

Tutkimusraportti

Mieluskylän koulu, rakennetekninen kuntotutkimus

Projekti 308911



10.8.2017

SISÄLTÖ

1.	Tutkimuksen kohde ja lähtötiedot.....	3
1.1.	Yleistiedot.....	3
1.2.	Lähtötilanne ja tehtävä.....	3
1.3.	Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus.....	3
2.	Tutkimustulokset.....	5
2.1.	Sisäilmatutkimukset.....	5
2.2.	Rakennuksen vierustat	6
2.3.	Rakenteet	8
2.4.	Mikrobitutkimukset yhteenveto	25
3.	Rakenneausten haitta-aineet	26
3.1.	Tutkitut materiaalit ja tehdyt analyysit	26
3.2.	Analyysien tulokset.....	26
3.3.	Asbestityön turvallisuus.....	27
3.4.	Ohjeet, lait ja määräykset.....	28
3.5.	Noudatettavat purkutyöohjeet.....	28
3.6.	Vaihtoehtoisissa purku-/korjaustavoissa huomioitavaa.....	28
4.	Yhteenveto	29

LIITTEET

1. Tutkimuskartat
2. Mikrobianalyysit materiaalinäytteistä
3. Asbestianalyysit
4. PAH-analyysi
5. PCB-analyysi

1. TUTKIMUKSEN KOHDE JA LÄHTÖTIEDOT

1.1. Yleistiedot

Työn tilaaja: Haapaveden kaupunki, Tekninen toimi
PL40, 86601 Haapavesi
Risto Rautio, tekninen johtaja
puh. 044-7591200
risto.rautio@haapavesi.fi

Kohde: Mieluskylän koulu
Mieluskoskentie 13
86550 Mieluskylä

Tutkimuskohteena on Mieluskylän koulu, osoite Mieluskoskentie 13, 86550 Mieluskylä. Rakennus on rakennettu 1951. Rakennus on 2-kerroksinen ja siinä on osin maanalainen kellarikerros. Rakennuksessa on kerrosalaa 1964 m² ja tilavuutta 7330 m³.

Rakennus on peruskorjattu 2006 jolloin on uusittu vesikatto sekä ilmanvaihto järjestelmiä.

Rakennus on betoni-/ tiilirakenteinen. Kantavana runkona on tiilirunko. Ylä-, ala- sekä väli-pohjarakenteet ovat paikallavalettua teräsbetonia. Vesikate on tiiltä.

1.2. Lähtötilanne ja tehtävä

Rakennukseen on tehty sisäilman mikrobi tutkimus 2010. Tutkimuksessa on käytetty andersen keräintä ja ilmanäytteet on tutkittu Haapaveden kaupungin ympäristölaboratoriossa.

Lähtötietomateriaalina käytettävissä oli seuraavat asiakirjat:

- Pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset (1952)
- Pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset (2005)
- Tutkimustodistus sisäilmanäytteistä (2010)

Tehtävänä on suorittaa kiinteistön rakennukseen rakennetekninen kuntotutkimus, jossa selvitetään rakennuksen tämänhetkinen kunto.

Kenttätutkimukset kohteessa suoritettiin kesäkuussa 2017. Rakennustekniikan kenttätutkimukset suoritti insinööri (AMK) Jarkko Huotari ja insinööri (YAMK) Markku Estola WSP Finland Oy:stä.

Kiinteistön LVISA-osio on esitetty kiinteistöstä laaditussa kuntoarvio raportissa 10.8.2017 WSP Finland Oy.

1.3. Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus

Tutkimusten yhteydessä tarkastettiin rakennuksen kaikki tilat aistinvaraisesti. Lisäksi tehtiin näytteenottoja, rakenneavauksia ja mittauksia seuraavasti:

- Pintakosteusmittaukset:
 - kellarikerroksen alapohjarakenne mitattiin kauttaaltaan
- Pintakosteusmittaukset suoritettiin Hygrotest LG 1 -mittauslaitteella.

- Rakenteisiin tehtiin rakenneavauksia yhteensä 9 kpl, avauskohdat jakautuivat seuraavasti:
 - Alapohjarakenteisiin 2 kpl
 - Ulkoseinärakenteisiin maanpinnan yläpuolelle 2 kpl
 - Ulkoseinärakenteisiin maanpinnan alapuolelle 2 kpl
 - Välipohjarakenteisiin 2 kpl
 - Yläpohjarakenteisiin 1 kpl
- Rakenneavauskohdilta mitattiin rakennekosteuksia sekä otettiin näytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobinäytteitä otettiin yhteensä 6 kpl.
- Ulkovaipan tiiveyttä tarkasteltiin aistinvaraisesti rakenneavauskohdilta
- Ilmanvaihtojärjestelmän tila tarkastettiin aistinvaraisesti
- Rakennuksen sisäilman paine-eroa ulkoilmaan nähden mitattiin otantana eri puolilta rakennusta.
- Rakenneavauksissa havaittujen materiaalien mahdollisia haitta-aineita tutkittiin seuraavasti:
 - Asbestit 5 kpl
 - PAH-yhdisteet 2 kpl
 - PCB-yhdisteet 1 kpl

Materiaalinäytteet mikrobianalyysiin tutkittiin suoraviljelymenetelmällä käyttäen kolmea kasvatusalustaa (THG, DG-18 ja Mallasuuteagar). Mikrobinäytteiden tulosten tulkinnassa on käytetty seuraavia julkaisuja: Asumisterveysohje 2003, Asumisterveysopas 2007, Asumisterveysasetus 545/2015, Valviran ohje 8/2016.

Materiaalinäytteiden tuloksista voidaan saada viitteitä rakennuksessa olevasta kosteusvauriosta. Kosteusvaurioon viittaavana sieni-itiöpitoisuutena pidetään yli 10 000 pmy/g, aktinomykeettipitoisuutena yli 3000 pmy/g ja bakteeripitoisuutena yli 100 000 pmy/g. Lisäksi tietyt sienilajit indikoivat rakenteen pitkäaikaista kosteusvauriota.

Rakenteiden toimintaa on tarkasteltu laboratoriotutkimusten sekä kenttätutkimusten yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella.

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta puutteina voidaan mainita seuraavat asiat:

- Rakenneavaukset, näytteenotto ja kosteusmittaukset rakenteista tehtiin pistemäisenä otantana, mikä aiheuttaa epätarkkuutta tuloksiin
- Rakennekosteus saattaa vaihdella vuodenajan, sademäärän tai pohjavedentason vaihteluiden mukaan. Mittaukset edustavat mittaushetken tasoa.
- Kosteusmittauslaitteiden mittaepätarkkuus on $\pm 1,5 \dots 2 \%$ (RH). Kosteusmittauksen epätarkkuuteen vaikuttaa ympäristön ja mitattavan rakenteen välinen lämpötilaero, joka vaikuttaa suhteellisen kosteuden suuruuteen, kun anturi johtaa hyvin lämpöä. Mittausmenetelmät voivat aiheuttaa noin $\pm 1 \dots 3 \%$ (RH) epätarkkuuden tuloksiin. Kosteusmittauksen kokonaismittausepätarkkuus on noin $\pm 5 \%$ (RH).

Tutkimus sisältää tulosten tulkinnan ja johtopäätökset sekä toimenpide-ehdotukset tutkimusten perusteella. Rakennus päästiin tutkimaan esteettä kauttaaltaan. Rakenteiden toteutustavasta sekä tämänhetkisestä kunnosta saatiin varsin hyvä käsitys.

2. TUTKIMUSTULOKSET

2.1. Sisäilmatutkimukset

2.1.1. Sisäilmakysely

Rakennuksen käyttäjillä teetettiin sisäilmanlaatuun ja tilojen käyttöön liittyvä kysely. Kyselyn perusteella pyrittiin kohdentamaan ja tarkentamaan tutkimuksia eri tilojen välillä.

Kyselyssä ei ilmennyt merkittäviä ongelmakehoja rakennuksensisätiloissa. Paikoin ilmaantui seuraavia ympäristöolosuhte huomioita:

- Haittaava pöly tai lika
- Liian korkea tai matala huoneenlämpötila
- Ilman vaihtuvuus koettu riittämättömäksi.

2.1.2. Sisäilmaolosuhteet tutkimushetkillä

Sisäilman suhteellinen kosteus (RH%) sekä lämpötila °C mitattiin hetkellisesti satunnaisista tiloista sekä tiloista joihin rakenneavauksia kohdistettiin. Mittaustulokset on esitetty alla.

SISÄ- JA ULKOILMA	RH%	°C
Ulkoilmaolosuhteet 5.6.2017 klo 12.30	70,0	14,0
Luokka 1	35,3	22,0
Luokka 3	36,3	22,4
Luokka 6	37,4	22,4
Esiopetusluokka	37,8	20,8
Kotitalousluokka	36,8	22,6
Teknisentyönloukka	38,2	21,2
Kellarikerros, öljysäiliöhuoneen edessä	40,2	21,0

Sisäilman ja ulkoilman välistä paine-eroa arvioitiin aistinvaraisesti rakennuksen tiloista. Rakennukseen on asennettu ilmanvaihtojärjestelmä peruskorjauksen yhteydessä. Ilmanvaihto järjestelmä sisältää tulo- ja poistoilmanvaihdon. Tulo- ja poistoilma putkistot on asennettu lähes kaikkiin tiloihin lukuunottamatta seuraavia tiloja:

- Luokka 6, Terveystenhoitajantila
- Käytävä 2 krs.
- Välinevarasto 2 krs.

