

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 muhviliitokset, 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 muhviliitoksissa 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 m<sup>2</sup>
- Bitumikermikaistat liikuntasalin lattiarakenteessa, n. 100 m<sup>2</sup>
- WC- ja märkätilojen lattiarakenteen vedeneristepiki, n. 250 m<sup>2</sup> (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 m<sup>2</sup>

## 2 Lähtötiedot

### **Tutkimuskohde**

S:t Olofsskolan  
Luostarinkatu 11  
20700 Turku

### **Tilaaaja**

Johanna Kaipia  
sisäilma-asiantuntija  
p. 040 489 4574  
[johanna.kaipia@turku.fi](mailto: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](mailto: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 brm<sup>2</sup>  
Tilavuus: 18 600 m<sup>3</sup>

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 sosiaalityötiloihin.

## 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 lähtötietoaineistojen 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 kokemukseräiseen tietoon. Rakenteita avattiin materiaalikerrostumien löytämiseksi. Materiaaleista, joiden epäiltiin sisältävän asbestia tai muita haitta-aineita, otettiin näytteet. Näytteitä ei otettu, mikäli kirjallisuuslähteiden tai kokemukseräisen 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 riskiarvoina 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](http://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 erikoistyönä. Tällaisia materiaaleja voi olla vesieristeinä/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 kokemuksesta 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 pohjakuvissa (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 ase- tuksessa 798/2015 Asbestityön turvallisuudesta annetut määräykset krokidoliittityöstä. Kro- kidoliittia esiintyy yleisimmin ruiskutetuissa asbesteissa.

#### 3.1 Putkieristeet

Putkieristeistä otettiin yksi asbestimateriaalinäyte ja muut asbestipitoiset putkieristemateri- aalit määritettiin aistinvaraisesti ja kokemustiedon perusteella (vaaleat massaeristeet ja pah- vieristeet). Käytävien alakatoissa ja varastotiloissa todettiin aistinvaraisesti tarkastellen ja ko- kemusperäisen tiedon perusteella olevan asbestipitoisella eristemassalla lämmöneristettyjä putkia (kuva 3.1.1). Osa vanhoista putkista ja putkieristeistä on purettu. Käytävillä olevat put- kieristeet 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 jouta samalla ta- valla kuin villaeristeen kohdat. Vanhan massaeristeen yleisyyttä päällysteen alapuolelta ei kui- tenkaan 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 ker- roksena 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 kokemuksellista ja aistinvaraisen havainnon 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 läpiviennissä.



**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.

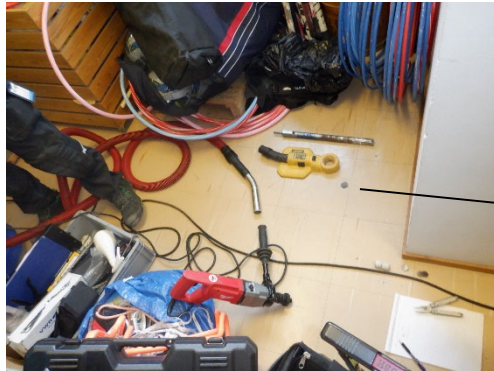
### 3.2 Lattiarakenteet ja -päällysteet (piki, bitumikermi ja musta liima)

Lattiarakenteiden materiaaleista ja lattiapäällysteistä otetuissa näytteissä esiintyi asbestia yleisesti lattiapäällysteinä olevien kvartzivinyylilaattojen mustassa liimassa (kvartzivinyylilaattoituksista otetut näytteet sisälsivät laatan, tasoitteen ja liiman). Lisäksi asbestia esiintyi 1. kerroksen WC-tilasta otetussa näytteessä alapohjarakenteen vedeneristepeissä sekä liikuntasalin välipohjarakenteessa olevassa bitumikermissä.

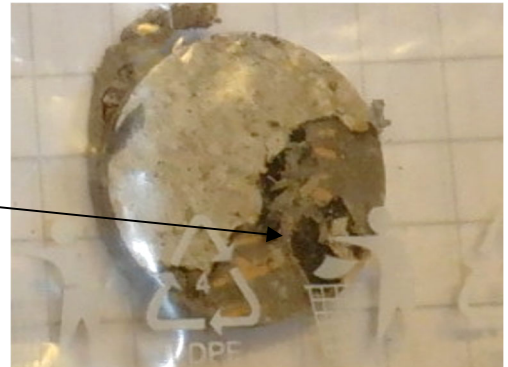
Taulukko 3.2.1. Asbestipitoiset lattiamateriaalit, analyysitulokset.

