

LAUKAAN KUNTA

KUHANIEMEN KOULU

ASBESTI- JA HAITTA-AINEKARTOITUS

30.01.2019



PROJEKTI 310944

TIIVISTELMÄ

Tutkitun rakennuksen merkittävimmät asbestihavainnot tehtiin vesikatteen alkuperäisenä aluskatteena toimineessa bitumihuovassa sekä vastaavassa materiaalissa kellarikerroksen maanpaineseinärakenteissa. Asbestia sisältäviä materiaaleja ovat myös putkistojen eristeet pinta-asennuksissa sekä rakenteissa. Pannuhuoneen katto- ja seinäpinnoitteet sekä pannuhuoneessa lattiassa tiililadonnan alla havaittu eristekerros sisältävät asbestia. Lisäksi rakennuksen kellarikerroksessa saunatiloissa havaittiin pieni määrä asbestia sisältävää kuitusementtilevyä. Asbestia sisältäviin materiaaleihin kohdistuvat toimenpiteet tulee suorittaa asbestilainsäädännön mukaisesti.

Rakennuksen 1. kerroksen alapohjarakenteeseen sekä yläpohjan rakenteisiin asennettu tervapaperikerros sisältää PAH-yhdisteitä vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävänä pitoisuutena. Materiaaliin kohdistuvat toimenpiteet tulee suorittaa ohjeistuksen mukaisesti osastointimenetelmin henkilökohtaisesta suojautumisesta huolehtien.

Rakennuksessa osa viemäriputkistoista on valurautaa. Valurautaisten viemäriputkien liitoksissa on käytetty lyijyä sisältävää tiivistemateriaalia. Purkutöiden yhteydessä havaittavien valurautaisten viemäriputkistojen purkutyöt suoritetaan työterveysviranomaisten / paikallisen ympäristökeskuksen antamien ohjeiden mukaisesti. Lyijy tulee huomioida viemäriputkistoja purettaessa ja lyijypitoinen purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.

SISÄLTÖ

1.	Kohde ja lähtötiedot.....	3
1.1.	Yleistiedot	3
1.2.	Lähtötilanne ja toimeksianto.....	3
1.3.	Tutkimuksen rajausta ja luotettavuus	3
1.4.	Käytössä olleet asiakirjat.....	4
2.	Tulkitseminen ja ohjeita.....	4
2.1.	Asbesti	4
2.2.	Haitta-aineet.....	4
3.	Rakennemuutokset.....	5
4.	Asbestit.....	9
4.1.	Näyteanalyysit.....	9
4.2.	Havainnot.....	9
5.	PAH-Yhdisteet.....	13
5.1.	Näyteanalyysit.....	13
5.2.	Havainnot.....	14
6.	PCB-yhdisteet	14
6.1.	Näyteanalyysit.....	14
6.2.	Havainnot.....	15
7.	Lyijy- ja raskasmetallipitoiset materiaalit	15
7.1.	Näyteanalyysit.....	15
7.2.	Havainnot.....	15
8.	Öljyhiilivety-yhdisteet.....	16

LIITTEET

- 1) Pohjakuvat
- 2) Massalaskentataulukot
- 3) WSP Finland Oy:n materiaalinäytteiden asbestianalyysivastaus 22687/ASB/19
- 4) WSP Finland Oy:n materiaalinäytteiden PAH-yhdisteanalyysivastaus 22687/PAH/19
- 5) WSP Finland Oy:n materiaalinäytteiden PCB- ja lyijyanalyysivastaus 22687/PCB/19

1. KOHDE JA LÄHTÖTIEDOT

1.1. Yleistiedot

Tilaaaja:	Laukaan kunta, tekninen osasto
Osoite:	Laukaantie 14, 41340 Laukaa
Yhteyshenkilö:	Jukka Vähäsöyrinki
Puhelinnumero:	040 667 9959
Sähköposti:	jukka.vahasoyrinki@laukaa.fi
Tutkija:	WSP Finland Oy
Osoite:	Kympinkatu 3 B, 40320 Jyväskylä
Vastaava tutkija:	Jani Vainio
Puhelinnumero:	050 306 8148
Sähköposti:	jani.vainio@wsp.com
Kohde:	Kuhaniemen koulu
Osoite:	Kuhaniementie 14, 41340 Laukaa
Tutkimusajankohta:	Tammikuu 2019
Rakennusvuosi:	1951
Kerroksia:	2 + kellari
Huoneistoala:	651 m ²
Tilavuus:	2 865 m ³
Ilmanvaihto:	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto
Lämmitysmuoto:	Öljylämmitys, vesikiertoiset patterit

1.2. Lähtötilanne ja toimeksianto

Tutkimuksen kohteena on Laukaassa osoitteessa Kuhaniementie 14 sijaitseva koulurakennus. Kiinteistö on rakennettu vuonna 1951 ja sitä on peruskorjattu useammassa eri vaiheessa ja laajuudessa. Rakennuksessa on kaksi maanpäällistä kerrosta sekä kellarikerros.

Rakennus on tiilimuurirunkoinen, alapohjarakenteet ovat maanvaraisia betonilaattoja ja välipohjarakenteet ovat sekä ala- että ylälaattapalkistoja. Rakennuksen vesikattorakenteet ovat puurakenteiset ja vesikatteena on tiili.

Laukaan kunnan rakennuttajainsinööri Jukka Vähäsöyrinki tilasi WSP Finland Oy:ltä koko kiinteistön kattavan kartoituksen, jonka tarkoituksena oli selvittää rakenteissa mahdollisesti käytettyjä asbesti- ja haitta-ainepitoisia materiaaleja. Tutkimukset suoritettiin mahdollisia tulevaisuuden korjaustarpeita silmällä pitäen.

1.3. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus

Asbesti- ja haitta-ainekartoitus suoritettiin aistinvaraisten ja tunnistamiseen perustuvien havaintojen lisäksi materiaalinäytteen otoin. Rakenteissa mahdollisesti olevia haitallisia aineita selvitettiin rakennearvauksin.

Kartoitus suoritettiin koko rakennuksen alueelle ilman erillisiä rajauksia.

Asbesti-, PAH-, PCB- ja lyijy-näytteiden analysointi on suoritettu WSP Finland Oy:n laboratoriossa. Laboratorio on FINAS akkreditoitu [testauslaboratorio T269](#), jonka pätevyysalueena ovat asbesti- ja betoninäytteet.

