

Tutkimusraportti

Ryhmäperhepäiväkoti, Peurantie 5 rakennetekninen kuntotutkimus

Projekti 309577



22.12.2017

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.....	23
3.4.	Rakenneausten haitta-aineet.....	25
4.	Yhteenveto.....	26

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 Puolukka ja Mustikka
Peurantie 5
87700 Ranua

Tutkimuskohteena on Ryhmäperhepäiväkoti Puolukka ja Mustikka, Peurantie 5 87700 Ranua. Kiinteistö sisältää yhden päiväkotirakennuksen.

Rakennus on rakennettu 1982. Rakennus on alunperin ollut kolmen huoneiston asuinrivitalo, joka on muutettu päiväkotikäyttöön. 2009 rakennukseen on tehty LVI-saneeraus, jossa rakennukseen on asennettu mm. koneellinen ilmanvaihto.

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

1.2. Lähtötilanne ja tehtävä

Lähtötietomateriaalina käytettävissä oli seuraavat asiakirjat:

- Rakennuksen pohjapiirustus
- Sisäilmaongelman tutkimusraportti (Munters 2006)

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 5 kpl, avauskohdat jakautuivat seuraavasti:
 - Alapohjarakenteeseen 1 kpl
 - Ulkoseinärakenteisiin 3 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 tulkinnessa 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. Rakennus 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 selvästi 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
Makuuhuone, puolukka	32,1	20,9
Ruokailutila, puolukka	29,7	21,1
Olohuone, mustikka	36,4	19,1
Makuuhuone, mustikka	31,7	20,2

Johtopäätökset

Sisäilman kosteudet ja lämpötilat olivat yleisesti 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 yleisesti havaittu tutkimushetkellä poikkeavaa hajua. Tunkkainen haju kuitenkin ilmeni makuuhuoneessa Puolukan puolella. Tila merkitty tutkimuskarttaan (liite 1).

2.3. Ilmanvaihto

Rakennukseen on asennettu koneellinen tulo- / poistoilmanvaihto 2009. Puolukan ja Mustikan puolille on omat ilmanvaihtokoneet.

Ilmanvaihtokanavat ovat kiinteistöhuollon mukaan vaihdettu 11/2016 ja puhdistettu 5/2017. Ilmanvaihtokoneisto ja -putkisto oli tutkimushetkellä kohtuullisen puhdas.

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

Taulukko 2. Paine-ero ulkoilmaan nähden

TILA	PA
Makuuhuone, puolukka	-1
Eteinen, puolukka	-2
Toimintatila, puolukka	-3
Ruokailutila, puolukka	-3
Ruokailutila, mustikka	-13
Makuuhuone 1, mustikka	-7
Makuuhuone 2, mustikka	-13



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



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

Johtopäätökset

Suositteltu paine-ero on 0...-2 Pa ulkoilmaan nähden. (Ympäristöopas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus). Puolukan puolella tilojen paine-erot olivat tutkimushetkellä suositellulla tasolla. Mustikan puolella vastaavasti tilat olivat reilusti suosituksia alipaineisempia.

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

Ilmanvaihtokanavat olivat puhtaat tuloilman puolella. Poistoilman puolella kanavissa oli lievästi pölyä.

Toimenpide-ehdotukset

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

2.4. Pölynkoostumus tutkimus

Sisäilmassa olevan pölyn koostumusta tutkittiin yhdellä pölypyyhintä näytteellä. Koostumusanalyysissä 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). Laboratorioanalyysi on kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 5).

Näyte 1, Makuuhuone:

Näyte koostuu pääosin orgaanisesta huonepölystä. Lisäksi näytteessä havaittiin jonkin verran mineraali- / kiviainespölyä ja niukasti metallipölyä sekä jonkin verran teollisia mineraalikuituja (lasivilla, kivivilla).

Johtopäätökset

Pyyhintänäytteen pöly koostuu suurimmalta osaltaan tavanomaisesta huonepölystä. Pölynäytteessä havaittiin lisäksi jonkin verran teollisia mineraalivillakuituja. Villakuitujen pitoisuus näytteessä viittaa, että tilojen sisäilmassa on mahdollisesti villakuituja. Villakuidut voivat aiheuttaa käyttäjille sisäilmaoireita.

Huoneiden sisäkatoissa on mineraalivillaisia akustiikkalevyjä, joista villakuituja voi irrota sisäilmaan. Levyt on maalattu kaikilta sivuilta, joka vähentää villakuitujen irtoamista, mutta ei täysin poista mahdollisuutta. Mikäli tiloissa on koetaan sisäilmaoireilua. On suositeltavaa tehdä huoneilman kuitupitoisuuden tarkempi määrittäminen laskeumanäytteillä muutamista huoneista.

Toimenpide-ehdotukset

- Sisäilman kuitupitoisuuden lisätutkimus laskeumanäytteellä tarvittaessa

3. RAKENNETUTKIMUKSET

3.1. Rakennuksen vierustat ja ulkoinen kosteusrasitus

Rakennuksen vierustat tarkastettiin silmämääräisesti. Rakennusta ympäröivät alueet ovat nurmi- ja sorapintaiset. Maanpinta rakennuksen vierellä on yleisesti tasainen tai loivasti kallellaan rakennuksesta poispäin.

Kattosadevedet on ohjattu rännikouruilla sekä syöksyputkilla sadevesikaivoihin.

Rakennuksen sokkeliä vasten ei havaintojen mukaan ole asennettu vedeneristystä, esim. patolevyä tai bitumikermiä.

Salaojituksista ei tehty havaintoja.



Kuva 3. Kuva rakennuksen etusivulta. Piha-alue on loivasti kallellaan rakennuksesta poispäin.



Kuva 4. Kuva rakennuksen takasivulta. Piha-alueen kallistus on tasainen. Rakennuksen vierellä on istutuksia, jotka osaltaan lisäävät kosteuskuormaa rakennuksen vierellä.