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, lattiaan 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, lattiaan rakenteen avaus.



**Kuva 3.2.4** 1. krs. WC-tila, lattiaan pintabetonilaatan alla pikisively+bitumikermit – sementtilastuvillalevy – pikisively – pohjabetonilaatta. Näyte ASB9 pikisive-lystä ja bitumikermitistä. Pikisiveilyssä on asbestia (antofylliitti).



**Kuva 3.2.5** 1. krs. lattiaan vaalea kvartsivinyylilaatta. Näyte ASB 14 kvartsivinyylilaatasta, mustasta liimasta ja tasoitteesta, kansliatilasta. Mustassa liimassa on asbestia (antofylliitti).



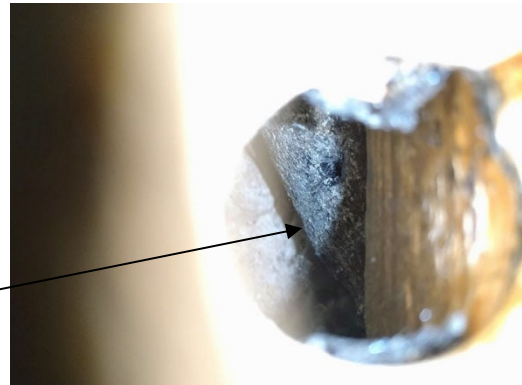
**Kuva 3.2.6** 1. krs. lattiaan punainen kvartsivinyylilaatta. Näyte ASB 25 kvartsivinyylilaatasta ja mustasta liimasta, aulatilasta. Mustassa liimassa on asbestia (antofylliitti).



**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 muhviliitokset, asbestinaru

Rakennuksen vanhimmat valurautaiset viemäriosat ovat todennäköisesti alkuperäisiä. Valurautaisten viemäreiden muhviliitoksissa on voitu käyttää asbestinarua tilkkeenä lyijyjuotoksen alla. Mahdolliset valurautaviemäreiden muhviliitokset ja tiivisteet tulee tarkastaa ennen putkien purkutöitä (kuva 4.1.1).



**Kuva 4.1.1** Valurautaviemäreiden tiivisteissä ja muhviliitoksissa 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, alapohjarakenteessa 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	Aksanilteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antrasemi	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentsol(a)antraseeni	Kryseeni	Bentsol(b)fluoranteeni	Bentsol(k)fluoranteeni	Bentsol(e)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentsol(f,h)antraseeni	Bentsol(ghi)peryleeni	PAH-yht.*
1	Kellari, varasto, maanpaineisnä, 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	4,6	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
6	Putkieriste, bitumikermi, varasto	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	5,5	4,4	4,9	< 4	< 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-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. Raskasmetallianalyysointitulokset 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 muhviitoksissa oleva lyijy

Valurautaviemäreiden muhviitoksissa 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 tilkevälisterieissä on yleisesti mikrobivaurioita. Vaurioituneista ulkoseinä- ja ikkunarakenteista on merkittäviä ilmapuotoja 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 <sup>2</sup> )	Näytenu- mero, piirustus- merkintä	Laatu	Kunto	Pölyvyys	Toimenpide- ehdotus
1.krs. Aula	Vinyylilaatan musta liima	300 m <sup>2</sup>	ASB25, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs opettajien huone	Vinyylilaatan musta liima	110 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs opettajien eteinen ja käytävä	Vinyylilaatan musta liima	30 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs opettajien monistus	Vinyylilaatan musta liima	10 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs tv ja radiohuone	Vinyylilaatan musta liima	5 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs kanslia	Vinyylilaatan musta liima	10 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs johtaja huone	Vinyylilaatan musta liima	15 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs opettajien työskentelytila	Vinyylilaatan musta liima	40 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs terveydenhoitajan tilat	Vinyylilaatan musta liima	40 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs kellarin porrasaula	Vinyylilaatan musta liima	30 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs käytävä	Vinyylilaatan musta liima	60 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs käytävä, (ent. asunto-osaa)	Vinyylilaatan musta liima	30 m <sup>2</sup>	ASB14, L-KVL	V	A	*	1 / (6)

