

Tutkimusraportti

Ryhmäperhepäiväkoti, Timontie 5 rakennetekninen kuntotutkimus

Projekti 309577



21.12.2017

SISÄLTÖ

1.	Tutkimuksen kohde ja lähtötiedot.....	3
1.1.	Yleistiedot.....	3
1.2.	Lähtötilanne ja tehtävä.....	3
1.3.	Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus.....	4
2.	Sisäilmatutkimukset.....	6
2.1.	Sisäilmakysely.....	6
2.2.	Sisäilmaolosuhteet tutkimushetkellä.....	6
2.3.	Ilmanvaihto.....	7
2.4.	Pölynkoostumus tutkimus.....	8
3.	Rakennetutkimukset.....	9
3.1.	Rakennuksen vierustat ja ulkoinen kosteusrasitus.....	9
3.2.	Rakenteet.....	10
3.3.	Mikrobitutkimukset yhteenveto.....	27
3.4.	Rakenneausten haitta-aineet.....	28
4.	Yhteenveto.....	29

LIITTEET

1. Tutkimuskartta
2. Mikrobianalyysit materiaalinäytteistä
3. Asbestianalyysit
4. PAH-analyysi
5. Pölynpyyhintäanalyysi

1. TUTKIMUKSEN KOHDE JA LÄHTÖTIEDOT

1.1. Yleistiedot

Työn tilaaja: Ranuan kunta, Tekninen toimi
Aapiskuja 6 B, 97700 Ranua
Risto Niemelä, teknisen osaston päällikkö
puh. 040 704 9632
risto.niemela@ranua.fi

Kohde: Ryhmäperhepäiväkoti Karpalo ja esikoulu
Timontie 5
87700 Ranua

Tutkimuskohteena on Ryhmäperhepäiväkoti Karpalo ja esikoulu, Timontie 5 87700 Ranua. Kiinteistö sisältää yhden päiväkotirakennuksen. Rakennus on jaettu huoneistojen välillä tiilirakenteisella väliseinällä.

Rakennus on rakennettu 1976. Rakennus on alunperin ollut lääkärin asuinrakennus, joka on 2010 muutettu päiväkodin ja esikoulun käyttöön. 2010 rakennukseen on asennettu koneellinen ilmanvaihto.

Rakennus on yksikerroksinen ja puurunkoinen. Alapohja on betonirakenteinen. Yläpohja rakennuksessa on puurakenteinen ja vesikatteena on huopakate.

1.2. Lähtötilanne ja tehtävä

Lähtötietomateriaalina käytettävissä oli seuraavat asiakirjat:

- Rakennuksen pohjapiirustus
- Sisäilmaongelman tutkimusraportti (Polygon 2012)
- Tilaajalta ja käyttäjiltä saatiin tietoa, että ulkoseinärakenteita on jollain tavalla korjattu.

Tehtävänä on suorittaa kiinteistön rakennuksiin rakennetekninen kuntotutkimus, jossa selvitetään rakennuksien tämänhetkinen kunto.

Kenttätutkimukset kohteessa suoritettiin marraskuussa 2017. Rakennustekniikan kenttätutkimukset suoritti insinööri (YAMK) Markku Estola, insinööri (AMK) Jarkko Huotari ja insinööri (DI) Ilkka Pieskä WSP Finland Oy:stä.

1.3. Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus

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

- Pintakosteusmittaukset:
 - alapohjarakenne mitattiin kauttaaltaanPintakosteusmittaukset suoritettiin Hygrotest LG 1 -mittauslaitteella.
- Rakenteisiin tehtiin rakenneavauksia yhteensä 6 kpl, avauskohdat jakautuivat seuraavasti:
 - Alapohjarakenteeseen 1 kpl
 - Ulkoseinärakenteisiin 4 kpl
 - Väliseinärakenteisiin 1 kpl
- Rakenneavauskohdilta mitattiin rakennekosteuksia sekä otettiin näytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobinäytteitä otettiin yhteensä 5 kpl.
- Ulkovaipan tiiveyttä tarkasteltiin aistinvaraisesti rakenneavauskohdilta
- Ilmanvaihtojärjestelmän tila tarkastettiin aistinvaraisesti
- Rakennuksen sisäilman paine-eroa ulkoilmaan nähden mitattiin satunnaisista tiloista
- Pölynpyyhintänäyte 1 kpl
- Rakenneavauksissa havaittujen materiaalien mahdollisia haitta-aineita tutkittiin seuraavasti:
 - Asbestit 1 kpl
 - PAH-yhdisteet 1 kpl

Materiaalinäytteet mikrobianalyysiin tutkittiin suoraviljelymenetelmällä käyttäen kolmea kasvatusalustaa (THG, DG-18 ja Mallasuuteagar). Mikrobinäytteiden tulosten tulkinnassa on käytetty seuraavia julkaisuja: 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.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuudet +++ (runsaasti mikrobeja) ja ++++ (erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat kosteusvaurioon indikoivien mikrobin pitoisuutta yli 10 000 pmy/g.

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). 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. Rakennukset päästiin tutkimaan esteettä kauttaaltaan. Rakenteiden toteutustavasta sekä tämänhetkisestä kunnosta saatiin hyvä käsitys.

2. SISÄILMATUTKIMUKSET

2.1. Sisäilmakysely

Rakennuksen käyttäjiä haasteltiin sisäilmaan laatuun ja havaintoihin liittyen tutkimuksen yhteydessä. Tiloissa on paikoin havaittu tunkkaista hajua, mutta yleisesti sisäilma on hyvä.

2.2. Sisäilmaolosuhteet tutkimushetkellä

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

Taulukko 1. Olosuhteet

SISÄ- JA ULKOILMA	RH%	°C
Ulkoilmaolosuhteet 15.11.2017 klo. 14.00	91,0	-1,3
Olohuone, esikoulu	30,9	20,5
Makuuhuone 2, esikoulu	28,3	20,7
Makuuhuone 3, esikoulu	30,0	20,9
Olohuone, päiväkoti	27,3	21,0
Makuuhuone 3, päiväkoti	24,6	21,0

Johtopäätökset

Sisäilman kosteudet ja lämpötilat olivat hyvällä tasolla.

Lämmityskaudella sisäilman lämpötilan ei tulisi ylittää +22 °C. Päiväkotirakennuksissa huoneilman välttävä taso on +20 °C, hyvä taso +21 °C.

Suhteellinen kosteus huoneilmassa vaihtelee ulkopuolisten olosuhteiden mukaan. Talviaikana ulkoilma on kuivaa, joka omalta osaltaan kuivattaa myös sisäilmaa. Liian alhainen sisäilmankosteus ja huomattavat lämpötilaerot voivat aiheuttaa oireilua herkimmille ihmisille. Asumisterveysohjeen (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2003) mukaan sisäilman kosteuden tulisi olla 20–60 %. Kuiva huoneilma myös herkistää muiden sisäilman epäpuhtauksien vaikutuksille (Ympäristöopas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus).

Rakennuksen sisäilmassa ei havaittu tutkimushetkellä poikkeavaa hajua.

2.3. Ilmanvaihto

Rakennukseen on asennettu koneellinen tulo- / poistoilmanvaihto 2010. Päiväkodin ja esikoulun puolille on omat ilmanvaihtokoneet.

Ilmanvaihtokoneisto ja -putkisto oli tutkimushetkellä kohtuullisen puhdas tuloilman puolella. Poistoilman puolella putkistoissa havaittiin lievästi pölyä.

Sisäilman painesuhteita ja ilmanvaihtoa arvioitiin aistinvaraisesti sekä paine-ero mittauksilla.

Taulukko 2. Paine-ero ulkoilmaan nähden

TILA	PA
Makuuhuone 2, esikoulu	-4
Makuuhuone 3, esikoulu	-6...-7
Keittiö, esikoulu	-7
Keittiö, päiväkoti	±0
Makuuhuone 1, päiväkoti	-2
Makuuhuone 3, päiväkoti	-5
Olohuone, päiväkoti	-4



Kuva 1. Tuloilmakanava esikoulun puolella. Kanavan sisäpinnalla ei ole näkyvää pölyä.



