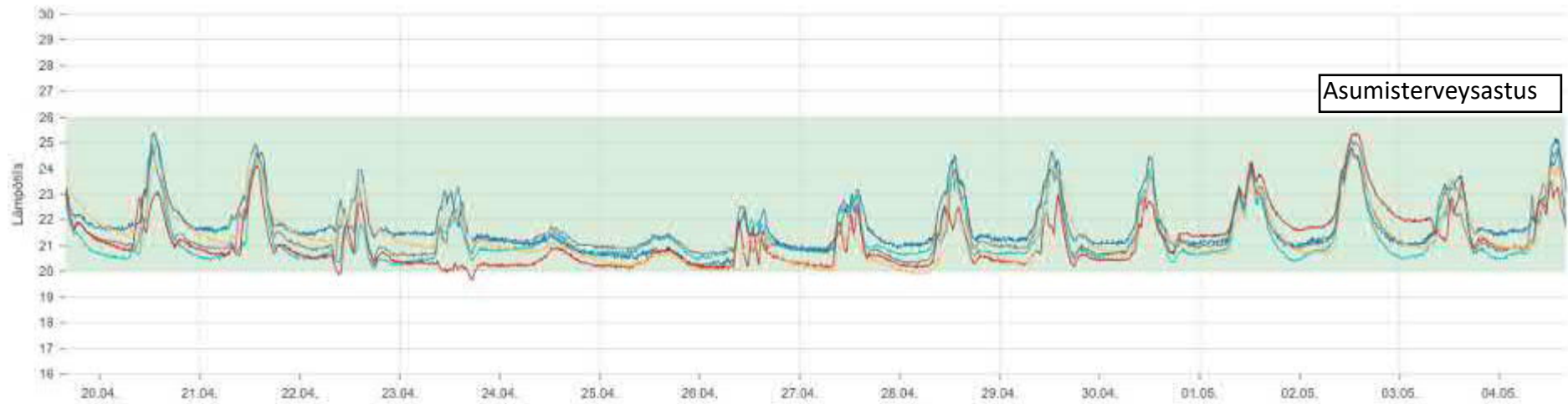
avg: 21.28 min: 20.1 max: 24.98

avg: 21.5 min: 20.3 max: 25.12

avg: 21.77 min: 20.2 max: 25.4

☐ OS8 216

☐ OS9 205



St. Olofskolan LT, OH

☐ Valitse kaikki

☐ OS1 007

☐ OS13 308

☐ OS4 228

☐ OS8 216

☐ OS10 319

☐ OS14 302

☐ OS5 226

☐ OS11 317

☐ OS2 Terveystenhoitaja

☐ OS6 224

☐ OS12 311

☒ OS3 OH

avg: 21,68 min: 20,4 max: 23,35

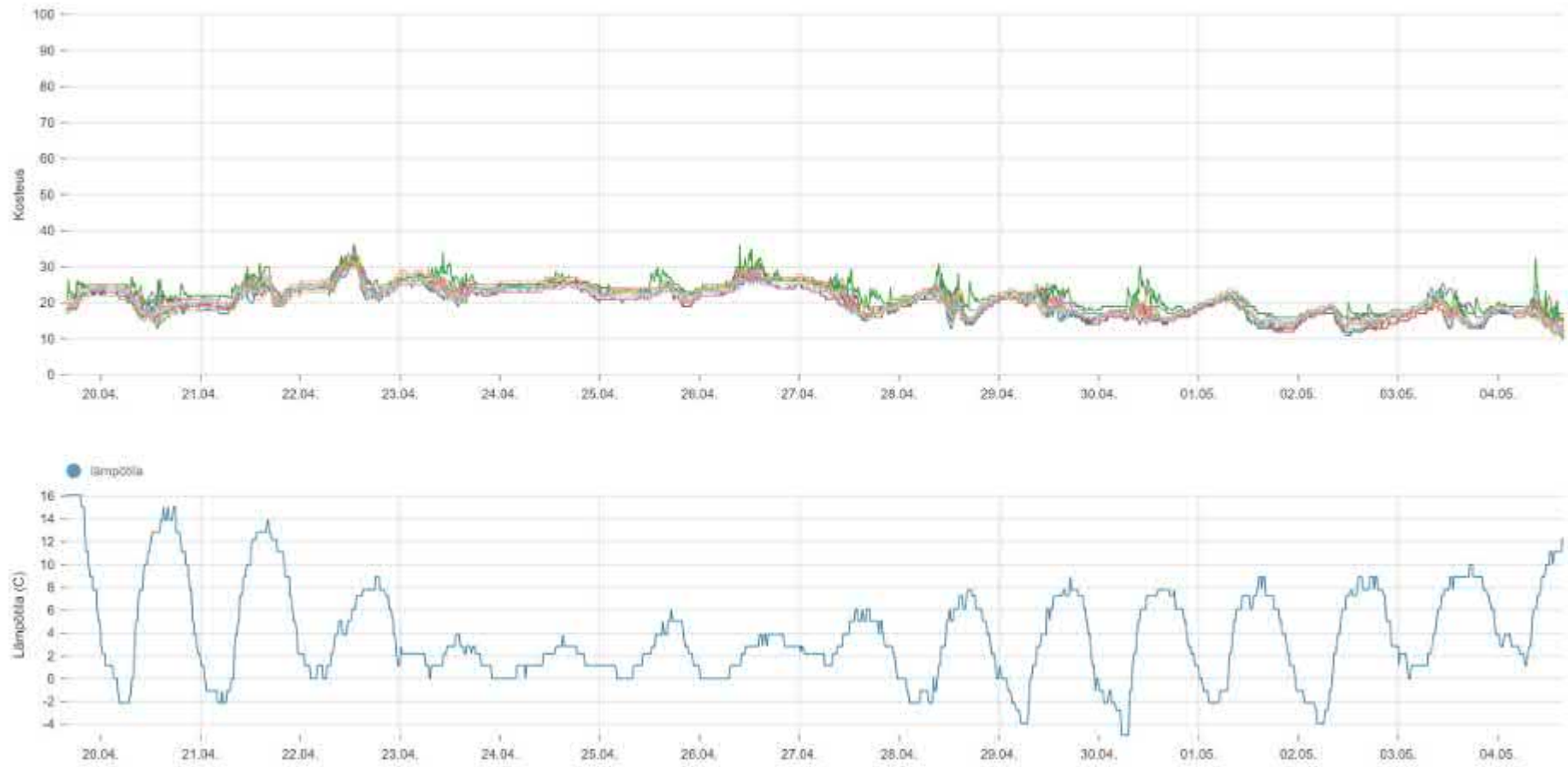
☐ OS7 219

☐ OS9 205



LIITE 10
SISÄILMAN SUHTEELLINEN KOSTEUS SEURANTAMITTAUKSET

St. Olofskolan RH



SIRATE

Ilmasta Hyvää.



Tutkimusraportti

ASBESTI- JA HAITTA-AINEKARTOITUS

S:t Olofsskolan
Luostarinkatu 11
20700 Turku



11.6.2021

Projekti 6931

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	1
1 Tiivistelmä	2
2 Lähtötiedot	3
2.1 Rakennuksen perustiedot	3
2.2 Tutkimuksen lähtökohta	4
2.3 Rajaukset	4
2.4 Arviointi- ja kartoituskäynti	5
2.5 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt tutkimukset ja korjaukset	5
2.6 Käytössä olleet asiakirjat	5
2.7 Tutkimusmenetelmät	5
2.8 Raportin tulkitseminen	6
2.8.1 Asbestipitoiset materiaalit	6
2.8.2 Muut vaaralliset aineet	6
2.8.3 PAH-yhdisteet, kivihiilipiki, kreosootti	7
2.8.4 Kosteus- ja mikrobivauriot	7
2.9 Raportin laadintaperusteet	7
3 Tutkimuksessa todetut asbestipitoiset materiaalit	8
3.1 Putkieristeet	8
3.2 Lattiarakenteet ja -päällysteet (piki, bitumikermi ja musta liima)	10
4 Materiaalit ja rakenteet, jotka saattavat sisältää asbestia	13
4.1 Valurautaviemäreiden muhviiliitokset, asbestinaru	13
4.2 Sähkölaitteet ja -johdot	13
4.3 Palo-ovet	13
4.4 Putkien ja kanavien laippaliitosten tiivisteet	13
5 Materiaalit, jotka eivät sisällä asbestia	15
6 Muut haitalliset materiaalit	16
6.1 PAH-yhdisteet (kreosootti)	16
6.2 Raskasmetallit	16
6.3 PCB-yhdisteet	17
6.4 Loisteputket, sytyttimet ja muu SER-jäte	18
6.5 Valurautaviemäreiden muhviiliitoksissa oleva lyijy	18
6.6 Kosteus- ja mikrobivauriot	18
7 Haitta-aineiden massalaskentataulukko	19
8 Liitteet	23
9 Kirjallisuus	23

1 Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää asbestin ja haitta-aineiden esiintyminen sekä määrät rakennuksessa. AHA-kartoitus tehtiin sisäilma- ja rakennetutkimuksen yhteydessä, jonka tulokset on raportoitu erikseen (raportti 8.6.2021, Sirate Group Oy).

Tutkimusten yhteydessä materiaaleista otettiin 39 kpl asbestinäytteitä, 7 kpl PAH-näytteitä, 4 kpl raskasmetallinäytteitä ja 1 kpl PCB-näytteitä.

Haitta-ainekartoituksen tulokset

Asbestipitoiset materiaalit:

- Lattioiden kvartsvinyylilaattojen musta liima, n. 3 350 m²
- Bitumikermikaistat liikuntasalin lattiarakenteessa, n. 100 m²
- WC- ja märkätilojen lattiarakenteen vedeneristepiki, n. 250 m² (arvioitu yhden märkätilanäytteen perusteella)
- Putkieristeet, määrää ei voitu arvioida (osa uusittu mineraalivillaan ja muovipäällysteeseen, vanhoja asbestimassaeristeitä havaittiin myös muovipäällysteiden alla). Lähelläkohtaisesti putkieristeiden purkamisen yhteydessä tulee varautua työn tekemiseen asbestipurkuna.

PCB-yhdisteitä sisältävät materiaalit:

- Lasitiilen elastinen saumamassa n. 10 jm

Raskasmetalli-yhdisteitä sisältävät materiaalit

- Kellaritilojen lattiamaalit n. 500 m²

2 Lähtötiedot

Tutkimuskohde

S:t Olofsskolan
Luostarinkatu 11
20700 Turku

Tilaaaja

Johanna Kaipia
sisäilma-asiantuntija
p. 040 489 4574
johanna.kaipia@turku.fi
Turun kaupunki
Tilapalvelukeskus
Linnankatu 90 E, 2. krs

AHA-tutkimusten vastuhenkilö

Timo Murtoniemi
Rakennusterveysasiantuntija (Eurofins)
Sirate Group Oy
Kutterintie 5
20900 Turku
timo.murtoniemi@sirategroup.fi
p. 046 850 5088

Tutkimushenkilöt

Henri Koivistoinen, Sirate Group Oy
Vanhempi asiantuntija, RI
Rakennusterveysasiantuntija (Eurofins)

Ville Norri, Sirate Group Oy
Asiantuntija

Laboratoriot

- Labroc (asbesti ja haitta-aineet)

2.1 Rakennuksen perustiedot

Rakennusvuosi: 1966
Kerrosala: 5 100 brm²
Tilavuus: 18 600 m³

Tutkittavana kohteena on Luostarinkadulla sijaitseva koulurakennus S:t Olofsskolan, joka on rakennettu vuonna 1966 (Ruotsalainen tyttölyseo, kuva 2.1). Koulurakennus on perustettu louhitun kallion varaan. Alapohjana on maanvarainen betonilaatta. Rakennus on betonirunkoinen, ulkoseinät ovat pääosin tiiliverhoillut. Ikkunanauhojen väliset umpiosat ovat

puurakenteisia. Rakennuksessa on tasakattoinen, tuulettuva yläpohja, jonka vesikatteena on bitumihuopakate. Rakennuksessa on 3 osaa.



Kuva 2.1. S:t Olofsskolan on rakennettu vuonna 1966, jossa on kolme rakennusosaa.

Osa I:ssa on kaksi kerrosta, jotka lähtevä toisen kerroksen korkeudelta. Rakennusosassa on ulkoilmaan rajautuva alapohja. Rakennusosassa on luokkatiloja. Osa II:ssa on kolme maanpäällistä kerrosta ja osittainen kellarikerros. Kellarikerroksessa on VSS-tilat sekä teknisen työn tilat. Ylemmissä kerroksissa on luokkatiloja ja opettajien työtiloja. Osa III:ssa on kolme kerrosta, josta alin kerros on osittain maanpinnan alapuolella. Rakennusosassa on kotitalousluokkia, ruokala sekä liikuntasali sosiaalitiloihin.

2.2 Tutkimuksen lähtökohta

Rakennukseen on suunnitteilla peruskorjaus. AHA-kartoituksen tavoitteena oli selvittää kiinteistön korjaustöissä huomioitavien, terveydelle ja ympäristölle haitallisten aineiden esiintyminen ja määrät. AHA-kartoitus tehtiin sisäilma- ja rakennusteknisen kuntotutkimuksen yhteydessä (Sirate Group Oy, raportti 8.6.2021).

2.3 Rajaukset

Rakenteiden sisällä sijaitsevien, ja näkyviltä osin muovipäällysteellä myöhemmin pinnoitettujen putkien asbestieristeiden määriä ei voitu tutkimuksessa tarkasti määrittää. Tutkimushavaintojen perusteella LV-putkistojen purkaminen tulee lähtökohtaisesti toteuttaa asbestityönä.

Tutkimuksessa vesikaton bitumikermeistä ja bitumiemulsioista ei otettu näytteitä. Katemateriaalien haitta-ainenäytteet (asbesti, PAH) tulee ottaa erikseen vesikatteen kunnostuksen/uusimisen yhteydessä.

2.4 Arviointi- ja kartoituskäynti

Kohteessa tehtiin 17.2.2021 arviointikäynti. Ennen tutkimusten aloittamista saatujen lähtötietoineistojen perusteella arvioitiin alustavasti rakennuksen mahdollisesti haitta-ainepitoisia materiaaleja ja näytemääriä. Arviointikäynnin ja lähtötietojen perusteella suunniteltiin AHA-kartoituksen näytteenottojärjestys. Näytemäärät ja näytteenottokohdat tarkentuivat kenttä-tutkimusten yhteydessä.

2.5 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt tutkimukset ja korjaukset

Rakennuksessa on vuosina 1984–86 tehty muutostöitä. Vuonna 1984 rakennuksen kellarikerroksessa lämpökeskus sekä kerho- ja kellaritilat muutettiin teknisen työn tiloiksi, ilmanvaihtojärjestelmää uusittiin ja rakennus liitettiin kaukolämpöverkkoon. Vuonna 1986 ylemmissä kerroksissa tehtiin muutos- ja perusparannustöitä ja rakennukseen rakennettiin hissi. Vuonna 1992 1-3 kerroksissa tehtiin tilamuutoksia, katolle rakennettiin uusi ilmastointikonehuone ja ruokalaa laajennettiin. Vuonna 2001 talonmiehen asunto muutettiin toimistokäyttöön. Vuonna 2008 kollissivulla ollut poistumistie uusittiin.

Kiinteistöön on tehty vuonna 2019 kuntoarvio, jossa mm. todettiin, että rakennuksen betonisokkeleissa esiintyy paljon rapautumaa ja teräksiä on paikoin näkyvissä. Pihakannen betonirakenteiden kunto on ulkoisesti heikko. Ikkunat ovat huonokuntoiset ja niissä maali on paikoin kokonaan hapertunut. Ovet ovat välttävissä kunnossa, mutta toimivat. Katolle lammikoituu vettä (Turun Kuntotutkimus Oy, 22.10.2019).

Aiemmista haitta-ainekartoituksista ei ollut tietoa.

2.6 Käytössä olleet asiakirjat

- Pohjakuvat
- Alkuperäisiä rakenne- ja LVI-kuvia
- Muutostyökuvia vuosilta 1984, 1986, 1992, 2001 sekä 2008
- Kiinteistön kuntoarvioraportti (Turun Kuntotutkimus Oy, 22.10.2019)

2.7 Tutkimusmenetelmät

Kartoitus perustuu asiakirjatietoihin, aistinvaraisiin havaintoihin sekä kokemuseräiseen tietoon. Rakenteita avattiin materiaalikerrostumien löytämiseksi. Materiaaleista, joiden epäiltiin sisältävän asbestia tai muita haitta-aineita, otettiin näytteet. Näytteitä ei otettu, mikäli kirjallisuuslähteiden tai kokemuseräisen tiedon perusteella materiaalin tiedettiin sisältävän asbestia.

Näytteet analysoitiin Labroc Oy:n laboratoriossa Oulussa. Näytteitä otettiin yhteensä 51 kpl. Asbestinäytteitä otettiin 39 kpl ja PAH-näytteitä 7 kpl, PCB-näytteitä 1 kpl ja raskasmetallinäytteitä 4 kpl.

2.8 Raportin tulkitseminen

2.8.1 Asbestipitoiset materiaalit

Aistinvaraisen arvioinnin sekä materiaalinäytteiden perusteella todetut rakennuksessa esiintyvät asbestipitoiset materiaalit on esitetty raportissa kuvin sekä tekstiselityksin. Asbestipitoiset materiaalit ja näytteenottokohdat on esitetty myös liitteen 1 pohjapiirroskuvin. Asbestittomiksi todetut materiaalinäytteet on esitetty raportissa listauksena sekä merkintöinä pohjapiirroskuvin. Lisäksi raportissa on mainittu materiaalit ja rakenteet, jotka mahdollisesti sisältävät asbestia.

Asbestipitoisten materiaalien määrä, laatu ja pölyävyys sekä toimenpide-ehdotukset on esitetty massalaskentataulukossa.

”Muut asbestipitoiset materiaalit” kohdassa on esitetty huomioita ja riskiarvioita sellaisista materiaaleista, joita rakennuksesta saattaa löytyä ja joihin tulee varautua.

Mikäli raportissa esitettyjä asbestipitoisia materiaaleja työstetään tai puretaan, työ on suoritettava asbestityönä asbestinpurkuvaltuutuksen omaavan tahon toimesta. Asbestipurkutyössä on noudatettava Ratu-korttia 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Asbestipitoisen jätteen käsittely jätelain (646/2012) mukaan. Lisäksi on noudatettava paikallisen Ympäristökeskuksen sekä aluehallintoviranomaisen (AVI) päätöksiä ja viranomaisohjeita.

Asbestipurkajan on toimitettava tiedot rakenteisiin jätetyistä tai löydettyistä uusista asbestipitoisista materiaaleista purkutyön tilaajalle.

Ainoastaan huonokuntoisiksi todetut asbestimateriaalit on säädösten perusteella joko kunnostettava, koteloitava tai poistettava. Lisäksi niissä tiloissa, joissa on huonokuntoisia asbestimateriaaleja, on yleensä tehtävä myös asbestipölysiivous.

2.8.2 Muut vaaralliset aineet

Rakennuksessa esiintyvät muut vaaralliset aineet on esitetty riskiarvioina niistä materiaaleista, joita rakennuksessa saattaa löytyä. Erilaisten vaarallisten ja haitallisten aineiden purku- ja jatkokäsittelyssä on noudatettava valtioneuvoston päätöksiä, viranomaismääräyksiä, jätelakia sekä Ympäristökeskuksen antamia määräyksiä/ohjeita sekä Ratu-kortteja (Ratu 82-0384 Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - Käsittely ja suojaus) Lisäohjeita mm: Fortum Waste Solutions Oy, kunnalliset jätteenkäsittelykeskukset ja www.ymparisto.fi

2.8.3 PAH-yhdisteet, kivihiilipiki, kreosootti

Rakennusmateriaalin PAH-pitoisuuden ylittäessä raja-arvon 200 mg/kg materiaali on vaarallista jätettä ja sen purku on tehtävä suojattuna erikoistytönä. Tällaisia materiaaleja voi olla vesieristeenä/kosteussuojauksessa. PAH-yhdisteitä sisältävien materiaalien purku- ja jätteenkäsittelyohjeet on esitetty RATU-kortissa 82–0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku.