1.krs keittiön sivutilat	Vinyylilaatan musta liima	30 m <sup>2</sup>	ASB4, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
1.krs ulkoiluvarasto	Vinyylilaatan musta liima	15 m <sup>2</sup>	ASB4, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs aula	Vinyylilaatan musta liima	270 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs käytävä	Vinyylilaatan musta liima	150 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs porrashuoneet	Vinyylilaatan musta liima	30 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs I-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	330 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs II-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	300 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs III-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	220 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
2. krs liikuntasali	lattiarakenteen kannakepuiden alla oleva bitumikermi	100 m <sup>2</sup>	ASB39, BK	V	A	*	1 / (6)
3. krs aula	Vinyylilaatan musta liima	230 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
3. krs käytävä	Vinyylilaatan musta liima	150 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
3. krs I-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	400 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
3. krs II-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	300 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
3. krs porrashuoneet	Vinyylilaatan musta liima	30 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
3. krs III-osan luokkahuoneet	Vinyylilaatan musta liima	200 m <sup>2</sup>	ASB34, L-KVL	V	A	*	1 / (6)
Yleisesti märkä- ja WC-tilat	märkätilojen lattiarakenteen vedeneristepiki	250 m <sup>2</sup>	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	<p>A= HYVÄ Asbestikuidut ovat hyvin sitoutuneet tuotteeseen. Eivät pääse hengitysilmaan normaalikäytössä.</p> <p>B= VÄLTTÄVÄ Asbestikuituja saattaa päästä hengitysilmaan kohteen huollon tai käytön yhteydessä.</p> <p>C= HEIKKO Asbestimateriaali on paikoin rikkoutunut ja huonokuntoinen. Tilassa liikuttaessa asbestipölyn altistumisvaara.</p> <p>D= ERITTÄIN HEIKKO Asbestimateriaali on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti pölyä ja tilassa liikuttaessa tai työskenneltäessä suositellaan noudettavaksi Vna 798/2015 edellyttämiä suojaustoimenpiteitä.</p> <p>Asbestipitoisten rakennusmateriaalien kunto koskee kartoitushetkellä vallinnutta tilannetta.</p> <p>Mikäli kunto on merkitty kirjaimella C tai D tulee toimenpiteisiin ryhtyä välittömästi.</p>

**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	<p>Paljaana ruiskutetun krokidoliittiasbestieristeen katsotaan aiheuttavan aina asbestialtistumisen. Vaarallisuus perustuu työtavasta ja tarvikkeesta aiheutuvaan suureen pölyävytyteen. Krokidoliittipölyä on jo työvaiheen aikana joutunut kaikille tilan pinnoille.</p> <p>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.</p> <p>Purku osastointimenetelmällä vähintään 10 pascalin paine-erolla ympäröiviin tiloihin nähden. Krokidoliittipurkutyössä hengitysilma on tuotettava paineilmalaitteesta, paineilmakompressorista tai esim. happipullostasta.</p>

**Taulukko 7.4 Toimenpidesuositusten lyhenteiden selitykset**

1 = EI EDELLYTETÄ TOIMENPITEITÄ NORMAALIKÄYTOSSÄ (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 Purkutyo 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).
Asbestipurkutyyötä saa tehdä luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö, joka on saanut asbestipurkutyyöluvan työsuojeluviranomaiselta. Asbestipurkutyyölupaa edellyttävistä asbestipurkutyyöistä 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 hunajakkeno
- 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

Putken päällä oleva bitumihuopa **ASB15**, **PAH6**, myös putkieriste sisältää asbestia

**ASB 31**,  
muovimatto  
+ liima +  
tasoite

**RM2**  
lattiamaali

putkieristeessä  
asbestia. Genopak  
päällysteen  
alapuolella vanhoja  
asbestia sisältäviä  
putkieristeitä.