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta epävarmuutta aiheuttavina tekijöinä esitetään seuraavat asiat:

- Mikäli rakenteista on purettu vanhoja asbestipitoisia materiaaleja ja purkutyötä ei ole suoritettu riittävässä laajuudessa, voi asbestia esiintyä rakenteissa paikallisilla alueilla
- Rakenteissa sijaitsevien haitallisten aineiden määrät ovat arvioitu käytössä olleista suunnitelma-asiakirjoista

1.4. Käytössä olleet asiakirjat

Tutkimuksia suoritettaessa käytössä olivat aiempien tutkimusten materiaalinäytteiden analyysivastaukset. Käytössä olivat seuraavat analyysivastaukset:

- 8.3.2011, RSLab, Asbestianalyysivastaus 39/2011
- 28.3.2011, RSLab, PAH-yhdisteanalyysi 65/2011
- 27.2.2012, RSLab, Asbestianalyysivastaus 270212537K
- 4.6.2012, RSLab, PAH-yhdisteanalyysi 210512727P

Aiempien materiaalinäytteiden analyysit on käsitelty tämän raportin kohdissa 4. Asbestit ja 5. PAH-yhdisteet

2. TULKITSEMINEN JA OHJEITA

2.1. Asbesti

Materiaaleista otettujen asbestinäytteiden laboratorioanalyysivastaukset ovat esitettynä tämän raportin liitteenä. Aistinvaraisen arvioinnin sekä materiaalinäytteiden perusteella todetut rakennuksessa esiintyvät asbestipitoiset ja asbestittomiksi todetut materiaalit ovat esitetty yleisellä tasolla tässä raportissa. Asbestipitoisten materiaalien laatu, määrä, pölyävyys sekä toimenpide-ehdotukset ovat esitetty raportin liitteenä olevassa massalaskentataulukossa. Asbestipitoisten materiaalien sekä otettujen näytteiden sijainti rakennuksessa on esitetty liitteenä olevassa pohjakuvassa.

Asbestikartoitusraportin laadintaperusteet perustuvat Valtioneuvoston päätökseen 798/2015 asbestityön turvallisuudesta sekä hyväksyttävistä asbestipurkutyössä käytettävistä menetelmistä ja laitteista. Raportti on laadittu RT 18-11247 Asbestikartoitus, Tutkimusmenetelmä –ohjeen mukaan.

Mikäli raportissa esitettyjä asbestipitoisia materiaaleja tullaan työstämään tai purkamaan, tulee työ suorittaa asbestityönä asbestipurkuvaltuutuksen omaavan yrityksen tai yhteisön toimesta. Asbestia sisältävien materiaalien purkutyössä tulee noudattaa Valtioneuvoston asetusta 798/2015 asbestityön turvallisuudesta ja 684/2015 Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista.

2.2. Haitta-aineet

Materiaaleista otettujen haitta-ainenäytteiden laboratorioanalyysivastaukset ovat esitettynä tämän raportin liitteenä. Aistinvaraisen arvioinnin sekä materiaalinäytteiden perusteella tehty haitta-ainepitoisuuksien tulkinta on esitetty yleisellä tasolla tässä raportissa. Haitta-aineiden määrät ja toimenpide-ehdotukset ovat esitetty liitteenä olevassa massalaskentataulukossa. Haitta-aineiden ja otettujen näytteiden sijainti rakennuksessa on esitetty liitteenä olevassa pohjakuvassa.

Haitta-aineiden osalta toimintaa ohjaava Valtioneuvoston Työministeriön päätös 838/1993 syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista tekijöistä. Raportti on laadittu pohjautuen RT 18-11245 Haitta-ainetutkimus, Rakennustuotteet ja rakenteet –ohjeeseen.

Haitta-aineiden purkutyössä tulee noudattaa voimassaolevia haitta-ainekohtaisia purkutyömenetelmäohjeita. Ratu 82-0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku, ohjaa PAH-yhdisteitä sisältävien purkutöiden toteutusta. Ratu 82-0382 PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumamassojen purku, ohjaa aiemmin mainittujen haitta-aineiden purkutyötä. Lyijyä sisältävien materiaalien osalta tulee noudattaa Valtioneuvoston päätöstä lyijytyöstä 1154/1993.

Lisäksi purkutöissä on noudatettava paikallisen Ympäristökeskuksen ja Työsuojelupiirin päätöksiä ja viranomaisohjeita.

3. RAKENNEAVAUKSET

Tässä kappaleessa on esitetty rakenneavauksien yhteydessä havaitut rakennekerrokset. Rakenteet ovat tarkastettu, koska tutkimuksen yhteydessä ei ollut käytettävissä suunnitelma-asiakirjoja, joissa olisi esitetty käytettyjä rakennekerroksia. Tehtyjen rakenneavausten kautta tarkastettiin, esiintyykö rakennekerroksissa asbestia tai haitta-ainepitoisia materiaaleja. Otettujen materiaalinäytteiden analyysit on käsitelty tarkemmin myöhemmin raportissa.

Rakenteista mitatut kerrospaksuudet ovat osittain suuntaa antavia, koska mittaus on suoritettu ainoastaan tehtyjen rakenneavausten kautta. Mittausepä tarkkuutta esiintyy varsinkin ulommissa rakennekerroksissa.

Rakenneselvitys 1: Kellarikerros, alapohjarakenteet



- Lattiapinnoite (betonimaali, muovimassa)
- Mosaiikkibetoni (puutyöluokan 012 osalla)
- Betoni noin 50 mm
- Sementtilastuvillaeriste noin 30 mm
- Pikisively
- Betoni noin 60 mm
- Hiekka

Rakenneselvitys 2: Kellarikerros, alapohjarakenteet



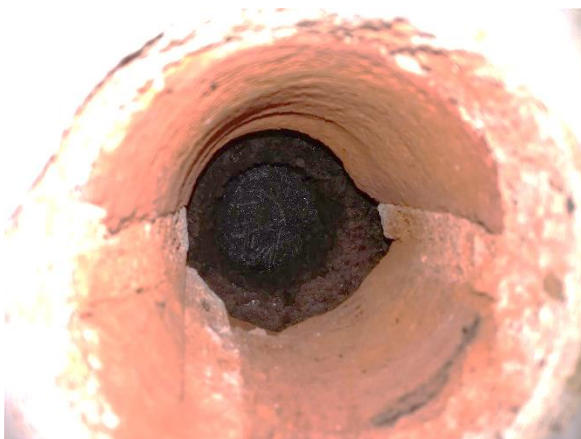
- Maali
- Betoni noin 30 mm
- Pikisively
- Betoni noin 60 mm
- Hiekka

Rakenneselvitys 3: 1. Kerros, alapohjarakenne



- Lattiapinnoite (muovimassa)
- *Mosaikkibetoni noin 20 mm (käytävä/varasto)*
- Betoni noin 70 mm
- Tervapaperi
- Laudoitus noin 22 mm
- Puru- ja kutterilastueriste noin 320 mm
- Pikisively
- Betoni (alalaattapalkisto)
- Ilmatila noin 700...1000 mm
- Maaperä

Rakenneselvitys 4: Kellarikerros, maanpaineseinät



- Ulkopinnasta
- Betoni
 - Pikisively
 - Korkkieriste noin 50 mm
 - Ilmarako noin 50 mm
 - Tiilimuuraus noin 130 mm
 - Tasoite noin 20 mm ja maalipinnoite

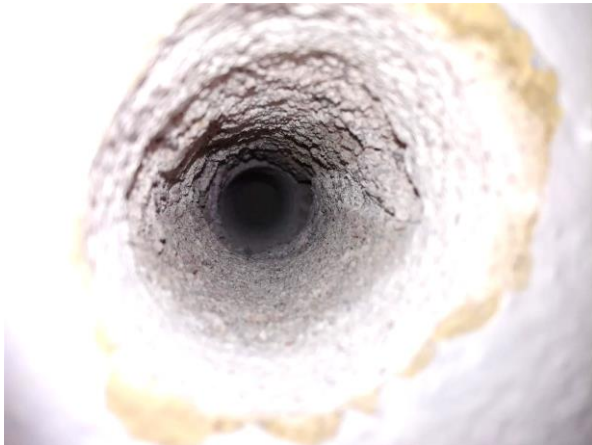
Rakenneselvitys 5: Ulkoseinät patterisyyvennyksissä



Ulkoa

- Julkisivun rappaus ja maali
- Kevytbetoniharkko 250 mm
- Sementtilastuvillaeriste 50 mm
- Tiilimuuraus noin 130 mm
- Tasoite noin 20 mm ja maalipinnoite

Rakenneselvitys 6: Ulkoseinä yleisesti



Ulkoa

- Julkisivun rappaus ja maali
- Kevytbetoniharkko 250 mm
- Ilmarako 10...30 mm
- Tiilimuuraus noin 270 mm
- Tasoite noin 20 mm ja maalipinnoite

Osa rakenteen tiilimuurauksesta on toteutettu betonitiilellä.