2.8.4 Kosteus- ja mikrobivauriot

Kosteus- ja mikrobivaurioiden osalta tutkimukset on raportoitu Sisäilma- ja rakenneteknisen tutkimuksen tutkimusraportissa 8.6.2021 (Sirate Group Oy). Tässä raportissa viitataan kyseiseen tutkimukseen.

2.9 Raportin laadintaperusteet

Asbestikartoituksen laadintaperusteet perustuvat vuoden 2016 alusta voimaan tulleeseen lakiin eräistä asbestipurkutöitä koskevista vaatimuksista (684/2015) sekä valtioneuvoston asetukseen asbestityön turvallisuudesta (798/2015).

Raportti on laadittu RT-korteissa *RT18-11246 (Asbesti rakentamisessa 11/2016)*, *RT18-11247 (Asbestikartoitus, tutkimusmenetelmä 11/2016)*, *RT18-11248 (Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä 11/2016)* sekä *RT 18-11245 (Haitta-ainetutkimus, rakennustuotteet ja rakenteet 11/2016)* annettujen ohjeiden mukaisesti. Muiden haitta-aineiden osalta on huomioitu eri lähteistä saatuja tietoja sekä kokemuseräistä tietoa.

Tässä raportissa on esitetty vain asbestin ja muiden haitta-aineiden esiintyminen. Rakennuttajan tehtävä on määritellä erikseen kussakin kohteessa tarvittavat asbesti- ja haitta-ainepurkutoimet. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksessa noudatetaan konsulttitoiminnan KSE 2013 yleisiä sopimusehtoja.

Viranomainen voi päivittää suurimpia sallittuja pitoisuuksia, jolloin tässä raportissa esitettyjä analyysituloksia tulee verrata uudestaan.

3 Tutkimuksessa todetut asbestipitoiset materiaalit

Todetut asbestia sisältävät materiaalit on esitetty kappaleissa 3.1–3.2. Asbestia sisältävien materiaalien paikat on esitetty liitteenä olevissa pohjakuviissa (liite 1) ja asbestimassalaskelma-
taulukossa (Kappale 7), jossa on myös arvioitu asbestia sisältävien materiaalien määriä, mikäli mahdollista. Asbestianalyysivastaukset ovat tämän raportin liitteenä (liite 2).

Tässä kohteessa ei todettu krokidoliittiasbestia. Krokidoliittiasbestin purkutyö eroaa muiden asbestilaatujen purkutyöstä. Krokidoliittia purettaessa tulee huomioida Valtioneuvoston asetuksessa 798/2015 Asbestityön turvallisuudesta annetut määräykset krokidoliittityöstä. Krokidoliittia esiintyy yleisimmin ruiskutetuissa asbesteissa.

3.1 Putkieristeet

Putkieristeistä otettiin yksi asbestimateriaalinäyte ja muut asbestipitoiset putkieristemateriaalit määritettiin aistinvaraisesti ja kokemustiedon perusteella (vaaleat massaeristeet ja pahvieristeet). Käytävien alakatoissa ja varastotiloissa todettiin aistinvaraisesti tarkastellen ja kokemusperäisen tiedon perusteella olevan asbestipitoisella eristemassalla lämmöneristettyjä putkia (kuva 3.1.1). Osa vanhoista putkista ja putkieristeistä on purettu. Käytävillä olevat putkieristeet on suojattu Genopak päällysteellä (PVC-muovi). Osassa Genopakilla päällystettyjen putkien putkieristeinä on vanhaa massaeristettä (kuva 3.1.3), osa putkieristeistä on vaihdettu mineraalivillaksi. Vanhan massaeristeen kohdat eivät putkia tunnisteltaessa jousta samalla tavalla kuin villaeristeen kohdat. Vanhan massaeristeen yleisyyttä päällysteen alapuolelta ei kuitenkaan kartoitettu. Lähtökohtaisesti putkieristeiden purkamisen yhteydessä tulee varautua työn tekemiseen asbestipurkuna.

Varastotiloissa vanhoja putkien massaeristeiden pinnassa on kipsiharso (ei muovipäällystettyä). Kellarin konehuoneen viereisessä varastossa todettiin massaeristeiden lisäksi asbestia myös villaeristeen päällä olevassa bitumihuovassa (kuvat 3.1.1 ja 3.1.2). Todettujen massaeristeiden lisäksi rakenteiden sisällä todettiin aaltopahvieristeisiä lämminvesiputkia, joissa alimpana kerroksena on asbestipahvia.

taulukko 3.1.1. Asbestipitoiset putkieristeet, analyysitulokset.

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Tulos
15	Kellari, var, putkieriste, bitumihuopa	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.

Analyysivastauksen lisätiedot: Näytteen 15 asbesti sirotteena.



Kuvat 3.1.1 Putken massaeriste sisältää kokemuseräisen tiedon ja aistinvaraisen havainnoin perusteella vaaleaa asbestia.



Kuvat 3.1.2 Vuorivillan päällä oleva bitumihuopa sisältää asbestia, näyte ASB 15.



Kuvat 3.1.3 Osa asbestipitoisista putkieristeistä on poistettu. Paikoin asbestipitoisia materiaaleja todettiin myös Genopakilla päällystetyissä putkissa.



Kuvat 3.1.4 Osa asbestipitoisista putkieristeistä on poistettu. Paikoin asbestipitoisia materiaaleja todettiin myös Genopakilla päällystettyjen putkien läpivienneissä.



Kuvat 3.1.5 Käytävältä johtaa luukku varastotilan alapuolelle onkalotilaan.



Kuvat 3.1.6 Rakenteissa kulkee aaltopahvilla päällystettyjä vesiputkia. Aaltopahvin ja vesiputken välissä on asbestia sisältävää vaaleaa eristettä.

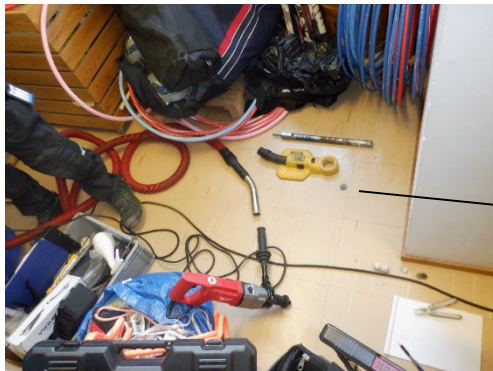
3.2 Lattiarakenteet ja -päällysteet (piki, bitumikermi ja musta liima)

Lattiarakenteiden materiaaleista ja lattiapäällysteistä otetuissa näytteissä esiintyi asbestia yleisesti lattiapäällysteinä olevien kvartsivinyylilaattojen mustassa liimassa (kvartsivinyylilaattoituksista otetut näytteet sisälsivät laatan, tasoitteen ja liiman). Lisäksi asbestia esiintyi 1. kerroksen WC-tilasta otetussa näytteessä alapohjarakenteen vedeneristepiessä sekä liikuntasalin välipohjarakenteessa olevassa bitumikermissä.

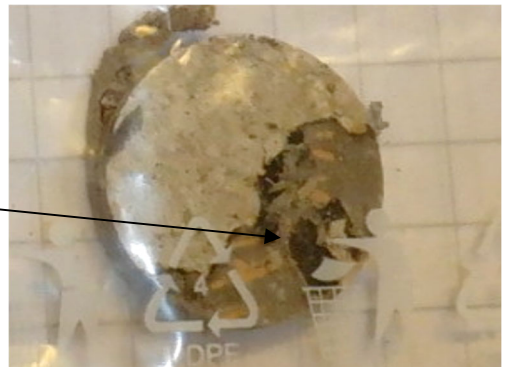
Taulukko 3.2.1. Asbestipitoiset lattiamateriaalit, analyysitulokset.

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Tulos
4	1. krs varasto KVL+liima+musta liima	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
9	AP piki + bitumi, 1. krs wc	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
14	VP KVL, liima, tasoite + musta liima	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
25	1. krs, aula, liima, musta liima	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
34	KVL vaalea porrashuone, 2. krs; liima, tasoite, musta liima	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
39	Liikuntasali, välipohja, bitumihuopa	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.

Analyysivastauksen lisätiedot: näytteissä 4, 14, 25 ja 43 asbesti mustassa liimassa. Näytteessä 9 asbesti pikisive-lyssä. Näytteen 39 asbesti sirotteena.



Kuva 3.2.1 1. krs. urheiluvälinevarasto, lattian vaalean ruskea kvartsivinyylilaatta 30x30 cm ja musta liima (ei tasoitetta).



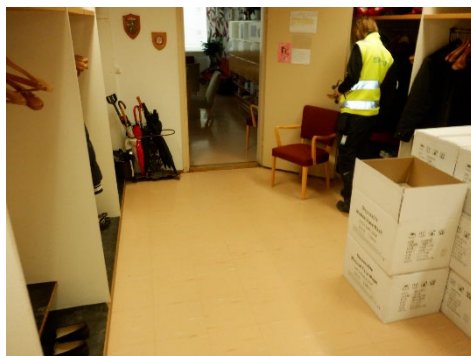
Kuva 3.2.2 1. krs. urheiluvälinevarasto, näyte ASB4 kvartsivinyylilaatasta ja mustasta liimasta. Mustassa liimassa on asbestia (antofylliitti).



Kuva 3.2.3 1. krs. WC-tila, lattian rakenteen avaus.



Kuva 3.2.4 1. krs. WC-tila, lattian pintabetonilaatan alla pikisively+bitumikermi – sementtilastuvillalevy – pikisively – pohjabetonilaatta. Näyte ASB9 pikisive-lystä ja bitumikermistä. Pikisiveilyssä on asbestia (antofylliitti).



Kuva 3.2.5 1. krs. lattian vaalea kvartsivinyyli-laatta. Näyte ASB 14 kvartsivinyylilaatasta, mustasta liimasta ja tasoitteesta, kansliatilasta. Mustassa liimassa on asbestia (antofylliitti).



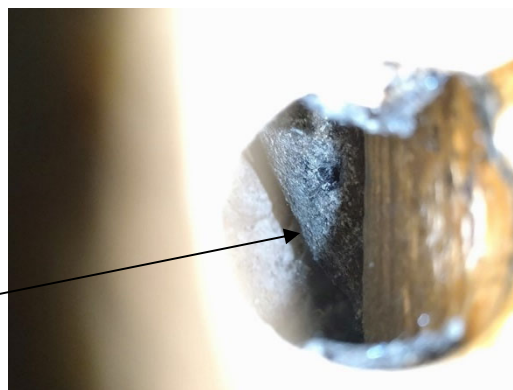
Kuva 3.2.6 1. krs. lattian punainen kvartsivinyyli-laatta. Näyte ASB 25 kvartsivinyylilaatasta ja mustasta liimasta, aulatilasta. Mustassa liimassa on asbestia (antofylliitti).



Kuva 3.2.7 2. krs. lattian vaalea kvartsivinyyli-laatta. Näyte ASB 34 kvartsivinyylilaatasta, mustasta liimasta ja tasoitteesta, porrashuonetilasta. Mustassa liimassa on asbestia (antofylliitti).



Kuva 3.2.8 2. krs. liikuntasalin lattia/välipohjarakenne, ASB 39 lattiarakenteen sisällä olevasta bitumihuovasta.



Kuva 3.2.9. Liikuntasalin lattiarakenteen bitumihuopa sisältää asbestia (antofylliitti).

4 Materiaalit ja rakenteet, jotka saattavat sisältää asbestia

Asbestipitoisia materiaaleja saattaa rakennuksen iän, tyyppin ja tehtyjen havaintojen perusteella esiintyä tai tulla esiin purkutöiden yhteydessä seuraavaksi esitetyissä materiaaleissa. Kyseisistä materiaaleista tulee ottaa asbestinäyte, mikäli rakenteita tullaan purkamaan. On huomioitava, että lista ei ole kattava ja jokainen tilanne tulee huomioida erikseen.

4.1 Valurautaviemäreiden muhviilitokset, asbestinaru

Rakennuksen vanhimmat valurautaiset viemäriosat ovat todennäköisesti alkuperäisiä. Valurautaisten viemäreiden muhviilitoksissa on voitu käyttää asbestinarua tilkkeenä lyijyjuotoksen alla. Mahdolliset valurautaviemäreiden muhviilitokset ja tiivisteet tulee tarkastaa ennen putkien purkutöitä (kuva 4.1.1).



Kuva 4.1.1 Valurautaviemäreiden tiivisteissä ja muhviilitoksissa on voitu käyttää asbestinarua.

4.2 Sähkölaitteet ja -johdot

Rakenteissa saattaa olla vanhoja sähköjohtoja ja -laitteita, jotka voivat sisältää asbestia. Vanhat sähköjohtojen eristeet saattavat sisältää myös PAH-yhdisteitä (kivihiilitervaa) ja raskasmetalleja (lyijy). Purkutöissä rakenteista esiin tulevien alkuperäisten sähköjohtojen materiaalit tulee tutkia/käsitellä erikseen.

4.3 Palo-ovet

Rakennuksessa on palo-ovia, jotka luultavasti sisältävät asbestia. Asbestimateriaalien käyttäminen palo-ovien rakenteissa on ollut tyypillistä 1930–1990 luvuilla.

4.4 Putkien ja kanavien laippaliitosten tiivisteet

IV-kanavien tiivisteet olivat pistokoetarkastusten perusteella solukumitiivisteitä (kuva 4.4.2). Kanavien tiivisteissä voi olla myös asbestia sisältäviä nauhatiivisteitä. Lämmönjakohuoneen putkistojen laippaliitokset saattavat sisältää asbestia (kuva 4.4.3).



Kuva 4.4.1. IV-kanavien tiivistepunokset saattavat sisältää asbestia, kuva kellarikerroksen IV-konehuoneesta.



Kuva 4.4.2. IV-kanavatiiviste kellarin varastotilassa solukumia.



Kuva 4.4.3. Lämmönjakuhuoneen putken laippaliitos saattaa sisältää asbestia.

5 Materiaalit, jotka eivät sisällä asbestia

Alla olevassa taulukossa 5.1 on esitetty materiaalinäytteet, jotka eivät sisältäneet asbestia. Näytteiden sijainnit ja materiaalitarkennukset on esitetty liitteen 1 pohjapiirroksissa. Laboratorion analyysilausunto on kokonaisuudessaan raportin liitteenä (liite 2).

Taulukko 5.1. Materiaalinäytteet, jotka eivät sisältäneet asbestia.

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Tulos
1	MVS-piki	VM	Ei sisällä asbestia.
2	Alapohja pikisively	VM	Ei sisällä asbestia.
3	Lujalevy 9 mm metallityöluokka	VM	Ei sisällä asbestia.
5	1. krs varasto tervapaperi ap	VM	Ei sisällä asbestia.
6	1. krs varasto piki ap	VM	Ei sisällä asbestia.
7	1. krs WC mutterilaatan saumalaasti	VM	Ei sisällä asbestia.
8	Jalkalistalaatan kiinnityslaasti 1. krs WC	VM	Ei sisällä asbestia.
10	AP muovimatto + liima + tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
11	Seinälaatta 150 x 150 laatta, laasti, sauma-aine	VM	Ei sisällä asbestia.
12	IV-KH muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
13	AP muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
16	Kellari, siivouskomero, muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
17	Porrash., seinä, maali, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
18	Porrash., katto, maali, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
19	AP 1. krs lino + liima	EM	Ei sisällä asbestia.
20	AP 1. krs lino + liima	EM	Ei sisällä asbestia.
21	Keittiö, lattialaatta, sauma, tasoite	VM	Ei sisällä asbestia.
22	Keittiö, seinälaatta, sauma, kiinnitysaine	EM	Ei sisällä asbestia.
23	131, muovitapetti	EM	Ei sisällä asbestia.
24	Ruokala, KVL kulma	EM	Ei sisällä asbestia.
26	3. krs akustiikkalevy, liima	EM	Ei sisällä asbestia.
27	2. krs muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
28	Ikkunapenkki, laatta, laasti	VM	Ei sisällä asbestia.
29	Liikuntasali, katto, tervapaperi	VM	Ei sisällä asbestia.
30	3. krs muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
31	Kellari, käytävä, muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
32	1. krs, muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
33	1. krs, muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
35	Pukuhuone, muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
36	Kellari, seinätasoite, maali	EM	Ei sisällä asbestia.
37	3. krs IVKH muovimatto, tasoite, liima	EM	Ei sisällä asbestia.
38	Näyttämö, välipohja, tervapaperi	VM	Ei sisällä asbestia.

6 Muut haitalliset materiaalit

6.1 PAH-yhdisteet (kreosootti)

PAH-yhdisteiden pitoisuuksia materiaaleissa tutkittiin perusmuurin sisäpinnassa olevasta vedeneristeestä, pohjalaatan päällä olevasta vedeneristeestä, alapohjarakenteesta olevasta tervapahvista ja bitumikermistä, putkieristeen pinnassa olevasta bitumikermistä, sekä liikuntasalin välipohjassa olevasta bitumikermistä.

Otetuissa näytteissä ei esiintynyt vaarallisen jätteen raja-arvon ylittäviä määriä PAH-yhdisteitä. Näytteiden PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet olivat matalia ja näytteitä vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuksien osalta purkaa normaalisti. Analyysivastaus on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Taulukko 6.1.1. PAH-näytteiden analyysivastaus.

Näytteenottaja: Pekka Kallioniemi		[mg/kg]																
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Aksanifaleeni	Aksaniteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentsol(a)antraeni	Kryseeni	Bentsol(b)fluoranteeni	Bentsol(k)fluoranteeni	Bentsol(e)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentsol(a,h)antraeni	Bentsol(ghi)peryleeni	PAH-yht.*
1	Kellari, varasto, maanpaineisena, pikisively	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	4,1	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
2	AP pikisively 007	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
3	1. krs, varasto, tervapahvi AP	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
4	AP pikisively, 1. krs varasto, 1. krs	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
5	AP bitumikermi, sively, 1. krs	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	4,6	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
6	Putkieriste, bitumikermi, varasto	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	5,5	4,4	4,9	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
7	Välipohja, bitumikermi	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-vhdiastetta) ylittävät tulokset on lihavoitu. (RatU-kortti 62-0361)

Näytteitä 1, 2, 3, 4, 5, 6 ja 7 vastaava materiaali voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu. (Ratu-kortti 82-0381)

Näytteitä 1, 2, 3, 4, 5, 6 ja 7 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

Mikäli muita kuin nyt tutkittujen kaltaisia materiaaleja tai kivihiilitervaan viittaavaa ”ratapölkyn” hajua tulee esille mahdollisten purkutöiden yhteydessä, tulee työ keskeyttää ja materiaali tutkia erikseen.

6.2 Raskasmetallit

Raskasmetallipitoisuuksia tutkittiin seuraavista lattiapinnoitemateriaaleista:

- Väestönsuojan lattiamaali (RM1)
- Kellarin käytävän lattiamaali (RM2)
- Lämmönjakohuoneen lattiamaali (RM3)
- Varaston lattiamaali (RM4)

Haitallisen jätteen ylempiä ohjearvoja ylittäviä pitoisuuksia esiintyi näytteissä **RM1**, **RM2** ja **RM4** (VNA 214/2007, Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi). Rakenteen purkamisen yhteydessä suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.

Lattioiden muovimattopäällysteiden raskasmetallipitoisuuksia ei tutkittu. Ne tulee tarvittaessa selvittää jätteen loppusijoituksen yhteydessä (tiedustelu paikalliselta jäteviranomaiselta/jätteen loppusijoituspaikalta).