**ASB 12**, harmaa  
muovimatto + liima  
+ tasoite

IV-kanavien  
laippaliitokset  
solukumia

**MP** (maanpainesenä)  
- tiili 130 mm  
- laasti 40 mm  
- pikisively [**ASB1** ja **PAH1**]  
- betoni (ei läpiporausta)

**RM4** maali

**RM1**  
maali,  
koonti

maali, valkoinen

**RM3** maali

Valurautaputki,  
Lyijyliitos

**ASB 36**  
seinätasoite, koonti  
3 tilaa

**ASB11**,  
keraaminen  
seinälaatta  
150x150, kiinnitys-  
ja saumalaasti

**US** (ikkunan alanurkka)  
- kivilevy 9 mm [**ASB3**]  
- puurunko+mineraalivilla 75 mm  
- betoni (ei läpiporausta)

**AP**  
- muovimatto+liima  
- tasoite 10 mm  
- pintabetonivalu 100 mm  
- pikisively [**ASB2** ja **PAH2**]  
- betonilaatta 120 mm  
- hiekka (kosteahko)

**ASB13**,  
muovimat  
to + liima  
+ tasoite

**ASB10**, muovimatto +  
liima + tasoite

**ASB16**,  
muovimatto +  
liima + tasoite

**L-KVL** Asbestia sisältävä kvartsvinyylilaatan 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)

**ASB21.** lattia-laatoitus, sauma ja tasoite  
**ASB22.** seinä-laatoitus, sauma ja kiinnityslaasti

**ASB23** Muovitapetti

**ASB24,** kvartsvinyylilaatta, liima ja tasoite

Lämpölasielementti, saattaa sisältää PCB-massaa.

**ASB25,** kvartsvinyylilaatta, **mustaliima** ja tasoite

Kivilevy 9 mm, ikkunan alapuolella

muovimatto, vaalea roosa

**ASB 32,** muovimatto + liima+ tasoite

**ASB 33,** muovimatto + liima + tasoite

**ASB 35,** muovimatto + liima+ tasoite

Linoleum-matto vihreä + liima **ASB20**

Linoleum-matto harmaa + liima **ASB19**

Seinä-tasoite, kattotasoite, koontinäytteet **ASB17, ASB18**

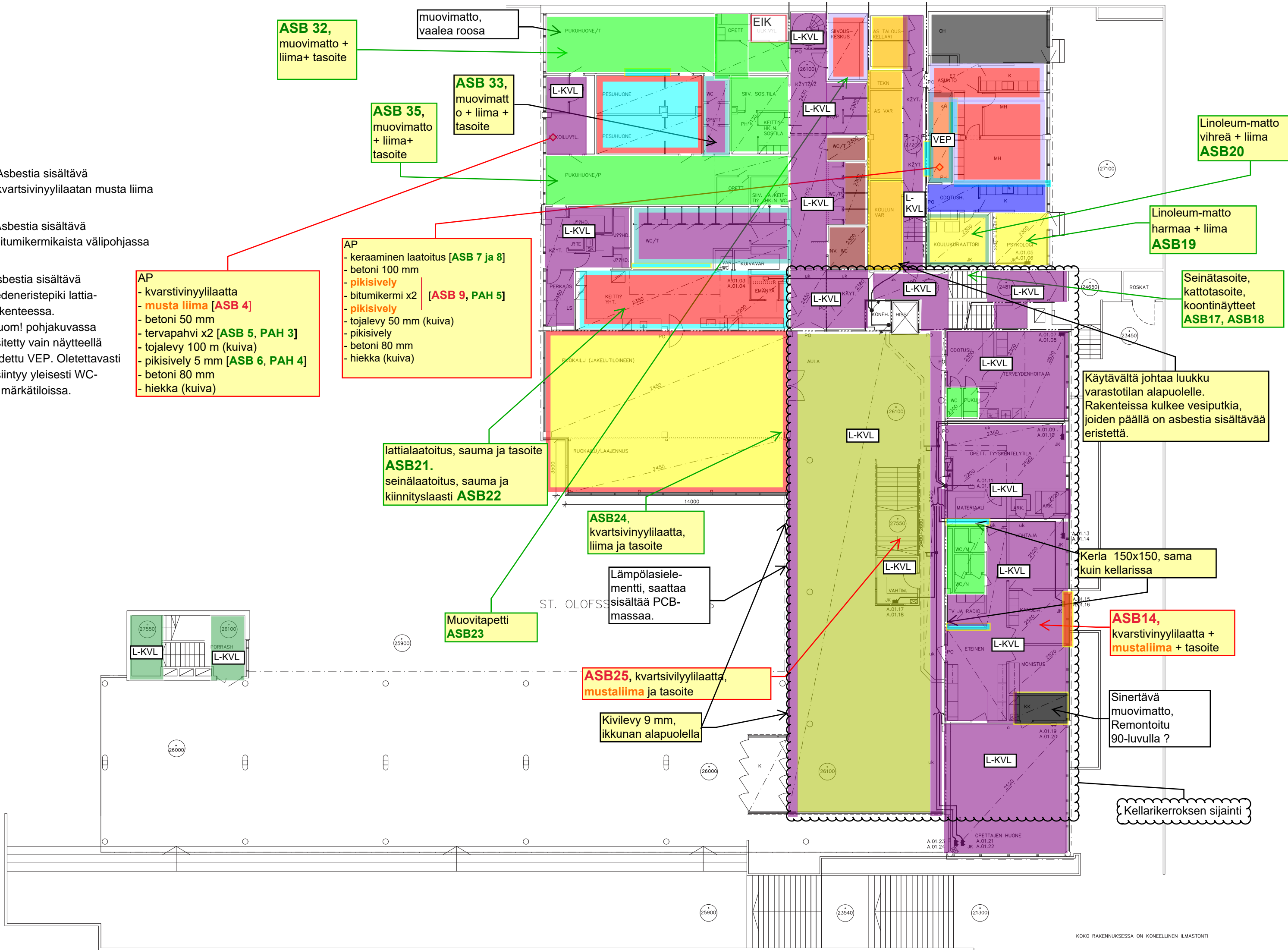
Käytävältä johtaa luukku varastotilan alapuolelle. Rakenteissa kulkee vesiputkia, joiden päällä on asbestia sisältävää eristettä.