Kuva 5. Kattosadevedet on ohjattu sadevesikaivoihin.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

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

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

Kattosadevedet on johdettu syöksyputkilla sadevesikaivoihin.

Rakennuksen vierellä ei havaittu salaojien tarkastuskaivoja eikä salaojista saatu varmuutta.

Toimenpide-ehdotukset

- Salaojaputkistojen asennus
- Maanpinnan muokkaus
- Kosteuden kulkeutumisen estäminen sokkelirakenteeseen, esim. patolevyllä tai bitumikermillä.
- Kasvillisuuden poistaminen rakennuksen viereltä.

3.2. Rakenteet

3.2.1. Alapohja

Rakennuksen alapohjaan tehtiin yksi rakenneavaus, sekä lisäksi alapohjarakenne tarkastettiin ulkoseinäliittymien kohdalle tehtyjen rakenneavausten kautta kolmesta kohdasta. Rakenneavaukset kohdennettiin seuraavasti:

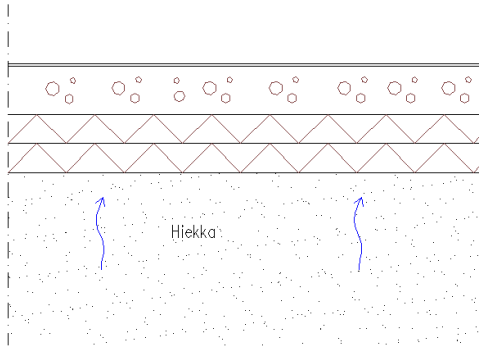
- 3 kpl alapohjan ja ulkoseinän liittymään
- 1 kpl alapohjaan rakennuksen keskivaiheille

Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta. Lämmöneristeenä alapohjassa on solumuovieriste (Styrox). Rakennuksen lattiapinta on yleisesti noin 150 mm ympäröivää maanpintaa ylempänä.

Rakenteet havaintojen perusteella:

Alapohjarakenne,
rakennuksen reuna-alueella



Rakenne ylhäältä alas:

- Lattianpinnoite, muovimatto
- Betonilaatta ~60 mm
- Styrox 100 mm
- Hiekka

Rakennetyyppi 1. Alapohjarakenne, reuna-alue.

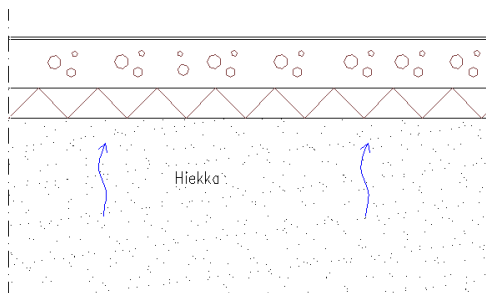


Kuva 6. Rakenneavaus RA1 tehtiin puolukan puolelle makuuhuoneen 1 pääty seinälle alapohjan ja ulkoseinän liittymään.



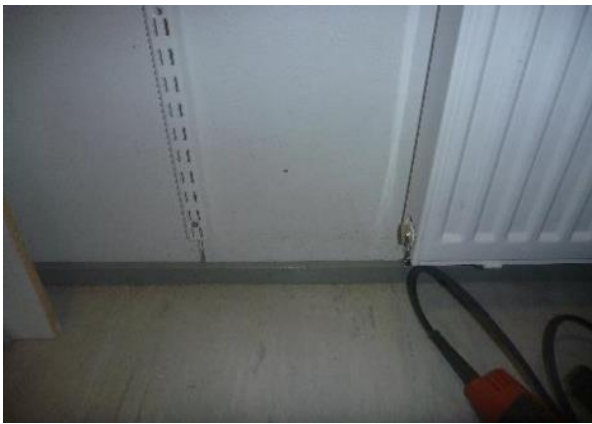
Kuva 7. RA1. Betonilaatan alla, rakennuksen reuna-alueella lämmöneristeenä on styroxia 100 mm.

Alapohjarakenne, rakennuksen keskialueella



- Rakenne ylhäältä alas:
- Lattiapinnoite, muovimatto
 - Betonilaatta ~60 mm
 - Styrox 50 mm
 - Hiekka

Rakennetyyppi 2. Alapohjarakenne keskialueella



Kuva 8. RA5. Alapohjarakenne tarkastettiin väliseinän kohdalta, rakennuksen keskivaiheilta.



Kuva 9. RA5. Alapohjaeristeenä rakennuksen keskialueella on styroxia 50 mm.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta ja lämmöneristeenä on solumuovieriste (Styrox). Lämmöneristettä on rakennuksen reuna-alueella 100 mm ja keskialueella 50 mm.

Alapohjaeristeen alla olevan täyttöhiekkan suhteellista kosteutta mitattiin rakenneavauksen kohdalta rakennuksen keskialueelta. Rakenneavauksen kohdalla täyttöhiekkan suhteellinen kosteus oli 92 %, mikä on tyyppillistä. Alapohjaeristeenä oleva solumuovieriste kestää kosteusrasitusta eikä vaurioidu herkästi sekä ehkäisee kosteuden nousua täyttöhiekasta betonirakenteisiin. Alapohjarakenne on yleisesti teknisesti toimiva eikä korjaustoimia vaadita.

Lattiapinnat kartoitettiin pintakosteusmittauksella. Lattiapinnoilla ei havaittu tutkimushetkellä poikkeavia pintakosteuslukemia. Mittaustulokset osoittavat, että alapohjaeriste estää osaltaan kosteuden nousemisen maaperästä betonilaattaan. Eristeen paksuus on pieni, etenkin rakennuksen keskivaiheilla (50 mm) jolloin riski kosteuden nousemista maaperästä on olemassa. Kosteuden nousemisen riski on syytä huomioida, mikäli lattian pintamateriaaleja uusitaan.

Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpiteitä

3.2.2. Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseiniin tehtiin yhteensä 3 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset kohdennettiin ulkoseinän ja lattian liittyisiin.

Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksessa on käytetty rakennusajankohdalle tyyppillistä valesokkelirakennetta.

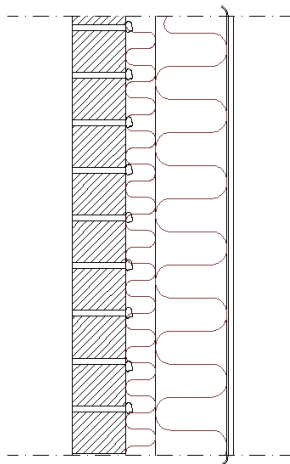
Seinän puurakenteet ja eristeet ulottuvat lattiarakenteen alapuolelle noin 150 mm ja ovat ympäröivän maanpinnan tasolla. Matalasta perustamiskorkeudesta johtuen rakenne voi olla alttiina betonin kautta kapillaarisesti johtuvalle maakosteudelle sekä pintavesille. Joissakin tapauksissa myös sisäilman kosteudella on mahdollista tiivistyä valesokkelinoston sisäpintaan. Rakenne luokitellaan yleisesti riskirakenteeksi.

Ulkoeristysrakennuksena rakennuksessa on tiiliverhous. Ulkoeristysrakennuksen tausta ei ole tuulettuva.

Rakennuksen ikkunat ovat kolmilasiset ja kolmipuitteiset sekä arviolta alkuperäiset. Rakennuksen ulko-ovia on osin uusittu ja osin ovet ovat alkuperäiset.

Ulkoseinärakenteet havaintojen perusteella:

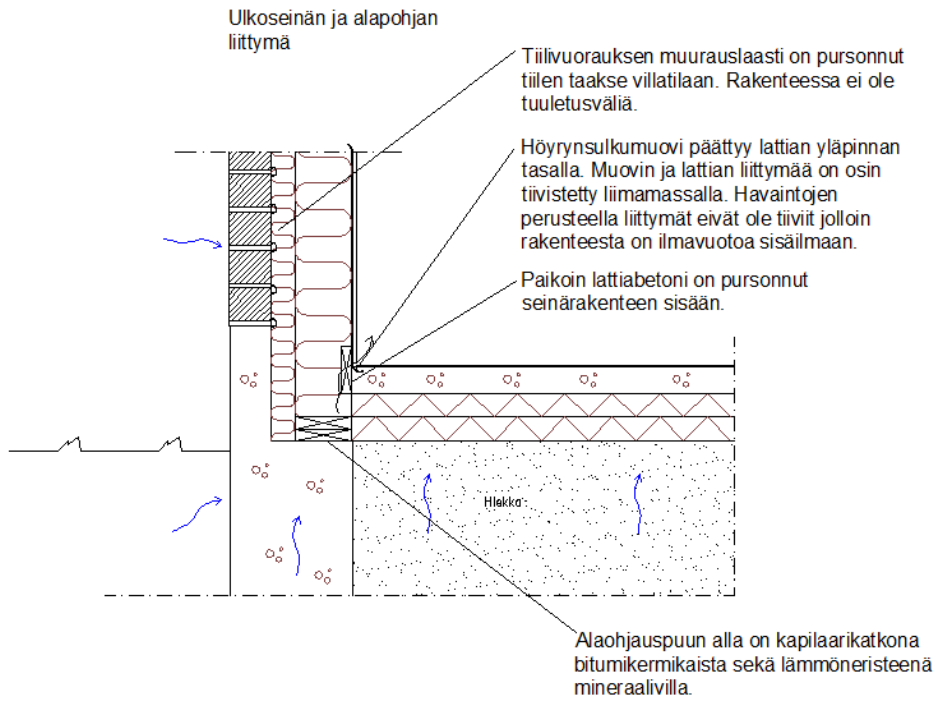
Ulkoseinärakenne



Rakenne sisältä:

- Lastulevy 11mm / puolipaneeli 15 mm
- Höyrinsulkumuovi, rakennusmuovi
- Pystyrunko + mineraalivilla 120 mm
- Koolaus + mineraalivilla 50 mm
- Tiiliverhous

Rakennetyyppi 3. Ulkoseinärakenne



Rakennetyyppi 4. Ulkoseinän ja alapohjan liittymä



Kuva 10. Rakenneavauksen RA1 kohta ulkoa kuvattuna.



Kuva 11. RA1. Rakenneavauksen kohta sisällä.



Kuva 12. RA1. Yleiskuva seinärakenteesta. Tiilimuurauksen laasti on pursonnut villatilaan. Rakenneavauksessa voimakas haju.



Kuva 13. RA1. Betonia vasten oleva villa tummunut. Villassa on voimakas haju.



Kuva 14. RA1. Höyrynsulkumuovin ja lattian liittymää on tiivistetty liimamassalla. Havaintojen mukaan liittymä ei ole tiivis.



Kuva 15. RA1. Koolauksen villa on kiinni betonisokkelissa. Näyte M2 otettiin mineraalivillasta nuolen kohdalta.



Kuva 16. RA1. Alaohjauspuun alla on bitumikermi ja mineraalivilla. Näyte M1 otettiin mineraalivillasta alaohjauspuun alta.



Kuva 17. RA1. Alaohjauspuun alapinnalla on kosteusjälkiä.



Kuva 18. Rakenneavauksen RA2 kohta ulkoa kuvattuna.



Kuva 19. RA2. Rakenneavauksen kohta sisällä.



Kuva 20. RA2. Lattiabetoni on pursonnut seinärakenteen sisään. Rakenneavauksessa lievä tunkkainen hajua.



Kuva 21. RA2. Sokkelin yläpinnalla on kalkkihärmää, joka johtuu kosteuden noususta maaperästä. M4 otettiin alaohjaukseen alta.



Kuva 22. RA2. Alaohjaukseen sivupinta on tummunut ja alkanut lahota. Näyte M3 alaohjaukseen pinnalta.