Näytteidenottopisteet on esitetty tarkemmin liitteen 1 pohjapiirroksissa. Raskasmetallianalyysien tulokset on esitetty taulukossa 6.2.1. ja koko analyysivastaus liitteessä 4.

Taulukko 6.2.1. Raskasmetallinäytteiden analyysivastaus.

Näytteenottaja: Pekka Kallioniemi											
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Antimoni (50)	Arseni (100)	Kadmium (20)	Koboltti (250)	Kromi (300)	Kupari (200)	Nikkeli (150)	Lyijy (750/1500**)	Sinkki (400)	Vanadiini (250)
1	Väestönsuoja, AP, maali	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	44 ± 15	240 ± 22	960 ± 165
2	Kellari, käytävä, maali	< 20	< 20	< 20	87 ± 29	< 20	35 ± 11	< 20	42 ± 15	270 ± 23	580 ± 147
3	Alapohja, maali, LjH	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	71 ± 13	98 ± 24	240 ± 20	120 ± 19	< 20
4	Varasto, maali, varasto	< 20	150 ± 33	< 20	< 20	< 20	59 ± 12	50 ± 23	1100 ± 29	1100 ± 40	300 ± 104

* Haitallisen jätteen ylempät ohjearvot ylittävät tulokset on lihavoitu (VNA 214/2007, Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi).

** Yli 1500 mg/kg lyijyä sisältävä materiaali on suositeltavaa käsitellä vaarallisena jätteenä (Ratu 82-0382).

Näytettä 3 vastaavat materiaalit voidaan raskasmetallipitoisuuksien osalta poistaa ja hävittää normaalisti.

Näytteen 1, 2 ja 4 raskasmetallipitoisuuksissa havaittiin ylempiä ohjearvoja ylittäviä pitoisuuksia. Suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.

6.3 PCB-yhdisteet

PCB-pitoisuus määritettiin rakennuksen I-osan porrashuoneen lasitiiliseinän saumamassasta. Rakennuksessa ei havaittu muita mahdollisesti PCB:tä tai lyijyä sisältäviä elastisia saumamassoja.

Saumamassasta otetun näytteen PCB-pitoisuus ylitti vaarallisen jätteen raja-arvon (50 mg/kg). Näytteitä vastaavat materiaalit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0382 kuvattujen ohjeiden mukaan. Purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä. PCB-näytteen analyysivastaus on esitetty alla olevassa taulukossa 6.3.1. sekä koko analyysivastaus tämän raportin liitteessä 5.

Taulukko 6.3.1. PCB-analyysivastaus.

Näytteenottaja: Pekka Kallioniemi									
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	PCB 28 mg/kg	PCB 52 mg/kg	PCB 101 mg/kg	PCB 118 mg/kg	PCB 153 mg/kg	PCB 138 mg/kg	PCB 180 mg/kg	PCB-pitoisuus* mg/kg
1	Lasitiilen sauma	< 2,0	300	4700	450	9400	11000	3300	29000

* PCB-kongeneerien 28, 52, 101, 118, 153, 138 ja 180 summapitoisuus. PCB-jätteen raja-arvon 50 mg/kg ylittävät tulokset on lihavoitu (Ratu 82-0382).

6.4 Loisteputket, sytyttimet ja muu SER-jäte

Loisteputket ja niiden sytyttimet ovat vaarallista jätettä, ja ne on purettaessa eroteltava muusta jätteestä ja käsiteltävä vaarallisena jätteenä ja toimitettava SER-jätteiden keräyspisteeseen.

6.5 Valurautaviemäreiden muhviilitoksissa oleva lyijy

Valurautaviemäreiden muhviilitoksissa on käytetty lyijyä. Viemäreitä purettaessa on lyijy huomioitava jätteenlajittelussa.

6.6 Kosteus- ja mikrobivauriot

Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot on raportoitu tarkemmin sisäilma- ja rakennetutkimusraportissa 8.6.2021 / Sirate Group Oy. Tässä kappaleessa tärkeimmät tulokset on esitetty tiivistetysti.

Kosteus- ja mikrobivaurioita todettiin eripuolilla rakennusta ja niitä esiintyy erityisesti ulkoseinärakenteissa ja ikkunarakenteissa. Ulkoseinärakenteet ovat pääsääntöisesti tuulettumattomia tiili-villa-betoni tai betoni-villa-betoni rakenteisia. Julkisivuissa on paikoin myös kosteusvauriojälkiä. Ulkoseinien lämmöneristeiden vauriot ovat syntyneet todennäköisesti sadeveden pääsystä tuulettumattoman tiiliverhoillun ulkoseinärakenteen eristetilaan. Osa rakennuksen julkisivuista on aikaisemmin uusittu. Vaurioita esiintyi kuitenkin myös uusittujen rakenteiden alueella. Rakennuksessa on pääosin alkuperäiset 2-kertaiset puuikkunat, ikkunakarmeissa ja -puitteissa on yleisesti kosteusvaurioita. Ikkunoiden tilkevälisteriteissä on yleisesti mikrobivaurioita. Vaurioituneista ulkoseinä- ja ikkunarakenteista on merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan.

Ylemmässä kellarikerroksessa metallityöluokan ja teknisen työn konehuoneen lattian muovimattopinnoitteessa todettiin paikallisia kosteusvaurioita, jotka todennäköisesti johtuvat alapohjarakenteeseen maa-/kallioperästä kohdistuvasta paikallisesta liiallisesta kosteusrasituksesta. Metallityöluokassa kosteusvaurio ulottui myös ulkoseinärakenteen alaosaan, alapohjaliittymän kohdalle. Alemmassa kellarikerroksessa todettiin paikallinen kosteusvaurio putkiläpivientien kohdalla. Ensimmäisen kerroksen tilojen lattia ja seinäpinnoitteissa ei havaittu merkittäviä pinnoitevaurioita, lukuun ottamatta keittiön siivouskomeron ja jätehuoneen levyrakenteisen väliseinän alaosan kosteusvauriota.

Todettujen mikrobivaurioiden korjaaminen edellyttää huolellista suunnittelua ja laajoja korjaustoimenpiteitä. Kosteus ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku tulee tehdä RATU-82-0239 (kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku) ohjekortissa annettujen ohjeiden mukaan.

7 Haitta-aineiden massalaskentataulukko

Massalaskentataulukossa (taulukko 7.1) on esitetty otettujen asbestinäytteiden sijainnit, asbestipitoisten materiaalien määrä, laatu, kunto ja pölyvyys sekä toimenpide-ehdotukset. Taulukossa 7.2 on esitetty massalaskentataulukoiden lyhenteiden selitykset, taulukossa 7.3 Asbestimateriaalien vaarallisuus pölyvyysluokituksen mukaan, taulukossa 7.4 esitetty toimenpide-ehdotusten lyhenteiden selitykset. Putkieristeissä esiintyvän asbestin määrää ei tutkimuksessa arvioitu.

Taulukko 7.1 Massalaskentataulukko. Suluissa () oleva toimenpide-ehdotus tarkoittaa tilannetta, jossa asbestipitoista materiaalia puretaan. Rikkoutuneet asbestipitoiset materiaalit tulee poistaa tai korjata pölyämättömiksi välittömästi.

Tila	Asbestin esiintyminen rakenteissa	Määrä (n. m ²)	Näytenu- mero, piirustus- merkintä	Laatu	Kunto	Pölyvyys	Toimenpide- ehdotus
1.krs. Aula	Vinyylilaatan musta liima	300 m ²	ASB25, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs opetta- jien huone	Vinyylilaatan musta liima	110 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs opetta- jien eteinen ja käytävä	Vinyylilaatan musta liima	30 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs opetta- jien monistus	Vinyylilaatan musta liima	10 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs tv ja ra- diohuone	Vinyylilaatan musta liima	5 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs kanslia	Vinyylilaatan musta liima	10 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs johtaja huone	Vinyylilaatan musta liima	15 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs opetta- jien työsken- telytila	Vinyylilaatan musta liima	40 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs tervey- denhoitajan tilat	Vinyylilaatan musta liima	40 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs kellarin porrasaula	Vinyylilaatan musta liima	30 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs käytävä	Vinyylilaatan musta liima	60 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs käytävä, (ent. asunto-osaa)	Vinyylilaatan musta liima	30 m ²	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)

1.krs keittiön sivutilat	Vinyylilaatan musta liima	30 m ²	ASB4, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs ulkoilu-varasto	Vinyylilaatan musta liima	15 m ²	ASB4, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs aula	Vinyylilaatan musta liima	270 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs käytävä	Vinyylilaatan musta liima	150 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs porras-huoneet	Vinyylilaatan musta liima	30 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs I-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	330 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs II-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	300 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs III-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	220 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs liikuntasali	lattiarakenteen kannakkeiden alla oleva bitumikermi	100 m ²	ASB39, BK	V	A	*	1 / (6)
3. krs aula	Vinyylilaatan musta liima	230 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
3. krs käytävä	Vinyylilaatan musta liima	150 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
3. krs I-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	400 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
3. krs II-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	300 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
3. krs porras-huoneet	Vinyylilaatan musta liima	30 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
3. krs III-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	200 m ²	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
Yleisesti märkä- ja WC-tilat	märkätilojen lattiarakenteen vedeneristepiki	250 m ²	ASB9, VEP	V	A	*	1 / (6)

Taulukko 7.2 Massalaskentataulukoiden lyhenteiden selitykset

LAATU	V= VAALEA ASBESTI (antofylliitti, amosiitti, krysofiili, tremoliitti/aktinoliitti, erioniitti) S= SININEN ASBESTI (krokidoliitti)
KUNTO	A= HYVÄ Asbestikuidut ovat hyvin sitoutuneet tuotteeseen. Eivät pääse hengitysilmaan normaalikäytössä. B= VÄLTÄVÄ Asbestikuituja saattaa päästä hengitysilmaan kohteen huollon tai käytön yhteydessä. C= HEIKKO Asbestimateriaali on paikoin rikkoutunut ja huonokuntoinen. Tilassa liikuttaessa asbestipölyn altistumisvaara. D= ERITTÄIN HEIKKO Asbestimateriaali on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti pölyä ja tilassa liikuttaessa tai työskenneltäessä suositellaan noudettavaksi Vna 798/2015 edellyttämiä suojaustoimenpiteitä. Asbestipitoisten rakennusmateriaalien kunto koskee kartoitushetkellä vallinnutta tilannetta. Mikäli kunto on merkitty kirjaimella C tai D tulee toimenpiteisiin ryhtyä välittömästi.

Taulukko 7.3 Asbestimateriaalien vaarallisuus pölyävyysluokituksen mukaan (RT18-11247 mukaisesti)

pölyävyysluokitus	Kuvaus
* asbestialtistumisvaara tarviketta purettaessa	Tarvikkeet ovat vaarattomia ja aiheuttavat vain purettaessa asbestialtistumisvaaran.
** suuri asbestialtistumisvaara tarviketta purettaessa	Tarvikkeet ovat normaalikäytössä vaarattomia, mutta aiheuttavat purettaessa suuren asbestialtistumisvaaran.
*** suuri asbestialtistumisvaara, jos tarvikkeeseen kohdistuu mekaaninen rasitus	Tarvikkeet ovat vaarallisia myös käyttötilanteissa. Vaarallisuus perustuu tarvikkeen rikkoutuessa, kolhiutuessa ja hioutuessa vapautuvan asbestipitoisen pölyn suureen määrään. Vaurioitunut kolmen tähden tarvike tulee heti eristää siten, ettei vauriokohdasta vapaudu lisää asbestia tilan ilmaan.
**** krokidoliittiasbesti, asbestialtistumisvaara aina	Paljaana ruiskutetun krokidoliittiasbestieristeen katsotaan aiheuttavan aina asbestialtistumisen. Vaarallisuus perustuu työtavasta ja tarvikkeesta aiheutuvaan suureen pölyävytyteen. Krokidoliittipölyä on jo työvaiheen aikana joutunut kaikille tilan pinnoille. Lisäksi tarvikkeen rikkoutuessa, kolhiutuessa ja hioutuessa siitä vapautuu erittäin helposti suuria määriä asbestipitoista pölyä. Vaurioitunut kohta tulee heti eristää siten, ettei siitä vapaudu lisää asbestia tilan ilmaan. Purku osastointimenetelmällä vähintään 10 pascalin paine-erolla ympäröiviin tiloihin nähden. Krokidoliittipurkutyössä hengitysilma on tuotettava paineilmalaitteesta, paineilmakompressorista tai esim. happipullostasta.

Taulukko 7.4 Toimenpidesuosituksen lyhenteiden selitykset

1 = EI EDELLYTETÄ TOIMENPITEITÄ NORMAALIKÄYTÖSSÄ (materiaali on ehjää tai suojaassa)
2 = ASBESTIPÖLYSIIVOUS Siivous ilman suojaustoimenpiteitä on kielletty. Siivous suositellaan tehtäväksi osastointimenetelmällä.
3 = ASBESTIN PÖLYÄMISEN ESTÄMINEN Rikkoutuneen asbestipitoisen materiaalin korjaus pölyttömäksi pintakäsittelyllä, kapseloimalla tai koteloimalla.
4 = SISÄÄN RAKENTAMINEN (kotelointi) Asbestipitoisen materiaalin suojaaminen tai peittäminen rakennusmateriaalilla.
5 = PINNOITUS Asbestia sisältävän rakennusmateriaalin eristäminen pinnoittamalla se elastisella maalilla tai massalla.
6 = PURKU OSASTOINTIMENETELMÄLLÄ Purkutyö tehdään altistumisalueella, joka on ilmastollisesti erotettu muusta työympäristöstä.
7 = PURKUPUSSIMENETELMÄ Pienikokoinen asbestia sisältävä rakenne tai tekninen järjestelmä eristetään ja ali-paineistetaan muusta ilmastosta purkupussilla, jonka sisällä rakenne puretaan ja jolla purkujäte siirretään pois purkukohteesta.
8 = KOKONAISENA IRROTTAMALLA Asbestia sisältävä rakenne tai laiteosa irrotetaan rakenteesta kokonaisuutena ja irrotettu osa kuljetetaan pois peitettynä pölyn leviämisen estävällä materiaalilla.
9 = UPOTUSMENETELMÄLLÄ Asbestia sisältävä irrotettu rakenne- tai laiteosa upotetaan pölyämisen estämiseksi altaaseen, jossa asbesti poistetaan.
10 = MÄRKÄPURKUNA Asbestia sisältävä rakenne kastellaan perusteellisesti pölyämisen estämiseksi ennen purkua taikka siten, että asbestia sisältävä julkisivupinnoite poistetaan märkähiekkapuhalluksena.
11 = MUU MENETELMÄ Asbestipitoisen materiaalin purku muulla kuin kohdissa 6 – 10 mainituilla menetelmillä, jolla saavutetaan vastaava turvallisuustaso (esim. kohdepoisto asbestivinyylilaattoja purettaessa).
Asbestipurkutyötä saa tehdä luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö, joka on saanut asbestipurkutyöluvan työsuojeluviranomaiselta. Asbestipurkutyölupaa edellyttävistä asbestipurkutöistä on asbestipurkajan tehtävä työsuojeluviranomaiselle ennakoilmoitus, jossa mm. esitetään käytettävät purkumenetelmät.

pvm. 11.6.2021



Sirate Group Oy
Henri Koivistoinen
Vanhempi asiantuntija, RI
Rakennusterveysasiantuntija (Eurofins)



Sirate Group Oy
Timo Murtoniemi
johtava asiantuntija, FT
Rakennusterveysasiantuntija (Eurofins)

8 Liitteet

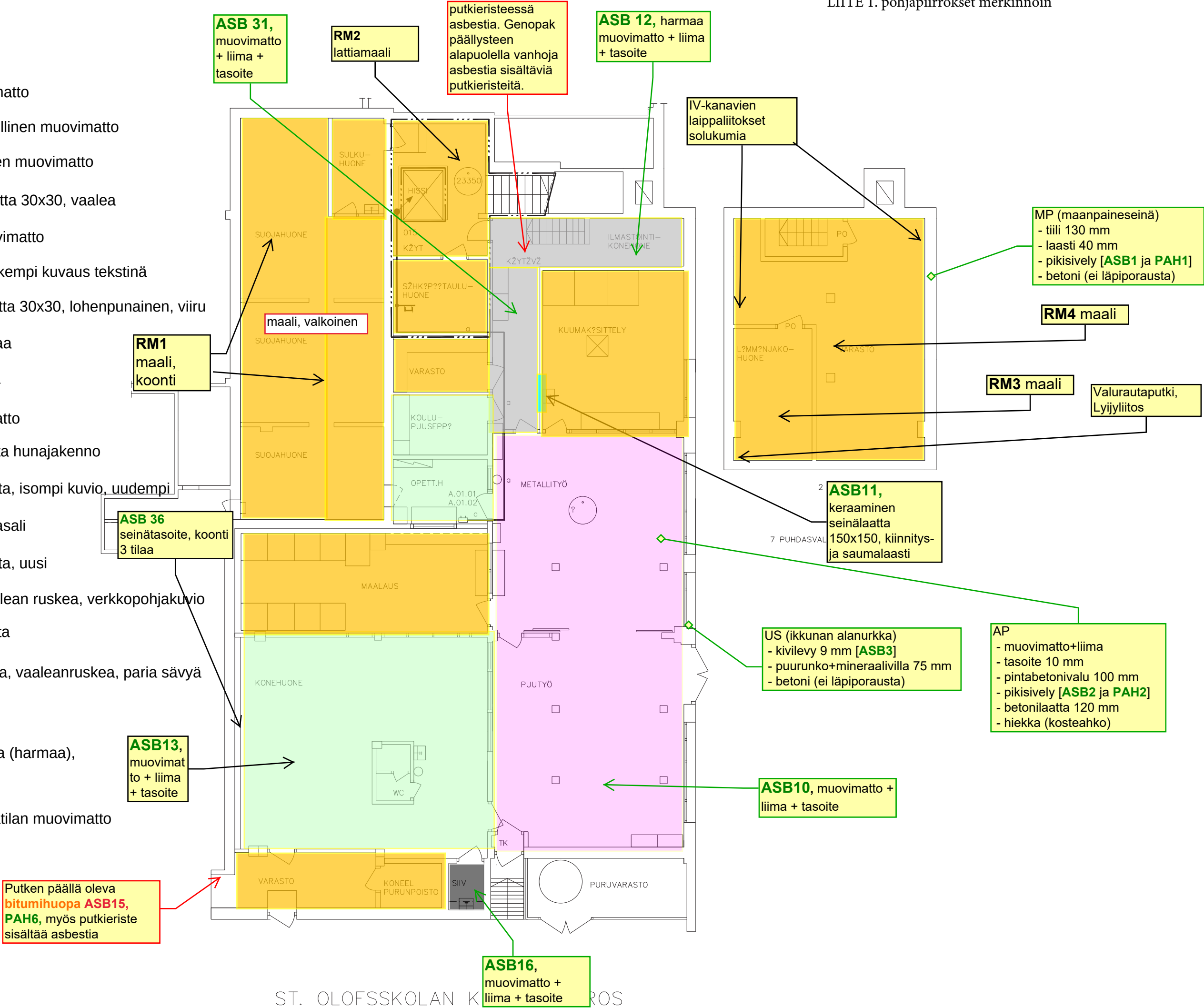
1. Pohjapiirustukset ja merkinnät
2. Asbestianalyysit
3. PAH-analyysit
4. RM-analyysit
5. PCB-analyysit