Rakenneselvitys 7: 1. Kerros, Välipohja kellarikerrokseen



- Mosaiikkibetoni noin 20 mm
- Betoni noin 100 mm
- Laudoitus noin 22 mm
- Puru- ja kutterilastueriste noin 250 mm
- Betoni (alalaattapalkisto)

Rakenneselvitys 8: 2. Kerros, välipohja 1. kerrokseen



- Lattiapinnoite (muovimatto)
- Lattialastulevy 21 mm
- Puukoolaus 123 x 48 mm k400
- Puhallettu mineraalivilla noin 440 mm
- Betoni (alalaattapalkisto)

Rakenneselvitys 9: Yläpohjarakenteet yleisesti



Yläpohja

- Betoni noin 60 mm (palopermanto)
- Muottilaudoitus
- Puru- ja kutterilastueriste noin 260 mm
- Betoni (alalaattapalkisto) noin 100 mm

Rakenneselvitys 10: Vesikatto



Vesikatto

- Tiilikate
- Ruoteet
- Bitumikermi (alkuperäinen aluskate)
- Umpilaudoitus 22 mm
- Vesikaton puurakenteet ja ullakkotila

4. ASBESTIT

4.1. Näyteanalyysit

Kohteesta on otettu yhteensä kymmenen (10) kappaletta materiaalinäytteitä. Asbestia sisältävät näytteet ovat korostettu lihavoidulla tekstillä. WSP Finland Oy:n analyysivastauksen 22687/ASB/19 mukaisesti näytteet olivat seuraavat:

AS1: Alapohja, piki

AS2: Maanpaineseinät, piki / bitumi (sirotteena)

AS3: Wc-tilat, seinälaatoitusmateriaalit ja tasoitteet

AS4: Kellarikerros, lattiat, punainen mosaiikkibetoni

AS5: Kellarikerros, PH, seinän muovitapetti ja liima sekä tasoitteet

AS6: Pannuhuone, katto- ja seinäpinnoitteet

AS7: Seinätasoitteet, kuivat tilat

AS8: Vesikatto, vanha bitumivesikate (sirotteena)

AS9: Julkisivut, keltainen osa, pinnoitteet

AS10: Julkisivut, harmaa osa (sokkeli), pinnoitteet

4.2. Havainnot

Tutkimusten yhteydessä havaittuihin asbestia sisältäviin materiaaleihin kohdistuvat toimenpiteet tulee suorittaa asbestityölle asetettujen määräysten mukaisesti. Rakennuksessa havaitut asbestia sisältävät materiaalit ovat esitettynä alla valokuvien yhteydessä sekä liitteenä 1 olevissa pohjakuvissa. Asbestia sisältävien materiaalien määrääarviot ovat esitettynä liitteenä 2 olevassa massalaskentataulukossa.

Rakennuksen kellarikerroksessa maanpaineseinien osalla todettiin rakenneavausten yhteydessä paikoitellen pikisivelykerroksen lisäksi bitumihuopakkerros. Bitumihuovan pinnan sirotteessa on havaittu materiaalinäyteanalyysissä asbestia. Vastaava bitumihuopakkerros todettiin myös alkuperäisenä aluskatteena vesikatolla käytetyssä bitumihuovassa.



Kuva 1: Maanpaineseinän rakenteessa bitumihuopa, joka sisältää asbestia.



Kuva 2: Alkuperäisenä vesikaton aluskatteena käytetty bitumihuopa sisältää asbestia.

Pannuhuoneen katto- ja seinäpinnoitteesta kerätyssä materiaalinäytteessä on todettu näytteen analyysivastauksen mukaisesti asbestia.



Kuva 3: Pannuhuoneen katto- ja seinäpinnoitteesta on todettu asbestia.



Kuva 4: Pannuhuoneen pinnoitteena katossa ja seinissä on tasoiteslammaus.

Rakennuksen kellarikerroksessa osassa pinta-asennetuista putkistoista todettiin asbestia sisältävä eristekerros. Osassa tiloja asbestia sisältävässä pinnoitteessa on todettavissa vaurioita. Rikkoutuneet eristeet tulee pinnoittaa asbestialtistumisvaaran ehkäisemiseksi, ellei eristeitä poisteta. Työ tulee suorittaa asbestilainsäädännön mukaisesti.



Kuva 5: Kellarikerroksessa osassa pinta-asennetuissa putkistoissa eristeenä asbestia sisältävä materiaali.



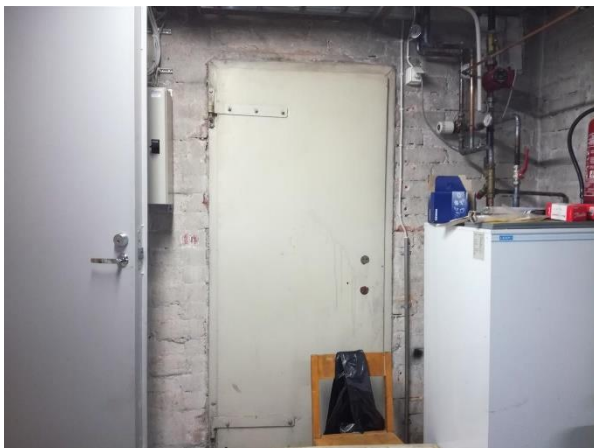
Kuva 6: Pannuhuoneessa asbestia sisältävä eriste pinnoittamatta.

Rakennuksen välipohjissa rakenneavausten yhteydessä havaittujen vesiputkistojen eristeissä havaittiin asbestia sisältävä eristekerros. Rakenteissa olevat vesiputkistojen eristeet sisältävät tutkimusten mukaisesti asbestia.



Kuva 7: Asbestieristeinen lämmitysputkisto välipohjarakenteessa.

Kellarikerroksen lämmönjakohuoneessa on palo-ovi. Palo-oven rakenteista on todettavissa asbestia sisältävä eristekerros, joten ovi on purettaessa käsiteltävä asbestia sisältävänä materiaaleina.



Kuva 8: Pannuhuoneessa käytöstä poistettu palo-ovi sisältää asbestia.



Kuva 9: Oven rakenteista on todettavissa asbestieristys.

Saunassa seinäpaneloinnin päällä on asennettuna vähäinen määrä kuitusementtilevyä. Levytyksen ikä ei ole tiedossa, joten suosituksena on käsitellä materiaali mahdollisten toimenpiteiden yhteydessä asbestia sisältävänä materiaalina. Materiaalinäytettä ei kerätty levymäärän vähäisyyden vuoksi.



