

TUTKIMUSRAPORTTI



Korjausrakentaminen

PÄIVÄYS	30.8.2016
PROJEKTI	Rakenne- ja kosteustekninen kuntotutkimus
TILAAJA	Punkalaitumen kunta
KOHDE	Punkalaitumen päiväkoti, Kajavanpolku 1, Punkalaidun

SISÄLTÖ

1.	TIIVISTELMÄ	5
2.	YHTEYSTIEDOT	6
	2.1 Kohde	6
	2.2 Tilaaaja	6
	2.3 Tutkimusten suoritus	6
3.	TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT	7
	3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet	7
	3.2 Lähtötiedot	7
	3.3 Kohteen yleistietoja	7
4.	YLEISTÄ TUTKIMUKSESTA	8
	4.1 Tutkimusten laajuus	8
	4.2 Suoritetut tutkimukset ja mittaukset	8
	4.2.1 Kosteuskartoitus.....	8
	4.2.2 Rakennekosteusmittaus	8
	4.2.3 Viiltomittaukset	9
	4.2.4 Rakennetyyppien tarkennukset ja rakenneavaukset.....	9
	4.2.5 Mikrobitutkimus	9
	4.2.6 Asbesti- ja haitta-ainetutkimus.....	10
	4.3 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet.....	10
	4.4 Rakenteiden ja taloteknisten järjestelmien elinkaari.....	10
5.	SALAOJAT JA KUIVATUSRAKENTEET	11
	5.1 Rakenteesta tehdyt havainnot	11
	5.2 Johtopäätökset	12
	5.3 Toimenpide-ehdotukset	12
	5.3.1 Korjaustoimenpide-ehdotukset	12
6.	MAANVASTAISET ULKOSEINÄRAKENTEET	13
	6.1 Rakennetyyppi	13
	6.2 Rakenteesta tehdyt havainnot	13
	6.3 Rakenteelle suoritetut tutkimukset ja mittaukset	15
	6.3.1 Kosteuskartoitukset ja rakennekosteusmittaukset	15
	6.3.2 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset.....	15
	6.3.3 Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset.....	16
	6.4 Johtopäätökset	16
	6.5 Toimenpide-ehdotukset	16
	6.5.1 Korjaustoimenpide-ehdotukset	16

7.	ALAPOHJARAKENTEET	17
7.1	Rakennetyyppi	17
7.2	Rakenteista tehdyt havainnot	18
7.3	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	20
7.3.1	Kosteuskartoitukset	20
7.3.2	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset	20
7.3.3	Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset	20
7.4	Johtopäätökset	21
7.5	Toimenpide-ehdotukset	21
7.5.1	Korjaustoimenpide-ehdotukset	21
8.	VÄLIPOHJARAKENTEET	22
8.1	Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset	22
8.2	Rakennetyyppi	22
8.3	Rakenteista tehdyt havainnot	23
8.4	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	25
8.4.1	Kosteuskartoitukset ja rakennekosteusmittaukset	25
8.4.2	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset	26
8.5	Johtopäätökset	27
8.6	Toimenpide-ehdotukset	27
8.6.1	Korjaustoimenpide-ehdotukset	27
9.	ULKOSEINÄ- JA JULKISIVURAKENTEET	28
9.1	Rakennetyyppi	28
9.2	Rakenteista tehdyt havainnot	28
9.3	Johtopäätökset	30
9.4	Toimenpide-ehdotukset	30
9.4.1	Korjaustoimenpide-ehdotukset	30
10.	YLÄPOHJA	31
10.1	Rakennetyypit	31
10.2	Rakenteista tehdyt havainnot	31
10.3	Rakenteille suoritettut tutkimukset ja mittaukset	33
10.3.1	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset	33
10.3.2	Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset	33
10.4	Johtopäätökset	33
10.5	Toimenpide-ehdotukset	33
11.	VESIKATTO	34
11.1	Rakenteesta tehdyt havainnot	34

11.2 Johtopäätökset	36
11.3 Toimenpide-ehdotukset	36
11.3.1 Korjaustoimenpide-ehdotukset	36
12. LIITTEET	36

1. TIIVISTELMÄ

Rakennusteknisten tutkimusten kohteena ollut kiinteistö on 50-luvun alussa valmistunut rakennus, joka on muutettu päiväkodiksi 1981. Rakennuksessa on niin yksikerroksinen eteläsiipi kuin kaksikerroksinen pohjoissiipi ja molempien siipien alla sijaitsee kellarikerros. Rakennuksessa on toiminut lasten päiväkot, mutta se ei ole tällä hetkellä käytössä 1-kerroksessa tapahtuneen vesivahingon vuoksi. Rakennus on tiili-/betonirunkoinen ja sen alapohjana on maanvastainen betonilaatta. Välipohjat ovat alalaattapalkistoja turve/kutteri täytöllä.

Tutkimuksen päätarkoituksena oli selvittää ulkoseinä-, alapohja-, välipohja- sekä yläpohjarakenteiden kunto sekä todentaa ja paikantaa 1. kerroksessa tapahtuneen vesivahingon aiheuttamat vahingot talon eri rakenteissa. Samalla tarkasteltiin silmämääräisesti vesikatton, sadevesijärjestelmien ja kuivatusrakenteiden, viemäriputkistojen, sähköjärjestelmän ja ilmanvaihtotekniikan kuntoa. Ulkovaipparakenteiden ja sisätilojen pintarakenteiden kuntoa tarkasteltiin samalla silmämääräisesti.

Käytettyjä tutkimusmenetelmiä olivat muun muassa pintakosteuskartoitukset, rakennekosteusmittaukset, rakenneavaukset, materiaalinäytteiden mikrobianalyysit ja haitta-aineanalyysit. Mittaustulokset ja -paikat kirjattiin ylös ja kohteesta otettiin lukuisia valokuvia.

Tutkimusten perusteella merkittävimmät sisäilmaongelmia aiheuttavat tekijät liittyvät maanvastaisten ulkoseinien ja alapohjan ylimääräiseen kosteusrasitukseen, vesivahingon ja rakennusaikaisen kosteuden aiheuttamiin ongelmiin välipohjissa sekä rakenteiden ilmatiiveyden puutteisiin. Alapohjassa, maanvaraisissa seinärakenteissa ja välipohjissa sekä yläpohjassa on käytetty orgaanisia materiaaleja (toja-levyä, purua, turvetta, kutteria), jotka ovat altistuneet kosteudelle ja ovat laajalti mikrobivaurioituneet. Rakennuksen sisävaippa ei ole tiivis ja vaurioituneista rakenteista on ilmavuotoja sisätiloihin. Hallitsemattomien ilmavuotojen seurauksena sisäilmaan saattaa kulkeutua haitallisia yhdisteitä ja partikkeleita. Rakenteiden laajaa peruskorjausta suositellaan huomioiden haitta-aineiden hävitysohjeet ja asbestinpurkuohjeet.

Kattavan kuivatusjärjestelmän puute ja kattosadevesien ohjautuminen rakennuksen vierustalle lisäävät maanvastaiseen seinään ja alapohjarakenteeseen kohdistuvaa kosteuskuormitusta. Näiden asioiden korjaaminen nykymääräysten mukaiseksi on myös suositeltavaa ja pienentäisi merkittävästi alapohjalle ja kellarin seinille aiheutuvan kosteusrasituksen määrää.

Alapohjan täyttömaa on hienojakoista ja kosteaa. Alapohjan betonilaatassa havaittiin laajalti normaalista poikkeavaa kosteutta eikä hienojakoinen hiekka pysty estämään alapohjarakenteisiin kohdistuvaa kapillaarista kosteuden nousua.

Vesikatteena toimii tiilikate ja aluskatteena huopa. Tiilien pintaan on kasvanut sammalta ja jäkälää, jotka ovat suositeltavia poistaa. Kate on suositeltavaa muutenkin puhdistaa ja suo-japinnoittaa. Lisäksi rikkinäisten tiilien tilalle tulee vaihtaa uudet tiilet. Vesikourut ja rännikäivot ovat syytä puhdistaa, jotta sadevesi pääsee hallitusti pois katolta. Talon sisäpihan puolelle on suositeltavaa asentaa kuivatusjärjestelmä.

2. YHTEYSTIEDOT**2.1 Kohde**

Punkalaitumen päiväkoti
Kajavanpolku 1
31900 PUNKAL Aidun

2.2 Tilaaja

Punkalaitumen kunta
Seppo Rytty
Vesilahdentie 5
31900 PUNKAL Aidun

2.3 Tutkimusten suoritus

Wise Group Finland Oy
puh. 029 005 9204
Sinikalliontie 5
02360 Espoo

Mika Mantere, RI, Tekn. yo, AKK(Fise), PKA, HTT-tavarantarkastaja
puh 044 427 9334
email. mika.mantere@wisegroup.fi

Kari Teräväinen, avustava kuntotutkija
puh. 045 666 3646
email. kari.teravainen@wisegroup.fi

3. TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT

3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet

Tutkimuskohteena oli 50-luvun alussa valmistunut rakennus. Rakennus on osittain yksi- ja osittain kaksikerroksinen. Rakennuksessa on toiminut 1980 alkuun asti lääkärin vastaanotto, jonka jälkeen se on otettu käyttöön lasten päiväkötinä.

Rakennuksessa on tapahtunut vesivahinko talvella 2015/2016 ulkoisen vesipostin putken jäätyneen vuoksi ja vettä on tietojen mukaan valunut 1-kerroksen eteisen vuotopaikasta laajalle alueelle ja suurissa määrin, ensin ensimmäisen kerroksen lattialle ja siitä kellarikerroksen lattialle. Kellarikerroksen ja 1. kerroksen väliseen välipohjaan on tehty lukuisia avauksia, jotta vesi olisi saatu valumaan pois välipohjan eristetilasta.

Tutkimuksen päätarkoituksena oli selvittää niiden rakenteiden kunto, jotka ovat joutuneet vesivahingon alaisiksi. Rakenteita tutkittiin pintakosteusmittaamalla, tarkentaen viiltomittausmenetelmällä ja ottamalla rakenneavauksista tarvittaessa mikrobinäytteet ja haitta-ainenäytteet sekä selvittämällä eri rakennekerrokset. Tutkimuksen tavoitteena oli vaurioiden paikantaminen ja niiden laajuuden todentaminen sekä jatko- sekä korjaustoimenpiteiden määrittäminen.

3.2 Lähtötiedot

Käytössä olleita piirustuksia ja asiakirjoja:

- Arkkitehtisuunnitelmia:
 - § Pohjapiirustukset ja leikkauspiirustukset.
- Tarkastusraportti Tehokuivaus:
 - § 01.02.2016 laadittu raportti
- Suullinen selvitys vesivahingosta:
 - § Seppo Rytty

Tiedossa olleita rakennus-, muutos- ja korjaustöitä:

- Ilmastointisuunnitelmat ja työt:
 - § Asennus 2003

3.3 Kohteen yleistietoja

Käyttökohteet: lasten päiväkoti
Rakennuksia: 1
Pinta-ala: n. 230 m²/ kerros
Kerros määrä: 1-kerroksinen osa ja 2-kerroksinen osa, kellarikerros
Ilmanvaihto: koneellinen tulo-poistojärjestelmä
Lämmitys: vesikiertoinen patterillinen keskuslämmitys

4. YLEISTÄ TUTKIMUKSESTA

4.1 Tutkimusten laajuus

Rakenneavauksilla tutkittiin alapohja-, välipohja- (1 ja 2), yläpohja- ja ulkoseinärakenteita, suoritettiin laaja pintakosteuskartoitus ja useita rakennekosteusmittauksia, lisäksi tarkasteltiin silmämääräisesti kattorakenteiden, sadevesijärjestelmän, sähkö- ja ilmastointijärjestelmien kuntoa.

4.2 Suoritetut tutkimukset ja mittaukset

- rakenne- ja kosteuskartoitus
- rakennekosteusmittaukset ja viiltomittaukset
- rakenneavaukset ja rakennetyyppien tarkennukset
- mikrobi tutkimus ja haitta-ainetutkimus
- vesikatteen ja sadevesijärjestelmän katselmointi
- sähkö- ja ilmanvaihtojärjestelmän katselmointi
- pintarakenteiden silmämääräinen tarkastus

4.2.1 Kosteuskartoitus

Kosteuskartoitus tehtiin laajasti ala- ja välipohjien pinnoilta sekä pistokoeluontoisesti seinärakenteiden pinnoilta. Kosteuskartoitusta suoritettiin myös seinämien rakenneavausten kautta, jolloin mitattiin maanvastaisen seinämän kosteutta vedeneristeen pinnasta.

Kartoituksessa rakenteiden kosteuspitoisuutta arvioitiin pintakosteusilmaisimella Gann Hydromete LG 3 (B-60 mittapää).

Gann Hydromete-pintakosteudentunnistimen mittaus perustuu suurtaajuudella tapahtuvaan materiaalin dielektrisyysvakion mittaukseen. Laite mittaa materiaalin kosteuden 25...50 mm syvyydestä. Mittalaite antaa virheellisen tuloksen, mikäli mittaussyvyydellä on metallia (putket, sähkövastuskaapeloinnit, peltiverhoukset, jne.)