Kerla 150x150, sama kuin kellarissa

**ASB14,** kvartsvinyylilaatta + **mustaliima** + tasoite

Sinertävä muovimatto, Remontoitu 90-luvulla ?

Kellarikerroksen sijainti



väli­pohja,  
bitumi­huopa  
**ASB 39**  
**PAH7**

alakaton  
harvalaudoi­tuksen  
taustalla ole­va  
tervapaperi  
**ASB 38**

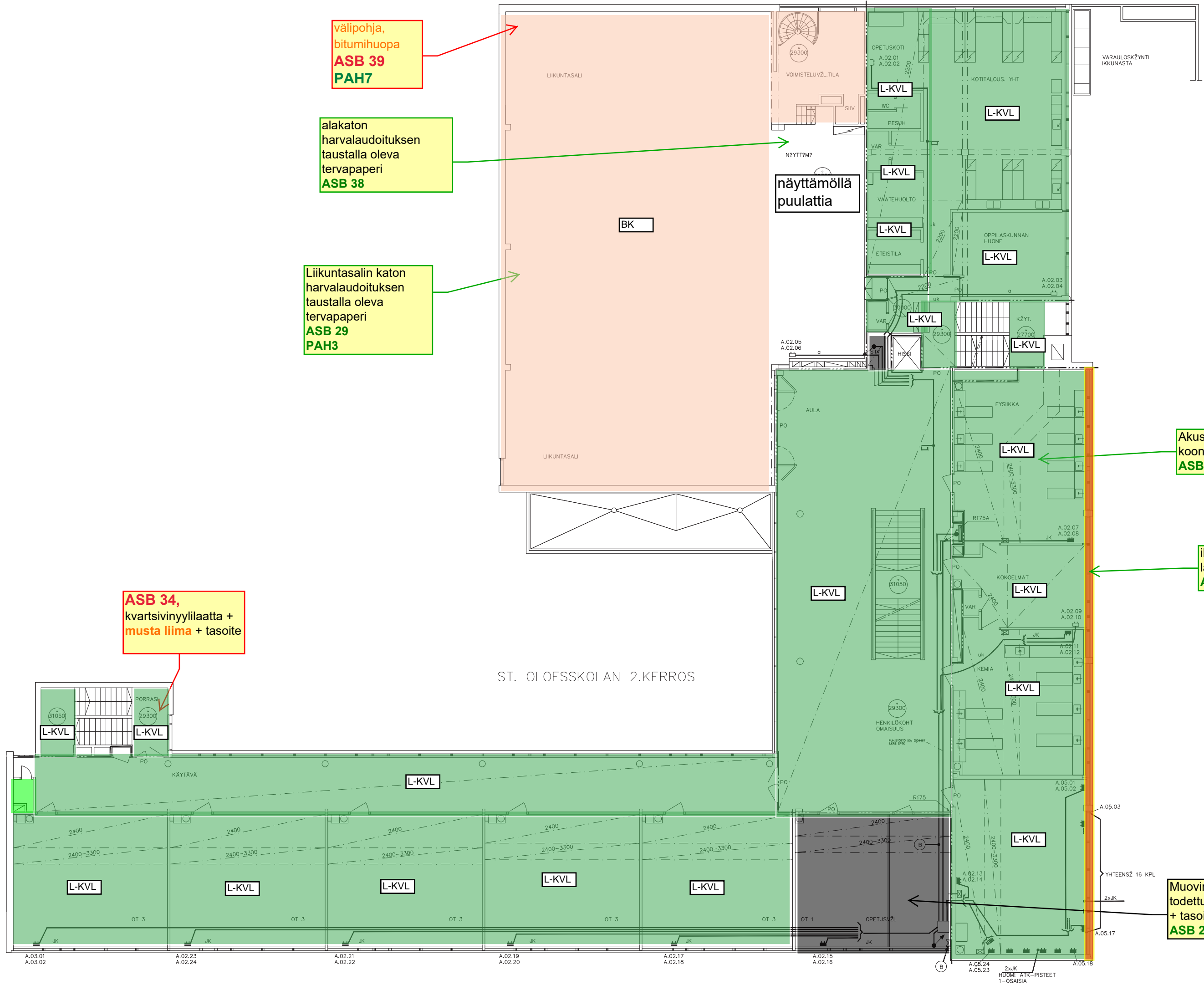
Liikuntasalin katon  
harvalaudoi­tuksen  
taustalla ole­va  
tervapaperi  
**ASB 29**  
**PAH3**

**ASB 34,**  
kvartsi­vinyylilaatta +  
musta liima + tasoite

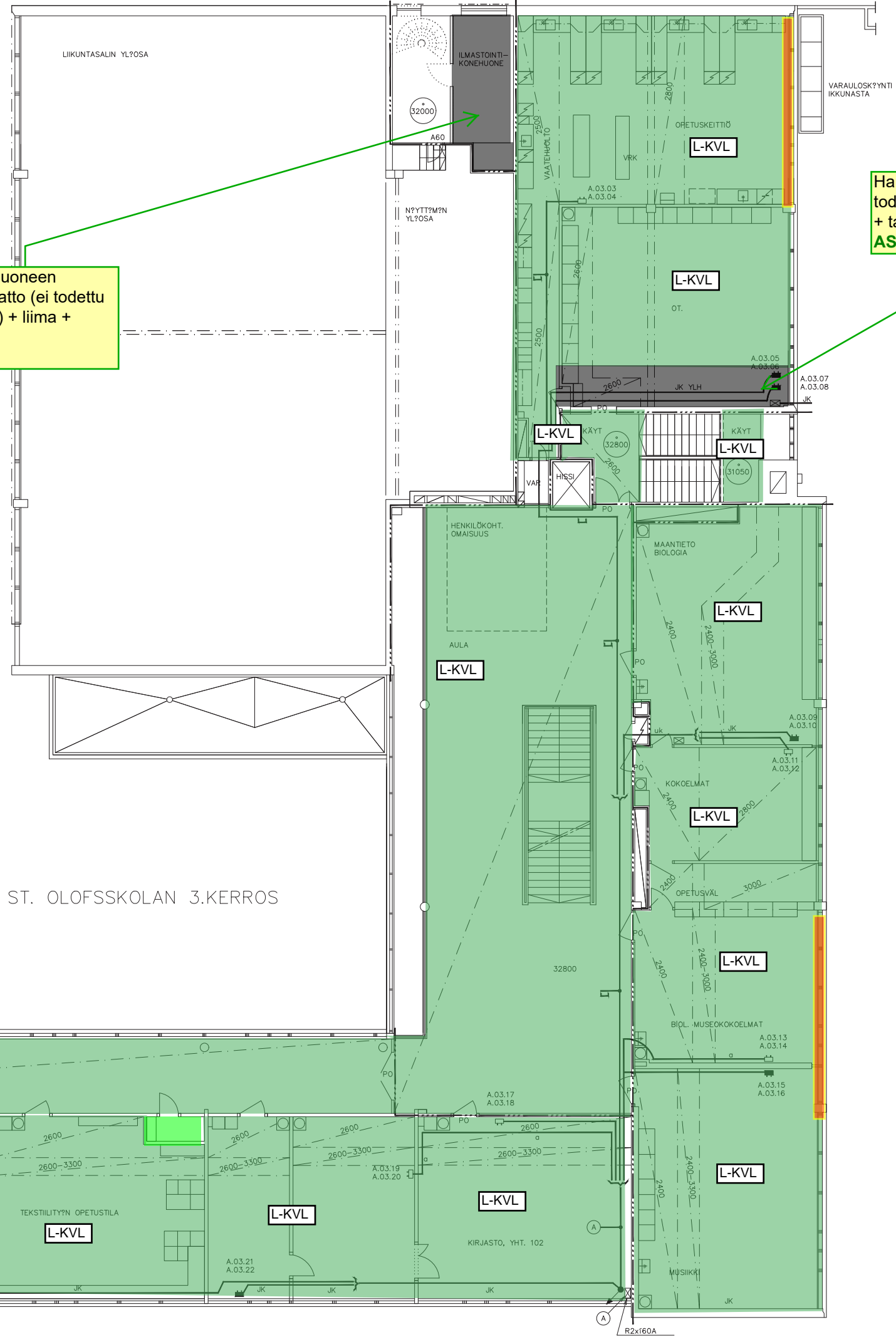
Akustolevyn liima,  
koontinäyte  
**ASB 26**