- Käytävä 1 krs.
- Kellarikerroksen pukuhuone ja suihkutilat
- Teknisentyönluokka, kellarikerros
- Käytävä, kellarikerros
- Sähköpääkeskus, kellarikerros
- Kellaritila, rakennuksen luoteispääty
- WC-tiloissa on poistoilman vaihto, tuloilma tulee käytävältä

Rakennuksen tilojen ilmanpaine on arviolta normaalilla tasolla. Paikoin havaittiin tunkkaista hajua yksittäisissä tiloissa kuten sähköpääkeskuksessa ja välinevarastossa 2 krs. Tunkkainen ilma johtuu arviolta tilan heikosta ilmanvaihdesta.

2.2. Rakennuksen vierustat

Rakennuksen vierustat tarkastettiin silmämääräisesti. Rakennusta ympäröivät alueet ovat sora- ja nurmipintaiset. Maanpinnan kallistus on loiva, lievästi rakennuksesta poispäin.

Kattosadevedet on ohjattu rännikouruilla sekä syöksyputkilla sadevesikaivoihin. Sadevesikaivot olivat paikoin roskan ja lehtien peitossa.

Rakennuksen sokkelia vasten on asennettu patolevy sekä lisälämmöneristeeksi EPS-solumuovieriste 50 mm.



Kuva 1. Kuva rakennuksen takasivulta. Piha-alueen kallistus on loivasti rakennuksesta poispäin.



Kuva 2. Kuva rakennuksen takasivulta. Piha-alueen kallistus on loiva. Seinän vierellä nurmi kasvustoa.



Kuva 3. Kuva rakennuksen etusivulta.



Kuva 4. Kuva rakennuksen etusivulta. Piha-alueen kallistus on loiva rakennuksesta poispäin.



Kuva 5. Syöksyputken alla oleva rännikaivo on roskainen ja syöksyputkenpää on korkealla kaivoon nähden.



Kuva 6. Sadevesikaivo rakennuksen päädyssä hätäpoistumistien edessä. Kaivossa runsaasti kiviä ja roskaa.



Kuva 7. Kuva rakennuksen etusivulta. Sokkelia vasten on asennettu patolevy sekä lisälämmöneristykseksi EPS-levy. Patolevyn yläreunassa ja sokkelin välissä on rakoilua.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen vierellä maanpinnan kallistukset ovat loivat, mikä voi aiheuttaa pintavesien kertymistä rakennuksen vierelle. Kohteella tehtyjen havaintojen ja piirustusten mukaan rakennuksen vierellä ei ole salaojituksia.

Rakennuksen sokkelia vasten on asennettu patolevy, joka vähentää maaperän kosteuden siirtymistä sokkelirakenteeseen. Patolevyn yläreunan ja sokkelin välissä havaittiin yleisesti rakoilua, mikä voi mahdollistaa pintavesien pääsyn patolevyn ja sokkelin väliin. Sokkelia vasten on asennettu myös lisälämmöneristeeksi EPS-solumuovieriste.

Toimenpide-ehdotukset

- Rännikaivojen+ putkiston puhdistus
- Maanpinnan kallistuksien parantaminen rakennuksen vierellä
- Patolevyn yläreunan tiivistys

2.3. Rakenteet

2.3.1. Alapohja

Rakennuksen alapohjaan tehtiin yhteensä 2 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset kohdennettiin seuraavasti:

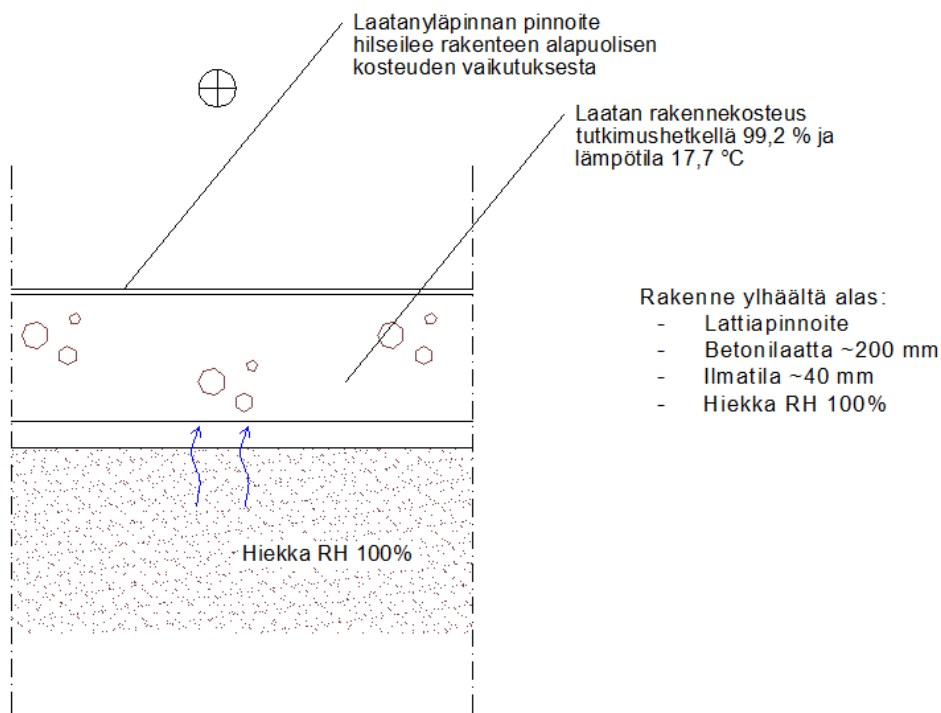
- 1 kpl kellarin lattiaan pinnoitevaurioiden kohdalle
- 1 kpl sähköpääkeskuksen lattiaan

Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta, jonka alla on hiekka. Laatan alla havaittiin ilmatila, jonka korkeus vaihtelee. Ilmatila on aiheutunut arviolta hiekan painumisen vuoksi.

Kellarinlattia RA4, rakennuksen luoteispäätty

Rakenne havaintojen perusteella:





Kuva 8. Kellaritilassa, rakennuksen luoteispäädyssä havaittiin kohonneita pintakosteuslukemia.



Kuva 9. Teknisentyönloukassa havaittiin lievästi kohonneita pintakosteuslukemia kapealla alueella. Vaurioita ei havaittu.



Kuva 10. RA4. Lattian pinnoite hilseilee rakenteen alapuolisen kosteuden vaikutuksesta. Pintakosteus lukemat olivat koholla.



Kuva 11. RA4. Lattian pinnoite hilseilee rakenteen alapuolisen kosteuden vaikutuksesta. Pintakosteus lukemat olivat koholla.



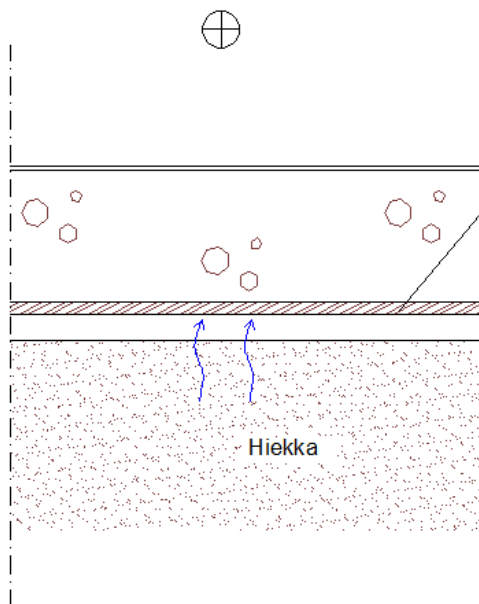
Kuva 12. RA4. Kuva lattiarakenteen betonista.



Kuva 13. RA4. Betonilaatan alla ilmatila ja täyttöhiekka.

Sähköpääkeskuksen lattia RA6, teknisentyönluokan vieressä

Rakenne havaintojen perusteella:



Laatan alla puuta

Rakenne ylhäältä alas:

- Lattianpinnoite
- Betonilaatta ~200 mm
- Puuta ~20 mm
- Ilmatila ~40 mm
- Hiekkatäyttö



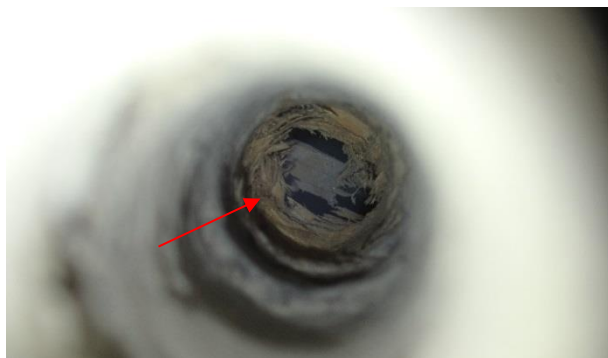
Kuva 14. Kuva sähköpääkeskuksesta. RA6 sähköpääkeskuksen lattiasta.



Kuva 15. Yleiskuva sähköpääkeskuksesta. Tilassa on maakellarin haju.



Kuva 16. RA6. Lattiarakenne tarkastettiin porauksella.



Kuva 17. RA6. Betonilaatan alla puuta jonka alla on ilmatila ja täyttöhiekka.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Kellarikerroksen lattiarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Betonilaatan alla ei ole lämmöneristettä eikä kapilaarisen vedennousun estävää rakennetta. Betonilaatan paksuus on noin 200 mm. Laatan alla on ilmatila jonka korkeus vaihtelee. Ilmatilan laatan alla on aiheuttanut arviolta alapuolisen hiekkatäytön painuminen. Ilmatilan muodostuminen laatan alle ei havaintojen mukaan ole aiheuttanut betonilaatan painumista tai merkittäviä halkeamia, yksittäisiä halkeamia havaittiin.