Kuva 10: Saunan seinässä vähäinen määrä kuitusementtilevyä.



Kuva 11: Saunan seinässä vähäinen määrä kuitusementtilevyä.

Rakennuksen kellarikerroksessa, pannuhuoneessa alapohjarakenteissa todettiin todennäköisesti asbestia sisältävä paloeristys tiililadonnan alla. Materiaali tulee käsitellä asbestia sisältävänä materiaalina.



Kuva 12: Poistetun lämmityslaitteen kohdalla tiililadonnan alla vaalea, todennäköisesti asbestia sisältävä materiaalikerroks.



Kuva 13: Lattian tiililadonnan alla todennäköisesti asbestia sisältävä eristekerros.



Kuva 14: Asbestia sisältävää paloeristettä on mahdollisesti käytetty myös palohormikanavien vaakavetojen rakenteissa sekä uusittujen lämmityslaitteiden kohdalla alapohjassa.

Raportin kohdassa 4.1. mainittujen näytteiden lisäksi olemassa olevista pinnoitteista on aiemmin kohdassa suoritettujen tutkimusten yhteydessä analysoitu pukuhuoneen katto- ja seinäpinnoitteita, joissa ei ole todettu asbestia. Aiemmissa tutkimuksissa asbestia on todettu liikuntasalin alkuperäisessä lattia-pinnoitteessa (vinyyli-laatoitus), mutta suoritettujen tutkimusten perusteella materiaalit on poistettu.

Rakennusaikakausi huomioiden tyypillisesti asbestia sisältäviksi materiaaleiksi yhdistetään yleisesti iv-kanavat, laatoitusmateriaalit tasoitteineen ja lattiapinnoitteet. Rakennuksessa suoritettujen tutkimusten ja materiaalinäytteiden analyysivastausten perusteella IV-kanavat, lattiapinnoitteet sekä laatoitusmateriaalit eivät sisällä asbestia. Lisäksi asbestivapaita materiaaleja ovat tilojen katto- ja seinätasoi- teet, pois lukien pannuhuoneessa tehty asbestihavainto.

5. PAH-YHDISTEET

5.1. Näyteanalyysit

PAH-yhdisteiden pitoisuuden viitearvot ovat määritelty asetuksessa 202/2006, jossa kaatopaikalle pysyvästi sijoitettavan jätteen sisältämän PAH-yhdisteen raja-arvoksi on asetettu kokonaismäärällä 40 mg/kg.

Ratu 82-0381 "Kivihilipikeä sisältävien rakenteiden purku, osastointi menetelmä" ohjekortissa on esitetty vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavan materiaalin PAH-yhdisteiden pitoisuudeksi 200 mg/kg, jota työsuojeluviranomaiset pitävät rajana, jolloin purkutyö tulee suunnitella ja toteuttaa osastointimenetelmällä.

Kohteesta on otettu yhteensä kaksi (2) kappaletta materiaalinäytteitä. Materiaalien PAH-pitoisuuden ylittäessä 40 mg/kg näytteet ovat korostettu lihavoidulla tekstillä. WSP Finland Oy:n analyysivastauksen 22687/PAH/19 mukaisesti näytteet olivat seuraavat:

PAH1: Ylä- ja alapohjarakenteet, tervapaperi

PAH2: Vesikatto, vanha bitumivesikate

5.2. Havainnot

Suoritettujen tutkimusten perusteella rakenteisiin on asennettuna tervapaperikerros, jossa PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus ylittää vaaralliselle jätteelle asetetun ohjearvon. Materiaaliin kohdistuvat toimenpiteet tulee suorittaa osastointimenetelmin henkilökohtaisesta suojautumisesta huolehtien.



Kuva 15: Yläpohjarakenteessa palopermannon ja laudoituksen rajapinnassa PAH-yhdisteitä sisältävä tervapaperi.



Kuva 16: 1. kerroksessa alapohjarakenteessa PAH-yhdisteitä sisältävä tervapaperi.

Aiempien tutkimusten yhteydessä rakenteissa olevista bitumipohjaisista materiaaleista on analysoitu PAH-yhdisteiden osalta alapohjarakenteen pohjalaatan pinnassa oleva piki-/bitumikerros ja maanpäineisiin piki-/bitumikerros. Lisäksi rakennuksen alkuperäisistä sähkökaapeleista on kerätty näyte PAH-yhdisteianalyysiin. Aiemmin tutkittujen materiaalinäytteiden analyysivastausten mukaisesti materiaalit eivät sisällä PAH-yhdisteitä määritysrajaa ylittävinä pitoisuuksina.

6. PCB-YHDISTEET

6.1. Näyteanalyysit

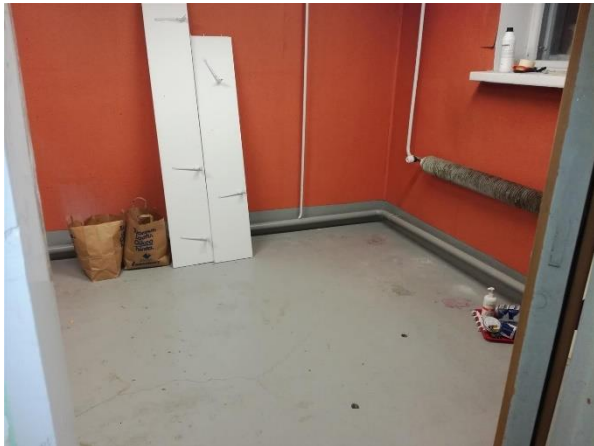
Ympäristöviranomaisen ohjeiden mukaisesti materiaali on vaarallista jätettä, jos sen PCB-pitoisuus ylittää 50 mg/kg. Huomioitavaa on, että jokaisella jätekeskuksella on oma ympäristölupa, joka määrää PCB-pitoisuuden raja-arvon.

Kohteesta otettiin yksi (1) materiaalinäyte PCB-yhdisteianalyysiin. Näytteet, joiden pitoisuus on yli 50 mg/kg materiaalissa, ovat korostettu lihavoidulla tekstillä. WSP Finland Oy:n analyysivastauksen 22687/PCB, Pb/19 mukaisesti näyte oli seuraava:

PCB1: Kellarikerros, PH/S, lattian maalit

6.2. Havainnot

Kohteella suoritetun kartoituksen ja analyysivastausten mukaisesti kiinteistön materiaalit eivät sisällä PCB-yhdisteitä määritysrajaa ylittävinä pitoisuuksina.



Kuva 17: Pesuhuoneessa lattiamaalit eivät sisällä PCB-yhdisteitä.



Kuva 18: Saunan lattiamaalit eivät sisällä PCB-yhdisteitä.

7. LYIJY- JA RASKASMETALLIPITOISET MATERIAALIT

7.1. Näyteanalyysit

Ympäristöviranomaisen ohjeiden mukaisesti materiaali on vaarallista jätettä, jos sen lyijypitoisuus ylittää 1500 mg/kg. Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien ylempi ohjearvo lyijylle on 750 mg/kg (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007).

Kohteesta otettiin yksi (1) materiaalinäyte lyijyanalyysiin. Poikkeavat näytteet ovat korostettuna lihavoitulla tekstillä. WSP Finland Oy:n lyijy-analyysivastauksen 22687/PCB, Pb/19 näyte oli seuraava

Pb1: Kellarikerros, PH/S lattian maalit

7.2. Havainnot

Analyysivastausten mukaisesti rakennuksessa lattioissa käytetyissä maaleissa materiaalin lyijypitoisuus ei ylitä asetettuja raja-arvoja.