ikkunapenkki  
laatta + laasti  
**ASB28**

Muovimatto ruskea (ei  
todettu muualla) + liima  
+ tasoite,  
**ASB 27**



ST. OLOFSSKOLAN 2.KERROS

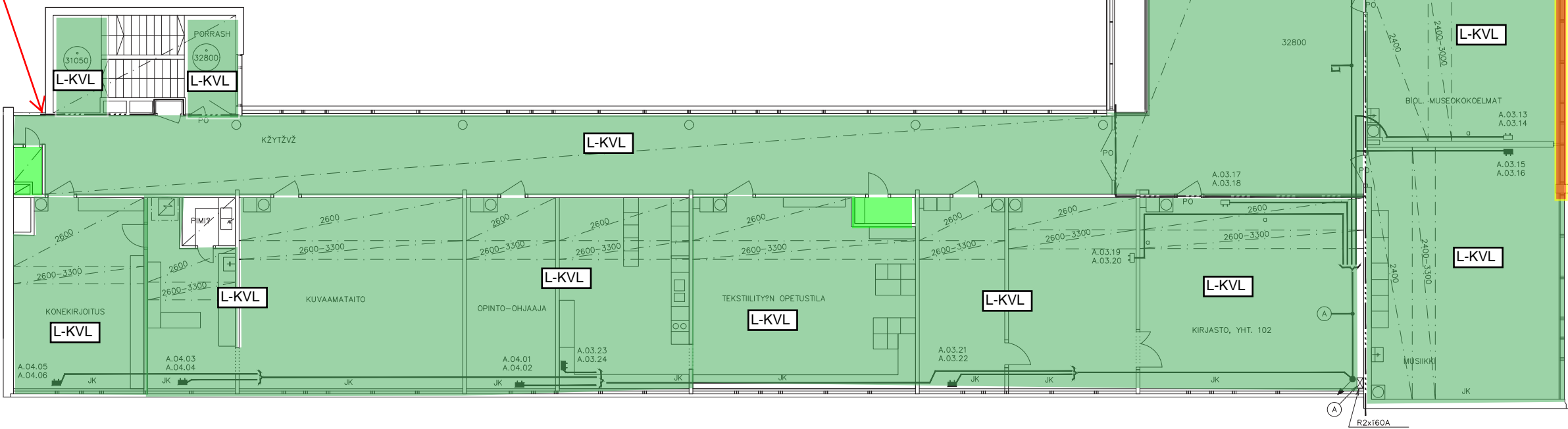


IVkonehuoneen muovimatto (ei todettu muualla) + liima + tasoite  
**ASB 37**

Harmaa muovimatto (ei todettu muualla) + liima + tasoite  
**ASB 30**

**PCB/Pb 1**  
 Lasitiilen reunan elastinen massa

ST. OLOFSSKOLAN 3.KERROS



ASBESTIANALYYSI			
Tilaja:		Sirate Group Oy	Tilauspäivä: 26.4.2021
Kohde:		Olofsskolan	Toimitettu laboratorioon: 29.4.2021
Projektinumero:		Laboratorio: Oulu	
<b>Menetelmät:</b>			
Asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia ISO22262-1:2012 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia sekä polarisaatiomikroskooppia ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäisyelektronimikroskooppia (SEM/EDS). Taulukossa asbestin esiintyminen on havainnollistettu tummennuksella: tummennus tarkoittaa, että kyseinen näyte sisältää asbestia. Asbestin laatu on ilmoitettu tulos -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	<b>Sisältää asbestia, antofylliitti.</b>
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	<b>Sisältää asbestia, antofylliitti.</b>
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	<b>Sisältää asbestia, antofylliitti.</b>
15	Kellari, var, putkieriste, bitumihuopa	VM	<b>Sisältää asbestia, antofylliitti.</b>
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	<b>Sisältää asbestia, antofylliitti.</b>

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	<b>Sisältää asbestia, antofylliitti.</b>
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	<b>Sisältää asbestia, antofylliitti.</b>

\*VM = optinen analyysi, EM = elektronimikroskoopi

#### Lisätietoja:

Näytteissä 4, 14, 25 ja 34 asbesti mustassa liimassa. Näytteessä 9 asbesti pikisivellyssä. 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																		
Tilaja: Sirate Group Oy										Tilauspäivä: 26.4.2021								
Kohde: Olofsskolan										Toimitettu laboratorioon: 29.4.2021								