Lattiarakenne kartoitettiin kauttaaltaan pintakosteusmittauksella. Pääosin pintamittaus lukemat osoittivat lattiarakenteen pinnan olevan kuiva. Kohonneita pintakosteuslukemia havaittiin kapealla kaistaleella teknisentyönluokan lattiassa sekä kauttaaltaan rakennuksen luoteispäädyn kellaritilassa.

Teknisentyönluokan lattiassa ei havaittu merkkejä vaurioista. Luoteispäädyn lattiapinnoite on hilseillyt alapuolisen kosteuden vaikutuksesta. Rakenneavaus RA4 tehtiin vaurioituneelle kohdalle ja betoniin tehtiin rakennekosteusmittaus koepala menetelmällä. Rakennekosteus mitattiin Rotronic Hygropalm HP22 rakennekosteusmittarilla. Betonin suhteellinen kosteus rakenneavauksen kohdalla oli RH 99,2 % ja lämpötila 17,7 °C. Mittaustulos osoittaa betonirakenteen olevan märkä.

Toimenpide, jolla laatan alapuolista kosteutta voidaan vähentään, on asentaa rakennuksen vierelle salaojitukset. Vaurioiden ja havaintojen perusteella kosteutta on vain rakennuksen luoteispäädystä jonka alueelle suositellaan salaojituksen asennusta. Muun rakennuksen osalla salaojitus ei ole välttämätön.

Sähköpääkeskuksen kohdalla havaittiin puuta betonilaatan alapuolella. Kosteuden nousu hiekkatäytöstä betoniin voi aiheuttaa betonin alla olevan mahdollisen orgaanisen materiaalin (puun) vaurioitumisen. Mikäli lattiarakenteen ja seinärakenteen liittymä ei ole tiivis on mahdollista, että lattiarakenteen alta tulee epäpuhdasta ilmaa sisäilmaan, mikäli painesuhteet ovat sopivat.

Maanvarainen betonilattia on pääosin pinnoitettu muovimatolla.

Nykyinen lattiarakenne on riskialtis maaperästä nousevalle kosteudelle, mutta luoteispäädyn kellaritilaa lukuunottamatta merkittäviä vaurioita ei tutkimushetkellä havaittu.

Toimenpide-ehdotukset

- Salaojituksen asennus rakennuksen luoteispäädyn kohdalle
- Lattiapinnoitteen uusiminen rakennuksen luoteispäädystä
- Pintamateriaalien uusiminen normaalisti käyttöään lopulla

2.3.2. Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseiniin tehtiin yhteensä 4 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset kohdennettiin seuraavasti:

- 2 kpl maanpinnan yläpuolelle, rakennuksen ulkopuolelta
- 2 kpl maanpinnan alapuolelle, rakennuksen sisäpuolelta

Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Maanpinnan yläpuolella ulkoseinärakenne on umpitiilirakenteinen ja tiilien välissä pitkäkuituinen mineraalivilla eristys 70 mm.

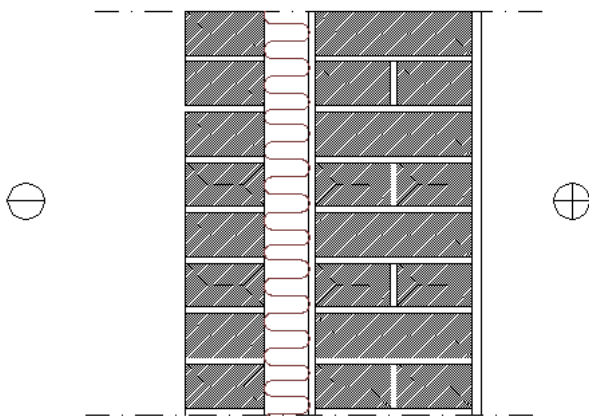
Maanpinnan alapuolella havaittiin kaksi erilaista rakennetyyppiä. Kantavarunko on betonirakenteinen jonka sisäpuolella on mineraalivillaeriste ja betonikuori tai pelkkä tiilivuoraus.

Kantavan betonirungon ulkopuolelle, maanpinnan alapuolelle on asennettu jälkeinpäin patolevy sekä EPS-solumuovi eriste.

Rakennuksen ikkunat ovat arviolta alkuperäiset, kolmipuitteiset ja kolmilasiset. Rakennuksessa on puuovia ja metalliovia.

Rakenne havaintojen perusteella:

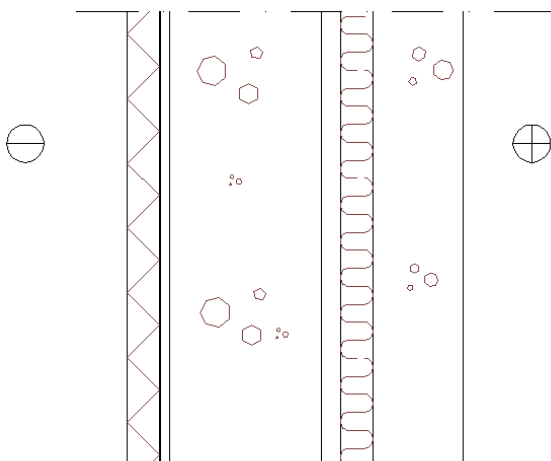
Ulkoseinärakenne maanpinnan
yläpuolella



Ulkoseinärakenne ulkoa:

- Umpitiili 130 mm
- Lämmöneriste, pitkäkuituinen mineraalivilla ~70mm
- Ilmaväli ~10 mm
- Kantavatiilirunko 280 mm
- Rappaus + maali

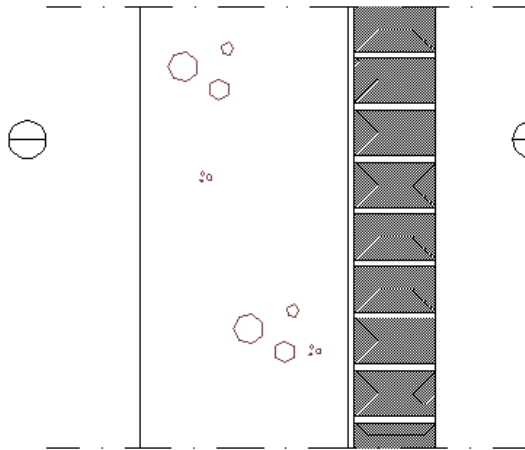
Ulkoseinärakenne maanpinnan
alapuolella, teknisentyönloukka



Ulkoseinärakenne sisältä:

- Betoni 140 mm
- Lämmöneriste, pitkäkuituinen mineraalivilla ~50mm
- Ilmaväli ~30 mm
- Kantavabetonirunko ~235 mm
- Patolevy + EPS-solumuovieriste 50 mm (maanpinnan alapuolella)

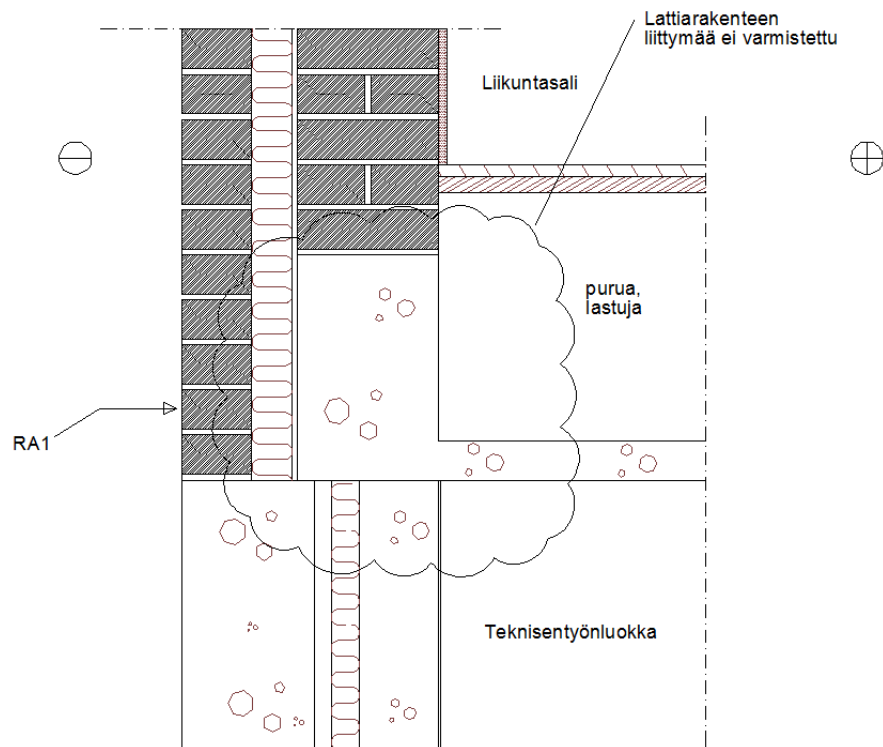
Ulkoseinärakenne maanpinnan
alapuolella, rakennuksen
luoteispääty



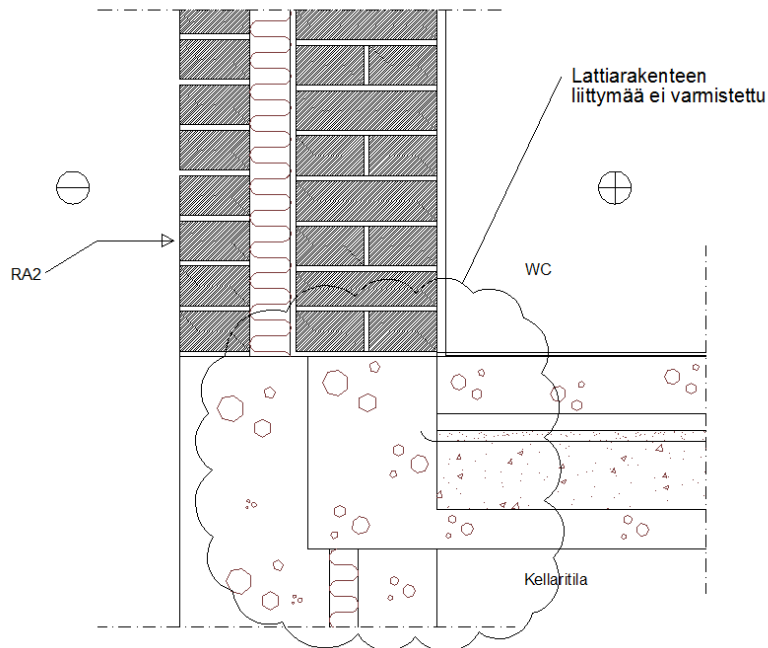
Ulkoseinärakenne sisältä:

- Umpitiili 130 mm
- Ilmaväli ~10 mm
- Kantavabetonirunko 320+ mm

Liikuntasalin lattian ja
ulkoseinän liittymä, piirros on
suuntaa antava



1 krs. lattian ja ulkoseinän
liittymä, piirros on suuntaa
antava



Kuva 18. RA1. Ulkoseinän rakenneavauksen kohta maanpinnan yläpuolelta, liikuntasalin kohdalla, rakennuksen etusivulla.