Kuva 19: Pesuhuoneessa lattiamaalit eivät sisällä lyijyä.



Kuva 20: Saunan lattiamaalit eivät sisällä lyijyä.

Rakennuksessa osa viemäriputkistoista on valurautaa. Valurautaisten viemäriputkien liitoksissa on käytetty lyijyä sisältävää tiivistemateriaalia. Purkutöiden yhteydessä havaittavien viemäriputkistojen purkutöitä suoritetaan työterveysviranomaisten / paikallisen ympäristökeskuksen antamien ohjeiden mukaisesti. Lyijy tulee huomioida viemäriputkistoja purettaessa ja lyijypitoinen purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.



Kuva 21: Välipohjan läpi kellariin tuleva viemä-rönti valurautaa



Kuva 22: Ullakolla viemärin tuuletusputki valu-rautaa.

Rakennuksessa sisäpinnoissa käytetyt maalikerrokset saattavat sisältää raskasmetalleja, kuten sinkkiä.

8. ÖLJYHIILIVETY-YHDISTEET

Rakennuksen lämmöntuotto on toteutettu öljylämmityksellä. Pannuhuoneen lattiasta ei kerätty materiaalinäytteitä öljyhiilivetyanalyysiin. Mahdollisten toimenpiteiden yhteydessä pannuhuoneen lattian pin-tabetoni- ja tiililadontarakenteet ovat suositeltavaa erillislajitella ja käsitellä öljyhiilivetyjä sisältävänä materiaalina.



Kuva 23: Pannuhuoneen lattiabetoni on suositeltavaa käsitellä öljyhiilivetyjä sisältävänä materiaalina.

Jyväskylä, 30.01.2019

WSP Finland Oy

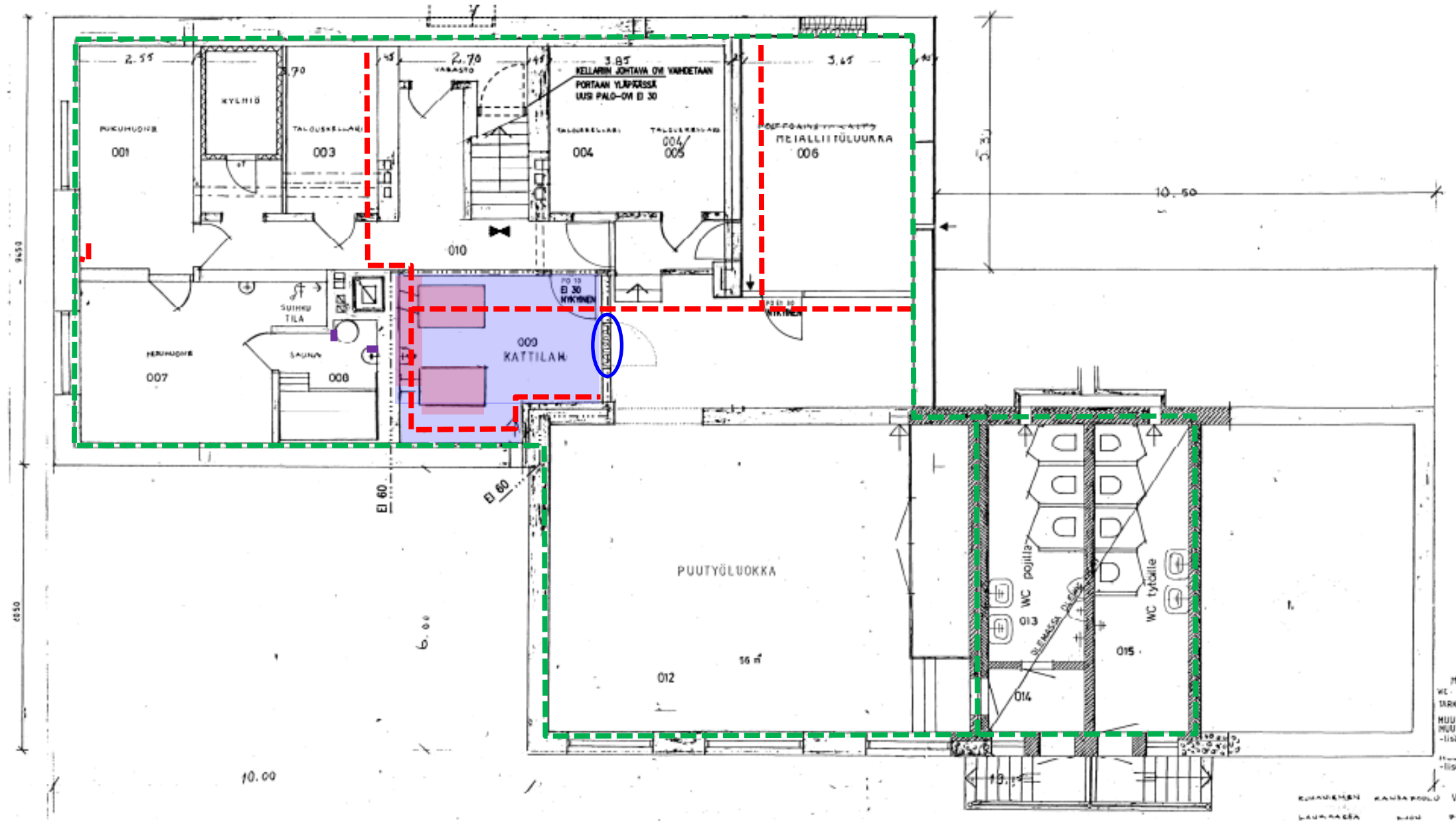
Raportointi:


Jani Vainio
Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija, RKM
VTT-C-22252-33-16

Tarkastanut:


Ville Katainen
rakennusterveysasiantuntija, RI (AMK)
VTT-C-20935-26-15

Kellarikerros



PAH#

PAH-pitoisuus > 200 mg/kg

AS#

Näyte sisältää asbestia

PCB#

PCB-pitoisuus ylittää vaarallisen
jätteen raja-arvon

Pb#

Lyijyn pitoisuus > 750 mg/kg

RASK#

Raskasmetallipitoisuus ylittää asetetun
ylemmän ohjearvon

PAH#

PAH-pitoisuus < 40 mg/kg

AS#

Näyte ei sisällä asbestia

PCB#

PCB-pitoisuus ei ylitä vaarallisen
jätteen raja-arvoa

Pb#

Lyijyn pitoisuus < 750 mg/kg

RASK#

Raskasmetallipitoisuus alittaa asetetun
ylemmän ohjearvon

RAKA#

Rakenneavaus / Rakenne

AS#

Vesiputkistojen eristeet
sisältävät asbestia (pinta-
asennus)

PCB#

Vesiputkistojen eristeet
sisältävät asbestia (rakenteissa)