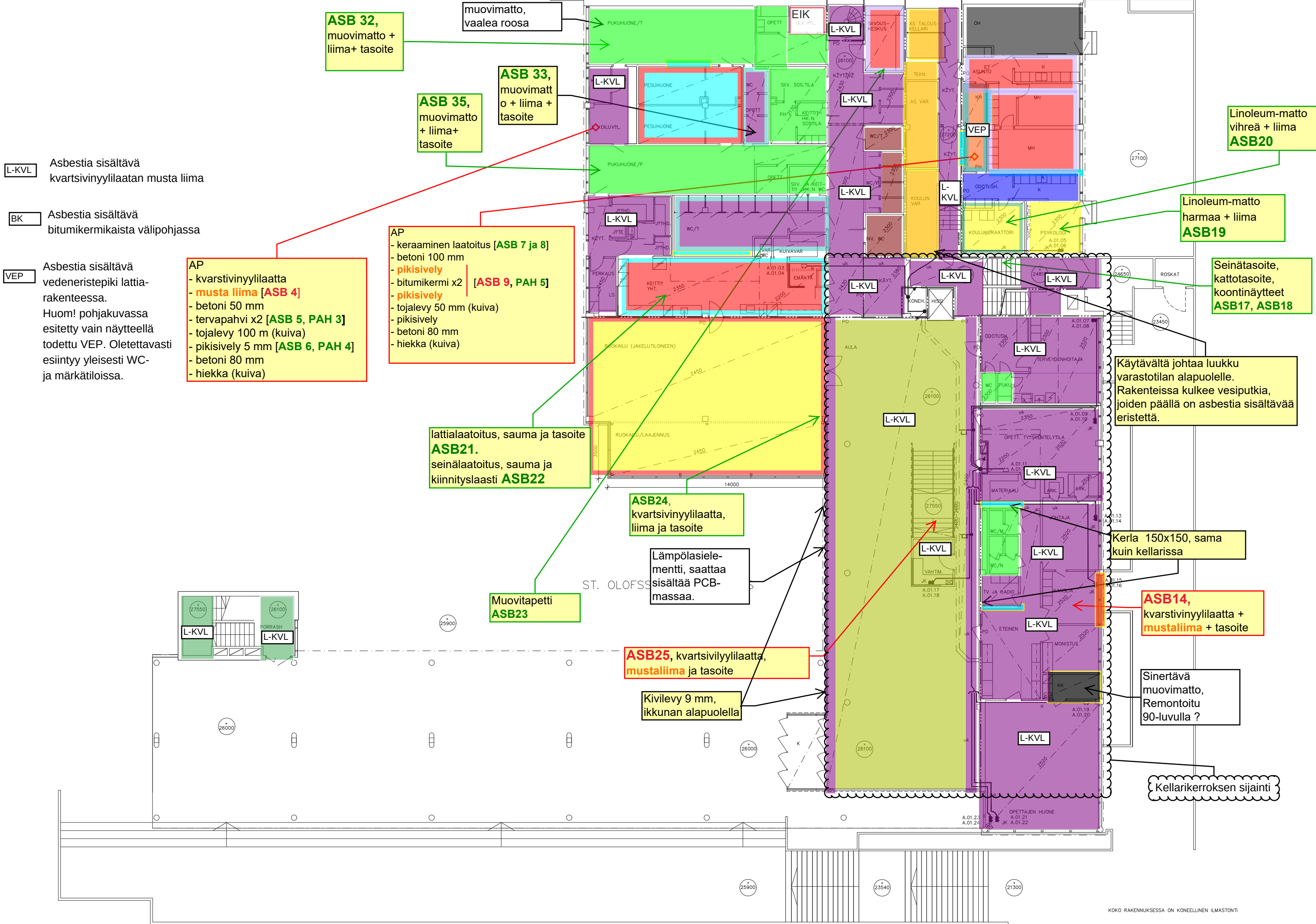
9 Kirjallisuus

- VNa 798/2015, Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- 684/2015, Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista
- 738/2002, Työturvallisuuslaki
- 646/2011, Jätelaki
- RT 18-11245, Haitta-ainetutkimus, rakennustuotteet ja rakenteet
- RT 18-11247, Asbestikartoitus, tutkimusmenetelmä
- Ratu 82-0347, Asbestia sisältävien rakenteiden purku
- Ratu 82-0381, Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku
- Ratu 82-0384, Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus
- RatuTT 09-01116, Haittaainespitoisten rakennusjätteiden jäteluokitus ja purkutapa
- Ratu 82-0383, Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku

Lattiapinnoitteet :

- maali
- Harmaa muovimatto
- Vaaleampi pilkullinen muovimatto
- Ruskeapilkullinen muovimatto
- Kvartsivinyylilaatta 30x30, vaalea
- Märkätilan muovimatto
- Muovimatto, tarkempi kuvaus tekstinä
- Kvartsivinyylilaatta 30x30, lohenpunainen, viiru
- Linoleum, harmaa
- Linoleum, vihreä
- sininen muovimatto
- keraaminen laatta hunajakkenno
- kvartsivinyylilaatta, isompi kuvio, uudempi
- puulattia, liikuntasali
- keraaminen laatta, uusi
- muovimatto, vaalean ruskea, verkkopohjakuvio
- keraaminen laatta
- kvartsivinyylilaatta, vaaleanruskea, paria sävyä
- EIK ei käyty tilassa
- Keraaminen laatta (harmaa), ikkunapenkki
- Kellertävä märkätilan muovimatto





ASB 32,
muovimatto +
liima+ tasoite

ASB 33,
muovimatt
o + liima +
tasoite

ASB 35,
muovimatto
+ liima+
tasoite

L-KVL Asbestia sisältävä
kvartsivinyylilaatan musta liima

BK Asbestia sisältävä
bitumikermikaista välipohjassa

VEP Asbestia sisältävä
vedeneristepiki lattia-
rakenteessa.
Huom! pohjakuvassa
esitetty vain näytteellä
todettu VEP. Oletettavasti
esiintyy yleisesti WC-
ja märkätiloissa.

AP
- kvarstivinyylilaatta
- **musta liima [ASB 4]**
- betoni 50 mm
- tervapahvi x2 **[ASB 5, PAH 3]**
- tojalevy 100 m (kuiva)
- pikisively 5 mm **[ASB 6, PAH 4]**
- betoni 80 mm
- hiekka (kuiva)

AP
- keraaminen laatoitus **[ASB 7 ja 8]**
- betoni 100 mm
- **pikisively**
- bitumikermi x2 **[ASB 9, PAH 5]**
- **pikisively**
- tojalevy 50 mm (kuiva)
- pikisively
- betoni 80 mm
- hiekka (kuiva)

lattia-laatoitus, sauma ja tasoite
ASB21.
seinälaatoitus, sauma ja
kiinnityslaasti **ASB22**

ASB24,
kvartsivinyylilaatta,
liima ja tasoite

Lämpölasiele-
mentti, saattaa
sisältää PCB-
massaa.

Muovitapetti
ASB23

ASB25, kvartsivinyylilaatta,
mustaliima ja tasoite

Kivilevy 9 mm,
ikkunan alapuolella

Linoleum-matto
vihreä + liima
ASB20

Linoleum-matto
harmaa + liima
ASB19

Seinätasoite,
kattotasoite,
koontinäytteet
ASB17, ASB18

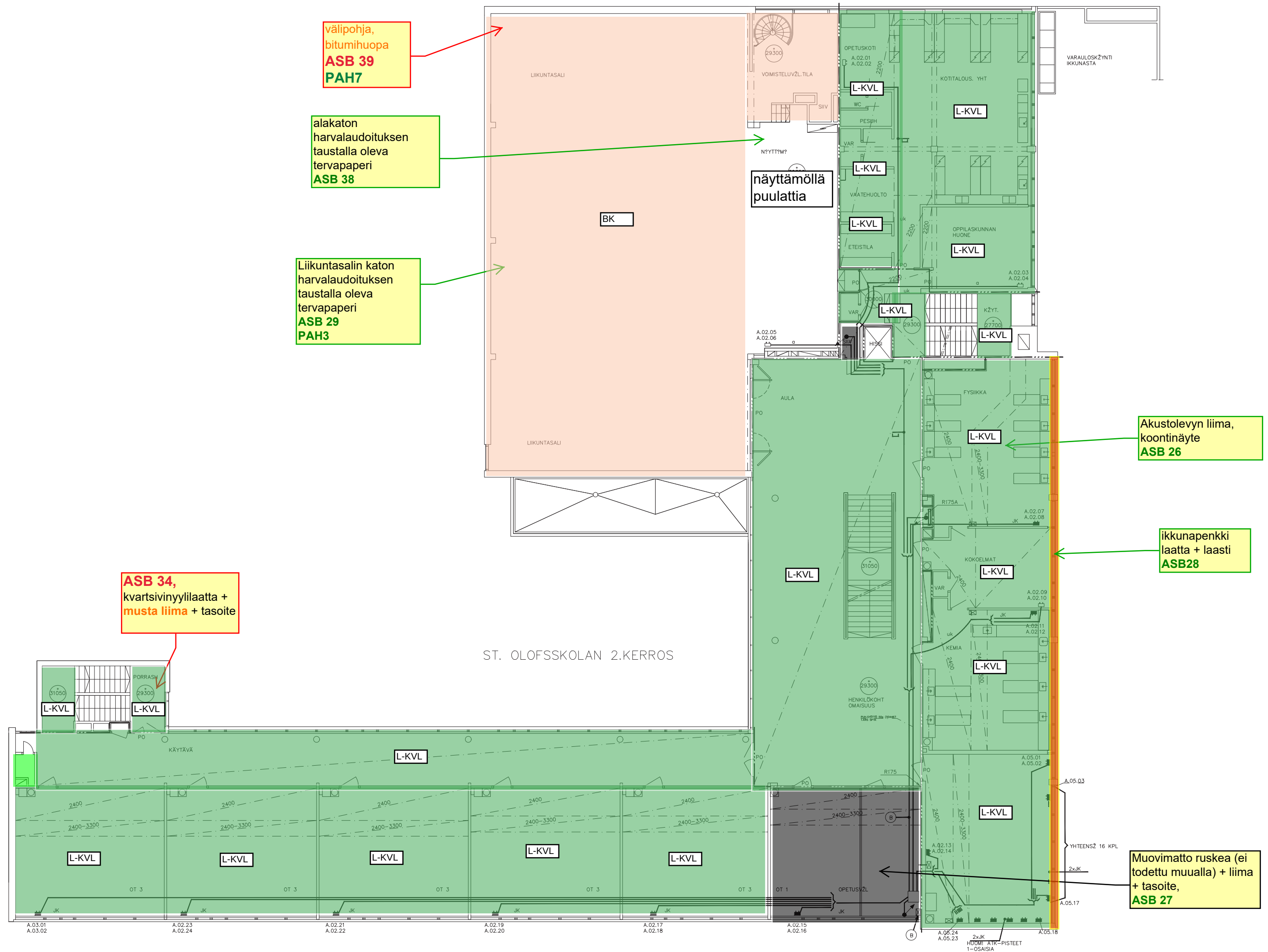
Käytävältä johtaa luukku
varastotilan alapuolelle.
Rakenteissa kulkee vesiputkia,
joiden päällä on asbestia sisältävää
eristettä.

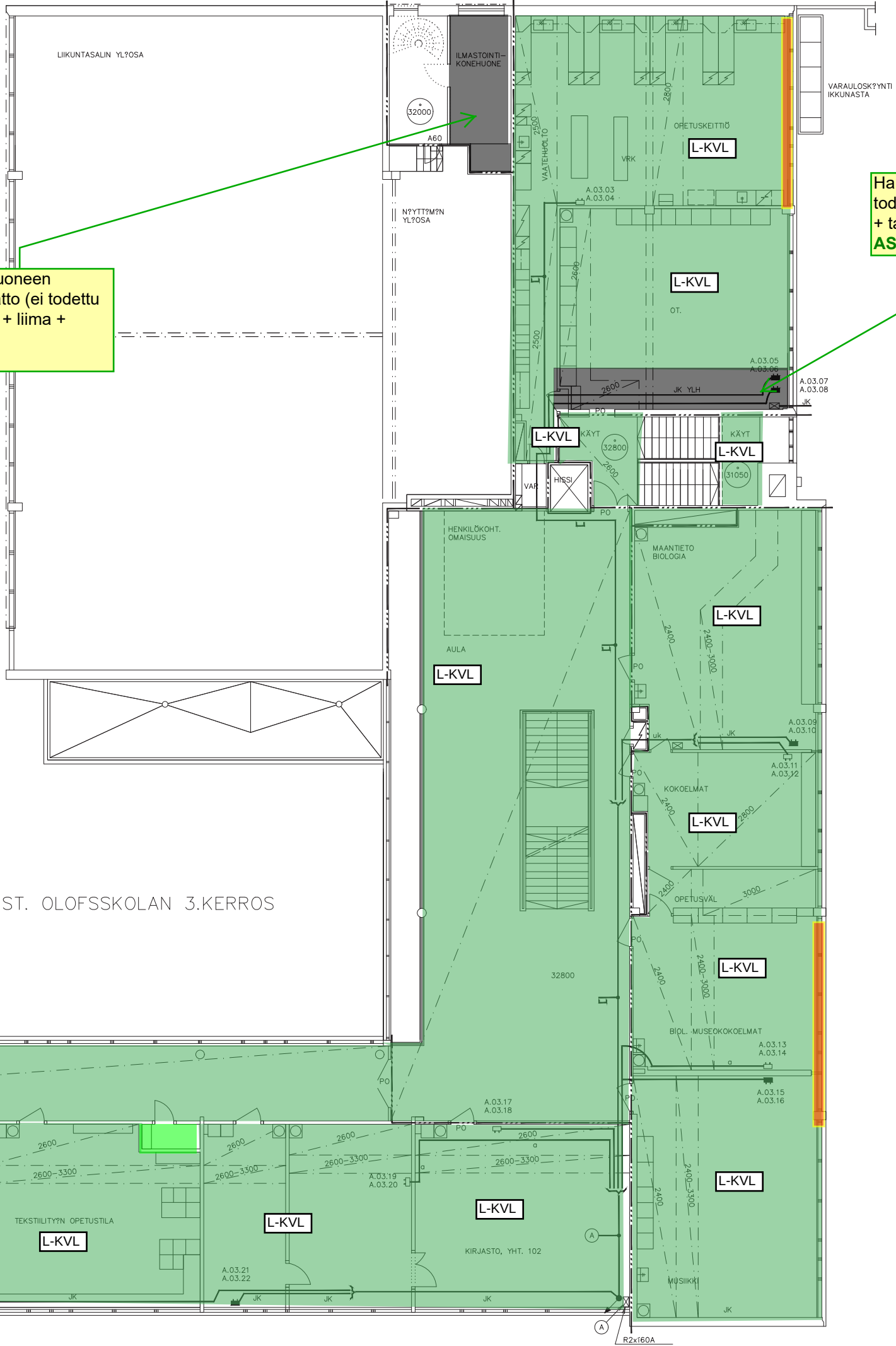
Kerla 150x150, sama
kuin kellarissa

ASB14,
kvarstivinyylilaatta +
mustaliima + tasoite

Sinertävä
muovimatto,
Remontoitu
90-luvulla ?

Kellarikerroksen sijainti





IVkonehuoneen
muovimatto (ei todettu
muualla) + liima +
tasoite
ASB 37

Harmaa muovimatto (ei
todettu muualla) + liima
+ tasoite
ASB 30

PCB/Pb 1
Lasitiilen reunan
elastinen massa

ST. OLOFSSKOLAN 3.KERROS

ASBESTIANALYYSI			
Tilaaaja: Sirate Group Oy		Tilauspäivä: 26.4.2021	
Kohde: Olofsskolan		Toimitettu laboratorioon: 29.4.2021	
Projektinnumero:		Laboratorio: Oulu	
Menetelmät:			
Asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia ISO22262-1:2012 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia sekä polarisaatiomikroskooppia ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäiselektronimikroskooppia (SEM/EDS). Taulukossa asbestin esiintyminen on havainnollistettu tummennuksella: tummennus tarkoittaa, että kyseinen näyte sisältää asbestia. Asbestin laatu on ilmoitettu tulos -sarakeessa. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF -muodossa ilman suojausta.			
Näytteenottaja: Pekka Kallioniemi			
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Tulos
1	MVS-piki	VM	Ei sisällä asbestia.
2	Alapohja pikisively	VM	Ei sisällä asbestia.
3	Lujalevy 9 mm metallityöluokka	VM	Ei sisällä asbestia.
4	1. krs varasto KVL+liima+musta liima	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
5	1. krs varasto tervapaperi ap	VM	Ei sisällä asbestia.
6	1. krs varasto piki ap	VM	Ei sisällä asbestia.
7	1. krs WC mutterilaatan saumalaasti	VM	Ei sisällä asbestia.
8	Jalkalistalaatan kiinnityslaasti 1. krs WC	VM	Ei sisällä asbestia.
9	AP piki + bitumi, 1. krs wc	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
10	AP muovimatto + liima + tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
11	Seinälaatta 150 x 150 laatta, laasti, sauma-aine	VM	Ei sisällä asbestia.
12	IV-KH muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
13	AP muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
14	VP KVL, liima, tasoite + musta liima	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
15	Kellari, var, putkieriste, bitumihuopa	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
16	Kellari, siivouskomero, muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
17	Porrash., seinä, maali, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
18	Porrash., katto, maali, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
19	AP 1. krs lino + liima	EM	Ei sisällä asbestia.
20	AP 1. krs lino + liima	EM	Ei sisällä asbestia.
21	Keittiö, lattialaatta, sauma, tasoite	VM	Ei sisällä asbestia.
22	Keittiö, seinälaatta, sauma, kiinnitysaine	EM	Ei sisällä asbestia.
23	131, muovitapetti	EM	Ei sisällä asbestia.
24	Ruokala, KVL kulma	EM	Ei sisällä asbestia.
25	1. krs, aula, liima, musta liima	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Tulos
26	3. krs akustiikkalevy, liima	EM	Ei sisällä asbestia.
27	2. krs muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
28	Ikkunapenkki, laatta, laasti	VM	Ei sisällä asbestia.
29	Liikuntasali, katto, tervapaperi	VM	Ei sisällä asbestia.
30	3. krs muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
31	Kellari, käytävä, muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
32	1. krs, muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
33	1. krs, muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
34	KVL vaalea porrashuone, 2. krs; liima, tasoite, musta liima	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
35	Pukuhuone, muovimatto, liima, tasoite	EM	Ei sisällä asbestia.
36	Kellari, seinätasoite, maali	EM	Ei sisällä asbestia.
37	3. krs IVKH muovimatto, tasoite, liima	EM	Ei sisällä asbestia.
38	Näyttämö, välipohja, tervapaperi	VM	Ei sisällä asbestia.
39	Liikuntasali, välipohja, bitumihuopa	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.

*VM = optinen analyysi, EM = elektronimikroskoopi

Lisätietoja:

Näytteissä 4, 14, 25 ja 34 asbesti mustassa liimassa. Näytteessä 9 asbesti pikisivelyssä. Näytteissä 15 ja 39 asbesti sirotteena.



Hanna Puotiniemi, Tutkija, Geologi
p. 050 325 9213, hanna.puotiniemi@labroc.fi



Saku Varpenius, Tutkija, Insinööri
p. 040 574 3685, saku.varpenius@labroc.fi

LIITE 3

PAH-ANALYYSI																		
Tilaaaja: Sirate Group Oy										Tilauspäivä: 26.4.2021								
Kohde: Olofsskolan										Toimitettu laboratorioon: 29.4.2021								
Projektinumero:										Laboratorio: Oulu								
Menetelmät:																		
Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus summapitoisuudelle on 22 % ja yhdistekohtainen määrittäysraja on 4,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.																		
Näytteenottaja: Pekka Kallioniemi																		

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu. (Ratu-kortti 82-0381)

Näytteitä 1, 2, 3, 4, 5, 6 ja 7 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.



Mikko Kivelä, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi

RASKASMETALLIANALYYSI

Tilaaaja:	Sirate Group Oy	Tilauspäivä:	26.4.2021
Kohde:	Olofsskolan	Toimitettu laboratorioon:	29.4.2021
Projektinumero:	Laboratorio: Oulu		

Menetelmät:

Tilaaajan toimittaman näytteen raskasmetallianalyysi tehtiin XRF-analysaattorilla, Bruker S1 TITAN. Laite on kalibroitu 2016 (Geochem General -kalibrointi). Tulokset on ilmoitettu kolmen mittauspisteen keskiarvona, mg/kg $\pm$ laitteen mittaustarkkuus. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja: Pekka Kallioniemi

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Antimoni (50)	Arseeni (100)	Kadmium (20)	Koboltti (250)	Kromi (300)	Kupari (200)	Nikkeli (150)	Lyijy (750/1500**)	Sinkki (400)	Vanadiini (250)
1	Väestönsuoja, AP, maali	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	44 $\pm$ 15	240 $\pm$ 22	960 $\pm$ 165
2	Kellari, käytävä, maali	< 20	< 20	< 20	87 $\pm$ 29	< 20	35 $\pm$ 11	< 20	42 $\pm$ 15	270 $\pm$ 23	580 $\pm$ 147
3	Alapohja, maali, LJH	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	71 $\pm$ 13	98 $\pm$ 24	240 $\pm$ 20	120 $\pm$ 19	< 20
4	Varasto, maali, varasto	< 20	150 $\pm$ 33	< 20	< 20	< 20	59 $\pm$ 12	50 $\pm$ 23	1100 $\pm$ 29	1100 $\pm$ 40	300 $\pm$ 104

* Haitallisen jätteen ylemmät ohjearvot ylittävät tulokset on lihavoitu (VNA 214/2007, Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi).

** Yli 1500 mg/kg lyijyä sisältävä materiaali on suositeltavaa käsitellä vaarallisena jätteenä (Ratu 82-0382).

Näytettä 3 vastaavat materiaalit voidaan raskasmetallipitoisuuksien osalta poistaa ja hävittää normaalisti.

Näytteen 1, 2 ja 4 raskasmetallipitoisuuksissa havaittiin ylempiä ohjearvoja ylittäviä pitoisuuksia. Suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.



Mikko Kivelä, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi

PCB-ANALYYSI**Tilaaaja:** Sirate Group Oy **Tilauspäivä:** 26.4.2021**Kohde:** Olofsskolan **Toimitettu laboratorioon:** 29.4.2021**Projektinnumero:** **Laboratorio:** Oulu**Menetelmät:**

Analyyssi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä. PCB-analysissä sovelletaan menetelmää SFS-EN 15308. Menetelmän mittausepävarmuus on 25 % ja määrittäysraja on 2,0 mg/kg.. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksi-annoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja: Pekka Kallioniemi

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	PCB 28 mg/kg	PCB 52 mg/kg	PCB 101 mg/kg	PCB 118 mg/kg	PCB 153 mg/kg	PCB 138 mg/kg	PCB 180 mg/kg	PCB-pitoisuus* mg/kg
1	Lasitiilen sauma	< 2,0	300	4700	450	9400	11000	3300	29000

* PCB-kongeneerien 28, 52, 101, 118, 153, 138 ja 180 summapitoisuus. PCB-jätteen raja-arvon 50 mg/kg ylittävät tulokset on lihavoitu (Ratu 82-0382).

Näytettä 1 vastaavat materiaalit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0382 kuvattujen ohjeiden mukaan. Purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.

Lisätietoja:

Näytteessä havaittujen PCB-yhdisteiden takia lyijypitoisuutta ei analysoitu



Mikko Kivelä, Tutkija, Laboratorioanalyytikko
p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi



Vapaa-aika, museopalvelut

30.11.2021

Dnro 14334-2021
(11 05 02)Konsernihallinto, tilapalvelut, toimitilajohtaminen
Saku Lehtiö**Lausunto S:t Olofsskolanin (Luostarinkatu 11) kulttuurihistoriallisista arvoista**

Viite: lausuntopyyntö, sähköposti 5.11.2021

Valmistelijat: Noora Gherghel, Kulttuuriperintöyksikkö

Turun kaupungin tilapalvelut on pyytänyt Turun museokeskuksen, Varsinais-Suomen alueellisen vastuumuseon lausuntoa S:t Olofsskolanin koulurakennuksen (rakennustunnus 1034470321) kulttuurihistoriallisista arvoista. Tilapalveluissa on tekeillä S:t Olofsskolanin tarveselvitys, jossa yhtenä vaihtoehtona tutkitaan uudisrakennuksen toteuttamista nykyisen rakennuksen paikalle. Koulurakennuksesta on tehty sisäilma- ja rakennetutkimus sekä asbesti- ja haitta-ainekartoitus (AHA-kartoitus). Tutkimusraporttien perusteella rakennus on laajojen korjausten tarpeessa, ja kunnostamista ei tilapalveluissa nähdä kannattavana. Lisäksi koulun oppilasmäärä on viime vuosina kasvanut niin paljon, että kolmannes oppilaista on ollut pysyvästi väistötiloissa jo useamman vuoden. Lisätilatarve olisi nykyrakennukseen kerroksen verran.

Koulurakennuksen historia ja konteksti

Koulu rakennettiin vuosina 1964–66. Rakennuksessa toimi alkuun Åbo Svensk Flicklyceum, mutta peruskoulu-uudistuksen myötä rakennukseen sijoittui 1970-luvun alussa S:t Olofsskolaniksi nimetty yläaste. Nimi juontaa Turun keskiaikaisen dominikaanikonventin Pyhän Olavin luostarikoulusta.

Rakennuksen suunnittelija oli arkkitehti Pentti Ahola (1919–1972), joka oli suomalaisen yhdyskuntasuunnittelun keskeisiä kehittäjiä 1950–60-luvuilla. Hänen töidensä mittakaava vaihteli seutukaavoista aina yksittäisten rakennusten suunnitteluun, ja Aholan vahvuutena onkin pidetty laaja-alaista ajattelua. Opiskeluaikanaan, ennen oman arkkitehtitoimiston perustamista, Ahola työskenteli Aarne Ervin toimistossa. Ervi on tunnettu koulurakennusten suunnittelija.

Ahola vaikutti etenkin pääkaupunkiseudulla, jossa hän suunnitteli mm. Siltamäen asuinalueen asemakaavan ja rakennukset sekä Hakalehdon asemakaavan ja atriumtaloalueen. Hänen tunnetuimmat työnsä ovatkin asemakaavoja. Ahola edisti myös rakentamisen standardoimista, ja vuosina hän toimi 1953–54 Suomen Arkkitehtiliiton standardisoimislaitoksen johtokunnan puheenjohtajana.

Ahola suunnitteli kuitenkin myös yksittäisiä rakennuksia. Arkkitehtuurin saralta S:t Olofsskolanin aikainen Aholan tuotannossa on esimerkiksi Hampurin merimieskirkko, joka valmistui 1966 ja sisältyy Hampurin historiallisten monumenttien kohdeluetteloon. Kaavoituksen osalta Aholan käsialaa oli Naantalin ensimmäinen yleiskaava vuodelta 1965. Turun 1950–70-luvulla rakennettujen koulujen osalta S:t Olofsskolan on siinä mielessä poikkeus, että suunnittelijana oli tavallisesti paikallinen arkkitehtitoimisto tai kaupungin talorakennusosasto.

Kouluarkkitehtuurissa 1960-luku oli murroskautta, jolloin rakennusten yleisilme muuttui voimakkaasti. Edellisellä vuosikymmenellä rakennusten hahmo ja tilajäsentely olivat vielä suurelta osin edustaneet 1940-luvulta periytyntä tyyliä, jossa rakennukset olivat monikerroksisia, yleensä harjakattoisia ja kivirakenteisia, ja niihin sisältyi usein asuntoja henkilökunnalle. Koulurakennusten suunnittelussa alettiin kuitenkin hyödyntää pedagogisia tutkimuksia ja oppilaiden tarpeisiin kiinnittää aiempaa enemmän huomiota. 1960-luvulle tultaessa koulujen muoto venyi horisontaalisesti ja kerrosluku pieneni. Rakennusmassoista tuli suorakulmaisia ja tasakattoisia, ja pohjaratkaisut olivat usein kokeellisia. Monikäyttöisyyteen pyrittiin aiempaa enemmän. Runkoratkaisu pohjautui tyyppillisesti pilari-palkki-järjestelmään, mikä vapautti julkisivujen aukotuksen ja mahdollisti pitkät ikkunarivit.

S:t Olofsskolan arkkitehtuurissa ajanmukaiset piirteet esiintyvät vahvoina. Punatiiliverhottuja julkisivuja hallitsevat pitkät nauhaikkunat. Rakennuksen pääsisäänkäynti sijoittuu luokkasiiven alle, ja sisääntuloaulan lasiseinät mahdollistavat visuaalisen jatkumon sisä- ja ulkotilojen välillä. Sisääntulokerrokseen sijoittui alkujaan kirjaston, opettajainhuoneen ja ruokailuhuoneen ohella mm. talonmiehen ja vahtimestarin asunnot. Luokkahuoneet sijoitettiin 2. ja 3. kerrokseen, 2. kerrokseen myös liikuntasali.

Rakennuksessa vuosien varrella tehdyt muutokset ovat koskeneet pääasiassa sisätiloja, ja ne ovat usein heijastaneet talotekniikan muutoksia. Esimerkiksi 1980-luvulla koulu on liitetty kaukolämpöverkkoon, jolloin osa pannuhuoneesta sekä polttoainevarasto on muutettu teknisen työn tiloiksi, varastoksi ja ilmastointikonehuoneeksi. Vuoden 1991 lupakuvissa esitetään hissiä, ruokasalin laajentamista piha-alueelle sekä tilajärjestelyiden muutoksia, kuten koulukuraattorin ja psykologin huoneita vahtimestarin asunnon tilalle. 3. kerroksen ilmastointikonehuonetta on samassa yhteydessä laajennettu, ja vesikatolle on sijoitettu kaksi ilmastointikonehuonetta.

Suojelutilanne

Alueen voimassa oleva asemakaava on vuodelta 1960 ja siinä tontti on osoitettu merkinnällä Y: yleisten rakennusten korttelialue.

Voimassa olevassa yleiskaavassa (45/1999) kohde sisältyy aluerajaukseen ma (vaakaviivoitus), jota koskee määräys: *Kulttuurihistoriallisesti, kaupunkikuvallisesti, maisemallisesti tai luonnontilallisesti arvokas alueenosa. Alueella tapahtuvat muutokset tulee tehdä niin, että alueen ominaispiirteitä ei turmella.*

Turun valmisteilla olevassa Yleiskaava 2029:ssä S:t Olofsskolan sisältyy aluerajaukseen 1/35: *Luostarinkadun kouluympäristö*, jota koskee merkintä ja määräys: *Arvokas rakennus tai rakennetun ympäristön kokonaisuus.*

Arkkitehtonisesti, kulttuurihistoriallisesti ja/tai kaupunki- tai kyläkuvallisesti arvokas rakennetun ympäristön kohde, jonka ominaispiirteet tulee säilyttää. Arvokkaita rakennuksia ei saa purkaa. Luvanvaraisista toimenpiteistä tulee kuulla museoviranomaista. Numero merkinnän yhteydessä viittaa liitteenä olevaan kohdeluetteloon.

Kohdeluettelossa Luostarinkadun kouluympäristöstä todetaan seuraavaa: *Koulurakennuksia usealta vuosikymmeneltä, lisäksi Työväenopisto 1962, päiväkotikäytössä olevat empirepuurakennukset ja kivinen ulkorakennus (1832; 1846, laajennus 1891; 1901).*

Turun museokeskus, Varsinais-Suomen alueellinen vastuumuseo toteaa lausuntonaan seuraavan:

S:t Olofsskolanin rakennus on edustava ja kaupunkikuvallisesti korkeatasoinen esimerkki 1960-luvun koulusuunnittelusta, ja rakennuksen arvot on tunnustettu valmisteilla olevan Yleiskaava

2029:n arvokkaiden rakennetun ympäristön kohteiden luettelossa. Pentti Aholan arkkitehtuurista ei ole tehty kokonaisuystystä, joten koulurakennuksen tarkastelu Aholan suunnittelutöiden joukossa vaatisi vielä lisäselvityksiä.

Turun 1960–70-luvuilla valmistuneista kouluista on viime vuosina tehty useita purkamispäätöksiä. Rakennustaiteellisesti ja ympäristöllisesti arvoluokkaan 1 luokitelluista kouluista esimerkiksi Perno (valmistunut 1963–65) ja Kastu (valm. 1970) on purettu, ja Suikkilan koululle (valm. 1972) on myönnetty purkamislupa. Tämä asettaa entistä enemmän painoarvoa jäljellä olevien koulurakennusten säilymiselle, jotta rakennettu ympäristö pysyy historiallisesti edustavana ja kerroksellisenä.

Museokeskuksen kanta on, että S:t Olofsskolanin koulurakennuksen kunnostamisen ja tarvittaessa laajentamisen tulee olla ensisijainen vaihtoehto. Korjausrakentamista suosimalla paitsi vaalitaan kulttuuriympäristöä, myös vähennetään rakennusjätteen syntyä sekä uusien rakennusmateriaalien tarvetta. Tällä on myös ympäristön kannalta suotuisa vaikutus. Tilatarpeiden osalta museo katsoo, että koulun massoittelu mahdollistaisi Sampoalinnanvuoren puoleisen osan korottamisen heikentämättä rakennukselle tyypillisiä kaupunkikuvallisia piirteitä.

Turun museokeskus
Varsinais-Suomen alueellinen vastuumuseo
Vapaa-aikatoimiala, museopalvelut
museopalvelujohtaja

Juhani Ruohonen

Kulttuuriperintöyksikkö
vastuualuepäälikkö

Maarit Talamo-Kemiläinen

Tiedoksi: Museovirasto, kirjaamo@museovirasto.fi
Turun kaupunki, Kaupunkiympäristö, rakennusvalvonta
Turun kaupunki, Konsernihallinto, tilapalvelut, toimitilajohtaminen, Saku Lehtiö

Turun kaupunki	§	Kokouspvm	A
Svenska sektionen vid nämnden för fostran och undervisning	8	10.02.2022	5

1392-2022 (10 03 02)

Utlåtande om behovsutredningen för S:t Olofsskolan

Tiivistelmä: -

Ssnfu § 8

Lokalchef Kirsi Eronen och lokalcontroller Saku Lehtiö 2.2.2022:

S:t Olofsskolan är den enda skolan som erbjuder undervisning på svenska för årskurs 7–9 i Åbo. Byggnaden byggdes ursprungligen för Åbo Svenska Flicklyceum i mitten av 1960-talet. Under årens lopp har man närmast genomfört tekniska reparationer och nya anordningar som behövts bl.a. för uppvärmningen och luftkonditioneringen i byggnaden. I objektet har inte tidigare gjorts några egentliga saneringar och ganska få ändringar eller renoveringar har gjorts på insidan. Byggnaden har på alla sätt nu nått slutet på sin livscykel och är i väldigt dåligt skick.

Under årens lopp har skolans elevantal ökat från lite över 300 till nu ca 450 elever. Elevantalet kommer att växa allt mer och redan under hösten kommer elevantalet att vara nästan 500. Skolan har i bristen på lokaler flitigt använt det närliggande arbetarinstitutets klassrum. Det knappa antalet specialklassrum och bl.a. att matsalen och gymnastiksalen är så trånga kan denna lösning dock inte avhjälpa och den har ansetts vara endast ett tillfälligt nödarrangemang.

Då man på basis av det ökade elevantalet började undersöka behovet av tilläggslokaler, konstaterades att byggnaden borde höjas med två våningar. Tomtens storlek och övriga rådande förhållanden möjliggör inte tillbyggnad på andra sätt. Höjandet av byggnaden bedömdes dock bli väldigt dyrt och riskfyllt, så man utforskade istället alternativ för ett annat läge där en nybyggnad skulle kunna genomföras. Med denna lösning skulle det också vara möjligt att undvika behovet av ersättande lokaler.

Flera alternativ för skolans nya läge utforskades, bl.a. Eskilsgatan 4 och Österlånggatan 45. Eftersom eleverna till största delen är bosatta jämnt utspritt i centrumområdet runt skolan, har man i alternativen för skolans nya läge hållit sig till centrumområdet.

Sommaren 2021 konstaterades utgående från kartläggningen av asbest och skadliga ämnen och undersökningen av inomhusluften och konstruktionerna att byggnaden är i sämre skick än väntat. Verksamheten måste flytta till ersättande lokaler redan under hösten 2022.

På basis av rapporterna för de olika undersökningar som gjorts i byggnaden, är saneringsbehovet så omfattande och utmanande, att det inte kan anses vara ett ekonomiskt lönsamt alternativ. På grund

av detta har man i första hand utforskat alternativet att den gamla skolbyggnaden rivs och en ny byggnad byggs i dess ställe.

S:t Olofsskolans tomt är till sin våningsyta 4477 m². I den omedelbara närheten ligger Samppalinnas parkområde och idrottsplan som skolan smidigt kan använda. Planen är naturligtvis redan lämplig för en skolbyggnad. För byggrättens del kräver nybyggandet dock både att planen ändras och att byggnaden höjs. Planen är gammal och i den hänvisas till bl.a. byggordningen från 1950. För tillfället har byggrätt genomförts enligt ca exploateringsplan 1, dvs. i en omfattning som motsvarar tomtens våningsyta. Med tanke på nybyggandet är behovet ca dubbelt, vilket inte alls är avvikande på tomter i centrumområdet.

Utgående från de samtal som fördes med planläggningens och museicentralens representanter bad man om ett utlåtande av museicentralen beträffande byggnadens skyddsvärden.

I sitt utlåtande konstaterar Åbo museicentral bl.a. följande:

"S:t Olofsskolans byggnad är representativ och ett för stadsbilden högklassigt exempel på skolplanering från 1960-talet och byggnadens värde har erkänts i listan på värdefulla objekt i den byggda stadsmiljön i Åbos generalplan 2029, som för tillfället bereds.

Under de senaste åren har rivningsbeslut getts för flera skolor i Åbo som är byggda på 1960–1970-talet. Detta ger bevarandet av de existerande skolbyggnaderna från den tidsperioden allt större betydelse, för att den byggda miljön ska förbli historiskt representativ och nyanserad.

Museicentralens åsikt är att en sanering av S:t Olofsskolans skolbyggnad och vid behov tillbyggande, ska vara det första alternativet. Genom att i första hand välja en sanering värnar man inte bara om kulturmiljön, utan minskar också på byggavfallet och behovet av nya byggmaterial. Detta har också en gynnsam effekt på omgivningen. Beträffande lokalbehoven anser museet att dispositionen av skolan skulle möjliggöra att delen som ligger mot Samppalinnaberget kan höjas, utan att de för byggnaden typiska stadsbildliga dragen lider.

Vid en sanering borde byggnaden uppskattningsvis höjas med två hela våningar (ca 1800 m²). Den sida av skolbyggnaden som ligger vid Samppalinnaberget och som nämndes i museets utlåtande är dock bara 900 br-m². Detta skulle innebära att byggnaden skulle höjas med åtminstone fyra våningar och t.ex. gymnastiklokalerna skulle inte längre som en egen helhet rymmas på samma våning. Dessutom behöver betydande delar i den nuvarande byggnaden rivas till så omfattande grad, att det är motiverat att överväga om det av den ursprungliga byggnaden blir kvar tillräckligt mycket för att det skulle vara motiverat att bevara den nuvarande byggnaden.

I utlåtandet konstateras att byggnaden hör till en värdefull helhet, områdesbegränsning 1/35 "Klostergatans skolmiljö". Ifall byggnaden rivs ska i dess ställe byggas en ny skolbyggnad som passar in i omgivningen. Ifall man borde hitta en ny ägare eller användare för den nuvarande byggnaden i dess nuvarande skick, skulle denna själv knappast börja genomföra en sanering på över 100 % utan tilläggs våningar. I detta fall skulle också den värdefulla skolmiljöns

egentliga skolverksamhet upphöra för denna skolas del, trots att själva byggnaden delvis skulle bevaras.

På grund av den krävande omgivningen ska man satsa på och fästa särskild uppmärksamhet vid byggnadens planering och arkitektur, oavsett om det är frågan om tunga saneringsarbeten med höjningar eller nybyggande. För byggrättens del kräver nybyggandet dock både att planen ändras och att byggnaden höjs.

Bedömningen av kostnaderna för saneringen och höjandet av byggnaden är särskilt utmanande i början av projektet. I bedömningen har den nuvarande byggnadens totala sanering beräknats i kvadratmetrar, de reparationer som grundar sig på rapporter från undersökningarna samt de extra lokaler som uppstår i och med höjandet av byggnaden. Byggkostnaderna med projektreserveringar uppgår till ca 26,0 milj. € (moms 0%).

Nybyggnadens omfattning har uppskattats med ett preliminärt rumsprogram. Dimensioneringen har uppskattats enligt ca 500 elever och 60-70 lärare. I de normala undervisningslokalerna har uppskattats byggas ca 22 klassrum för grundläggande undervisning, 6 klassrum för småklasser och 9 rum för smågrupper. Därtill har man uppskattat att dessa delas in i 6 olika delar, i vilka varje del har sin egen entréhall med bl.a. klädförvaring och skåp. Delarnas entréhallar har inte inkluderats i beräkningen av undervisningslokalernas kapacitet.

I ämnesundervisningens lokaler ingår 3 undervisningslokaler för naturvetenskaper, konst- och färdighetsämnen, huslig ekonomi samt det s.k. mediateket, alltså skolbiblioteket och ett rum för grupparbete. I gymnastiklokalerna ingår bl.a. en 760 m² sal och en lokal på 100 m² för ett gym. Elevvårdens lokaler utgör en helhet med två mottagningsrum och arbetsrum för kuratorn, psykologen och socialarbetarna som arbetar på fältet. Det egentliga rumsprogrammets rumsarea är 6144 m². Därtill byggs bl.a. servicelokaler och tekniska lokaler, entréhallar, allmänna lokaler för genomgång samt skyddsrum i byggnaden. Bruttoytan uppskattas vara ca 8500 m².

Kostnaden för den nya byggnaden har uppskattats utifrån det tidigare nämnda lokalprogrammet. Byggkostnader med projektreserveringar uppgår till ca 22,5 miljoner euro (moms 0%), därtill är kostnaderna för att riva den nuvarande byggnaden ca 600 000–800 000 euro.

Rivningstillståndet, planändringen och projektplaneringen bedöms ta ca två år från det att behovsutredningen godkänts. För själva byggandet ska reserveras ca 1,5–2 år.

Lokalitetstjänsterna föreslår i första hand att S:t Olofsskolans nuvarande byggnad rivs och att en ny byggnad byggs i dess ställe. I samband med beslutsfattandet gällande behovsutredningen, borde processen med planändringen inför nybyggandet eller saneringen och tillbyggnaden inledas. Som en del av processen med planändringen ska samtidigt rivningen av den nuvarande byggnaden granskas.

Bilaga 1 Konditionsbedömning (på finska)

Bilaga 2 Undersökning av inomhusluft och konstruktioner (på finska)

Bilaga 3	Kartläggning av asbest och skadliga ämnen (på finska)
Bilaga 4	Utlåtande av Museicentralen (på finska)
Bilaga 5	Behovsutredningen

Tilläggsmaterial 1 Presentation

Lokalitetstjänsterna ber nämnden för fostran och undervisningen och dess svenska sektion, stadsmiljönämnden, idrottsnämnden, social- och hälsovårdsnämnden samt kultur- och ungdomsnämnden om utlåtande gällande behovsutredningen för S:t Olofsskolan.

Direktör för svenskspråkig fostran och undervisning Liliane Kjellman
3.2.2022:

Svenska sektionen vid servicehelheten för fostran och undervisning förenar sig huvudsakligen med innehållet och slutsatserna i behovsutredningen och betonar därtill följande aspekter.

Svenska sektionen förenar sig dock inte med Museicentralens uppfattning om att skolbyggnaden i första hand borde bevaras och renoveras. Detta alternativ skulle innebära att byggnaden skulle höjas med åtminstone fyra våningar och att gymnastiksalen inte skulle rymmas på samma plan. Därför är ett nybygge det alternativ som bäst möter de krav som en modern inlärningsmiljö kräver.

Eftersom elevtillströmningen till S:t Olofsskolan kommer från olika stadsdelar samt från kranskommunerna och framför allt från S:t Karins så är tillgängligheten med kollektivtrafik av yttersta vikt. Eftersom flest antal elever kan nå skolan med kollektivtrafiken inom en kort tid till Klostergatan förenar sig svenska sektionen med förslaget om ett nybygge på nuvarande tomt på Klostergatan som första alternativ. Svenska sektionen understryker att särskild uppmärksamhet bör fästas vid byggnadens planering och arkitektur, också ur pedagogisk och specialpedagogisk synvinkel.

Svenska sektionen kan också förena sig med alternativet om ett nybygge på Österlånggatan 45 på tomten för Samppalinnas skola och bollhall. Detta alternativ skulle kräva nybyggande av både skolbyggnaden och bollhallen. Svenska sektionen påtar att i detta alternativ borde S:t Olofsskolan kunna garanteras tillräckligt utrymme för gymnastikundervisningen dagtid och även kunna erbjuda Arbis gymnastiksalstider kvällstid. Svenska sektionen förespråkar detta alternativ enbart om det inte äventyrar den planerade tidtabellen eller de funktioner som beskrivs i behovsutredningen.

Svenska sektionen understryker att det är av yttersta vikt att de nya/sanerade lokalerna planeras väl för de elever som har olika utmaningar och behov. Dessa elever saknar för tillfället ändamålsenliga lokaler.

Därtill understryker svenska sektionen att byggnaden ska erbjuda goda möjligheter till att olika aktörer kan använda lokalerna under kvällar och veckoslut, med beaktande av servicehelheten för fritid, Arbis/Työväenopisto och den tredje sektorns föreningar. Arbis

samanvänder kvällstid S:t Olofsskolans slöjdsal, textilsal och sal för huslig ekonomi. Därtill finns behov av gymnastiksalsutrymmen, utrymmen för konst och keramik och en ordentlig musiksall. I planeringen är det viktigt att Arbets behov av tillräckliga förvaringsutrymmen i samband med specialutrymmena kan tillgodoseas.

Avslutningsvis understryker svenska sektionen nödvändigheten av att processen med planändringen inför nybygget inleds omgående.

Direktör för svenskspråkig fostran och undervisning Liliane Kjellman:

Förslag	Svenska sektionen vid nämnden för fostran och undervisning förenar sig med innehållet i behovsutredningen och skickar följande utlåtande till lokalitetstjänsterna och till nämnden för fostran och undervisning. Protokollet för detta ärende justeras omedelbart under mötet.
Beslut	Förslaget godkändes.

Jakelu

laus Kasvatus- ja opetuslautakunta
laus Konsernihallinto, tilapalvelut
tpv Jalonen Timo

Liitteet:

Ssrfu § 8

Liite 1:	Kuntoarvio
Liite 2:	Sisäilma- ja rakennetutkimus
Liite 3:	Asbesti ja haitta-ainekartoitus
Liite 4:	Museokeskuksen lausunto
Liite 5:	Behovsutredning

Turun kaupunki	§	Kokouspvm	Asia	1
Kasvatus- ja opetuslautakunta	40	23.03.2022	4	

1392-2022 (10 03 02)

Lausunto S:t Olofsskolanin tarveselvityksestä

Tiivistelmä: -

Kasopelk § 40

Toimitilapäällikkö Kirsi Eronen ja tilacontroller Saku Lehtiö 2.2.2022:

S:t Olofsskolan on ainoa ruotsinkielinen yläkoulu Turussa. Rakennus on rakennettu alun perin Tyttölyseoksi (Åbo Svensk Flicklyceum) 60-luvun puolivälissä. Rakennukseen on tehty vuosien varrella lähinnä teknisiä korjauksia ja lisäyksiä mm. lämmityksen ja ilmanvaihdon osalta. Varsinaista peruskorjausta kohteeseen ei ole aiemmin tehty, ja sisäisiä muutoksia sekä korjauksiakin melko vähän. Rakennus on kaikin puolin tullut tiensä päähän ja on huonokuntoinen.

Koulu on vuosien varrella kasvanut oppilasmäärältään hieman yli kolmestasadasta nyt n. 450:een. Oppilasmäärä tulee kasvamaan entisestään, ja on syksyllä jo lähellä 500:aa. Koulu on tilojen puutteessa käyttänyt laajalti läheisen työväenopiston luokkia. Erityisluokkien vähyyttä ja mm. ruokalan ja liikuntasalin ahtautta tämä ei kuitenkaan korjaa ja on katsottu olevan vain välttämätön tilapäisjärjestely.

Kun kasvaneen oppilasmäärän perusteella lähdettiin tutkimaan koulun lisätilan tarvetta, todettiin että rakennusta tulisi korottaa kahdella kerroksella. Tontin koko ja olosuhteet eivät mahdollista laajentamista muulla tavoin. Rakennuksen korottaminen arvioitiin kuitenkin erittäin kalliiksi ja riskejä sisältäväksi ratkaisuksi, joten päädyttiin tutkimaan koululle uutta sijaintia, johon uudisrakennus olisi rakennettu. Tällä ratkaisulla olisi myös ollut mahdollista välttää väistötilojen tarve.

Sijaintivaihtoehtoja tarkasteltiin useampia, mm. Eskelinkatu 4 ja Itäinen Pitkäkatu 45. Oppilaiden asuessa melko tasaisesti keskusta-alueella sen ympärillä on ratkaisuvaihtoehtoisia pitäydytty keskeisissä sijainneissa.

Kesällä 2021 todettiin sisäilma- ja rakennetutkimuksen sekä asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella kuitenkin rakennuksen olevan vielä luultua huonommassa kunnossa. Koulu joutuukin siirtymään väistötiloihin jo syksyllä 2022.

Tutkimusraporttien perusteella rakennus on niin laajojen ja haastavien korjausten tarpeessa, ettei sitä nähdä enää taloudellisesti kannattavaksi. Tämän johdosta ensisijaisena on tutkittu vaihtoehtoa, jossa vanha koulurakennus puretaan ja paikalle rakennetaan uudisrakennus.

S:t Olofsskolanin tontti on pinta-alaltaan 4 477 m². Välittömässä läheisyydessä on hienosti hyödynnettävissä Samppalinnan vuoren puiston alue ja urheilukenttä. Kaava on luonnollisesti jo valmiiksi koulurakennuksille soveltuva. Rakennusoikeuden puolesta uudisrakentaminen vaatii kuitenkin kaavamuutoksen siinä missä rakennuksen korottaminenkin. Kaava on vanha ja viittaa mm. rakennusjärjestykseen vuodelta 1950. Tällä hetkellä rakennusoikeutta on käytetty n. tehokkuusluvulla 1, eli tontin pinta-alan verran. Uudisrakentamisen puolesta tarve on n. kaksinkertainen, mikä ei keskusta-alueen tonteille ole mitenkään poikkeava.

Kaavoituksen ja museokeskuksen edustajien kanssa käytyjen keskustelujen johdosta pyydettiin museokeskukselta lausunto rakennuksen suojeluarvoja

koskien.

Turun museokeskus toteaa lausuntonaan mm. seuraavan:

"S:t Olofsskolanin rakennus on edustava ja kaupunkikuvallisesti korkeatasoinen esimerkki 1960-luvun koulusuunnittelusta, ja rakennuksen arvot on tunnustettu valmisteilla olevan Yleiskaava 2029:n arvokkaiden rakennetun ympäristön kohteiden luettelossa.

Turun 1960-70-luvuilla valmistuneista kouluista on viime vuosina tehty useita purkamispäätöksiä. Tämä asettaa entistä enemmän painoarvoa jäljellä olevien koulurakennusten säilymiselle, jotta rakennettu ympäristö pysyy historiallisesti edustavana ja kerroksellisena.

Museokeskuksen kanta on, että S:t Olofsskolanin koulurakennuksen kunnostamisen ja tarvittaessa laajentamisen tulee olla ensisijainen vaihtoehto. Korjausrakentamista suosimalla paitsi vaalitaan kulttuuriympäristöä, myös vähennetään rakennusjätteen syntyä sekä uusien rakennusmateriaalien tarvetta. Tällä on myös ympäristön kannalta suotuista vaikutus. Tilatarpeiden osalta museo katsoo, että koulun massoittelu mahdollistaisi Samppalinnanvuoren puoleisen osan korottamisen heikentämättä rakennukselle tyypillisiä kaupunkikuvallisia piirteitä."

Peruskorjausvaihtoehdossa tulisi rakennusta korottaa arviolta kahden täyden kerroksen (n. 1 800 m²) verran. Museon lausunnossa ehdotettu Samppalinnanvuoren puoleinen osa on kuitenkin vain 900 br-m². Tämä tarkoittaisi korottamista ainakin neljällä kerroksella, eivätkä esim. liikuntatilat mahtuisi yhtenä kokonaisuutena enää samaan kerrokseen. Lisäksi nykyrakennuksesta joudutaan purkamaan merkittäviä osia niin laajalti, että voidaan jo hyvällä syyllä pohtia jääkö alkuperäisestä niin paljon jäljelle, että nykyrakennus tulisi tämän perusteella säilyttää.

Lausunnossa kerrotaan rakennuksen kuuluvan arvokkaaseen kokonaisuuteen, aluerajaus 1/35 "Luostarinkadun kouluympäristö". Mikäli rakennus puretaan, niin paikalle rakennetaan edelleen uusi ympäristöönsä sopiva koulu. Jos nykyiselle rakennukselle tulee sellaisenaan hakea uusi omistaja ja käyttäjä, tämä taho tuskin lähtisi yli 100 % korjaukseen toteuttamaan ilman lisäkerroksia. Arvokkaasta kouluympäristöstä myös poistuisi varsinainen koulutoiminta tältä osin, vaikka itse rakennus osittain säilyisikin.

Vaativan ympäristön vuoksi rakennuksen suunnitteluun ja arkkitehtuuriin tulee panostaa ja kiinnittää erityistä huomiota, oli kyse sitten raskaasta peruskorjaamisesta korotuksineen tai uudisrakentamisesta. Rakennusoikeuden puolesta uudisrakentaminen vaatii kuitenkin kaavamuutoksen siinä missä rakennuksen korottaminenkin.

Peruskorjaamisen ja korottamisen kustannusten arviointi on erityisen haastavaa näin alkuvaiheessa. Arvioon on neliöperusteisesti sisällytetty koko nykyisen rakennuksen täydellinen peruskorjaus ja tutkimusraporttien määrittelemät korjaukset sekä lisätilaa tuova korottaminen. Rakennuskustannukset hankevarauksineen on n. 26,0 milj. € (alv. 0 %).

Uudisrakennuksen tulevaa laajuutta on arvioitu alustavan huonetilaohjelman avulla. Mitoitus on arvioitu n. 500 oppilaan ja 60-70 opettajan mukaan. Normaaleihin opetustiloihin on arvioitu n. 22 perusopetusluokkaa, 6 pienluokkaa ja 9 pienryhmätilaa. Lisäksi on arvioitu näiden jakautuvan n. 6 soluun, joihin jokaiseen tulee oma aulatala, jossa sijaitsee mm. vaatesäilytys ja lokerikot. Solujen aulataloja ei ole laskettu opetustilakapasiteettiin mukaan.

Aineopetustiloihin on sisällytetty 3 luonnontieteiden opetustilaa, taito- ja taideaineet, kotitalous sekä ns. Mediateekki, eli koulukirjasto ja ryhmätyötila. Liikuntatiloihin sisältyy mm. 760 m² sali ja 100 m² kuntosalitala. Oppilashuollon tiloista on muodostettu kokonaisuus, jossa 2 vastaanottohuoneen lisäksi on työhuoneet kuraattorille, psykologille sekä jalkautuvalle sosiaalityölle. Varsinainen

huonetilaohjelma on 6 144 m². Lisäksi rakennukseen tulevat mm. huolto- ja tekniset tilat, aula- ja liikennöintitilat sekä väestönsuojat. Bruttoala-arvio on n. 8 500 m².

Uudisrakennuksen kustannus on arvioitu aiemmin mainitun tilaohjelman perusteella. Rakennuskustannukset hankevarauksineen on n. 22,5 milj. € (alv. 0 %), nykyrakennuksen purkukustannus on lisäksi n. 600-800 t€.

Kaavamuutokseen, purkulupapäätökseen ja hankesuunnitteluun arvioidaan kuluvan aikaa kaksi vuotta siitä, kun tarveselvitys on hyväksytty. Rakentamiseen tulee varata n. 1,5-2 vuotta.

Tilapalvelut esittää ensisijaisesti S:t Olofsskolanin nykyisen rakennuksen purkua ja paikalle rakennettavaa uudisrakennusta. Kaavamuutosprosessi uudisrakentamista tai peruskorjaamista ja laajentamista varten tulisi käynnistää tarveselvityksen päätöksenteon yhteydessä. Kaavaprosessin osana tulee samalla tutkittavaksi nykyisen rakennuksen purku.

Tilapalvelut pyytää lausuntoa S:t Olofsskolanin tarveselvityksestä kasvatus- ja opetuslautakunnalta ja sen ruotsinkieliseltä jaostolta, kaupunkiympäristölautakunnalta, liikuntalautakunnalta, sosiaali- ja terveystieteiden lautakunnalta sekä kulttuuri- ja nuorisolautakunnalta.

Liite 1	Kuntoarvio
Liite 2	Sisäilma- ja rakennetutkimus
Liite 3	Asbesti- ja haitta-ainekartoitus
Liite 4	Museokeskuksen lausunto
Liite 5	Tarveselvitys

Kasvatus- ja opetusjohtaja Timo Jalonen 17.3.2021:

Turun kaupunki on merkittävin St Olofsskolanin tilojen käyttäjä. Muiden käyttäjien osalta vain Kaarinan kaupungilla on merkittävä rooli asiassa. Kaarinalaisia oppilaita on koulussa niin paljon, että sillä on merkitystä koulun koolle ja syntyville rakentamiskustannuksille.

Kasvatus- ja opetuslautakunta käsitteli asiaa 15.2.2022 ja pyysi Kaarinan sivistyslautakunnalta kannanottoa siihen, aikooko Kaarina jatkossakin tehdä yhteistyötä asiassa. Katsottiin tarpeelliseksi saada Kaarinalta selvitys, ovatko he valmiita toiminnallisesti käyttämään St Olofsskolanian myös tulevaisuudessa ja etteivät he ole lähdössä suunnittelemaan omaa yläkoulua ruotsinkielisille oppilaille ainakaan tällä valtuustokaudella. Turun kaupunki ilmoitti olevansa valmis jatkamaan yhteistyötä nykyisten sopimusten mukaisesti ja ettei Turku edellytä Kaarinalta taloudellista panostusta asiassa.

Kaarinan sivistyslautakunta on kokoontunut keskiviikkona 16.3.2022. Kaarinan sivistysjohtajalta saadun tiedon mukaan Kaarinan kaupunki on valmis jatkamaan yhteistyötä Turun kanssa.

Koska Kaarinan kaupunki on jatkossakin mukana, on tarveselvityksessä esille tuodut asiat edelleen perusteltuja, ja niiden mukaan asiassa voidaan edetä.

Kasvatuksen ja opetuksen palvelukokonaisuudessa ei suoraan oteta kantaa, tuleeko rakennus peruskorjata vai rakentaa kokonaan uudelleen. Toisaalta rakentamisasioista vastaava kaupunkiympäristölautakunta on omassa lausunnossaan esittänyt rakennuksen purkamista. Tärkeää on, että rakennus jatkossa on kooltaan riittävä ja tarveselvityksen mukainen ja että tilat ovat terveelliset ja turvalliset niin oppilaille kuin henkilöstöllekin. Tämän toteuttamiseksi uudisrakentaminen lienee realistisempi vaihtoehto.

Tarveselvityksessä esitetään kaikkiaan neljä erilaista sijaintivaihtoehtoa. Tosiasia on, että nykyinen rakennuspaikka on kovin ahdas. Sen vuoksi lopullinen sijaintipäätös tulee ratkaista vasta hankesuunnittelun yhteydessä, kun varmistuu, minne aikaisempaa suurempi rakennus voidaan sijoittaa.

Turussa sote-uudistuksen jälkeen on tarve saada myös ruotsinkielinen perhekeskus. Koska kaikki ruotsinkieliset yläkoululaiset Turun seudulta käyvät yläkoulunsa Turussa ja huomattava osa myös alakoululaisista ja toisen asteen opiskelijoista, tulisi tässä yhteydessä pohtia, onko lapsille, nuorille ja lapsiperheille tarkoitettu ruotsinkielinen perhekeskus syytä rakentaa samaan yhteyteen, mikäli se ei viivytä hanketta.

Kasvatus- ja opetuslautakunnan ruotsinkielinen jaosto on käsitellyt asiaa kokouksessaan 10.2.2022.

Liite 6 Kaarinan kaupungin lausunto

Oheismateriaali 1 Kasvatus- ja opetuslautakunnan ruotsinkielinen jaosto 10.2.2022 § 8

Ehdotus Kasvatus- ja opetuslautakunta päättää hyväksyä osaltaan St Olofsskolanin tarveselvityksen.

Päätös Ehdotus hyväksyttiin.
Tilacontroller Saku Lehtiö oli kokouksessa etäyhteydellä vastaamassa kysymyksiin.

Jakelu

laus Konsernihallinto, tilapalvelut
tied Eronen Kirsi
tied Lehtiö Saku

Liitteet:

Kasopelk § 40

Liite 1: [Kuntoarvio](#)
Liite 2: [Sisäilma- ja rakennetutkimus](#)
Liite 3: [Asbesti- ja haitta-ainekartoitus](#)
Liite 4: [Museokeskuksen lausunto](#)
Liite 5: [Tarveselvitys](#)
Liite 6: [Kaarinan kaupungin lausunto](#)

Turun kaupunki	§	Kokouspvm	Asia	1
Kaupunkiympäristölautakunta	93	01.03.2022	11	

1392-2022 (10 03 02)

Kaupunkiympäristölautakunnan lausunto St. Olofsskolanin tarveselvityksestä

Tiivistelmä:

Tilapalvelut on 2.2.2022 pyytänyt kaupunkiympäristölautakunnalta lausuntoa St. Olofsskolanin tarveselvityksestä. Tilapalvelut esittää ensisijaisesti St. Olofsskolanin nykyisen rakennuksen purkua ja paikalle rakennettavaa uudisrakennusta. Kaupunkiympäristölautakunta puoltaa korvaavan uudisrakennuksen sijoittamista nykyiselle tontille.

Kylk § 93

Kaupunkiympäristö, kaavoituspäällikkö Paula Kesikastari, toimitilojen rakennuttamispäällikkö Anne Antola, kiinteistökehitys ja isännöinti, kiinteistökehityspäällikkö Petri Liski 22.2.2022:

Tilapalvelut on 2.2.2022 pyytänyt kaupunkiympäristölautakunnalta lausuntoa St. Olofsskolanin tarveselvityksestä.

Tilapalvelut esittää ensisijaisesti St. Olofsskolanin nykyisen rakennuksen purkua ja paikalle rakennettavaa uudisrakennusta. Kaavanmuutosprosessi uudisrakentamista tai peruskorjaamista ja laajentamista varten tulisi käynnistää tarveselvityksen päätöksenteon yhteydessä. Kaavaprosessin osana tulee samalla tutkittavaksi nykyisen rakennuksen purku.

Taustaa

St.Olofsskolan on ainoa ruotsinkielinen yläkoulu Turussa. Oppilaat tulevat pääasiassa Turusta ja Kaarinasta, ympäristökunnista sekä mm. Salosta, Paraisilta ja Maskusta.

Osoitteessa Luostarinkatu 11 sijaitseva koulu on rakennettu alun perin Tyttölyseoksi (Åbo Svenska Flicklyceum) 1960-luvun puolivälissä. Rakennukseen on tehty vuosien varrella lähinnä teknisiä korjauksia ja lisäyksiä mm. lämmityksen ja ilmanvaihdon osalta. Varsinaista peruskorjausta kohteeseen ei ole aiemmin tehty ja sisäisiä muutoksia sekä korjauksiakin melko vähän. Rakennus on todettu huonokuntoiseksi.

Koulu on vuosien varrella kasvanut oppilasmäärältään hieman yli kolmestasadasta nyt n. 450 oppilaaseen. Oppilasmäärä tulee kasvamaan entisestään ja on syksyllä jo lähellä 500.

Koulurakennus on liian pieni nykyiselle oppilasmäärälle. Koulu on tilojen puutteessa käyttänyt laajalti läheisen työväenopiston luokkia. Erityisluokkien vähyyttä ja mm. ruokalan ja liikuntasalin ahtautta tämä ei kuitenkaan korjaa ja edellä kuvatun on katsottu olevan vain välttämätön tilapäisjärjestely.

Oppilasmäärän kasvu ja sen aiheuttama lisätilatarve edellyttäisi, että nykyistä rakennusta tulisi korottaa kahdella kerroksella. Tontin koko ja olosuhteet eivät mahdollista laajentamista muulla tavoin. Rakennuksen korottaminen on arvioitu kuitenkin erittäin kalliiksi ja riskejä sisältäväksi ratkaisuksi.

Tilatarveselvityksessä uudisrakennuksen tulevaa laajuutta on arvioitu alustavan huonetilaohjelman avulla. Uuden koulurakennuksen

bruttoala-arvio on n. 8500 m². Tarkka tilaohjelma koostetaan hankesuunnitteluvaiheessa, kun varsinaisia suunnitelmiakin laaditaan.

Tilatarveselvityksessä on myös tutkittu koulun uudisrakennukselle uutta sijaintia, mm. osoitteista Eskelinkatu 4 ja Itäinen Pitkäkatu 45. Tällä ratkaisulla olisi mahdollista välttää väistötilojen tarve.

Oppilaiden asuessa melko tasaisesti keskusta-alueella ja sen ympärillä, on kaikissa ratkaisuvaihtoehdoissa pitäydytty keskeisissä sijainneissa.

Kesällä 2021 todettiin sisäilma- ja rakennetutkimuksen sekä asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella kuitenkin rakennuksen olevan vielä luultua huonommassa kunnossa. Koulu joutuukin siirtymään väistötiloihin jo syksyllä 2022. Väistötilat ovat käytössä 30.6.2027 asti (kv 18.10.2021 § 242).

Tutkimusraporttien perusteella rakennus on niin laajojen ja haastavien korjausten tarpeessa, ettei korjaamista nähdä enää taloudellisesti kannattavaksi. Tämän vuoksi ensisijaisena on tutkittu vaihtoehtoa, jossa vanha koulurakennus puretaan ja nykyiselle paikalle rakennetaan uudisrakennus. Välittömässä läheisyydessä on hyvin hyödynnettävissä Samppalinnanvuorenpuisto ja urheilukenttä. Lisäksi Urheilupuiston ja Kupittaanpuiston monipuoliset liikuntapaikat ovat koululiikunnan käytettävissä.

Tarveselvityksen mukaan rakennuksen toivotaan mahdollistavan yhteiskäyttö ja siinä nähdään, että tietyt osat talossa voisivat tarjota monitoimitiloja erilaisia käyttäjäryhmiä varten. St Olofsskolanin yhteydessä toimii Sirkkalabackenssskola, joka on ruotsinkielinen erityiskoulu.

Museokeskuksen lausunnon mukaan St. Olofsskolanin rakennus on edustava ja kaupunkikuvallisesti korkeatasoinen esimerkki 1960-luvun koulusuunnittelusta. Museokeskuksen kanta on, että St. Olofsskolanin koulurakennuksen kunnostamisen ja tarvittaessa laajentamisen tulee olla ensisijainen vaihtoehto. Korjausrakentamista suosimalla paitsi vaalitaan kulttuuriympäristöä, myös vähennetään rakennusjätteen syntyä sekä uusien rakennusmateriaalien tarvetta. Tällä on myös ympäristön kannalta suotuisa vaikutus. Tilatarpeiden osalta museo katsoo, että koulun massoittelu mahdollistaisi Samppalinnanvuoren puoleisen osan korottamisen heikentämättä rakennukselle tyypillisiä kaupunkikuvallisia piirteitä.

Museokeskus kantaa huolta Turun 1960–70-luvuilla rakennettujen museokeskuksen rakennustaiteellisesti ja ympäristöllisesti arvoluokkaan 1 luokiteltujen koulujen säilymisestä, jotta rakennettu ympäristö pysyy historiallisesti edustavana ja kerroksellisena. Viime vuosina mm. Pernon ja Kastun koulut on purettu ja Suikkilan koululle on myönnetty purkamislupa.

Liikuntalautakunta on 15.2.2022 § 16 päättänyt puoltaa tarveselvitysesitystä ja toteutusmallia, jossa koulu toteutetaan uudisrakennuksena sisältäen 760 m²:n kokoisen liikuntasalin ja 100 m²:n kokoisen kuntosalin. St. Olofsskolanin välittömässä läheisyydessä sijaitsee Samppalinnanpuiston hiekkakenttä, joka on nykyäänkin koulun liikuntakäytössä. Lisäksi koulu sijaitsee noin 1 km:n etäisyydellä Urheilupuistosta sekä Kupittaanpuistosta, joiden ulkoliikuntapaikkoja koulun on mahdollista hyödyntää liikunnanopetuksessaan.

Turun kasvatus- ja opetuslautakunnan ruotsinkielinen jaosto on käsitellyt asiaa kokouksessaan 10.2.2022 ja päättänyt puoltaa tarveselvityksen sisältöä.

Turun kasvatus- ja opetuslautakunta on 15.2.2022 § 21 päättänyt pyytää Kaarinan kaupungilta lausuntoa St Olofsskolanin tarveselvityksestä. Kaarinalaisia oppilaita on koulussa niin paljon, että sillä on merkitystä koulun koolle ja syntyville rakentamiskustannuksille.

Kaavallinen tilanne

Tontin asemakaava 16/1960 on tullut voimaan 24.10.1960. Tontti on osoitettu yleisten rakennusten korttelialueeksi yleistä rakennusta varten, käyttötarkoituksena oppikoulu. Tontilla saa rakentaa vuonna 1950 vahvistetun rakennusjärjestyksen 44 §:n mukaan sillä poikkeuksella, että tontista saadaan rakentaa enintään $\frac{1}{2}$. Tontin koillis- ja lounaissivuille on osoitettu istutettavat alueet, jotka on pidettävä puistomaisessa kunnossa.

Vuonna 1950 vahvistetun rakennusjärjestyksen 44 §:n mukaan rakennettu kerrosala ei saa olla suurempi kuin tontin pinta-ala, jolloin rakennusoikeus on 4477 k-m². Rakennuksen korkeus ei saa olla suurempi kuin viereisen kadun leveys, enintään kuitenkin 18 m.

Voimassa olevassa yleiskaava 2020:ssa kohde sisältyy kulttuurihistoriallisesti, kaupunkikuvallisesti, maisemallisesti tai luonnontilallisesti arvokkaalle alueelle: alueella tapahtuvat muutokset tulee tehdä niin, että alueen ominaispiirteitä ei turmella.

Valmisteilla olevassa yleiskaava 2029:ssa, tontti sisältyy teemakarttaan Arvokkaat rakennetun ympäristön kohteet (ehdotus 24.11.2021, muutettu 20.12.2021 kh § 582): Luostarinkadun kouluympäristö, arkkitehtonisesti, kulttuurihistoriallisesti ja/ tai kaupunki- tai kyläkuvallisesti arvokas rakennetun ympäristön kohde, jonka ominaispiirteet tulee säilyttää.

Kaupunkiympäristön lausunto

Tontin Luostarinkatu 11 nykykaavan mukainen käyttö opetustoimintaan on jatkossakin perusteltua ja se tukee koulurakennuksista muodostuvaa kokonaisuutta. Sijainti on keskeinen ja hyvin saavutettavissa.

Nykyisen rakennuksen laajentaminen tai uudisrakentaminen edellyttävät asemakaavan muuttamista rakennusoikeuden lisäämiseksi ja mahdollisesti myös rakennuksen korkeuden vuoksi. Kaupunginhallituksen 20.12.2022 § 580 hyväksymässä kaavoitusohjelmassa St. Olofsskolanin asemakaavan hyväksyminen on ohjelmoitu vuodelle 2023. Hankkeen aikataulun vuoksi kaavanmuutos on syytä käynnistää tarveselvityksen päätöksenteon yhteydessä kaupunginhallituksessa.

Kaavoituksen näkemyksen mukaan Luostarinkadun puolella rakennuksen on jatkossakin perusteltua olla nykyisen rakennuksen korkuinen, jolloin se jatkaa Luostarivuoren koulun kadunvarren rakentamisen linjaa sekä toimii mittakaavallisena välittäjänä Kaskenkadun kulmauksen päiväkotirakennusten suuntaan. Tontin puistonpuoleisella osalla on tilaa rakentaa nykyistä laajemmin ja korkeammin.

Tarveselvityksen mukaan koulu tarvitsee lisätiloja, jotta se pystyy toimimaan myös jatkossa, mieluiten yhdessä toimipisteessä nykyisen hajasijoituksen sijaan. Piha-alue on jo nykyiselläänkin pieni oppilasmäärään nähden, joten laajennus olisi käytännössä mahdollista toteuttaa ainoastaan rakennusta korottamalla, mikäli Samppalinnanvuoren puistoa ei voi koulun piha-alueena käyttää. Uudisrakennettaessa piha-alue pienenee entisestään, jolloin tarve Samppalinnanvuorenpuiston käyttämiseen piha-alueena korostuu.

Rakennuksen kerroskorkeus on aikakauden rakennusten tapaan melko matala, joten nykypäivän talotekniikan sijoittaminen tiloihin on erittäin haastavaa ja siten kallista. Julkisivut ja alapohjat tulee purkaa kokonaan mikrobivaurioiden poistamiseksi, samoin perusmuurirakenteissa on ongelmia, rakennuksessa on huomattavan paljon ilmavuotoreittejä, joiden tiivistäminen on vaativa toimenpide eikä toimeenpiteen suorittamisen jälkeenkään koskaan vastaa uuden rakennuksen tiiveyttä. Kaikkien suositeltujen ja vaadittavien korjaustoimenpiteiden sekä toiminnallisten ongelmien korjaamisen

jälkeen rakennuksen korjausaste lähenee sataa prosenttia ja on kalliimpaa kuin uudisrakentaminen.

Tarveselvityksen mukaan paljon epävarmuuksia sisältävä peruskorjauksen kustannusarvio on 26 milj. euroa hankevarauksineen, uudisrakennuksen kustannusarvion ollessa 22,5 milj. euroa. Uudisrakennusvaihtoehdossa on lisäksi huomioitava 0,6-0,8 milj. euron purkukustannukset.

Tarveselvityksessä on aiheellisesti kyseenalaistettu nykyrakennuksen arvojen säilyminen tilanteessa, jossa nykyisestä rakennuksesta joudutaan purkamaan laajalti merkittäviä osia.

Yleiskaavatasolla on tunnistettu arvokkaat rakennukset ja rakennetun ympäristön kokonaisuudet ja yleiskaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa asemakaavaa (MRL 42 §). Aluekokonaisuuksien ja niiden rakennuskannan suojelua koskevat kysymykset ratkaistaan tarkemmin laadittavissa asemakaavoissa. Asemakaavan sisältövaatimuksia koskevan maankäyttö- ja rakennuslain 54 §:n mukaan asemakaava on laadittava siten, että luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle. Rakennettua ympäristöä tulee vaalia eikä siihen liittyviä erityisiä arvoja saa hävittää. Käynnistettävässä asemakaavanmuutoksessa tulee siten arvioitavaksi Luostarinkadun kouluympäristön arvokkaaksi luokitellun rakennetun ympäristön ominaispiirteet ja ovatko museokeskuksen esiintuomat arvot sellaisia, jotka estäisivät nykyisen rakennuksen purkamisen ja korvaamisen uudisrakennuksella.

Kaupunkiympäristön palvelukokonaisuus yhtyy Tilapalvelujen näkemykseen siitä, että purkamalla koko rakennus ja suunnittelemalla paikalle uudisrakennus saataisiin koululle tämän päivän vaatimukset täyttävä koulurakennus tilatehokkaammin, missä huomioitaisiin myös uuden opetussuunnitelman mukainen toiminnallisuus ja esteettömyys.

Laadukas ja arkkitehtuuriltaan moderni koulurakennus, joka huomioi alueen arvot ja joka kunnioittaa Luostarinkadun kouluympäristöä, luo parhaimmillaan kaupunkikuvallisesti korkeatasoisen ja 2020-luvun ajallisen kerrostuman arvokkaaseen koulurakennuksista muodostuvaan kokonaisuuteen.

Rakennuksen hankesuunnitteluvaiheessa tulee tarkemmin määritellä, miten uudisrakentamisessa paikan asettama vaativa arkkitehtoninen taso voidaan parhaiten saavuttaa. Vaihtoehtoina ovat käytännössä perinteinen, melko raskaan yleisen arkkitehtikilpailun järjestäminen tai yhteistoiminnallisen urakan kilpailutus, jossa tarjoajaehdokasryhmittymä tuottaa osana tarjousta luonnossuunnitelman, joka pisteytetään ja arvioidaan yhteistyössä tarvittavien kaupunkiympäristön vastuualueiden, museon ja käyttäjän sekä tilapalveluiden kanssa.

Kilpailullinen menettely edistää parhaimmillaan niin kaavoitus- ja hankesuunnitteluprosessia sekä niiden nivoutumista saumattomasti yhteen kaupunkikuvallisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti kestäväen lopputuloksen saavuttamiseksi.

Hankkeen aikataulu on tiukka. Kuten edellä on tuotu esiin, St. Olofsskolanin väistötilojen vuokrasopimus on voimassa 30.6.2027 asti, johon mennessä uuden koulurakennuksen toteuttamisen edellyttämät toimet tulee toteuttaa. Mikäli päädytään nykyiseen St. Olofsskolanin sijaintiin, tulee Luostarinkatu 11 asemakaavan muuttaminen tulee käynnistää välittömästi tarveselvityksestä tehtävän päätöksen jälkeen. Kaupunginhallituksen päättäessä tarveselvityksestä olisi myös hyvä linjata kilpailullisesta menettelystä ja sen aikataulusta, jolla saataisiin vaihtoehtoisia suunnitelmia rakennuksen toiminnallisuudesta ja uudisrakennuksen sovittamisesta tontille jo kaavoitusvaiheessa. Tämä prosessi palvelisi siten sekä kaavoitus- että hankesuunnitteluprosessia. Asemakaava ja hankesuunnitelma tulee valmistella rinnakkain kuitenkin siten, että hankesuunnitelma etenee valtuuston hyväksymiskäsittelyyn

asemakaavan hyväksymisen jälkeen. Asemakaavan saatua lainvoiman voidaan nykyiselle rakennukselle hakea purkulupaa ja rakennus purkaa samaan aikaan, kun hankkeen rakennussuunnittelu etenee. Rakennuslupaa tulee hakea vuonna 2025, jotta koulu on käyttöönotettavissa kesällä 2027.