Kuva 2. Poistoilmakanava päiväkodin puolella. Kanavan sisäpinnalla lievästi pölyä.

Johtopäätökset

Suositteltu paine-ero on 0...-2 Pa ulkoilmaan nähden. (Ympäristöopas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus). Rakennuksen tilat ovat yleisesti suosituksia alipaineisempia.

Myöhemmin tässä raportissa esittävien havaintojen ja tutkimusten perusteella tilojen ilmanvaihto on suositeltavaa säätää siten, että sisätilan ilmanpaine-ero on lähellä ulkoilman tasoa, jotta vähennetään rakenteiden läpi sisäilmaan tulevan ilman määrää. Alipaineinen tilanne mahdollistaa rakenteista epäpuhtaan ilman kulkeutumisen huonetiloihin

Ilmanvaihtokanavat olivat puhtaat tuloilman puolella. Poistoilmakanavissa on lievästi pölyä.

Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihdon seuranta ja säätö siten että, sisätilan ilmanpaine-ero on lähellä ulkoilman tasoa, jotta vähennetään rakenteiden läpi sisäilmaan tulevan ilman määrää.

2.4. Pölynkoostumus tutkimus

Sisäilmassa olevan pölynkoostumusta tutkittiin yhdellä pölypyyhintä näytteellä. Koostusanalyysissä selvitetään pinnoilla olevan pölyn sisältämät pienhiukkastyypit, pölyt ja kuidut niiltä osin kun näytteen koostumus poikkeaa tavanomaisesta huonepölystä.

Pyyhintänäyte otettiin olohuoneesta esikoulun puolelta. Näytteenotto kohta on merkitty tutkimuskarttaan (liite1).

Näyte 1, Olohuone:

Näytteessä havaittiin runsaasti tavanomaista huonepölyä. Lisäksi näytteessä havaittiin jonkin verran mineraali- / kiviainespölyä ja niukasti metallipölyä sekä niukasti teollisia mineraalikuituja (lasivilla, kivivilla).

Johtopäätökset

Pyyhintänäytteen pöly koostuu suurimmalta osaltaan tavanomaisesta huonepölystä. Pölynäytteessä havaittiin lisäksi niukasti teollisia mineraalivillakuituja. Pienikin pitoisuus antaa viitteitä siitä, että sisäilmassa voi olla villakuituja. Mikäli tilojen käyttäjillä ilmenee sisäilmaoireita on suositeltavaa tutkia huoneilman kuitupitoisuutta laskeumanäytteillä muutamista huoneista. Arviolta villakuituja sisäilmaan voi kulkeuta rakenteista epätiiveyskohtien kautta.

Toimenpide-ehdotukset

- Sisäilmassa olevien mineraalivillakuitujen lisäselvitys laskeumanäytteellä.

3. RAKENNETUTKIMUKSET

3.1. Rakennuksen vierustat ja ulkoinen kosteusrasitus

Rakennuksen vierustat tarkastettiin silmämääräisesti. Rakennusta ympäröivät alueet ovat nurmi- ja sorapintaiset. Maanpinta on yleisesti tasainen rakennuksen kaikilla sivulla.

Kattosadevedet on ohjattu rännikouruilla sekä syöksyputkilla sadevesikaivoihin.

Rakennuksen sokkeliä vasten ei havaintojen mukaan ole asennettu vedeneristettä.

Salaojituksista ei tehty havaintoja. Käyttäjiltä saadun tiedon mukaan rakennuksen päädystyyn on asennettu salaojaputki.



Kuva 3. Kuva rakennuksen etusivulta. Piha-alue on sorapintainen ja tasainen tai loivasti kallellaan rakennuksesta poispäin.



Kuva 4. Kuva rakennuksen takasivulta. Piha-alueen kallistus on tasainen.



Kuva 5. Kuva rakennuksen päädystä. Sokkelin lähellä on istutuksia jotka lisäävät kosteutta rakennuksen vierellä.



Kuva 6. Sadevedet on ohjattu sadevesikaivoihin.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen vierellä maanpinta on sora- ja nurmipintainen. Rakennuksen sivuilla maanpinta on yleisesti tasainen. Tasainen maanpinta ei ohjaa pintavesiä rakennuksen viereltä ja voi aiheuttaa ylimääräistä kosteusrasitusta rakennuksen alapohja- sekä seinäarakenteille. Maanpinnan kallistuksen tulisi olla rakennuksesta pois päin nykyisten ohjeiden mukaan vähintään 1:20 kolmen metrin matkalla rakennuksen vierellä.

Rakennuksen sokkeliä vasten ei ole asennettu vedeneristystä, esim. patolevyä tai bitumikermiä. Vedeneristyksen puuttuminen sokkelirakenteesta mahdollistaa maaperän kosteuden ja pintavesien siirtymisen sokkelirakenteisiin ja edelleen seinäarakenteisiin.

Kattosadevedet on johdettu syöksyputkilla sadevesikaivoihin.

Rakennuksen vierellä ei havaittu salaojien tarkastuskaivoja. Käyttäjiltä saadun tiedon mukaan rakennuksen päätyyn on asennettu salaojaputkisto. Salaojista ei tutkimuksessa saatu varmuutta.

Toimenpide-ehdotukset

- Salaojaputkistojen asennus
- Maanpinnan muokkaus
- Kosteuden kulkeutumisen estäminen sokkelirakenteeseen, esim. patolevyllä tai bitumikermillä.

3.2. Rakenteet

3.2.1. Alapohja

Rakennuksen alapohjaan tehtiin yhteensä 1 kpl rakenneavauksia sekä lisäksi alapohjarakenne tarkastettiin ulkoseinäliittymien ja väliseinäliittymän kohdalta yhteensä neljästä kohdasta. Rakenneavaukset kohdennettiin seuraavasti:

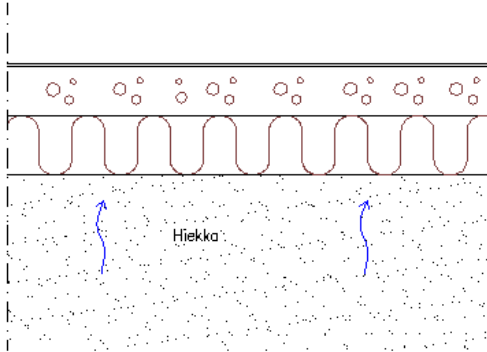
- 1 kpl eteisen lattiaan
- 3 kpl alapohjan ja ulkoseinän liittymään
- 1 kpl alapohjan ja väliseinän liittymään.

Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta. Lämmöneristeenä alapohjassa on mineraalivilla. Päiväkodin puolella olohuoneen lattiarakenne on uusittu vesivahingon vuoksi ja mineraalivilla on korvattu solumuovieristeellä (styrox).

Rakenteet havaintojen perusteella:

Alapohjarakenne,
rakennuksen reuna-alueella



Rakenne ylhäältä alas:

- Lattiapinnoite, muovimatto
- Betonilaatta 50-60 mm
- Mineraalivilla 100 mm
- Hiekka

Rakennetyyppi 1. Alapohjarakenne, reuna-alue.



Kuva 7. Rakenneavaus RA1 tehtiin esikoulun puolelle olohuoneen pääty seinälle alapohjan ja ulkoseinän liittymään.

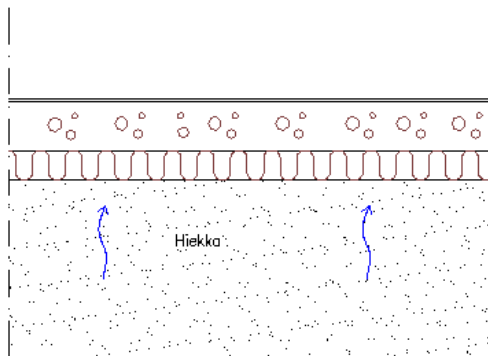


Kuva 8. RA1. Betonilaatan alla lämmöneristeenä on mineraalivillaa. Materiaalinäyte M2 otettiin nuolen kohdalta.



Kuva 9. RA1. Mineraalivillan alla maatayttönä on hiekka.