Pb#

Lattiarakenteessa asbestia sisältävä
eristemateriaali

RASK#

Asbestia sisältävä palo-ovi


Rakenteessa PAH-yhdisteitä
sisältävä tervapaperi

Seinän kuitusementilevytyks
sisältää mahdollisesti
asbestia

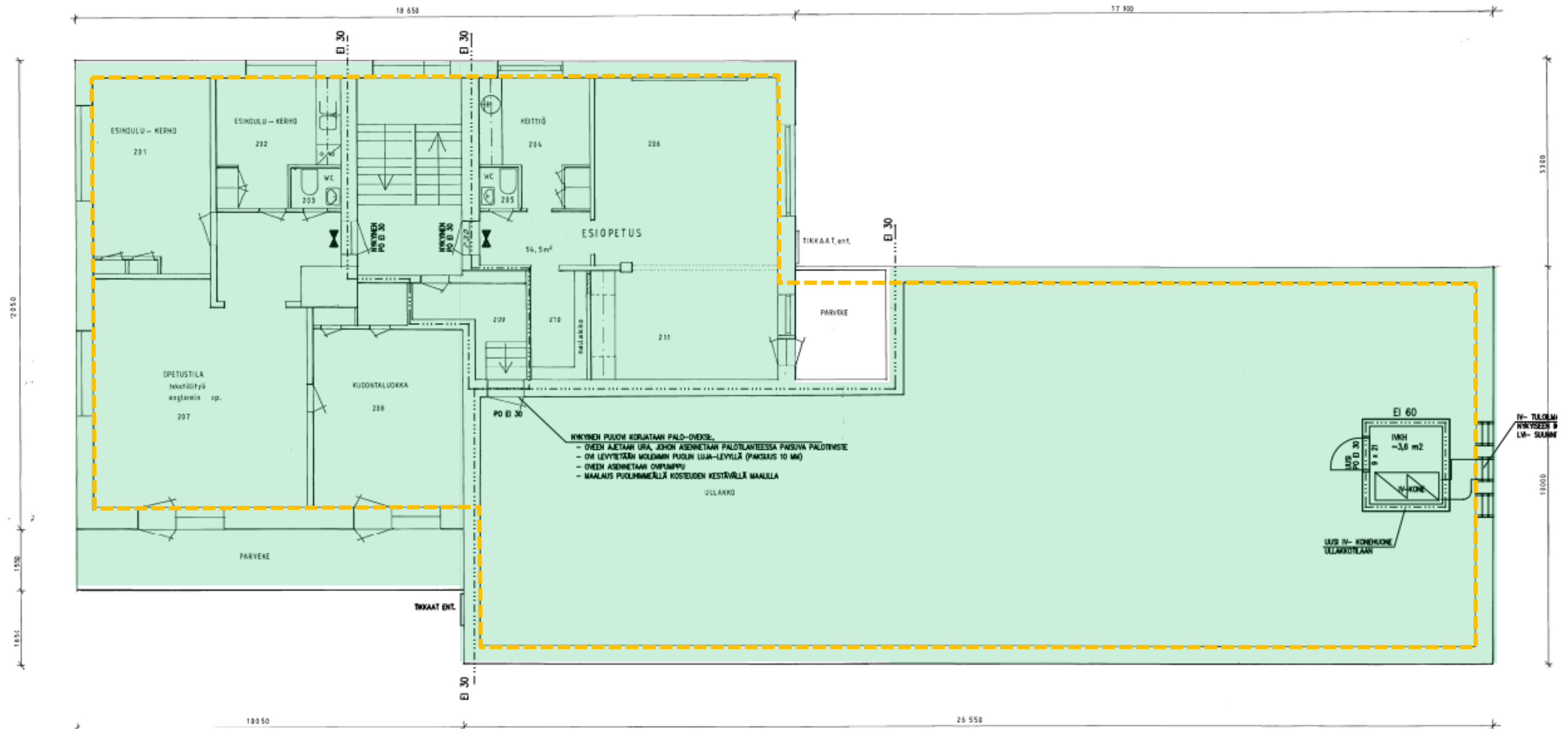
Katto- ja seinäpinnoitteet
sisältävät asbestia

Maanpaineeseinissä asbestia sisäl-
tävä bitumihuopa


Vesikaton aluskate sisältää asbestia

PAH#	PAH-pitoisuus > 200 mg/kg	AS#	Näyte sisältää asbestia	PCB#	PCB-pitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon	Pb#	Lyijyn pitoisuus > 750 mg/kg	RASK#	Raskasmetallipitoisuus ylittää asetetun ylemmän ohjearvon
PAH#	PAH-pitoisuus < 40 mg/kg	AS#	Näyte ei sisällä asbestia	PCB#	PCB-pitoisuus ei ylitä vaarallisen jätteen raja-arvoa	Pb#	Lyijyn pitoisuus < 750 mg/kg	RASK#	Raskasmetallipitoisuus alittaa asetetun ylemmän ohjearvon
RAKA#	Rakenneavaus / Rakenne		Vesiputkistojen eristeet sisältävät asbestia (pinta-asennus)		Vesiputkistojen eristeet sisältävät asbestia (rakenteissa)		Lattiarakenteessa asbestia sisältävä eristemateriaali		Asbestia sisältävä palo-ovi
	Rakenteessa PAH-yhdisteitä sisältävä tervapaperi (<i>Alapohjan eristetila</i>)		Seinän kuitusementilevytyksessä sisältää mahdollisesti asbestia		Katto- ja seinäpinnoitteet sisältävät asbestia		Maanpaineiseinissä asbestia sisältävä bitumihuopa		Vesikaton aluskate sisältää asbestia

2. Kerros



PAH#	PAH-pitoisuus > 200 mg/kg	AS#	Näyte sisältää asbestia	PCB#	PCB-pitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon	Pb#	Lyijyn pitoisuus > 750 mg/kg	RASK#	Raskasmetallipitoisuus ylittää asetetun ylemmän ohjearvon
PAH#	PAH-pitoisuus < 40 mg/kg	AS#	Näyte ei sisällä asbestia	PCB#	PCB-pitoisuus ei ylitä vaarallisen jätteen raja-arvoa	Pb#	Lyijyn pitoisuus < 750 mg/kg	RASK#	Raskasmetallipitoisuus alittaa asetetun ylemmän ohjearvon
RAKA#	Rakenneavaus / Rakenne		Vesiputkistojen eristeet sisältävät asbestia (pinta-asennus)		Vesiputkistojen eristeet sisältävät asbestia (rakenteissa)		Lattiarakenteessa asbestia sisältävä eristemateriaali		Asbestia sisältävä palo-ovi
	Rakenteessa PAH-yhdisteitä sisältävä tervapaperi (Yläpohjan eristetila)		Seinän kuitusementilevytyks sisältää mahdollisesti asbestia		Katto- ja seinäpinnoitteet sisältävät asbestia		Maanpaineiseinissä asbestia sisältävä bitumihuopa		Vesikaton aluskate sisältää asbestia

1. ASBESTIN MASSALASKENTA

Taulukossa esitetään kohteella suoritettuun tutkimukseen ja näytteenottoon perustuvat asbestipitoisten materiaalien luokitukset ja laskennalliset määrätiedot. Taulukossa ei esitetä materiaaleja, joissa ei ole todettu esiintyvän asbestia. Esitetyt asbestipitoisten materiaalien määrät ovat pohjakuvista laskettuja tietoja, joita ei suositella käytettäväksi suoraan laskentaperusteena ilman tarkastuslaskentaa.

Laadulla esitetään asbestinäytteiden analyysitulokseen perustuen havaittu asbestilaatu. Asbestilaaduissa erotellaan antofylliitti, amosiitti, krysotiili ja krokidoliitti.