Kuva 19. RA1. Rakenneavaus tehtiin porauksella.



Kuva 20. RA1. Ulkoverhoustiilen takana lämmöneristeenä pitkäkuituinen mineraalivilla.



Kuva 21. RA1. Ulkoverhoustiilen/ulkokuoren paksuus noin 130 mm.



Kuva 22. RA2. Ulkoseinärakennearaus maanpinnan yläpuolelta, rakennuksen takasivulta.



Kuva 23. RA2. Kuva rakennearauksesta.



Kuva 24. RA7. Rakennearaus maanpinnan alapuolelta teknisentyöluokan ulkoseinään lattiapinnan yläpuolella.



Kuva 25. RA7. Kuva rakennearauksesta. Sisäkuori betonia. Porattaessa betoni tuntui pehmeältä.



Kuva 26. Rakennuksen ikkunoiden maalipinta hilseilee yleisesti.



Kuva 27. Rakennuksen pääovet ovat metallirakenteiset.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinän kantavarunko maanpinnan alapuolella on betonirakenteinen, jonka sisäpuolella on erillinen betonikuori tai tiiliverhous. Rakenneavauksen RA7 kohdalla teknisentyönluokassa sisäkuori on betonia noin 140 mm, jonka takana on pitkäkuituinen mineraalivilla 50 mm ja ilmarako noin 30 mm.

Kantava rakenne on teräsbetonia. Kantavan rakenteen paksuus on noin 250 mm. Rakennuksen luoteispäädyssä rakenteen paksuus on vähintään 320 mm. Pora ei yltänyt tältä kohtaa läpi.

Kantavan betonirakenteen ulkopuolelle on asennettu patolevy ja EPS-solumuovieriste. Patolevy vähentää ulkopuolista kosteusrasitusta merkittävästi. Mineraalivilla on altis mikrobivaurioille mikäli kosteutta pääsee nousemaan ulkoseinärakenteeseen rakennuksen alta tai pintavedet pääsevät valumaan ulkoseinälle.

Mineraalivillasta otettiin mikrobinäyte analyysiä varten. Näytteissä havattiin pieniä pitoituksia kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja ja lisäksi näytteessä M2 oli runsaasti Cladosporium mikrobia, joka on yleinen ulkohomelaji Suomessa. Mikrobitulokset käsitellään kohdassa 2.4. Huoneilmaan voi päästä mahdollista epäpuhdasta ilmaa ulkoseinän ja lattian liittymästä tai ulkoseinän mahdollisista halkeamista. Ulkoseinän ja lattioiden liittymien tiiveys suositellaan tarkastettavaksi ja sen tarkastuksen pohjalta tarvittaessa tiivistettäväksi.

Rakennuksen luoteispäädyn kohdalla (RA5) maanpinnan alapuolella kantavan betonirungon sisäpuolella on tiiliverhous. Lämmöneristettä ei tällä kohtaa ole.

Maanpinnan yläpuolella ulkoseinärakenne on umpitiilirakenteinen ja tiilikerrosten välissä on pitkäkuituinen mineraalivilla 70 mm. Mineraalivillasta otettiin mikrobinäytteet analyysiä varten.

Kosteusteknisesti maanpinnan yläpuolinen ulkoseinärakenne on toimiva eikä rakenteissa havaittu merkittäviä vaurioita. Ulkoverhousstiilen pinta on yleisesti kulunut ja paikoin lohkeillut. Tiiliverhouksen saumoissa havaittiin sauman rakoilua. Ulkoverhouksen kuntoa on syytä seurata ja tehdä korjaustoimia tarpeen mukaan. Ulkoverhousstiilen takana olevaan ilmarakoon ei ole tuuletusaukkoja, jolloin rakenne on tuulettumaton.

Rakennuksen ikkunapuitteet ovat puurakenteiset. Ikkunapuitteiden maalipinta on yleisesti kulunut ja hilseillyt. Ikkunapeltien kallistus on yleisesti loiva ja maalipinta hilseillyt. Rakennuksessa on puuovia ja metalliovia. Osa puuovista on uudehkoja ja hyväkuntoisia. Pääsisäänkäyntien ovet ovat metalliovia, ja niiden kunto on hyvä. Rakennuksen luoteispäädyssä on vanhan puuoven ulkopintaan asennettu vanerilevy.

Toimenpide-ehdotukset

- Ulkoseinä- ja lattiarakenteiden liittymän tiiveyden tarkastus merkkiainekokeella ja lämpökamerakuvausella
- Ikkunapuitteiden huoltomaalaus ja huonokuntoisten puuosien uusiminen
- Ikkunapeltien uusiminen
- Julkisivun tiiliverhouksen kunnon seuranta ja kunnostus tarpeen mukaan

2.3.3. Yläpohjarakenne

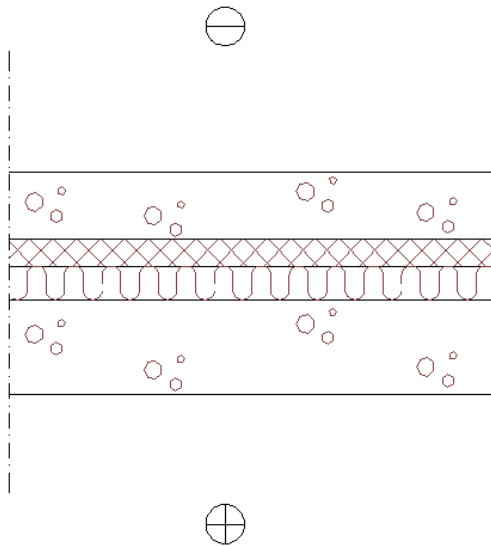
Rakennuksen yläpohjaan tehtiin yhteensä 1 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaus tehtiin ullakkotilan puolelta porauksella.

Rakenneavauskohta on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Yläpohjarakenteena on paikalla valettu betonirakenne. Lämmöneristeenä yläpohjassa on tojax-levy 40 mm ja pitkäkuituinen mineraalivilla 50 mm.

Ullakkotilassa oli pulpetteja ja muuta tavaraa sekä lintujen jätöksiä ja kuolleita lintuja.

Yläpohjarakenne



Rakenne ylhäältä alas:

- Palopermanto, betonilaatta ~100 mm
- Tojax 40 mm
- Pitkäkuituinen mineraalivilla 50 mm
- Betonilaatta



Kuva 28. Yleiskuva yläpohja / ullakkotilasta



Kuva 29. Yleiskuva yläpohja / ullakkotilasta. Ullakkotilassa mm. pulpetteja ja tuoleja.



Kuva 30. Vesikattorakenteet ovat yleisesti hyvässä kunnossa ullakkotilassa. Ullakkotilan tuuletus räystäältä on estynyt.



Kuva 31. Vesikattorakenteet ovat yleisesti hyvässä kunnossa ullakkotilassa



Kuva 32. Rakenneavaus RA9 yläpohjaan tehtiin ullakkotilan puolelta rakennuksen keskeltä.



Kuva 33. RA9. Yläpohjan palopermannon betonin paksuus on noin 100 mm.



Kuva 34. RA9. Betonilaatan alla tojalex-levy

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Yläpohjarakenteena on paikalla valettu betonirakenne ja lämmöneristeenä on tojax-levy sekä mineraalivilla. Yläpohjan rakenne on teknisesti toimiva eikä siinä havaittu merkkejä vaurioista.

Yläpohja / ullakkotilan tuulettuvuus on arviolta heikko. Ullakkotilaan ei ole tehty varsinaisia tuuletusaukkoja ja räystäät ovat lähes ummessa. Räystäällä on paikoin ilma-aukkoja, mutta ilma ei aistinvaraisen arvion mukaan vaihdu kunnolla ullakkotilassa. Heikko tuulettuvuus ei kuitenkaan ole aiheuttanut vaurioita yläpohjarakenteille ja yläpohjatilassa vesikattorakenteet ovat hyvässä kunnossa eikä yläpohjatilassa havaittu kosteuden kondensoitumista.

Toimenpide-ehdotukset

- Yläpohjatilän tuulettuvuuden parantaminen

2.3.4. Välipohja

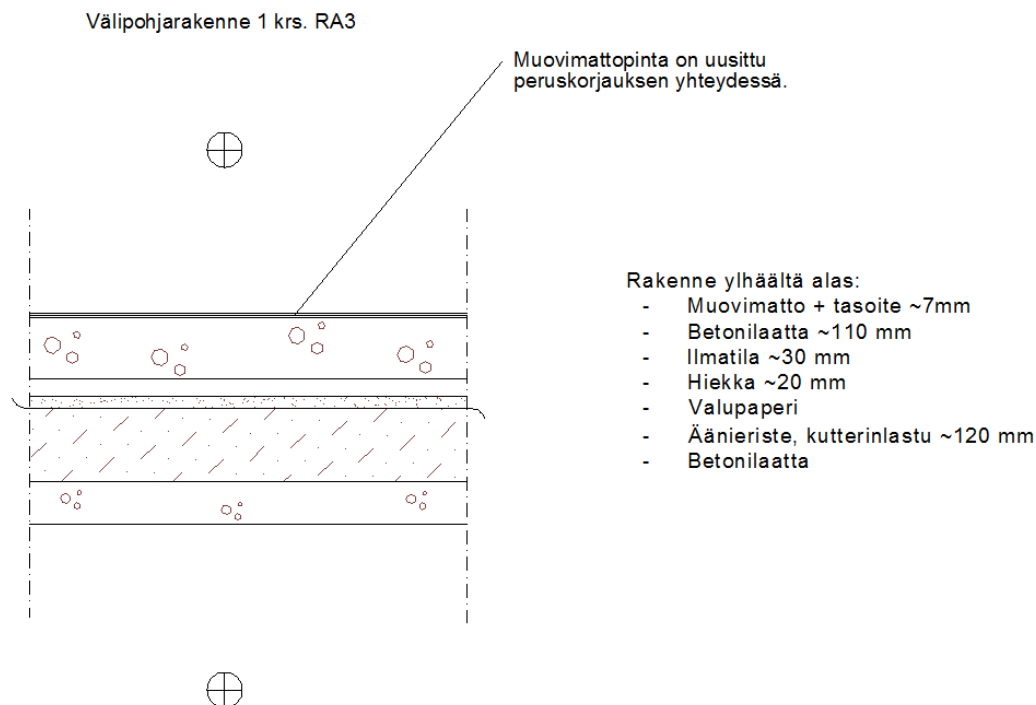
Rakennuksen välipohjaan tehtiin yhteensä 2 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset kohdennettiin seuraavasti:

- 1 kpl 1. kerroksen lattiaan
- 1 kpl liikuntasalin lattiaan

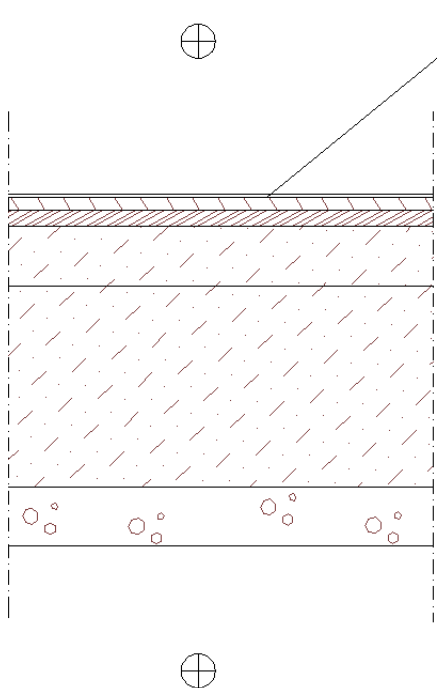
Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksen välipohjarakenteena on paikalla valettu betonirakenne, jonka äänieristeenä on sahanpuru ja kutterinlastu. Liikuntasalin kohdalla pintarakenteet ovat puurakenteiset.

Rakenteet havaintojen perusteella:



Välipohjarakenne
liikuntasalin kohdalla



Muovimattopinta on uusittu
peruskorjauksen yhteydessä.

Rakenne ylhäältä alas:

- Muovimatto
- Lastulevy 22 mm
- Lattialauta 28 mm
- Pintalattian kannatin palkisto,
lankku 50x100 mm
- Äänieriste, kutterinlastu +
puru ~490 mm
- Betonilaatta



Kuva 35. Yleiskuva luokka 3. Rakenneavaus RA3 väliseinänvierelle.



Kuva 36. Välipohjan rakenneavaus RA3.



Kuva 37. RA3. Pintalaatan vahvuus noin 110mm.



Kuva 38. RA3. Kuva lattiarakenteen betonista.



Kuva 39. RA3. Lattiabetonin alla ilmatila ja painotäytteenä hiekkaa.



Kuva 40. RA3. Hiekan alla rakennuspaperi jolla hiekka ja eriste on erotettu toisistaan.



Kuva 41. RA3. Äänieristeenä välipohjassa on kutterinlastua noin 120mm.



Kuva 42. Rakenneavaus (RA8) liikuntasalin lattiaan tehtiin näyttämön alle.



Kuva 43. Rakenneavaus (RA8) liikuntasalin lattiaan tehtiin näyttämön alle.



Kuva 44. RA8. Äänieristeenä välipohjassa on sahanpurua ja kutterinlastua. Eristettä on yhteensä noin 490mm. Eristeen alla on betonilaatta. Betonivalun palasia oli irrallaan eristeen sisässä.



Kuva 45. RA8. Pintalattian rakenne liikuntasalin kohdalla. Rakenteessa ei ole ilmarakoa eristeen ja levyn välissä.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Välipohjarakenteena on paikalla valettu betonirakenne. Liikuntasalin kohdalla lattian pintarakenteet ovat puurakenteiset sekä pinnoitteena muovimatto ja muualla rakennuksessa on betonilaatta ja pinnoitteena muovimatto. Välipohjan äänieristeenä on sahanpuru sekä kutterinlastu. Eristettä liikuntasalin kohdalla on noin 490 mm ja muualla rakennuksessa 120 mm.

Rakennearvauksen RA3 kohdalla betonin alla on ilmatila, joka on aiheutunut arviolta eristeen painumisesta. Eristeen ja betonilaatan välissä on painotäytteenä hiekkaa. Eriste ja hiekkakerros on erotettu toisistaan rakennuspaperilla.

Toimenpide-ehdotukset

-

2.3.5. Vesikatto

Rakennuksen vesikatto on uusittu peruskorjauksen yhteydessä 2002. Rakennuksen vesikatteenä on tiilikate, jonka aluskatteena on muovialuskate sekä alkuperäinen bitumikermikate. Vesikattorakenne on puurakenteinen harjakatto.



Kuva 46. Yleiskuva vesikatosta. Vesikatto on hyväkuntoinen. Vesikatolla on asianmukaiset kulkusillat.



Kuva 47. Yleiskuva vesikatosta. Vesikatto on hyväkuntoinen. Vesikatolla on asianmukaiset lapetikkaat sekä kulkusillat.



Kuva 48. Vesikaton läpivienneillä on tiilikatolle sopivat läpivienti kaulukset.



Kuva 49. Vesikatto on hyväkuntoinen. Vesikatolla on asianmukaiset lapetikkaat sekä kulkusillat.



Kuva 50. Tiilikate on hyvä kuntoinen.



Kuva 51. Kulkuluukku vesikaton yläpohjatilassa



Kuva 52. Vanha läpivienti aukko vesikaton aluslaudoituksessa. Kuvassa vanhaa bitumikermiä sekä uusittu muovinen aluskate.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Vesikate on hyvä kuntoinen eikä siinä havaittu puutteita. Kattotiilet ja vesikattoon liittyvät kattoturvatuotteet ja läpiviennit on tehty asianmukaisesti. Kattopinnalla on paikoittain jäkälää, mikä lyhentää tiilien käyttöikää pitkällä aikavälillä. Kattopinta suositellaan puhdistettavaksi lähivuosina. Katon aluskatteen kuntoa ei tutkimuksen yhteydessä tarkastettu.

Toimenpide-ehdotukset

- Normaali tiilikaton tarkistus/huolto vuosittain

2.4. Mikrobitutkimukset yhteenveto

Rakenneavauskohdilta kerättiin näytteitä mikrobianalyysiin. Näytteillä pyrittiin varmistamaan rakenteen/ materiaalin kunto. Näytteitä otettiin yhteensä 6 kpl.

Materiaalinäytteet otettiin seuraavasti:

- Näytteet M1 ja M2 otettiin ulkoseinän villaeristeestä, maanpinnan yläpuolelta
- Näyte M3 ja M5 otettiin välipohjan kutterinlastu eristeestä
- Näyte M4 otettiin ulkoseinän villaeristeestä, maanpinnan alapuolelta
- Näyte M6 yläpohjan tojax-eristeestä

Tulokset materiaalinäytteistä ovat kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 2). Näytteenottokohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Tulokset ja tulkinta

M1, Ulkoseinän mineraalivilla, liikuntasalin kohdalla

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium homesientiä*. Näytteessä havaittiin myös niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Eurotium* ja *Stachybotrys* sekä *Aktinomykeettejä* (sädesieni).

Näytteessä on heikko viite kosteuden aiheuttamasta mikrobikasvusta.

M2, Ulkoseinän mineraalivilla, matala pääty, rakennuksen takasivulla

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium* ja runsaasti (+++) *Cladosporium homesieniä*. Näytteessä havaittiin myös niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Tritirachium* sekä *Aktinomykeettejä* (sädesieni).

Näytteessä on heikko viite kosteuden aiheuttamasta mikrobikasvusta.

M3, Välipohjan kutterilastueriste, luokkatila 3

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium homesientiä*. Näytteessä havaittiin myös niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Paecilomyces* sekä *Aktinomykeettejä* (sädesieni).

Näytteen mikrobilajisto ja niiden pitoisuudet ovat tavanomaisina pidettäviä.

M4, Ulkoseinän mineraalivilla, maanalla, teknisentyönluokka

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium homesientiä*. Näytteessä havaittiin myös niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Eurotium* ja *Aspergillus versicolor* sekä *Aktinomykeettejä* (sädesieni).

Näytteessä on heikko viite kosteuden aiheuttamasta mikrobikasvusta.

M5, Välipohjan kutterinlastueriste, liikuntasalinlattia

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium homesientiä*. Näytteessä havaittiin myös niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Eurotium* *Paecilomyces* ja *Aspergillus versicolor* sekä *Aktinomykeettejä* (sädesieni).

Näytteessä on heikko viite kosteuden aiheuttamasta mikrobikasvusta.

M6, Yläpohjan tojax-eriste, palopermannon alta

Näytteessä havaittiin niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Aktinomykeettejä* (sädesieni).

Näytteen mikrobilajisto ja niiden pitoisuudet ovat tavanomaisina pidettäviä.

3. RAKENNEAVAUSTEN HAITTA-AINEET

Muiden tutkimusten yhteydessä selvitettiin rakenneavauksissa havaittujen mahdollisesti haitta-aineita sisältävien materiaalien haitta-aineet. Lisäksi tutkittiin haitta-aineet kellarikerroksen vinyylilaatoista. Tutkimuksen tekemisessä on noudatettu soveltuvin osin RT 18-11245 ”Haitta-ainetutkimus” ohjekorttia.

Tilojen pintamateriaaleja on uusittu yleisesti peruskorjauksen yhteydessä.

3.1. Tutkitut materiaalit ja tehdyt analyysit

Seuraavassa taulukossa on yhteenvedo otetuista materiaalinäytteistä ja niille tehdyistä analyyseistä.

Taulukko 1. Tutkimuksessa otetut materiaalinäytteet ja niille tehdyt analyysit. Taulukossa käytetyt analyysien lyhenteet: Asb = asbestianalyysi, PAH = Pah- analyysi, PCB = PCb- analyysi, RM = raskasmetallianalyysi, Liuk. = betonin liukoisuustutkimus, Öljy = öljyhiilivetyanalyysi

NÄYTE	TEHDYT ANALYYSIT
WMK1, Vinyylilaatta, pukuhuone	Asb
WMK2, Vinyylilaatta, teknisentyön tila	Asb
WMK3, Ulkoseinän sisämaali, valkoinen	Asb, PCB
WMK4, Bitumikermi, vesikatto	Asb, PAH
WMK5, Laatta+kiinnityslaasti+saumalaasti, kotitalousluokka	Asb
WMK6, Tuulensuojapaperi, us	PAH

3.2. Analyysien tulokset

3.2.1. Asbestianalyysin tulokset

Asbestianalyysia varten otettiin 5 kpl materiaalinäytteitä. Materiaalinäytteiden näytteenottoaikat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1). Asbestitutkimusten laboratorioanalyysi on kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 3).

Asbestia havaittiin vesikaton vanhassa bitumikermessä (WMK4). Bitumikermi sisältää asbestia antofylliitti, joka on sirotteena muun kiviaineksen mukana.



Kuva 53. Vesikaton vanha bitumikermi sisältää asbestia antofylliitti.

3.2.2. PAH-analyysin tulokset

Vesikaton vanhasta bitumikermistä otettiin materiaalinäyte PAH-analyysiin. Analyysiraportti on kokonaisuudessaan liitteenä 4.

PAH- yhdisteiden kokonaispitoisuudet eivät ylitä ympäristö- / terveysviranomaisten määrittelemää raja-arvoa. Materiaalit voidaan purkaa sekä hävittää normaalin rakennusjätteen tavoin.

3.2.3. PCB-analyysin tulokset

Kellaritilan ulkoseinän maalipinnoitteesta otettiin materiaalinäyte PCB-analyysiin. PCB-analyysiraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä 5.

Maalin PCB- pitoisuus oli alle ympäristöviranomaisten määrittämän raja-arvon. Materiaalit voidaan purkaa sekä hävittää normaalin rakennusjätteen tavoin.

3.3. Asbestityön turvallisuus

Asbestityöstä säädetään lailla (684/2015) eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista ja valtioneuvoston asetuksella (798/2015) asbestityön turvallisuudesta. Lakiin on keskitetty asbestipurku-työlupaa ja asbestipurkutyöntekijän pätevyyttä koskevat säännökset sekä näistä pidettävien rekistereiden ylläpitoon liittyvät määräykset.

Asetuksella säädetään asbestityöhön liittyviä menettelyjä ja asbestipurkutyön suunnitelmien, menetelmien, työvälineiden sekä henkilösuojainten käyttöön liittyviä vaatimuksia.

Asetuksen mukaan rakennuttajan tai muun, joka ohjaa tai valvoo rakennushanketta, johon voi sisältyä asbestipurkutyötä, on huolehdittava asbestikartoituksen tekemisestä. Asbestikartoitus on dokumentoitava ja se on luovutettava asbestipurkutyöhön ryhtyvän työnantajan tai itsenäisen työnsuorittajan käyttöön.

Työnantajan tai itsenäisen työnsuorittajan tulee ilmoittaa työkohteessa asbestipurkutyölupaa edellyttävästä asbestipurkutyöstä etukäteen alueellisesti toimivaltaiselle työsuojeluviranomaiselle.

Ilmoitus on tehtävä kirjallisesti, mikäli mahdollista vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista.

3.4. Ohjeet, lait ja määräykset

RT-kortissa ”RT 20-11245 Haitta-ainetutkimus, Rakennustuotteet ja rakenteet” on esitetty haitta-aineita sisältävien rakenteiden ja järjestelmien purku- ja korjaustöissä huomioitavat lait, asetukset, määräykset ja ohjeet.

3.5. Noudatettavat purkutyöohjeet

Asbestia sisältävien materiaalien/rakenteiden purku tulee tehdä Ratu-kortin ”Ratu 82-0347, RatuTT 9.3 Asbesti purkutyöt ja Ratu TT 9.4 Asbestipurkutyömenetelmät” ohjeiden mukaisesti.

Lisäksi tule huomioida ainakin seuraavat asiakirjat:

- Työterveyslaitoksen ja VTT:n tekemät *Epäpuhtauksien hallinta saneeraushankkeissa – Puhdas ja turvallinen saneeraus (PUTUSA) -tutkimushankkeen julkaisut*
- Pölyntorjunta rakennustyössä, Ratu 1225-S
- Ratu 82-0384 Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet – käsittely ja suojaus. Menetelmät. 2011

3.6. Vaihtoehtoisissa purku-/korjaustavoissa huomioitavaa

Jos joitakin haitta-aineita kapseloidaan rakenteisiin purku- ja saneeraustöiden yhteydessä, tulee kapseloidut rakenteet ja niiden sisältämät haitta-ainepitoiset materiaalit merkitä selkeästi myöhempiä purku-/korjaustoimenpiteitä varten. Kapseloiduista haitta-aineista on syytä viedä merkintä myös rakennuksen käyttö-/huoltokirjaan tai huoltokirjajärjestelmään

4. YHTEENVETO

Tutkimusten perusteella rakennuksen kunto on yleisesti hyvä. Rakennuksen rakenteissa ei yleisesti havaittu merkittäviä puutteita tai vaurioita. Yläpohja ja vesikattorakenteet ovat kosteusteknisesti toimivia. Tiilimuuratuissa ulkoseinärakenteissa on pieni kosteusvaurioriski. Havaintojen ja mikrobinäytteiden perusteella rakenteessa havaittiin pieniä viitteitä kosteudesta rakenteissa.

Maanpinnan alapuolella kosteusvaurion riski kasvaa, mistä syystä on tärkeää estää pintavesien pääsy sokkelirakenteeseen. Sokkelin ulkopintaan on asennettu patolevy jolla pintavesien pääsyä rakenteisiin saadaan vähennettyä. Patolevyn yläreunassa havaittiin kuitenkin rakoilua, mikä mahdollistaa veden pääsyn patolevyn taakse.

Rakennuksen alapohja on maanvarainen betonilaatta ilman lämmöneristystä. Yleisesti alapohja rakenne oli tutkimushetkellä kuiva pintakosteusmittarilla mitattuna. Rakennuksen luoteispäädystä, kellaritilassa lattiapinnoite hilseilee ja betonirakenne oli märkä.

Rakennuksen ikkunat ovat arviolta alkuperäiset ja ikkunakarmien maalipinta hilseilee yleisesti. Rakennuksen ulko-ovia on osin uusittu ja uudet ovet ovat hyvässä kunnossa. Vanhojen puurakenteisten ovien kunto tyydyttävä.

Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Alla on esitetty lyhyesti tutkimuksen perusteella havaittujen merkittävimpien ongelmakohtien korjaustyöt.

Korjaustöiden kustannukset on esitetty karkealla tasolla, hinnat eivät sisällä arvonlisäveroa.

Ulkopuoliset työt

- Rännikaivojen+ putkiston puhdistus
- Maanpinnan kallistuksien parantaminen rakennuksen vierellä
- Patolevyn yläreunan tiivistys

Kustannusarvio 4 000 €

Alapohja

- Salaojituksen asennus rakennuksen luoteispäädyn kohdalle
- Lattiapinnoiteen uusiminen rakennuksen luoteispäädyssä
- Pintamateriaalien uusiminen normaalisti käyttöiän lopulla

Kustannusarvio 15 000€

Ulkoseinät

- Ulkoseinä- ja lattiarakenteiden liittymän tiiveyden tarkastus merkkiainekokeella ja lämpökamerakuvausella
- Ikkunapuitteiden huoltomaalaus ja huonokuntoisten puuosien uusiminen
- Ikkunapeltien uusiminen
- Julkisivun tiiliverhouksen kunnon seuranta ja kunnostus tarpeen mukaan

Kustannusarvio 80 000€

Välipohja

-

Yläpohjatila

- Yläpohjatilan tuulettavuuden parantaminen

Kustannusarvio 1 000€

Vesikatto

- Normaali tiilikaton tarkistus/huolto vuosittain



Oulussa 10.8.2017

Tekijä:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jarkko Huotari'.

Jarkko Huotari
projekti-insinööri, Ins. (AMK)

Tarkastaja:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Markku Estola'.

Markku Estola
tiimipäällikkö, Ins. (YAMK)

TUTKIMUSKARTTA
MIELUSKYLÄN KOULU

RA1
M1

RAKENNEAVAUS JA MIKROBINÄYTE

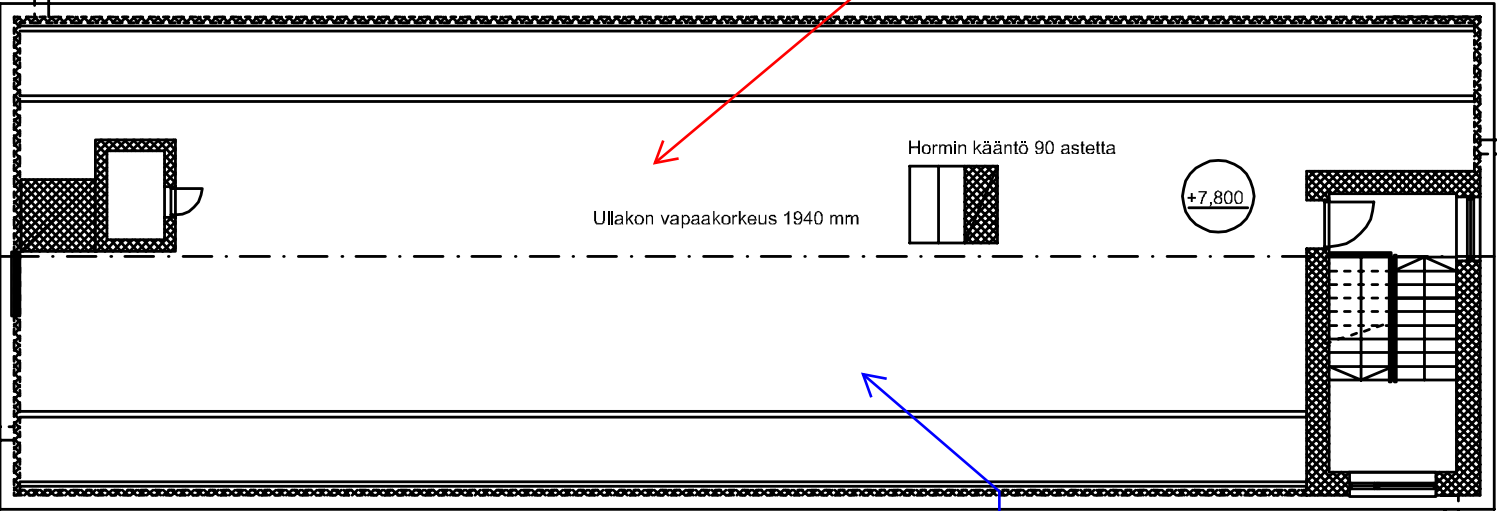
WMK 1

HAITTA-AINE MATERIAALINÄYTE



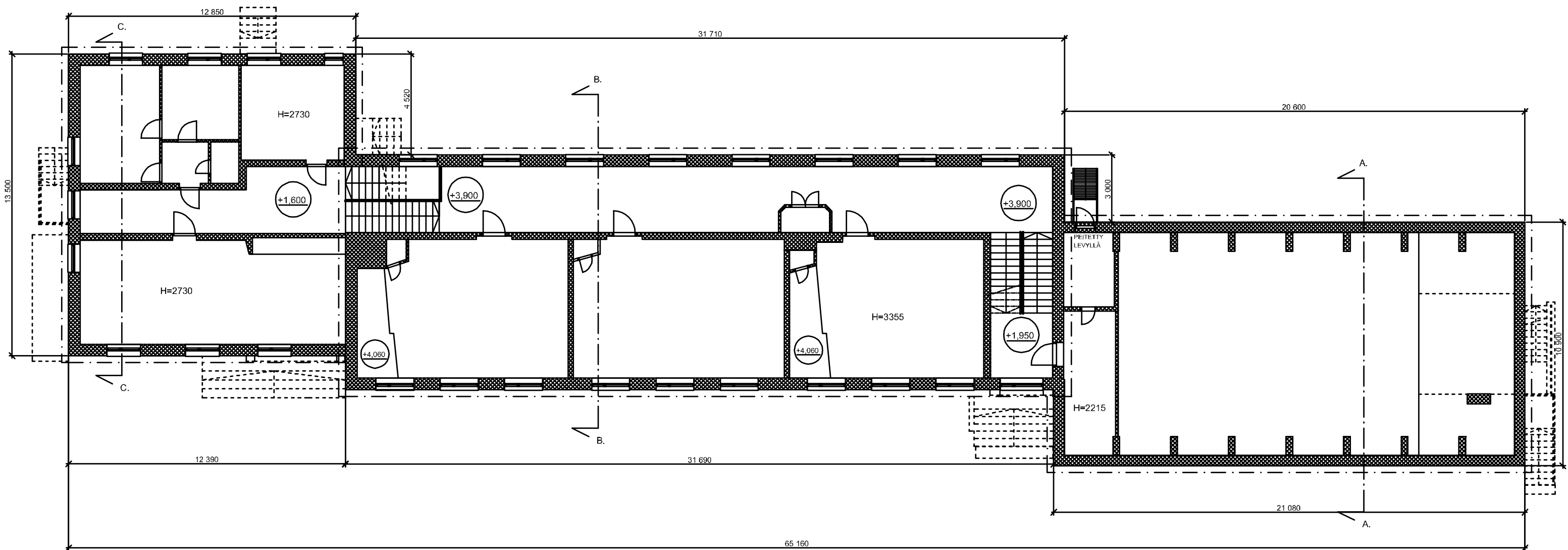
KOHOLLA OLEVIA PINTAKOSTEUSLUKEMIA

WMK 4,
näyte vesikaton
bitumikermistä

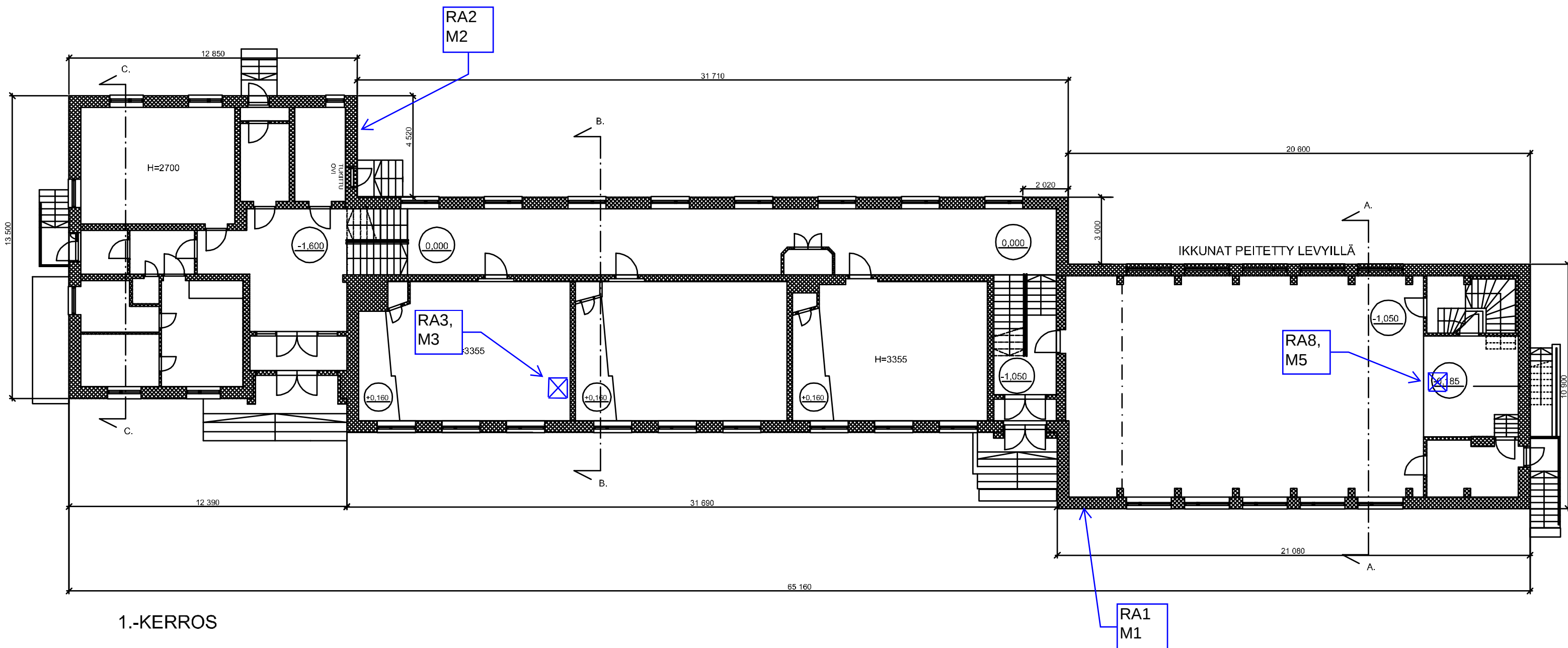


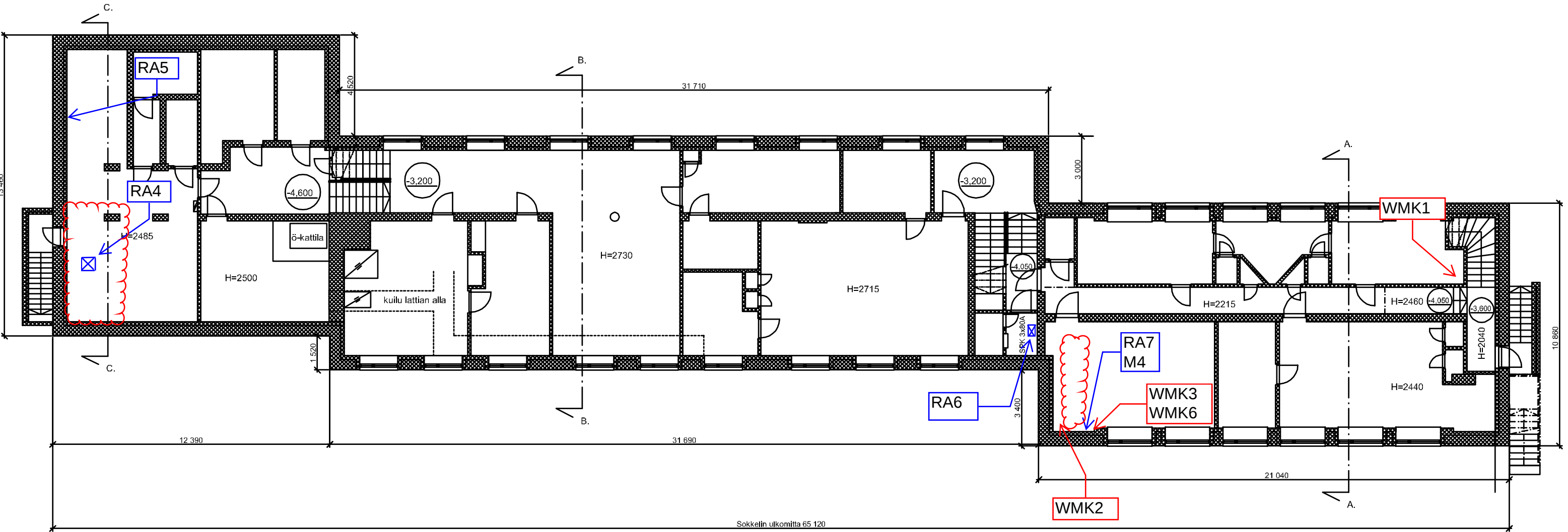
RA9
M6

ULLAKKO



2.-KERROS





KELLARIKERROS

Tilaaaja
WSP Finland Oy
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 Oulu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Työkohde	Mieluskylän koulu, Mieluskorventie 13, 86550 Mieluskylä
Näytteenottaja	Jarkko Huotari, WSP Finland Oy
Näytteenottopäivä	05.06.2017
Vastaanottopäivämäärä	08.06.2017
Viljelypäivämäärä	08.06.2017
Analysoinnin aloituspäivämäärä	14.06.2017
Näytemäärä	6 kpl

Analyysi Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä. Suhteellinen asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 cfu/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 cfu/malja), +++ = runsaasti (50-200 cfu/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 cfu/malja). Indikaattorimikrobien tarkat pesäkemäärät ilmoitetaan, jos kokonaismäärät ovat pieniä (-, +, ++).

Näytteet Näyte M1: Mineraalivilla, ulkoseinä, liikuntasali
Näyte M2: Mineraalivilla + paperi, ulkoseinä, matala pääty
Näyte M3: Kutterieriste + paperi, luokka 3, VP-lattia
Näyte M4: Mineraalivilla, ulkoseinä, maanalla, teknisentyöntila
Näyte M5: Liikuntasalin lattia, kutterinlastu, betonia vasten
Näyte M6: YP, tojox, palopermannon alta

Tulokset

	Mesofiiliset sienet (25°C, 7 vrk)				Mesofiiliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)	
Näyte	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
M1	Yhteensä <i>Stachybotrys</i> ** <i>Penicillium</i>	+ (2) +	Yhteensä <i>Eurotium</i> ** <i>Penicillium</i>	+ (1) +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ (12) +
M2	Yhteensä <i>Tritirachium</i> ** <i>Cladosporium</i> <i>Penicillium</i>	+ (1) + +	Yhteensä <i>Cladosporium</i> <i>Penicillium</i>	+++ +++ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ (6) +
M3	Yhteensä <i>Paecilomyces</i> ** <i>Penicillium</i>	+ (1) +	Yhteensä <i>Paecilomyces</i> ** <i>Penicillium</i>	+ (2) +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ (1) -
M4	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Eurotium</i> ** <i>Steriilit</i> ***	+ (1) (1) +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ (1) -
M5	Yhteensä <i>Paecilomyces</i> ** <i>Penicillium</i> Hiivat	+ (1) + +	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Eurotium</i> ** <i>Penicillium</i>	+ (2) (2) +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ (1) ++
M6	Yhteensä -	-	Yhteensä -	-	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ (2) +

Määrittäysraja = 1 cfu, M2=2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi, ***Pesäkkeitä, jotka eivät muodosta itiöitä käytetyllä kasvualustalla, cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.

Viitearvoja Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus +++ (=runsaasti mikrobeja) ja ++++ (=erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat Asumisterveysohjeen (STM, 2003) laimennusmenetelmällä viljellyn materiaalinäytteen tulkintaohjeen yli 10 000 cfu/g pitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennusviljelymenetelmän alle 10 000 cfu/g pitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon. Viite: Reiman M, Kujanpää L (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. SIY Raportti 23: 255-258.

28.6.2017

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio



Terhi Mikkilä
laboratorioanalyttikko (AMK)



Jenni Lehtinen
tiimipäällikkö

Raportissa mainitut tulokset koskevat vain testattuja kohteita näytteenottohetkellä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittain kopioinnista on oltava WSP Finland Oyn lupa.



16493/ASB/17

TUTKIMUSRAPORTTI

1 (1)

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

21.06.2017



WSP Finland Oy
Jarkko Huotari
jarkko.huotari@wsp.com

ASBESTIANALYYSI

Kohde Haapaveden koulu kiinteistöt, Mieluskylän koulu

Näytteenottopäivä 5.6.2017 (Jarkko Huotari)

Analyysimenetelmä Tilaajan toimittamat näytteet on analysoitu valomikroskoopilla (merkintä VM) tai elektronimikroskoopilla (merkintä 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
WMK1	Pukuhuone / vinyylilaatta (joustava) + laastia	EM	Ei sisällä asbestia.
WMK2	Teknisentyön tila / vinyylilaatta (joustava)	EM	Ei sisällä asbestia.
WMK3	Ulkoseinän sisämaali, valkoinen	EM	Ei sisällä asbestia.
WMK4	Bitumikermi, vesikatto	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti (sirotteena muun kiviaineksen mukana).
WMK5	Kotitalousluokka / laatta + kiinnitys- ja saumalaasti	VM	Ei sisällä asbestia.

WSP FINLAND OY

Miika Värttö
tiimipäällikkö, FM
miika.vartto@wsp.com

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut

Heikkiläntie 7
00210 HELSINKI
Puhelin 0207 864 11

Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 12

Y-tunnus 0875416-5
www.wspgroup.fi

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

26.06.2017

WSP Finland Oy
Jarkko Huotari
jarkko.huotari@wspgroup.fi

PAH-ANALYYSI

Kohde Haapaveden koulukiinteistöt, Mieluskylän koulu

Näytteenottopäivä 5.6.2017 (Jarkko Huotari)

Menetelmät Tilaajan toimittamien materiaalinäytteiden PAH-analyysit on tehty GC-MS-menetelmällä. Menetelmä on sovellettu standardista SFS-ISO 18287. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Tulokset

Näyte nro	Ottopaikka / materiaali	Bentso(a)pyreeni-pitoisuus [mg/kg]	PAH(16)-pitoisuus [mg/kg]*
WMK4	Bitumikermi, vesikatto	< 2,0	< 30
WMK6	Tuulensuojapaperi, us	< 2,0	< 30

* PAH(16)-yhdisteiden kokonaismäärä.

Vaarallisen jätteen PAH(16)-pitoisuuden raja-arvo on 200 mg/kg (Rakennustieto Oy, Ratu 82-0381: Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku).

Menetelmän määrittäjä on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 2,0 mg/kg ja mittaepävarmuus (95 % luotettavuustasolla) keskimäärin ± 16 %. Tulokset on ilmoitettu 2 merkitsevän numeron tarkkuudella.

Näytteen PAH(16)-pitoisuus* ei ylitä vaarallisen jätteen raja-arvoa (200 mg/kg).

WSP FINLAND OY

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

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

21.06.2017

WSP Finland Oy
Jarkko Huotari
jarkko.huotari@wspgroup.fi

PCB-ANALYYSI

Kohde Haapaveden koulukiinteistöt, Mieluskylän koulu

Näytteenottopäivä 5.6.2017 (Jarkko Huotari)

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

Tulokset

Näyte nro	Materiaali / ottopaikka	PCB-pitoisuus [mg/kg]*
WMK3	Ulkoseinän sisämaali, valkoinen	< 3,0

* 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.

Rakennusmateriaalin PCB-pitoisuuden ollessa koholla on suositeltavaa olla yhteydessä jätekeskuksen jätehuoltoneuvojaan. Jokaisella jätekeskuksella on oma ympäristölupa, joka määrää PCB-pitoisuuden raja-arvon.

WSP FINLAND OY



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