Kuva 23. Rakenneavaus RA4. Lattian rajaan asennettu ulkoseinälle vanerilevykaista joka tiivistetty liimamassalla. Liimamassalevyn ja lattian liittymässä ei tiivistä rakennetta.



Kuva 24. RA4. Alaohjauspuun alla on bitumikermi. Näyte M5 otettiin mineraalivillasta alaohjauspuun päältä.



Kuva 25. RA2. Bitumikermin alla on mineraalivilla. Rakenneavauksessa on tunkkainen haju.

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 Makuuhuone 1, puolukka	p%	p%
Alaohjauspuu yläpinta	14,4	14,9
Alaohjauspuu alapinta	15,6	15,6
RA2 Toimintatila, puolukka	p%	p%
Alaohjauspuu yläpinta	14,6	14,6
Alaohjauspuu alapinta	16,6	16,6
RA4 OH / ruokailutila, mustikka	p%	p%
Alaohjauspuu yläpinta	13,8	14,5
Alaohjauspuu alapinta	13,8	14,1

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. Rakenneavauksissa havaittiin vaihteleva, paikoin jopa voimakas tunkkainen haju, mikä viittaa materiaalin vaurioitumiseen.

Kosteusmittausten perusteella rakenteiden kosteuspitoisuus oli alapohjauspuun alapinnalla tutkimushetkellä lievästi puun normaalia tasoa korkeampia, jolloin pitkällä aika välillä vaurioita alkaa muodostua. Paikoin seinän alaosan puu pinnoilla havaittiin vaurioita. Alaohjauspuun yläpinnoilla puun kosteuspitoisuudet olivat normaalilla tasolla. Rakenteiden kosteuspitoisuus voi 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. Havaintojen mukaan kermi ei ole täysin estänyt kosteuden nousua. Seinärungon koolausrakenne ja eristevillat ovat suoraan kiinni betonirakenteessa, josta maaperänkosteus pääsee siirtymään puurakenteisiin ja eristeisiin.

Ulkoseinärakenteessa ilman- / höyrynsulkuna on käytetty höyrynsulkumuovia. Havaintojen mukaan rakennusajalle tyypillisesti höyrynsulkumuovin saumoja eikä liittymiä ole teipattu. Höyrynsulkumuovi päättyy lattian yläpintaan. Paikoin höyrynsulkumuovin ja lattian liittymää on tiivistetty liimamassalla, mutta havaintojen perusteella liittymä ei ole tiivis, jolloin epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan on mahdollista suotuisissa olosuhteissa.

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

Ulkoseinän alaosien materiaalivaurioiden korjaamiseksi suositellaan ulkoseinien kengityskorjausta kokonaisuudessaan.

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

Toimenpide-ehdotukset

- Ulkoseinien kengityskorjaus

3.2.3. Väliseinät

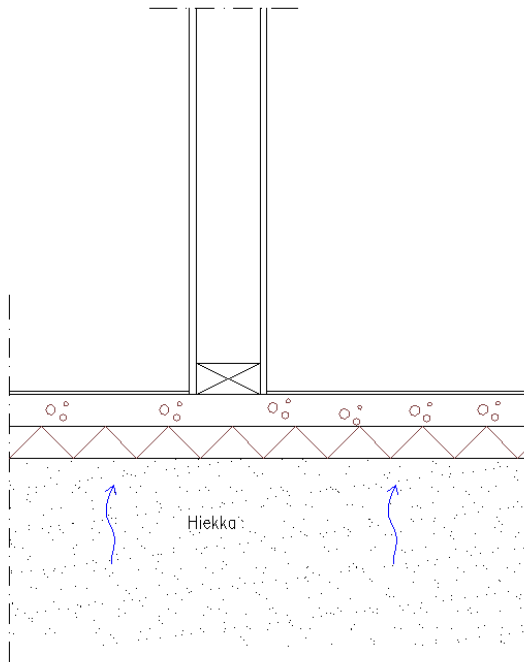
Rakennuksen pitkän sivun suuntainen väliseinä rakennuksen keskivaiheilla avattiin alaosastaan alapohjaliittymän varmistamiseksi. Rakenneavauksia tehtiin yhteensä 1 kpl. Rakenneavaus tehtiin Puolukan puolelle siivouskomeron kohdalle.

Rakenneavauskohta on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Väliseinä on puurankarunkoinen ja verhoiltu lastulevyllä.

Huoneistojen välisiin väliseiniin ei tehty rakenneavauksia tämän tutkimuksen yhteydessä. Kosteuskartoitus raportissa 2006 (Munters) on esitetty, että Puolukan puolella oleva väliseinärakenne korjattu. Mahdollisen ulkoseinien korjauksen yhteydessä on suositeltavaa tarkastaa puolukan ja mustikan välinen väliseinä.

Väliseinärakenne havaintojen perusteella:



Rakennetyyppi 5. Väliseinän liittymä alapohjaan



Kuva 26. Rakenneavaus RA3 tehtiin väliseinään käytävän ja siivouskomeron välille.



Kuva 27. RA3. Väliseinärungon alajuoksu on asennettu lattiabetonin päälle.



Kuva 28. RA3. Betonilaatta on yhtenäinen väliseinän alla.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen pitkän sivun suuntaisen väliseinärungon alaosa tarkastettiin rakenneavauksella. Väliseinärunko lähtee laatan päältä ja betonilaatta on yhtenäinen väliseinärungon alla. Väliseinän alajuoksun alla ei havaintojen mukaan ole kapilaarikatkoa esim. bitumikermiä jolloin on olemassa pieni riski, että maaperän kosteus nousee betonilaatasta puurakenteisiin. Bitumikermin puuttuminen ei kuitenkaan ole merkittävä eikä aiheuta toimenpiteitä. Kuitenkin rakennuksen alapuolinen kosteus on suositeltavaa pitää kurissa rakennuksen ulkopuolelle tehtävillä toimenpiteillä, ks. kohta 3.1.