Materiaalin kunnolla selvitetään asbestipitoisen materiaalin kunnan perusteella arvioitua mahdollista vaarallisuutta käyttö- ja huoltohenkilökunnalle. Kuntoluokitusta kuvastetaan kirjaimilla. Asbestipitoisten materiaalien kunto koskee kartoitushetkellä vallinnutta tilannetta.

- A HYVÄ
Asbestikuidut ovat hyvin sitoutuneet tuotteeseen ja 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 on asbestipölyn altistumisvaara.
- D ERITTÄIN HEIKKO
Asbestimateriaali on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti pölyä. Tilassa liikuttaessa tai työskenneltäessä suositellaan noudatettavaksi VPN:n 886/87 §10 ja TSH:n päätöksen 231/90 §12 edellyttämiä suojaustoimenpiteitä.

Pölyävyys ilmoitetaan RT 18-11247, Asbestikartoitus, Tutkimusmenetelmä –ohjekortin luokittelun asbestipitoisen materiaalin vaarallisuudesta mukaisesti. Luokitus ilmoitetaan yhdestä tähdestä kolmeen tähden pölyävyyden mukaisesti.

Asbestimateriaalin vaarallisuus

*	asbestialtistumisvaara tarviketta purettaessa	Tarvikkeet ovat vaarattomia normaalikäytössä ja aiheuttavat vain purettaessa asbestialtistumisvaaran
**	suuri asbestialtistumisvaara tarviketta purettaessa	Tarvikkeet ovat normaalikäytössä vaarattomia, mutta aiheuttavat purettaessa suuren asbestialtistumisvaaran
***	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	Paljaan ruiskutetun krokidoliittiasbestieristeen katsotaan aiheuttavan aina asbestialtistumisen. Vaarallisuus perustuu työtavasta ja tarvikkeesta aiheutuvaan suureen pölyävyyteen. 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.

Toimenpide-ehdotuksella esitetään asbestisisältöiselle materiaalille tehtävät toimenpiteet. Toimenpide-ehdotukset luokitellaan numeroinnilla 0 - 7. Luokituksen toimenpiteet tarkoittavat seuraavaa:

- 0 EI TOIMENPITEITÄ
Ei edellytetä toimenpiteitä normaalikäytössä
- 1 PURKU OSASTOINTIMENETELMÄLLÄ
Työalue eristetään pölytiiviiksi muusta alueesta ja varustetaan tarkoitukseen sopivalla HEPA-suodattimellisella alipaineistuslaitteistolla
- 2 PURKUPUSSIMENETELMÄLLÄ
Asbestipitoisen materiaalin käsittely suoritetaan pölytiiviin pussin sisällä
- 3 KOHDEPOISTOMENETELMÄ
Asbestipölyn leviäminen estetään tarkoitukseen sopivalla HEPA-suodattimella varustetulla kohdeimulaitteella
- 4 MATERIAALIN POISTO KOKONAISENA
Levyt poistetaan ehjinä ja toimitetaan kaatopaikan haitta-aineosastolle pölytiiviisti pakattuna. Henkilökohtaisena suojaimeksi käytetään vähintään P 2-luokan suodattimella varustettua puolinaamaria
- 5 UPOTUSMENETELMÄ
- 6 MÄRKÄPURKUMENETELMÄ
- 7 Purkutyo tehdään muulla teknisen kehityksen mahdollistavalla menetelmällä, jolla saavutetaan edellä mainittuihin menetelmiin verrattavissa oleva turvallisuustaso

TAULUKKO 1: ASBESTIMASSALUETTELO

Tila tai alue	Asbestin esiintyminen rakenteessa	Laskenta- määrä	Näyte	Laatu	Kunto	Pölyä- vyys	Toimenpide ehdotus
ASBESTILUETTELO							
Kellarikerros	Putkistojen eristeet (pinta-asennetut)	70 jm	-	-	A/C	**/**	(0), 1
Kellarikerros	Pannuhuone, alapohjan asbestia sisältävä palo-eriste	5 m ²	-	-	A	**	0, 1
Kellarikerros	Pannuhuone, katon- ja seinien pintamateriaalit	60 m ²	AS6	krysotiili	B	**	0, 1
Kellarikerros	Maanpaineseinät, kosteuseriste, bitumi (sirotteena)	210 m ²	AS2	antofylliitti	A	**	0, 1
Kellarikerros, Sauna	Kuitusementtilevytytys kiukaan läheisyydessä	0,5 m ²	-	-	A	**	0, 1
Kellarikerros	Pannuhuone, Palo-ovi	1 kpl	-	-	A	*	0, 1, 4
1. Kerros	Putkistojen eristeet rakenteissa (määrä arvioitu alkuperäisistä piirustuksista)	160 jm	-	-	A	**	0, 1
Vesikate	Nykyisten katteiden alla oleva bitumihuopakerros (sirotteena)	470 m ²	AS8	antofylliitti	A	**	0, 1

2. HAITTA-AINEIDEN MASSALASKENTATAULUKKO

Taulukossa esitetään kohteella suoritettuun tutkimukseen ja näytteenottoon perustuvat haitta-ainemateriaalien laskennalliset määrätiedot. Taulukossa ei esitetä materiaaleja, joissa ei ole todettu esiintyvän haitta-aineita. Esitetyt materiaalien määrät ovat pohjakuvista laskettuja tietoja, joita ei suositella käytettäväksi suoraan laskentaperusteena ilman tarkastuslaskentaa.

Toimenpide-ehdotuksella esitetään haitta-ainepitoisille materiaaleille tehtävät toimenpiteet. Toimenpide-ehdotukset luokitellaan numeroinnilla 0-8. Luokitukset toimenpiteet tarkoittavat seuraavaa:

- 0 EI TOIMENPITEITÄ
Ei edellytetä toimenpiteitä normaalikäytössä
- 1 KOTELOIMINEN
Materiaali suojataan tai peitetään rakennusmateriaalilla haitan ehkäisemiseksi
- 2 PINNOITUS
Materiaalin eristäminen suoritetaan pinnoittamalla sitovalla massakerroksella
- 3 PURKU OSASTOINTIMENETELMÄLLÄ
Työalue eristetään tiiviiksi muusta alueesta ja varustetaan tarkoitukseen sopivalla HEPA-suodattimellisella alipaineistuslaitteistolla
- 4 KOHDEPOISTO
Materiaalin aiheuttavan haitan leviäminen purkutöiden yhteydessä estetään tarkoitukseen sopivalla HEPA-suodattimella varustetulla kohdeimulaitteella
- 5 PURKUPUSSIMENETELMÄLLÄ
Materiaalin käsittely suoritetaan pölytiivin pussin sisällä
- 6 PINNOITTEEN POISTO HIEKKAPUHALTAMALLA
Pinnoitekerroksen poisto tehdään hiekkapuhalluksena. Sisätiloissa tulee huomioida alueen osastointi muusta alueesta.
- 7 MATERIAALIN POISTO KOKONAISENA
- 8 MATERIAALIN PURKUTYÖ EI EDELLYTÄ ERITYISTOIMENPITEITÄ
Jätteenkäsittelyohjeistus tulee selvittää paikalliselta jätehuoltoneuvojalta ennen materiaalin toimittamista kaatopaikattavaksi

TAULUKKO 2: HAITTA-AINEPITOISTEN MATERIAALIEN MASSALUETTELO

Tila tai alue	Haitta-aineen esiintyminen rakenteessa	Haitta-aine	Pitoisuus (mg/kg)	Laskenta-määrä	Näyte	Toimenpide ehdotus
HAITTA-AINELUETTELO						
1. Kerros	Alapohjarakenteen tervapaperi	PAH	14000	130 m ²	PAH1	0, 3
Ullakkotila	Yläpohjan eristtilan tervapaperi	PAH	14000	380 m ²	PAH1	0, 3
Koko kiinteistö	Valurautaiset viemäriputkistot, liitosmuhvien lyijypitoinen tiiviste (määräarviossa on esitetty pohjakuviin perustuva arvio putkiston määrästä)	lyijy	-	100 jm	-	0, 7

Rakennuksen maalatut katto-, seinä ja lattiapinnat saattavat sisältää raskasmetalleja, kuten sinkki.