Liite 1	Tarveselvitys
Oheismateriaali 1	Lausuntopyyntö
Oheismateriaali 2	Kuntoarvio
Oheismateriaali 3	Sisäilma ja rakennetutkimus
Oheismateriaali 4	Asbesti ja haitta-ainekartoitus
Oheismateriaali 5	Museokeskuksen lausunto

Kaupunkiympäristöjohtaja Christina Hovi:

Ehdotus Kaupunkiympäristölautakunta päättää antaa Tilapalveluille edellä esitetyn lausunnon St. Olofsskolanin tarveselvityksestä.

Päätös Ehdotus hyväksyttiin.

Jakelu

laus Konsernihallinto, tilapalvelut

Liitteet:

Kylk § 93

Liite 1:

[Tarveselvitys](#)

Turun kaupunki	§	Kokouspvm	Asia	1
Kulttuuri- ja nuorisolautakunta	45	24.03.2022	5	

1392-2022 (10 03 02)

Lausunto S:t Olofsskolanin tarveselvityksestä

Tiivistelmä: -

Kulnuolk § 45

Kirjastopalvelujohtaja Rebekka Pilppula, museopalvelujohtaja Juhani Ruohonen, nuorisopalvelujohtaja Annina Lehtiö-Vainio:

Tilapalvelut on pyytänyt kulttuuri- ja nuorisolautakunnalta, liikuntalautakunnalta sekä kasvatus- ja opetuslautakunnalta ja sen ruotsinkieliseltä jaostolta, kaupunkiympäristölautakunnalta ja sosiaali- ja terveyslautakunnalta lausuntoa S:t Olofsskolanin tarveselvityksestä.

Lausunto

St. Olofsskolanin sijainnin tulisi olla mahdollisimman keskeinen siten, että koulun tarvitsemat kirjastopalvelut voidaan jatkossakin tuottaa pääkirjastolta käsin. Pääkirjastossa on kattavin ruotsinkielinen kokoelma ja lasten- ja nuorten kirjastotyöhön erikoistunutta ruotsinkielistä henkilökuntaa.

Museopalveluiden kanta on, että S:t Olofsskolanin koulurakennuksen kunnostamisen ja tarvittaessa laajentamisen tulee olla ensisijainen vaihtoehto. Korjausrakentamista suosimalla paitsi vaalitaan kulttuuriympäristöä, myös vähennetään rakennusjätteen syntyä sekä uusien rakennusmateriaalien tarvetta. Tällä on myös ympäristön kannalta suotuista vaikutus. Tilatarpeiden osalta museo katsoo, että koulun massoittelu mahdollistaisi Samppalinnanvuoren puoleisen osan korottamisen heikentämättä rakennukselle tyypillisiä kaupunkikuvallisia piirteitä.

Ruotsinkielisiä nuoria asuu eri puolilla kaupunkia, joten St.Olofsskolanin sijainnin tulisi olla keskeinen ja joukkoliikenteellä saavutettava. Uudistetussa koulurakennuksessa olisi pyrittävä siihen, että tilat suunnitellaan mahdollisimman muuntautuviksi, jotta niitä voi käyttää kouluajan ulkopuolella monipuolisesti asukkaiden vapaa-ajan toimintaan.

Liite 1	Tarveselvitys
Oheismateriaali 1	Kuntoarvio
Oheismateriaali 2	Sisäilma ja rakennetutkimus
Oheismateriaali 3	Asbesti ja haitta-ainekartoitus
Oheismateriaali 4	Museokeskuksen lausunto
Oheismateriaali 5	Lausuntopyyntö

Vapaa-aikajohtaja Minna Sartes:

Ehdotus Kulttuuri- ja nuorisolautakunta päättää antaa tilapalveluille S:t Olofsskolanin tarveselvityksestä edellä esitetyn lausunnon.

Päätös Ehdotus hyväksyttiin.

Lisäksi lautakunta haluaa varmistaa nuorten turvallisen koulunkäynnin terveissä ja tarkoituksenmukaisissa tiloissa sekä varmistaa harrastamisen sujuvuuden jatkossakin synergiasa läheisten oppilaitosten kanssa.

Päätös tehtiin Rantasen ehdotuksesta puheenjohtajan kannattamana yksimielisesti.

Jakelu

laus Konsernihallinto, tilapalvelut

Liitteet:

Kulnuolk § 45

Liite 1:

[Tarveselvitys](#)

Turun kaupunki	§	Kokouspvm	A
Liikuntalautakunta	16	15.02.2022	1:

1392-2022 (10 03 02)

Liikuntalautakunnan lausunto S:t Olofsskolanin tarveselvityksestä

Tiivistelmä: -

Liiklk § 16

Liikuntapaikkapäällikkö Oskari Nummi ja liikuntasuunnittelija Nea Fagerlund:

Konsernihallinnon tilapalvelut pyytää liikuntalautakunnalta lausuntoa 2.2.2022 (1392-2022) S:t Olofsskolanin tarveselvityksestä. Lausunnosta tulee käydä ilmi, hyväksyykö liikuntalautakunta tarveselvityksen, jossa tilapalvelut esittää ensisijaisesti S:t Olofsskolanin nykyisen rakennuksen purkua ja paikalle rakennettavaa uudisrakennusta

Taustaa

S:t Olofsskolan on ainoa ruotsinkielinen yläkoulu Turussa. Rakennukseen on tehty vuosien varrella lähinnä teknisiä korjauksia ja lisäyksiä muun muassa lämmityksen ja ilmanvaihdon osalta, mutta varsinaista peruskorjausta kohteeseen ei ole aiemmin tehty. Rakennus on huonokuntoinen ja tullut elinkaarensa päähän.

Koulun oppilasmäärä on kasvanut vuosien varrella hieman yli kolmestasadasta noin 450:een. Oppilasmäärä tulee kasvamaan edelleen ja on syksyllä jo lähelle 500 oppilasta. Tilojen puutteen takia koulu on hyödyntänyt läheisen työväenopiston luokkia opetuksessaan. Työväenopiston luokkien käyttäminen on vain välttämätön tilapäisjärjestely, sillä se ei korvaa erityisluokkien vähyyttä eikä ruokalan ja liikuntasalin ahtautta.

Kesällä 2021 tehtyjen sisäilma- ja rakennetutkimuksen sekä asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella nykyinen koulurakennus on niin laajojen ja haastavien korjausten tarpeessa, ettei sen peruskorjaamista nähdä enää taloudellisesti kannattavaksi. Tämän johdosta ensisijaisena on tutkittu vaihtoehtoa, jossa vanha koulurakennus puretaan ja paikalle rakennetaan uudisrakennus.

Tarveselvityksestä

S:t Olofsskolanin tarveselvitystä on valmisteltu yhteistyössä tilapalveluiden ja liikuntapalveluiden kesken syksyllä 2021. S:t Olofsskolanin uudisrakennuksen alustava tilaohjelma käsittää 760 m2 kokoisen liikuntasalin sekä noin 100 m2 kokoisen kuntosalitilan. Pukuhuone- ja pesutilojen tilavaraus tilaohjelmassa on 182 m2, johon tulee sisällyttää kuusi erillistä pukuhuonetilaa omilla wc- ja suihkutiloilla. Esitetystä tilaohjelmasta löytyy liikuntapalveluiden näkemyksen mukaan oleelliset tilat riittävillä tilavarauksilla sekä koulun päiväkäytön että vapaa-ajankäytön näkökulmasta.

Tarveselvityksessä esitetty 760 m2 kokoinen liikuntasali on jaettavissa kolmeen osaan ja vastaa hyvin S:t Olofsskolanin kasvaneen oppilasmäärän vaatimaan tilatarpeeseen. Isot yli 700m2 liikuntasalit

ovat tehokkaammin käytössä koulupäivien lisäksi myös arki-iltaisain ja viikonloppuisin niiden soveltuessa paremmin eri liikuntalajeille. Useiden urheilu- ja liikuntaseurojen laji- ja oheisharjoittelussa korostuu tarve riittävän isolle harjoitustilalle. Koulujen liikuntasalit tulee koululaiskäytön lisäksi nähdä entistä laajemmin kaikkia kuntalaisia liikuttavina lähiliikuntapaikkoina. 760 m² kokoinen liikuntasali tulee myös parantamaan Turun keskusta-alueen liikuntasalitarjontaa. S:t Olofsskolanin liikuntasalista ei ole tarkoitus tehdä varsinaista tapahtumaolosuhdetta suurine katsomoineen, vaan ensisijaisena tavoitteena on luoda hyvä harjoitusolosuhde eri liikuntalajeille. Koulun ulkopuolisen päivä-, ilta-, ja viikonloppukäytön takia liikuntasaliin tulee olla oma erillinen sisäänkäynti lähellä parkkipaikkaa, minkä lisäksi liikuntasali oheistiloineen tulee olla lukittavissa erilleen muusta koulurakennuksesta. Liikuntatilat ja niiden oheistilat tulee sijoittaa samassa kerroksessa.

Suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota sisätilojen lisäksi myös koulun ulkoliikuntaolosuhteisiin. Koulun uudisrakennuksen yhteyteen tulee suunnitella ja toteuttaa yläkouluikäisiä aktivoiva toiminnallinen piha-alue. S:t Olofsskolanin välittömässä läheisyydessä sijaitsee Samppalinnanpuiston hiekkakenttä, joka on nykyäänkin koulun liikuntakäytössä. Lisäksi koulu sijaitsee noin 1 km etäisyydellä Urheilupuistosta sekä Kupittaanpuistosta, joiden ulkoliikuntapaikkoja koulun on mahdollista hyödyntää liikunnanopetuksessaan. Edelle mainituissa liikuntapaikkakeskittymissä sijaitsee muun muassa tekonurmi- ja luonnonjääkenttiä sekä yleisurheilun, tenniksen ja beach volleyn harjoituspaikat.

Johtopäätökset

Liikuntalautakunta puoltaa tarveselvitysesitystä ja toteutusmallia, jossa koulu toteutetaan uudisrakennuksena sisältäen 760 m² kokoisen liikuntasalin ja 100 m² kokoisen kuntosalin.

Oheismateriaali 1 Lausuntopyyntö

Vapaa-aikajohtaja Minna Sartes:

Ehdotus	Liikuntalautakunta päättää antaa edellä esitetyn lausuntonaan S:t Olofsskolanin tarveselvityksestä.
Päätös	Ehdotus hyväksyttiin.

Jakelu

laus Konsernihallinto, tilapalvelut

Vastaus lausuntopyyntöön koskien St Olofsskolanin tarveselvitystä

Diaarinumero KNA/339/00.04.01.01/2022

Tiivistelmä **Turun kaupungin kasvatus- ja opetuslautakunta pyytää lausuntoa sivistyslautakunnalta koskien S:t Olofsskolanin tarveselvitystä.**

**Sivistyslautakunta
16.3.2022**

Valmistelija Johtava rehtori Emmi Virtanen, p. 050 471 0874
Hallinnon asiantuntija Riikka Virtanen, p. 040 480 8344
Sivistysjohtaja Elina Heikkilä, p. 050 3732 568

Selostus asiasta Kaarinan kaupungilla on toistaiseksi voimassa oleva sopimus ruotsinkielisen perus- ja erityisopetuksen järjestämisestä Turun kaupungin kanssa (sivistyslautakunta 11.2.2015 § 3). Turun kaupunki järjestää korvausta vastaan opetusta niille Kaarinan kaupungin oppilaille, jotka haluavat tämän sopimuksen tarkoittamaa perus- ja erityisopetusta.

Sopimus koskee alla mainituissa Turun kaupungin ylläpitämissä ruotsinkielisissä peruskouluissa annettavaa seuraavaa opetusta:

- Cygnaeus skola: Grundläggande utbildning, årskurserna 1-6
- Sirkkala skola: Grundläggande utbildning, årskurserna 1-6
- S:t Olofsskolan: Grundläggande utbildning, årskurserna 7-9
- Sirkkalabackens skola: Grundläggande utbildning, specialskola, årskurserna 1-11

Sopimus perustuu voimassa olevaan perusopetuslakiin (21.8.1998/628) ja -asetukseen (20.11.1998/852) sekä lakiin kunnan peruspalvelujen valtionosuudesta (29.12.2009/1704), asetukseen kunnan peruspalvelujen valtionosuudesta (29.12.2009/1732) sekä lakiin opetus- ja kulttuuritoimen rahoituksesta (29.12.2009/1705).

Turun kaupunki saa opetustoiminnan käyttökustannuksiin rahoitusta kunnan peruspalvelujen valtionosuudesta annetun lain ja asetuksen sekä opetus- ja kulttuuritoimen rahoituksesta annetun lain mukaisesti. Sopimuksen perusteella Kaarinan kaupunki vastaa oppilaiden koulukuljetuksista, mahdollisen henkilökohtaisen avustajan palkkaamisesta sekä mahdollisista opiskelijatulkkauspalveluista. Vuonna 2020 kuljetuskustannukset ovat olleet n. 40 000 euroa.

Tällä hetkellä Turun ruotsinkielisessä perusopetuksessa on n. 100 kaarinalaista oppilasta, joista 84 on yläkoulussa. Kaarinassa toimii oma ruotsinkielinen alakoulu, jossa on lukuvuonna 2021-2022 yhteensä 213 oppilasta.

Koulurakennuksen kunto ja tilojen ahtaus

S:t Olofsskolanin rakennus on rakennettu alun perin Tyttölyseoksi (Åbo Svensk Flicklyceum) 60-luvun puolivälissä. Rakennukseen on tehty vuosien varrella lähinnä teknisiä korjauksia ja lisäyksiä mm. lämmityksen ja ilmanvaihdon osalta. Varsinaista peruskorjausta kohteeseen ei ole aiemmin tehty, ja sisäisiä muutoksia sekä korjauksiakin melko vähän. Rakennus on kaikin puolin tullut tiensä päähän ja on huonokuntoinen.

Koulu on vuosien varrella kasvanut oppilasmäärältään hieman yli kolmestasadasta nyt n. 450:een. Oppilasmäärä tulee kasvamaan entisestään, ja on syksyllä jo lähellä 500:aa. Koulu on tilojen puutteessa käyttänyt laajalti läheisen työväenopiston luokkia. Erityisluokkien vähyyttä ja mm. ruokalan ja liikuntasalin ahtautta tämä ei kuitenkaan korjaa ja on katsottu olevan vain välttämätön tilapäisjärjestely.

Turun tilapalvelut on esittänyt ensisijaisesti S:t Olofsskolanin nykyisen rakennuksen purkua ja paikalle rakennettavaa uudisrakennusta.

Asian laajempi selostus on oheismateriaalina olevassa pöytäkirjaotteessa, Turun kasvat- ja opetuslautakunta 15.2.2022 § 21.

Kaarinan kaupungin rooli tilojen käyttäjänä

Turun kaupunki on merkittävin St Olofsskolanin tilojen käyttäjä. Muiden käyttäjien osalta vain Kaarinan kaupungilla on merkittävä rooli asiassa. Kaarinalaisia oppilaita on koulussa niin paljon, että sillä on merkitystä koulun koolle ja syntyville rakentamiskustannuksille.

Kaarinalaisia oppilaita on tällä hetkellä S:t Olofsskolanissa 84.

Turun kaupungin kasvat- ja opetuslautakunta on pyytänyt Kaarinan sivistyslautakunnan lausuntoa S:t Olofsskolanin tarveselvityksestä.

Kaarinan kaupungin sivistyslautakunnalta on tarpeellista saada selvitys, ovatko he valmiita toiminnallisesti käyttämään St Olofsskolanian myös tulevaisuudessa ja etteivät he lähde suunnittelemaan omaa yläkoulua ruotsinkielisille oppilaille ainakaan tällä valtuustokaudella.

Turun kaupunki on valmis jatkamaan yhteistyötä nykyisten sopimusten mukaisesti, eikä Turku edellytä Kaarinalta taloudellista panostusta asiassa.

Taustaa sivistyslautakunnan lausuntoon:

Kaarinassa on tehty selvitys ruotsinkielisestä yhtenäiskoulusta vuonna 2017. Selvitys tehtiin tilanteessa, jossa Kaarinan keskusta-alueen kouluhankkeet olivat valmistelussa ja hankkeiden tilaohjelmien laadinta/siihen ryhtyminen oli ajankohtaista. Ko. selvityksen johtopäätöksinä todettiin mm. seuraavaa:

"Selvityksen perusteella yläkoulun oppilasmäärä on jäämässä niin pieneksi, että taloudellisesti ja pedagogisesti toimivaa koulua ei pystytä perustamaan.

Vapaan hakeutumisoikeuden vuoksi ei ole varmuutta siitä, hakeutuvatko kaikki kaarinalaiset yläkouluun Kaarinaan. Vaikka kaikki hakeutuisivat Kaarinaan, niin yläkoulun valinnaisainetarjonta jää suppeaksi ja opettajien rekrytointi tulisi muodostumaan vaikeaksi. Rekrytoitaviksi tulisi kaksoiskelpoisia luokanopettajia ja tuntiopettajia, mutta vain kahteen aineeseen opetustunnit riittäisivät viran perustamiseen. Yläkouluopetus vaatii erikoistiloja, joiden käyttöaste kaksisarjaisessa yläkoulussa jää alhaiseksi. Kaarinan ruotsinkielisten oppilaiden yläkouluopetus on jatkossakin hankittavissa sopimuksen perusteella Turusta."

Selvitys on oheismateriaalina.

Selvityksessä esitetyt oppilasmääriä ja ruotsinkielisten lasten määriä kuvaavat taulukot on päivitetty:

	LV 17-18	LV 18-19	LV 19-20	LV 20-21	LV 21-22	LV 22-23
SKS (vl. 1-6)	173	173	183	204	213	217

Ruotsinkielisen alakoulun (St. Karins svenska skola) oppilasmäärä tilastointipäivänä 20.9.

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
24	24	28	41	35	23	45	43	36	39	29	26	47	31	28	36

Äidinkieleltään ruotsinkieliset kaarinalaiset 28.2.2022

Ikäluokat	Lukuvuosi	Oppilasmäärä yht.	Keskiarvo
2007 - 2015	2022-2023	314	34,9
2008 - 2016	2023-2024	319	35,4
2009 - 2017	2024-2025	317	35,2
2010 - 2018	2025-2026	323	35,9
2011 - 2019	2026-2027	319	35,4
2012 - 2020	2027-2028	324	36,0
2013 - 2021	2028-2029	315	35,0

Oppilasmäärien keskiarvo/ikäluokka lukuvuosittain

Tilastoja tarkastelemalla voidaan todeta, että äidinkieleltään ruotsinkielisten lasten määrä vaihtelee ikäluokittain jonkin verran. Tarkasteltaessa tulevien vuosien oppilasmäärän ikäluokkakohtaista keskiarvoa huomataan, että keskimääräinen ikäluokan koko on n. 35 oppilasta. Vuonna 2017 toteutettu selvitys perusteluineen on edelleen varsin ajan tasainen. Yhteistyön jatkuminen Turun kaupungin kanssa ruotsinkielisen perusopetuksen osalta on edelleen perusteltua.

Kaarina-
strategian
toteutuminen

Liitteet -

Oheismateriaali Turun kasvatus- ja opetuslautakunta 15.2.2022 § 21, pöytäkirjaote

Turun kasvatus- ja opetuslautakunta 15.2.2022 § 21, [Liite: tarveselvitys sähköisesti Turun kaupungin verkkosivuilla.](#)

Sopimus ruotsinkielisen perusopetuksen järjestämisestä 1.8.2015 alkaen

Selvitys ruotsinkielisestä yhtenäiskoulusta (2017)

Esittelijä Sivistysjohtaja Elina Heikkilä

Päätösehdotus Sivistyslautakunta päättää, että yhteistyötä ruotsinkielisen yläkouluopetuksen osalta jatketaan Turun kaupungin kanssa toistaiseksi, voimassaolevan sopimuksen mukaisesti.

Päätös § 20

Ote Turun kaupunki
Johtava rehtori Emmi Virtanen