Puolukan ja Mustikan välinen väliseinä on suositeltavaa tarkastaa mahdollisen ulkoseinien korjauksen yhteydessä ja tarvittaessa korjattava.

Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpiteitä

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 300 mm.

Rakennuksen vesikaton runko on puurakenteinen, muodoltaan harjakatto. Vesikatteenä on profiilipeltikate ilman aluskatetta. Lähtötietojen mukaan vesikatto on alkuperäinen.



Kuva 29. Yleiskuva vesikatosta. Tarkastushetkellä katolla oli ohut lumikerros. Vesikatolla ei ole kulkusiltoja eikä lumiesteitä. Vesikatolla on vanhoja ja uusia ilmanvaihto hormoneja.



Kuva 30. Harjapelti on paikoin irti.



Kuva 31. Uusi ilmanvaihtohormi.



Kuva 32. Uusi ilmanvaihtohormi yläpohjatilassa. Vesikattorakenteissa havaittiin yleisesti kosteusjälkiä.



Kuva 33. Alkuperäinen ilmanvaihtohormi.



Kuva 34. Alkuperäinen ilmanvaihtohormi yläpohjatilassa. Vanhat IV-putket poistettu koneellisen ilmavaihdon myötä.



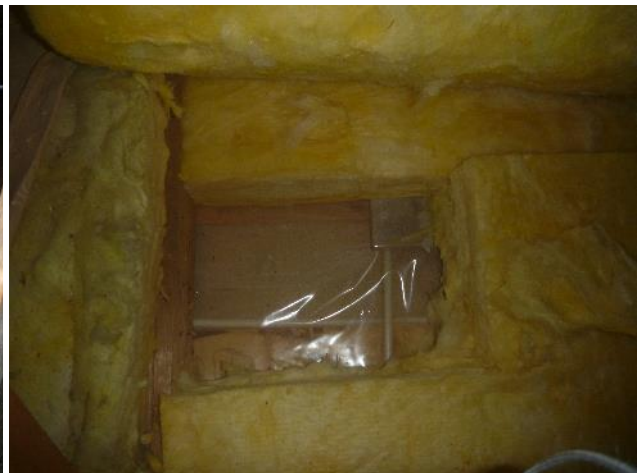
Kuva 35. Yleiskuva yläpohjatilasta. Vesikatteen alla ei ole aluskatetta. Pellin alapinta kuurassa pakkasilmalla. Kuuran sulaessa vesi aiheuttaa kosteusrasitusta yläpohjaan.



Kuva 36. Yleiskuva yläpohjatilasta. Mineraalivillan pinnalla on tuulensuojapaperi. Paperin pinnalla on yleisesti kosteusjälkiä.



Kuva 37. Eristeen pinnalla on yleisesti kosteusjälkiä.



Kuva 38. Lämmöneristeenä on mineraalivillaa noin 300 mm.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen kattomuotona on harjakatto ja yläpohjarakenne on puurakenteinen. Lämmöneristeenä on mineraalivilla. Lämmöneristeen paksuus mitattiin pistokokein ja lämmöneristettä on noin 300 mm.

Yläpohjatila tuulettuu räystääsalueiden ja vanhojen IV-hormien kautta. Yleisesti tuuletus on arviolta toimiva.

Vesikatteenä on profiilipeltikate ilman aluskatetta. Aluskatteen puuttuminen aiheuttaa kosteusrasitusta yläpohjanmateriaaleille ilmankosteuden kondensoituessa pellin pinnalle sekä pellin epätiivetykskohdista. Yläpohjarakenteiden pinnoilla havaittiin yleisesti kosteusjälkiä. Peltikate on kiinnitetty alun perin naulaamalla, sekä kiinnitystä on parannettu kateruuveilla. Peltikatteen pinnalla ei havaittu merkittäviä pinnoitevaurioita.

Vesikatto on alkuperäinen ja muutoin hyväkuntoinen, mutta aluskatteen puuttuminen on aiheuttanut kosteusrasitusta yläpohjarakenteisiin. Kosteusjäljet eivät havaintojen mukaan ole vielä merkittäviä. Vesikate suositellaan uusittavaksi lähitulevaisuudessa, jotta estetään kosteusvaurioiden laajeneminen.

Toimenpide-ehdotukset

- Vesikaton peruskorjaus

3.3. Mikrobitutkimukset yhteenveto

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

Materiaalinäytteet otettiin seuraavasti:

- Näyte M1: ulkoseinän mineraalivilla alaohjauspuun alla, MH1, puolukka
- Näyte M2: ulkoseinän mineraalivilla lattia korkeudella, MH1, puolukka
- Näyte M3: ulkoseinän alaohjauspuun takasivu, toimintatila, puolukka
- Näyte M4: ulkoseinän mineraalivilla alaohjauspuun alla, toimintatila, puolukka
- Näyte M5: ulkoseinän mineraalivilla alaohjauspuun päällä, Olohuone/ruokailutila, mustikka

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

Tulokset ja tulkinta

M1, ulkoseinän mineraalivilla alaohjauspuun alla, MH1, puolukka

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium* homesieniä. Lisäksi niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus restrictus* ja *Wallemia*. Useat kosteusvaurioon indikoivat lajikkeet viittaavat materiaalin vaurioitumiseen pitkällä aikavälillä. **Näytteessä on viite materiaalin vaurioitumisesta.**

M2, ulkoseinän mineraalivilla lattia korkeudella, MH1, puolukka

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Rhizopus* homesientä. Näytteen tulos antaa viitteen, että ylempänä seinärakenteessa ei olisi mikrobivaurioita.