Pintakosteudenilmaisimella tehtyjen havaintojen tarkastelussa ja tulosten arvioinnissa tulee huomioida, ettei kyseisellä menetelmällä kyetä mittaamaan rakenteen kosteuspitoisuutta vaan ainoastaan arvioimaan materiaalien kosteuspitoisuutta. Saatujen arviointituloksien luotettavuutta on tarkasteltava huomioiden mm. rakennetyyppi, pintamateriaali, vedeneristyskerroksen sijainti ja tyyppi sekä rakenteiden kuivana oloaika (aikaväli, jolloin ei ole suoritettu rakenteita kastelevaa käyttöä).

4.2.2 Rakennekosteusmittaus

Kosteusmittaus suoritettiin soveltaen RT 14–10984 (Betonin suhteellisen kosteuden mittaus) ohjekorttia sekä Suomen Betonitiedon julkaisemaa opasta Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, 2007.

Rakenteiden eristetilassa olevien eristeiden kosteuksia mitattiin rakenneavauksista pistokoeluontoisesti. Rakenteista tehtävissä kosteuden ja lämpötilan mittauksissa käytettiin Vaisala Oy:n mittalaitetta varustettuna mittaukseen tarkoitetulla mittapäällä.

On huomioitava, että mittaustulokset kyseisillä mittausmenetelmillä ovat hetkellisiä ja ne kuvastavat vain rakenteen mittaussajankohtana ollutta kosteustilaa. Mikäli rakenteen kosteusteknistä toimintaa halutaan tarkastella tarkemmin, mittaukset tulee suorittaa pitempiaikaisina seurantamittauksina eri vuodenaikoina.

Rakennekosteusmittausten sijaintien määrittelyssä ei jouduttu huomioimaan kiinteistön käyttöä ja sen asettamia rajoitteita, koska kiinteistö on suljettuna pois käytöstä.

4.2.3 Viiltomittaukset

Viiltomittauksen avulla selvitettiin liimattavan lattiapäällysteen, kuten muovi- ja linoleumimaton alapintaan ja liimakerrokseen kohdistuva todellinen kosteusrasitus. Viiltomittauksessa tehdään lattiapäällysteeseen viilto tutkittavalle kohdalle, johon asennetaan heti kosteusmittausanturi ja kohta tiivistetään vesihöyrytiiviksi. Anturin tasaantumisaika on 15...20 minuuttia. Viillosta voidaan mittauksen jälkeen tehdä havaintoja päällysteen tartunnasta alustaan, liiman koostumuksesta ja väristä sekä päällysteen alapuolisista hajuista.

On huomioitava, että mittaustulokset kyseisillä mittausten menetelmillä ovat hetkellisiä ja ne kuvastavat vain rakenteen mittaussajankohtana ollutta kosteustilaa. Mikäli rakenteen kosteusteknistä toimintaa halutaan tarkastella tarkemmin, mittaukset tulee suorittaa pitempiaikaisina seurantamittauksina eri vuodenaikoina.

Rakennekosteusmittausten sijaintien määrittelyssä ei jouduttu huomioimaan kiinteistön käyttöä ja sen asettamia rajoitteita, koska kiinteistö on suljettuna pois käytöstä.

4.2.4 Rakennetyyppien tarkennukset ja rakenneavaukset

Suoritettujen rakenneavausten sijainnit määritettiin riskirakennekartoituksen ja rakenteiden kosteuskartoituksen yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan. Rakenneavausten päätarkoituksena oli määrittää rakennetyypit, rakenneratkaisut ja rakenteellinen toimivuus.

Rakenneavausten yhteydessä tarkasteltiin rakenteiden vaurioitumisasteita ja vaurioiden laajuutta.

Rakenteiden avauskohdista suoritettiin:

- rakenteiden ja rakennemittojen kirjaus sekä vertaus vanhoihin suunnitelmiin
- aistinvaraisesti havaittavien vaurioiden kirjaus
- avauskohdan valokuvaus
- tarpeenmukaisesti analyysinäytteenotto ja kosteusmittaus

Rakenneavausten sijaintien määrittelyssä ei jouduttu huomioimaan kiinteistön käyttöä ja sen asettamia rajoitteita, koska kiinteistö on suljettuna pois käytöstä.

4.2.5 Mikrobitutkimus

Rakenteiden kosteusteknistä toimintaa ja mahdollisia kosteusvaurioita voidaan tutkia normaalien kosteusmittausten lisäksi mikrobitutkimuksella. Tietty mikrobilajikkeet indikoivat rakenteiden kosteusvaurioista, johtuen eri mikrobilajikkeiden vaatimista erilaisista kosteusolosuhteista. Esimerkiksi aktinobakteerit (sädesienet) vaativat korkean vesiaktiivisuuden (RH > 90...95 %) rakenteessa pesäkkeen kehittymistä varten ja viittaavat täten materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen.

Huomioitavaa on, että mahdolliset mikrobivauriot rakenteiden eristekerroksessa saattavat vaikuttaa myös huoneistojen sisäilmaan heikentävästi.

Mikrobitutkimuksen tekemiseen on olemassa useita erilaisia tapoja. Tämän kuntotutkimuksen yhteydessä otettiin materiaalinäytteitä molempien välipohjarakenteiden, alapohjarakenteiden ja seinärakenteiden lämmöneristeestä ja analyysitapa on laimennossarja-menetelmällä. Tehty analyysi täyttää Sosiaali- ja Terveysministeriön laatiman Asumisterveysohjeen asettamat vaatimukset. Analyysi kertoo mikrobien määrän lisäksi niiden lajikkeet.

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteen elinkykyisten sieni-itiöiden pitoisuus on suurempi kuin

10 000 cfu/g, aktinobatkeeripitoisuus on suurempi kuin 500 cfu/g tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa.

4.2.6 Asbesti- ja haitta-ainetutkimus

Asbesti

Asbesti on yleisnimi erälle luonnossa esiintyville silikaattimineraalikuuduille. Rakennusmateriaalissa asbestia on käytetty lisäämään materiaalin palonkestoa, lujuutta, suojaa kosteushaitoilta ja kemialliselta räsitukselta, sekä parantaa akustisia ominaisuuksia. Asbestia on käytetty rakentamisessa mm. putkieristeissä, ruiskutettuna eristeenä, tasoitteissa, kiinnityslaasteissa, maaleissa, liimoissa, rakennuslevyissä, ilmastointikanavissa, muovimattoissa, saumauslaasteissa, kaakeleissa, vinyylilaatoissa, palokatkoeristeissä, ovissa, etenkin palo-ovissa, proppausmassoissa, sekä vesikatto- ja julkisivumateriaaleissa.

Suomessa asbestia on käytetty rakentamisessa 1920–1990-luvuilla. Asbestin käyttö kiellettiin kokonaan vuonna 1994. Käytännössä jokainen 1920–1990-luvun rakennus sisältää asbestia todennäköisesti jossain muodossa. Asbestipitoisten rakennusosien purkutyössä on noudatettava *Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015)* ja *laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015)* annettuja määräyksiä sekä käytettävä hyväksyttäviä asbestityömenetelmiä.

PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja on käytetty pääosin vedeneristämässä alapohjarakenteissa ja maanvastaisissa seinärakenteissa. Lisäksi PAH-yhdisteitä sisältäviä kyllästysaineita on käytetty myös ratapölkkyissä ja rakennusten puurakenteisissa ala- sekä välipohjissa. Kivihiilitervasta valmistetut tuotteet sisältävät satoja orgaanisia yhdisteitä, joista haitallisimpia ovat syöpää ja perimämuutoksia aiheuttavat polysykliset aromaattiset hiilivedyt eli PAH-yhdisteet. Rakennusten ja muiden rakenteiden vesieristeenä on käytetty erilaisia kivihiilitervaan perustuvia tuotteita, öljypohjaisia bitumeita sekä bitumin ja kivihiilitervatuotteiden seoksia.

Myös bitumit voivat sisältää PAH-yhdisteitä, kuitenkin selvästi vähemmän kuin kivihiiliterva. PAH-yhdisteitä sisältävän materiaalin käsittely purku-, saneeraus- ja rakennustyössä edellyttää suojaustoimenpiteitä. Jos epäillään materiaalin sisältävän PAH-yhdisteitä, on tarpeen tehdä materiaalista PAH-analyysi, jotta suojaustoimien tarve ja suojauksen aste voitaisiin määrittää. PAH-yhdisteiden kokonaismäärän ollessa yli 200 mg/kg, toimitetaan jäte yleensä ongelmajätelaitokselle (Ratu-ohjekortti 82-0237: Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku).

4.3 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet

- Pintakosteusilmamittarit: Gann Hydromette LG-3
- Rakennekosteusmittaus: Kosteusmittauslaitteet, Vaisala Oyj
- Timanttiporauslaitteisto, piikkauslaitteisto
- Käsityökalut
- Digi-kamera

5. SALAOJAT JA KUIVATUSRAKENTEET

5.1 Rakenteesta tehdyt havainnot

Rakennus on varustettu osittaisella kuivatus-/sadevesijärjestelmällä. Rakennuksen etupuolen kattovedet ohjautuvat syöksytorvien avulla rännikaivoihin, joista ne kulkeutuvat sadevesijärjestelmään, mutta rakennuksen takapuolella sadevedet ohjautuvat rakennuksen vierustalle. Pintakourujen kaadot ovat puutteelliset ja kouruissa on roskaa, joten osa kattoveistä imeytyy maaperään rakennuksen vierustaan lisäten rakennukseen kohdistuvaa kosteuskuormitusta.

Rakennuksen vierustäyttönä on pääosin nurmi, joissain paikoin asfaltti/kiveys. Rakennuksen vierustalla maanpinta viettää pääosin pois rakennuksesta, ohjaten valumavedet kauemmas rakennuksen vierustalta, mutta joissain paikoin maa viettää rakennusta päin.

Salaojajärjestelmää tai perusmuurin ulkopuolista vedeneristystä ei havaittu silmämääräisessä tarkastelussa. Kattavan kuivatusjärjestelmän puuttumisesta johtuvaa maanvastaisen seinärakenteen kosteusrasitusta oli selkeästi havaittavissa rakenneavausten kautta. Monikerroksisen maanvastaisen seinärakenteen eristekerroksessa mitattiin rakennekosteusmittauksella korkeita kosteusarvoja kuten myös pintakosteusmittauksella maanvastaisen betonin sisäpuolisen vedeneristeen pinnalla.



Kuva 5.1 Rakennuksen vierustasta yleiskuva, sisäänkäynti.



Kuva 5.2 Rännikaivo on hieman tukkeutunut.



Kuva 5.3 Alakerran ikkunalla on matala sijainti ja pellitysongelma.



Kuva 5.4 Sadevesikaivo ja rännin ohjaus kaivoon.



Kuva 5.5 Sadevesi laskeutuu seinustalle pintakourusta huolimatta.



Kuva 5.6 Seinustalla on kasvustoa.

5.2 Johtopäätökset

Salaojituksen ja ulkopuolisen vedeneristyksen puuttuminen sekä sadevesijärjestelmän puutteet ovat aiheuttaneet selkeitä kosteusongelmia maanvastaisissa ulkoseinärakenteissa. Betonin kostuessa se siirtää kosteuden eristekerrokseen, joka kostuttuaan toimii kasvualustana mikrobikasvustoille. Rakenteen epätiiveydestä johtuvat virtaukset eristetilasta sisäilman puolelle voivat aiheuttavat sisäilman laadun heikkenemistä. Erilaiset kasvustot rakennuksen seinustalla vaikeuttavat omalta osaltaan maakerrosten kuivumista ja ylläpitävät rakenteiden kosteusrasitusta.

5.3 Toimenpide-ehdotukset

5.3.1 Korjaustoimenpide-ehdotukset

- Salaojien asennus ja puuttuvilta osin sadevesijärjestelmän asennus. Maanvastaisen ulkoseinärakenteen ulkopuolisen hengittävän vedeneristyksen (patolevy) asennus salaojajärjestelmän asennuksen yhteydessä. Lisäksi voidaan harkita maanvastaisten ulkoseinien ulkopuolelle asennettavia hengittäviä eristeitä kuten esim. Isodrän.
- Kaiken kasvuston poisto rakennuksen seinustalta.

Ilmoitetut korjaustyöt edellyttävät suunnittelua.

6. MAANVASTAISET ULKOSEINÄRAKENTEET

Päiväkodin kellaritiloissa sijaitsee sauna sekä pesu- ja pukuhuone. Kellarikerroksessa sijaitsevat myös pannuhuone, polttoainevarasto ja askarteluhuone, jossa on myös sähkökaappi. Kellaritiloissa on myös pieniä varastotiloja, suuri varastohuone ja bändiharjoittelu-tila.

Pääasiallisena sisäpinnoitteena maanvastaisissa ulkoseinissä on maalipinta.

6.1 Rakennetyyppi

Ulkoseinärakenne US1, kellarin maanvastainen ulkoseinä. Todennettiin rakenneavauksilla RA.02-US, RA.03-US, RA.05-US, RA.07-US ja RA.10-US.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	kalkkimaali, lateksi, tasoite
70-75	polttettu tiili
50-65	villa 50 + ilmarako
-	bitumisively
>380	betoni
	täyttömaa



Rakenneavaus RA.02-US

Ulkoseinärakenne US2, kellarin maanvastainen ulkoseinä. Todennettiin rakenneavauksella RA.08-US

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	kalkkimaali
110	polttettu tiili
30	ilmarako
-	bitumisively
-	betoni (ei porattu)
	täyttömaa



Rakenneavaus RA.08-US

6.2 Rakenteesta tehdyt havainnot

Maanvaraisten ulkoseinärakenteiden sisäpinta on suurimmaksi osaksi kalkkimaalipinnoitettua poltettua tiiltä. Myös lateksia on käytetty.