22687/ASB/19

TUTKIMUSRAPORTTI

1 (2)

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 11

28.01.2019



WSP Finland Oy
Jani Vainio
jani.vainio@wsp.com

ASBESTIANALYYSI

Kohde Kuhaniemen koulu

Näytteenottopäivä 18.1.2019 (Jani Vainio)

Analyysimenetelmä Tilaajan toimittamat näytteet analysoidaan aina valomikroskoopilla (VM) ja tarvittaessa myös Tescan Vega3 pyyhkäisy-elektronimikroskoopilla sekä siihen liitetyllä energiadiispersiivisellä spektrometrillä SEM-EDS (EM). Materiaalinäytteiden asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi tehdään soveltaen standardia ISO 22262-1. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Tulokset

Näyte nro	Ottopaikka / materiaali	Menetelmä	Asbestipitoisuus/-tyyppi
AS1	Alapohja, piki	VM	Ei sisällä asbestia.
AS2	Maanpaineseinät, piki/bitumi	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti (siroitteena).
AS3	WC-tilat, seinälaatoitusmateriaalit (laatta, kiinnitysaine, saumalaasti) ja tasoitteet	VM	Ei sisällä asbestia.
AS4	Kellarikerros, lattiat, punainen mosaiikkibetoni	VM	Ei sisällä asbestia.
AS5	Kellarikerros, PH, seinän muovitapetti ja liima sekä tasoitteet	VM	Ei sisällä asbestia.
AS6	Pannuhuone, katto- ja seinäpinnoitteet	VM	Sisältää asbestia, krysotiili.
AS7	Seinätasoitteet + pinnoitteet, kuivat tilat	EM	Ei sisällä asbestia.



22687/ASB/19

TUTKIMUSRAPORTTI

2 (2)

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 11

28.01.2019



Näyte nro	Ottopaikka / materiaali	Menetelmä	Asbestipitoisuus/-tyyppi
AS8	Vesikatto, vanha bitumivesikate	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti (siroitteena).
AS9	Julkisivut, keltainen osa, pinnoitteet	EM	Ei sisällä asbestia.
AS10	Julkisivut, harmaa osa (sokkelit), pinnoitteet	EM	Ei sisällä asbestia.

WSP FINLAND OY

Piia Manninen
tutkija, FM
piia.manninen@wsp.com



22687/PAH/19

TUTKIMUSRAPORTTI

1 (2)

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puh. 0207 864 11

25.01.2019

WSP Finland Oy
Jani Vainio
jani.vainio@wsp.com

PAH-ANALYYSI

Kohde Kuhaniemen koulu

Näytteenottopäivä 18.1.2019 (Jani Vainio)

Analyysimenetelmä Tilaajan toimittaman materiaalinäytteen PAH-analyysi on tehty GC-MS-menetelmällä. Menetelmä on sovellettu standardista SFS-ISO 18287. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Näytteet

Näyte nro	Ottopaikka / materiaali
PAH1	Ylä- ja alapohjarakenteet, tervapaperi
PAH2	Vesikatto, vanha bitumivesikate



22687/PAH/19

TUTKIMUSRAPORTTI

2 (2)

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puh. 0207 864 11

25.01.2019

Tulokset

		PAH1	PAH2
		[mg/kg]	[mg/kg]
1	Naftaleeni	4.7	< 2.0
2	Asenaftyleeni	390	< 2.0
3	Asenaftteeni	33	< 2.0
4	Fluoreeni	44	< 2.0
5	Fenantreeni	1800	13
6	Antraseeni	450	< 2.0
7	Fluoranteeni	2700	7.2
8	Pyreeni	2000	< 2.0
9	Bentso[a]antraseeni	1500	< 2.0
10	Kryseeni	1300	2.9
11	Bentso[b]fluoranteeni	970	< 2.0
12	Bentso[k]fluoranteeni	820	< 2.0
13	Bentso[a]pyreeni	1100	< 2.0
14	Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	640	< 2.0
15	Dibentso[a,h]antraseeni	180	< 2.0
16	Bentso[ghi]peryleeni	560	< 2.0
	PAH [16] summa	14000	< 30

Menetelmän yhdistekohtainen määrittäysraja on 2.0 mg/kg ja mittaepävarmuus (95 % luotettavuustasolla) keskimäärin ± 16 %. Tulokset on ilmoitettu 2 merkitsevän numeron tarkkuudella.

WSP FINLAND OY

Karri Kouri
Kemisti, FM
karri.kouri@wsp.com

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut

Heikkiläntie 7
00210 HELSINKI
Puhelin 0207 864 11

Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 11

Y-tunnus 0875416-5
www.wspgroup.fi



22687/PCB,Pb/19

TUTKIMUSRAPORTTI

1 (1)

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puh. 0207 864 11

25.01.2019

WSP Finland Oy
Jani Vainio
jani.vainio@wsp.com

PCB- JA LYIJYANALYYSI

Kohde Kuhaniemen koulu

Näytteenottopäivä 18.1.2019 (Jani Vainio)

Menetelmät Tilaajan toimittaman materiaalinäytteen PCB-analyysi on tehty GC-MS-menetelmällä. Menetelmä on sovellettu standardista SFS-ISO 10382. Näytteen lyijypitoisuus on määritetty XRF-tekniikalla. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tulokset

Näyte nro	Materiaali / ottopaikka	PCB-pitoisuus* [mg/kg]	Lyijypitoisuus** [mg/kg]
PCB1/Pb1	Kellarikerros, PH/S, lattian maalit	< 3,5	< 100

* Polyklooratut bifenyylit (PCB) kongeneerien 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 kokonaismäärä. Menetelmän mittaepävarmuus (95 % luotettavuustasolla) keskimäärin ± 16 %. Tulokset on ilmoitettu 2 merkitsevän numeron tarkkuudella.

** Suositus saumausmassan vaarallisen purkujätteen Pb-pitoisuudelle on 1500 mg/kg (Rakennustieto Oy, Ratu 82-0382: PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumausmassojen purku). Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien ylempi ohjearvo lyijylle on 750 mg/kg (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007).

WSP FINLAND OY

Karri Kouri
Kemisti, FM
karri.kouri@wsp.com

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut

Heikkiläntie 7
00210 HELSINKI
Puhelin 0207 864 11

Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 11

Y-tunnus 0875416-5
www.wspgroup.fi