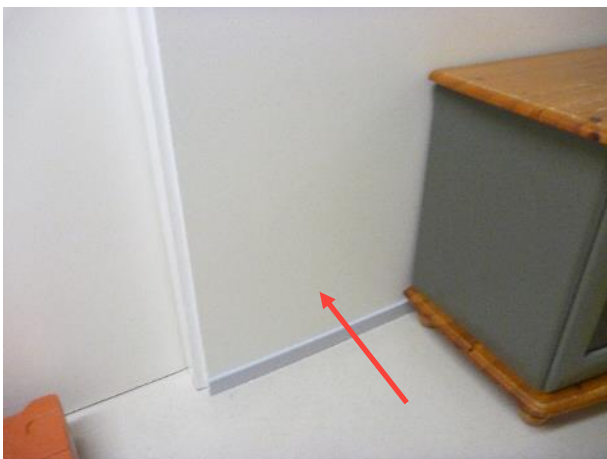
Alapohjarakenne,
rakennuksen keskialueella



Rakenne ylhäältä alas:

- Lattianpinnoite, muovimatto
- Betonilaatta 50-60 mm
- Mineraalivilla 50 mm
- Hiekka

Rakennetyyppi 2. Alapohjarakenne keskialueella



Kuva 10. RA3. Alapohjarakenne tarkastettiin väliseinän kohdalta.



Kuva 11. RA3. Alapohjaeristeenä mineraalivilla. Näyte M4 otettiin nuolen kohdalta. Rakenneavauksessa tunkkainen hajua.

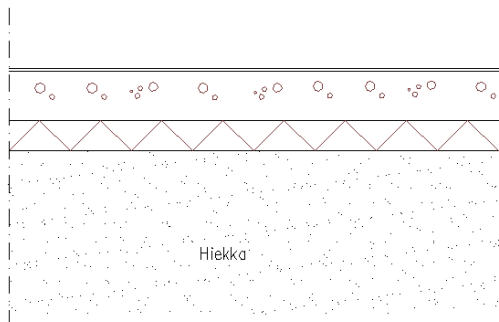


Kuva 12. RA6. Alapohjarakenne tarkastettiin porauksella eteisen lattian kohdalta, rakennuksen keskivaiheilta.



Kuva 13. RA6. Alapohjaeristeenä mineraalivilla.

Alapohjarakenne,
korjattu vesivahingon jälkeen.



Rakenne ylhäältä alas:
-Lattiapinnoite, muovimatto
-Teräsbetoni ~80mm
-Styrox 50mm
-Täyttöhiekkä

Rakennetyyppi 3. Korjattu alapohjarakenne



Kuva 14. Rakenneavaus RA4 tehtiin päiväkodin puolelle olohuoneen seinälle alapohjan ja ulkoseinän liittymään.



Kuva 15. RA4. Alapohjarakenne on uusittu. Mineraalivilla vaihdettu solumuovieristeeksi.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta ja lämmöneristeenä alkuperäisillä osilla on mineraalivilla. Päiväkodin olohuoneen alueella alapohjarakenne on korjattu jolloin mineraalivilla on vaihdettu solumuovieristeeksi (styrox).

Mineraavilla vaurioituu herkästi kosteusrasituksessa. Maaperässä suhteellinen kosteus on yleensä lähellä 100%. Rakenneavausten kohdilla täyttöhiekkä oli kuitenkin kuivan tuntoista. Maaperän kosteudesta johtuen todennäköistä on, että villaeristeissä on ainakin paikoittaisia mikrobivaurioita. Mineraalivillasta otettiin kaksi materiaalinäytettä. Väliseinän kohdalta otetussa näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja. Toisessa näytteessä pitoisuudet olivat niukkoja. Mikrobianalyysi on esitetty kokonaisuudessaan kohdassa 3.3.

Lattian betonivalu, yhdessä muovimatton kanssa on lähtökohtaisesti ilmatiivisrakenne jolloin mahdolliset vauriot eivät ole suoraan yhteydessä sisäilmaan. Kuitenkin rakenteiden liittymien ja läpivientien kautta on ilmayhteyksiä joiden kautta epäpuhdasta ilmaa voi kulkeutua sisäilmaan suotuissa olosuhteissa. Ulkoseinien liittymät käsitellään kohdassa 3.2.2. ja väliseinän liittymät kohdassa 3.2.3.

Suosittelavin vaihtoehto on uusia lattiarakenne kokonaisuudessaan ja poistaa kaikki maaperää vasten olevat villaeristeet.

Lattiapinnat kartoitettiin pintakosteusmittauksella. Lattiapinnoilla ei havaittu tutkimushetkellä poikkeavia pintakosteuslukemia.

Toimenpide-ehdotukset

- Lattiarakenteen uusiminen siten, että kaikki mineraalivilla eristeet saadaan poistettu.
- Lattiarakenteen uusimisen yhteydessä on suositeltavaa uusia märkätilat kokonaisuudessaan sekä lattiarakenteen sisällä olevat käyttövesipuket ja viemärit ja lisäksi muuttaa patterilämmitys lattialämmitykseksi.

Korjaukseen asti rakennuksen käyttöikä voidaan lisätä:

- Ulko- ja väliseinärakenteen tiivistyskorjauksella. Tiivistyskorjauksella saavutetaan yhdessä ilmanvaihdon säädön kanssa rakennukselle käyttöikää lisää 1–2 vuotta ennen korjauksien suorittamista.

3.2.2. Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseiniin tehtiin yhteensä 4 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset kohdennettiin ulkoseinän ja lattian liittyisiin.

Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksessa on käytetty rakennusajankohdalle tyypillistä valesokkelirakennetta.

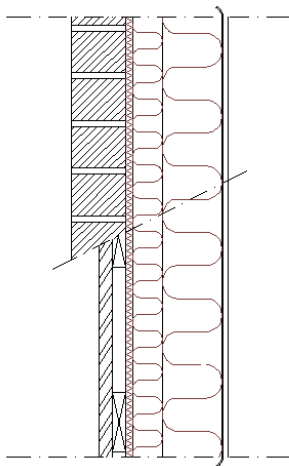
Valesokkelirakenteessa seinän puurakenteet ja eristeet ulottuvat rakennusta ympäröivän maanpinnan sekä lattiapinnan alapuolelle. Matalasta perustamiskorkeudesta johtuen rakenne voi olla alttiina betonin kautta kapillaarisesti johtuvalle maakosteudelle sekä pintavesille. Joissakin tapauksissa myös sisäilman kosteudella on mahdollista tiivistyä valesokkelinoston sisäpintaan. Rakenne luokitellaan yleisesti riskirakenteeksi.

Ulkoeristysnäkökulmasta rakennuksessa on tiili- / lautaverhous. Havaintojen mukaan ulkoeristysnäkökulmasta tausta ei ole tuulettuva.

Rakennuksen ikkunat ovat kolmilasiet ja kolmiputteiset sekä arviolta alkuperäiset. Rakennuksen ulko-ovia on osin uusittu ja osin ovet ovat alkuperäiset.

Ulkoseinärakenteet havaintojen perusteella:

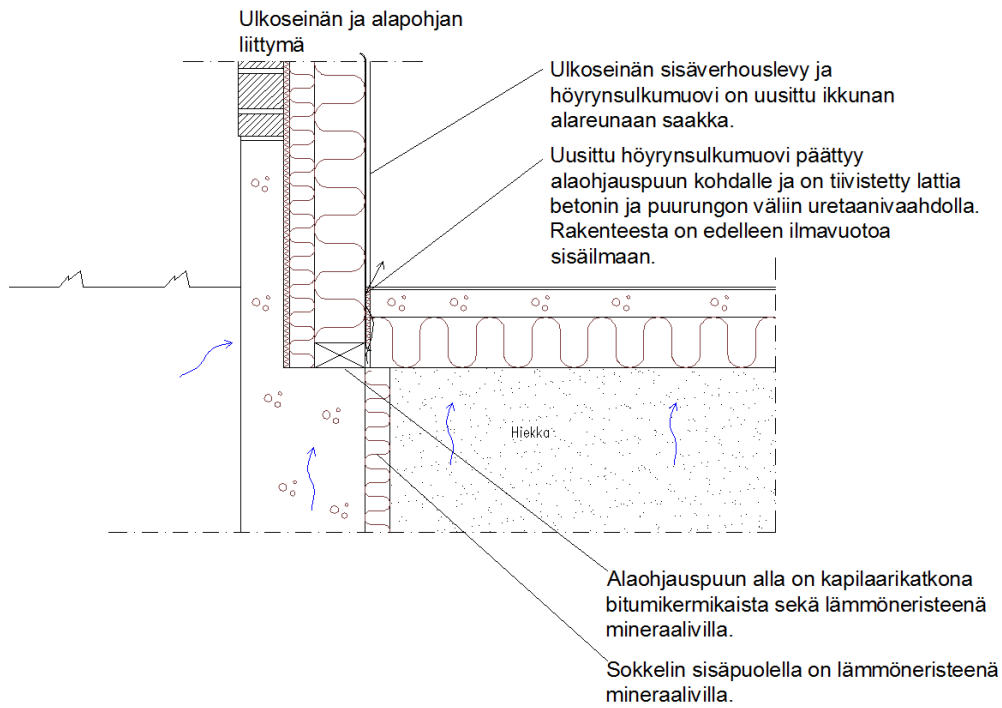
Ulkoseinärakenne



Rakenne sisältä:

- Lastulevy 11mm
- Höyrynsulkumuovi
- Pystyrunko + mineraalivilla 100 mm
- Koolaus + mineraalivilla 50 mm
- Kova mineraalivilla 15 mm
- Tiili- / lautaverhous

Rakennetyyppi 4. Ulkoseinärakenne.



Rakennetyyppi 5. Ulkoseinän ja alapohjan liittymä



Kuva 16. Rakenneavauksen RA1 kohta ulkoa kuvattuna.



Kuva 17. RA1. Rakenneavauksen kohta sisällä. Seinien alaosan levytys ja höyrynsulkumuovi on uusittu listan kohdalle saakka.



Kuva 18. RA1. Alaosaan lisätty sininen höyrynsulkumuovi, jonka alla on alkuperäinen kirkas höyrynsulkumuovi.



Kuva 19. RA1. Uuden höyrynsulkumuovin ja betonilaatan väli on tiivistetty uretaanivaahdolla.



Kuva 20. RA1. Ulkoseinävillan ulkopinnalla on tummentumaa. Villassa on tunkkainen haju.



Kuva 21. RA1. Alaohjauspuun alla on bitumikermikaista. Koolauksen villa on kiinni betonin pinnassa.



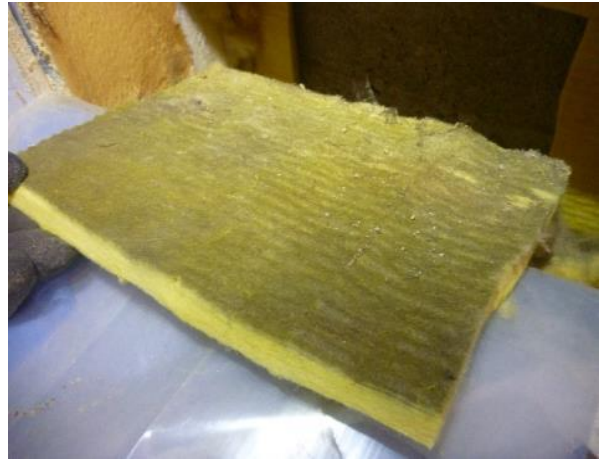
Kuva 22. RA1. Alaohjauspuun sivupinnalla on kosteusjälkiä. Näyte M1 nuolenkohdalta.



Kuva 23. RA1. Sokkelin sisäpinnassa on lämmöneristeenä mineraalivilla. Villa vaurioituu herkästi maaperän kosteuden vaikutuksesta.



Kuva 24. RA1. Tuulensuojavilla on kiinni betonin pinnassa.



Kuva 25. RA1. Tuulensuojavillan pinnalla ei merkittäviä vaurioita.



Kuva 26. Rakenneavauksen RA2 kohta ulkoa kuvattuna.



Kuva 27. RA2. Rakenneavauksen kohta sisällä. Sisäverhouslevy on uusittu.



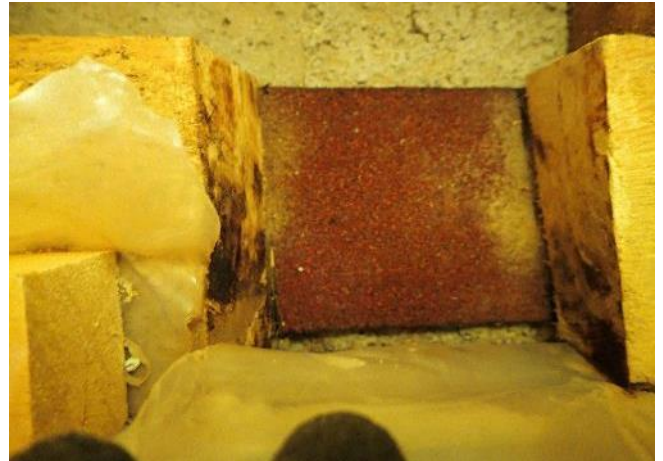
Kuva 28. RA2. Höyrinsulkumuovi lisätty korjauksessa.



Kuva 29. RA2. Villan pinnalla on tummentumaa.



Kuva 30. RA2. Alaohjauspuun sivupinnalla on kosteusjälkiä.



Kuva 31. RA2. Alaohjauspuun alla on bitumikermi.



Kuva 32. RA2. Koolaus ja eristeet ovat kiinni betonin pinnassa. Rakennauksen kohdalla lievä tunkkainen haju.



Kuva 33. RA2. Höyrinsulkumuovin ja betonin väli on tiivistetty uretaanilla. Uretaanimassa on kohtalaisen tiivis, mutta siinä on todennäköisesti ilmareittejä sisäilmaan.



Kuva 34. Rakennauksen RA4 kohta ulkoseinien nurkassa. Maanpinta on tasainen.



Kuva 35. RA4. Rakennauksen kohta sisällä.



Kuva 36. RA4. Villassa on tummentumaa ja lievä tunkkainen haju.



Kuva 37. RA4. Alaohjauspuun pinnalla on kosteusjälkiä. Materiaalinäyte M5 otettiin alaohjaupuun päältä (nuoli).



Kuva 38. RA4. Alapohjan lämmöneriste on vaihdettu. Sokkeliä vasten on alkuperäinen mineraalivilla.



Kuva 39. Rakenenavauksen RA5 kohta ulkoa kuvattuna.



Kuva 40. Rakenenavauksen RA5 kohta eteisen ulkoseinässä.



Kuva 41. RA5. Mineraalivillan pinnalla tummentumaa sekä lievä tunkkainen haju.



Kuva 42. RA5. Ulkoverhouksen ja sokkelin välissä ilmarako.

Rakennekosteusmittaukset

Seinän puurunkojen rakennekosteudet tarkistettiin rakenneavausten yhteydessä.

Mittaus tehtiin piikkimittauksella, joka ilmoittaa kosteuden painoprosentteina (p%). Mittauslukemat tarkoittavat seuraavaa:

5-10 p% väliseinärakenteille tavanomainen, kuiva lukema

10-15 p% ulkoseinärakenteen alaosille tavanomainen, kuiva lukema

15- 20 p% pieni riski rakenteen vaurioitumiselle pitkällä aikavälillä

20 p% ja enemmän. Vaurioituminen on todennäköistä, etenkin pitkällä aikavälillä

Mitatut kosteudet on esitetty alla olevassa taulukossa. Rakenteelle tavanomaisesta poikkeava kosteuspitoisuus on lihavoitu.

	1.MITTAUS	2.MITTAUS
RA1 Olohuone, esikoulu	p%	p%
Alaohjauspuu yläpinta	9,8	9,8
Alaohjauspuu alapinta	11,8	11,4
RA2 Makuuhuone 3, esikoulu	p%	p%
Alaohjauspuu yläpinta	8,9	9,3
Alaohjauspuu alapinta	10,2	10,2
RA4 Olohuone, päiväkot	p%	p%
Alaohjauspuu yläpinta	10,3	10,5
Alaohjauspuu alapinta	12,1	12,1

RA5 Eteinen, päiväkot	p%	p%
Alaohjauspuu yläpinta	11,9	12,3
Alaohjauspuu alapinta	12,0	12,2

Mittauksissa on käytetty Testo Hygrotest 6500 -mittalaitteita.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinärakenteena on ns. valesokkelirakenne. Rakenne on herkkä vaurioitumiselle ulkoisen kosteusrasituksen vaikutuksesta. Rakenteiden kunto vaihtelee rakenneavausten välillä, mikä on rakenteelle tyypillistä. Ulkoseinän alaosan puurakenteissa, sekä eristevilloissa havaittiin aistinvaraisesti sekä mikrobinäytteiden perusteella paikoin merkittäviä vaurioita.

Kosteusmittausten perusteella rakenteiden kosteuspitoisuus oli tutkimushetkellä puun normaalilla tasolla eikä kohonneita kosteuskokemia havaittu. Rakenteiden kosteuspitoisuus voi kuitenkin vaihdella runsaasti vuoden ajan sekä pohjaveden korkeuden mukaan. Rakenteissa havaitut vauriot ovat muodostuneet rakenteeseen pitkäaikaisesti vaikuttaneen maaperän kosteusrasituksen seurauksena.

Alaohjauspuun ja betonisokkelin välissä on havaintojen perusteella bitumikermikaista, joka vähentää merkittävästi kosteuden nousua puurakenteisiin betonirakenteesta. Puurungon koolausrakenne ja eristevillat ovat suoraan kiinni betonirakenteesta, josta maaperänkosteus pääsee siirtymään puurakenteisiin ja eristeisiin.

Ulkoseinärakenteessa ilman- / höyrynsulkuna on käytetty höyrynsulkumuovia. Havaintojen mukaan rakennusajalle tyypillisesti höyrynsulkumuovin saumoja eikä liittymiä ole teipattu. Alkuperäinen höyrynsulkumuovi ulottuu sokkelirakenteen yläpinnan alapuolelle. Ulkoseinän sisäverhouslevy on vaihdettu ikkunan alareunan tasalle. Samalla ulkoseinään on lisätty uusi höyrynsulkumuovi. Uusimuovi ulottuu alaohjauspuun yläpintaan ja muovi on tiivistetty uretaanivaahdolla lattiaconin ja puurungon väliin. Havaintojen perusteella höyrynsulkumuovin liittymä lattiarakenteeseen ei ole täysin ilmatiivis, jolloin epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan on mahdollista.

Rakennuksen sokkelirakenteena on betonirakenne. Seinän villaeristeet ovat kiinni sokkelin sisäpinnassa. Rakenteessa riskinä on sisäilmankosteuden tiivistyminen sokkelin sisäpintaan talviaikaan, mikäli höyrynsulku ei ole täysin tiivis. Tuuletusvälien puuttuessa kosteus voi tiivistyä suoraan seinäeristeiden ulkopintaan. Mikäli rakenne ei kuivu riittävästi lämpimänä aikana, on vaurioiden muodostuminen mahdollista. Kosteuden tiivistymistä sokkelirakenteen pintaan ei rakenneavaus kohdilla havaittu.

Sokkelin sisäpinnalla, maan alla on lämmöneristeenä mineraalivilla. Täyttöhiekkan sisällä oleva mineraalivilla on alttiina maanperän kosteudelle ja on todennäköistä, että villassa on vaihtelevasti merkittäviä vaurioita. Mineraalivilla suositellaan poistettavaksi sokkelin pinnasta alapohjan uusimisen yhteydessä.

Rakennuksen ikkunat ovat arviolta alkuperäiset. Ikkunoissa havaittiin paikoin tiivistys puutteita sekä maalipinnan hilseilyä.

Toimenpide-ehdotukset

- Ulkoseinän kengityskorjaus
- Sokkelieristeenä olevan mineraalivillan poistaminen

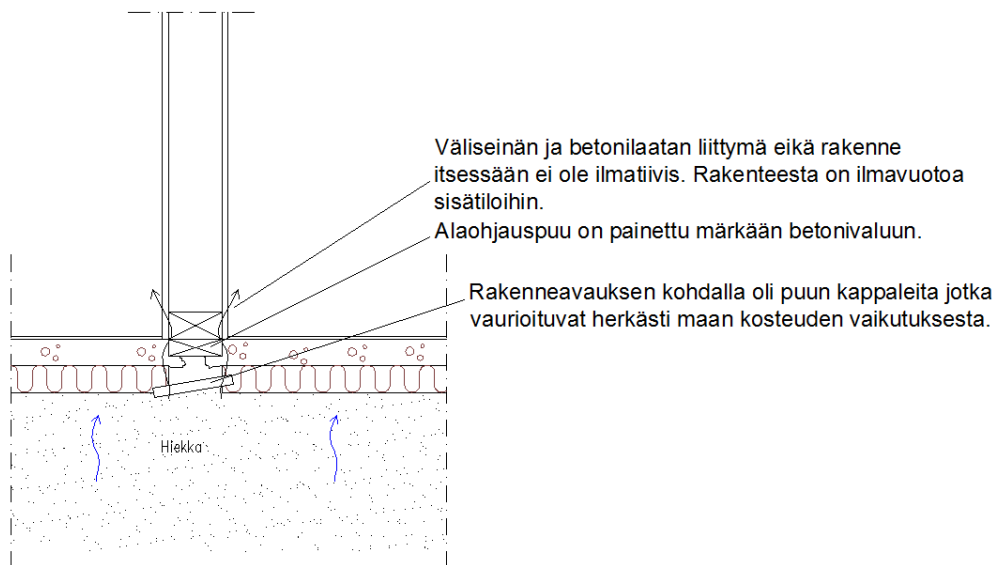
3.2.3. Väliseinät

Rakennuksen pitkän sivun suuntainen väliseinä rakennuksen keskivaiheilla avattiin alaosastaan alapohjaliittymän varmistamiseksi. Rakenneavauksia tehtiin yhteensä 1 kpl. Rakenneavaus tehtiin esikoulun puolelle käytävälle.

Rakenneavauskohta on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Väliseinä on puurankarunkoinen ja verhoiltu lastulevyllä. Väliseinärungon alaosat ulottuvat lattiarakenteen sisään.

Väliseinärakenne havaintojen perusteella:



Rakennetyyppi 6. Väliseinän liittymä alapohjaan



Kuva 43. Rakennusvaihe RA3 tehtiin väliseinän käytävän ja makuuhuoneen välille.



Kuva 44. RA3. Alapohjan betonilaatta katkaistaan väliseinän kohdalla ja väliseinärunko ulottuu lattian sisään.



Kuva 45. RA3. Laatan alla puunkappaleita sekä alapohjaeriste villaa. Näyte M4 otettiin nuolen kohdalta.



Kuva 46. Alaohjauspuu on painettu märkään betoniin rakennusvaiheessa. Rakenteesta on suora ilmayhteys sisäilmaan.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen pitkän sivun suuntaisen väliseinärungon alaosat ulottuvat alapohjarakenteen sisään. Väliseinärungon alajuoksupuuta on painettu märkään betoniin rakennusvaiheissa. Betonilaatan alla on mineraalivillaa ja täyttöhiekkä. Täyttöhiekan suhteellinen kosteus katsotaan yleisesti olevan lähellä 100 %, jolloin kosteus voi vaurioittaa mineraalivillaa sekä seinän runkomateriaaleja. On todennäköistä, että villassa ja runkorakenteissa on paikoin vaihtelevia vaurioita.

Rakennusvaiheen RA3 kohdalta otettiin materiaalinäyte mikrobi tutkimusta varten. Mikrobi tutkimuksessa havaittiin mineraalivillassa vahva viite materiaalin kosteusvaurioitumisesta. Mikrobianalyysi on esitetty tarkemmin kohdassa 3.3.

Väliseinärakenne ei ole ilmatiivis sisäilmaan nähden ja epätiivisyyskohdista voi kulkeutua rakenteesta mahdollista epäpuhdasta ilmaa sisäilmaan.

Kuten kohdassa 3.2.1. on esitetty alapohjarakenne suositellaan uusittavaksi kokonaisuudessaan. Samassa yhteydessä suositellaan uusittavaksi väliseinärungon alaosat mikäli niissä havaitaan vauriota korjaustyön yhteydessä.

Toimenpide-ehdotukset

- Alapohjarakenteen uusiminen
- Väliseinärungon alaosan lyhentäminen ja tarvittaessa vaurioituneen rungon uusiminen.

3.2.4. Yläpohjarakenne ja vesikatto

Rakennuksen yläpohja tarkastettiin aistinvaraisesti sekä lämmöneristeen paksuus mitattiin pistokokein.

Rakennuksen yläpohja on puurakenteinen ja lämmöneristeenä on mineraalivilla. Mineraalivillaa on havaintojen mukaan noin 250 mm.

Rakennuksen vesikaton runko on puurakenteinen, muodoltaan aumakatto. Vesikatteenä on umpilaudoitus ja palahuopa.

Rakennuksen vesikatto on uusittu vuonna 2009.



Kuva 47. Yleiskuva vesikatosta. Tarkastushetkellä katolla oli ohut lumikerros.



Kuva 48. Vesikatteen pinta tarkastettiin pistokoemaisesti. Kate on havaintojen mukaan hyväkuntoinen.



Kuva 49. Hormin pellitys on kiinnitetty katteen läpi kateruuveilla.



Kuva 50. Paikoin kateruuvit ovat irronneet.



Kuva 51. Yleiskuva yläpohjatilasta. Yleisesti yläpohjan rakenteissa ei havaittavia vaurioita. Ilmanvaihtokanavien eristyksessä havaittiin yksittäisiä puutteita.



Kuva 52. Paikoin laudoituksen pinnalla havaittiin kosteuden aiheuttamaa sinistymää.



Kuva 53. Yläpohjaeristeenä on mineraalivillaa noin 250 mm.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen kattomuotona on aumakatto ja yläpohjarakenne on puurakenteinen. Lämmöneristeenä on mineraalivilla. Lämmöneristeen paksuus mitattiin pistokokein ja lämmöneristettä on noin 250 mm.

Yläpohjatila tuulettuu räystäsalueiden kautta. Yleisesti tuuletus on arviolta riittävä. Aluslaudoituksessa havaittiin yksittäistä sinistymistä.

Vesikatteena on laudoituksen päälle asennettu palahuopa. Mahdollisesta aluskatteesta (bitumikermistä) ei tehty havaintoja. Kate tarkastettiin pistokoemaisesti ohuen lumikerroksen vuoksi. Kate on havaintojen mukaan hyväkuntoinen.

Vesikaton läpivienneissä havaittiin yksittäisiä tiivistys puutteita.

Toimenpide-ehdotukset

- Vesikaton läpivientien tiivistyksen tarkistus ja korjaus
- Ilmanvaihtokanavien eristyksen tarkistus ja korjaus

3.3. Mikrobitutkimukset yhteenveto

Rakenneavauskohdilta kerättiin näytteitä mikrobianalyysiin. Näytteillä pyrittiin varmistamaan rakenteen/ materiaalin kunto. Näytteitä otettiin yhteensä 5 kpl.

Materiaalinäytteet otettiin seuraavasti:

- Näyte M1: alaohjauspuun sivupinta, olohuoneen päätyseinä, esikoulu
- Näyte M2: alapohjan eriste, mineraalivilla olohuoneen päätyseinä, ulkoseinää vasten, esikoulu
- Näyte M3: ulkoseinän eriste, mineraalivilla alaohjauspuun päällä, MH3, esikoulu
- Näyte M4: alapohjan eriste, mineraalivilla, väliseinänkohdalla, MH1 / käytävä, esikoulu
- Näyte M5: ulkoseinän eriste, mineraalivilla alaohjauspuun päällä, olohuone, päiväkot

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

Tulokset ja tulkinta

M1, alaohjauspuun sivupinta, olohuoneen päätyseinä, esikoulu

Näytteessä havaittiin kohtalaisesti (++) *Penicillium homesieniä*. Lisäksi niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Chaetomium*, ja *Engyodontium* sekä kohtalaisesti (++) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Aspergillus versicolor* ja *Acremonium*. **Näytteessä on vahva viite materiaalin vaurioitumisesta.**

M2, alapohjan eriste, mineraalivilla olohuoneen päätyseinä, ulkoseinää vasten, esikoulu

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium homesientä*. Lisäksi näytteessä havaittiin niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivaa mikrobia *Aspergillus penicillioides*. Pitoisuudet on tavanomaisia eivätkä viittaa materiaalin vaurioitumiseen.

M3, ulkoseinän eriste, mineraalivilla alaohjauspuun päällä, MH3, esikoulu

Näytteessä ei havaittu mikrobikasvustoa.

M4, alapohjan eriste, mineraalivilla, väliseinäkohdalla, MH1 / käytävä, esikoulu
 Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium* homesieniä. Lisäksi niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivaa mikrobia *Aspergillus versicolor* sekä runsaasti (+++) kosteusvaurioon indikoivaa mikrobia *Aspergillus penicillioides*. **Näytteessä on vahva viite materiaalin vaurioitumisesta.**

M5, ulkoseinän eriste, mineraalivilla alaohjauspuun päällä, olohuone, päiväkot
 Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium* homesieniä. Lisäksi niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Aspergillus versicolor* ja *Sphaeropsidales* sekä kohtalaisesti (++) Aktinomykettejä (sädesieni). **Näytteessä on vahva viite materiaalin vaurioitumisesta.**

Johtopäätökset

Useassa näytteessä esiintyy *Penicillium* homesientä, joka on tyypillinen mikrobi rakenteissa. Pieninä pitoisuuksia *Penicillium* havainnot ovat tavanomaisia eikä aiheuta toimenpiteitä.

Ulkoseinän alaosa otetuissa näytteissä M1 ja M5 on vahva viite materiaalin vaurioitumisesta.

Alapohjan eristeestä otetussa näytteessä M4 on vahva viite materiaalin vaurioitumisesta.

3.4. Rakenneausten haitta-aineet

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

Tutkitut materiaalit ja tehdyt analyysit

Seuraavassa taulukossa on yhteenveto otetuista materiaalinäytteistä ja niille tehdyistä analyyseistä.

Taulukko 3. 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
WT11, Olohuone, kermi sokkelin päällä, alaohjaus puun alla	Asb, PAH

Asbestianalyysin tulokset

Asbestianalyysia varten otettiin 1 kpl materiaalinäytteitä. Materiaalinäytteen ottopaikka on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1). Asbestitutkimusten laboratorioanalyysi on kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 3).

Tutkittu näyte ei sisällä asbestia.

PAH-analyysin tulokset

PAH-analyysiin otettiin materiaalinäytteitä otettiin 1 kpl. Materiaalinäytteen ottopaikka on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1). PAH-tutkimusten laboratorioanalyysi on kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 3).

Tutkittu näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä.

4. YHTEENVETO

Rakennuksen sivuilla maanpinta on yleisesti tasainen jolloin pintavedet voivat kertyä rakennuksen vierelle ja aiheuttaa ylimääräistä kosteusrasitusta rakenteille. Lisäksi rakennuksen vierellä on paikoin kasvi-istutuksia jotka osaltaan lisäävät kosteusrasitusta.

Rakennuksessa käytetty valesokkelirakenne on rakentamisajankohdalle tyypillinen. Kantavan seinärungon alaosat ja eristeet ovat alttiina maaperästä kapillaarisesti, sekä diffuusion avulla johtuvalle kosteusrasitukselle, sekä pintavesien aiheuttamalle kosteusrasitukselle sokkelirakenteen kautta. Ulkoseinien alaosan rakenteissa havaittiin vaihtelevia ja paikoin merkittäviä pitkäaikaisen kosteusrasituksen aiheuttamia mikrobivaurioita. Myös sisäilman kosteuden tiivistyminen sokkelin sisäpintaan on rakenteessa mahdollista, mutta tästä ei rakenneavaus kohdilla tehty havaintoja.

Ulkoseinän alaosan sisäverhouselevytys on uusittu ja alaosaan on lisätty uusi höyrynsulkumuovi. Uusi muovi on tiivistetty ulkoseinärunkon ja lattian betonilaatan väliin uretaanivaahdolla. Pelkkä uretaani-tiivistys ei ole täysin ilmatiivis jolloin rakenteesta on mahdollisesti ilmavuotoa sisäilmaan suotuissa olosuhteissa. Myöskään alkuperäisen höyrynsulkumuovin tiiveyteen ei ole rakennusaikana kiinnitetty huomiota.

Maanvaraisen alapohjan eristeenä on suurimmaksi osaksi alkuperäinen mineraalivilla, joka vaurioituu herkästi maankosteuden vaikutuksesta. Mikrobitutkimuksessa, yhdessä näytteessä havaittiin alapohjaeristeessä vahva viite materiaalin vaurioitumisesta. Villa vaurioituu herkästi kosteusrasituksesta ja on todennäköistä, että villassa on yleisesti eriaisteisia vaurioita.

Lattiarakenne on uusittu päiväkodin olohuoneen puolella. Korjauksessa mineraalivilla on vaihdettu solumuovieristeeksi. Uusitun lattian laajuutta ei tutkimuksessa varmistettu. Rakennuksen keskivaiheilla kulkevan väliseinän runkorakenteet ulottuvat lattiarakenteen sisään. Väliseinärungon liittymä ja rakenne itsessään ei ole ilmatiivis sisäilmaan nähden. Liittymän kautta voi kulkeuta epäpuhdasta ilmaa sisäilmaan.

Tutkimushetkellä rakennuksessa oli yleisesti suosituksia suurempi alipaine ulkoilmaan nähden, mikä lisää rakenteista kulkeutuvan epäpuhtaan ilman määrää. Epäpuhdas ilma voi ilmetä tunkkaisena tai muuten epämääräisenä hajuna sisäilmassa. Epäpuhtaudet voivat aiheuttaa myös sisäilmaoireilua tiloissa oleskeleville.

Rakennuksen korjaamiseksi suositellaan ulkoseinien korjaamista kengitysmenetelmällä sekä alapohjarakenteen uusimista siten, että kaikki mineraalivilla eristeet saadaan poistettua. Lisäksi korjauksen yhteydessä voidaan joutua uusimaan väliseinärungon alaosia mikäli niissä havaitaan vaurioita. Alapohjarakenteen uusimisen yhteydessä suositeltavaa on myös uusia märkätilat, käyttövesiputket ja viemärit kokonaisuudessaan sekä suositeltavaa on muuttaa patterilämmitys lattialämmitykseksi. Näillä korjauksilla rakennukselle saavutettaisiin käyttöikä noin 15–20 vuotta.

Vaurioiden vaikutusta sisäilmaan voidaan korjauksiin saakka vähentää minimoimalla ulkovaipparakenteen yli vallitsevaa alipainetta muuttamalla ilmanvaihdon säätöjä/toimivuutta ja lisäksi tiivistämällä ulko- ja väliseinäliittymät lattiarakenteeseen liima- /tiivistemassalla. Tiivistyskorjausten käyttöikä on tyypillisesti lyhyt.

Rakennuksia ympäröivän maanpinnan kallistukset suositellaan korjattavaksi rakennuksien kaikilla sivuilla. Lisäksi sokkelirakenteeseen on suositeltavaa asentaa vedeneristys ja sokkelin vierelle

salaojitus kaikille sivuille. Mahdollisen kengityskorjauksen yhteydessä ulkopuolisten kosteusrasitteiden ja niiden vähentämiseen liittyvien toimenpiteiden merkitys vähenee. Kuitenkin suositeltavin ja käyttöältään pitkäikäisin ratkaisu on tehdä myös rakennuksen ulkopuoliset työt kengityskorjausten yhteydessä.

Kokonaisuudessaan rakenteiden korjaaminen niin, että rakenteisiin ei jää vaurioriskejä, edellyttää toimenpiteet joiden kustannukset tulevat olemaan lähellä uuden vastaavan rakennuksen kustannuksia. Rakennukselle on suositeltavaa tehdä hankesuunnitelma, jolla selvitetään rakennuksen tämän hetkinen korjausaste ja korjausten kannattavuus pitkällä aikavälillä tarkasteltuna.

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

- Salaojaputkistojen asennus
- Maanpinnan muokkaus
- Kosteuden kulkeutumisen estäminen sokkelirakenteeseen esim. patolevyllä tai bitumikermillä

Kustannusarvio 25 000 €

Alapohja

- Lattiarakenteen uusiminen siten, että kaikki mineraalivilla eristeet saadaan poistettu
- Samassa yhteydessä suositeltavia toimenpiteitä ovat
 - o Märkätilojen uusiminen
 - o Käyttövesiputkien uusiminen
 - o Viemäreiden uusiminen
 - o Lattialämmityksen asentaminen

Kustannusarvio 210 000 €

Ulkoseinät

- Ulkoseinien kengityskorjaus kokonaisuudessaan

Kustannusarvio 75 000 €

Väliseinät

- Väliseinärungon alaosan lyhentäminen ja tarvittaessa vaurioituneen rungon uusiminen.

Kustannusarvio 10 000 €

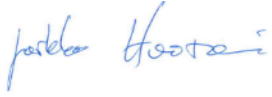
Yläpohjatila ja vesikatto

- Vesikaton läpivientin tiiveyden tarkastus ja korjaus

Kustannusarvio 1 000€

Oulussa 21.12.2017

Tekijä:

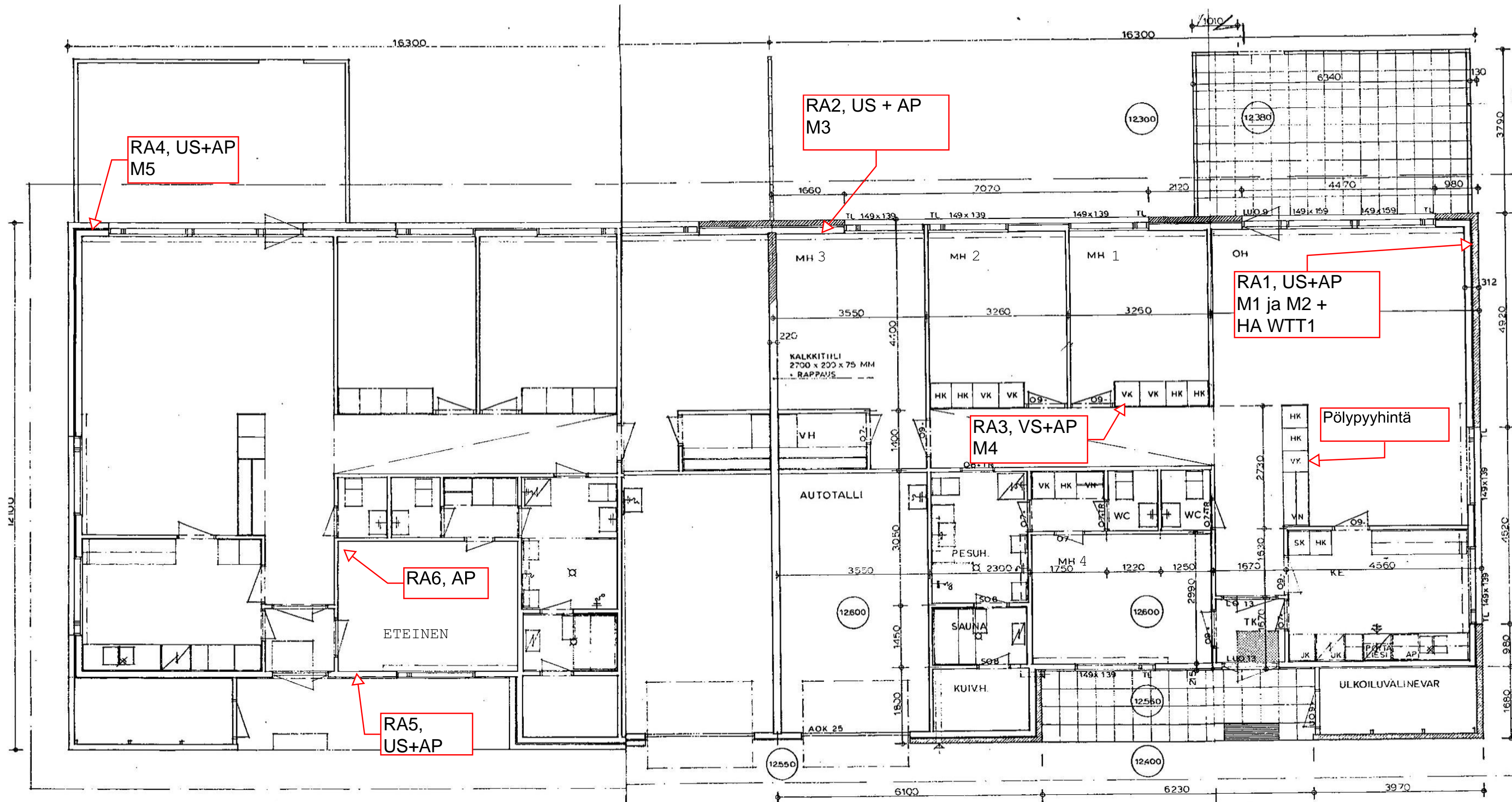


Jarkko Huotari
projekti-insinööri, Ins. (AMK)

Tarkastaja:



Markku Estola
tiimipäällikkö, Ins. (YAMK)



RAKENNUKSEEN JOHDETAAN LÄMPÖ
AS.OY TIMONRIVIN LÄMPOKESKUKSESTA.

Kuntotutkimuskartta WSP 17.11.2017

- RAx = Rakenneaukaisu
- Mx = Mikrobinäyte
- HA = Haitta-aine
- US = Ulkoseinä
- VS = Väliseinä
- AP = Alapohja

Tilaja

WSP Finland Oy
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 Oulu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottokohde	Timontie 5, Ranua
Näytteenottaja	Jarkko Huotari / Ilkka Pieskä, WSP Finland Oy
Näytteenottopäivämäärä	15.11.2017
Vastaanottopäivämäärä	17.11.2017
Viljelypäivämäärä	17.11.2017
Analysoinnin aloituspäivämäärä	23.11.2017
Näytemäärä	5 kappaletta

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

Näytteet Näyte M1: Alaohjauspuun sivupinta, olohuone, päätyseinä
Näyte M2: Alapohjan eriste, mineraalivilla, olohuone, päätyseinä, ulkoseinää vasten
Näyte M3: Ulkoseinän eriste, mineraalivilla, alaohjauspuun päällä
Näyte M4: Alapohjaeriste, mineraalivilla väliseinän kohdalla, MH
Näyte M5: Ulkoseinäeriste, mineraalivilla, alaohjauspuun päällä

Tulokset

Näyte	Mesofiiliset sienet (25°C, 7 vrk)			Mesofiiliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)		
	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
M1	Yhteensä <i>Acremonium</i> ** <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Chaetomium</i> ** <i>Engyodontium</i> ** <i>Penicillium</i>	+++ ++ (31) + (2) + (1) + (1) ++	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Penicillium</i>	+++ ++ (27) ++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - (0) +
M2	Yhteensä <i>Penicillium</i> Steriilit***	+ + +	Yhteensä <i>Aspergillus penicillioides</i> ** <i>Penicillium</i>	+ + (1) +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - (0) +
M3	Yhteensä -	-	Yhteensä -	-	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	- - (0) -
M4	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Aspergillus penicillioides</i> ** <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Penicillium</i>	+++ +++ + (1) +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - (0) +
M5	Yhteensä <i>Sphaeropsidales</i> ** <i>Penicillium</i> Steriilit***	+ + (1) + +	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Penicillium</i>	++ + (3) +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ ++ (32) ++

Määritysraja = 1 pmy, M2 = 2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi, ***Pesäkkeitä, jotka eivät muodosta itiöitä käytetyllä kasvualustalla, pmy = 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 pmy/g pitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennusviljelymenetelmän alle 10 000 pmy/g pitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon. Viite: Reiman M, Kujanpää L (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobitutkimuksissa. SIY Raportti 23: 255-258.

WSP Finland Oy
 Laboratoriopalvelut
 Sisäilmalaboratorio



Pirjo Ruuskanen
 tutkija

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



18234/ASB/17

TUTKIMUSRAPORTTI

1 (1)

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

22.11.2017



WSP Finland Oy
Ilkka Pieskä
ilkka.pieska@wsp.com

ASBESTIANALYYSI

Kohde Timontien päiväkot

Näytteenottopäivä 15.11.2017 (Ilkka Pieskä)

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	Otopaikka / materiaali	Menetelmä	Asbestipitoisuus/-tyyppi
WT11	Olohuone, kermi sokkelin päältä	VM	Ei sisällä asbestia.

WSP FINLAND OY

Elisa Kyllönen
tutkija, FM
elisa.kyllonen@wsp.com

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

22.11.2017

WSP Finland Oy
Ilkka Pieskä
ilkka.pieska@wsp.com

PAH-ANALYYSI

Kohde Timontien päiväkoti

Näytteenottopäivä 15.11.0217

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

Tulokset

Näyte nro	Ottopaikka / materiaali	Bentso(a)pyreeni-pitoisuus [mg/kg]	PAH(16)-pitoisuus [mg/kg]*
WT11	Olohuone, kermi sokkelin päältä	< 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 yhdistekohtainen määräysraja on 2,0 mg/kg ja mittaepävarmuus (95 % luotettavuustasolla) keskimäärin ± 16 %. Tulokset on ilmoitettu 2 merkitsevän numeron tarkkuudella.

WSP FINLAND OY



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

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut

Heikkiläntie 7
00210 HELSINKI
Puhelin 0207 864 11

Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 11

Y-tunnus 0875416-5
www.wspgroup.fi

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

WSP Finland Oy
Ilkka Pieskä
ilkka.pieska@wsp.com

PÖLYNKOOSTUMUSANALYYSI

Kohde Timontien päiväkotij, Ranua

Näytteenottopäivä 15.11.2017 (Ilkka Pieskä)

Raportointipäivämäärä 23.11.2017

Analyysimenetelmät Pölynäytteet tutkittiin Tescan Vega3 pyyhkäisyelektronimikroskoopilla ja siihen liitetyllä energiadiispersiivisellä spektrometrillä (SEM-EDS). Elektronimikroskooppitutkimuksessa käytetään pientä, mutta mahdollisimman tasalaatuista osaa näytteestä. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Näytteenotosta vastaa tilaaja.

Tulokset Tutkimuksen tarkoitus on todeta pölynäytteen koostumus. Tutkimus ei ole määrällinen analyysi (tulos ei ota kantaa varsinaisen pölynäytteen määrään), mutta elektronimikroskooppinäytteessä pölyhiukkasten *keskinäistä* määrää on arvioitu silmämääräisesti käyttäen kolmiportaista asteikkoa (runsaasti/jonkin verran/niukasti). Pölyhiukkasten keskimääräinen partikkelikoko (μm) on ilmoitettu hiukkastyypin perässä.

Analyysituloksissa ilmoitetaan näytteen sisältämät pienhiukkastyypit niiltä osin kun näytteen koostumus poikkeaa tavanomaisesta huonepölystä. Tavanomainen huonepöly koostuu orgaanisista ja epäorgaanisista hiukkasista kuten tekstiili- ja paperikuiduista, hilse-, ruoka- ja kasvipölystä.

Näyte	Näytteenottoaikka	Pölynkoostumus
WT11	Olohuone	Näyte koostuu pääosin orgaanisesta huonepölystä, mutta lisäksi: <ul style="list-style-type: none">○ Jonkin verran mineraali-/kiviainespölyä (silikaatit, < 25 µm)○ Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO) pölyä (< 10 µm) ja metallipölyä/metallien oksideja (Fe, < 10 µm)○ Niukasti teollisia mineraalikuituja (kivivilla, lasivilla)

WSP FINLAND OY

Elisa Kyllönen
tutkija, FM
elisa.kyllonen@wsp.com