Kellarin ulkoseinärakenteeseen tehtiin 6 rakenneavausta (RA.02-US, RA.03-US, RA.05-US, RA.07-US, RA.08-US ja RA.10-US). Rakenneavaukset on merkitty tutkimuskarttaan (liite 1, sivu 1).

Seinissä on käytetty lämmöneristeenä villaa ja kosteuseristeenä bitumisivelyä kantavan betonirakenteen sisäpinnassa. Rakenneavaus RA.05-US ei pitänyt sisällään villaaeristettä. Eristekerroksen paksuus on n. 50 mm ja eristetilassa havaittiin rakenneavauksessa RA.10-US pieni ilmarako.



Kuva 6.1 Yleiskuva kellarin ulkoseinästä.



Kuva 6.2 Yleiskuva kellarin ulkoseinästä.



Kuva 6.3 Rakenneavaus RA.02-US.



Kuva 6.4 Kosteusmittaus villatilasta, RA.02-US.



Kuva 6.5 Kuva ulkoseinän eristetilasta, RA.02-US.



Kuva 6.6 Alakertaan johtavat maanvastaisessa seinä-
mässä kiinniolevat vaurioituneet rappuset.

6.3 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

6.3.1 Kosteuskartoitukset ja rakennekosteusmittaukset

Pintakosteuskartoitus suoritettiin pistokoeluontoisesti rakenneavausten kautta. Pintakosteudenosoittimella suoritettussa kartoituksessa havaittiin kohonneita arvoja maanvaraisen ulkoseinäbetonin sisäpuolisen vedeneristyksen pinnalta.

Rakennekosteusmittaus käsitti maanvastaisten ulkoseinä rakenteiden lämmöneristekerroksen kosteusmittaukset. Mittauksista ovat tulokset alla olevassa taulukossa (taulukko 6.1).

Taulukko 6.1.

Mittauspisteet 21.06.2016						Suh- teelli- nen kosteus [RH %]	Lämpö- tila [°C]	Huokosilman kosteuspitoi- suus g/m ³
Tunnus	Tila	Rakenne (mittauskohteen ma- teriaali)	Mit- tausetä isyys [mm]	Mit- taus- syvyys [mm]				
KO.01-US	varasto	US.01, villa		-	-	83,0	18,7	13,3
KO.02-US	varasto	US.01, villa		-	-	99,6	17,5	14,9
KO.03-US	sähköh	US.01, villa		-	-	86,4	20,5	15,4
KO.04-US	pannuh	US.01, villa		-	-	45,3	23,2	10,3
KO.05-US	pukuh	US.01, villa		-	-	72,3	19,9	12,3
	varasto	sisäilma		-	-	58,4	19,7	10,0
	sähköh	sisäilma		-	-	43,7	25,3	10,3
		ulkoilma				56,0	19,0	

Seinän välissä olevasta villakerroksesta mitattiin rakennekosteusmittauksissa pääosin selkeästi normaalia korkeampia kosteusarvoja.

6.3.2 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Maanvaraisen seinärakenteen välissä olevasta villasta otettiin 5 materiaalinäytettä (MB.01-US, MB.02-US, MB.03-US, MB.05-US ja MB.07-US) mikrobitutkimuksia varten. Tulokset mikrobinäytteistä alla olevassa taulukossa (taulukko 6.2).

Taulukko 6.2

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MB.01-US	Bändihuone	Ulkoseinärakenne	Villa	heikko viite vauriosta
MB.02-US	Varasto	Ulkoseinärakenne	Villa	heikko viite vauriosta
MB.03-US	Varasto	Ulkoseinärakenne	Villa	vahva viite vauriosta
MB.05-US	Askarteluhuone	Ulkoseinärakenne	Villa	vahva viite vauriosta
MB.07-US	Pannuhuone	Ulkoseinärakenne	Villa	ei viitettä vauriosta

Materiaalinäytteiden analyysivastaukset ovat esitetty liitteessä (liite 6, sivu 1-9).

Materiaalinäytteissä MB.03-US ja MB.05-US todettiin laboratorioanalyysissä vahva viite vauriosta. Molemmissa näytteissä havaittiin tavanomaisesta poikkeavia kosteusvaurioon viittaavia sienilajeja. Näytteessä MB.05-US löytyi toimenpiderajat ylittävät määrät kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeetti-bakteereja (sädesieniä) ja sieni-itiöitä.

Materiaalinäytteessä MB.01-US ja MB.02-US todettiin laboratorioanalyysissä heikko viite vauriosta. Näytteessä todettiin kosteusvaurioon viittaavia seinisukuja/sienilajeja.

Materiaalinäytteissä MB.07-US ei kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeetti-bakteerien (sädesieni) tai muiden yleisesti kosteusvaurioon viittaavien mikrobien määrä ylitä toimenpiderajaa. Näytteessä havaittiin vähän sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.

6.3.3 Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset

Maanvaraisen ulkoseinäbetonin sisäpuolisesta vedeneristeestä otettiin 1 PAH-näyte (HA.01-US) rakenneavauksesta RA.02-US. Tulokset PAH-näytteestä alla olevassa taulukossa (taulukko 6.3).

Taulukko 6.3

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	PAH-yhteensä mg/kg
HA.01-US	Varasto	Ulkoseinärakenne	Vesieriste	64000

Vaarallisen jätteen raja-arvo on 200mg/kg, joka ylittyi reilusti näytteessä.

6.4 Johtopäätökset

Maanvastaisessa betonirakenteessa havaittiin rakenneavausten yhteydessä tehdyssä kosteuskartoituksessa pintakosteustunnistimella korkeita kosteusarvoja. Voidaan olettaa, että betonirakenteesta kosteus siirtyy eristekerrokseen ja aiheuttaa eristeessä mikrobivaurioita, kuten materiaalinäytteiden analyysitulosten perusteella havaittiin.

Rakenneavauksen RA.02 kautta otettu haitta-ainenäyte HA.01 piti sisällään korkeita PAH-pitoisuuksia. Vaarallisen jätteen raja-arvo 200mg/kg ylittyi 320 kertaisesti.

6.5 Toimenpide-ehdotukset

6.5.1 Korjaustoimenpide-ehdotukset

Maanvastaisten ulkoseinärakenteiden sisäpuolinen tiiliverhous, villaeristekerros ja vedeneriste ovat suositeltavaa purkaa ja puhdistaa betonipintaan asti. Purkutyö tulee suorittaa RT-kortin RT 20-11160 mukaan. Purkujäte, haitta-ainenäytteen HA.01, tuloksien perusteella tulee käsitellä ja hävittää vaarallisena jätteenä. Kellaritilojen käyttötarkoituksen mukaan voidaan harkita seinien uutta eristämistä.

Ilmoitetut korjaustyöt edellyttävät suunnittelua.

7. ALAPOHJARAKENTEET

Maanvastaisia alapohjarakenteita sijaitsee rakennuksen kellaritiloissa ja niiden rakenne selvitetiin rakenneavauksilla varastossa, käytävässä, askarteluhuoneessa ja pukuhuoneessa. Jokaisessa rakenneavauksessa voitiin havaita erilainen alapohjarakenne. Käytävän rakenneavauksessa RA.04-AP ei havaittu eristekerrosta.

Kosteat tilat ovat pinnoitettu kaakeleilla. Osassa lattiapinta on pintamaalattu, joka on kuitenkin hilseillyt ja irronnut alustastaan suuressa määrin. Maalipinnan irtoaminen johtuu usein maalipinnan alaisen rakenteen liiallisesta kosteusrasituksesta.

7.1 Rakennetyyppi

Alapohjarakenne AP1, maanvastainen alapohja. Todennettiin rakenneavauksella RA.01-AP.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	maalipinta
5	lattiatasoite
50	betonilaatta (uusi)
50	betonilaatta (vanha)
	Täyttömaa, hienojakoista



RA.01-AP

Alapohjarakenne AP2, maanvastainen alapohja. Todennettiin rakenneavauksella RA.04-AP.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	maalipinta
25	betonilaatta
30	betonilaatta
40	bitumisively ja betonilaatta
	Täyttömaa, hienojakoista



RA.04-AP

Alapohjarakenne AP3, maanvastainen alapohja. Todennettiin rakenneavauksella RA.06-AP.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
55	betonilaatta
50	toja-levy
-	bitumisively
70	betonilaatta
	Täyttömaa, hienojakoista



RA.06-AP

Alapohjarakenne AP4, maanvastainen alapohja. Todennettiin rakenneavauksella RA.09-AP.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
	kaakeli
35	betonilaatta
30	bitumihuopa ja bitumisively ja betonilaatta
40	toja-levy
50	bitumisively ja betonilaatta
	Täyttömaa, hienojakoista



RA.09-AP

7.2 Rakenteista tehdyt havainnot

Alapohjarakenteiden pinta on maalattua tai maalaamatonta betonia. Maalipinnassa oli havaittavissa voimakasta hilseilyä ja maalin irtoamista.

Alapohjarakenteita havaittiin rakenneavausten kautta neljää eri tyyppiä. Maanvaraiseen alapohjarakenteeseen tehtiin 4 rakenneavausta (RA.01-AP, RA.04-AP, RA.06-AP ja RA.09-AP). Rakenneavaukset on merkitty tutkimuskarttaan (liite 1, sivu 1).

Rakenneavausten perusteella lattiarakenteet vaihtelevat ja betonilaatan vahvuudessa on selkeitä eroja. Osassa lattiaa on käytetty lämmöneristeenä toja-levyä ja kosteuseristeenä bitumisivelyä. Eristekerroksen paksuudet ovat 40 mm tai 50 mm. Täyttömaa lattiakerrosten alla on hienojakoista ja silminnähdessä kostea. Täyttömaan painumista ei havaittu.



Kuva 7.1 Yleiskuva käytävän lattian maalipinnoitteesta.



Kuva 7.2 Yleiskuva maalaamattomasta lattian pinnasta.



Kuva 7.3 Rakenneavaus RA.01-AP.



Kuva 7.4 Maa-aines lattiarakenteiden alla, RA.01-AP.



Kuva 7.5 Putkieristeet ovat halkeilleet.



Kuva 7.6 Kellariin johtavan sisäänkäynnin ulkoseinä.

7.3 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

7.3.1 Kosteuskartoitukset

Kosteuskartoitus suoritettiin koko maanvaraiselle alapohjarakenteelle. Kartoituspisteet otettiin n. 0,5 - 1 metrin välein. Pintakosteudenosoittimella suoritettussa kartoituksessa havaittiin suuria alueita, jossa oli havaittavissa normaalia korkeampia kosteuspitoisuuksia.

7.3.2 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Maanvastaisesta alapohjarakenteesta otettiin 2 materiaalinäytettä (MB.04-AP, MB.06-AP) kahdesta eri rakenneavauksesta (RA.06-AP ja RA.09-AP) mikrobitutkimuksia varten. Tulokset mikrobinäytteistä alla olevassa taulukossa (taulukko 7.1).

Taulukko 7.1

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MB.04-AP	Sähköhuone	Alapohjarakenne	Toja-levy	Heikko viite vauriosta
MB.06-AP	Vaatehuone	Alapohjarakenne	Toja-levy	Vahva viite vauriosta

Materiaalinäytteiden analyysivastaukset ovat esitetty liitteessä (liite 6, sivu 1-9).

Materiaalinäytteessä MB.06-AP todettiin laboratorioanalyysissä vahva viite vauriosta. Näytteessä havaittiin tavanomaisesta poikkeavia ja toimenpiderajat ylittäviä kosteusvaurioon viittaavia sienilajeja. Näytteessä löytyi pienissä määrin kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeetti-bakteereja (sädesieniä).

Materiaalinäytteissä MB.04-AP todettiin laboratorioanalyysissä heikko viite vauriosta. Näytteessä todettiin vähäisessä määrin kosteusvaurioon viittaavia sienisukuja. Näytteessä löytyi pienissä määrin kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeetti-bakteereja (sädesieniä) ja sieni-itiöitä.

7.3.3 Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset

Maanvastaisesta alapohjarakenteesta otettiin 5 PAH-näytettä (HA.02-AP, HA.03-AP, HA.04-AP, HA.05-AP ja HA.06-AP) kolmesta eri rakenneavauksesta (RA.04-AP, RA.06-AP ja RA.09-AP). Tulokset PAH-näytteestä alla olevassa taulukossa (taulukko 7.2).

Alapohjarakenteen rakenneavauskohdasta RA.09-AP otetusta alapohjan betonilaattojen välisistä huovista teetettiin myös asbestianalyysi PAH-analyysin lisäksi. Näytteen HA.04-AP todettiin sisältävän asbestia, antofylliitti.

Kellarikerroksesta putkieristeestä otetusta näytteestä teetettiin myös asbestianalyysi. Näytteen HA.09 todettiin sisältävän asbestia, antofylliitti.

PAH-näytteiden analyysivastaukset näkyvät alla olevassa taulukossa (taulukko 7.2) sekä raportin liitteenä olevasta liitteestä (liite 4, sivu 1).

Taulukko 7.2

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	PAH-yhteensä mg/kg
HA.02-AP	Käytävä	Alapohjarakenne	Vesieriste	550
HA.03-AP	Sähköhuone	Alapohjarakenne	Vesieriste	4900
HA.04-AP	Vaatehuone	Alapohjarakenne	Huovat	60
HA.05-AP	Vaatehuone	Alapohjarakenne	Vesieriste	640
HA.06-AP	Vaatehuone	Alapohjarakenne	Vesieriste	150

Vaarallisen jätteen raja-arvo on 200mg/kg. Kolmessa haitta-ainekokeessa ylittyi vaarallisen jätteen kokonaispitoisuuden raja-arvo 200 mg/kg.

Asbestinäytteiden analyysivastaukset näkyvät alla olevassa taulukossa (taulukko 7.3) sekä raportin liitteenä olevasta liitteestä (liite 5, sivu 1).

Taulukko 7.3

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
HA.04-AP	Pukuhuone	Alapohjarakenne	Huovat	Sisältää asbestia, antofylliitti
HA.09-AP	Pannuhuone	Putki	Putkieriste	Sisältää asbestia, antofylliitti

7.4 Johtopäätökset

Alapohjarakenteiden tyypit vaihtelevat ja betonilaatan vahvuuksia löytyy montaa eri vahvuutta. Rakennuksen alapohja on maanvarainen, alapohja on alapuolelta tai välistä eristetty tai täysin eristämätön. Täyttömaa alapohjarakenteiden alla oli kaikissa rakenneavauksissa hienojakoista ja kosteaa.

Täyttömaan kosteus aiheuttaa alapohjarakenteeseen ylimääräistä kosteusrasitusta. Kosteusvirta alapohjassa on alhaalta ylöspäin ja osa kosteudesta siirtyy eristeeseen ja sitä kautta pintabetonilaattaan. Betonilaattaan siirtyvän kosteuden on päästävä haihtumaan sisäilmaan, läpi lattiapinnoitteen. Korkea kosteus on irrotanut maalipinnan pintabetonilaatan pinnasta suurelta osin. Voidaan olettaa, että vedeneristeet eivät ole toimineet riittävässä määrin ja korkeat kosteusarvot rakenteissa aiheuttavat mikrobivaurioita kosteusvaurioalttiissa eristekerroksessa.

Pintakosteustunnistimella suoritettu kosteuskartoitus antoi viitteitä siitä että kosteusrasituksen alaisia lattiarakenteita on laajalti alapohjassa. Haitta-ainekokeiden perusteella kolmessa haitta-ainekokeessa vaarallisen jätteen raja-arvo ylittyi selkeästi. Asbestikokeen mukaan betonivalujen väliset huovat sisälsivät asbestia. Myös putkieriste sisälsi asbestia.

7.5 Toimenpide-ehdotukset

7.5.1 Korjaustoimenpide-ehdotukset

- Rakenteelle suositellaan korjaustoimena koko kellarin alueella lattiarakenteiden purkamista, kostean hienojakoisen maa-aineksen poistoa ja nykypäivän vaatimusten mukaisen kapillaarikerroksen asennusta, lattiaeristeiden asentamista ja uutta lattiavalua ja pinnoitusta. Märkätiloissa tarvitaan lisäksi ajanmukainen vesieristysten asennus.
- Alapohjan purkutyö tulee suorittaa RT-korttien RT 08-10521 ja RT 20-11160 mukaan. Haitta-ainenäytteiden HA.02-AP, HA.03-AP ja HA.05-AP tuloksien perusteella purkujäte

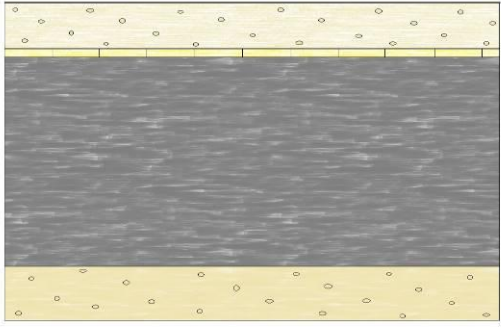
tulee käsitellä ja hävittää vaarallisena jätteenä. Asbestianalyysin HA.04-AP ja HA.09-AP tuloksien perusteella purku tulee suorittaa asbestipurkuna.

8. VÄLIPOHJARAKENTEET

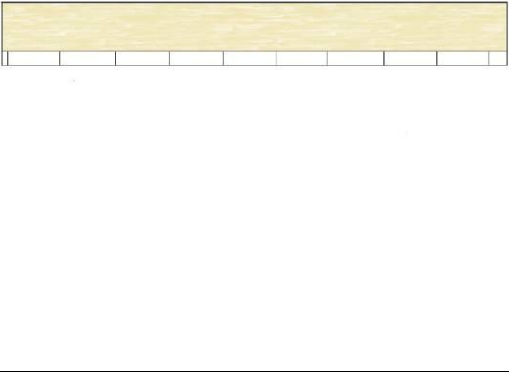
8.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

Väli pohjien pintamateriaalina on pääasiassa käytetty muovimattoa. Vesipostin jäätyminen aiheuttaman vesivahingon jälkeen kellarin ja 1. kerroksen välinen välipohja on aukaistu lukuisista paikoista, jotta saataisiin vesi poisvalumaan laattojen välisestä eristetilasta.

8.2 Rakennetyyppi

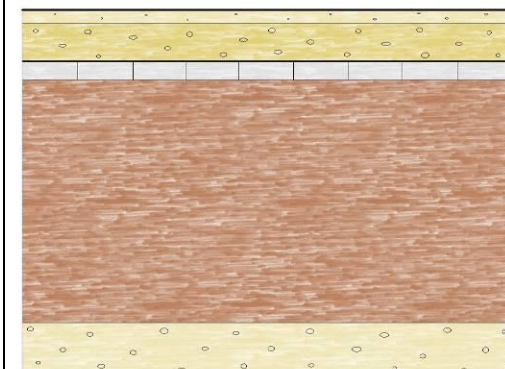
Väli pohjarakenne VP1, kellari/1 krs. Todennettiin rakenneavauksista RA.11-VP, RA.12-VP ja RA.13-VP sekä kuivatusta varten tehdyistä rakenneavauksista.		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	muovimatto	
60	betoni	
22	tervapaperi ja muottilaudoitus	
280	kutteri/turve, alalaattapalkisto	
65	betoni	
		RA.11-VP, RA.12-VP, RA.13-VP

Rakenneavauksen RA.13-VP kohdalla puuttui tervapaperi muottilaudoituksen päältä. Alalaatan päällä todennettiin paikoin bitumisively.

Väli pohjarakenne VP2, 1 krs / 2 krs. Todennettiin rakenneavauksesta RA.14-VP.		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	muovimatto	
70-80	betoni	
22	muottilaudoitus	
-	ei todennettu pidemmälle laudoituksen alta	
-		
		RA.14-VP

Välipohjarakenne VP3, 1 krs / 2 krs. Todennettiin rakenneavauksesta RA.15-VP.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	muovimatto
15	tasoite
45	betoni
22	tervapaperi + muottilaudoitus
300	puru / laasti / kutteri + alalaattapalkisto
-	betonilaatta (ei porattu)



RA.15-VP

8.3 Rakenteista tehdyt havainnot

Molemmissa välipohjissa on pintamateriaalina käytetty muovimattoa.

Kellarin ja 1. kerroksen väliseen välipohjaan tehtiin 3 rakenneavausta (RA.11-VP, RA.12-VP ja RA.13-VP). Kaksi näistä rakenneavauksista (RA.11-VP ja RA.12-VP) tehtiin pohjoissiiven välipohjaan ja yksi rakenneavaus (RA.13-VP) eteläsiiven välipohjaan. Rakenneavaukset ovat merkitty tutkimuskarttaan (liite 2, sivu 1).

Muottilaudoituksessa esiintyi lahovauriota RA.11-VP rakenneavauksen kohdalla. Eteläsiiven muottilaudoitus oli lahovaurioitunut RA.13-VP rakenneavauksen kohdalla, jossa ei ollut myöskään tervapaperia. Kutteri oli tummaa kauttaaltaan ja muottipohjat lahoja. Paikoin löytyi bitumisivelyä alalaatan päältä.

Ensimmäisen ja toisen kerroksen väliseen välipohjaan tehtiin 2 rakenneavausta (RA.14-VP ja RA.15-VP). Rakenneavaukset ovat merkitty tutkimuskarttaan (liite 3, sivu 1).

Muottilaudoissa havaittiin lahovauriota ja puru oli paikoin tummaa (Kuva 8.2).



Kuva 8.1 Rakenneavaus RA.11-VP



Kuva 8.2 Lahovaurioita rakenneavauksessa RA.13-VP



Kuva 8.3 Kutteri on tummaa ja kosteaa alapuolelta katsottuna.



Kuva 8.4 Lahoa muottilaudoitusta on havaittavissa alapuolelta katsottuna.



Kuva 8.5 Kutterit ovat mikrobivaurioituneet.



Kuva 8.6 Välipohjaan on tehty lukuisia kuivatusreikiä.



Kuva 8.7 Viiltomittaus vesivahinkoeteisen muovimatton alta



Kuva 8.8 Muovimatton ylösnosto on irti seinustasta.



Kuva 8.9 Patterin läpiviemi on epätiivis.



Kuva 8.10 Muovimatto on rikkoutunut kynnyksen reuna-
nasta.



Kuva 8.11 Läpiviennit ja liitokset ovat epätiivisiä.



Kuva 8.12 Keittiön katossa on maalipinnan halkeilua.

8.4 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

8.4.1 Kosteuskartoitukset ja rakennekosteusmittaukset

Välipohjarakenteille toteutettiin pintakosteusmittauksia n. 0,5 metrin tarkkuudella molempien välipohjien pinnalta. Pintakosteusmittausten osoittamat kohonneet kosteusarvoalueet ovat merkitty tutkimuskarttaan (liite 2, sivu 1).

Pintakosteusmittausten perusteella tehtiin viilto- ja kosteusmittauksia muovimaton alta alemmassa välipohjassa yhteensä 12:sta paikasta. Viilto- ja kosteusmittausten tulosten perusteella muovimaton alla on useassa paikassa korkeita kosteusarvoja. Viilto- ja kosteusmittausten ottopaikat on esitetty tutkimuskartassa (liite 2, sivu 1) ja tulokset ovat alla olevassa taulukossa (taulukko 8.1).

Toisessa kerroksessa sijaitsevat kylpyhuoneen lattiassa havaittiin kohonneita kosteusarvoja, jotka sijoittuvat samalle kohdalle keittiön katossa havaittujen kohonneiden kosteusarvojen kanssa.

Taulukko 8.1

Mittauspisteet (mittaus 20.6.2016)					Suh- teelli- nen kosteus [RH %]	Lämpö- tila [°C]	Huokosilman kosteuspitoi- suus g/m ³
Tunnus	Tila	Rakenne (mittauskoh- teen materiaali)	Mit- tausetä isyys [mm]	Mit- taus- syvyys [mm]			
KO.01-VP	käytävä	VP, muovimaton alta	45-55	-	94,5	26,6	23,9
KO.02-VP	ryhmähuone 2	VP, muovimaton alta	45-55	-	86,4	26,6	21,8
KO.03-VP	leikkihalli	VP, muovimaton alta	45-55	-	94,3	24,4	21,0
KO.04-VP	leikkihalli	VP, muovimaton alta	45-55	-	75,9	26,0	18,5
KO.05-VP	halli	VP, muovimaton alta	45-55	-	98,5	28,3	27,2
KO.06-VP	ryhmähuone 2	VP, muovimaton alta	45-55	-	46,1	23,8	9,9
KO.07-VP	halli	VP, muovimaton alta	45-55	-	53,4	26,2	13,1
KO.08-VP	märkäeteinen	VP, muovimaton alta	45-55	-	28,5	28,5	8,0
KO.09-VP	ryhmähuone 1	VP, muovimaton alta	45-55	-	40,9	24,0	8,9
KO.10-VP	tuulikaappi	VP, muovimaton alta	45-55	-	97,0	23,7	20,8
KO.11-VP	keittiö	VP, muovimaton alta	45-55	-	33,1	24,8	7,6
KO.12-VP	pienoiskeittiö	VP, muovimaton alta	45-55	-	40,5	24,2	8,9

8.4.2 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Alemmasta välipohjarakenteesta otettiin 3 materiaalinäytettä (MB.12-VP, MB.13-VP ja MB.14-VP) rakenteen alapuolisista kuivatusavauksista mikrobitutkimuksia varten. Ylemmästä välipohjarakenteesta otettiin 2 materiaalinäytettä (MB.08-VP ja MB.09-VP) rakeneavauksista mikrobitutkimuksia varten. Tulokset mikrobinäytteistä alla olevassa taulukossa (taulukko 8.2).

Taulukko 8.2

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MP.08-VP	Kulmahuone	Välipohjarakenne 1/2	Puru/muot.l.	Vahva viite vauriosta
MP.09-VP	Kulmahuone	Välipohjarakenne 1/2	Puru	Vahva viite vauriosta
MB.12-VP	Varasto	Välipohjarakenne k/1	Kutteri/turve	Heikko viite vauriosta
MB.13-VP	Varasto	Välipohjarakenne k/1	Kutteri/turve	Heikko viite vauriosta
MB.14-VP	Sähköhuone	Välipohjarakenne k/1	Kutteri/turve	Vahva viite vauriosta

Materiaalinäytteiden analyysivastaukset ovat esitetty liitteessä (liite 6, sivut 1-9).

Materiaalinäytteissä MB.08-VP ja MB.09-VP todettiin laboratorioanalyysissä vahva viite vauriosta. Näytteiden aktinomykeettipitoisuudet (sädesienet) ylittävät toimenpiderajan ja näytteiden mikrobisuvustot viittaavat kosteusvaurioon. Näytteissä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja mikroskooppisessa tutkimuksessa.

Materiaalinäytteessä MB.12-VP todettiin laboratorioanalyysissä heikko viite vauriosta. Näytteessä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja, joka saattaa viitata kuivuneeseen vanhaan vaurioon.

Materiaalinäytteessä MB.13-VP todettiin laboratorioanalyysissä heikko viite vauriosta. Näytteessä havaittiin pienissä määrin kosteusvaurioon viittaavia sienisukuja. Näytteessä

havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja, joka saattaa viitata kuivuneeseen vanhaan vaurioon.

Materiaalinäytteessä MB.14-VP todettiin laboratorioanalyysissä vahva viite vauriosta. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavia sienisukuja ja sieni-itiöiden määrän osalta ohjearvot ylittyvät.

8.4.3 Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset

Välipohjarakenteesta otettiin 1 PAH-näyte (HA.07-VP), rakenneavauksesta (RA.11-VP). Tulos PAH-näytteestä on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 8.3).

Taulukko 8.3

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	PAH-yhteensä mg/kg
HA.07-VP	VP, RA.11	Välipohjarakenne	Tervapaperi	<30

8.5 Johtopäätökset

Alemman välipohjan vauriot ovat kauttaaltaan hyvin selkeät ja kattavat. Kutteri on mikrobivaurioitunut eristetilassa, samoin tukilaudoitukset ovat lahovaurioituneet ja korkeita kosteusarvoja mitattiin muovimaton alta. Epätiivit rakenteet voivat aiheuttaa vuotoja sisäilman puolelle ja tätä kautta ongelmia sisäilman laadulle.

Ylemmän välipohjan välipohjarakenne sisältää orgaanista materiaalia, kuten kutteria ja puumuottirakenteita. Rakenneavauksien RA.14-VP ja RA.15-VP kautta voitiin havaita lahovaurioita puumuottirakenteissa ja tummentumaa puruissa. Näistä rakenneavauksista otettujen materiaalinäytteiden MB.08-VP ja MB.09-VP perusteella rakenne on vahvasti mikrobivaurioitunut.

Kohonneita pintakosteusmittauksen arvoja mitattiin kylpyhuoneessa. Ensimmäisessä kerroksessa samassa kohdassa sijaitsevan keittiön sisäkatossa tehtiin sama havainto.

8.6 Toimenpide-ehdotukset

8.6.1 Korjaustoimenpide-ehdotukset

- Alempi välipohja on suositeltavaa purkaa kauttaaltaan alimpaan betonilaattaan saakka. Alimpaan laattaan tehdyt reiät tulisi paikata ja varmistaa laatan kuivuus kauttaaltaan ennen välipohjarakenteen jälleenrakennusta. Läpiviennit ja muut epätiiviskohdat tulee tiivistää.
- Ylempi välipohja on suositeltavaa purkaa kauttaaltaan alimpaan betonilaattaan saakka ja jälleenrakentaa uudelleen. Läpiviennit ja muut epätiiviskohdat tulee tiivistää.

Ilmoitetut korjaustyöt edellyttävät suunnittelua.

9. ULKOSEINÄ- JA JULKISIVURAKENTEET

9.1 Rakennetyyppi

Poraamalla suoritetun rakenneavauksen RA.18-US perusteella ulkoseinä on massiivitiilirakenteinen, jossa saattaa olla ilmarakoja välissä. Poraussyvyytenä käytettiin 330mm, kun mittaamalla oli seinän paksuudeksi ensin määriteltä 450mm. Pinnat ovat pääosin maalattut molemmin puolin.

9.2 Rakenteista tehdyt havainnot

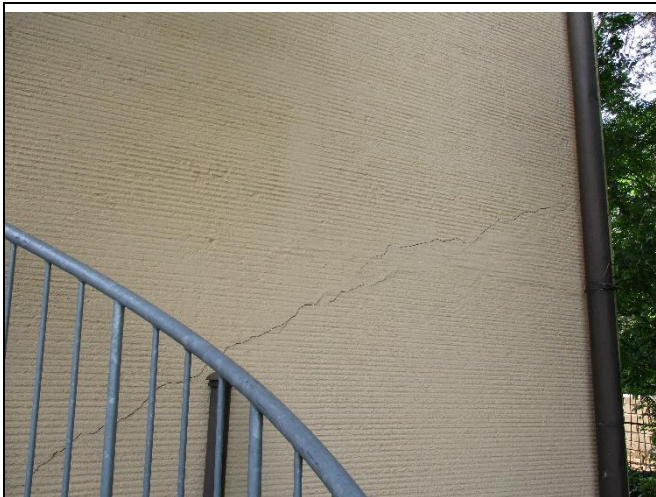
Rakennuksen massiivitiilirakenteisten ulkoseinien julkisivupinnoitteena on kammattu ja maalattu laasti. Silmämääräisen tarkastelun perusteella ulkopinta oli halkeillut ympäri talon, paikoin voimakkaastikin. Ikkunoiden ja ovien maalipinta oli paikoin irronnut.



Kuva 9.1 Yleiskuva julkisivun pinnasta.



Kuva 9.2 Pinnoitteessa on lohkeamia.



Kuva 9.3 Pinnoitteessa on pitkiä halkeamia.



Kuva 9.4 Pinnoitteessa on halkeamia.



Kuva 9.5 Ulkoseinissä on irronneita pinnoitteita.



Kuva 9.6 Ikkunan nurkassa on lohkeama.



Kuva 9.7 Seinän alareunassa ja ovissa on kosteusrasituksen jälkiä.



Kuva 9.8 Maali hilseilee ikkunankehiksestä.



Kuva 9.9 Sisäpuolen seinärakenteissa on halkeamia.



Kuva 9.10 Sisäpuolen seinärakenteissa on kosteusjälkiä.



Kuva 9.11 Ulkoseinän sisäpinnan maalipinnoitteessa on lohkeamia.



Kuva 9.12 Koristepuu on vasten ulkoseinää.

9.3 Johtopäätökset

Rakennuksen julkisivussa esiintyy suhteellisen paljon halkeamia, lohkeamia ja pinnoitteen irtoamisia, joiden kautta voi aiheutua tarpeetonta kosteusrasitusta seinärakenteelle. Ikkunoissa on osin huoltomaalauksen tarvetta, samoin ulko-ovissa.

9.4 Toimenpide-ehdotukset

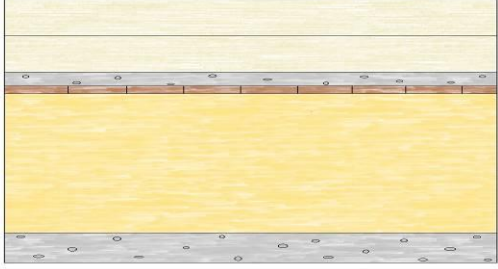
9.4.1 Korjaustoimenpide-ehdotukset

- Rakennuksen ulkopinnassa olevat halkeamat ja lohkeamat on suositeltavaa korjata. Ikkunoille ja oville on suositeltavaa suorittaa huoltomaalaus.

10. YLÄPOHJA

10.1 Rakennetyypit

YP1, yläpohjarakenne. RA.15-YP ja RA.16-YP.	
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
200	villa (100+100)
30-40	betoni
22	muottilaudoitus
380	kutterilastu / turve
-	betoni (ei porattu)
-	-



RA.15-YP

10.2 Rakenteista tehdyt havainnot

Rakennuksessa on havaintojen perusteella vain yhtä eri yläpohjarakennetyyppiä. Rakenteen tuuletus tapahtuu räystäiden kautta.

Eteläsiiven yläpohjaan pääsee katolta tarkastus-/huoltoluukun kautta. Pohjoissiiven yläpohjaan pääsee sisäpuolisen kulkuluukun kautta.

Yläpohjarakenteiden eristeenä on käytetty mineraalivillaa 200 mm (100+100) ja betonilaattojen välissä kutteria ja turvetta. Rakenneavauksissa RA.15-YP ja RA.16-YP havaittiin muottilaudoituksessa lahovaurioita. Rakenneavauksessa RA.15-YP havaittiin purussa tummuutta ja pienissä määrin laastia purun seassa. Rakenneavauksessa RA.16-YP ei alemmassa betonilaatassa havaittu bitumisivelyä.

Sisäkattopinnoissa ei havaittu kosteusjälkiä.



Kuva 10.1 Yleiskuva eteläsiiven yläpohjasta.



Kuva 10.2 Käynti yläpohjaan tapahtuu katolta huoltoluukun kautta eteläsiivessä.



Kuva 10.3 Hylätty pesä yläpohjassa.



Kuva 10.4 Yläpohjassa on ylimääräistä roskaa.



Kuva 10.5 Rakenneavaus RA.16-YP.



Kuva 10.6 Lahovauriota tukilautoituksessa, RA.16-YP.

10.3 Rakenteille suoritettut tutkimukset ja mittaukset

10.3.1 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Yläpohjarakenteesta otettiin 2 materiaalinäytettä MB.10-YP ja MB.11-YP yläpohjan puru- ja turvekerroksesta mikrobitutkimuksia varten. Näytteen analysointi suoritettiin laimennusmenetelmällä. Materiaalinäytteiden ottopaikat ovat esitetty tutkimuskartassa (liite 3, sivu 1). Tulokset ovat esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10.1).

Taulukko 10.1

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MB.10-YP	YP pohjoissiipi	Yläpohjarakenne	Puru	Heikko viite vauriosta
MB.11-YP	YP eteläsiipi	Yläpohjarakenne	Turve	Heikko viite vauriosta

Materiaalinäytteiden analyysivastaukset ovat esitetty liitteessä (liite 6, sivu 1-9).

Materiaalinäytteissä MB.10-YP ja MB.11-YP todettiin laboratorioanalyysissä heikko viite vauriosta. Näytteissä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja, joka saattaa viitata kuivuneeseen vanhaan vaurioon.

10.3.2 Rakenteiden ja materiaalien haitta-ainetutkimukset

Yläpohjarakenteesta otettiin 1 PAH-näyte (HA.08-YP) yhdestä pohjoispuolen rakenneavauksesta (RA.16-YP). Tulos PAH-näytteestä on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 10.2).

Taulukko 10.2

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	PAH-yhteensä mg/kg
HA.08-YP	YP korkea puoli	Yläpohjarakenne	Tervapaperi	23000

Vaarallisen jätteen raja-arvo on 200mg/kg. Haitta-ainekokeessa ylittyi vaarallisen jätteen kokonaispitoisuuden raja-arvo 200 mg/kg selkeästi.

10.4 Johtopäätökset

Rakennuksessa on vain yhtä yläpohjarakennetyyppiä. Rakenteen tuuletus tapahtuu räystäiden kautta ja tuulettuminen on silmämääräisesti tarkasteltuna pääosin riittävää. Rakenneavauksissa yläpohjarakenteiden muottilauoituksissa havaittiin lahovaurioita ja puruissa paikoittaista tummentumaa, joka viittaa siihen että rakenne on joskus joutunut kosteusrasituksen alaiseksi. Yläpohjaeristeestä otetut materiaalinäytteet antavat viitteitä siitä että rakenteet ovat kuitenkin kuivuneet.

10.5 Toimenpide-ehdotukset

Korjaustoimenpide-ehdotukset

Yläpohjassa ei ole välitöntä korjaustarvetta. Yläpohjasta on suositeltavaa siivota ylimääräiset roskat ja rakennusjätteet pois. Epätiivetykohdat sisätiloihin tulee tiivistää.

11. VESIKATTO

Rakennuksen molemmissa puolissa vesikatto on aumamuotoinen. Vesikatteenä on tiili ja katon kaltevuus arviolta ~ 1:2,5-3. Katteen alla on 22x100 umpilaudoituus, jonka päällä huopa. Erillistä muovista aluskatetta ei ole.

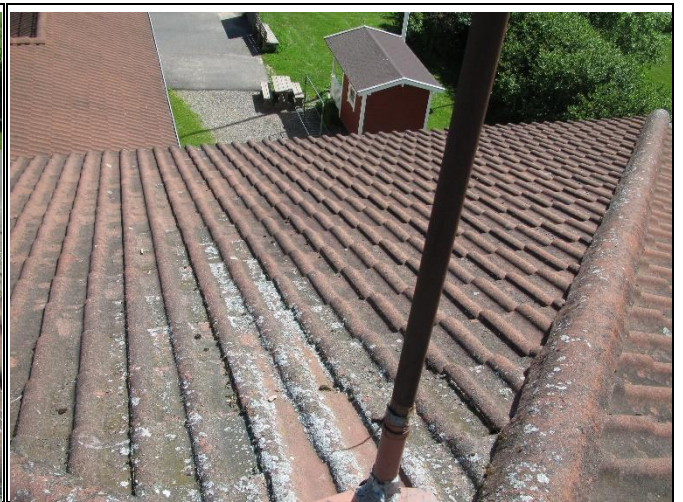
11.1 Rakenteesta tehdyt havainnot

Vesikaton kartoituksen perusteella vesikatolla on jonkin verran lohjenneita tiiliä. Läpiviennit ja kate eivät kartoituksen perusteella ole tiiviitä ja aluskatteen puuttuessa saattaa vesi päästä kulkeutumaan yläpohjarakenteeseen (kuva 11.9).

Tiilikatteen pinnalla kasvaa paikoin jäkälää ja sammalta. Räystäskourut ovat osin tukkeutuneet lehdistä ja havunneulasista sekä koristepuu makaa vasten kattorakenteita eteläsiiven kohdalla. Samoin pohjoissiiven kohdalla puusto on tarpeettoman lähellä rakennusta.



Kuva 11.1. Yleiskuva vesikatosta.



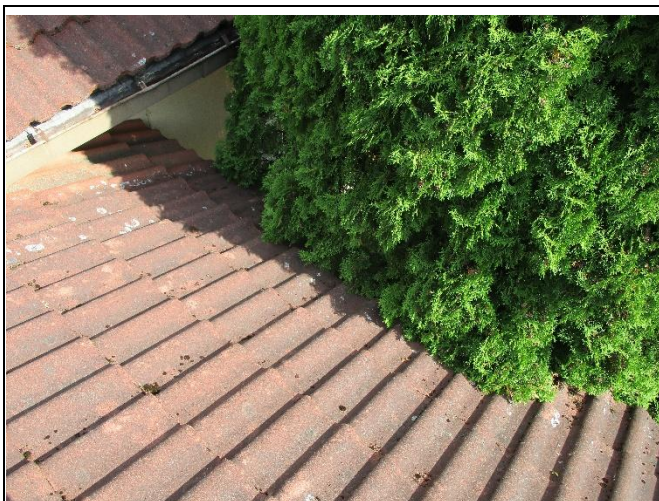
Kuva 11.2. Vesikatolla on jäkälää ja sammalta.



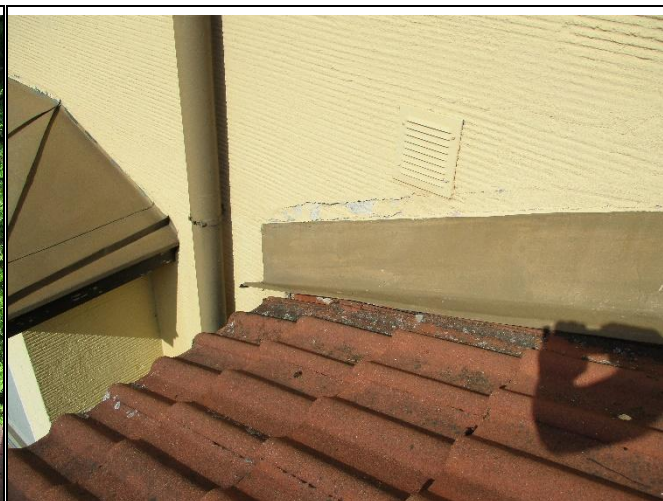
Kuva 11.3. Räystäskourussa on ylimääräistä kasvustoa.



Kuva 11.4. Katolla on lohjenneita tiiliä.



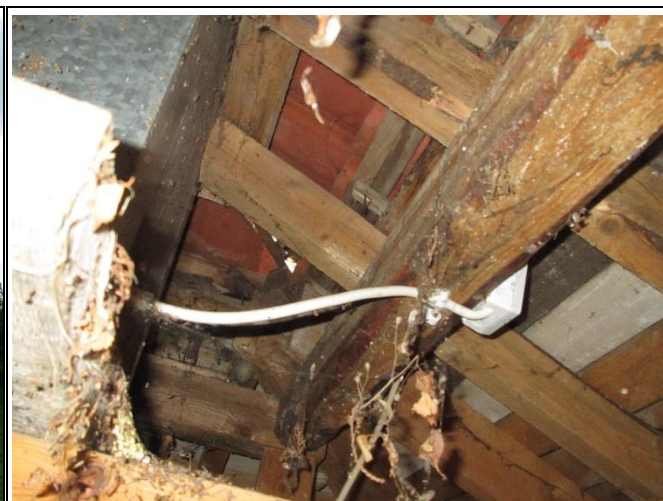
Kuva 11.5. Koristepuu makaa katon päällä.



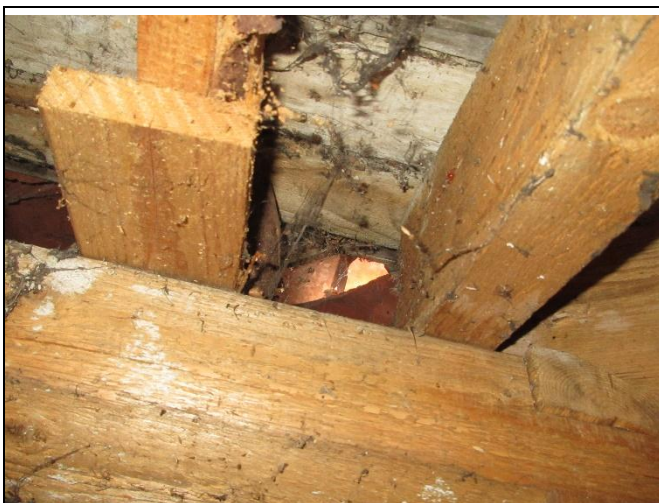
Kuva 11.6. Reunapelti on taittunut.



Kuva 11.7. Suuri mänty aiheuttaa katon roskaantumista.



Kuva 11.8 Kattorakenteissa on jonkin verran tummentumaa



Kuva 11.9 Päivä paistaa läpi yläpohjan puolelle katolta.



Kuva 11.10 Rästäänalusoitoitus on kosteusvaurioitunut.

11.2 Johtopäätökset

Katon yleiskunto on suhteellisen hyvä. Katolta löytyy jonkin verran lohjenneita tiiliä ja tiilien pinnalla kasvaa jossain määrin jäkälää ja sammalta. Lehdistä ja havunneulasista osin tukkiutuneet sadevesijärjestelmän osat voivat häiritä sadevesijärjestelmän toimintaa. Koristepuun oksat ovat kattorakenteita vasten ja suuri mänty aiheuttaa katon ja kourujen tukkeutumista.

Vesikaton kartoituksen perusteella läpiviennit ja kate eivät kaikkialla ole tiiviitä ja aluskatteen puuttuessa saattaa vesi päästä kulkeutumaan yläpohjarakenteeseen (kuva 11.9).

11.3 Toimenpide-ehdotukset

11.3.1 Korjaustoimenpide-ehdotukset

Katto on suositeltavaa puhdistaa jäkälästä ja sammaleesta kuten myös räystäskourut ylimääräisestä roskasta. Puhdistuksen jälkeen kate on suositeltavaa suojapinnoittaa. Katon lohjenneet tiilet on suositeltavaa uusia ja reunapellitykset korjata. Koristepuu on hyvä muotoilla niin ettei se ota kiinni kattorakenteisiin. Korkean osan nurkalla oleva mänty olisi hyödyllistä kaataa pois.

12. KORJAUSKUSTANNUSARVIO

Hinnat ALV 0 %

Salaojien, patolevyjen ja sadevesijärjestelmä uusiminen	35.000 €
Kellarin verhomuurauksen ja eristeiden poistaminen	28.000 €
Alapohjan purku ja uudelleen rakentaminen	46.000 €
Välipohjien peruskorjaus	123.000 €
Vesikatteen puhdistus ja suojakäsittely	5.000 €

13. LIITTEET

Liite 1:	Tutkimuskartta, kellarikerros (1 sivu)
Liite 2:	Tutkimuskartta, 1. kerros (1 sivu)
Liite 3:	Tutkimuskartta, 2. kerros/YP (1 sivu)
Liite 4:	PAH-analyysi (LABROC, 1 sivua)
Liite 5:	Asbestianalyysi (LABROC, 1 sivua)
Liite 6:	Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit (KVVY, 9 sivua)

Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuositukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

Espoossa 30.08.2016

Wise Group Finland Oy



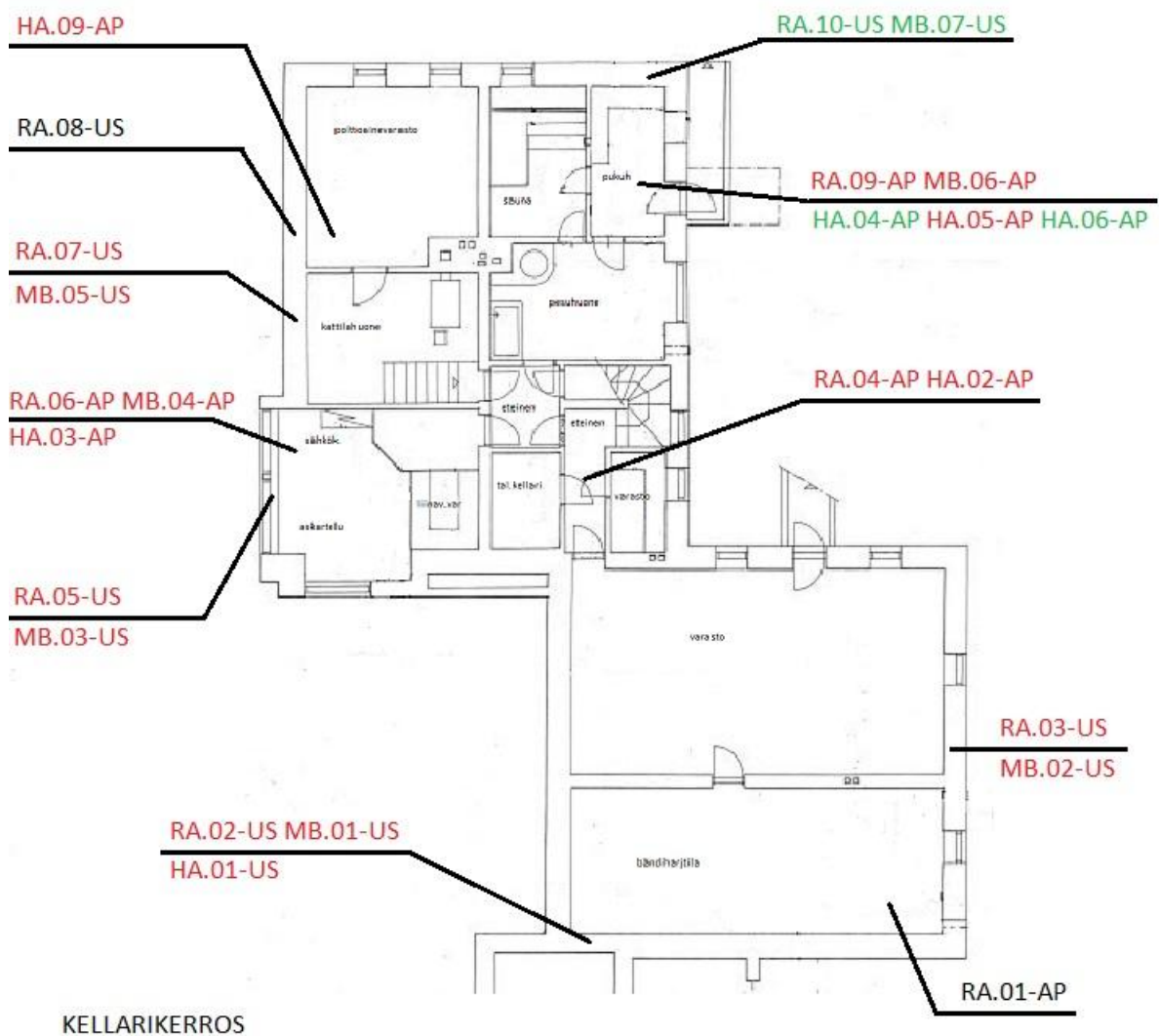
Mika Mantere, RI, Tekn.yo, AKK(Fise), PKA, HTT-tavarantarkastaja



Kari Teräväinen, avustava kuntotutkija

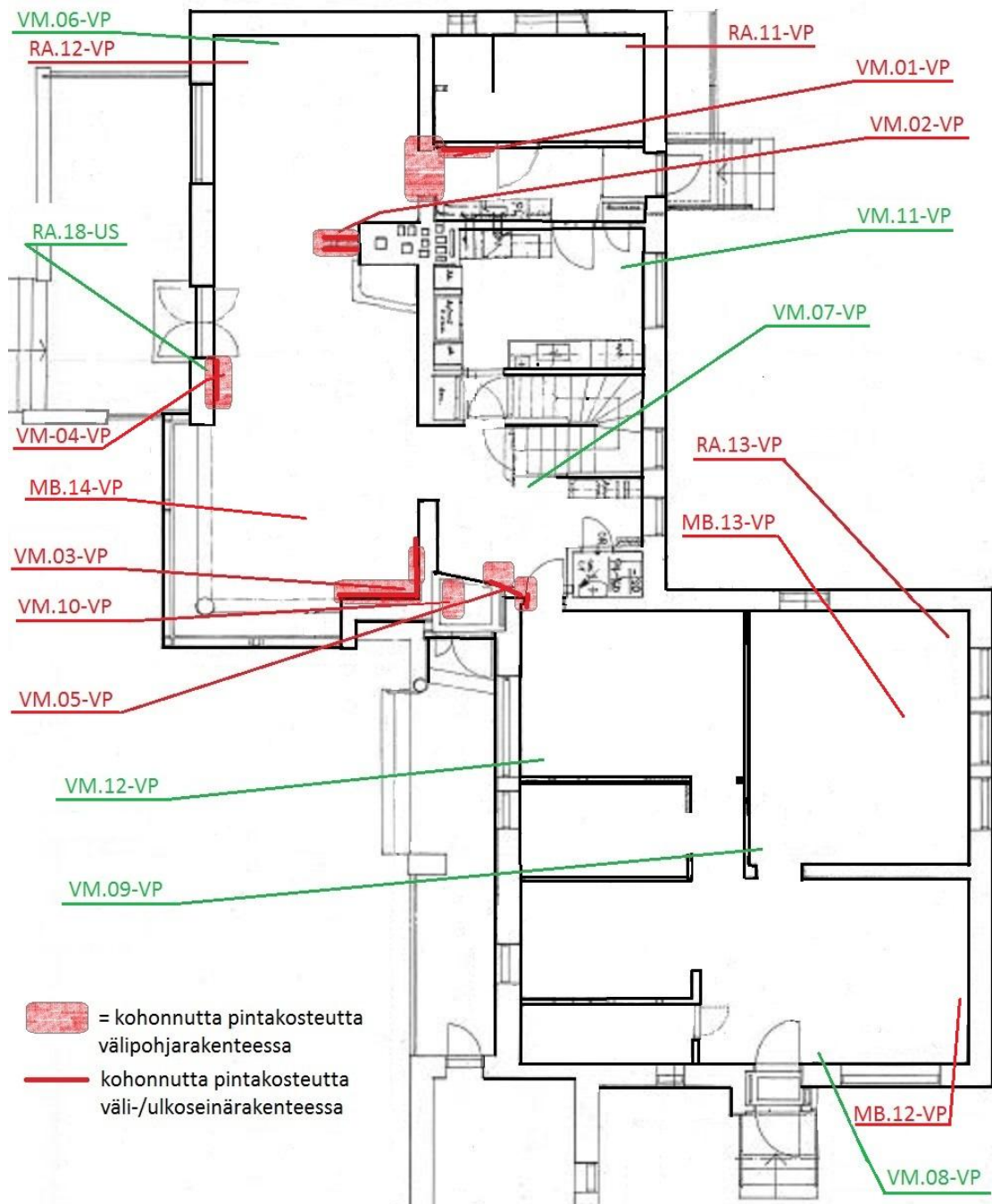
Liite 1.

Punkalaitumen päiväkoti, kellarikerros, tutkimuskartta



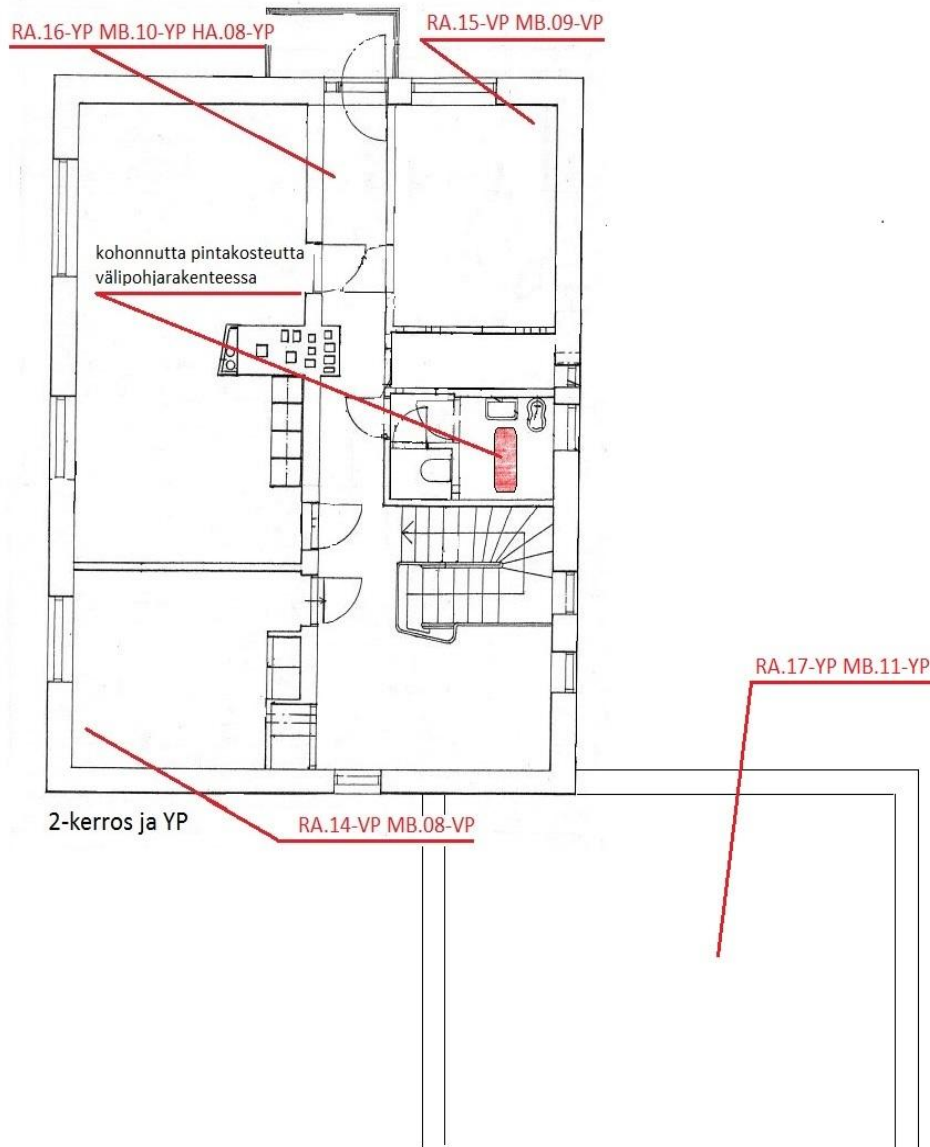
Liite 2.

Punkalaitumen päiväkotä, 1. kerros, tutkimuskartta



Liite 3.

Punkalaitumen päiväkoti, 2. kerros ja yläpohja, tutkimuskartta



PAH-ANALYYSI

Tilaaja: Wise Group Finland Oy

Kohde: Punkkalaitumen päiväkotit

Projektiluku:

 Tilauspäivä: 22.6.2016
Toimituspäivä: 22.6.2016

Menetelmät:

Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittäpävävyys on 24 % ja määritysraja on 2,0 mg/kg. Tulokset koekavat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti.

TULOKSET:

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	[mg/kg]																
		Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenafteeni	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.*
HA.01	(Uljkosenä, seinän vesieriste)	320	23	380	470	6400	1700	9600	6900	4400	4100	2900	2600	2800	1800	380	1500	46000
HA.02	(Alapohja, alapohjan vesieriste)	< 2	< 2	< 2	< 2	17	3,2	68	55	69	89	72	60	45	30	< 2	37	550
HA.03	(Alapohja, alapohjan vesieriste)	< 2	4,6	< 2	< 2	28	19	550	700	680	710	480	510	510	330	31	300	4900
HA.04	(Alapohja, huovat, (valujen välissä), RA.09)	< 2	< 2	< 2	< 2	9,8	< 2	18	14	3,5	9,8	2,6	2,2	< 2	< 2	< 2	< 2	60
HA.05	(Alapohja, alapohjan vesieriste)	< 2	< 2	< 2	< 2	10	< 2	94	90	82	99	68	52	63	43	10	24	640
HA.06	(Alapohja, alapohjan vesieriste)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	11	16	15	25	26	24	12	11	< 2	8,5	150
HA.07	(Alapohja, teräspaperi, RA.11)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 30
HA.08	(Alapohja, teräspaperi, RA.16)	14	570	77	53	2200	570	4700	3300	2300	2100	1700	1600	1800	1200	270	1000	23000

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu.

Näytteitä HA.04, HA.06 HA.07 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

Näytteitä HA.01, HA.02, HA.03, HA.05 ja HA.08 vastaavat materiaalit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0381 kuvattujen ohjeiden mukaan. Purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.



Anssi Riekkö

Tutkija, Laboratorioanalytiikko


044 0740 410

ASBESTIANALYYSI			
Tilaja:	Wise Group Finland Oy		
Kohde:	Punkalaitumen päiväkoti	Tilauspäivä:	22.6.2016
Projektinumero:		Toimituspäivä:	22.6.2016
Menetelmät:			
Tilajan toimittamat näytteet on tutkittu optisella analyysillä käyttäen polarisaatiomikroskooppia Nikon E200POL tai Motic BA310POL ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen läpäisyelektronimikroskooppia Leo 912 tai Jeol JSM6300 pyyhkäisyelektronimikroskooppia sekä alkuaineanalyysointia. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti.			
TULOKSET:			
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
4	HA.04. Alapohja, huovat, (valujen välissä), RA.09	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
9	HA.09 Kellari, Putkieriste	EM	Sisältää asbestia, antofylliitti.

*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi



Titta-Miia Raitala
Tutkija, FM
0400 796 961



Matias Häyrynen
Tutkija, laboratorioanalytikko
040 7732 845



KVVY

TESTAUSSELOSTE
*Rakennusmateriaalinäyte
14.7.2016

16-12185 1 (9)
#1

Wise group Finland Oy
Sinikalliontie 5
02360 ESPOO



Tilausno 261844 (X/S), saapunut 21.6.2016, näytteet otettu 21.6.2016
Näytteenottaja: Mika Mantere

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
31370	Punkalaitumen päiväkoti/MB.01 RA.02 US. villa
31371	MB.02 RA.02 US, villa
31372	MB.03 RA.05 US, villa
31373	MB.04 RA.06 AP, toja
31374	MB.05 RA.07 US, villa
31375	MB.06 RA.09 AP, toja
31376	MB.07 RA.10 US, villa
31377	MB.08 RA.14 välip. puru/muo..
31378	MB.09 RA.15 välip. puru
31379	MB.10 RA.16 yläp. puru
31380	MB.11 RA.17 yläp. turve
31381	MB.12 välip. 1 kutterinl/turve
31382	MB.13 välip. 1 kutterinl/turve
31383	MB.14 välip. 1 kutterinl/turve

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	31370	31371	31372	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	1400	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	1100	28000	110000	<100000 (s)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	1500	2600	60000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	270	100	47000	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.	Kts. laus.		

Määrittys	Yksikkö	31373	31374	31375	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	160000	100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	>250000	3800	<100000 (s)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	640	990000	7800	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	550	1200000	12000	<10000 (s)

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa.
Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrityspäivätiedot. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

Katuosoite
Patamäenkatu 24
33900 TAMPERE

Postiosoite
PL 265
33101 TAMPERE

Puhelin
*03 246111

Telekopio/Sähköposti
anja.tuominen@kvy.fi

Alv.rek./enn.pid.rek
Y 0214391-0



MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	31373	31374	31375	STM Asumis
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.			

Määrittäminen	Yksikkö	31376	31377	31378	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	100	26000	13000	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	180	13000	15000	<100000 (s)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	360	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	270	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.			
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.	Kts. laus.	Kts. laus.	

Määrittäminen	Yksikkö	31379	31380	31381	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	7000	35000	<100000 (s)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	360	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	<100	<100	450	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)				kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)				kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.	Kts. laus.	Kts. laus.	

Määrittäminen	Yksikkö	31382	31383	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	100	>250000	<100000 (s)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	1300	1500000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	2200	1500000	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.		

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (s = suositus, lisätiedot lausunnossa)

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016):

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän sienikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus ylittää toimenpiderajan 10 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Jos aktinomykeettipitoisuus on suurempi kuin toimenpideraja 3000 pmy/g, se viittaa aktinomykeettikasvustoon näytteessä. Lisäksi näytettä tulkittaessa tulee tarkastella havaittua lajistoa (aktinomykeetit ja sienet). Rakennusmateriaalinäytteissä

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittauspäivä- ja määrittämispäivä tiedot. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.



LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

tavallisimmin esiintyviä sienisukuja ovat Penicillium, Aspergillus ja Cladosporium sienisuvut sekä hiivat. On huomattava, että myös tavanomaiset homesuvut voivat kasvaa kostuneilla materiaaleilla. Vaurioituneissa materiaaleissa esiintyy usein mikrobeja, joita harvemmin esiintyy vauriottomien rakennusten rakenteissa. Näitä mikrobeja kutsutaan kosteusvaurioindikaattoreiksi.

Materiaalinäytteen mikrobipitoisuus voi olla pieni myös sellaisessa tapauksessa, että kyseessä on osittain kuivunut vaurio. Tällöin epätavanomainen sienilajisto saattaa viitata vaurioon. Tällaisessa tapauksessa materiaalista otetun teippinäytteen suoramikroskopointi ja vauriokohdasta tehdyt havainnot tukevat johtopäätöksen tekoa. Mikäli suoramikroskopoinnissa nähdään sienirihmastoja, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteissä.

Toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat.

Toimenpiderajoja ei voida soveltaa rakennusmateriaalinäytteisiin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, jollei sisätiloissa olevat henkilöt voi altistua mikrobeille (esim. ilmavuodot sisätiloihin). Edellä esitettyjä toimenpiderajoja ei voida soveltaa huone- ja kanavapölynäytteille, eikä luonnon eristemateriaaleille (sammal ja turve).

Tekninen mittausepävarmuus on laboratoriomääritysten osalta $\pm 3,5 \%$.

SUORITETTUJEN TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA:

Mikrobien määräysraja 100 pmy/g.

Näytteiden 31370 ja 31371 aktinomykeetti- ja sieni-itiöpitoisuus eivät ylitä edellä esitettyjä toimenpiderajoja tekninen mittausepävarmuus huomioiden. Näytteessä todettiin kosteusvaurioon viittaavia sienisukuja/sienilajeja, mutta sieni-itiöiden kokonaispitoisuus jää alle 5000 pmy/g (Asumisterveysasetuksen soveltamisoppaassa ilmoitettu alempi tulkintaraja). Näytteiden mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin vähän sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.

Näytteen 31372 aktinomykeettipitoisuus ei ylitä edellä esitettyjä toimenpiderajoja tekninen mittausepävarmuus huomioiden. Sieni-itiöiden osalta toimenpiderajat ylittyvät. Näytteen sienisuvusto on tavanomaisesta poikkeava (kosteusvaurioon viittaavia sienilajeja havaittu).

Näytteen 31373 aktinomykeetti- ja sieni-itiöpitoisuus eivät ylitä edellä esitettyjä toimenpiderajoja tekninen mittausepävarmuus huomioiden. Näytteessä todettiin kosteusvaurioon viittaavia sienisukuja, mutta sieni-itiöiden kokonaispitoisuus jää alle 5000 pmy/g (Asumisterveysasetuksen soveltamisoppaassa ilmoitettu alempi tulkintaraja). Näytteen mikroskooppisessa tutkimuksessa ei havaittu sieni-itiöitä tai sienirihmastoja.

Näytteen 31374 aktinomykeetti ja sieni-itiöpitoisuudet ylittävät edellä esitetyt toimenpiderajat tekninen mittausepävarmuus huomioiden ja näytteen mikrobisuvusto on tavanomaisesta poikkeava (kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja havaittu).

Näytteen 31375 aktinomykeettipitoisuus ei ylitä edellä esitettyjä toimenpiderajoja tekninen mittausepävarmuus huomioiden. Sieni-itiöiden osalta (MUA) toimenpiderajat ylittyvät. Näytteen sienisuvusto on tavanomaisesta poikkeava (kosteusvaurioon viittaavia sienisukuja havaittu).



LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Näytteen 31376 aktinomykeetti- ja sieni-itiöpitoisuus eivät ylitä edellä esitettyjä toimenpiderajoja tekninen mittausepävarmuus huomioiden. Näytteen sienisuvusto on tavanomainen. Näytteen mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin vähän sieni-itiöitä ja sienirihmasto.

Näytteiden 31377 ja 31378 aktinomykeettipitoisuus ylittää edellä esitetyn toimenpiderajan tekninen mittausepävarmuus huomioiden. Näytteiden mikrobisuvustot ovat tavanomaisesta poikkeavia (kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja havaittu). Näytteiden mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmasto.

Näytteiden 31379 ja 31380 aktinomykeetti- ja sieni-itiöpitoisuus eivät ylitä edellä esitettyjä toimenpiderajoja tekninen mittausepävarmuus huomioiden. Näytteiden mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmasto. Tämä saattaa viitata kuivuneeseen vanhaan vaurioon.

Näytteen 31381 aktinomykeetti- ja sieni-itiöpitoisuus eivät ylitä edellä esitettyjä toimenpiderajoja tekninen mittausepävarmuus huomioiden. Näytteen mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmasto. Tämä saattaa viitata kuivuneeseen vanhaan vaurioon.

Näytteen 31382 aktinomykeetti- ja sieni-itiöpitoisuus eivät ylitä edellä esitettyjä toimenpiderajoja tekninen mittausepävarmuus huomioiden. Näytteessä todettiin kosteusvaurioon viittaavia sienisukuja, mutta sieni-itiöiden kokonaispitoisuus jää alle 5000 pmy/g (Asumisterveysasetuksen soveltamisoppaassa ilmoitettu alempi tulkintaraja). Näytteen mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmasto.

Näytteen 31383 aktinomykeettipitoisuus ei ylitä edellä esitettyä toimenpiderajaa tekninen mittausepävarmuus huomioiden. Sieni-itiöiden osalta ohje-arvot ylittyvät (MUA ja DG-18). Näytteen sienisuvusto on tavanomaisesta poikkeava (kosteusvaurioon viittaavia sienilajeja havaittu). Kohonnut sieni-itiöpitoisuus näytteessä voi johtua myös siitä, että kyseessä on luonnonmateriaali.

Näytteissä todettujen sienisukujen tunnistus on esitetty alla. Sienisuvut/sienilajit on esitetty suurimmasta pitoisuudesta alkaen.

Sienisukujen tunnistus:

Näyte 31370

DG18: Acremonium^{oo} 57%, Aspergillus^{ooo} 25%, Penicillium^{ooo} 12%, muu home 6%
MUA: Penicillium^{ooo} 100%

Näyte 31371

DG18: muu home 43%, Acremonium^{oo} 24%, Penicillium^{ooo} 18%, Aspergillus sydowii/versicolor^{oo} 11%, Trichoderma^{oo} 4%
MUA: muu home 100%

Näyte: 31372



LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

DG18: Penicillium^{ooo} 67%, Aspergillus sydowii/versicolor^{oo} 21%, Aspergillus ustus^{oo} 9%, Aspergillus^{ooo} 3%
MUA: Penicillium^{ooo} 59%, Aspergillus ustus^{oo} 31%, Aspergillus sydowii/versicolor^{oo} 6%, Aspergillus^{ooo} 2%, muu home 2%

Näyte 31373

DG18: Penicillium^{ooo} 43%, Acremonium^{oo} 29%, muu home 14%, Aspergillus^{ooo} 14%
MUA: Penicillium^{ooo} 50%, Cladosporium^{ooo} 33%, muu home 17%

Näyte 31374

DG18: Aspergillus sydowii/versicolor^{oo} 35%, Aspergillus ustus^{oo} 30%, Penicillium^{ooo} 28%, muu home 5%, Aspergillus ochraceus^{oo} 2%
MUA: Aspergillus ustus^{oo} 29%, muu home 28%, Penicillium^{ooo} 23%, Chaetomium^{oo} 8%, Aspergillus^{ooo} 7%, Aspergillus sydowii/versicolor^{oo} 3%, Aspergillus ochraceus^{oo} 2%

Näyte 31375

DG18: Paecilomyces^{oo} 37%, muu home 34%, Penicillium^{ooo} 26%, Trichoderma^{oo} 3%
MUA: Paecilomyces^{oo} 62%, Penicillium^{ooo} 15%, Trichoderma^{oo} 15%, Aspergillus^{ooo} 8%

Näyte 31376

DG18: muu home 75%, Penicillium^{ooo} 25%
MUA: Penicillium^{ooo} 67%, Trichoderma^{oo} 33%

Näyte: 31377

DG18: Ei havaittu
MUA: Ei havaittu

Näyte 31378

DG18: Ei havaittu
MUA: Ei havaittu

Näyte 31379

DG18: Ei havaittu
MUA: Ei havaittu

Näyte 31380

DG18: Ei havaittu
MUA: Ei havaittu

Näyte 31381

DG18: Penicillium^{ooo} 100%
MUA: Penicillium^{ooo} 60%, Aspergillus sydowii/versicolor^{oo} 20%, Paecilomyces^{oo} 20%

Näyte: 31382

DG18: Penicillium^{ooo} 57%, Paecilomyces^{oo} 29%, Aspergillus sydowii/versicolor^{oo} 7%, Aspergillus ustus^{oo} 7%,
MUA: Penicillium^{ooo} 67%, Aspergillus sydowii/versicolor^{oo} 14%, Paecilomyces^{oo} 14%, Aspergillus^{ooo} 5%

Näyte 31383



KVVY

TESTAUSSELOSTE
*Rakennusmateriaalinäyte
14.7.2016

16-12185 6 (9)
#1

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

DG18: Penicillium^{°°}, hiiva, Exophiala[°] ja Aureobasidium: valtalajit, lisäksi Paecilomyces^{°°} ja muu home
MUA: Exophiala[°] ja Aureobasidium: valtalajit, lisäksi Paecilomyces^{°°}, Penicillium^{°°} hiiva ja muu home

Merkintöjen selitykset:

[°]Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{°°}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{°°°}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.

Anja Tuominen
Tekn.varavastuu

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Mikroskooppinen tutkimus	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2016/31370	Määrittämissrajien alitus	21.6.2016
	2016/31371	Määrittämissrajien alitus	21.6.2016
	2016/31372	±23 %	21.6.2016
	2016/31373	Määrittämissrajien alitus	21.6.2016
	2016/31374	±15 %	21.6.2016
	2016/31375		21.6.2016
	2016/31376		21.6.2016
	2016/31377	±15 %	21.6.2016
	2016/31378	±15 %	21.6.2016
	2016/31379	Määrittämissrajien alitus	21.6.2016
	2016/31380	Määrittämissrajien alitus	21.6.2016
	2016/31381	Määrittämissrajien alitus	21.6.2016
	2016/31382	Määrittämissrajien alitus	21.6.2016
	2016/31383	Määrittämissrajien alitus	21.6.2016
*Bakteerit	2016/31370	±23 %	21.6.2016
	2016/31371	±15 %	21.6.2016
	2016/31372	±15 %	21.6.2016
	2016/31373	Määrittämissrajien alitus	21.6.2016
	2016/31374	±15 %	21.6.2016
	2016/31375	±15 %	21.6.2016
	2016/31376	±50 %	21.6.2016
	2016/31377	±15 %	21.6.2016
	2016/31378	±15 %	21.6.2016
	2016/31379	Määrittämissrajien alitus	21.6.2016
	2016/31380	±15 %	21.6.2016
2016/31381	±15 %	21.6.2016	
2016/31382		21.6.2016	
2016/31383	±15 %	21.6.2016	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2016/31370	±23 %	21.6.2016
	2016/31371	±23 %	21.6.2016

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämisspäivätiedot. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.



MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäminen
	2016/31372 ±15 %		21.6.2016
	2016/31373 ±50 %		21.6.2016
	2016/31374 ±15 %		21.6.2016
	2016/31375 ±15 %		21.6.2016
	2016/31376 ±50 %		21.6.2016
	2016/31377 Määrittämissiirran ylitys		21.6.2016
	2016/31378 Määrittämissiirran ylitys		21.6.2016
	2016/31379 Määrittämissiirran ylitys		21.6.2016
	2016/31380 Määrittämissiirran ylitys		21.6.2016
	2016/31381 ±50 %		21.6.2016
	2016/31382 ±23 %		21.6.2016
	2016/31383 ±15 %		21.6.2016
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	2016/31370 ±50 %		21.6.2016
	2016/31371		21.6.2016
	2016/31372 ±15 %		21.6.2016
	2016/31373 ±50 %		21.6.2016
	2016/31374 ±15 %		21.6.2016
	2016/31375 ±15 %		21.6.2016
	2016/31376 ±50 %		21.6.2016
	2016/31377 Määrittämissiirran ylitys		21.6.2016
	2016/31378 Määrittämissiirran ylitys		21.6.2016
	2016/31379 Määrittämissiirran ylitys		21.6.2016
	2016/31380 Määrittämissiirran ylitys		21.6.2016
	2016/31381 ±50 %		21.6.2016
	2016/31382 ±23 %		21.6.2016
	2016/31383 ±15 %		21.6.2016
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	2016/31370		21.6.2016
	2016/31371		21.6.2016
	2016/31372		21.6.2016
	2016/31373		21.6.2016
	2016/31374		21.6.2016
	2016/31375		21.6.2016
	2016/31376		21.6.2016
	2016/31381		21.6.2016
	2016/31382		21.6.2016
	2016/31383		21.6.2016
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2016/31370		21.6.2016
	2016/31371		21.6.2016
	2016/31372		21.6.2016
	2016/31373		21.6.2016
	2016/31374		21.6.2016
	2016/31375		21.6.2016
	2016/31376		21.6.2016
	2016/31381		21.6.2016
	2016/31382		21.6.2016
	2016/31383		21.6.2016
*Mikroskooppinen tutkimus	2016/31370		21.6.2016
	2016/31371		21.6.2016
	2016/31373		21.6.2016
	2016/31376		21.6.2016

**KVVY**TESTAUSSELOSTE
*Rakennusmateriaalinäyte
14.7.201616-12185 9 (9)
#1

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäminen
	2016/31377		21.6.2016
	2016/31378		21.6.2016
	2016/31379		21.6.2016
	2016/31380		21.6.2016
	2016/31381		21.6.2016
	2016/31382		21.6.2016