M4, ulkoseinän alaohjauspuun takasivu, toimintatila, puolukka

Näytteessä havaittiin niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Aspergillus versicolor* ja *Eurotium* sekä kohtalaisesti (++) kosteusvaurioon indikoivaa mikrobia *Aspergillus restrictus*. Lisäksi näytteessä havaittiin erittäin runsaasti (++++) muita bakteereja. **Näytteessä on vahva viite materiaalin vaurioitumisesta.**

M4, ulkoseinän mineraalivilla alaohjauspuun alla, toimintatila, puolukka

Näytteessä havaittiin niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja *Aspergillus versicolor*. Näytteen tulos osoittaa, että mikrobipitoisuudet vaihtelevat runsaasti materiaalien välillä. Näytteessä ei ole viitettä vaurioista.

M5, ulkoseinän mineraalvilla alaohjauspuun päällä, Olohuone/ruokailutila, mustikka

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium* homesieniä. Lisäksi kohtalaisesti (++) kosteusvaurioon indikoivaa mikrobia *Aspergillus versicolor* sekä niukasti (+) Aktinomykettejä (sädesieni). **Näytteessä on viite materiaalin vaurioitumisesta.**

Johtopäätökset

Mikrobianalyyseissä havaittiin, että rakenteelle tyypillisesti materiaalin vaurioasteet vaihtelevat runsaasti. Näytteissä havaittiin useita kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja, jonka vuoksi rakenne suositellaan korjattavaksi lähivuosien aikana.

3.4. Rakenneavausten 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
WPT1, MH1 puolukka, bitumikermi 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 tai loivasti kallellaan rakennuksesta pois päin 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 pitkäaikaisen kosteusrasituksen aiheuttamia mikrobivaurioita. Myös sisäilman kosteuden tiivistyminen sokkelin sisäpintaan on rakenteessa mahdollista, mutta tästä ei rakenneavaus kohdilla tehty havaintoja.

Ulkoseinän ilma- / kosteudensulkuna on käytetty höyrynsulkumuovia. Höyrynsulkumuovin tiiveyteen ei ole rakennusaikana kiinnitetty huomiota. Muovin ja lattiabetonin liittymää on pyritty jälkikäteen paikoin tiivistämään liimamassalla. Havaintojen mukaan liittymät eivät ole tiiviitä ja epäpuhtaan ilman kulkeutuminen rakenteista sisäilmaan on mahdollista suotuisissa olosuhteissa. Tutkimushetkellä mustikan puolella oli suosituksia reilusti suurempi alipaine ulkoilmaan nähden, mikä lisää rakenteista kulkeutuvan epäpuhtaan ilman määrää. Epäpuhtas ilma voi ilmetä tunkkaisena tai muuten epämääräisenä hajuna sisäilmassa. Epäpuhtaudet voivat aiheuttaa myös sisäilmaoireilua tiloissa oleskeleville henkilöille.

Rakenteen korjaamiseksi suositellaan ulkoseinien korjaamista kengitysmenetelmällä kokonaisuudessaan. Vaurioiden vaikutusta sisäilmaan voidaan korjauksiin saakka vähentää minimoimalla ulkovaipparakenteen yli vallitsevaa alipainetta muuttamalla ilmanvaihdon säätöjä/toimivuutta.

Rakennuksen alapohjarakenteena maanvarainen teräsbetonilaatta alapuolisella styrox lämmöneristeellä. Alapohjarakenne on yleisesti toimiva eikä toimenpiteitä vaadita.

Rakennuksen pitkäsivun suuntainen väliseinärakenne avattiin alaosasta lattia liittymän selvittämiseksi. Väliseinärunko on asennettu betonilaatan päälle, eikä väliseinärakenteelle tarvita toimenpiteitä. Huoneistojen välistä väliseinärakennetta ei tutkimuksessa tarkastettu. Väliseinärakenne suositellaan tarkastettavaksi ulkoseinien korjauksen yhteydessä ja tarvittaessa korjattavaksi.

Rakennusta ympäröivän maanpinnan kallistukset suositellaan korjattavaksi rakennuksien kaikilla sivuilla. Lisäksi sokkelirakenteeseen on suositeltavaa asentaa vedeneristys ja sokkelin vierelle salaojitus kaikille sivuille. Kengityskorjauksen yhteydessä ulkopuolisten kosteusrasitteiden ja niiden vähentämiseen liittyvien toimenpiteiden merkitys vähenee. Kuitenkin suositeltavin ja käyttöikältään pitkäikäisin ratkaisu on tehdä myös rakennuksen ulkopuoliset työt kengityskorjausten yhteydessä.

Rakennuksen vesikatteenä on alkuperäinen peltikate ilman aluskatetta. Aluskatteen puuttumisesta ja paikallisista katteen epätiivelyskohdista johtuen yläpohjatilassa havaittiin yleisesti kosteuden aiheuttamia jälkiä. Yläpohjatila tuulettuu arviolta hyvin, joka on osaltaan vähentänyt kosteuden aiheuttamia vaurioita. Suositeltavin vaihtoehto on peruskorjata vesikatto lähivuosien aikana, jotta kosteusrasitus yläpohjatilasta saadaan poistettua.

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.
- Kasvillisuuden poistaminen rakennuksen viereltä.

Kustannusarvio 15 000 €

Alapohja

- Ei toimenpiteitä

Ulkoseinät

- Ulkoseinien kengityskorjaus kokonaisuudessaan

Kustannusarvio 55 000 €

Väliseinät

- Huoneistojen välisen väliseinärungon alaosan tarkastus ulkoseinien korjauksen yhteydessä

Yläpohjatila ja vesikatto

- Vesikaton peruskorjaus

Kustannusarvio 25 000€

Sisäilma ja ilmanvaihto

- Sisäilman kuitupitoisuuden lisätutkimus laskeumanäytteellä
- Ilmanvaihdon säätö siten, siten että sisäilman paine-ero on lähellä tasapainotilaa ulkoilmaan nähden, jotta vähennetään epäpuhtaan ilman kulkeutumista rakenteista

Kustannusarvio 2 000€

Oulussa 22.12.2017

Tekijä:

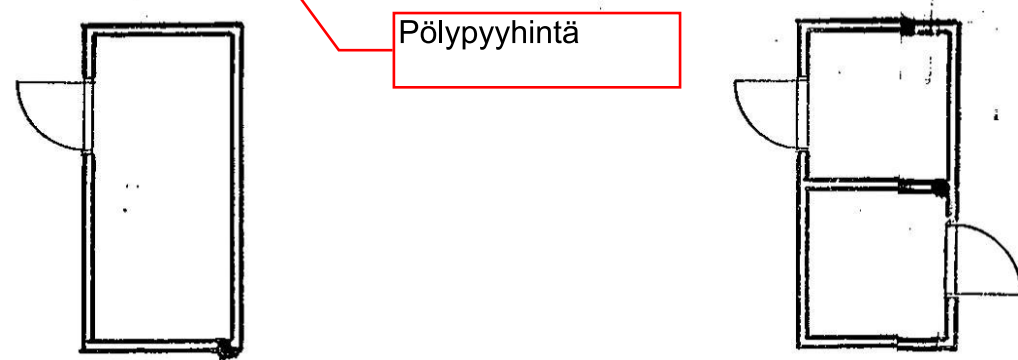
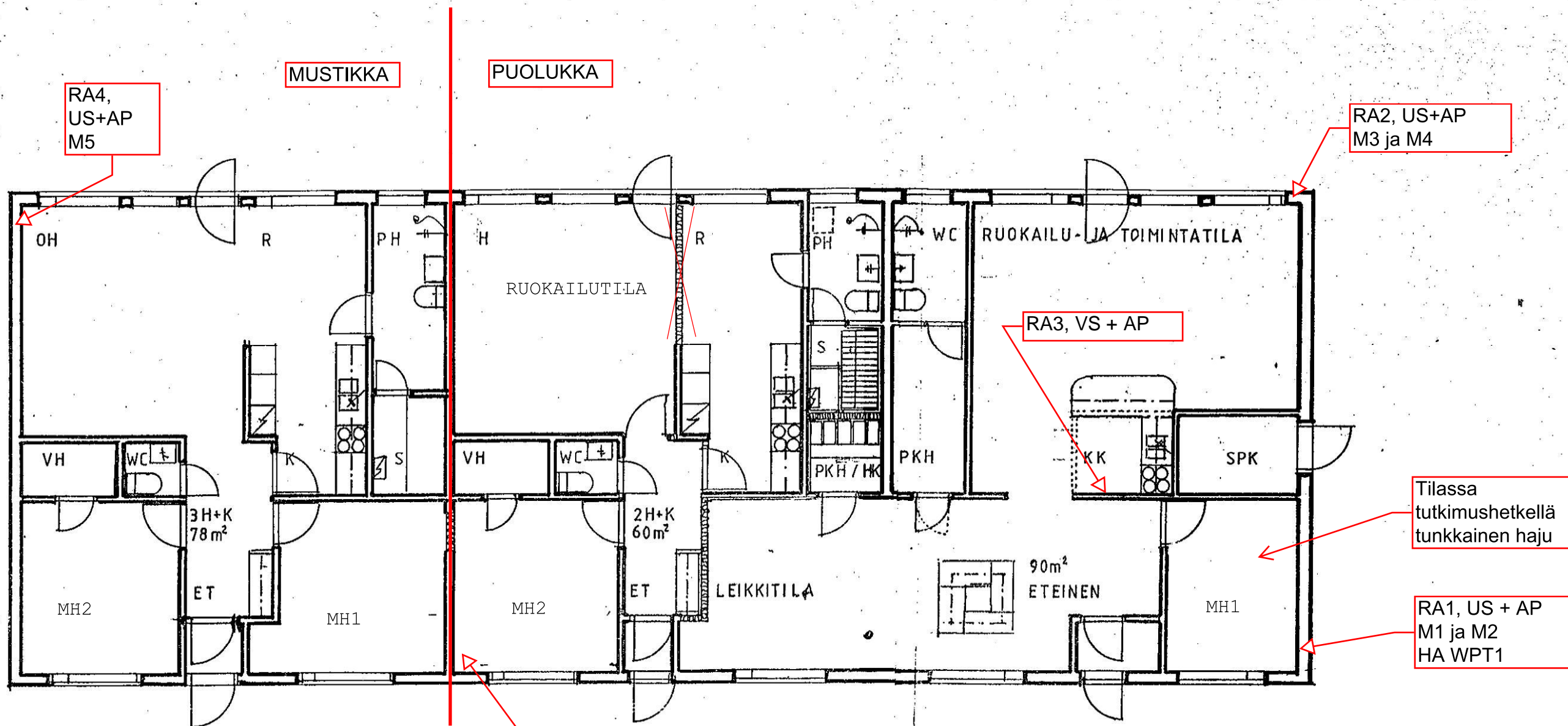


Jarkko Huotari
projekti-insinööri, Ins. (AMK)

Tarkastaja:



Markku Estola
tiimipäällikkö, Ins. (YAMK)



Pölypyyhintä

Kuntotutkimuskartta WSP 17.11.2017

RAx = Rakenneaukaisu
 Mx = Mikrobinäyte
 US = Ulkoseinä
 AP = Alapohja
 HA = Haitta-ainenäyte

Tilaaja

WSP Finland Oy
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 Oulu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottokohde	Peurantie 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: Mineraalivilla, alaohjauspuun alla, MH, päätyseinä
Näyte M2: Ulkoseinän mineraalivilla, MH, päätyseinä
Näyte M3: Ulkoseinän alaohjauspuu, takasivu, toimintatila
Näyte M4: Ulkoseinäeriste, villa alaohjauspuun alla, takasivu, toimintatila
Näyte M5: Ulkoseinäeriste, mineraalivilla, OH, päätyseinä

Tulokset

Näyte	Mesofiiliset sienet (25°C, 7 vrk)			Mesofiiliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)		
	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
M1	Yhteensä	+	Yhteensä	++	Yhteensä	-
	<i>Aspergillus versicolor</i> **	+ (14)	<i>Aspergillus restrictus</i> **	+ (2)	Aktinomykeetit**	- (0)
M2	<i>Penicillium</i>	+	<i>Aspergillus versicolor</i> **	+ (7)	Muut bakteerit	-
			<i>Wallemia</i> **	+ (5)		
M3	<i>Penicillium</i>	+	<i>Penicillium</i>	+		
M4	Yhteensä	+	Yhteensä	-	Yhteensä	-
	<i>Rhizopus</i>	+	-		Aktinomykeetit**	- (0)
M5					Muut bakteerit	-
M3	Yhteensä	+	Yhteensä	++	Yhteensä	++++
	<i>Aspergillus versicolor</i> **	+ (3)	<i>Aspergillus restrictus</i> **	++ (26)	Aktinomykeetit**	- (0)
M4	Hiivat	+	<i>Eurotium</i> **	+ (2)	Muut bakteerit	++++
M5	Yhteensä	+	Yhteensä	-	Yhteensä	-
	<i>Aspergillus versicolor</i> **	+ (1)	-		Aktinomykeetit**	- (0)
M5					Muut bakteerit	-
M5	Yhteensä	+	Yhteensä	++	Yhteensä	+
	<i>Aspergillus versicolor</i> **	+ (6)	<i>Aspergillus penicillioides</i> **	++ (26)	Aktinomykeetit**	+ (1)
M5	<i>Penicillium</i>	+	<i>Penicillium</i>	+	Muut bakteerit	-

Määrittäjäraja = 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 kopiointista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.



18233/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 Peurantien päiväkoti

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
WPTI	Makuuh., US, 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 Peurantien 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]*
WPT1	Makuuh., US, 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 Peuratien päiväkoti, 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.

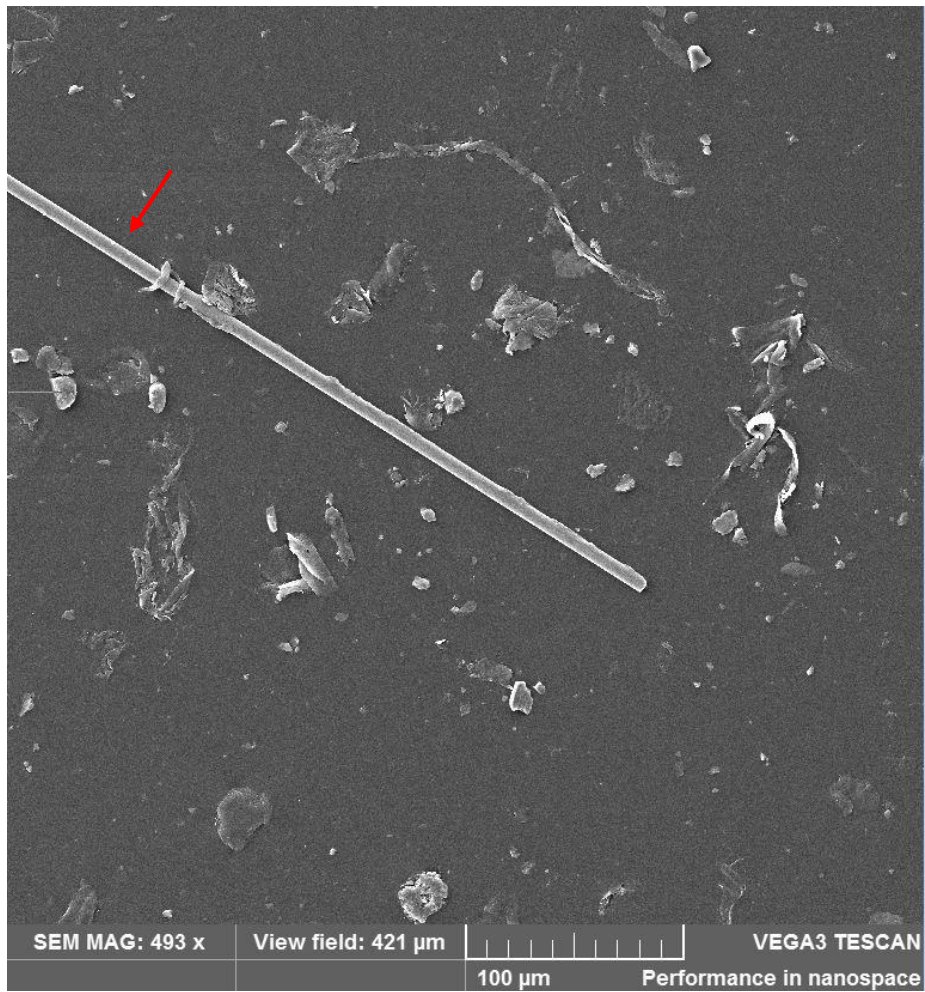
Tulokset Tutkimuksen tarkoitus on todeta pölynäytteen koostumus. Tutkimus ei ole määrällinen analyysi (tulos ei ota kantaa varsinaisen pölynäytteen määrään), mutta elektronimikroskooppinäytteessä pölyhiukkasten *keskinäistä* määrää on arvioitu silmämääräisesti käyttäen kolmiportaista asteikkoa (runsaasti/jonkin 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
WPT1	Makuuhuone	Näyte koostuu pääosin orgaanisesta huonepölystä, mutta lisäksi: <ul style="list-style-type: none">○ Jonkin verran mineraali-/kiviainespölyä (silikaatit, < 10 µm)○ Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO) pölyä (< 10 µm) ja metallipölyä/metallien oksideja (Al, Zn, < 10 µm)○ Jonkin verran teollisia mineraalikuituja (kivivilla, lasivilla)

WSP FINLAND OY

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



Kuva 1. Elektronimikroskooppikuva näytteestä WPT. Kuvassa keskellä lasivilla (osoitettu nuolella), muu materiaali pääosin orgaanista huonepölyä.