Projektinumero:										Laboratorio: Oulu								
<b>Menetelmät:</b> Analyysi suoritettiin tilajaan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus summapitoisuudelle on 22 % ja yhdistekohtainen määrittämissuuruus 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										[mg/kg]								
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenafteneeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)peryleeni	PAH-yht.*
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-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

<b>Tilaja:</b>	Sirate Group Oy	<b>Tilauspäivä:</b>	26.4.2021
<b>Kohde:</b>	Olofsskolan	<b>Toimitettu laboratorioon:</b>	29.4.2021
<b>Projektinnumero:</b>		<b>Laboratorio:</b>	Oulu

### Menetelmät:

Tilajan toimittaman näytteen raskasmetallianalyysi tehtiin XRF-analysaattorilla, Bruker S1 TITAN. Laite on kalibroitu 2016 (Geochem General -kalibrointi). Tulokset on ilmoitettu kolmen mittauspisteen keskiarvona, mg/kg ± 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 ± 15	240 ± 22	<b>960</b> ± 165
2	Kellari, käytävä, maali	< 20	< 20	< 20	87 ± 29	< 20	35 ± 11	< 20	42 ± 15	270 ± 23	<b>580</b> ± 147
3	Alapohja, maali, LJH	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	71 ± 13	98 ± 24	240 ± 20	120 ± 19	< 20
4	Varasto, maali, varasto	< 20	<b>150</b> ± 33	< 20	< 20	< 20	59 ± 12	50 ± 23	<b>1100</b> ± 29	<b>1100</b> ± 40	<b>300</b> ± 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.



**Mikko Kivelä**, Tutkija, Laboratorioanalyttikko  
p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi



## PCB-ANALYYSI

<b>Tilaaaja:</b>	Sirate Group Oy	<b>Tilauspäivä:</b>	26.4.2021
<b>Kohde:</b>	Olofsskolan	<b>Toimitettu laboratorioon:</b>	29.4.2021
<b>Projektinnumero:</b>		<b>Laboratorio:</b>	Oulu

### Menetelmät:

Analyysi 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	<b>29000</b>

\* 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, Laboratorioanalyttikko  
p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi